

الأكاديمية العربية الدولية



الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

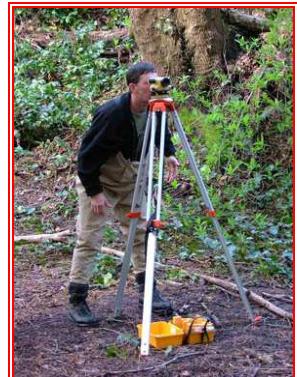
الأكاديمية العربية الدولية المقررات الجامعية

هندسة و ميكنة زراعية

لأصنف الثالث للمدارس الثانوية الزراعية

(نظام السنوات الثلاث)

مجال إصلاح الأراضي والميكنة الزراعية



حقوق الطبع محفوظة للوزارة

٢٠١١ / ٢٠١٠ طبعة

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

هندسة و ميكنة زراعية

لأصنف الثالث للمدارس الثانوية الزراعية

(نظام السنوات الثلاث)

مجال إصلاح الأراضي والميكنة الزراعية

تأليف

دكتور / محمد سيد عمران حنفى مهندس/كمال محمد نافع على عيسوى

مراجعة

دكتور / يسرى بيومى عبد الحى

طبعة ٢٠١٠ / ٢٠١١

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

نظراً لما توليه الدولة للتعليم من تحديث وتطوير في مناهجه لتواءك التقدم الحضاري سواءً للتعليم العام أو التعليم الفنى مع التركيز على إعداد الفنى الأول الذى يوصى بعد نهاية دراسته (بالعامل الماهر) ، ونظراً للحتمية التى أقتضتها التطورات العلمية والتى أستحدثت فى المجالات التطبيقية و العملية ، ومراعاة لما وصلت إليه الدول المتقدمة فى عصر الآلات والمعدات التى تعمل بالكمبيوتر.

لذا فقد رأينا فى مؤلفنا هذا الهندسة والميكنة الزراعية للصف الثالث للمدارس الثانوية الزراعية (مجال إصلاح الأراضى و الميكنة الزراعية) أن نلم بالقديم للعلم مع الحديث للدراسة حتى لا تكون فزعة بعيدة بدون أساس وبدون قاعدة فالمعدات اليدوية لاغنى عنها حتى مع وجود هذه الطفرة من التقدم التكنولوجى.

وحيث أن منهجنا يجمع بين المساحة والمبانى ووحدات التسوية بالليزر ومعدات إصلاح الأراضى فقد رأينا فى هذا الكتاب التعرف على الأنواع المختلفة للميزانيات وكيفية ضبط الميزان وكيفية قراءة القامة وكيفية أجراء وحساب مكعبات الحفر والردم بالميزانية الطولية ، وإجراء التسوية الأفقية للأرض بإستخدام الميزانية الشبكية والتعرف على المبانى والمنشآت الزراعية ومواد بنائتها ونسب مكونات المونة والخرسانة ومساكن وحظائر وإسطبلات الحيوانات ومعدات وآلات إصلاح الأرضى وكيفية اختيارها والتعرف على المكونات الأساسية لوحدات الليزر . وذلك حتى يكون الطالب قادرًا على مواكبة التقدم التكنولوجى وتحقيق كل الأهداف التى وصفت لدراسة هذا القرر .

كما روى فى هذا الكتاب أن يكون مبسطاً فى تقديم الموضوعات ومزوداً بالرسومات والصور التى تزيد من قدرة إستيعاب الطالب للمعرفة .

ونسأل الله سبحانه وتعالى أن يعلمنا ما ينفعنا وأن ينفعنا بما علمنا والله من وراء القصد وهو يهدى السبيل .

والله ولی التوفيق،،،
المؤلفان

الأهداف العامة للمقرر

بنهاية المقرر يكون الطالب قادرًا على:

- ١- التعرف على الأنواع المختلفة للميزانيات.
- ٢- تدوين قراءات القامة في دفتر الميزانية وحساب مناسبات النقط المختلفة و التحقيق الحسابي.
- ٣- حساب مكعبات الحفر والردم عند استخدام الميزانية الطولية.
- ٤- حساب مكعبات الحفر والردم الالزمه للتسوية الأفقية للأراضي عند استخدام الميزانية الشبكية.
- ٥- التعرف على مواد البناء ومكونات الخرسانة ونسب الخلط.
- ٦- رص الطوب بطرق مختلفة.
- ٧- الرسم التخطيطي للمكونات الأساسية للمساكن والأسطبلات والحظائر.
- ٨- التعرف على بعض المكونات الأساسية لبعض المنشآت الزراعية (الصوب الزراعية - مظلات الآلات - المخازن)
- ٩- التعرف على المعدات والآلات المستخدمة في إستصلاح الأراضي ووظائفها ومعدلات أدائها.
- ١٠- اختيار المعدات المناسبة لعمليات إستصلاح الأرضى.
- ١١- التعرف على المكونات الأساسية لوحدات التسوية باللليزر.
- ١٢- التعامل الآمن مع معدات إستصلاح الأرضى.

الصفحة

الموضوع

الميزانية

٢ دور الميزانية في الإنتاج الزراعي

٣ التعريفات الخاصة بالميزانية

٥ الأجهزة والأدوات المستخدمة في إجراء الميزانية

٧ القامة

٨ الميزان

١٥ التيودوليت

١٨ أنواع الميزانيات

الميزانية الطولية

٢١ تدوين قراءات القامة وإيجاد مناسب النقط والتحقيق الحسابي

٢٦ رسم القطاع الطولي للأرض ورسم خط الإنشاء

٢٩ حساب مكعبات الحفر والردم

الميزانية الشبكية

٣٦ الفترة الكنتورية

٤٠ كيفية إجراء الميزانية الشبكية

٤١ كيفية رسم خطوط الكنتور

٤٣ حساب مكعبات الحفر عند التسوية الأفقية على أوطى منسوب

٤٥ حساب مكعبات الحفر عند التسوية الأفقية على أعلى منسوب

٤٨ حساب مكعبات الحفر والردم عند التسوية الأفقية على منسوب التسوية الاقتصادية

التدريبات العملية

٦٢ تذكر أن

٦٧ مسائل وتمارين

الميزانية
الشبكية

٧٠	المباني والمنشآت الزراعية
٧٢	مواد البناء
٧٣	أنواع مواد البناء
٧٤	أنواع الطوب
٧٩	حساب عدد الطوب وكمية المونة
٨٠	الأحجار
٨٢	الأخشاب
٨٥	المونة والخرسانة
٨٧	الأدوات المستخدمة في أعمال البناء
٨٩	طرق رص وربط الطوب
٩٥	التدريبات العملية
١٠٨	المنشآت والمباني الزراعية
١٠٨	الشروط التي يجب توفرها عند تصميم المبني
١٠٨	إسطبلات الأبقار الحلبة
١١٥	إسطبلات عجول التسمين
١١٦	حظائر الدواجن
١٢٢	حظائر الأرانب
١٢٣	حظائر الأغنام
١٢٨	الصوب الزراعية
١٣٦	خطوات بناء الصوب البلاستيكية
١٤٣	مظلات الآلات والجرارات الزراعية
١٤٥	المخازن الزراعية
١٥٣	تذكر أن
١٦٨	مسائل وتمارين

١٧١	آلات إستصلاح الأرض
١٧٣	الاعتبارات الواجب مراعاتها قبل إجراء عمليات استصلاح الأرض
١٧٤	إخلاء الأرض من الأعشاب
١٧٦	إخلاء الأشجار
١٨١	إخلاء الجذوع والجذور
١٨٣	إخلاء الأرض من الأحجار
١٧٥	الشروط الواجب مراعاتها عند اختيار معدات استصلاح الأرض
١٨٧	الشروط الواجب توافرها في آلة إستصلاح الأرض
١٨٩	الآلات المستخدمة في عمليات استصلاح الأرضي ومعدلات أدائها وإنتجالياتها وطرق تشغيلها
١٩٠	البلدوزرات والتراكيب الخاصة بها
١٩٧	اللوادر
٢٠٠	الشاحنات
٢٠٣	القصابيات
٢١٥	التدريبات العملية
٢٢١	المدرجات
٢٢٧	الحفارات
٢٣٤	آلات شق القتوات
٢٤٢	التسوية الدقيقة بالليزر
٢٤٧	احتياطات الأمان والسلامة عند استخدام معدات استصلاح الأرض
٢٤٩	التدريبات العملية
٢٥٠	تذكر أن
٢٦٩	مسائل وتمارين
٢٧١	نماذج إمتحانات
٢٧٣	المراجع العلمية

الوحدة الأولى: الميزانية

نهاية الوحدة يكون الطالب قادرًا على:

- ١- التعرف على الأنواع المختلفة للميزانية.
- ٢- تدوين قراءات القامة في دفتر الميزانية وحساب مناسبات النقط المختلفة والتحقيق الحسابي.
- ٣- رسم القطاع الطولي للأرض وخط الإنشاء.
- ٤- حساب مكعبات الحفر والردم الالزامية لإنشاء الطرق والترع والمصارف.
- ٥- حساب مكعبات الحفر أو الردم الالزامية للتسوية الأفقية للأرض.
- ٦- ضبط الميزان.

دور الميزانية في الإنتاج الزراعي

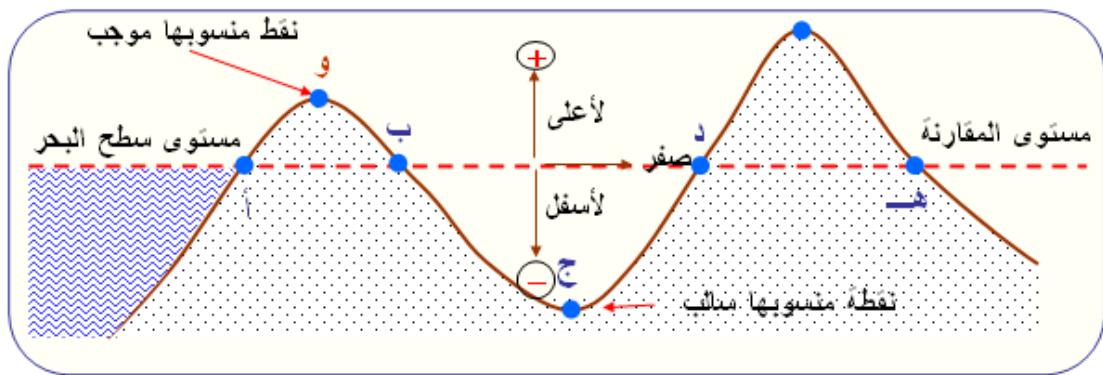
لكي تكمل خريطة أي مشروع فإنه بعد الرفع المساحي للمنطقة يلزم معرفة إرتفاعات وإنخفاضات النقط الموجودة على سطح الأرض بالنسبة لبعضها (مناسب نسبية) أو بالنسبة لمستوي ثابت يسمى مستوى المقارنة (مناسب مطلقة) وبالتالي معرفة تضاريس الأرض في المنطقة.

تعتبر الميزانية من الخطوات الأساسية في التوسعات الأفقية (استصلاح الأرضي) كما تستخدم في التوسعات الرأسية (تحسين مرافق الري والصرف والمواصلات) بغرض رفع كفاءة الإنتاج الزراعي ، ويمكن تلخيص الدور الكبير الذي تلعبه الميزانية في الإنتاج الزراعي في الآتي :

- ١- دراسة طبيعة سطح الأرض من حيث موقع الارتفاع والانخفاض ودرجة الانحدار واتجاهه .
- ٢- تعين أنساب الأماكن لانشاء الترع والمصارف والطرق .
- ٣- عمل القطاعات الطولية الالزامية لانشاء الجسور والترع والمصارف .
- ٤- عمل القطاعات العرضية الالزامية لانشاء وترميم الطرق وانشاء وتطبيق الترع والمصارف .
- ٥- حساب مكعبات الحفر والردم الالزامية لتسوية الارض أو انشاء أو ترميم أو تطهير الترع والمصارف والطرق أو تعديل قطاعاتها .
- ٦- عمل خرائط كنторية للأراضي لتحديد نوع التسوية (أفقية أو مائلة) بما يلائم ظروف المنطقة ، كما يمكن حساب مكعبات الحفر والردم الالزامية لتسوية الأرض .
- ٧- تنفيذ بعض الأعمال الهندسية الالزامية للمزرعة مثل وضع مواسير الصرف المغطي على المناسب المطلوبة كذلك وضع مواسير الري (برابخ - سحارات - بدلات)

التعريفات الخاصة بالميزانية

- أ) **السطح المستوي** : هو سطح عمودي في جميع نقطه على إتجاه الجاذبية الأرضية الذي يعينه إتجاه خط الشاغول ، ويمثل ذلك سطح المياه في بركة أو بحيرة راكدة سطحاً مستوياً.
- ب) **المستوى الأفقي المار بأي نقطة** : هو مستوى عمودي على اتجاه الجاذبية الأرضية عند هذه النقطة .
- ج) **مستوى المقارنة** : هو المستوى الذي تقام منه ارتفاع وانخفاض النقط المختلطة ، وتنفذ كل دولة من دول العالم مستوى للمقارنة خاص بها تنسب اليه جميع اراضيها ، ففي مصر اتخذ منسوب سطح المياه في البحر الابيض المتوسط داخل الميناء الشرقي بالاسكندرية مستوى للمقارنة وعلى ذلك فمنسوبه = صفر وقد تم تعينه عام ١٨٩٨ بعد ثمانية أعوام من الرصد المستمر .
- د) **منسوب النقطة** : هو مقدار بعد الرأسى بين هذه النقطة ومستوى المقارنة ويكون موجباً اذا كانت النقطة فوق مستوى المقارنة أي ارتفاع وسالباً اذا كانت تحته أي انخفاض (شكل ١-١). فمثلاً : منسوب نقطة ..٥٠ يعني ان هذه النقطة ترتفع عن مستوى المقارنة (مستوى سطح البحر) رأسياً مسافة قدرها ٥٠ متر . بينما منسوب نقطة -.٥٠ يعني ان هذه النقطة تنخفض عن مستوى المقارنة (مستوى سطح البحر) رأسياً مسافة قدرها ٥٠ متر .



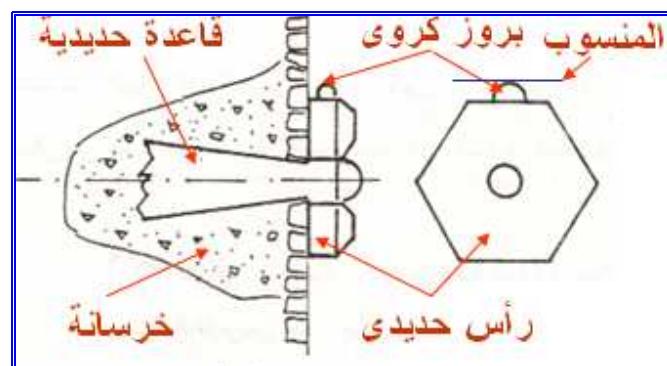
شكل (١-١): شكل يوضح مناسبات النقط ومستوى المقارنة

هـ) **الروبيير** : هو عالم تبيّن منسوب النقطة وقد قامت مصلحة المساحة المصرية بعمل ميزانية مبتدئة من متوسط سطح البحر الأبيض المتوسط عند ميناء الإسكندرية إلى داخل البلاد وفي عدة أماكن ثابتة يسهل الوصول إليها ، وعيّنت مناسبيها ، وحتى يمكن الرجوع إلى هذه النقطة ومناسبيها ووضعت مصلحة المساحة دفاتر لها، كما وقعتها على خرائط بمقاييس ١ : ٢٥٠٠٠ و هذه النقط

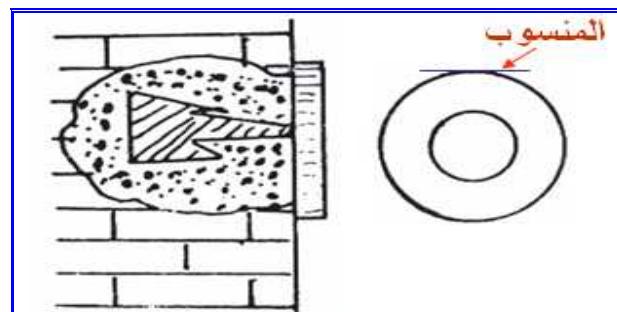
الوحدة الأولى: الميزانية

الثابتة تسمى بعلامات المناسب والاسم الشائع لها هو الروبيرات ، وتوضع الروبيرات على مسافات تتراوح من ٢ كم في الأراضي الزراعية إلى ٣ كم في الطرق الصحراوية وتكون ٥٠٠٠ كم في المدن ، وهي على نوعين حسب طريقة التثبيت : روبير حائط - روبير أرضي.

أ - روبير الحائط : وهو عبارة عن رأس حديد مسدسة الشكل تثبت في حوائط المباني الثابتة والغير معرضة للهبوط مثل المباني الحكومية والقناطر والكباري بواسطة خابور من الحديد بارتفاع حوالي ٥٠ متر فوق سطح الأرض ، وفي أعلى بروز نصف كروي من النحاس قمتها هي منسوب الروبير . وهذا النوع يعرف بروبيرات الدرجة الأولى (شكل ١-٢) والتي تعين مناسبيها بإجراء ميزانية دقيقة وتميز في دفتر الروبيرات بالحرف P والذي يكتب بجانب أرقامها - وقد تكون الرأس مستديرة الشكل منسوبها هو منسوب أعلىها وتشتهر بروبيرات الدرجة الثانية (شكل ١-٣) ومصلحة المساحة بقصد إلغائها.



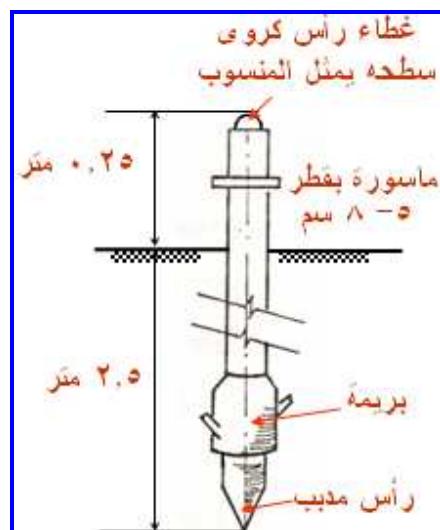
شكل (١-٢) : روبير درجة أولى



شكل (١-٣) : روبير درجة ثانية

الوحدة الأولى: الميزانية

ب- روبيرو أرضي : وهو عبارة عن ماسورة من الحديد بطول ٢٠٧٥ متر وقطر ٦ سم و تثبت عادة على الترع والمصارف والطرق أو عند عدم وجود مبانى ثابتة أو في الجبال والصحراء ، وينتهى طرفها السفلى ببريمة تغرس في الأرض إلى عمق ٢٠٥ متر تقريبا حتى لا يسهل نزعها ، ويبرز منها فوق الأرض ٢٥ سم تنتهي بخطاء بواسطه بروز قمته هو منسوب الروبيرو (شكل ١-٤).



شكل (١-٤): روبيرو أرضي

الأجهزة والأدوات المستخدمة في إجراء الميزانية

- ١- القامة.
 - ٢- الميزان.
 - ٣- الجنزير أو الشريط الصلب لقياس المسافات الطولية.
 - ٤- الشريط التيل لقياس المسافات القصيرة.
 - ٥- دفتر الروبيرات وخرائطها.
 - ٦- دفتر ميزانية الغيط لتدوين القراءات والأطوال والمعلومات المأخوذة في الغيط.
 - ٧- التيودوليت
 - ٨- محطة الرصد المتكاملة
- ويوضح شكل (١-٥) بعض الأدوات والأجهزة التي يتم استخدامها عند إجراء أعمال الميزانية.

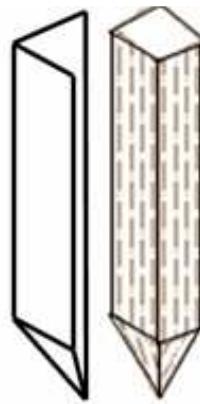
الوحدة الأولى: الميزانية



خرائط الروبيارات



الشوكة العاديّة والمتّصلة



الوتد



الشريط التيل



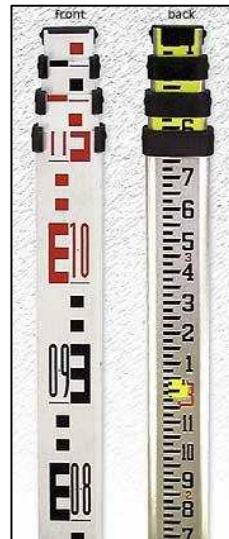
الجزير



الشريط الصلب



دفتر الميزانية



القامة



الميزان

شكل (١-٥): الأدوات والأجهزة التي يتم استخدامها عند إجراء أعمال الميزانية

قد تم التعرف على العديد من الأدوات التي يتم استخدامها عند إجراء أعمال الميزانية (بمقرر الصف الأول) لذا سيتم التركيز على القامة والميزان فقط باعتبارهما من الأدوات والأجهزة الأساسية في الميزانية والتي لم تدرس من قبل.

الوحدة الأولى: الميزانية

أ - القامة:

القامة عبارة عن مسطرة من الخشب أو الألومنيوم بطول ٣ - ٤ متر ، أحد وجهيها مقسم إلى ديسيمترات بلونين مترادلين (أسود و أبيض ، أو أسود وأحمر) وتوجد أيضا خطوط تبين السنتمترات ويكتب العدد الدال عليها، وقد تميز дисимترات الواقعة بعد المتر بنقطة واحدة فوق الرقم والواقعة بعد مترين تميز ب نقطتين وهكذا ، وقد تكون القامة مطوية أو تلسكوبية أو مزلقة أو ذات قطعة واحدة (شكل ١-٦)، وتستخدم القامة في تحديد مقدار ارتفاع المستوى الأفقي لسطح الميزان عن سطح الأرض، وإرتفاع أو إنخفاض النقط عن المستوى الأفقي لسطح الميزان ومنها يمكن تحديد مناسبات النقط.



القامة التلسكوبية



القامة المطوية

شكل (١-٦): القامة المطوية و القامة التلسكوبية

طريقة وضع القامة:

توضع القامة بحيث يكون صفر التريرج دائمًا على النقطة المطلوب إيجاد ارتفاعها ، ويجب ملاحظة وضع القامة على أرض صلبة أو على أوتاد ، وقد توضع على قاعدة حديدية عند استعمالها في أرض رخوة لتلاشى القراءات الخاطئة نتيجة غوصها في الأرض ، كذلك يجب على الراسد قبل البدء في العمل فحص القامة ومعرفة طريقة تدريجها.

الوحدة الأولى: الميزانية

كما يجب أن تكون القامة رأسية تماماً أثناء الرصد ويتم مسکها من اليد الموجودة خلف القامة كما بـشكل (١-٧).



شكل (١-٧): الطريقة الصحيحة لمسك القامة

ب- الميزان:
الميزان عبارة عن جهاز الغرض منه الحصول على مستوى نظر أفقى وهذا المستوى يوازى مستوى المقارنة ثم يتم تعين إرتفاع أو إنخفاض هذا المستوى عن سطح الأرض فى النقطة المختلفة.

ويسمى مقدار إرتفاع مستوى النظر الأفقى بالميزان عن مستوى المقارنة **بمنسوب سطح الميزان**. وتوجد أنواع عديدة من الموازين تختلف فى التصميم والشكل لكنها تتفق فى نفس الفكرة والغرض.

و عموماً يتكون الميزان من الأجزاء الأساسية الآتية :

١- المنظار :

يتكون المنظار الخاص بالميزان (شكل ١-٨) من عدستين مجمعتين إحداهما بعدها البؤري كبير وتسمى الشبئية والأخرى بعدها البؤري صغير وتسمى العينية . ويسمى الخط الواصل بين مركز العينية ومركز الشبئية بالمحور البصري . ويجب أن تكون العدسة العينية متحركة بالنسبة للشبئية ، أو يزود المنظار بعده مساعدة متحركة لتعديل البؤري للشبئية حسب بعد الجسم ، على أن تكون المسافة بين الصورة المكونة والعينية ثابتة ، ويتم ذلك بحيث تنزلق الإسطوانة النحاسية الخاصة بالعينية داخل الإسطوانة النحاسية الحاوية على الشبئية بواسطة مسام يسمى مسام التوضيح (التطبيق) ، وعند وقوع الصورة فى مستوى حامل الشعرات يطلق على ذلك التطبيق.

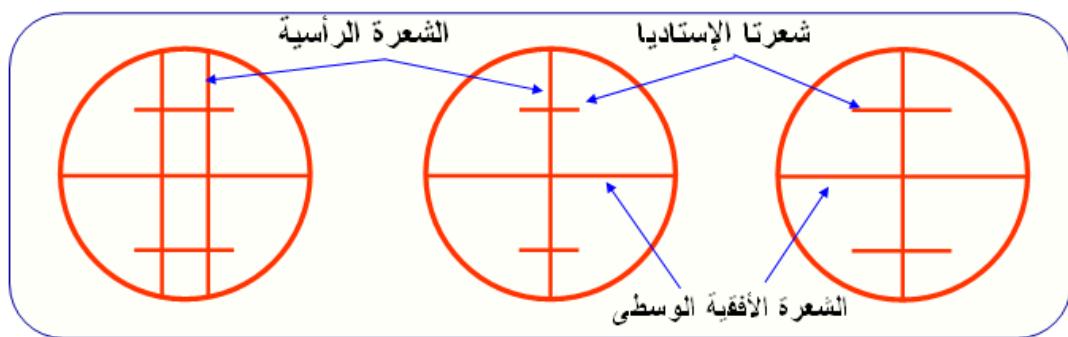
الوحدة الأولى: الميزانية



شكل (١-٨) : المنظار الخاص بالميزان

٢- حامل الشعرات (الشعرة الرأسية) :

لتوجيه المنظار في اتجاه معين محدد يزود كل منظار قياس بقرص زجاجي محفور فيه شعرتان إحداهما أفقية والأخرى رأسية ، ويطلق عليه حامل الشعرات (شكل ١-٩) ، والذي يقع في بؤرة العينية مباشرة ولرؤيته بوضوح يجب لف مسمار العينية للحصول على أفضل صورة له . ويسمى الخط الواصل بين تقاطع الشعريتين والمركز البصري للشريطة بالمحور الهندسي للمنظار ، ويجب أن ينطبق المحور الهندسي على المحور البصري تماما وإلا فيجب ضبطه ، كذلك يجب أن تقع صورة الجسم الموجه إليه والناتجة عن الشريطة في مستوى الشعرات حتى تخرج الأشعة من كليهما إلى العينية منطبقا.



شكل (١-٩) : حامل الشعرات

٣- ميزان التسوية (روح التسوية) :

أثناء العمل يلزم جعل الآلة أفقية في الاتجاه العمودي على اتجاه المنظار ، ويتم ذلك باستخدام ميزان التسوية (روح التسوية) (شكل ١-١٠) ، ويوجد نوعان ميزان التسوية أحدهما كروي ويستخدم لضبط أفقية قاعدة الميزان ، والآخر إسطواني أو مستطيل ويستخدم لضبط أفقية المنظار .

الوحدة الأولى: الميزانية



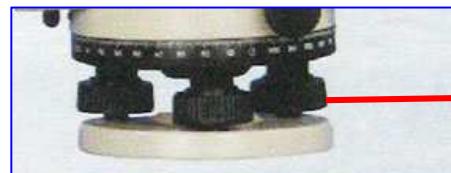
أ- ميزان التسوية الدئري

ب- ميزان التسوية الأسطواني

شكل (١-١٠): ميزان التسوية (روح التسوية)

٤- قاعدة الجهاز:

ويوجد بها ثلاثة مسامير لضبط أفقية الجهاز (شكل ١-١١) يتم تحريكهما لضبط أفقية الجهاز .



شكل (١-١١): مسامير ضبط أفقية قاعدة الجهاز

٥- حامل الجهاز (الميزان):

عند استعمال الجهاز في الرصد يثبت في حامل ذي ثلاثة أرجل (شكل ١-١٢) من الخشب المتنين أو من المعدن ، وكل رجل منها مكونة من قطعة واحدة أو قطعتين منزلاقتين لتساعد في ضبط الأفقية والأرتفاع المطلوب وفى نهاية الأرجل توجد جلبة حديد مدبية لتسهيل غرسها فى الأرض ، وتنصل الأرجل الثلاثة برأس الحامل بواسطة مسامير ، وقاعدة الجهاز عبارة عن القاعدة المثبتة فيها المحور الرأسى للجهاز المستعمل والتى ترتكز على رأس الحامل بواسطة ثلاثة مسامير متحركة يمكن بواسطتها ميل القاعدة لضبط المحور الرأسى بواسطة روح تسوية قد تكون مثبتة فى القاعدة نفسها أو فى مكان آخر .



الوحدة الأولى: الميزانية

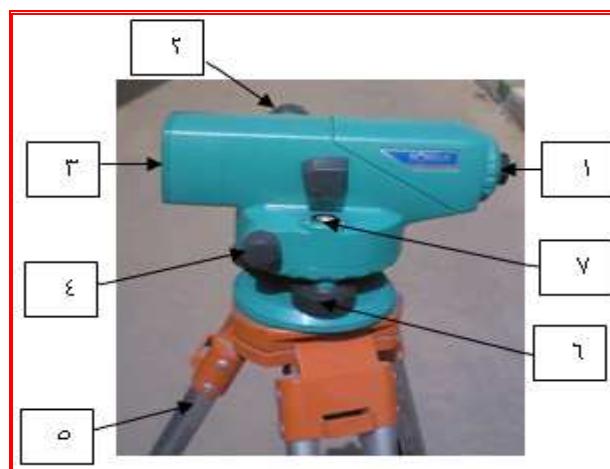


ضبط إرتفاع منظار الميزان



حامل الميزان

شكل (١-١٢): حامل الميزان وكيفية ضبط إرتفاع منظار الميزان



مكونات الميزان :

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|
| ٤ - مسمار تحريك الصورة
للميزان | ٦ - مسمار ضبط الأفقية | ١ - العدسة العينية |
| ٧ - روح (ميزان) التسوية | ٥ - حامل الميزان | ٢ - مسمار ضبط الرؤية |
| ٣ - العدسة العينية | ٤ - يمينا ويسارا | ٣ - العدسة العينية |

ضبط الميزان :

قبل استعمال الميزان يجب التأكد من عدم وجود أخطاء به وذلك بعمل الضبط اللازم ويوجد نوعان أساسيان لضبط الموازين هما (الضبط المؤقت، الضبط الدائم).

الوحدة الأولى: الميزانية

الضبط المؤقت:

وبتم هذا الضبط أثناء القياس وقبل الرصد مباشرة وفي هذا النوع يتم ضبط كل من أفقية الميزان وضبط توضيح الصورة لسهولة قراءة القامة.



ب- ضبط البعد البؤري لتوضيح الصورة

أ- ضبط أفقية الميزان

شكل (١٣-١): الضبط المؤقت للميزان

الضبط الدائم:

هذا الضبط يسمى بمعايرة الميزان حيث يجرى من آن لآخر بعد استعمال الجهاز فترة من الوقت. وسوف يتم التعرف على كيفية ضبط أفقية الميزان في التدريبات العملية بنهاية هذه الوحدة.

طريقة قراءة القامة:

يمكن الحصول على القراءة مباشرة برصد نقاط الشعرة الأفقية مع التدرج على القامة بعد ضبط الميزان أفقيا ، ويكون عدد النقط مساويا لعدد الأمتار والرقم الصحيح للديسيمترات، وعدد الأجزاء الملونة السنتمترات ، أما أجزاء السنتمتر فيمكن تقديرها بالنظر .الرقم المتواجد بالصورة هو ٣٣ وهذا يعني ٣٣ ديسيمتر أي ٣.٣ متر والخط الأحمر أسفل الرقم هو بداية التعبير عن الرقم ثم يضاف لكل جزء أبيض أو جزء أحمر ١ سم إلى أن نصل إلى الشعرة الأفقية الكبيرة بالميزان (شكل ١٤).

الوحدة الأولى: الميزانية



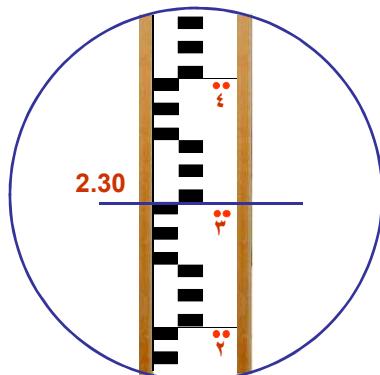
أ- الوقوف الصحيح لرصد قراءة القامة



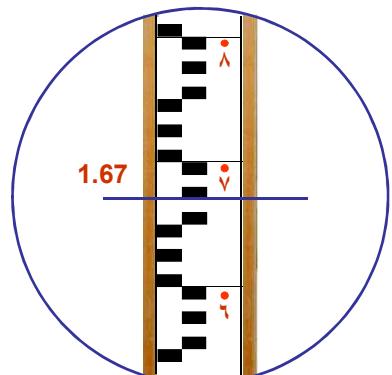
القراءة = ٢.٣٢ متر



القراءة = ٣.٥٤ متر



القراءة = ٢.٣٠ متر



القراءة = ١.٦٧ متر

ب- تحديد القراءات على القامة طبقاً للإشارة المحددة عندها القراءة

شكل (١-١٤): كيفية أخذ قراءة القامة

الوحدة الأولى: الميزانية

الإحتياطات الواجب مراعاتها عند عمل الميزانية:

هناك أخطاء كثيرة تسبب عدم ضبط نتائج الميزانية يمكن تلافيها باتخاذ الاحتياطات اللازمة أثناء العمل أهمها:

أ - بالنسبة للميزان:

- ١- التأكد من حامل الميزان وربط المفوك منه.
- ٢- وضع حامل الميزان على أرض صلبة وتنبيته جيداً في الأرض.
- ٣- عمل التحقيق الدائم والمؤقت للميزان ويراعي قبل إجرائه أن تكون مسامير التسوية في منتصف مجريها.
- ٤- إدارة المنظار وتحريكه بلين ، وعدم الإرتكاز على الحامل أو الميزان.
- ٥- يتوسط الميزان بين المؤخرة والمقدمة تقربياً للتخلص من بعض الأخطاء.
- ٦- التأكد من وقوع الفقاعة في منتصف مجريها قبل كل قراءة.
- ٧- يحسن ألا تزيد المسافة بين القامة والميزان عن ١٠٠ متر حتى يمكن تمييز القراءة بدقة.
- ٨- يجب العناية بقراءة القامة على الشعرة الأفقية الوسطى ، ويحسن إعادة القراءة بعد قيدها في الدفتر للتأكد من صحتها وكذلك تدوينها في الخانات الصحيحة.
- ٩- عند استعمال الميزان مع وجود رياح يفضل وضع مظلة فوق الميزان لحمايته من الشمس وتأثيرها على أجزاءه خاصة فقاعة ميزان التسوية.
- ١٠- يجب اتخاذ كل ما من شأنه عدم الإخلال بضبط الميزان:-
 - أ - عدم الضغط على الميزان أو الحامل.
 - ب - غرس أرجل الجهاز جيداً والحرص على عدم زحزحتها بعد ضبط الميزان.
 - ج - اختيار مكان الميزان بعيداً عن حركة المرور.
 - د - قلة حركة الراصد حول الميزان.
- ١١- يجب ملاحظة ميزان التسوية قبل كل قراءة مباشرة.

ب - بالنسبة للقامة:

- ١- فحص طريقة تدريجها وكتابة الأرقام عليها.
- ٢- التحقيق من صحة تدريج القامة بمقارنتها بشرط صلب.
- ٣- ملاحظة انتظام التقسيم في الوصلات عند فردها.
- ٤- ملاحظة وضع صفر تدريج القامة على الأرض عند استعمالها.

الوحدة الأولى: الميزانية

٥- توضع القامة رأسياً وذلك بملحوظتها خلال الشعرات الرأسية وأيضاً بتحريكها ببطء إلى الأمام وإلى الخلف ورصد أقل قراءة.

٦- عند نقطة الدوران توضع القامة فوق حديقة أو قطعة حجر أو جزء صلب من الأرض.

٧- توخي الدقة التامة في قراءة المقدمات والمؤخرات إذ أن أي خطأ في أحدهما يؤثر في مناسبات النقط التي تليها بينما الخطأ في أي متوسطة لا يؤثر إلا عليها فقط.

جهاز التيودوليت

يعتبر جهاز التيودوليت من أدق وأفضل الأجهزة المستخدمة في رصد اتجاهات وقياس الزوايا في المستويات الأفقية والرأسية وتوقيعها.

مجالات استخدام التيودوليت:

يستخدم التيودوليت في قياس الزوايا الأفقية والرأسية، كما أنه يستخدم لمد وتعين الخطوط وقياس مناسبات النقط المختلفة وكذلك في توقيع الاعمال الهندسية التي تحتاج إلى دقة عالية مثل منحنيات السكك الحديدية والطرق الطويلة.

أنواع أجهزة التيودوليت:

١- التيودوليت ذو الورنية وقد قل استعماله الان.

٢- التيودوليت العادي (البصري) وهو مزود بميكرومتر لقراءة الزوايا الأفقية والرأسية.

٣- التيودوليت الرقمي: حيث تظهر قراءة الزوايا الأفقية والرأسية على شاشة رقمية.

١- التيودوليت البصري:

يتكون التيودوليت أساساً من جزئين (شكل ١-١٥):

أ) قاعدة الجهاز وتنتمي من:

▪ القرص الأفقي: مثبت به دائرة أفقية مقسمة إلى درجات واجزاءها.

▪ محور القاعدة: ويدور هذا المحور ومعه الدائرة الأفقية في جلبة مثبتة في إطار مسامير التسوية كذلك فمحور القاعدة مجوف ويدور داخله المحور الرأسى للتيودوليت.

▪ مسامير التسوية: عبارة عن ثلاثة مسامير تستخدم في ضبط أفقية الجهاز.

ب) الجزء العلوي للجهاز ويتكون من:

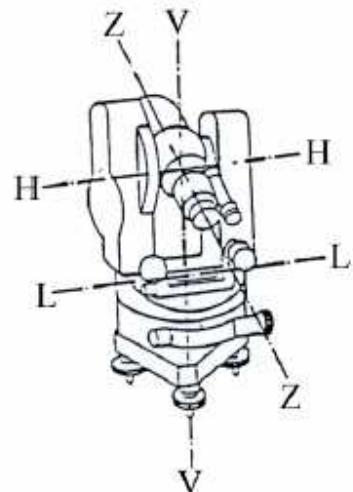
▪ المحور الرأسى للجهاز (V-V): يسمح بدوران منظار الجهاز أفقياً.

الوحدة الأولى: الميزانية

- المحور الأفقي للجهاز (H-H): ويسمح بدوران المنظار لأعلى ولأسفل لقراءة زوايا الأرتفاع والانخفاض.
- محور ميزان التسوية الطولى (L-L): هو الخط المستقيم المماس لميزان التسوية الطولى عند المنتصف.
- محور خط النظر (Z-Z): هو الخط الواصل بين نقطة تقاطع حامل الشعارات للعدسة العينية والمركز للعدسة الشبيهة وامتداده.
- ميزان التسوية: طولى أو دائرى لضبط أفقية الجهاز.
- تلسكوب (المنظار).
- ورنيات لقياس الزوايا الأفقية والرأسية.



الشكل العام للتريودوليت



محاور التريودوليت

شكل (١-١٥): جهاز التريودوليت

توجد أدوات مساعدة لعمل التريودوليت وهي كالمستخدمة مع الميزان وهي كالتالى:
١- الحامل ثلاثي الأرجل.
٢- القامة.

٤ التريودوليت الرقمي:

تركيب التريودوليت الرقمي هو نفس تركيب التريودوليت البصري ولكن فى الرقمي توجد شاشة يتم تعين الزوايا الأفقية والرأسية بصورة رقمية مباشرة على شاشة (شكل ١-١٦).

الوحدة الأولى: الميزانية



شكل (١٦): جهاز التيودوليت الرقمي.

- **مزايا التيودوليت الرقمي:**

١. سهولة العمل عليه في قراءة الزوايا.
٢. السرعة في إنجاز العمل.
٣. يمكن ربطه بالحاسوب أو التخزين على بطاقة (كارت).

- **عيوب التيودوليت الرقمي:**

١. سرعة تلفه مقارنة باليودوليت العادي (البصري).
٢. يحتاج إلى بطارية لتغذيته بالطاقة وبالتالي قد يتقطع العمل بنفاذ البطارية.
٣. يحتاج إلى عناية ورعاية خاصة أكثر من التيودوليت العادي.
٤. أكثر تأثرا بالظروف الجوية.

- **العناية باليودوليت الرقمي:**

١. عندما لا يستخدم لفترة طويلة فينبعي فحصه كل ثلاثة أشهر.
٢. ينبغي حمله بحذر وتجنب الصدمات والاهتزازات العنيفة.
٣. إن وجدت مشكلة في أجزاء الدورانية (المسامير) أو الأجزاء البصرية (مثل العدسات) فيجب إرساله إلى ورشة الصيانة.

الوحدة الأولى: الميزانية

٤. بعد إخراج الجهاز من الحقيبة ينبغي إغلاقها لحمايتها من الأتربة والغبار والرطوبة، وكذلك ينبغي عدم وضع الجهاز مباشرة على الأرض.
٥. لاتنقل الجهاز أبداً من مكان لآخر وهو فوق الحامل.
٦. ينبغي حماية الجهاز من أشعة الشمس والمطر بواقي مثل المظلة.
٧. يجب إطفاء الجهاز (إغلاق مفتاح الطاقة) قبل إخراج البطارية من الجهاز.
٨. تأكد من أن الجهاز وبطانة الحقيقة الداخلية جافة قبل إدخال الجهاز في الحقيقة.
٩. يجب أن يكون أحد المساحين بجانب الجهاز عندما يكون موضوعاً على طريق أو في أي مكان معرض للخطر به.
١٠. ينبغي مسح الجهاز إن كان تعرض للبلل أثناء الرصد قبل وضعه في الحقيقة.
١١. ينبغي دائماً تنظيف الجهاز قبل وضعه في الحقيقة، وتحاج العدسات إلى عناية خاصة، ويكون ذلك بقطعة قماش خاصة.
١٢. ينبغي فحص الحامل الثلاثي والتأكد من سلامته.

أنواع الميزانيات

يتم تحديد مناسبات النقط بأنواع مختلفة من الميزانيات وسنقتصر على النوع الذي يطلق عليه الميزانية العادية نظراً لأنها الطريقة المثالية في الأعمال الهندسية والمشروعات الزراعية. ويمكن تقسيم الميزانية العادية حسب الغرض الذي تعمل من أجله الميزانية إلى:

- ١- **الميزانية الفرقية** : وتجري بغرض أيجاد الفرق بين مناسبات النقط المختلفة.
- ٢- **الميزانية الطولية** : تجري على المحور الطولي لترعة أو مصرف أو جسر أو شارع وغيرها لإيجاد مناسبات نقطه المختلفة ، وتجري بغرض إنشاء الطرق والمجارى المائية.
- ٣- **الميزانية العرضية** : تجري في الاتجاه العرضي للترع والمصارف والجسور وغيرها وهي ميزانية عمودية على الميزانية الطولية ، وتجري بغرض تطهير المجارى المائية ، وترميم الطرق وتشوين الجسور.
- ٤- **الميزانية الشبكية** : تجري في الإتجاهين الطولي والعرضي معاً بغرض معرفة مناسبات النقط المختلفة لقطعة أرض لبيان ارتفاعها وانخفاضها ، وهي تجري بغرض تسوية الأرضى سواء تسوية أفقية أو تسوية مائلة.

الميزانية الطولية

يجري هذا النوع من الميزانيات عند إنشاء الطرق الزراعية والترع والمصارف وجسور السكك الحديدية ، وكذلك وضع ماسورة لمياه الشرب أو المجاري في باطن الأرض وغير ذلك .

أغراض إستخدام الميزانية الطولية:

١. إيجاد منسوب أي نقطة بالنسبة لروبير معلوم.
٢. إيجاد مناسبات النقط المختلفة على امتداد المحور الطولي لطريق أو ترعة أو مصرف بهدف الإنشاء أو الترميم بالنسبة للطرق أو بهدف الإنشاء والتطهير بالنسبة للمجاري المائية.
٣. رسم القطاعات الطولية وحساب مكعبات الحفر والردم الالزامية لتنفيذ المشروعات المختلفة.

ويمكن تلخيص خطوات إجراء الميزانية الطولية فيما يلى :

- ١ - في البداية يحدد محور المشروع على سطح الأرض بثبيت شواخص أو أوتاد في عدة نقاط على المحور تكفي لبيان أجزاءه المستقيمة والمنحنية.
- ٢ - تجرى الميزانية الطولية على المحور.
- ٣ - تعين مناسبات نقاط التغيير في الإنحدار الواقعة على محور المشروع ، حتى يمكن رسم القطاع الطولى وهذا يتطلب وضع القامة في عدة نقاط تتوسط المؤخرة والمقدمة لكل وضع للميزان.

وهناك مصطلحات يجب التعرف عليها وهي :

المؤخرة : تطلق كلمة المؤخرة على كل قراءة أخذت أو لاً بعد ضبط الميزان ، أي أنها أول قراءة في كل وضع.

المقدمة : تطلق على آخر قراءة في كل وضع للميزان.

المتوسطة : تطلق على كل القراءات بين كل مؤخرة والمقدمة التي تليها وذلك لنفس وضع الميزان.

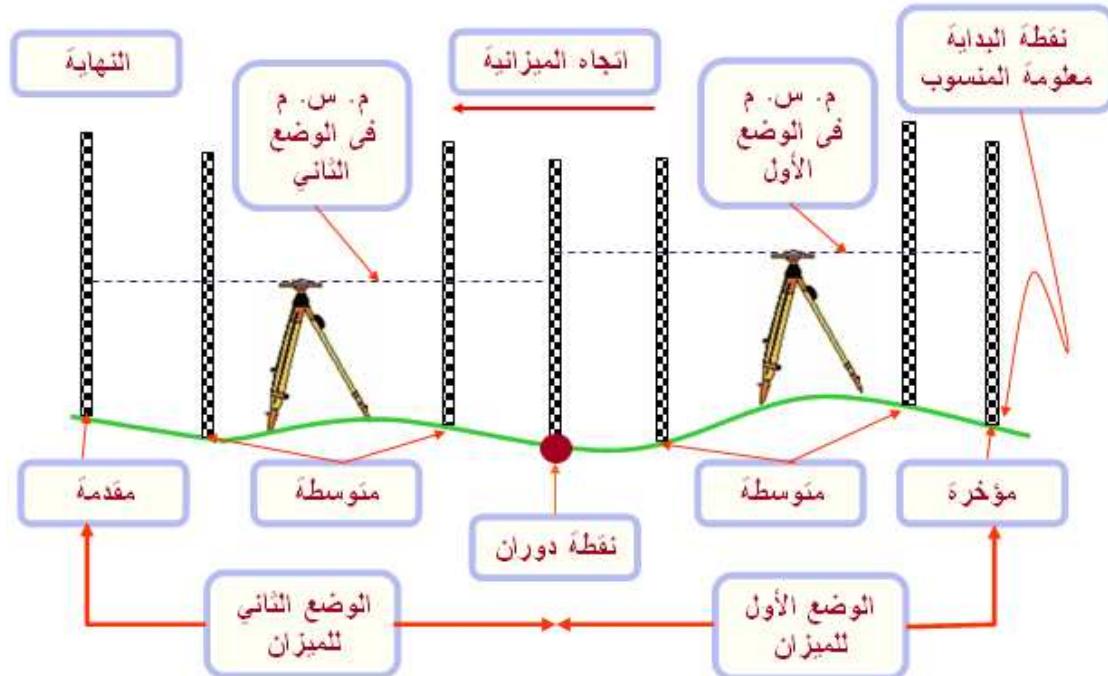
نقطة الدوران : هي كل نقطة تؤخذ عليها قراءاتان للقامة (مقدمة ومؤخرة) ، أي أنها النقطة التي ينقل بعدها الميزان ، ويجب اختيارها في أرض صلبة حتى لا يحدث هبوط في القامة أثناء نقل الميزان من وضع لآخر.

٤ - قياس الأبعاد بين النقط التي توضع عليها القامة.

٥ - يلزم أربعة أشخاص لإجراء الميزانية : مهندس يقوم بتشخيص المحور ويكون مسؤولاً عن وضع القامة في أماكن التغيير واستعمال الميزان والتدوين في دفتر الميزانية ، رجل يعمل كحامل

الوحدة الأولى: الميزانية

قامة يقوم بحمل القامة وتحديد الأبعاد المقابلة لأوضاعها ، وعمalan لاستعمال الشريط أو الجترير أثناء القياس ، ويوضح شكل (١-١٧) بعض الإصطلاحات الخاصة بالميزانية الطولية.



شكل (١-١٧): بعض الإصطلاحات الخاصة بالميزانية الطولية وكيفية أجرائها

تدوين القراءات في دفتر ميزانية الغيط وأيجاد مناسبات النقط وتحقيق الحسابي

تدون القراءات التي نحصل عليها في دفتر ميزانية الغيط وصفحة التدوين كما يلى :

ملاحظات	أبعاد (متر)	منسوب النقطة	منسوب سطح الميزان	قراءات القامة		
				مقدمة	متوسطة	مؤخرة

ويمكن توضيح خطوات التدوين كالتالى:

- ١- توضع أول قراءة في الخانة الأولى وهي خانة المؤخرات.
- ٢ - تدون جميع القراءات التالية (ومن نفس الوضع للميزان) في الخانة الثانية وهي خانة المتوسطات ماعدا آخر قراءة فتدون في خانة المقدمات مع ملاحظة أن كل قراءة توضع في سطر

الوحدة الأولى: الميزانية

مستقل على حدة ، وعند تحديد قراءات القامة أيهما مؤخرة وأيهما متوسطة وأيهما مقدمة يجب تدارك الملاحظات التالية:

- أ- أول قراءة للمشروع وأول قراءة لوضع الميزان تسمى مؤخرة.
 - ب- آخر قراءة للمشروع وآخر قراءة لوضع الميزان تسمى مقدمة.
 - ج - بعد كل مقدمة توجد مؤخرة عند نفس النقطة (توضع على نفس السطر عند التدوين) ما عدا المقدمة الأخيرة- أو- قبل كل مؤخرة توجد مقدمة عند نفس النقطة (على نفس السطر عند التدوين) ما عدا المؤخرة الأولى.
 - د - القراءات بين المؤخرة والمقدمة تسمى متوسطات.
- ٣- بعد نقل الميزان تؤخذ قراءة على القامة في الوضع الذي أخذت فيه المقدمة السابقة ، وتكون هذه القراءة الجديدة بمثابة مؤخرة للوضع الجديد مع ملاحظة تدوين هذه المؤخرة في نفس السطر مع المقدمة السابقة أى أن كل نقطة لها سطر مستقل ، وكل مقدمة ومؤخرة على نقطة واحدة توضع في سطر واحد ، ويكتب أمامها في خانة الملاحظات **نقطة دوران** "أى أن نقطة الدوران هي النقطة التي يؤخذ عندها قراءتين للقامة الأولى مقدمة والثانية مؤخرة.
- ٤- تكتب المسافات (الأبعاد) في خانة المسافات بالنسبة لأول نقطة في الميزانية أو بالنسبة لأول المشروع أو يكتب ما يميز هذه النقط ، على أن تكون أول مسافة = صفر في كل من الميزانيات الفرقية أو الميزانيات الطولية.
- ٥- يكتب في خانة الملاحظات كل الملاحظات التي تهم المهندس ومنها تحديد نقطة الدوران أو تحديد منسوب أول نقطة أو النقاط المرتبطة بروبير.
- ٦- أياً كانت طريقة حساب المناسبات فإن هذه الخانات الثلاث الأولى تكون واحدة في كل الطرق ثم تختلف باقى الخانات تبعاً لطريقة الحساب.

وهناك طرائقان لحساب مناسبات النقط المختلفة هما:

- أ- طريقة منسوب سطح الميزان.
- ب- طريقة الارتفاع والانخفاض.

حساب مناسبات النقط بطريقة منسوب سطح الميزان:

في هذه الطريقة تحسب مناسبات النقط طبقاً للخطوات التالية :

- ١ - تجمع مؤخرة أول وضع (قراءة القامة عند هذه النقطة) على منسوب أول نقطة فنحصل على منسوب سطح الميزان (منسوب المستوى الذي يعينه خط النظر) ، وهو المنسوب الذي تقارن به كل قراءات الوضع الأول.

الوحدة الأولى: الميزانية

- ٢ - تطرح جميع القراءات الباقيه التى أخذت من الوضع الأول حتى مقدمة هذا الوضع ، من منسوب سطح الميزان ، فنحصل على مناسبات النقط.
- ٣ - نجمع منسوب مقدمة نقطة الدوران الأولى على المؤخرة للوضع الثانى ، فينتحل منسوب سطح الميزان للوضع الثانى ثم تطرح جميع قراءات الوضع الثانى من منسوب سطح الميزان للوضع الثانى ، وهكذا.

تحقيق العمل الحسابي:

لتحقيق العمل الحسابي يلزم توفر الشرطين الآتيين:

- ١ - عدد المؤخرات = عدد المقدمات
- ٢ - منسوب آخر نقطة - منسوب أول نقطة = مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات .

مثال: أجريت ميزانية طولية بغرض إنشاء طريق فكانت قراءات القامة كما يلى:

(٢,٠٠) ، (١,٩٠) ، (١,٨٠) ، (٢,٢٠) ، (٢,٥٠) ، (١,٥٠) ، (١,٤٠)

فإذا علمت أن القراءات بين الأقواس مؤخرات وأن القامة وضعت على مسافات متساوية قدرها ١٠٠ متر وأن أول نقطة هي لروبيير رقم ٧٨ ومسوبه ١٢٠٠ والمطلوب تدوين القراءات بجدول الميزانية وحساب مناسبات النقط المختلفة مع التحقيق الحسابي .

الحل :

ملاحظات	أبعاد	مناسبات النقط	م.س.م	مقدمة	متوسطة	مؤخرة
١٢٠٠ روبيير منسوبه	صفر	١٢.٠٠	١٣.٦٠			١.٦٠
	١٠٠	١٢.١٠			١.٥٠	
	٢٠٠	١١.١٠			٢.٥٠	
نقطة دوران	٣٠٠	١١.٤٠	١٣.٥٠	٢.٢٠		٢.١٠
	٤٠٠	١١.٦٠			١.٩٠	
نقطة دوران	٥٠٠	١٢.٥٠	١٤.٥٠	١.٠٠		٢.٠٠
	٦٠٠	١٢.٢٠			٢.٣٠	
	٧٠٠	١٢.٤٠		٢.١٠		
					٥.٣٠	٥.٧٠

الوحدة الأولى: الميزانية

التحقيق الحسابي :

مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات = منسوب آخر نقطة - منسوب أول نقطة.

$$12.40 - 5.70 = 5.30$$

مثال: أجريت ميزانية طولية بغرض إنشاء طريق فكانت قراءات القامة طبقاً لأوضاع الميزان كما يلى: الوضع الأول للميزان: $2.00 - 1.60 - 2.20 - 2.50 - 1.80 = 1.40$.

الوضع الثاني للميزان: $2.20 - 1.70 - 1.60 = 1.40$.

الوضع الثالث للميزان: $2.30 - 2.10 - 1.60 - 1.40 = 1.40$.

الوضع الرابع للميزان: $2.20 - 1.80 - 1.90 = 1.40$.

فإذا علمت أن القراءات أخذت كل 100 متر وأن منسوب أول نقطة 10000 متر والمطلوب: تدوين القراءات في دفتر الميزانية وإيجاد مناسبات النقط المختلفة مع التحقيق الحسابي.

الحل :

ملاحظات	أبعاد	مناسبات النقط	م.م.س.م	مقدمة	متوسطة	مؤخرة
م.أول نقطة 10000	صفر	10000	12.00			2.00
	100	10.40			1.60	
	200	9.80			2.20	
	300	9.50			2.50	
نقطة دوران	400	10.20	11.80	1.80		1.60
	500	10.10			1.70	
نقطة دوران	600	9.60	11.00	2.20		1.40
	700	9.40			1.60	
	800	8.90			2.10	
نقطة دوران	900	8.70	10.60	2.30		1.90
	1000	8.80			1.80	
	1100	8.40		2.20		
					1.50	6.90

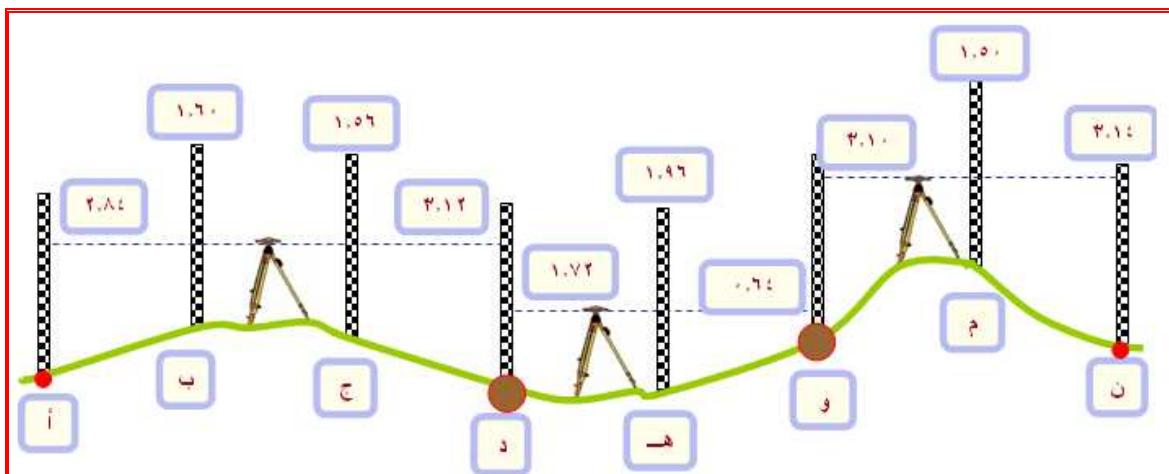
الوحدة الأولى: الميزانية

التحقيق الحسابي:

مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات = منسوب آخر نقطة - منسوب أول نقطة
$$6.90 - 8.50 = 8.40 - 10.00 = 1.60$$
 متر

لاحظ أن : عدد المؤخرات = عدد المقدمات = 4

مثال: الشكل التالي يوضح ميزانية طولية أجريت على المحور الطولي لطريق مطلوب إنشاؤه فأخذت القراءات من أوضاع الميزان المختلفة كما هو مبين بالشكل - فإذا علمت أن منسوب النقطة الأولى 18.56 متر، وأن القامة وضعت على أبعاد متساوية كل منها 50 متر. والمطلوب: تدوين القراءات في جدول الميزانية وحساب مناسبات النقط المختلفة وتحقيق الميزانية حسابيا.



خطوات الحل :

أولاً- تدوين القراءات في جدول الميزانية:

1. يسطر جدول الميزانية
2. تدون القراءة الأولى في خانة المؤخرات على السطر الأول.
3. تدون قراءة المتوسطة في خانة المتوسطات وعلى سطر منفصل.
4. تدون قراءة المقدمة في خانة المقدمات (نقطة دوران).
5. تدون قراءة المؤخرة على نفس السطر السابق ولكن في خانة المؤخرات.

ثانياً - حساب المناسب (كما في الجدول التالي):

منسوب سطح الميزان (م. س. م) = قراءة المؤخرة + منسوبها

منسوب نقطة المتوسطة = م. س. م - قراءة المتوسطة.

منسوب نقطة المقدمة = م. س. م - قراءة المقدمة.

الوحدة الأولى: الميزانية

ثالثاً- تحقيق الميزانية حسابياً:

للتأكد من صحة العمل الحسابي يجب أن تتحقق المتساويات التالية:
 مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات = منسوب آخر نقطة - منسوب أول نقطة.
 يجب أن يكون عدد المؤخرات مساوياً لعدد المقدمات.

الحل :

النقطة	مؤخرات	متوسطات	مقدمات	م.س.م	مناسيب	أبعاد	ملاحظات
أ	٢٠.٨٤			٢١.٤٠	١٨.٥٦	صفر	١٨.٥٦ متر روبيير
ب	١.٦٠				١٩.٨٠	٥٠	
ج	١.٥٦				١٩.٨٤	١٠٠	
د	١.٧٢		٣.١٢	٢٠٠٠	١٨.٢٨	١٥٠	نقطة دوران
ـهـ	١.٩٦				١٨.٠٠٤	٢٠٠	
و	٣.١٠		٠.٦٤	٢٢.٤٦	١٩.٣٦	٢٥٠	نقطة دوران
م	١.٥٠				٢٠.٩٦	٣٠٠	
ن			٣.١٤		١٩.٣٢	٣٥٠	نهاية الميزانية
مجموع	٧.٦٦		٦.٩٠				

التحقيق الحسابي :

مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات = منسوب آخر نقطة - منسوب أول نقطة.

$$6.90 - 7.66 = 18.56 - 19.32 = 0.76$$

رسم القطاع الطولى للأرض ورسم خط الإنشاء

يعتبر من أهم العوامل التي تؤثر في دقة المشروعات الهندسية لإنشاء الطرق والترع والمصارف هي الرسومات التصميمية لتنفيذ المشروع ويعتبر رسم القطاع الطولى للأرض وخط الإنشاء التصميمى هما الخطوة الأولية الأساسية لحساب فيما بعد مكعبات الأرضية اللازمة للحفر أو الردم الخاص لأتمام المشروع ومن ثم تقدير التكاليف الخاصة بهذا المشروع و لرسم القطاع الطولى للأرض وخط الإنشاء التصميمى لإنشاء الطرق والترع والمصارف يتم أتباع الخطوات التالية:

- 1- أجراء الميزانية الطولية بأخذ القراءات وتدوينها وأيجاد مناسبات النقط المختلفة وتحديد الأبعاد الخاصة بالميزانية.
- 2- يتم رسم علاقة بيانية بين الأبعاد والمناسبات للنقط والذى تؤخذ من دفتر الميزانية.
- 3- يرسم الخط التصميمى (خط الإنشاء) على القطاع الطولى، وهو الخط الذى سيؤخذ عليه محور المشروع المطلوب إنشاؤه في الطبيعة. وذلك عن طريق تحديد منسوب بداية الطريق وتقدير مناسبات خط الإنشاء طبقاً لطبيعة الطريق وأنحداره. (الطريق أفقى - ينحدر لأسفل - ينحدر لأعلى) مع ملاحظة أن الترع والمصارف دائماً منحدرة لأسفل، ويكون الانحدار طبقاً لأنحدار المطلوب .

ويعبر عن الانحدار بعدة طرق:

1. يقال أن انحدار خط الإنشاء $1:500$ إلى أسفل أو إلى أعلى.
2. قد يقال أن انحدار الخط الإنشائي (1 متر) في الكيلو. وهذا معناه أن الفرق بين منسوبي نقطتين المسافة الأفقية بينهما 1000 متر هو 1000 متر.
3. يعبر عن انحدار الخط كنسبة مئوية مثل انحدار الخط 4% وهذا يعني انحدار قدره 400 متر لكل 100 متر سواء كان الانحدار لأسفل أو لأعلى .

الوحدة الأولى: الميزانية

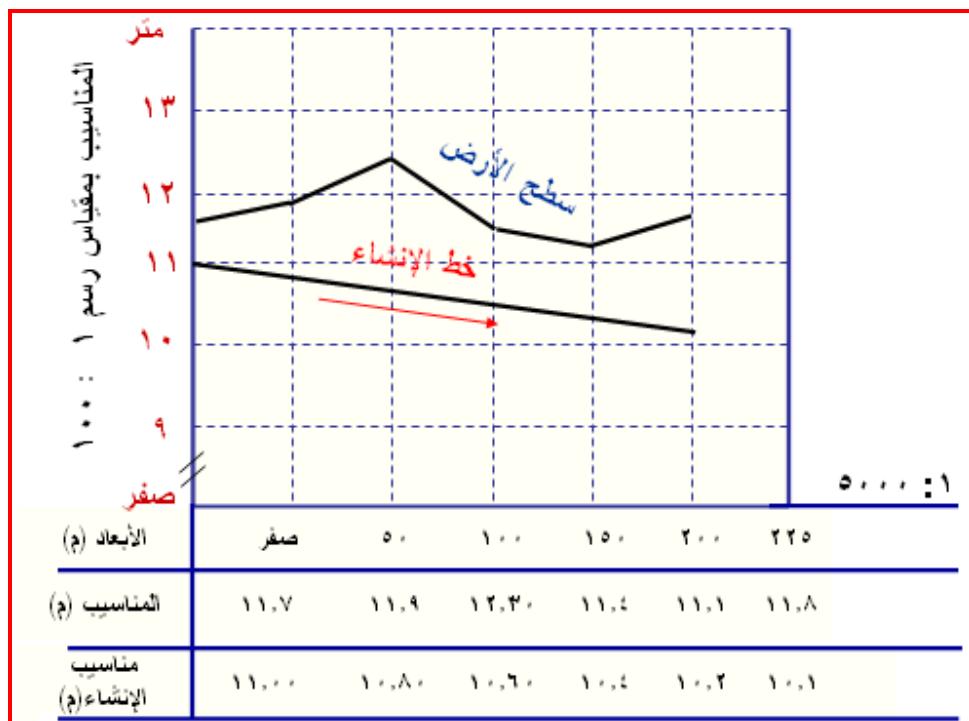
مثال : عملت ميزانية طولية بغرض إنشاء مجرى مائى بانحدار ١ : ٢٥٠ وكان إرتفاع الحفر عند البداية ٧٠ سم ، وذلك فى أرض طينية، فإذا كانت الأبعاد و مناسب خطي لإنشاء كالتالى:

البعاد (متر)	صفر	٥٠	١٠٠	١٥٠	٢٠٠	٢٢٥
المناسب (متر)	١١.٧٠	١١.٩٠	١٢.٣٠	١١.٤٠	١١.١٠	١١.٨٠

والمطلوب: رسم القطاع الطولى بمقاييس رسم مناسب مع توضيح خط انشاء القاع على الرسم.
الحل : يتم رسم القطاع الطولى بمقاييس رسم ١ : ٥٠٠٠ للمحور الأفقي والذى يمثل الأبعاد بينما يتم رسم المحور الرأسى الممثل للمناسب بمقاييس رسم ١ : ١٠٠ .

ويجب ملاحظة أن إنحدار قاع المجرى هو ١ : ٢٥٠ لأن المجارى المائية سواءً كانت ترع أو مصارف دائمًا إنحدارتها لأسفل ، لأن المجارى المائية الأرضية، كذلك يراعى أن تكون الميل الجانبية للمجرى ١ : ١ لأن المجرى يمر بأرض طينية ، ومعنى إنحدار ١ : ٢٥٠ أى بنسبة ٠٠٤ % أى يكون الإنحدار ٠٠٢ متر كل ٥٠ متر ويكون الإنحدار ٠٠١ متر كل ٢٥ متر.

وحيث أن إرتفاع الحفر عند البداية ٧٠ سم (٠٠٧ متر)، أذن سيكون منسوب المجرى عند البداية $11.70 - 0.07 = 0.07 = 11.00$ متر.



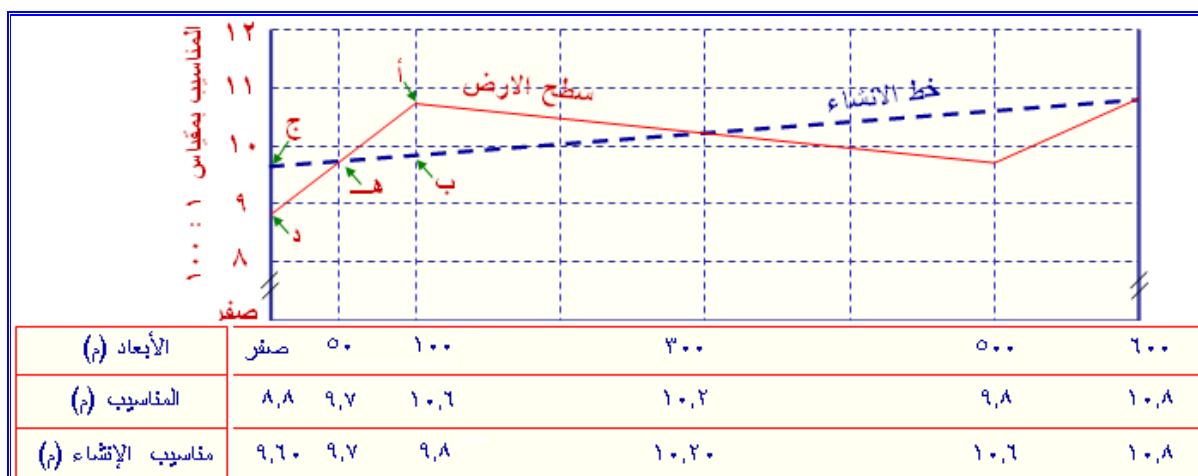
الوحدة الأولى: الميزانية

مثال : أجريت ميزانية طولية بغرض إنشاء طريق فكانت الأبعاد و المنسوبات كالتالي:

الأبعاد (م)	المنسوب (م)	صفر	٥٠	١٠٠	٣٠٠	٥٠٠	٦٠٠
٨.٨٠	٩.٧٠	١٠.٢٠	١٠.٦٠	٩.٧٠	٩.٨٠	١٠.٢٠	١٠.٨٠

والمطلوب:

- رسم القطاع الطولي بمقاييس $1 : 5000$ للأبعاد ، $1 : 100$ للمنسوب.
- رسم خط الإنشاء بحيث يبدأ بمنسوب ٩.٦٠ متر وينحدر إلى أعلى بنسبة $1 : 500$.

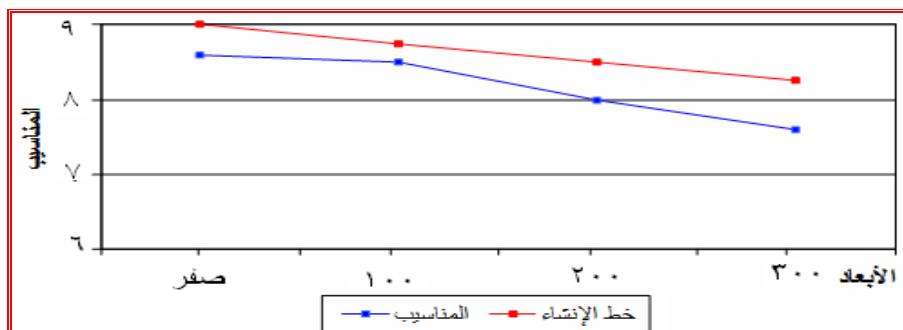


مثال : أجريت ميزانية طولية بغرض إنشاء طريق فكانت الأبعاد و المنسوبات كالتالي:

الأبعاد (متر)	المنسوب (متر)	صفر	٨.٦٠	٨.٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٣٠٠
٨.٦٠	٨.٠٠	٨.٥٠	٨.٦٠	٨.٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٣٠٠

والمطلوب التوضيح على رسم بياني فقط ما يلى:

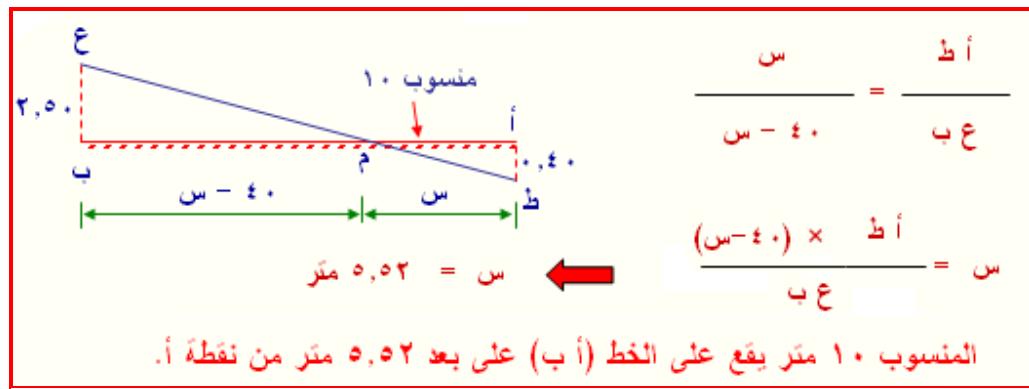
- القطاع الطولي للأرض بمقاييس رسم مناسب.
- خط الإنشاء للطريق إذا كان يبدأ بمنسوب ٩٠٠٠ متر وينحدر إلى أسفل بنسبة 0.25% .



الوحدة الأولى: الميزانية

كيفية حساب مسافة بين نقطتي حفر وردم:

يصادف أحياناً عند حساب مكعبات الحفر والردم أن يتقاطع خط الإنشاء مع سطح الأرض في نقطة تسمى نقطة انعدام الحفر والردم. **فمثلاً** : إذا كانت النقطتان A، B المسافة الأفقية بينهما = ٤٠ متر، وكان خط الإنشاء (منسوب ١٠ متر) يرتفع عن الأرض عند A بمقدار = ٠٠٤٠ متر (ردم)، وينخفض عن (B) بمقدار = ٢٠٥٠ متر (حفر) ، ولتعيين نقطة إنعدام الحفر والردم نطبق تشابه المثلثات.



حساب مكعبات الحفر والردم للميزانية الطولية

من الأداء الجيد في مشاريع إنشاء الطرق والترع والمصارف وتسوية الأراضي أن تكون مكعبات أتربة الحفر تتساوى مع مكعبات أتربة الردم وهذا يعني عدم الحاجة لشراء تربة أو إخلاء الأرض من التربة الزائدة مما يقلل من تكاليف التشغيل ، ويتم حساب مكعبات الحفر أو الردم من خلال الخطوات التالية:

١- إيجاد إرتفاعات الحفر أو الردم

وذلك عن طريق إيجاد الفرق بين مناسبات النقط و مناسبات خط الإنشاء بغض النظر عن الأشارة ، وإذا كانت مناسبات النقط أكبر من مناسبات خط الإنشاء فيستلزم إجراء عمليات حفر ، أما إذا كانت مناسبات النقط أقل من مناسبات خط الإنشاء فإنه يلزم إجراء عمليات ردم .

٢- حساب مساحة القطاع .

وذلك بمعلومية الأرتفاع الناتج من الخطوة السابقة وعرض الطريق أو القاء للترع والمصارف وكذلك الميل الجانبية لهم والتي تختلف حسب نوع التربة. وذلك بإستخدام العلاقة التالية:

الوحدة الأولى: الميزانية

$$\text{مساحة القطاع العرضي} = ع [ق + (م \times ع)]$$

حيث :

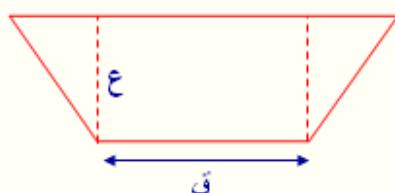
ع = ارتفاع الحفر أو الردم (متر)

ق = عرض الطريق أو القاع للترع والمصارف

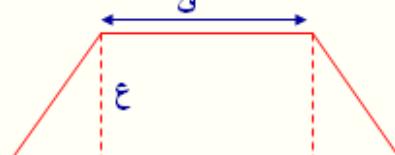
م = الميل الجانبي والتى تختلف حسب نوع التربة فتكون ١:١ فى الأرضى الطينية (القليلة) وتكون ١:٢ فى الأرضى الرملية (الخفيفة)، بينما تكون ٢:٣ فى الأرضى متوسطة القوام كالسلتية والطمية والجيرية.

ويوضح الشكل التالى كيفية حساب مساحة القطاع فى تربة متوسطة القوام (الميل الجانبي للطريق أو الترعة ٣ : ٢)

قطاع ترعة



قطاع طرفة

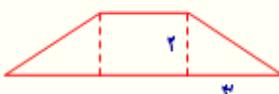
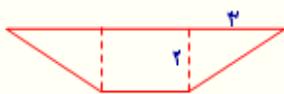


$$\text{مساحة القطاع العرضي} = ع (ق + م \cdot ع)$$

ق = عرض الطريق أو عرض قاع الترعة.

ع = ارتفاع الردم أو عمق الحفر.

م = الميل الجانبي.



$$\text{نسبة الميل (م)} = 3 : 2$$

٣- حساب مكعبات الحفر أو الردم .

هناك عدة طرق لحساب مكعبات الحفر أو الردم بين القطاعات المختلفة وأبسط هذه الطرق هو استخدام المعادلة التالية لأيجاد مكعبات الأتربة بين القطاع والتالى له ثم جمع هذه المكعبات لأيجاد أجمالي مكعبات الأتربة سواء للحفر أو للردم.

$$\text{مكعبات الأتربة (متر مكعب)} = \frac{ع \cdot (ق + م \cdot ع) \cdot \text{المسافة بينهما (م)}}{2}$$

حيث أن : $ع$ = مساحة القطاع الأول (متر مربع)

الوحدة الأولى: الميزانية

$m^2 =$ مساحة القطاع الثاني (متر مربع)

ولحساب تكاليف الحفر أو الردم تستخدم المعادلة التالية:

تكاليف الحفر (جنيه) = أجمالي مكعبات الحفر (m^3) \times تكلفة حفر المتر المكعب الواحد (جنيه/ m^3).

تكاليف الردم (جنيه) = أجمالي مكعبات الردم (m^3) \times تكلفة ردم المتر المكعب الواحد (جنيه/ m^3).

(مثال): احسب مكعبات الحفر اللازمة لحفر ترعة طولها 1000 متر إذا كانت مساحات

القطاعات العرضية كما في الجدول والمسافة بين كل قطاعين متتاليين = 150 مترًا.

رقم القطاع	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	المسافات (م)
	١٠٥٠	٩٠٠	٧٥٠	٦٠٠	٤٥٠	٣٠٠	١٥٠	صفر	
مساحة ل القطاع (m^2)	٥٨.٤	٥٦.٠	٥٤.٣	٥٠.١٤	٤٢.٨	٣٨.٦	٤٠.٥	٣٤.٣٢	

الحل :

$$\text{مكعبات الأرضية (متر مكعب)} = \frac{1^m + 2^m}{2} \times \text{المسافة بينهما (م)}$$

$$\text{مكعبات الحفر بين القطاع} = \frac{40.5 + 34.32}{2} = \text{الأول والثاني}$$

$$\text{مكعبات الحفر بين القطاع} = \frac{38.6 + 40.5}{2} = \text{الثاني والثالث}$$

$$\text{مكعبات الحفر بين القطاع} = \frac{42.8 + 38.6}{2} = \text{الثالث والرابع}$$

$$\text{مكعبات الحفر بين القطاع} = \frac{50.14 + 42.8}{2} = \text{الرابع والخامس}$$

$$\text{مكعبات الحفر بين القطاع} = \frac{54.30 + 50.14}{2} = \text{الخامس والسادس}$$

$$\text{مكعبات الحفر بين القطاع} = \frac{56.00 + 54.30}{2} = \text{السادس والسابع}$$

الوحدة الأولى: الميزانية

$$\begin{array}{r}
 \text{مكعبات الحفر بين القطاع} \\
 \text{السابع والثامن} \\
 \hline
 \text{إجمالي مكعبات الحفر} = 49300 \text{ م}^3
 \end{array}$$

$$150 \times \frac{58.4 + 56.00}{2} = 85800 \text{ م}^3$$

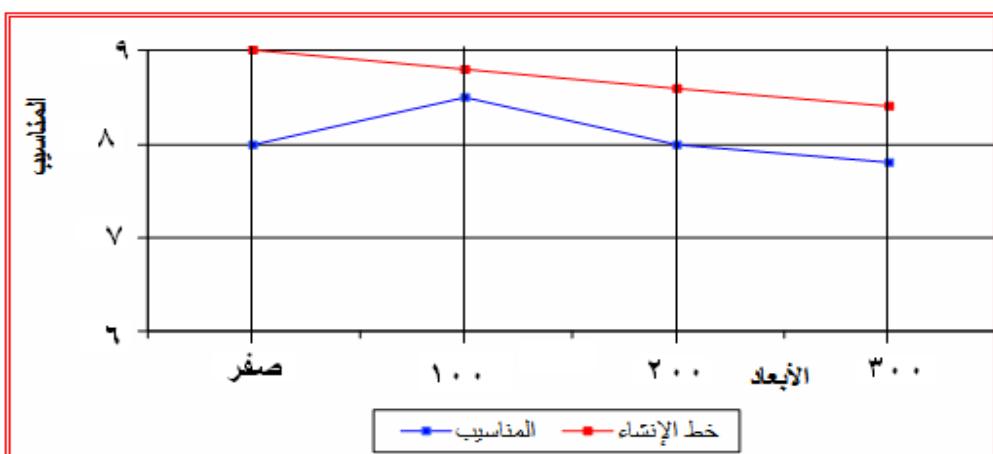
مثال :

عملت ميزانية طولية بعرض طريق بإرض رملية فكانت الأبعاد و المنسوبات كما يلى:

الابعد (متر)	صفر	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠
المنسوبات (متر)	٨.٠٠	٨.٥٠	٨.٠٠	٧.٨٠

والمطلوب:

- رسم القطاع الطولي للأرض بمقاييس رسم مناسب مع بيان خط الإنشاء علما بأن الطريق يبدأ بمنسوب ٩٠٠٠ متر وينحدر إلى أسفل بنسبة ٠٠٢٠٪.
- حساب مكعبات الردم المطلوبة لإنشاء الطريق علما بأن عرض الطريق ٨ متر وميله الجانبي ٢ : ١ .
- حساب تكاليف الردم علما بأن تكلفة ردم المتر المكعب الواحد ١٠ جنيه.



أبعاد (م)	صفر	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠
منسوبات (م)	٨.٠٠	٨.٥٠	٨.٠٠	٧.٨٠
منسوب خط الإنشاء	٩.٠٠	٨.٨٠	٨.٦٠	٨.٤٠
ارتفاع الردم (م)	١.٠٠	٠.٣٠	٠.٦٠	٠.٦٠
مساحة قطاع الردم (م)	١٠	٢.٥٨	٥.٥٢	٥.٥٢

الوحدة الأولى: الميزانية

مكعبات الردم (م ³)	٦٢٩	٤٠٥	٥٥٢
أجمالي مكعبات الردم (م ³)		١٥٨٦	

كيفية حساب مساحة القطاع العرضي:

$$\text{مساحة القطاع العرضي} = ع (ق + م \cdot ع)$$

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة صفر} = 100 \times \frac{2}{1} (100 + 8) = 100 \times 108 = 10800 \text{ م}^2$$

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة 100} = 100 \times \frac{2}{1} (100 + 8) = 100 \times 108 = 10800 \text{ م}^2$$

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة 200} = 100 \times \frac{2}{1} (100 + 8) = 100 \times 108 = 10800 \text{ م}^2$$

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة 300} = 100 \times \frac{2}{1} (100 + 8) = 100 \times 108 = 10800 \text{ م}^2$$

أيجاد مكعبات الردم :

$$\text{مكعبات الردم (متر مكعب)} = \frac{مساحة القطاع العرضي \times \text{المسافة بينهما}}{2}$$

$$\text{مكعبات الردم بين القطاع صفر و 100} = 100 \times \frac{108 + 100}{2} = 100 \times 104 = 10400 \text{ م}^3$$

$$\text{مكعبات الردم بين القطاع 100 و 200} = 100 \times \frac{100 + 200}{2} = 100 \times 150 = 15000 \text{ م}^3$$

$$\text{مكعبات الردم بين القطاع 200 و 300} = 100 \times \frac{200 + 300}{2} = 100 \times 250 = 25000 \text{ م}^3$$

$$\text{أجمالي مكعبات الردم اللازمة لإنشاء الطريق} = 10400 + 15000 + 25000 = 50400 \text{ م}^3$$

حساب تكاليف الردم :

تكاليف الردم (جنيه) = أجمالي مكعبات الردم (م³) × تكلفة ردم المتر المكعب الواحد (جنيه/م³).

$$\text{تكاليف الردم (جنيه)} = 15000 \times 10 = 150000 \text{ جنيه} = 150 \text{ م}^3 \times 10 \text{ جنيه/م}^3$$

الوحدة الأولى: الميزانية

مثال: أجريت ميزانية طولية بغرض إنشاء طريق فقيست الأبعاد وحسبت المنسوبات كالتالي:

البعاد (متر)	المنسوب (متر)	٢٤٠٠	٢٣٣٠	٢٢٥٠	٥٠٠	٦٠٠
٢٣٥٠	٢٤٠٠	٢٣٣٠	٢٢٥٠	٥٠٠	٦٠٠	٢٣١٠

والمطلوب:

- رسم القطاع الطولي بمقاييس $1 : 5000$ للأبعاد ، $1 : 100$ للمنسوب.
- رسم خط الإنشاء بحيث يبدأ بمنسوب 24.50 متر وينحدر إلى أسفل بنسبة $1 : 500$.
- إذا علمت أن عرض الطريق بعد الإنشاء 50 متر وميله الجانبية $3 : 2$ ، احسب مكعبات الردم والحفر اللازمة لإنشاء الطريق.

الحل :

أ) يرسم القطاع الطولي بحيث يكون مقياس الرسم الأبعاد $1 : 5000$
كل 1 سم من المحور الأفقي = 50 مترًا من الأبعاد. ∴ طول المحور الأفقي = 12 سم.
أقل منسوب = 8.80 مترًا، أعلى منسوب = 10.80 مترًا.

المحور الرأسي (الصادي) يجب أن يمثل المنسوب من 8 متر وحتى 12 مترًا.

مقياس الرسم المنسوب $1 : 100$

أى أن : كل 1 سم من المحور الرأسي = 1 متر من المنسوب.

ب) رسم خط الإنشاء: منسوب البداية 9.60 وينحدر إلى أعلى بنسبة $1 : 500$
منسوب نهاية خط الإنشاء = منسوب البداية + (نسبة الانحدار \times طول القطاع)
منسوب نقطة (ب) = $9.60 - (1/500 \times 100) = 9.60 + 0.20 = 10.80 = 100.80$ متر.
يرسم خط مستقيم بين 9.60 (البداية) ، 10.80 (النهاية)، يمثل خط الإنشاء.

ج) حساب مكعبات الحفر والردم:

١- أيجاد أرتفاعات الحفر والردم (الفرق بين منسوب الإنشاء و منسوب سطح الأرض)

٢- يتم حساب مسافة النقاط بين الحفر والردم (البعد عن بداية الطريق = س)

$$\text{المسافة المطلوب أيجادها}(س) = \frac{100}{\text{مجموع ارتفاعى الحفر والردم}} \times \text{الأرتفاع الأقرب للمسافة}$$

$$\text{المسافة المطلوب أيجادها}(س) = \frac{100}{0.8 + 0.8} \times 0.8 = 50 \text{ متر}$$

الوحدة الأولى: الميزانية

٣- يتم حساب مساحة القطاعات العرضية كما يلى :

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة صفر} = (0.8 \times \frac{2}{1}) + 40 \times 0.8 = 33.28 \text{ م}^2$$

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة ٥٠} = \text{صفر} \times \frac{2}{1} + 40 \times \text{صفر} = \text{صفر م}^2$$

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة ١٠٠} = (0.8 \times \frac{2}{1}) + 40 \times 0.8 = 33.28 \text{ م}^2$$

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة ٣٠٠} = \text{صفر} \times \frac{2}{1} + 40 \times \text{صفر} = \text{صفر م}^2$$

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة ٥٠٠} = (0.8 \times \frac{2}{1}) + 40 \times 0.8 = 33.28 \text{ م}^2$$

$$\text{مساحة القطاع العرضي عند المسافة ٦٠٠} = \text{صفر} \times \frac{2}{1} + 40 \times \text{صفر} = \text{صفر م}^2$$

وكما سبق يتم حساب مكعبات الحفر والردم،

الميزانية الشبكية

يعتبر تمثيل طبيعة الأرض بما فيها من مرتفعات ومنخفضات ورسمها على خرائط من أهم المسائل التي يهتم بها المهندس والجغرافي والجيولوجي وغيرهم ، وهذه الخرائط تعتبر عامل هام في تصميم أي مشروع هندسي يتطلب معرفة طبيعة الأرض من ارتفاعات وميل ، كذلك تمدنا بالبيانات العامة الضرورية للدراسات الزراعية والجيولوجية والحربية وفي استغلال الموارد والتخطيط وفي الدراسات الجغرافية ، وتعتبر الميزانية الشبكية هي الوسيلة التي يتم بها التوصل لذلك .

الوحدة الأولى: الميزانية

طرق بيان الارتفاعات والانخفاضات على الخرائط :

إن كتابة مناسبات النقط المختلفة على خريطة لا يكفي لنقل صورة واضحة لشكل الأرض إلى العين بل يجب أن يتوافق شرطان في كل طريقة:
١- أن تبرز للعين شكل الأرض بدون عناء كبير.
٢- أن تعطى بيانات محددة فيما يتعلق بمناسبات النقط المختلفة على الخريطة.

وتعتبر طريقة خطوط الكنتور أفضل وأكثر الطرق استعمالاً لبيان الارتفاعات والانخفاضات على الخرائط الطبوغرافية، وفيها يرسم المسقط الأفقي للمنطقة المراد رفعها مع بيان خطوط الكنتور.
خط الكنتور : هو الخط الوهمي الذي يمر بجميع النقط ذات المنسوب الواحد أو بمعنى آخر هو أثر تقاطع مستوىً أفقيًّا وهميًّا ذو منسوب معين مع سطح الأرض ومنسوب خط الكنتور هو منسوب المستوى الأفقي القاطع.

ولرسم خطوط الكنتور تعين عدة نقاط ذات منسوب واحد، ثم نصلها بخط يكون عادة مكون من عدة منحنيات وذلك تبعاً للنقطة التي حصلنا عليها والتي كلما زاد عددها كلما كان العمل أكثر دقة وهكذا بتكرار العمل نحصل على عدة خطوط كنتور. على سبيل المثال خط كنتور ١٦,٠٠ عبارة عن الخط الذي يصل النقط ذات منسوب ١٦,٠٠ متر.

الفترة الكنتورية:

يعبر عن المسافة الرأسية الموجودة بين كل خطين كنتوريين متتاليين على الخريطة بالفترة الكنتورية وقد تسمى المسافة الكنتورية. وتتحدد الفترة الكنتورية بعوامل عدة أهمها:

١- الزمن والتكليف : حيث يمكن الإكثار من الخطوط الكنتورية الدقيقة كلما كان الوقت المسموح به والتكليف كافية.

٢- الغرض من الخريطة : تترواح الفترة الكنتورية في أعمال المباني من ٠,٢٥ - ٠,٥٠ متر - وفي موقع الخزانات وتحطيم المدن والحدائق من ١,٥ - ٠,٥ متر وفي المشروعات الهندسية الأخرى يكون ١,٥٠ مترًا فأكثر.

٣- طبيعة الأرض : حيث تزيد الفترة الكنتورية في الأرض الوعرة أو الشديدة الانحدار وتقل في الأرض القليلة الإنحدار إلى أن تندم في الأرض المستوية وتترواح الفترة الكنتورية في الأرض الزراعية بين ٠,٢٠ - ٠,٠٥ متر.

٤- مقياس الرسم : فكلما كبر المقياس كلما صغرت الفترة الكنتورية.

٥- الدقة المطلوبة : كلما كانت الدقة مطلوبة أكثر كلما قلت الفترة الكنتورية، والعكس صحيح.

الوحدة الأولى: الميزانية

و عملياً يمكن تقدير الفترة الكنторية باستخدام العلاقة التالية

$$\frac{20 \times \text{مقلوب مقياس}}{\text{عدد السنتيمترات في الكيلو متر}} = \text{الفترة الكنторية}$$

مع العلم بأن عدد السنتيمترات في الكيلو متر = 100×1000

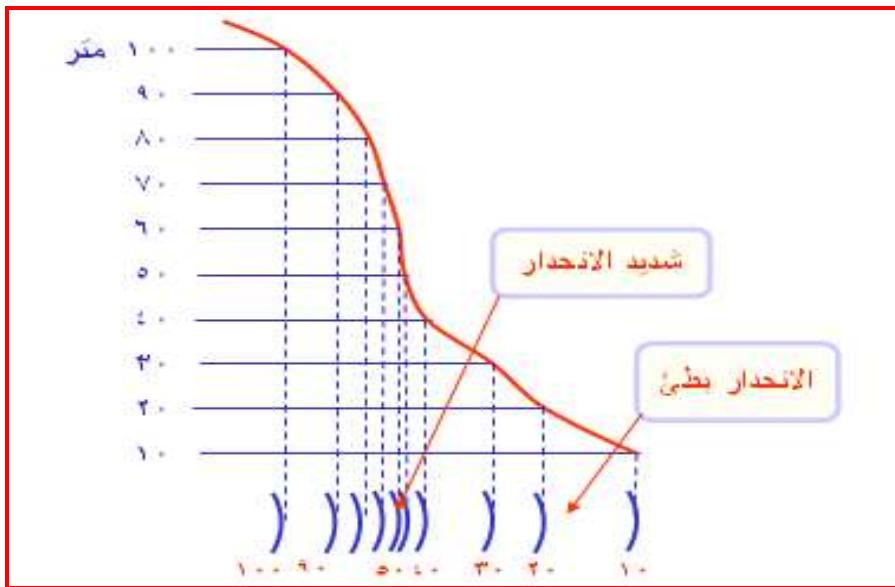
مثال : أوجد الفترة الكنторية المطلوبة لرسم خريطة بمقاييس رسم 1 : 2500

الحل:

$$\text{الفترة الكنторية} = \frac{2500 \times 20}{100 \times 1000} = 0.5 \text{ متر}$$

خواص خطوط الكنتور:

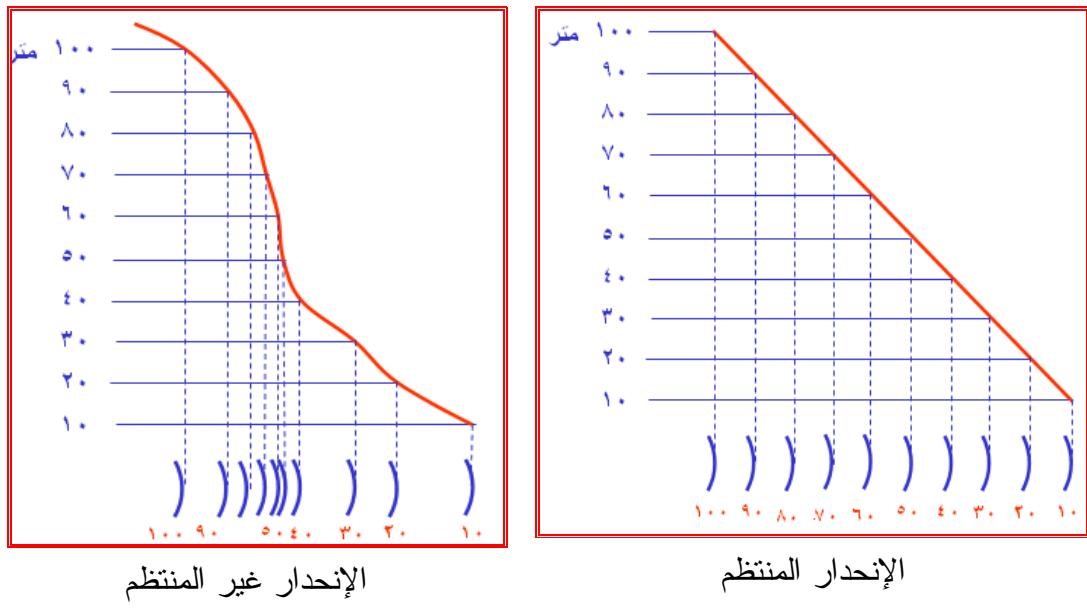
- 1 - جميع النقط الواقعة على خط كنتور واحد لها نفس المنسوب.
- 2 - تقارب خطوط الكنتور في الانحدارات الشديدة وتبتعد كلما قل الانحدار (شكل ١-١٨).



شكل (١-١٨): تقارب خطوط الكنتور في الانحدارات الشديدة وتبتعد كلما قل الانحدار

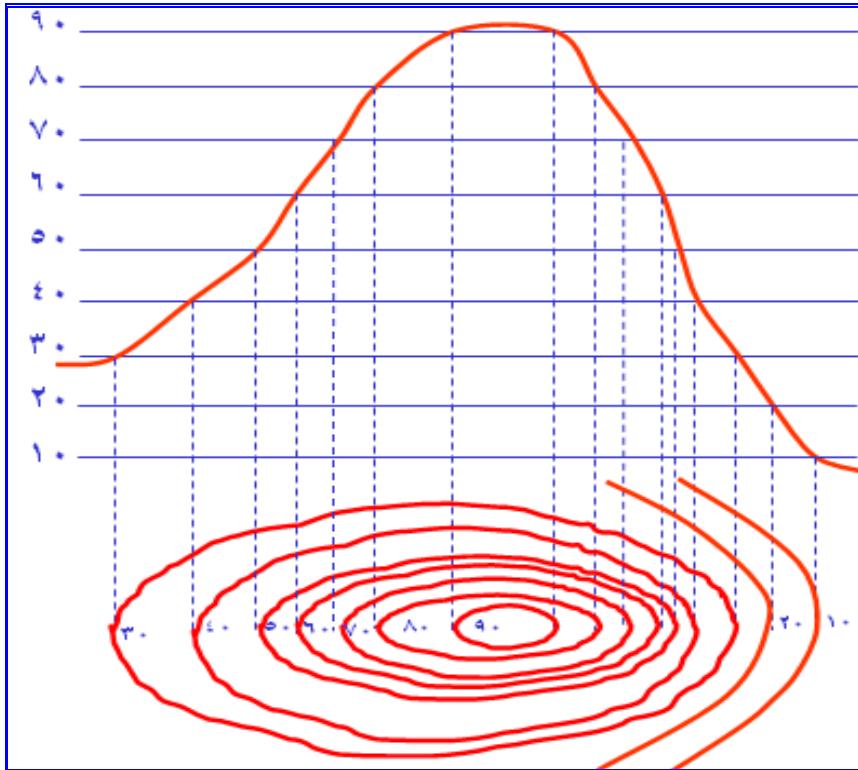
- 3 - تكون المسافات بين خطوط الكنتور متساوية في حالة الانحدار المنتظم بينما تقارب وتبتعد في حالة الانحدار غير المنتظم (شكل ١-١٩).

الوحدة الأولى: الميزانية



شكل (١-١٩): تباعد وتقارب خطوط الكنتور حسب إنتظام ميل الأرض

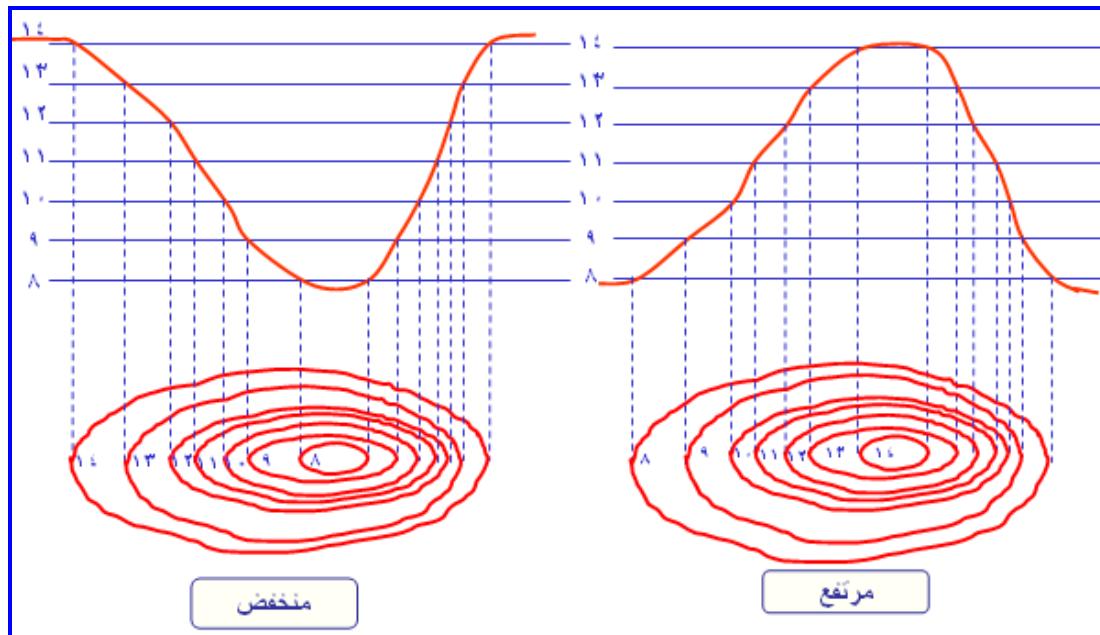
٤- خطوط الكنتور لابد أن تكون مقلبة إلا إذا انتهت عند حدود الخريطة (شكل ١-٢٠).



شكل (١-٢٠): خطوط الكنتور مقلبة إلا إذا انتهت عند حدود الخريطة

الوحدة الأولى: الميزانية

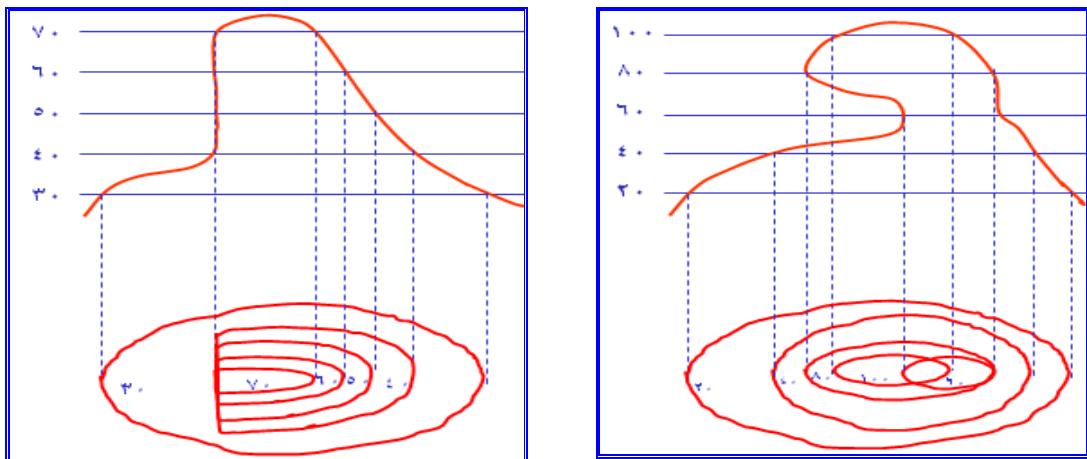
- ٥- لا يمكن أن تتخذ خطوط الكنتور شكل حلزوني.
- ٦- في الأرضى التي يكون فيها السطح رأسى تماماً، فإن خطوط الكنتور إما أن تمس بعضها البعض أو تقع فوق بعضها لهذا الجزء.
- ٧- لا تتقاطع خطوط الكنتور مطلقاً سواءً أكانت ذات منسوب واحد أو غيرها.
- ٨- إذا كانت خطوط الكنتور مغلقة وأوسطها أعلىها دل ذلك على شكل تل والعكس إذا كان أوسطها أعلىها دل ذلك على بركة أو مستنقع أو منخفض (شكل ١-٢١).



شكل (١-٢١): يكون الشكل تل دل على وجود تل والعكس دل ذلك على وجود بركة أو مستنقع أو منخفض

- ٩- لا يتقابل خطى كنتور مختلفى المنسوب إلا في حالات خاصة كوجود مغارة (شكل ١-٢٢).
- ١٠- لا تتماس خطوط الكونتور وتصبح خط واحد إلا في حالة وجود قطع رأسى (حافة رأسية) في هضبة (شكل ١-٢٣).

الوحدة الأولى: الميزانية



شكل (١-٢٣): تداخل خطوط الكنترور بسبب وجود قطع رأسي
شكل (١-٢٤): تداخل خطوط الكنترور بسبب وجود مغارة

فوائد الخرائط الكنترورية:

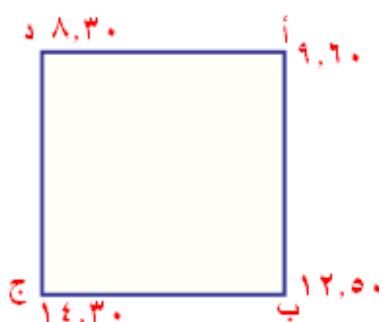
- ١- إعطاء فكرة عن طبيعة الأرض من ارتفاع أو انخفاض وبالتالي يمكن تخطيط وتحديد المشروعات المختلفة مثل تحديد موقع الترع والمصارف حيث تكون الترع في الجهات العالية والمصارف في الجهات الواطية وذلك لتسهيل رى وصرف الأرضى.
- ٢- حساب منسوب أي نقطة على الخريطة بدقة وسهولة.
- ٣- حساب مكعبات الحفر والردم وتسوية الأرضى.
- ٤- تحديد خط سير أي مشروع من مشروعات الطرق والسكك الحديدية والرى وخلافه.

كيفية إجراء الميزانية الشبكية

تجري الميزانية الشبكية بتقسيم الأرض إلى شبكة مربعات أو مستويات في الأتجاهين الطولي والعرضي ويتم قراءات اللقامة عند نقط التقاطع وبالتالي أمكنية حساب مناسب النقط عند نقط التقاطع والأركان وبمعلومات مناسب النقط يمكن رسم الخرائط الكنترورية وكذلك حساب مكعبات الأتربة المطلوبة لتسوية الأرض سواء تسوية أفقية أو تسوية مائلة .
وسوف يتم شرح خطوات إجراء الميزانية الشبكية بالتفصيل في التدريبات العملية بنهاية الوحدة .

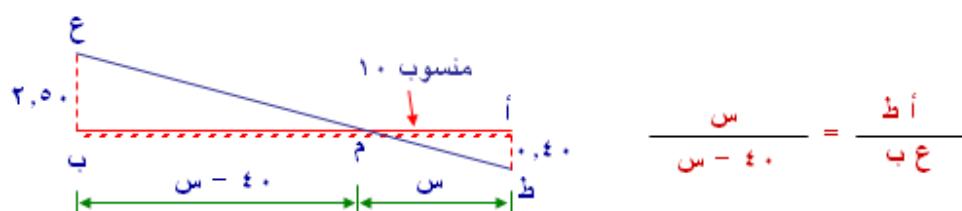
كيفية رسم خطوط الكنتور

- نبحث عن أوطى منسوب وأعلى منسوب .
- نحدد الأرقام الصحيحة الموجودة بينهما. فتكون هي أرقام خطوط الكنتور المطلوب رسمها وذلك أذا كانت الفترة الكنتوريّة ١ متر أما أذا كانت الفترة الكنتوريّة ٥٠،٥٠ متر فيتم تحديد الأمتار والأنصاف للأرقام بين أوطى منسوب وأعلى منسوب .
- لرسم خط الكنتور بالخرائط يتم رسم الأرض بمقاييس رسم مناسب ثم تعين موقع منسوب كل خط كنتور على أضلاع المربعات ويتواجد بين نقطتان أحدهما أكبر من منسوب خط الكنتور و الثانية أقل منه على نفس الضلع . مع أتباع ما سوف يتم توضيحه من خلال المثال التالي :



إذا فرضنا قطعة أرض على شكل مربع أ ب ج د طول ضلعه ٤٠ متر. و مناسب الأركان أ، ب، ج، د كانت ٩.٦٠، ١٢.٥٠، ١٤.٣٠، ٨.٣٠ متر على الترتيب .
إرسم خط الكنتور ١٠٠٠ في هذه القطعة.

الحل:



$$س = \frac{\text{ردم او حفر القريب للنقطة س}}{\text{حفر + ردم}} \times (\text{طول الضلع})$$

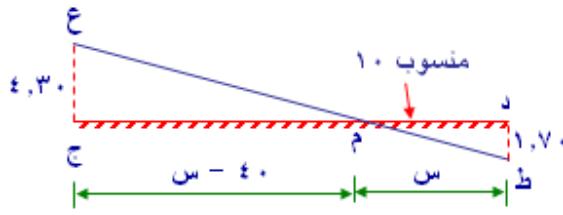
$$س = \frac{٤٠}{٢.٥ + ٤} \times ٤٠ = ٥.٥٢ \text{ متر}$$

المنسوب ١٠ متر يقع على الخط (أ ب) على بعد ٥.٥٢ متر من نقطة أ .

الوحدة الأولى: الميزانية

▪ بالنسبة للحد (ج) :

منسوب النقطة (د) ينخفض عن منسوب ١٠ متر $10 - 1.70 = 8.30$ متر
منسوب النقطة (ج) ترتفع عن منسوب ١٠ متر $10 - 14.30 = 4.30$ متر

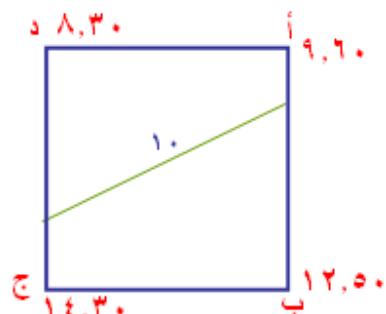


$$s = \frac{d - t}{u - d + t} \times (d - t)$$

$$s = 11.34 \text{ متر}$$

المنسوب ١٠ متر يقع على الخط (ج) (d) على بعد ١١.٣٤ متر من النقطة (d).

نحدد نقطة منسوب ١٠ متر على (ج) (d) :
نصل بين النقطتين.



مثال : قطعة أرض مربعة الشكل طول ضلعها ١٠٠ متر قسمت إلى مربعات طول ضلع كل منها ٢٥ متر وأجريت لها ميزانية شبكية وكانت مناسبة للأركان كما هو مبين بالشكل و المطلوب رسم خطوط الكنتور كل متر.

٥,٠٠	٦,٠٠	٦,٥٠	٧,٠٠	٧,٥٠
٤,٠٠	٥,٢٠	٦,٠٠	٧,٥٠	٨,٠٠
٣,٠٠	٤,٨٠	٥,٥٠	٦,٠٠	٧,٥٠
٣,٨٠	٤,٢٠	٥,٨٠	٦,٥٠	٧,٢٠
٤,٥٠	٥,٥٠	٧,٠٠	٧,٥٠	٨,٥٠

الحل : ١- نرسم قطعة الأرض بمقاييس رسم وتقسم إلى مربعات

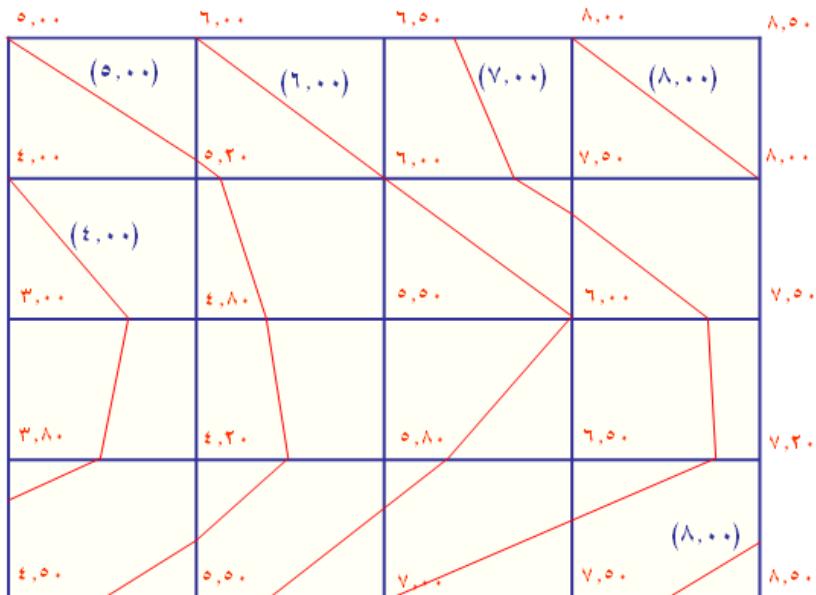
٢- حيث أن أقصى منسوب ٣ متر وأعلى منسوب ٨٠٥٠ والمطلوب رسم خطوط الكنتور لكل متر.

∴ الخطوط الكنторية المطلوب رسمها ما بين ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ هي .



الوحدة الأولى: الميزانية

٣- نعين موقع منسوب كل خط على أضلاع المربعات ويتوارد بين نقطتان أكبر من منسوب خط الكنتور و الثانية أقل منه على نفس الضلع .
أحداها



حساب مكعبات الحفر عند التسوية الأفقية على أوطى منسوب

لحساب مكعبات الحفر عند التسوية على أوطى منسوب يتم أتباع الخطوات التالية :

- ١- نبحث عن أوطى منسوب .
- ٢- نقارن هذا المنسوب بباقي المنسوب وأيجاد أرتفاعات الحفر .
- ٣- حساب مكعبات الحفر .

تحسب مكعبات الحفر لكل شكل من المعادلة التالية:

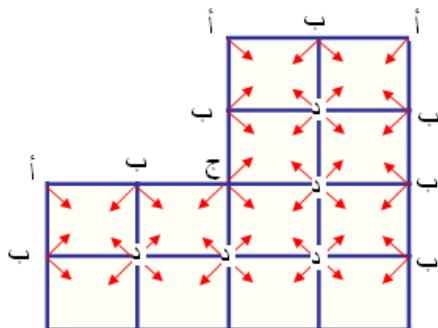
مكعبات الحفر (م^٣) = مساحة الشكل (م^٢) × متوسط أرتفاعات الحفر (م)

مكعبات الحفر (م^٣) = $\frac{\text{مجموع أرتفاعات الحفر}}{\text{عدد هم}} \times \text{مساحة الشكل (م}^2\text{)}$

ملحوظة: إذا كانت الأشكال مربعات أو مستطيلات فيتم حساب مكعبات الحفر أو الردم فيها بمعادلة واحدة هي :

$$\text{مكعبات الحفر أو الردم (م}^3\text{)} = \frac{s}{4} (1 + 2b + 3c + 4d)$$

الوحدة الأولى: الميزانية



حيث :

s = مساحة الشكل الصغير (مربع أو مستطيل)

A = مجموع الأرتفاعات التي تشتراك في مربع أو مستطيل واحد.

B = مجموع الأرتفاعات التي تشتراك في مربعين

C = مجموع الأرتفاعات التي تشتراك في ٣ مربعات

D = مجموع الأرتفاعات التي تشتراك في ٤ مربعات

مثال : قطعة أرض مستطيلة الشكل أجريت لها ميزانية شبكية فقسمت إلى مستطيلات أبعاد كل

منها 30×60 متر وحسبت مناسبات النقط فكانت كما بالشكل التالي:

٨,٠٠	٧,٠٠	٨,٦٠	٩,٤٠
٧,٠٠	٦,٢٠	٨,٠٠	٨,٢٠
٥,٢٠	٥,٨٠	٧,٢٠	٧,٦٠
٥,٠٠	٥,٢٠	٦,٧٠	

والمطلوب : حساب مكعبات الحفر الناتجة من التسوية على أوطى منسوب.

الحل :

- أوطى منسوب = ٥ متر.

- نقارن المنسوب ٥ متر بباقي المنسوب (يتم طرحه من جميع المنسوب) وأيجاد أرتفاعات الحفر كما بالشكل

الوحدة الأولى: الميزانية

٣,٠٠	٢,٠٠	٣,٦٠	٤,٤٠
٢,٠٠	١,٢٠	٣,٠٠	٣,٢٠
٠,٢٠	٠,٨٠	٢,٢٠	٢,٦٠
صفر	٠,٢٠	١,٧٠	

نحسب مكعبات الحفر.

$$\begin{aligned}
 \text{مكعبات الحفر} &= \frac{٤}{٤} (١ + ٢ + ٣ + ٤) \\
 \text{مكعبات الحفر على أوسطى منسوب} &= \frac{٤}{٤} (٠ + ١,٧ + ٢,٦ + ٣ + ٤,٤) \\
 &= (٣,٦ + ٢ + ٢ + ٠,٢ + ٠,٢ + ٣,٢) \\
 &= \{ (٠,٨ + ١,٢ + ٣) + (٢,٢) \} + ٣ + ١٥ \\
 &= ٢٧٣١٥ \text{ م}^٣
 \end{aligned}$$

حساب مكعبات الردم عند التسوية الأفقية على أعلى منسوب

لحساب مكعبات الردم الناتجة عند التسوية على أعلى منسوب يتم أتباع الخطوات التالية :

- ١- نبحث عن أعلى منسوب.
- ٢- نقارن هذا المنسوب بباقي المنسوب وأيجاد أرتفاعات الردم .
- ٣- حساب مكعبات الردم .

تحسب مكعبات الردم لكل شكل من المعادلة التالية:

$$\text{مكعبات الردم (م}^٣\text{)} = \text{مساحة الشكل (م}^٢\text{)} \times \text{متوسط أرتفاعات الردم (م)}$$

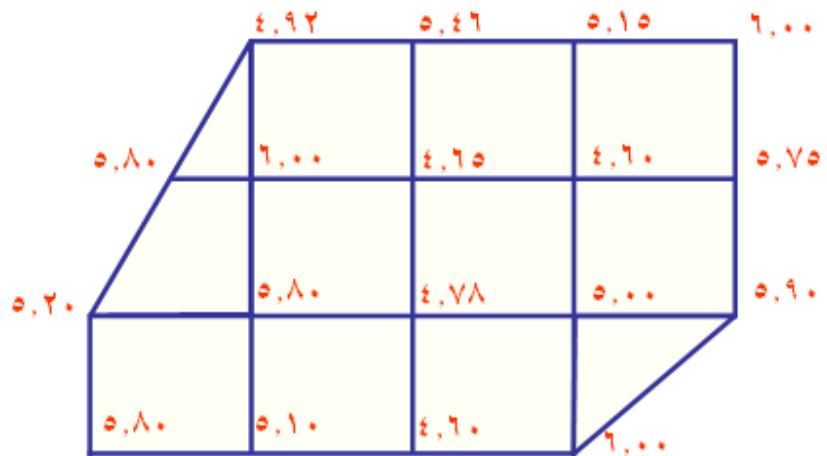
$$\text{مكعبات الردم (م}^٣\text{)} = \frac{\text{مجموع أرتفاعات الردم}}{\text{عدد هم}}$$

الوحدة الأولى: الميزانية

ملحوظة: إذا كانت الأشكال مربعات أو مستطيلات فيتم حساب لها مكعبات الردم بمعادلة واحدة هي :

$$\text{مكعبات الردم (م}^3\text{)} = \frac{1}{4} (أ + 2 ب + 3 ج + 4 د)$$

مثال : قسمت قطعة أرض إلى مربعات 40×40 متر وأجريت لها ميزانية شبكية وحسب مناسب أركانها كما هي مدونة بالشكل. أحسب مكعبات الردم اللازمة لتسويتها على أعلى منسوب .

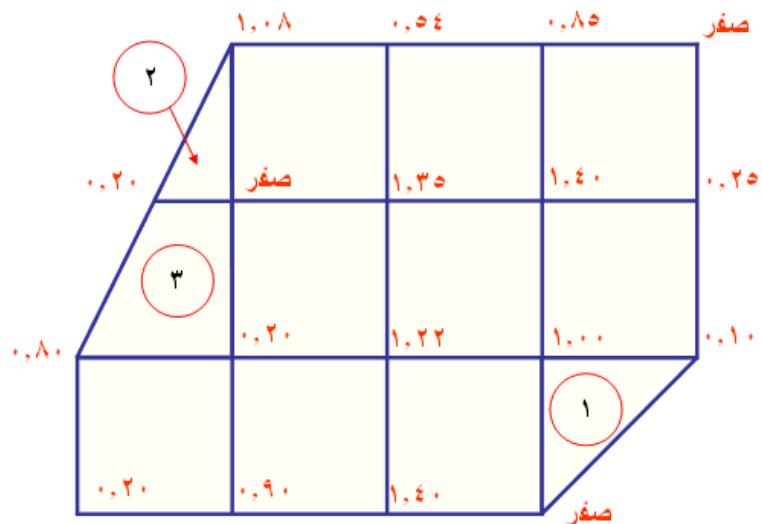


الحل :

- أعلى منسوب = 6.00 متر.

- نقارن المنسوب 6.000 متر بباقي المنسوب (يتم طرح جميع المنسوب منه) وإيجاد إرتفاعات الردم كما بالشكل:

الوحدة الأولى: الميزانية



- نحسب مكعبات الردم للأشكال المربعة فقط .

$$\text{مكعبات الردم} = \frac{s}{4} (a + 2b + 3c + 4d)$$

$$s = 40 \times 40 = 1600 \text{ م}^2$$

$$a = \text{صفر} + 1.0 + \text{صفر} + 0.10 + 0.20 + 0.8 + 0.20 = 2.18 \text{ متر}$$

$$b = \text{صفر} + 0.90 + 1.40 + 0.25 + \text{صفر} + 0.54 + 0.85 + 0.20 = 3.94 \text{ متر}$$

$$c = 0.20 + 1.00 = 1.20 \text{ متر}$$

$$d = 1.22 + 1.35 + 1.40 = 3.97 \text{ متر}$$

$$\text{مكعبات الردم} = \frac{1600}{4} [(3.97) \times 3 + (1.2) \times 3 + (3.94) \times 2 + 2.18]$$

$$\text{إجمالي مكعبات الردم للربعات} = 11816 \text{ م}^3$$

$$\text{متوسط ارتفاع الردم} \times \text{مساحة المثلث} = \text{مكعبات الردم للثلث} (1)$$

$$293.33 \text{ م}^3 = \left[\frac{(10.00 + 0.10 + 1.00)}{3} \right] \times \frac{40 \times 40}{2} =$$

الوحدة الأولى: الميزانية

$$\text{مكعبات الردم للمثلث (2)} = \frac{40 \times 20}{2} \times \left[\frac{(0.20 + 0.80 + 1.00)}{3} \right] = 170.66 \text{ م}^3$$

$$\text{مكعبات الردم المثلث} = \frac{\text{مساحة شبه المنحرف}}{\text{متوسط ارتفاع الردم}} \times \text{متوسط ارتفاع الردم}$$

$$= \frac{40 + 20}{2} \times \left[\frac{(0.20 + 0.80 + 0.20)}{4} \right] = 360 \text{ م}^3$$

إجمالي مكعبات الردم للأرض كلها = 11816 + 170.66 + 293.33 + 360 = 12639.9 م³

حساب مكعبات الحفر والردم عند التسوية الأفقية على منسوب التسوية الاقتصادية

المقصود بالتسوية الاقتصادية هو أن تكون مكعبات الحفر الناتجة تساوى مكعبات الردم المطلوبة . ومنسوب التسوية الاقتصادية هو المنسوب الذى عند تسوية الأرض عليه تكون مكعبات الحفر الناتجة مساوية لمكعبات الردم المطلوبة . وهناك طريقتين لحساب مكعبات الحفر والردم عند التسوية الأفقية للأرض على منسوب التسوية الاقتصادية .

أ- طريقة خط كنتور التسوية الفاصل بين الحفر والردم .

ب- طريقة المتوسطات .

أولاً : طريقة خط كنتور التسوية الفاصل بين الحفر والردم.

يمكن حساب مكعبات الحفر ومكعبات الردم فى هذه الطريقة باتباع الخطوات التالية :

١- حساب منسوب التسوية الاقتصادية . ويحسب من المعادلة التالية :

$$\text{منسوب التسوية الاقتصادية} = \frac{\text{مكعبات الحفر من التسوية على أوطى منسوب م}^3 + \text{أوطى منسوب م}^3}{\text{مساحة الأرض كلها م}^3}$$

ومكعبات الحفر بالمعادلة هى مكعبات الحفر الناتجة من التسوية على أوطى منسوب والسابق معرفة خطوات حسابها.

٢- نقارن منسوب التسوية الاقتصادية بباقي المنسوب وأيجاد أرتفاعات الحفر وأرتفاعات الردم.

٣- نرسم خط كنتور فاصل بين الحفر والردم (خط التسوية)

الوحدة الأولى: الميزانية

٤- حساب مكعبات الحفر أو الردم (أيهما أسهل في الحساب) حيث أنهما متساويان تقريبا. مثال : قطعة أرض قسمت إلى مجموعة من المستطيلات أبعاد كل منها 30×60 متر وأجريت لها ميزانية شبكة وحسبت مناسبات النقط وكانت كالتالي و المطلوب :

١- حساب منسوب التسوية الاقتصادية إذا أريد تسويتها أفقيا.

٢- رسم كنور التسوية الفاصل بين الحفر والردم .

٣- حساب مكعبات الحفر أو مكعبات الردم الالزنة لتسوية الأرض اقتصاديا.

٨,٠٠	٧,٠٠	٨,٦٠	٩,٤٠
٧,٠٠	٦,٢٠	٨,٠٠	٨,٢٠
٥,٢٠	٥,٨٠	٧,٢٠	٧,٦٠
٥,٠٠	٥,٢٠	٦,٧٠	

الحل :

نحسب مكعبات الحفر على أوطى منسوب
أوطى منسوب = ٥ متر.

$$\text{مكعبات الردم} = \frac{١ + ٢ + ٣ + ٤}{٤} \text{ م}^٣$$

مكعبات الحفر على أوطى منسوب = $27315 \text{ م}^٣$

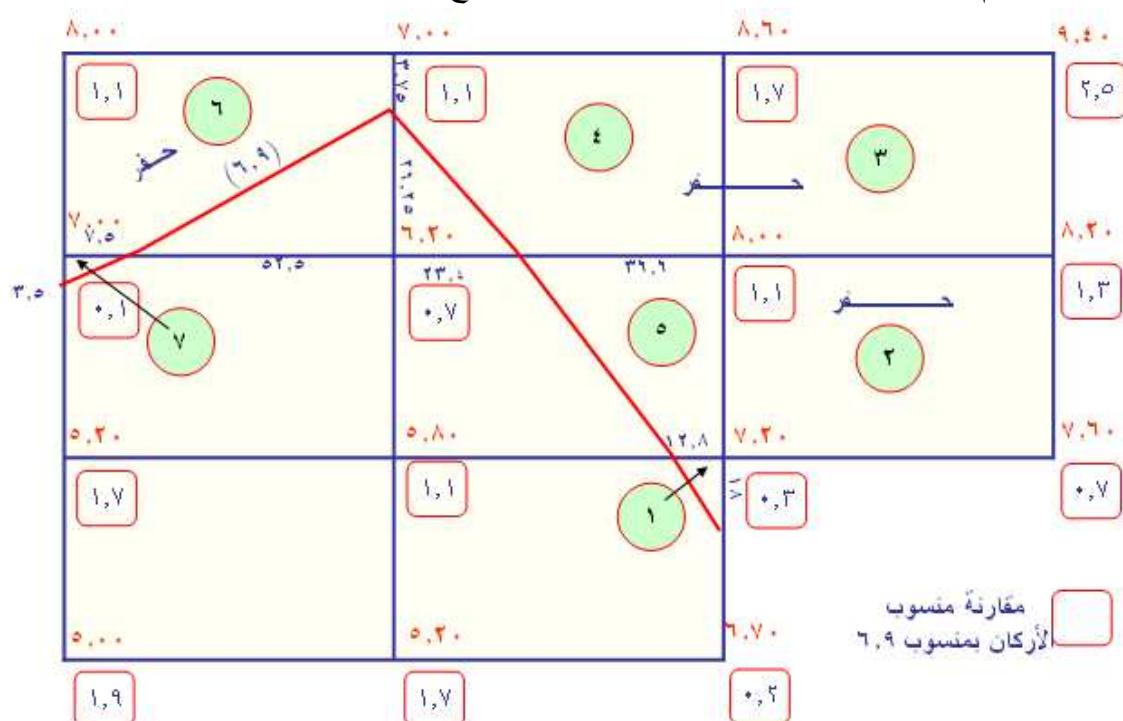
$$\text{مكعبات الحفر} \text{ م}^٣ = \frac{\text{منسوب التسوية الاقتصادية}}{\text{مساحة الأرض كلها} \text{ م}^٢} + \text{أوطى منسوب}$$

$$6.9 = 5.00 + \frac{27315}{8 \times 1800} =$$

الوحدة الأولى: الميزانية

٣,٠٠	٢,٠٠	٣,٦٠	٤,٤٠
٢,٠٠	١,٢٠	٣,٠٠	٣,٢٠
٠,٢٠	٠,٨٠	٢,٢٠	٢,٦٠
صفر	٠,٢٠	١,٧٠	

- نقارن الأرکان بالمنسوب ٦,٩ متر ونحدد أرتفاعات الحفر والردم ثم رسم خط الکنتور ٦,٩ متر الفاصل بين الحفر والردم ثم نحدد أماكن الحفر تمهيدا لحساب مكعبات الحفر.
- يتم رسم خط کنتور التسوية ٦,٩ متر بتحديد نقاط على خط يحتوى على أرتفاعات حفر وردم معا وتكون هذه النقاط بينهما وأقرب للأرتفاع الأصغر بنسبة قيمهما.



الوحدة الأولى: الميزانية

$$\begin{aligned}
 \text{الشكل (1)} &= \left(\frac{١٢,٨ \times ١٨}{٢} \right) = ١١,٥٢ \text{ م}^٣ \\
 \text{الشكل (2)} &= \left(\frac{٦٠ \times ٣٠}{٦٠ \times ٣٠} \right) = ١٥٣٠ \text{ م}^٣ \\
 \text{الشكل (3)} &= \left(\frac{٦٠ \times ٣٠}{٦٠ \times ٣٠} \right) = ٢٩٧٠ \text{ م}^٣ \\
 \text{الشكل (4)} &= \text{(مستطيل - مثلث)} \\
 \text{الشكل (5)} &= \left(\frac{٢٦,٤٥ \times ٢٣,٤}{٢} - ١٨٠٠ \right) = ٨٦٥,٨٧ \text{ م}^٣ \\
 \text{الشكل (6)} &= \left(٣٠ \times \frac{٣٦,٦ + ١٢,٨}{٢} \right) = ٢٥٩,٣٥ \text{ م}^٣ \\
 \text{الشكل (7)} &= ٢٨٨,٨٤ \text{ م}^٣ \\
 \text{إجمالي الحفر} &= ١١,٥٢ + ١٥٣٠ + ٢٩٧٠ + ٨٦٥,٨٧ + ٢٨٨,٨٤ + ٢٥٩,٣٥ + ٥٩٣٥,٨ = ٥٩٣٥,٨ \text{ م}^٣
 \end{aligned}$$

مكعبات الحفر = مكعبات الحفر

ثانياً: طريقة المتوسطات لحساب التسوية الاقتصادية.

يمكن حساب مكعبات الحفر ومكعبات الردم في هذه الطريقة باتباع الخطوات التالية :

- ١- نجمع مناسبات أركان كل مربع أو مستطيل ونقسمهم على عددهم للحصول على متوسط منسوب كل شكل.
- ٢- نجمع متوسطات الأشكال في كل صف أو عمود للحصول على متوسط متوسطات الأشكال بالصف أو العمود .
- ٣- نجمع متوسطات كل صف أو كل عمود ونقسمهم على عددهم للحصول على متوسط التسوية الاقتصادية.

نقارن متوسط التسوية الاقتصادية بمتوسطات مناسبات الأشكال (ايجاد الفرق بينهما) للحصول على متوسط ارتفاع الحفر أو الردم بكل شكل . مع ملاحظة أنه إذا كان متوسط التسوية الاقتصادية أكبر من متوسط منسوب الشكل يكون ناتج الفرق (رديماً) بينما إذا كان متوسط التسوية الاقتصادية أقل من متوسط منسوب الشكل يكون ناتج الفرق (حفرًا) .

- ٤- نجمع الفروق الناتجة للحفر للحصول على أجمالي متوسط ارتفاعات الحفر.
- ٥- نضرب أجمالي متوسط ارتفاعات الحفر × مساحة المربع أو المستطيل لنحصل على مكعبات الحفر والتي تساوى مكعبات الردم .

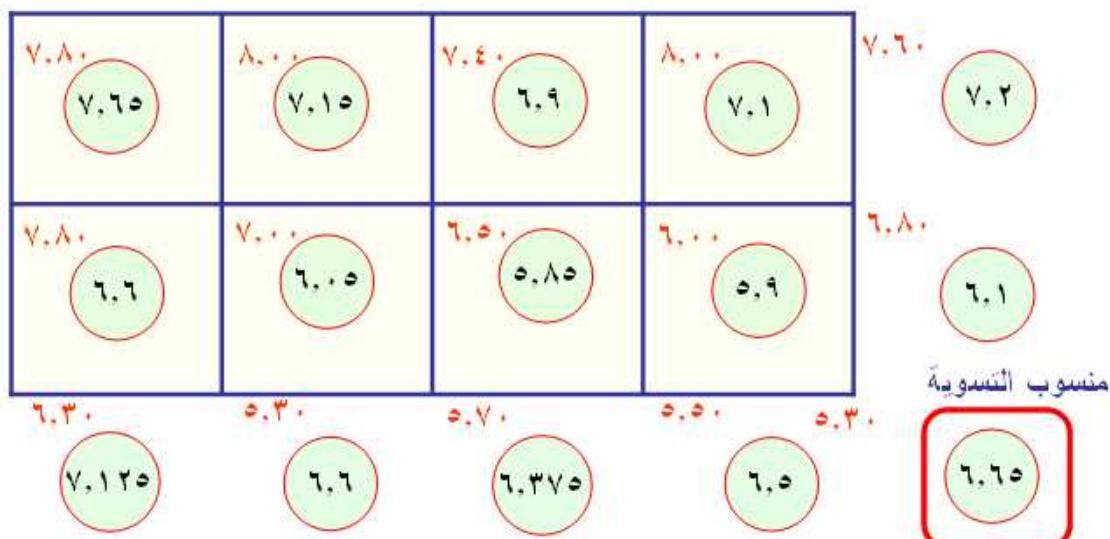
الوحدة الأولى: الميزانية

مثال : قطعة أرض مستطيلة أبعادها 100×200 متر قسمت إلى مربعات طول ضلع المربع ٥ متر وأجريت لها ميزانية شبكية لتسويتها أفقياً وحسبت المنسابات كما بالشكل. احسب مكعبات الحفر أو الردم الازمة لتسوية الأرض أقتصادياً بطريقة المتوسطات.

٧,٨٠	٨,٠٠	٧,٤٠	٨,٠٠	٧,٦٠
٧,٨٠		٦,٥٠	٦,٠٠	٦,٨٠
٦,٣٠	٥,٣٠	٥,٧٠	٥,٥٠	٥,٣٠

الحل:

يتم أتباع الخطوات السابقة للحل والحصول على الناتج التالي :



منسوب التسوية الأقتصادية هو = ٦.٦٥ متر

مجموع فروق المنسوب المتوسط لكل مربع والتي تزيد عن ٦.٦٥ (ارتفاعات الحفر)
 $= (6.65 - 7.15) + (6.65 - 6.9) + (6.65 - 7.1) + (6.65 - 7.65) = 2.20$ متر.

مجموع فروق المنسوب المتوسط لكل مربع والتي تقل عن ٦.٦٥ (الانخفاضات)
 $= (5.9 - 6.65) + (5.85 - 6.65) + (6.05 - 6.65) + (6.6 - 6.65) = 2.20$ متر

مجموع الارتفاعات = الانخفاضات (مجموع ارتفاعات الحفر = مجموع ارتفاعات الردم)
 مكعبات الحفر أو الردم = مساحة المربع × الارتفاعات = $(50 \times 50) \times 2.20 = 5500 \text{ م}^3$.

التدريبات العملية

التدريب على كيفية ضبط أفقية الميزان

الهدف من التمرين:

أن يكون الطالب في نهاية التمرين قادرًا على ضبط أفقية الميزان

الأدوات المستخدمة في التمرين: ميزان – حامل ميزان .

خطوات التنفيذ:

- 1- قم بوضع الميزان على الحامل وشبكه جيداً.
- 2- قم بضبط أرتفاع الحامل حسب الطول المناسب لك .
- 3- قم بادارة مسامير ضبط الأفقية الثلاثة (كل اثنين معا) حتى يحدث ضبط للفقعة لتكون داخل مركز الدائرة بالضبط .



التدريب على رصد قراءات القامة

الهدف من التمرين:

أن يكون الطالب في نهاية التمرين قادرًا على رصد قراءات القامة.

الأدوات المستخدمة في التمرين:

ميزان - حامل ميزان - قامة.

خطوات التنفيذ:

- قم بوضع الميزان على الحامل وشبكه جيداً.
- قم بضبط ارتفاع الحامل حسب الطول المناسب لك.
- قم بضبط أفقية الميزان كما تعلمت بالتدريب السابق.
- قم بفرد القامة جيداً ثم ضعها على النقطة المراد رصد القراءة عندها.
- قم بتوجيه منظار الميزان ناحية القامة ثم النظر في الميزان وتحريك مسامر ضبط الرؤية حتى مشاهدة القامة من المنظار.
- قم بضبط رؤية مسامر رؤية الشعارات والموجود عند العدسة العينية.
- قم برصد قراءة القامة حيث يمكن الحصول على القراءة مباشرة برصد تقاطع الشعرة الأفقية مع التريرج على القامة ، ويكون الرقم الصحيح الظاهر على القامة هو عدد дیسیمترات، وعدد الأجزاء الملونة هو عدد السنتمترات ، أما أجزاء السنتمتر فيمكن تقديرها بالنظر لأن وجدت . والرقم المتواجد بالصورة هو ١٧ وهذا يعني ١٧ دیسیمتر أي ١,٧ متر والخط الأحمر أسفل الرقم هو بداية التعبير عن الرقم ثم يضاف لكل جزء أبيض أو جزء أحمر ١ سم إلى أن نصل إلى الشعرة الأفقية الكبيرة بالميزان. القراءة المرصودة هي ١,٧٣ متر .

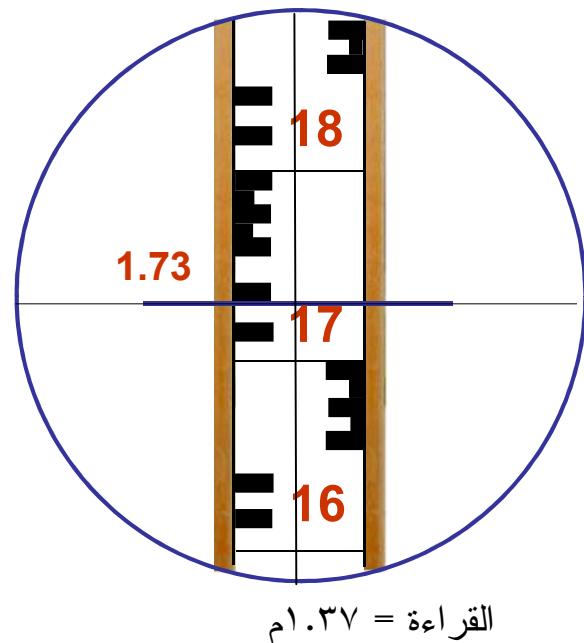
الوحدة الأولى: الميزانية



النظر في الميزان واليد اليمنى تقوم بضبط البعد
البؤري للعدسة الشيئية (ضبط الرؤية) واليد اليسرى
تضبط رؤية حامل الشعارات

الأصبع يشير إلى بداية
القراءة ١.٧ متر

شكل الصورة داخل عدسة الميزان:



التدريب على كيفية أجراء الميزانية الطولية

الهدف من التمرين:

أن يكون الطالب في نهاية التمرين قادرًا على أجراء الميزانية الطولية على الطبيعة.

الأدوات المستخدمة في التمرين:

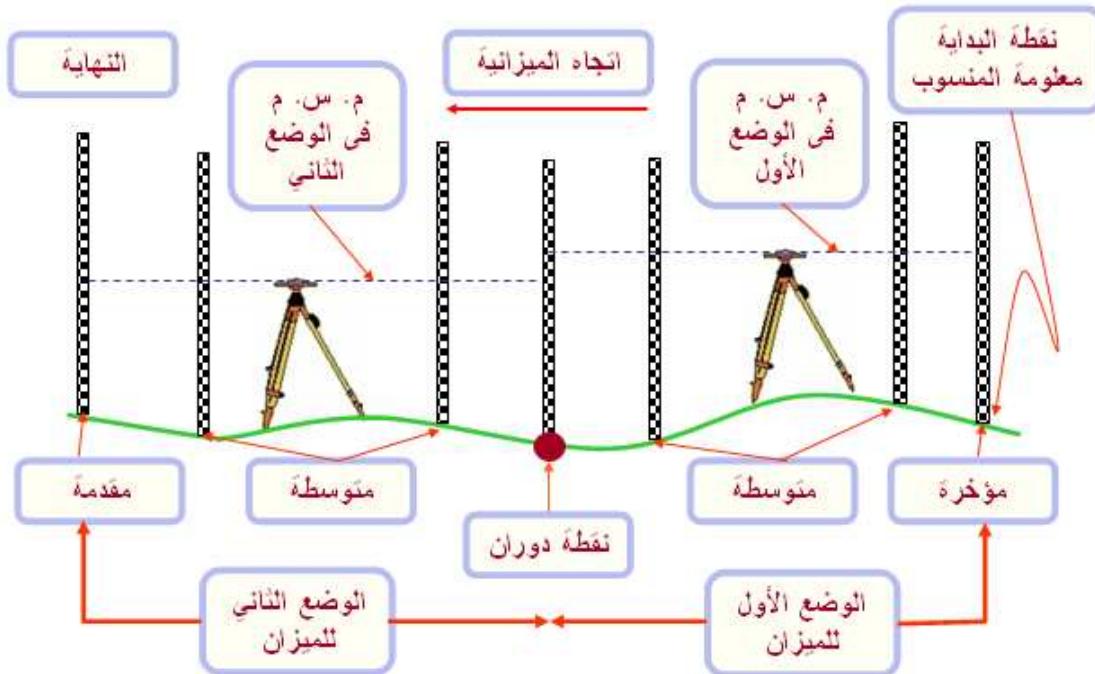
ميزان - حامل ميزان - قامة - شريط قياس - أوتاد.

خطوات التنفيذ:

- 1- قم بتحضير الأدوات المستخدمة في الميزانية. مع ملاحظة وجود فردين على الأقل
- 2- قم بدق الأوتاد على طول محور الخط المراد عمل له ميزانية طولية على أن تكون المسافة بينهم مقاسه بالشريط ويفضل أن تكون المسافات متساوية.
- 3- قم بوضع الميزان على الحامل وشبكه جيداً.
- 4- قم بضبط ارتفاع الحامل حسب الطول المناسب لك .
- 5- قم بضبط أفقية الميزان كما تعلمت بالتدريب السابق .
- 6- قم بفرد القامة جيدا ثم ضعها على نقطة بداية الميزانية ويفضل أن تكون معلومة المنسوب ويقوم بحمل القامة أحد الأفراد.
- 7- قم بتوجيه منظار الميزان ناحية القامة ثم النظر في الميزان وتحريك مسمار ضبط الرؤية حتى مشاهدة القامة من المنظار.
- 8- قم بضبط رؤية مسمار رؤية الشعارات والموجود عند العدسة العينية. ثم قم برصد القراءة القامة حيث يمكن الحصول على القراءة مباشرة برصد تقاطع الشعيرات الأفقية مع التدرج على القامة كما تعلمت بالتدريب السابق .
- 9- قم بالإشارة لفرد الحامل للقامة بنقل القامة لنقطة الرصد التالية ثم رصد القراءة وهذا حتى يصعب الرؤية للراصد وفي هذه الحالة يقوم الراصد بالإشارة لفرد الحامل للقامة بالتوقف مكانه ولا يتحرك.
- 10- قم بنقل الميزان في اتجاه حامل القامة واستمر في الحركة إلى مكان ابعد من موقع حامل القامة بمسافة يمكن رصد القامة منها .

الوحدة الأولى: الميزانية

- ١١- قم بوضع الميزان وضبطه الضبط المؤقت والخاص بضبط الأفقية و ضبط الرؤية وحامل الشعارات ثم قم برصد القراءة عند موقع حامل القامة لتكون هذه النقطة نقطة دوران .
- ١٢- قم بالإشارة لفرد الحامل للقامة بنقل القامة لنقطة الرصد التالية ثم رصد القراءة وهذا الى أن تنتهي الميزانية أو تكرار ما سبق عدة مرات ويتكرر معها أوضاع الميزان الى أن تنتهي الميزانية .
- ١٣- تدون القراءات في دفتر الميزانية وحساب مناسب النقط بـاستخدام العادلين التاليتين:
- $$\text{منسوب سطح الميزان (م.س.م)} = \text{منسوب النقطة} + \text{قراءة القامة عند هذه النقطة}$$
- $$\text{منسوب النقطة المطلوبة} = \text{منسوب سطح الميزان (م.س.م)} - \text{قراءة القامة عندها}$$



التدريب على كيفية أجراء الميزانية الشبكية

الهدف من التمرين:

أن يكون الطالب في نهاية التمرين قادرًا على أجراء الميزانية الشبكية على الطبيعة.

الأدوات المستخدمة في التمرين:

ميزان - حامل ميزان - قامة أو أكثر - شريط قياس - أوتاد.

خطوات التنفيذ:

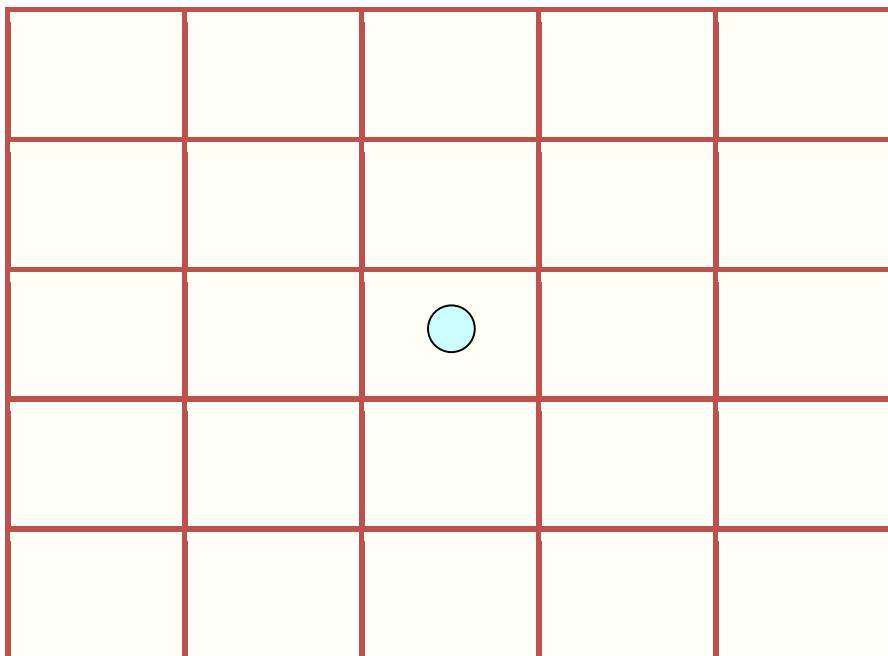
- 1- قم بتحضير الأدوات المستخدمة في الميزانية. مع ملاحظة وجود فردان على الأقل ويفضل أكثر من فردان لأجراء الميزانية.
- 2- قم بتقسيم الأرض إلى مربعات ولتكن 10×10 متر بمزرعة المدرسة وذلك باستخدام الشريط. ثم قم بدق الأوتاد عند أركان المربعات التي تم تحديدها.
- 3- قم بوضع الميزان على الحامل وشبكه جيداً. ثم قم بضبط ارتفاع الحامل حسب الطول المناسب لك. وكذلك قم بضبط أفقية الميزان كما تعلمت بالتدريب السابق. ثم قم بالوقوف بالميزان في منتصف الأرض تقريرياً.
- 4- قم بفرد القامة جيداً ثم ضعها على نقطة بداية الميزانية ويفضل أن تكون معلومة المنسوب ويقوم بحمل القامة أحد الأفراد. وفي حالة توفر أكثر من قامة وأكثر من فرد لحمل القامات ، يقف كل فرد حاملاً القامة على صفت واحد فقط عند أركان المربعات الموجودة على الصفة الأولى .
- 5- قم بتوجيه منظار الميزان ناحية القامة ثم النظر في الميزان وتحريك مسامي ضبط الرؤية حتى مشاهدة القامة من المنظار. ثم قم برصد القراءة القامة عند بداية الصفة .
- 6- قم بتوجيه الميزان ناحية النقطة الثانية ورصد القراءة عنها وهكذا حتى نهاية نقط الصفة الأولى.
- 7- قم بالإشارة لفرد الحامل للقامة بنقل القامة لنقطة الرصد بالصف الثاني ثم رصد القراءة وهكذا إلى أن تنتهي نقط الصفة الثانية. وأذا كان المتواجد أفراد وقامتات بعدد أركان ونقط الصفة الأولى ، يقوم الراصد بالإشارة لهم لكي ينتقلوا جميعاً إلى الصفة الثانية ثم يقوم

الوحدة الأولى: الميزانية

برصد نقط الصف الثان . وهكذا يتم العمل للصف الثالث والرابع الى أن ينتهي الرصد لجميع نقط الميزانية .

٨- تدون القراءات المرصودة على اسكتش خاص لمربعات الأرض ثم حساب مناسبات النقط لجميع الأركان . وبمعلومات منسوب أول نقطة يمكن ايجاد جميع مناسبات النقط باستخدام المعادلات التالية :

$$\begin{aligned} \text{منسوب سطح الميزان (م.س.م)} &= \text{منسوب النقطة المعلومة} + \text{قراءة القامة عندها} \\ \text{منسوب النقطة المطلوبة} &= \text{منسوب سطح الميزان (م.س.م)} - \text{قراءة القامة عندها} \end{aligned}$$



مكان وضع الميزان بالميزانية الشبكية وتوضع القامات
عند رؤس المربعات الصغيرة .

الوحدة الأولى: الميزانية

التقييم للتدريبات العملية :

يجب أن يتضمن نموذج التقييم عند أداء الطالب للتمارين العملية ما يلي:

١- خطوات الأداء وتشمل :

أ- دقة استخدام الأدوات المستعملة في مراحل التنفيذ المختلفة.

ب- ضبط افقيه الميزان

ب- فرد القامة وكيفية الوقوف بالقامة في الوضع الرأسى تماماً .

ج- تنفيذ أعمال الميزانية المختلفة.

د- الرسم الكروكي وتدوين البيانات عليه في الميزانية الشبكية .

هـ - تدوين القراءات في دفتر الميزانية الطولية.

و- الألماں بالأشارات الخاصة بالميزانية والأعمال المساحية بشكل عام.

ز- الهدوء والثقة أثناء العمل.

٢- نوعية الإنتاج وتشمل :

أ- الجودة والإتقان ودقة التنفيذ.

ب- سرعة العمل.

٣- الاتجاهات المهنية وتشمل :

أ- ترتيب الأدوات والأجهزة المستعملة وتنظيفها قبل العمل وأثناء العمل وبعده ، وحفظها في أماكنها.

ب- تطبيق تعليمات الأمان والسلامة في العمل وفي حفظ الأدوات والمواد المستخدمة.

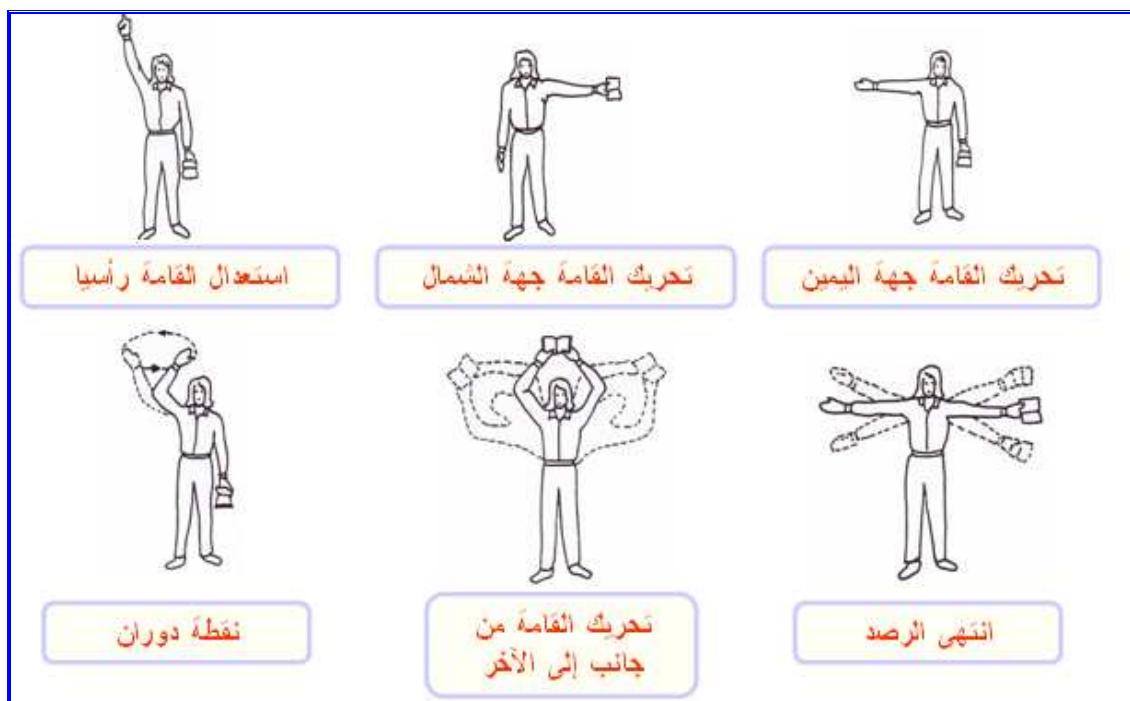
ج- المهارة في الضبط وكيفية المحافظة على الميزان أثناء الرصد.

د- التقيد بالتعليمات والتعاون مع الآخرين عند تنفيذ الأعمال الجماعية.

الوحدة الأولى: الميزانية

وبتم وضع خطوات أداء التمرين في جدول وتوضع أمام كل خطوة الدرجة المخصصة لها كما يلي:

الدرجة	الطالب	المهارات تحت التقييم
٣٠		١- تجهيز الأدوات والأجهزة للتمرين (فحص - تنظيف وتركيب وفرد)
٢٠		٢- ضبط الميزان وتجهيزه للعمل
٤٠		٣- تنفيذ التمرين
٢٥		٤- دقة تدوين القراءات وأجراء الحسابات
٢٥		٥- استخدام الأدوات والأجهزة
٢٠		٦- إعادة الأدوات والأجهزة إلى أماكنها بعد طيها وتجميعها
٢٥		٧- تطبيق تعليمات الأمن والسلامة
١٥		٨- سرعة الإنجاز
٢٠		الإجمالي



الإشارات التي يستخدمها القائمون بأعمال الميزانية

تذكرة

دور الميزانية في مجال الانتاج الزراعي .

- 1- دراسة طبيعة سطح الأرض من حيث موقع الارتفاع والانخفاض ودرجة الانحدار واتجاهه
- 2- تعين أنساب الأماكن لانشاء الترع والمصارف والطرق .
- 3- عمل القطاعات الطولية الالزامية لانشاء الجسور والترع والمصارف .
- 4- عمل القطاعات العرضية الالزامية لانشاء وترميم الطرق وانشاء وتطبيق الترع والمصارف .
- 5- حساب مكعبات الحفر والردم الالزامية لتسوية الارض او انشاء او ترميم او تطهير الترع والمصارف والطرق او تعديل قطاعاتها .
- 6- عمل خرائط كنторية للأراضي لتحديد نوع التسوية (أفقية او مائلة) بما يلائم ظروف المنطقة ، كما يمكن حساب مكعبات الحفر والردم الالزامية لتسوية الأرض .
- 7- تنفيذ بعض الأعمال الهندسية الالزامية للمزرعة مثل وضع مواسير الصرف المغطي على المناسب المطلوبة كذلك وضع مواسير الري (برابخ - سحارات - بدلات)

مستوي المقارنة : هو المستوي الذي تقامس منه ارتفاع وانخفاض النقط المختلفة
منسوب النقطة : هو مقدار البعد الرأسي بين هذه النقطة ومستوي المقارنة ويكون موجبا اذا كانت النقطة فوق مستوى المقارنة (أي ارتفاع) وسالبا اذا كانت تحته (أي انخفاض) .
الروبير : هو علامة تبين منسوب النقطة وهي على نوعين حسب طريقة تثبيتها هما : روبير حائط - روبير أرضي .

هناك أدوات وأجهزة يتم استخدامها عند إجراء أعمال الميزانية وأهمها :

- 1- القامة .
- 2- الميزان .
- 3- الجترير أو الشريط الصلب لقياس المسافات الطولية .
- 4- الشريط التيل لقياس المسافات القصيرة .
- 5- دفتر الروبيرات وخرائطها .

الوحدة الأولى: الميزانية

٦- دفتر ميزانية الغيط لتدوين القراءات والأطوال والمعلومات المأخوذة في الغيط .

القامة عبارة عن مسطرة من الخشب المتنب بطول ٣ - ٤ متر وأحد وجهيهما مقسم إلى ديسيمترات بلونين متبادلتين (أسود وأبيض أو أسود وأحمر) وتوجد أيضا خطوط تبين السنديمترات وقد تكون القامة مطوية أو تلسكوبية أو منزلقة أو ذات قطعة واحدة. وتستخدم القامة في تحديد مقدار ارتفاع المستوى الأفقي للميزان عن موضع القامة.

الميزان عبارة عن جهاز الغرض منه الحصول على مستوى نظر أفقى وهذا المستوى يوازي مستوى المقارنة ثم يتم تعين هذا المستوى عن سطح الأرض في النقط المختلفة. ويستخدم الميزان والقامة في ايجاد مناسبات النقط المختلفة.

منسوب سطح الميزان (م.س.م) هو مقدار ارتفاع مستوى النظر الأفقي بالميزان عن مستوى المقارنة (مستوى سطح البحر) .

يوجد نوعان أساسيان لضبط الموازين هما : ١- الضبط المؤقت . ٢- الضبط الدائم .
الضبط المؤقت للميزان يتم أثناء القياس وقبل الرصد مباشرة وفي هذا النوع يتم ضبط كل من أفقية الميزان وضبط توضيح الصورة لسهولة لقراءة القامة .
الضبط الدائم يسمى بمعاييرة الميزان حيث يجرى من آن لآخر بعد استعمال الجهاز فترة من الوقت .

- يمكن تقسيم الميزانية العادي حسب الغرض الذي تعمل من أجله الميزانية إلى:

- ١- الميزانية الفرقية : وتجري بغرض إيجاد الفرق بين مناسبات النقط المختلفة .
- ٢- الميزانية الطولية : تجرى على المحور الطولى لترعة أو مصرف أو جسر أو شارع وغيرها لإيجاد مناسبات نقطه المختلفة ، وتجري بغرض إنشاء الطرق والمجارى المائية .
- ٣- الميزانية العرضية : تجرى في الاتجاه العرضي للترع والمصارف والجسور وغيرها وهى ميزانية عمودية على الميزانية الطولية ، وتجري بغرض تطهير المجارى المائية ، وترميم الطرق وتشوين الجسور .
- ٤- الميزانية الشبكية : تجرى في الإتجاهين الطولى والعرضى معا بغرض معرفة مناسبات النقط المختلفة لقطعة أرض لبيان ارتفاعها وانخفاضها ، وهى تجرى بغرض تسوية الأرضى سواء تسوية أفقية أو تسوية مائلة .

الوحدة الأولى: الميزانية

أغراض استخدام الميزانية الطولية:

- ١- إيجاد منسوب أي نقطة بالنسبة لروبير معلوم.
 - ٢- إيجاد مناسبات النقط المختلفة على امتداد المحور الطولي لطريق أو ترعة أو مصرف بهدف الإنشاء أو الترميم بالنسبة للطرق أو بهدف الإنشاء والتطهير بالنسبة للمجاري المائية.
 - ٣- رسم القطاعات الطولية وحساب مكعبات الحفر والردم الالزامية لتنفيذ المشروعات المختلفة.
- تدون القراءات التي تحصل عليها في دفتر خاص يعرف بـ دفتر ميزانية الغيط وصفحة التدوين كما يلى :

ملاحظات	أبعاد (متر)	منسوب النقطة	منسوب سطح الميزان	قراءات القامة		
				مقدمة	متوسطة	مؤخرة

- هناك طريقتان لحساب مناسبات النقط المختلفة هما:

أ- طريقة منسوب سطح الميزان .
ب- طريقة الارتفاع والانخفاض.

لتحقيق العمل الحسابي في تدوين الميزانية الطولية يلزم توفر الشرطين الآتيين :

- ١ - عدد المؤخرات = عدد المقدمات
- ٢ - منسوب آخر نقطة - منسوب أول نقطة = مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات .

تشتمل خطوات حساب مكعبات الحفر أو الردم ثلاثة خطوات أساسية :

١- إيجاد أرتفاعات الحفر أو الردم

وذلك عن طريق إيجاد الفرق بين مناسبات النقط و مناسبات خط الأنشاء بغض النظر عن الأشارة . و إذا كانت مناسبات النقط أكبر من مناسبات خط الأنشاء فإنه يتم عملية حفر ، أما إذا كانت مناسبات النقط أقل من مناسبات خط الأنشاء فإنه يتم عملية ردم .

الوحدة الأولى: الميزانية

٢- حساب مساحة القطاع .

وذلك بمعلومية الارتفاع الناتج من الخطوة السابقة وعرض الطريق أو القاع للترع والمصارف وكذلك الميول الجانبية لهم والتي تختلف حسب نوع التربة. وذلك باستخدام العلاقة التالية:

$$\text{مساحة القطاع العرضي} = ع (ق + م . ع)$$

حيث :

ع = ارتفاع الحفر أو الردم (متر)

ق = عرض الطريق أو القاع للترع والمصارف

م = الميول الجانبية والتي تختلف حسب نوع التربة فتكون ١:١ في الأرضى الطينية (الثقيلة) وتكون ١:٢ في الأرضى الرملية (الخفيفة)، بينما تكون ٢:٣ في الأرضى متوسطة القوام كالسلتية والطميية والجيرية.

١- حساب مكعبات الحفر أو الردم .

هناك عدة طرق لحساب مكعبات الحفر أو الردم بين القطاعات المختلفة وأبسط هذه الطرق هو استخدام المعادلة التالية لأيجاد مكعبات الأتربة بين القطاع والثالى له ثم جمع هذه المكعبات لأيجاد أجمالي مكعبات الأتربة سواء للحفر أو للردم.

$$\text{مكعبات الأتربة (متر مكعب)} = \frac{م_١ + م_٢}{٢} \times \text{المسافة بينهما (م)}$$

حيث :

م ١ = مساحة القطاع الأول (متر مربع)

م ٢ = مساحة القطاع الثانى (متر مربع)

ولحساب تكاليف الحفر أو الردم تستخدم المعادلة التالية:

تكاليف الحفر (جنيه) = أجمالي مكعبات الحفر ($م^3$) \times تكلفة حفر المتر المكعب الواحد (جنيه/ $م^3$)

تكاليف الردم (جنيه) = أجمالي مكعبات الردم ($م^3$) \times تكلفة ردم المتر المكعب الواحد (جنيه/ $م^3$).

خط الكنتور : هو الخط الوهمي الذي يمر بجميع النقط ذات المنسوب الواحد

الفترة الكنتورية : هي المسافة الرأسية الموجودة بين كل خطين كنتوريين متتالين على الخريطة وقد تسمى المسافة الكنتورية.

الوحدة الأولى: الميزانية

خواص خطوط الكنتور:

- ١ - جميع النقط الواقعة على خط كنتور واحد لها نفس المنسوب.
- ٢ - تقارب خطوط الكنتور في الانحدارات الشديدة وتبتعد كلما قل الانحدار.
- ٣ - تكون المسافات بين خطوط الكنتور متساوية في حالة الانحدار المنتظم بينما تقارب وتبتعد في حالة الانحدار غير المنتظم.
- ٤ - خطوط الكنتور لابد أن تكون مقلبة إلا إذا انتهت عند حدود الخريطة.
- ٥ - لا يمكن أن تتحدد خطوط الكنتور شكل حزوني.
- ٦ - في الأرضى التي يكون فيها السطح رأسى تماماً، فإن خطوط الكنتور إما أن تمس بعضها البعض أو تقع فوق بعضها لهذا الجزء.
- ٧ - لا تتقاطع خطوط الكنتور مطلقاً سواء أكانت ذات منسوب واحد أو غيرها.
- ٨ - إذا كانت خطوط الكنتور مقلبة وأوسطها أعلىها دل ذلك على شكل تل والعكس إذا كان أوسطها أوسطها دل ذلك على بركة أو مستنقع أو منخفض.
- ٩ - لا يتقابل خطى كنتور مختلفي المنسوب إلا في حالات خاصة كوجود مغار.
- ١٠ - لا تتماس خطوط الكنتور وتصبح خط واحد إلا في حالة وجود قطع رأسى (حافة رأسية) في هضبة.

فوائد الخرائط الكنتورية:

- ١ - إعطاء فكرة عن طبيعة الأرض من ارتفاع أو انخفاض وبالتالي يمكن تحديد المنشروقات المختلفة مثل تحديد موقع الترع والمصارف حيث تكون الترع في الجهات العالية والمصارف في الجهات الواطية وذلك لتسهيل رى وصرف الأرضى.
- ٢ - حساب منسوب أي نقطة على الخريطة بدقة وسهولة.
- ٣ - حساب مكعبات الحفر والردم وتسوية الأرضى.
- ٤ - تحديد خط سير أي مشروع من مشروعات الطرق والسكك الحديدية والرى وخلافه.

تمارين وسائل على الوحدة الأولى

- ١- أذكر دور الميزانية في مجال الانتاج الزراعي؟
- ٢- عرف كل من :
مستوى المقارنة - منسوب النقطة - الروبيير - م.س.م - المؤخرة - خط الكنتور - الفترة الكنتورية - الضبط المؤقت للميزان .
- ٣- ما هي تقسيمات الميزانية وما هو الغرض من كل منهم ؟
- ٤- أذكر خواص خطوط الكنتور ؟
- ٥- أذكر فوائد الخرائط الكنتورية ؟
- ٦- أذكر قراءات القامة عند العلامة الموضحة بالأشكال التالية:



- ٧- عملت ميزانية طولية بغرض إنشاء طريق فكانت القراءات للقامة كما يلى :
$$1.80 - 1.85 - 1.90 - 1.95 - 2.00 - 2.05 - 2.10 - 2.15 - 2.20 - 2.25 - 2.30$$

فإذا كنت القراءات التي تحتها خط مقدمات و منسوب أول نقطة ١٥٠٠٠ متر وأخذت القراءات كل ٥ متر والمطلوب تدوين القراءات في دفتر الميزانية وأيجاد مناسبات النقط المختلفة مع التحقيق الحسابي .

الوحدة الأولى: الميزانية

- ٨- عملت ميزانية طولية بغرض إنشاء طريق فكانت القراءات القامة كما يلى:
- ٩٠ (٢,٢٠ ، ٢,٥٠ ، ١,٥٠ ، ١,٩٠ ، ١,٦٠ ، ٢,١٠ ، ٢,٢٠ ، ٢,٥٠ ، ١,٩٠)
- ٣٠ قدرها مسافات متساوية على وضع القامة وأن مؤخرات الأقواس بين القراءات أن علمت فإذا بجدول الميزانية القراءات ١٩ والمطلوب تدوين منسوبه ٠٠٠، لروبير هي نقطة أول وأن متر . المختلفة مع التحقيق الحسابي النقط مناسب وحساب
- ٩- عملت ميزانية طولية بغرض إنشاء مجرى مائي بانحدار ١ : ٢٥٠ (٠٠٤ %) وأن ارتفاع الحفر عند البداية ١ متر ، وذلك في أرض طينية ، فإذا كانت نتائج الميزانية الطولية من مناسب وأبعاد كالتالى:

البعاد (متر)	المناسب (متر)
٢٥٠	٢٠٠
١١,٣٠	١١,٤٠

- والمطلوب: ١- رسم القطاع الطولى بمقاييس رسم مناسب مع توضيح خط البناء على الرسم.
- ٢- حساب مكعبات الحفر اللازمة للإنشاء إذا كان عرض قاع المجرى المائي ٤م وميله الجانبية ١:١ .
- ٣- حساب تكاليف الحفر إذا كانت تكلفة حفر المتر مكعب الواحد ١٢ جنيه.

- ٤- أجريت ميزانية طولية بغرض إنشاء طريق فقيست الأبعاد وحسبت المناسب فكانت كالتالى:

البعاد (متر)	المناسب (متر)
٤٠٠	٣٠٠
١٨.١٠	٢٠.٥٠

والمطلوب:

- ١- رسم القطاع الطولى بمقاييس ١ : ٥٠٠٠ للأبعاد ، ١ : ١٠٠ للمناسب.
- ٢- رسم خط الإنشاء بحيث يبدأ بمنسوب ٢٢.٥٠ متر وينحدر إلى أسفل بنسبة ١ : ٥٠٠.
- ٣- إذا علمت أن عرض الطريق بعد الإنشاء ١٠ متر وميله الجانبية ٣ : ٢ ، احسب مكعبات الردم والحفر اللازمة لإنشاء الطريق.

- ٤- قطعة أرض مستطيلة الشكل أجريت لها ميزانية شبكية فقسمت إلى مستطيلات أبعاد كل منها 40×60 متر وحسبت مناسب النقط فكانت كما بالشكل.

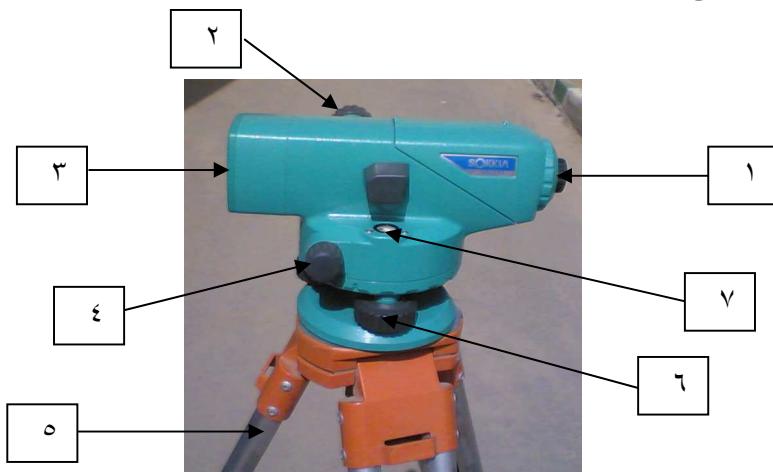
الوحدة الأولى: الميزانية

٨,٠٠	٧,٠٠	٨,٦٠	٩,٤٠
٧,٠٠	٦,٢٠	٨,٠٠	٨,٢٠
٥,٢٠	٥,٨٠	٧,٢٠	٧,٦٠
٥,٠٠	٥,٢٠	٦,٧٠	

والمطلوب :

- رسم الأرض بمقاييس رسم مناسب مع رسم خطوط الكنتور كل ١ متر.
- حساب مكعبات الحفر إذا أريد تسوية الأرض على أوسطى منسوب .
- حساب مكعبات الردم إذا أريد تسوية الأرض على أعلى منسوب .
- حساب مكعبات الحفر أو الردم إذا أريد تسوية الأرض تسوية اقتصادية .

١٢- أكمل ما يلى :



- | | | |
|----------|----------|----------|
| -٦ | -٤ | -١ |
| -٧ | -٥ | -٢ |
| | | -٣ |

التدريبات العملية

التدريب على رص الطوب بالطريقة المستمرة

الهدف من التمرين:

أن يكون الطالب في نهاية التمرين قادراً على رص الطوب بالطريقة المستمرة (بسمك نصف طوب) لجدار مكون من عدة صفوف .

مدة التمرين:

حصة دراسية.

الأدوات المستخدمة في التمرين:

ميزان تسوية - المسطرين - الزاوية البلدى - ميزان التسوية - القروانة (القاصعة) - الكوريك - جبل - مونة مخلوطة للحام - ٣٠ طوبة - ٦ أنصاف طوبة مقسمة بعرض الطوبة .

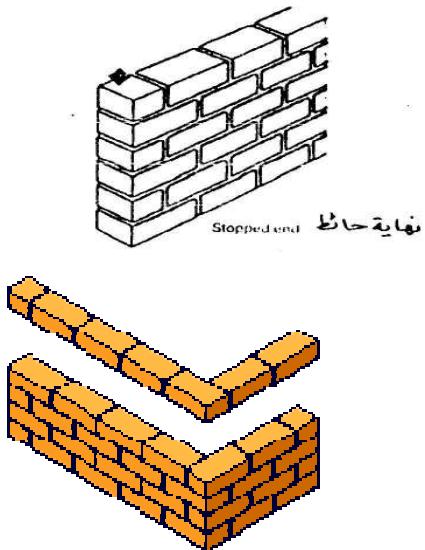
خطوات التنفيذ:

- قم بشد الجبل طبقاً لأنجاه البناء .
- ضع طوبة شناوى في بداية الخط ثم ضع جزء من المونة بجوار الطوبة بسمك ١ سم.
- ضع طوبه أخرى بجوار السابقة في اتجاه خط البناء ويكرر ماسبق حتى الانتهاء من الصف الأول للجدار.
- ضع جزء من المونة بأعلى الطوبة الأولى بسمك ١ سم باستخدام المسطرين ثم ضع عليها نصف طوبة ثم ضع بجوارها جزء من المونة ثم ضع طوبة كاملة بالوضع شناوى كبداية للصف الثاني .
- ضع طوبه كاملة أخرى بجوار السابقة في اتجاه خط البناء بعد وضع جزء من المونة أسفلها وفوق الصف الأول مع الدق الخفيف بيد المسطرين على الطوبة لتنبيتها في المونة وتقليل الفراغات والمحافظة على سماكة السنتمتر للمونة ثم وضع عليها ميزان التسوية للتأكد من افقيتها . ويكرر ماسبق حتى الانتهاء من الصف الثاني للجدار.

الوحدة الثانية: المباني والمنشآت الزراعية

٦- أعد ما تم عمله عند بناء الصف الأول لأنتمام بناء الصف الثالث مع وضع مونة بسمك ١ سم أسفل الصف الثالث . مع استمرارية وضع ميزان التسوية للتأكد من افقية الطوب . وشد الحبل للتأكد من رأسية الجدار .

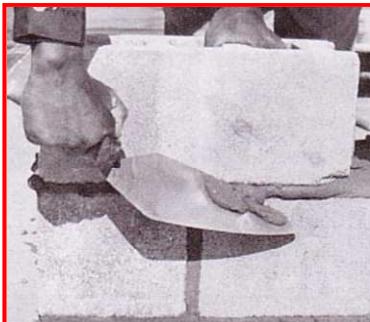
٧- أعد ما تم عمله عند بناء الصف الثاني لأنتمام بناء الصف الرابع وهذا الصفوف الفردية يتم ترتيب الطوب بها مثل الصف الأول والصفوف الزوجية يتم ترتيب الطوب بها مثل الصف الثاني وهذا حتى أتمام صفوف الجدار المطلوب .



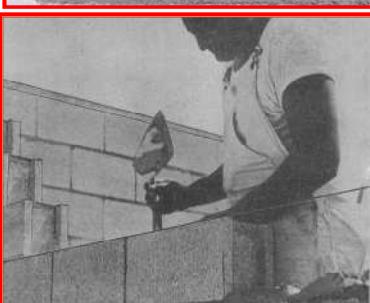
ما يراعى أثناء العمل لجعل البناء جيدا :

١. وضع الطوب فى برميل مياه لمدة ربع ساعة قبل البناء مباشرة لملئ مسامه فلا يمتص مياه المونة حتى لا يحدث له تفكك .
٢. تحاشى استعمال كسر الطوب أثناء البناء حتى لا يضعف الجدار .
٣. أن يكون سطح الحائط رأسيا تماما ليس به أى ميول ويضبط ذلك بميزان الخيط (الحبل) وتفرش المونة بسمك منتظم .
٤. أن تكون الحلول بالحائط مقطوعة حتى لا تقع اللحامات فوق بعضها .
٥. مراعات تنظيف العراميس من المونة أولا باول لسهولة تماسك مونة البياض مع الحائط .
٦. عند بناء مبانى جديدة بالطوب بجوار مبانى قديمة يجب عدم ربط المبانى القديمة بالجديدة .

الوحدة الثانية: المباني والمنشآت الزراعية



يراعى تنظيف العراميس
من المونة أولاً بأول أثناء
البناء بالطوب



يراعى شد حبل لتنظيم
رأسية الجدار ، والدق
الخفيف بيد المسطرين
لضبط الأفقية مع الطوبة
السابقة ومنع الفراغات
مع المونة

تقييم الطالب

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (✓) أمام مستوى أداء الطالب من خلال
الجدول التالي [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم] :

مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			عناصر التقييم
جيد	متوسط	مقبول	
			1 إتباع تعليمات الأمان والسلامة
			2 شد الحبل بشكل جيد ومنتظم
			3 رص الطوب بالطريقة المطلوبة (المستمرة) وعدم وجود عراميس رأسية للمونة فوق بعضها
			4 رأسية الجدار أثناء وبعد العمل
			5 ضبط أفقية المداماك
			6 انتظام سمك المونة (اسم)
			7 تنظيف عراميس المونة
			التقييم العام لأداء الطالب

التدريب على رص الطوب بالطريقة الأنجلزية بسمك طوبة

الهدف من التمرين:

أن يكون الطالب في نهاية التمرين قادرا على رص الطوب بالطريقة الأنجلزية (بسمك طوبة) لجدار مكون من عدة صفوف .

مدة التمرين :
حصة دراسية.

الأدوات المستخدمة في التمرين :

ميزان تسوية - المسطرين - الزاوية البلدى - ميزان التسوية - الفروانة (الفاصلة) - الكوريك - جبل - مونة مخلوطة للحام الطوب - ٥٠ طوبة - ١٠ أنصاف طوبة بالطول (كنىزر).

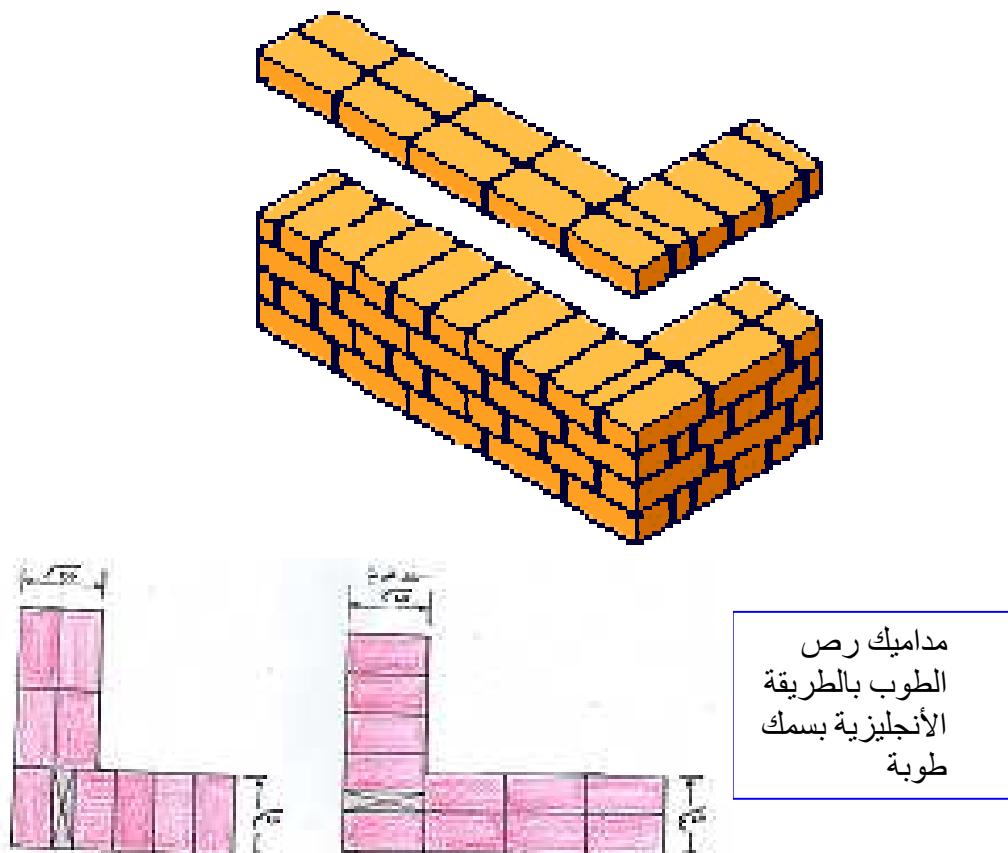
خطوات التنفيذ :

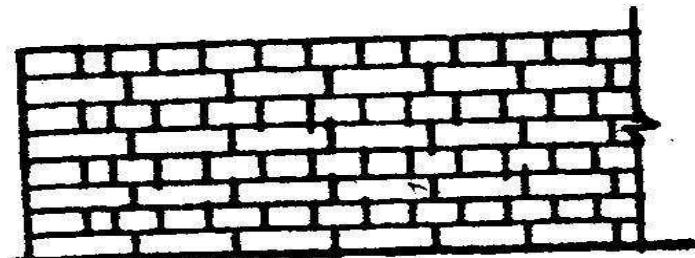
- ١- قم بشد الجبل طبقاً لأتجاه البناء .
- ٢- ضع ٢ طوبة شناوى فى بداية الخط خلف بعض مع وضع جزء من المونة بينهما وبجوارهما بسمك ١ سم.
- ٣- ضع ٢ طوبة شناوى أيضاً بجوار الطوبتين السابقتين فى اتجاه خط البناء ويكرر مasic ب حتى الانتهاء من الصف الأول للجدار أى يتم وضع ٢ طوبة شناوى (تظهر أحداها فقط فى الوجهة) ثم ٢ طوبة شناوى خلف بعض وبينهما عراميس المونة الرئيسية بسمك ١ سم وهكذا.
- ٤- ضع جزء من المونة بأعلى الطوب ببداية الصف الأول بسمك ١ سم باستخدام المسطرين ثم ضع عليها طوبة أدية ثم ضع بجوارها جزء من المونة ثم ضع نصف طوبة (مقوسة طولياً) بأمتداد الطوبة الأدية وهى ما تسمى بالكنىزر كبداية للصف الثانى .
- ٥- ضع ٢ طوبة أدية بجوار بعض بينهما عرموس المونة بجوار الكنيزر السابق فى اتجاه خط البناء بعد وضع جزء من المونة أسفلها وفوق الصف الأول مع الدق الخفيف بيد المسطرين على الطوبتين لثبيتها فى المونة وتقليل الفراغات والمحافظة على سماكة السنتمتر للمونة ثم وضع عليها ميزان التسوية للتأكد من افقيتها . ويكرر مasic حتى

الوحدة الثانية: المباني والمنشآت الزراعية

الأنهاء من الصف الثاني للجدار.والذى تظهر واجهته طوبه شناوى بجوارها طوبه شناوى ثم طوبه شناوى وهكذا فى الصف الأول ، بينما الصف الثاني تظهر واجهته طوبه أدية عند ركن الحائط ثم كنيزر ثم طوبه أدية ثم أدية ثم هكذا.أى رص الطوب صف شناوى وصف أدية مع مراعات وضع الكنيزر بعد أول أدية عند بداية أو ركن الحائط لقادى وجود عراميس المونة فوق بعضها .

- ٦- أعد ما تم عمله عند بناء الصف الأول لأنتمام بناء الصف الثالث مع وضع مونة بسمك ١ سم أسفل الصف الثالث مع استمرارية وضع ميزان التسوية للتأكد من افقية الطوب وشد الحبل للتأكد من رأسية الجدار .
- ٧- أعد ما تم عمله عند بناء الصف الثاني لأنتمام بناء الصف الرابع وهكذا الصنوف الفردية يتم ترتيب الطوب بها مثل الصف الأول والصنوف الزوجية يتم ترتيب الطوب بها مثل الصف الثاني وهكذا حتى أتمام صفوف الجدار المطلوب .





واجهة الحارط بالطريقة الإنجليزية

تقييم الطالب

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (✓) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالي [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم] :

مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			عناصر التقييم
جيد	متوسط	مقبول	
			١ إتباع تعليمات الأمان والسلامة
			٢ شد الحبل بشكل جيد ومنتظم
			٣ رص الطوب بالطريقة المطلوبة (الإنجليزية) وعدم وجود عراميس رأسية للمونة فرق بعضها وسرعة الأداء
			٤ رأسية الجدار أثناء وبعد العمل
			٥ ضبط أفقية المدماك
			٦ أنتظام سمك المونة (اسم)
			٧ تنظيف عراميس المونة
			التقييم العام لأداء الطالب

التدريب على رص الطوب بالطريقة الفلمنكية بسمك طوبية

الهدف من التمرين:

أن يكون الطالب في نهاية التمرين قادراً على رص الطوب بالطريقة الفلمنكية (بسمك طوبية) لجدار مكون من عدة صفوف .

مدة التمرين: حصة دراسية.

الأدوات المستخدمة في التمرين:

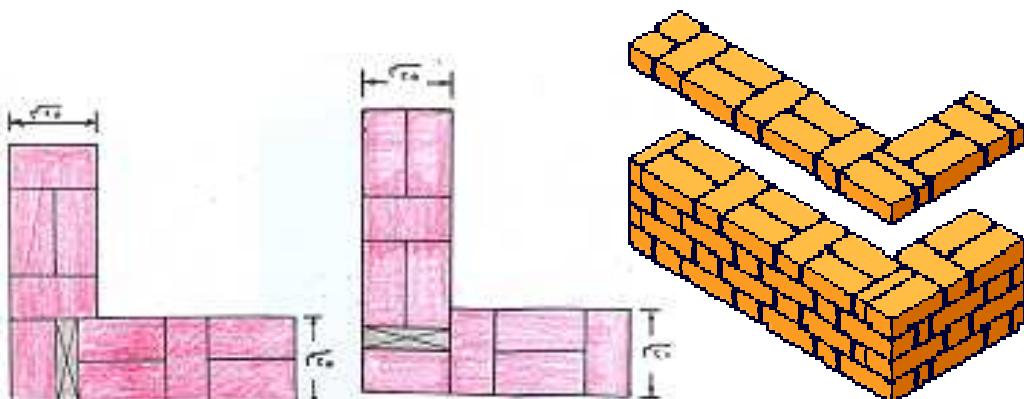
ميزان تسوية - المسطرين - الزاوية البلدى - ميزان التسوية - القروانة (القاصعة) - الكوريك - حبل - مونة مخلوطة لحام الطوب - ٥٠ طوبية - ١٠ أنصاف طوبية بالطول (كنىزر).

خطوات التنفيذ:

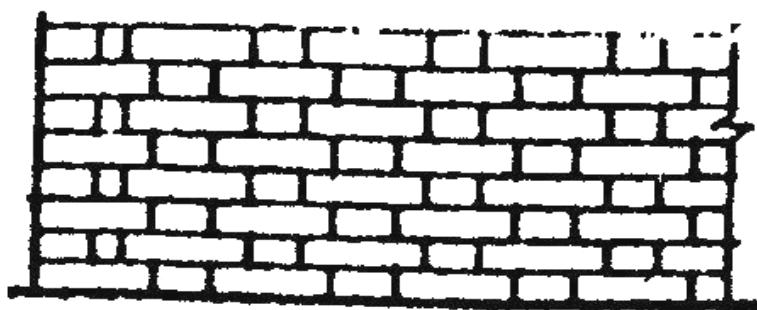
- ١- قم بشد الحبل طبقاً لأتجاه البناء .
- ٢- ضع ٢ طوبية شناوى في بداية الخط خلف بعض مع وضع جزء من المونة بينهما وبجوارهما بسمك ١ سم.
- ٣- ضع طوبه أدية بجوار الطوبتين السابقتين في اتجاه خط البناء ويكرر ماسبق حتى الانتهاء من الصف الأول للجدار أى يتم وضع ٢ طوبية شناوى (تظهر أحدهما فقط في الوجهة) وطوبه أدية وبينهما عراميس المونة الرئيسية بسمك ١ سم وهكذا.
- ٤- ضع جزء من المونة بأعلى الطوب ببداية الصف الأول بسمك ١ سم باستخدام المسطرين ثم ضع عليهما طوبه أدية ثم ضع بجوارها جزء من المونة ثم ضع نصف طوبه (مقسومة طوليا) بأمتداد الطوبه الأدية وهى ما تسمى بالكنىزر كبداية للصف الثاني .
- ٥- ضع ٢ طوبه شناوى خلف بعض بينهما عرموس المونة بجوار الكنيزر في اتجاه خط البناء بعد وضع جزء من المونة أسفلها وفوق الصف الأول مع الدق الخفيف بيد المسطرين على الطوبه لثبيتها في المونة وتقليل الفراغات والمحافظة على سماكة السنتمتر للمونة ثم وضع عليها ميزان التسوية للتأكد من افقيتها . ويكرر ماسبق حتى الانتهاء من الصف الثاني للجدار.والذى تظهر واجهته طوبية شناوى بجوارها طوبه أدية

الوحدة الثانية: المباني والمنشآت الزراعية

- ثم طوب شناوى بجوارها طوبية أدية وهكذا فى الصف الأول ، بينما الصف الثانى تظهر واجهته طوبية أدية عند ركن الحائط ثم كنيزر ثم طوب شناوى ثم أدية ثم شناوى وهكذا.
- ٦- أعد ما تم عمله عند بناء الصف الأول لأنتمام بناء الصف الثالث مع وضع مونة بسمك ١ سم أسفل الصف الثالث مع استمرارية وضع ميزان التسوية للتأكد من افقية الطوب وشد الحبل للتأكد من رأسية الجدار.
- ٧- أعد ما تم عمله عند بناء الصف الثانى لأنتمام بناء الصف الرابع وهكذا الصنوف الفردية يتم ترتيب الطوب بها مثل الصف الأول والصنوف الزوجية يتم ترتيب الطوب بها مثل الصف الثانى وهكذا حتى أتمام صنوف الجدار المطلوب .



مداميك رص الطوب لركن حائط بالطريقة الفلمنكية بسمك طوبية



واجهة حائط بالطريقة الفلمنكية بسمك طوبية

الوحدة الثانية: المباني والمنشآت الزراعية

تقييم الطالب

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (✓) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالي [للدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم] :

مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			عناصر التقييم
جيد	متوسط	مقبول	
			1 إتباع تعليمات الأمان والسلامة
			2 شد الحبل بشكل جيد ومنتظم
			3 رص الطوب بالطريقة المطلوبة (الفلمنكية) وعدم وجود عراميس رأسية للمونة فوق بعضها وسرعة الأداء
			4 رأسية الجدار أثناء وبعد العمل
			5 ضبط أفقية المدماك
			6 أنتظام سمك المونة (1سم)
			7 تنظيف عراميس المونة
			التقييم العام لأداء الطالب

التدريب على تكوين خلطات مون البناء

الهدف من التمرين:

أن يكون الطالب في نهاية التمرين قادرا على تكوين خلطات مون البناء (مونة الأسمنت والرمل والجير) تمهيدا لاستعمالها في بناء جدار

مدة التمرين : حصة دراسية.

الأدوات المستخدمة في التمرين :

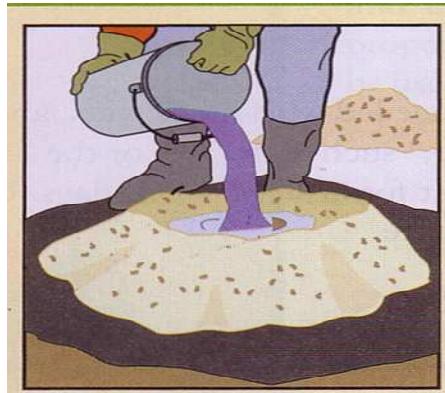
المسطرين - القروانة (القاسعة) - الكوريك - مكونات المونة (شکارة أسمنت ٥٠ كجم - ٠.٢ م ٣ رمل - ٠.١٢ م ٣ جير - جركن أو جردل به ٢٠ لتر ماء) .

خطوات التنفيذ :

- قم بوضع كميات مكونات المون الخاصة بالبناء بوضع الرمل او لا ثم يوضع عليه الجبس ثم يضاف الأسمنت ويتم خلطهم بالكوريك ثم جعلهم على هيئة مخروط.
- قم بتقريغ أعلى المخروط من مخلوط المون ثم أضافة جزء من الماء في المنتصف.
- قم بخلط الماء المضاف مع مخلوط المون بالمسطرين حتى تكوين عجينة من مخلوط المون ثم وضعه في القروانة (القاسعة) لاستخدامه كمونة.
- قم بأضافة جزء آخر من الماء في منتصف الكومة ثم اردم عليه جزء من خليط المون من المحيط الخارجى للكومة الى منتصفها ، ثم خلطهم باستعمال المسطرين حتى تكوين عجينة لينة متجانسة من مخلوط المون ثم وضعه في القروانة (القاسعة) لاستخدامه كمونة.
- يتم تكرار العمل حتى تنتهي كمية المونة.

الوحدة الثانية: المباني والمنشآت الزراعية

عمل كومة من الرمل والجير والأسمنت على شكل مخروط ثم تم تفريغ جزء من منتصفه وأضافة به الماء



تقييم الطالب

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (✓) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالي [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم] :

مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			عناصر التقييم
جيد	متوسط	مقبول	
			1 إتباع تعليمات الأمان والسلامة وأرتداء الملابس الخاصة بأعمال خلط المون والبناء
			2 التعرف على مكونات مونة البناء ونسب كل منهم
			٣ إضافة مواد البناء وخلطهم معاً وتقويمهم على شكل مخروط ناقص
			٤ إضافة الماء وخلطه حتى تنتج المونة بشكلها المتماسك اللين .
			٥ تفريغ المونة في القصعة
			٦ انتظام لليونة المونة وتجانسها
			٧ سرعة أداء العمل
			التقييم العام لأداء الطالب

التدريب على تكوين خلطات الخرسانة العاديّة يدوياً

الهدف من التمرين:

أن يكون الطالب في نهاية التمرين قادراً على تكوين خلطات الخرسانة العاديّة باستخدام المعدات اليدويّة.

مدة التمرين :
حصة دراسية.

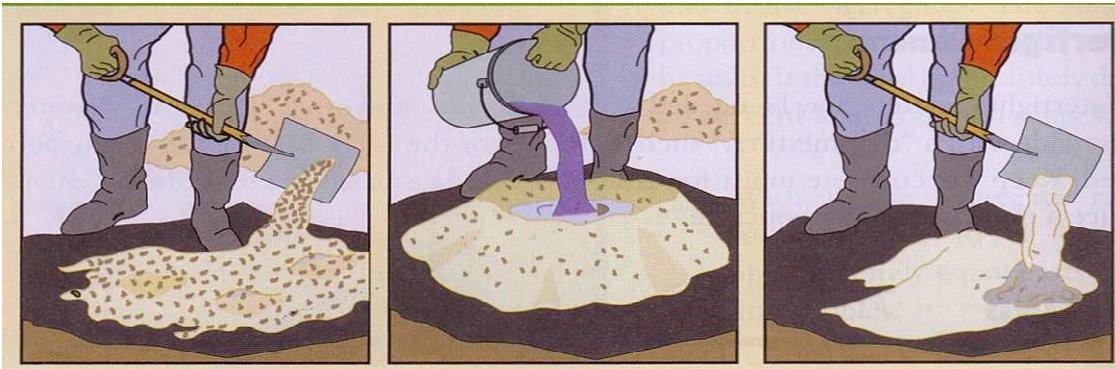
الأدوات المستخدمة في التمرين :

المسطرين - القروانة (القاسعة) - الكوريك - مكونات المونة (شكارة أسمنت ٥٠ كجم - ٠٠٢ م٣ زلط - ٠٠١٠ م٣ رمل - جركن أو جردل به ٢٠ لتر ماء) .

خطوات التنفيذ :

- قم بوضع كميات مكونات خلطة الخرسانة العاديّة بوضع الرمل أولاً ثم يوضع عليه الزلط ثم يضاف الأسمنت ويتم خلطهم بالكوريك ثم جعلهم على هيئة مخروط ناقص.
- قم بتفریغ أعلى المخروط من مخلوط خلطة الخرسانة العاديّة ثم أضفه جزء من الماء في المنتصف.
- قم بخلط الماء المضاف مع مخلوط خلطة الخرسانة العاديّة بالمسطرين حتى تكوين خلطة لينة متجانسة من مخلوط خلطة الخرسانة العاديّة ثم وضعه في القروانة (القاسعة) لاستخدامه كصبة.
- قم بأضافة جزء آخر من الماء في منتصف الكومة ثم اردم عليه جزء من خليط خلطة الخرسانة العاديّة من المحيط الخارجي للكومة إلى منتصفها ، ثم خلطهم باستعمال المسطرين حتى تكوين عجينة من مخلوط خلطة الخرسانة العاديّة ثم وضعه في القروانة (القاسعة) لاستخدامه كصبة خرسانة .
- يتم تكرار العمل حتى تنتهي كمية مواد الخلطة.

الوحدة الثانية: المباني والمنشآت الزراعية



تشكيل الخرسانة العاديّة يدوياً

تقييم الطالب

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (✓) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالي [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم] :

مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			عناصر التقييم
جيد	متوسط	مقبول	
			1 إتباع تعليمات الأمان والسلامة وأرتداء الملابس الخاصة بأعمال خلط المون الخرسانية
			2 التعرف على مكونات مونة الخرسانة العاديّة ونسب كل منها
			3 إضافة مواد تشكيل الخرسانة وخلطهم معاً وتكوينهم على شكل مخروط ناقص
			4 إضافة الماء وخلطه حتى ينتج أنتظام في لليونة المونة وتجانسها
			5 تفريغ المونة في القصعة
			6 سرعة أداء العمل ومهارة استخدام الأدوات
			7 التقييم العام لأداء الطالب

٢- الصوب الزراعية

تستخدم الصوب الزراعية لزيادة التوسيع الرأسي لمحاصيل الخضر غير محدودة النمو، ونباتات الزينة، وأشجار الفاكهة، ولتحديث الزراعات العادمة بإستخدام أساليب جديدة للتحكم في الظروف البيئية المحيطة، ولإنتاج محاصيل في غير ميعادها الطبيعي. وذلك بتوفير الظروف البيئية المناسبة للنمو الخضري والثمري لهذه النباتات داخل هذه الصوب حيث يتم التحكم في جميع العوامل البيئية داخل الصوبة مثل درجات الحرارة وشدة الإضاءة ومعدلات التهوية، ويتم تعديلها بما يتلائم مع النمو النباتي وذلك للوصول إلى أعلى إنتاج ممكن من المحصول.

الغرض من إنشاء الصوبات الزراعية:

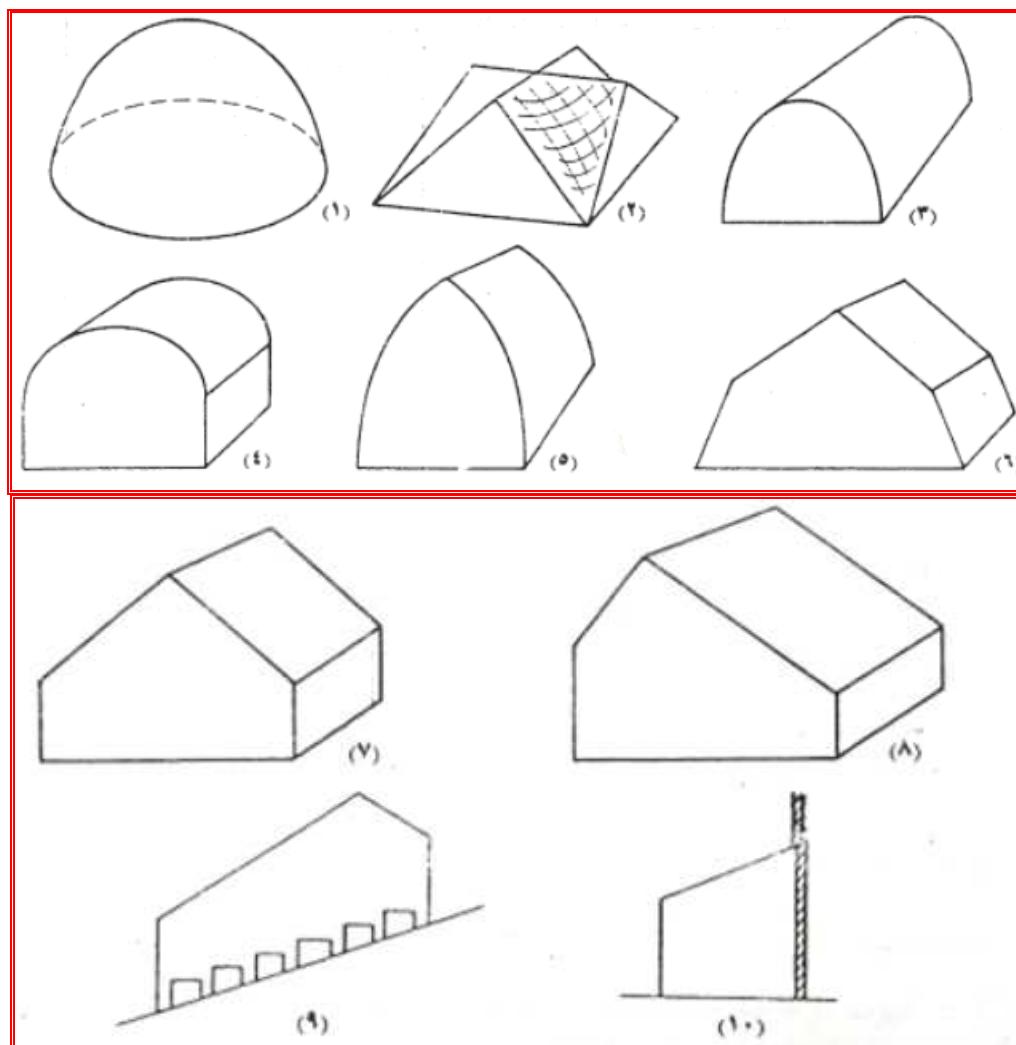
١. إنتاج الخضر والزهور وبعض النباتات الطبية والعلقانية في غير موسمها.
٢. إنتاج الزهور وبعض النباتات الطبية والعلقانية في غير موطنها الأصلي.
٣. حماية المزروعات من الظروف الجوية غير الملائمة.
٤. الحماية من الآفات الحشرية المنتشرة خارج الصوب.
٥. التوسيع الرأسي في إنتاج الخضر من خلال الإستفادة بالهجن الزراعية.
٦. رفع إنتاجية بعض الأراضي بنقل التربة لها مع توفير البيئة الجوية المناسبة داخل الصوب .
٧. الزراعة في أماكن غير صالحة للزراعة بإستخدام بيئة صناعية مع توفير البيئة الجوية المناسبة داخل الصوب .
٨. توفير الاحتياجات اللازمة لنمو الشتلات.
٩. حماية النباتات من الظروف الجوية غير المناسبة (ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة، والرياح، والأمطار، وأشعة الشمس، والصقيع).
١٠. الاهتمام بالنباتات النادرة والتي تحتاج لرعاية خاصة.

أنواع الصوب الزراعية:

يطلق إسم الصوبات الزراعية (البيوت المحمية) على المنشآت المستخدمة في زراعة النباتات بداخلها لحمايتها من الظروف البيئية غير الملائمة، وتخالف البيوت المحمية في أشكالها وحسب الخامات التي تصنع منها الهياكل والأغطية وقد تكون مدافأة أو غير مدافأة وقد تكون مستقلة أو (غير متصلة) وقد تكون متصلة ببعضها البعض.

وفيما يلى ترتيب البيوت المحمية ترتيباً تنازلياً حسب درجة نفاديتها لضوء الشمس (شكل ٤٧-٢):

- ١- الصوب ذات القبة الكروية.
- ٢- الصوب ذات الأوجه المثلثية.
- ٣- الصوب النصف إسطوانية.
- ٤- الصوب ذات الأسقف النصف إسطوانية.
- ٥- الصوب ذات الأسقف المدببة.
- ٦- الصوب ذات الأسقف الهرمية.
- ٧- الشكل الجمالوني المتناظر الإنحدار.
- ٨- الشكل الجمالوني غير المتناظر الإنحدار.
- ٩- الشكل الجمالوني غير متناظر المبني على منحدر.
- ١٠- الصوب ذات الأسقف المائلة والمستند إلى مبني.



شكل (٤٧-٢): الأشكال المختلفة للبيوت المحمية مرتبة حسب درجة نفاذيتها لضوء الشمس وتنقسم الصوب حسب مادة الغطاء إلى:

١- **الصوب الزجاجية**: ويتم إنشائها من هيكل من الخشب أو الحديد أو الألومونيوم، وتغطى بالزجاج.

٢- **الصوب البلاستيكية**: وتستخدم غالباً في صنعها مواسير المياه المجلفنة تغطى بالبلاستيك.

٣- **الصوب الخشبية**. ٤- **الصوب القماشية**. ٥- **الصوب السلكية**.

ونعد مقارنة بين البيوت الزجاجية والبلاستيكية لأنها أكثر البيوت المحمية إنتشاراً: * **وتتميز البيوت الزجاجية عن البلاستيكية** في أنها أقل عرضة للرياح وأنها تحفظ بالحرارة المشعة من أرض البيت ليلاً على عكس البولي إيثيلين (البلاستيك المستخدم في صناعة أغطية الصوب البلاستيكية) الذي يسمح ب النفاذ نسبة كبيرة منها.

* **وتتميز البيوت البلاستيكية عن الزجاجية في الآتي:**

١- تكاليف إقامة البيت البلاستيكي تقدر بعشر تكاليف إقامة البيت الزجاجي.

٢- يمكن تشكيل هيكل البيت البلاستيكي ليسمح ب النفاذ أكبر قدر ممكن من أشعة الشمس بينما لا يمكن ذلك في البيوت الزجاجية.

٣- من السهل نقل البيوت البلاستيكية من مكانها لعمل دورة زراعية أو لتجنب نفقات التعقيم.

٤- الهيكل الأساسي للبيوت البلاستيكية بسيط ولا يحجب أشعة الشمس كما في هيكل البيوت الزجاجية

٥- تكون البيوت البلاستيكية محكمة الغلق بينما غالباً ما تكون نقاط إتصال الألواح الزجاجية منافذ يتسرّب منها الهواء الدافئ ويدخل منها الهواء البارد.

٦- تحتاج البيوت الزجاجية إلى صيانة أجزاءها بعد الزراعة بينما لا تحتاج الصوب البلاستيكية إلا إلى تغيير البلاستيك فقط.

٧- ترتفع درجة حرارة البيت البلاستيكي صيفاً بمعدل أسرع من البيت الزجاجي.

ما يجب مراعاته عند إنشاء الصوب:

أولاً: اختيار الموقع المناسب لإقامة البيوت ويراعى فيه:

١- أن يكون الموقع متصل بشبكة طرق فيكون من السهل وصول سيارات النقل إلى المكان.

٢- توفر مصدر جيد للمياه الصالحة للزراعة.

٣- أن تكون التربة جيدة الصرف أو يتم إصلاحها.

٤- أن يسمح الموقع بإحتمالات التوسيع مستقبلاً.

٥- توفر الأيدي العاملة بالمنطقة.

ثانياً : توفر مصادر الرياح:

يجب أن تتوارد في الموقع وحول حيز بناء الصوب مصادر للرياح وإن لم يتوفر مصادر رياح بالموقع أو مازالت المصادر صغيرة فيجب إحاطة منطقة الصوب بشباك البولي ايثلين المنفذة للهواء بمعدل ٥٥٪ من مساحة الشباك لعمل على إبطاء سرعة الرياح، ويكتفى للبيوت المحمية مصادر رياح بارتفاع حوالي ١٨٠-٢٤٠ سم.

المواصفات الفنية وإستخدامات الصوب الزراعية:

أولاً : الصوب الزجاجية:

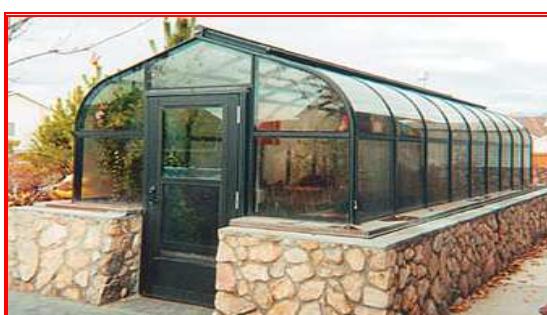
تستخدم الصوب الزجاجية في الأغراض التالية :

- حماية النباتات التي من خارج البيئة الزراعية من حرارة الصيف وبرودة الشتاء.
- تربية وإكثار نباتات المناطق الحارة والباردة في غير موطنها الأصلي.
- توفير إحتياجات النباتات ذات التربة الخاصة مثل أبصال الزينة والورود من العوامل الجوية مثل الحرارة والرطوبة والضوء والتهوية بدرجات معينة.
- زراعة النباتات في غير مواسمها المعروفة بتوفير الظروف المناسبة للنباتات ونمو الجذور.
- إجراء الأبحاث الزراعية المتعلقة بعوامل البيئة.

المواصفات الفنية للصوب الزجاجية:

- تقام بحيث يكون إتجاهها من الشمال للجنوب أو من الشرق للغرب.
- تصنع من هيكل معدني تركب عليه ألواح زجاجية تسمح بدخول أشعة الشمس.
- إرتفاعها ٢.٧٥ مترًا، وطولها ١٢ مترًا، وعرضها في الغالب ٦م، ذات فتحات للتهوية في الجوانب والأسقف
- السقف على هيئة جمالون (مائل بزاوية ٣٠ درجة) لدخول أكبر كمية من ضوء الشمس
- توفر مصادر التدفئة والتهوية والتحكم في الرطوبة النسبية والحرارة.
- لها باب عرضه لا يقل عن ١م وإرتفاعه ٢م

ويلاحظ أن الصوب الزجاجية من أكثر أنواع الصوب تكلفة وتخالف في أحجامها وأشكالها بما يتاسب مع الغرض المستخدمة فيه ، و في الوقت الحاضر أصبح استخدامها محدوداً.



شكل (٤٨) : صوب زجاجية

ثانياً: الصوب البلاستيكية :

تستخدم الصوب البلاستيكية (شكل ٤٩) في الأغراض التالية :

- تستخدم في المشاتل الكبيرة.
- حماية النباتات من التعرض للظروف البيئية غير الملائمة.
- زراعة البذور والأجزاء النباتية التي يحتاج إنباتها أو تجذيرها لتتوفر درجات حرارة محددة ومستوى معين من الرطوبة.
- تستخدم بديلاً للصوب الزجاجية لانخفاض تكاليف إنشاءها وخفتها وزنها.
- زراعة النباتات في غير مواعيد زراعتها بتوفير الظروف البيئية المناسبة لها.
- تنمية الشتلات وتربيتها إلى حجم معين قبل نقلها للمكان المستديم أو تسييقها.

المواصفات الفنية للصوب البلاستيكية :

▪ أبعادها 2×4 م وارتفاعها ٢ م وجوانبها مستقيمة.

▪ السقف جمalon أو نصف دائري متحرك وقد يكون مستقيماً.

وهناك ثلات أنواع رئيسية من البلاستيك المستخدم في تغطية هذه البيوت وهي :

أ- البولي إيثيلين ب- الفيبر جلاس ج- البولي فينيل كلورايد



شكل (٤٩) : صوبة بلاستيكية

ثالثاً: الصوب الخشبية :

تستخدم الصوب الخشبية في الأغراض التالية :

- إكثار النباتات (زراعة البذور والعقل).
- إجراء العمليات المثلثية (تفرييد ، تدوير ، ترقييد ، تطعيم).
- تنمية الشتلات الصغيرة ومساعدتها على النمو.
- الحماية من أشعة الشمس المباشرة.
- أقلمة النباتات بعد نقلها من الصوب الزجاجية وقبل نقلها للمكان المستديم.
- الإحتفاظ ببعض الشتلات الكبيرة لفترة طويلة تحت ظروف نصف مظللة.

المواصفات الفنية للصوب الخشبية:

- يكون إتجاهها من الشرق للغرب لتكون معرضة للشمس والهواء .
- ذات جوانب مستقيمة مكسوة بخشب مزدوج لتوفير جو معتدل.
- يكون إرتفاعها من ٣-٤ أمتار.
- تقام بحيث تكون مستطيلة (عرضها نصف طولها) لضمان سعة كافية ويمكن تقسيمها داخلياً.
- قد يقام بداخلها حوض مبني لتوفير مصدر للري وتوفير الرطوبة اللازمة للإنبات والنمو.
- ذات سقف على هيئة جمالون أو نصف جمالون وقد يكون أفقى ويبطن بشرائح مزدوجة لتوفير جو نصف مظلل مع مراعاة أن يكون البعد بين الشرائح ظسماح للضوء بالنفاذ.

رابعاً: الصوب القماشية :

تستخدم الصوب القماشية في الأغراض التالية :

- حماية النباتات المزروعة من تأثير الرياح والأمطار الساقطة.
- تقليل شدة الإضاءة لإنج بعض أنواع نباتات الزينة الخاصة.
- خفض درجة الحرارة ورفع نسبة الرطوبة النسبية قليلاً.
- إجراء عمليات التلقيح أو التهجينات المطلوبة لبعض النباتات بعيداً عن تأثير الحشرات والرياح.

المواصفات الفنية للصوب القماشية(شكل ٢-٥٠):

- ذات هيكل من أعمدة خشبية أو مواسير حديدية.
- لها غطاء من القماش أو البلاستيك المنفذ للضوء يتوقف نوعه من حيث اللون أو السمك على الغرض من الإستخدام ونوع النباتات المربة أسفله بالإضافة للظروف البيئية السائدة بالمنطقة.
- يكون إرتفاعها من ٢-٣ م.
- يمكن تغطية سقفها فقط أو السقف والجوانب معاً.



شكل (٢-٥٠): صوب قماشية

خامساً: الصوب السلكية :

تستخدم الصوب السلكية (شكل ٢-٥١) في الأغراض التالية :

الصوب السلكية تتشابه في أغراضها و مواصفاتها مع الصوب الخشبية، و خاصة من حيث الشكل و الهيكل، إلا أنّ الأسقف و الجوانب تغطى بسلك للحماية من الحشرات و الطيور و الحيوانات، بالإضافة إلى توفير الظل الجزئي ويمكن زريادته بزراعة و تربية المتسلقات عليها .



شكل (٢-٥١): صوب سلكية

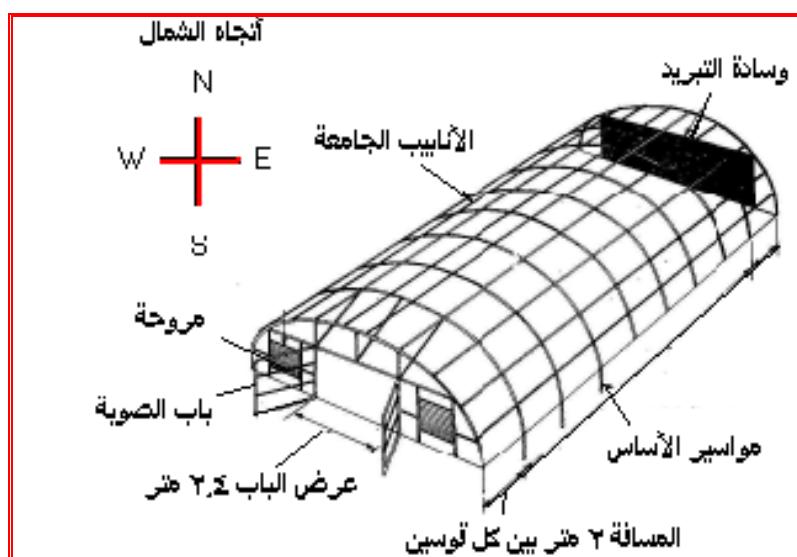
الصوبات المتحركة (المتنقلة):

وهي عبارة عن صوب يمكن تحريكها ونقلها من موقع لأخر حسب الحاجة والغرض من الاستخدام(شكل ٢-٥٢)، وتصنع من البلاستيك ويزود الهيكل الأساسي للصوبة بعجلات حيث يمكن دفعها أو سحبها عن طريق الجرار إلى المكان المراد استخدامها فيه. ويستخدم هذا النوع من الصوب إجراء بعض المعاملات الخاصة على النباتات المنزرعة في الحقل، وبعد الإنتهاء منها تنقل إلى موقع آخر و هكذا.



شكل (٢-٥٢): صوب متحركة

وشكل (٢-٥٣) يظهر المكونات الأساسية للصوب التي تستخدم بداخلها وسائل للتحكم البيئي داخل الصوب.:.



شكل (٢-٥٣): المكونات الأساسية للصوب ذات تحكم بيئي كامل

خطوات بناء (إنشاء) الصوبة البلاستيكية:

١- اختيار مساحة أرض مناسبة لبناء الصوبة ثم يتم إخلائها من كل العوائق وتنظيفها.



٢- تحديد الحدود الخارجية للصوبة بالحبل ودق أوتاد تثبيت الصوبة.



٣- تصنيع وتجميع الأقواس وأبواب الصوبة بالثبت إما كانت خشبة أو باللحام إذا كانت حديدية.



٤- دهان أقواس وأبواب الصوبة وكل الأجزاء المستخدمة في تجميع الصوبة.



٥- تثبيت جسم الصوبة ويببدأ بتثبيت الأبواب على الحدود الخارجية للصوبة ثم الأقواس حاملة الغطاء في المسافة بين البابين في أول وآخر الصوبة.





تثبيت الأقواس الحاملة للغطاء



الشكل العام للصورة بعد
تثبيت الأبواب والأقواس

- ٦- تجهيز الأغطية حسب المناخ العام للمنطقة فيكون بلاستيكياً في المناطق الدافئة قليلة الرياح أو فيبر جلاس إذا كانت المنطقة باردة شديدة الرياح.



لفاف الفيبر جلاس

٧- شد البلاستيك على الصوبة.



٨- إحكام تثبيت
البلاستيك على الصوبة
بربطه فى الأعمدة
السفلية للصوب.

٩- بعد الإنتهاء من شد البلاستيك يتم تثبيت المراوح وألواح التبريد حسب نوع الصوبة.



شكل الصوبة من الداخل



١٠- إعداد الأرض داخل الصوبة للزراعة.



الجديد في تصميم الصوب

و للتخلص من عيوب الصوب الزراعية الموجودة حالياً، يمكن عمل صوبة زراعية متعددة الطبقات تصلح للأماكن شديدة البرودة وشديدة الحرارة على السواء، وتتوفر نفقات باهظة كانت تدفع في إنشاء المكيفات لتوفير مناخ مناسب داخل الصوبة .

ويعتمد هذا التصميم على عمل جدران مزدوجة للصوبة بحيث تقوم بتثبيت درجة الحرارة داخلها دون أي تأثير بارتفاع أو إنخفاض لدرجة الحرارة ، وكذلك التحكم في تجديد الهواء بداخلها دون الحاجة إلى عمل فتحات للتهوية داخل الصوبة.

وحتى تتجح الزراعة داخل هذه الصوب يجب معرفة الأساس العلمي السليم لنظام التهوية المستمر ، واحتياجات كل محصول من التهوية ، ودرجة تحمله لنسبة ثاني أكسيد الكربون داخل الصوبات لذا نجد أن معظم الصوبات المنتشرة في أوروبا مجهزة بتكنولوجيا معقدة ، حيث توجد أجهزة تحكم في درجات الحرارة والرطوبة يتم ضبطها ببرمجة معينة وباستخدام الكمبيوتر ، ولكن هذه الأنظمة لا تتناسب الظروف المناخية في المنطقة العربية، فتلجأ الدول العربية إلى استخدام أجهزة أخرى بمقابلات باهظة تمثل عقبة في هذا الأسلوب من الزراعة. لكن هذا النوع من الصوب المبتكرة تخفض النفقات والجهود المبذولة لتوفير مناخ مناسب داخل الصوب الزراعية ، وت تكون من جدار مزدوج للصوبة يتم إمداد هواء بين الطبقتين للتحكم في الظروف المناخية داخل الصوبة.

ومن التطورات الحديثة إنشاء صوب كبيرة المساحة جمالونية ذات أعمدة وسطية حاملة للسقف تغطي مساحة فدان فأكثر (شكل ٤-٥).



شكل (٤-٥) : صوب كبيرة المساحة جمالونية ذات أعمدة وسطية حاملة للسقف

التدريبات العملية

عمل نماذج لصوب الزراعية

الهدف من التدريب : إكساب الطالب مهارة عمل نموذج لصوبة بلاستيكية .

الأدوات المستخدمة: حبل – أوتاد خشبية – أقواس من الموسير – موسير رأسية – قطع التثبيت والربط – بلاستيك للتغطية.

خطوات التنفيذ :

١. تحديد الحدود الخارجية لصوبة بالحجال بعد اختيار موقعها.
٢. دف أوتاد لثبيت الصوبة .
٣. تجميع الأقواس وتركيبها مع مراعاة أن تكون المسافة بين الأقواس ٢ متر .
٤. عمل الشدادات الخاصة بالصوبة .
٥. تركيب الأبواب وثبيتها .
٦. فرد وشد البلاستيك على الصوبة .
٧. إحكام ثبيت البلاستيك على الصوبة بربطة في الأعمدة السفلية لصوبة .



٣- مظلات الآلات والجرارات الزراعية

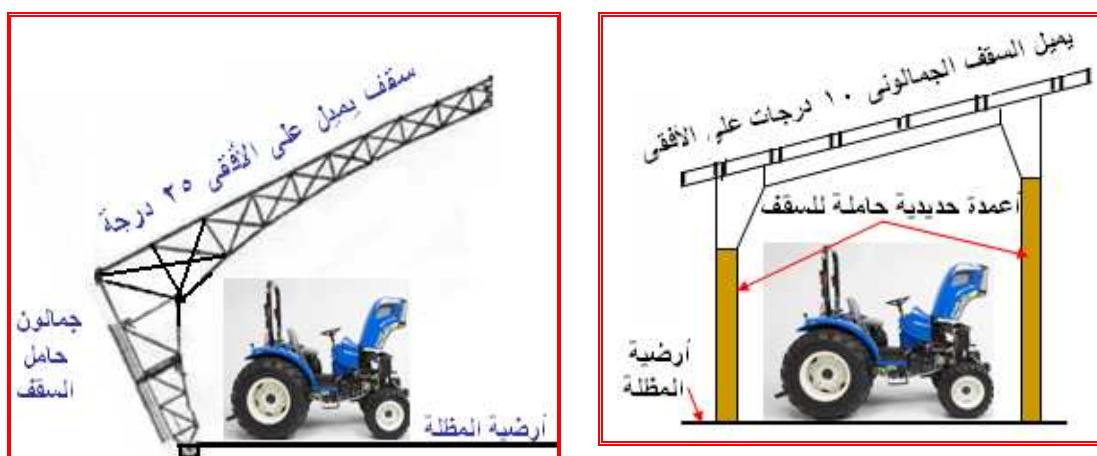
تتصب هذه المنشآت بغرض حماية الآلات والجرارات من العوامل الجوية مثل الشمس المباشرة والأمطار والرياح المحمله بالأتربيه بحيث تكون بأبعاد مناسبه لأبعاد الآلات والجرارات من طول وإرتفاع.

وتبنى المظلات إما من الخشب (شكل ٢-٥٥) أو من كمرات الحديد أو من الخرسانه و تكون المظلة مدعمة بركيزة أمامية وفيها يميل السقف على الأفقي ١٠ درجات حتى لا تتجمع عليه الأتربيه والأمطار، وإما أن تكون مظلة ذات جانب واحد شكل (٢-٥٦) سقفها يميل على الأفقي ٣٠-٢٥ درجة ويكون حامل السقف جمالون عريض ومائل للخلف وبالتالي يستغنى عن الركائز الأمامية وعدم وجود الركائز الأمامية يسمح بتحرك الآلات والجرارات من الجوانب شكل (٢-٥٧).

وقد تكون المظلة ذات سقف مائل من الجانبين وذلك عند زيادة عدد الآلات والمعدات الموجودة تحتها والذى يتطلب زيادة العرض (شكل ٢-٥٨) وتكون مغلقة من الجانبين (شكل ٢-٥٩) أو من جانب واحد أو مفتوحة من الجانبين.



شكل (٢-٥٥): مظلة آلات وجرارات خشبية



شكل (٢-٥٧): مظلة جمالونية مائلة من جانب

شكل (٢-٥٦): مظلة جمالونية مائلة من جانب

جانب واحد مفتوحة من كل الجوانب
واحد مفتوحة من كل الجوانب
أمامية



شكل (٢-٥٨): مظلة كبيرة ذات سقف مائل من الجانبين



شكل (٢-٥٩): مظلة مصنعة من الصاج مغلقة من الجانبين

ويراعى أن يسمح الباب " إن كانت مسورة " بدخول وخروج أكبر الآلات عرضاً، أما الجراجات الخاصة بالآلات الصغيرة مثل آلات الحرش والتقطيع والتسطير فتكون مظلات مفتوحة من جانب

واحد أو من الجانبين، ويمكن أن تكون أبواب الجراجات مثبتة من الجانب لتشبك من المنتصف أو تكون منزقة على بكر حتى لا تأخذ مساحة عن الفتح أو القفل مع سهوله تنظيفها.

٤- المخازن الزراعية:

تنشأ المخازن الزراعية لأغراض كثيرة منها:

- أ- حفظ المنتجات الزراعية لبيعها في أوقات مناسبة ترتفع فيه اثمنتها.
- ب- حفظ المنتجات الزراعية التي قد يحتاج إلى حفظ جزء من المنتج كتقاوي أو علف للحيوان .
- ت- حفظ المنتج الزراعي لاستهلاكه في أوقات أخرى على مدار السنة.
- ث- حفظ المنتجات الزراعية التي قد تحتاج إلى عملية إضافة لازمة للتسويق .
- ج- لحفظ على الكمية والجودة للمنتج الزراعي لحين إستهلاكه.
- ح- تقليل الأضرار الناتجة عن التأثيرات الجوية .
- خ- تقليل الأضرار الناتجة عن نشاط الأحياء الدقيقة مثل الخمائر والأنزيمات.
- د- تقليل الأضرار الناتجة عن التغيير التركيبى مثل الذبول والجفاف.

وعند حفظ المنتج الزراعي يراعى في المنشأ أن يحقق المبادئ الأساسية للتخزين ويقلل من الأضرار التالية:

- ١- التأثيرات الجوية.
- ٢- السرقة والطيور والحشرات.
- ٣- نشاط الإحياء الدافئة مثل الخمائر ،
- ٤- النمو أثناء فترة التخزين.
- ٥- فقد الحيوية ،

بالإضافة إلى التخزين هناك إعتبارات أخرى واجب إتباعها لتساعد على حفظ المنتج الزراعي منها:

- ١- تقادى العدوى وذلك بإستبعاد الثمار الفاسدة وإستعمال عبوات نظيفة.
- ٢- تخفيض درجة الحرارة لتعطيل عمليات التفاعلات الكيميائية وتوقف نشاط الكائنات الحية.
- ٣- التجفيف بغرض تقليل كمية الماء في الثمار بما يؤدي إلى زيادة تركيز المواد الصلبة وبالتالي زيادة الضغط الإسموزي الذي يقلل نشاط الكائنات الدقيقة.
- ٤- تسميع الثمار بدهانها بالزيوت المعدنية التي تمنع تسرب الماء من الثمار.
- ٥- إستعمال المواد المطهرة إذا لزم الأمر.
- ٦- التسخين بغرض التعقيم والبسترة في حفظ اللبن.

٧- وسائل أخرى للعلاج مثل تفريغ الهواء أو التخمر أو استخدام الأشعة ذات الموجات القصيرة أو الأشعة فوق البنفسجية.

أولاً: تخزين الحبوب

أ-أوعية مصنوعة من الفخار أو الطين:

ولها فتحة علوية للتعبئة وفتحات سطحية للتفرير شكل (٢-٦٠) أو أوعية علوية مرتفعة عن الأرض و موضوعة تحت سقية للحماية من التغيرات الجوية . أو يكون المخزن عبارة عن حفرة في الأرض مبطنة بالطين والقش وله فتحة تغطى جيداً بعد ملأ هذه الحفرة بالحبوب.

ب- في أجولة:

وتتبع طريقة حفظ الحبوب في أجولة كحبوب التقاوى والهجن المحسنة حيث ترص الأجولة بجوار بعضها أو ترص فوق بعضها حتى ارتفاع ٦متر، وتخزن في مخازن أرضية (شكل ٢-٦١) حيث يننقل الحمل من المزرعة إلى أماكن التخزين في الدور الأرضي ، أو في أدوار علوية مما يتطلب توفير رفاف رأسية بالإضافة إلى مراعاة هذه الأحمال في تصميم أسقف هذه المنشآت.



شكل (٢-٦٠): تخزين الحبوب في أجولة على الأرض



شكل (٦١-٢): تخزين الحبوب في أجولة على الأرض في أماكن مفتوحة

ج- في حالة مفكرة على أرضيات:

وفيها يتم حفظ الحبوب في حالتها الطبيعية مفكرة في مخازن أفقية أو رأسية ويقصد بالمخازن الأفقية تلك المخازن التي تصمم على هيئة حجرة وتكون الحبوب موزعة فيها على مساحة المخزن ويلحق بها وسيلة للنقل من المخازن مثل الموساير ممتدة من السقف يمكن أو المغارف الآلية أو الشفاطات، ويقصد بالمخازن بالمخازن الرأسية صوامع الغلال ومنها المستديرة والمستطيلة.

وفي المخازن الأرضية يراعى عزل الأرضية من الرطوبة جيداً ومن المعتاد أن يكون ارتفاع المخازن ٨ متر لذا يلحق بالمخزن وسيلة للتعبئة مثل الموساير التلسكوبية أو سيور التعبئة مع توافر فتحات طولية مغطاة بشبك من الخشب أو الحديد لدفع الهواء فيها بعرض التهوية والتبريد على درجة ٥-١٠ م°.

د- في حالة مفكرة في خزانات رأسية (صوامع):

أما المخازن الرأسية كالصوامع فيصمم مقطعاً ليكون على هيئة مستطيل أو مربع أو دائرة (شكل ٦٢-٢) وتملاً هذه الصوامع عن طريق فتحات علوية يدفع فيها الحبوب عن طريق موساير بمضخات شاقطة دافعة ويتم التفريغ عن طريق فتحات في القاع المائل بحيث يسمح بنزول الحبوب بتأثير وزنها حيث تكون الصومعة مرتفعة على قوائم تسمح بالتفريغ من منتصفها أو من الجانب أو تزويد ببريمة حلزونية بدورانها تسحب الحبوب من القاع إلى الخارج، وحسب الجدار الخارجي للصومعة تقسم الصوامع إلى:

أ- الصوامع ذات الجدران من الطوب :

هي تنساب الأحجام التخزينية الصغيرة والمتوسطة وتصل لإرتفاع خمسة أمتار إذا اعتمد على بناءها إلى نظام الجدران الحاملة حيث يرص الطوب على محيط الدائرة ويرتفع مع ربط المداميك مع بعضها ويمكن محارتها من الداخل والخارج أو دهانها ببويه البلاستيك حتى تكون ذات سطح أملس.

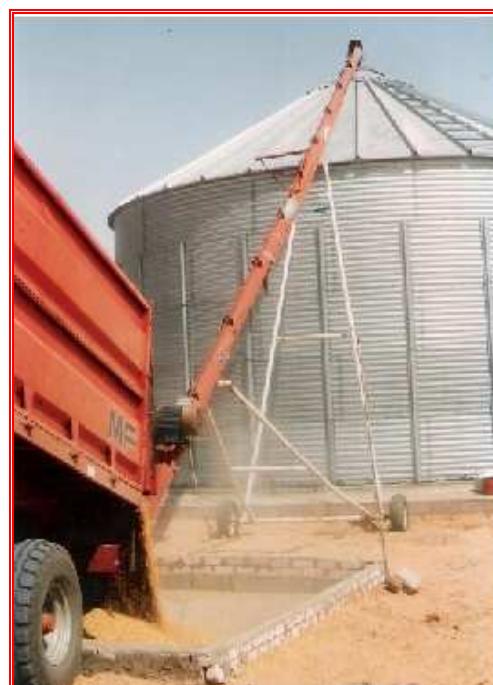
ب- الصوامع ذات الجدران الخرسانية :

يمكن عمل صوامع ذات سعات صغيرة ومتوسطة باستخدام شبك السلك بعد تشكيله دائرياً ورشة بالأسمنت والرمل من الداخل والخارج بسمك سم حتى يتكون شكل الصومعة مع عمل فتحة علوية للتهوية وأخرى سفلية للتقويرغ .

ج- الصوامع الحديدية :

وهي تصنع من ألواح الصاج العادي والمعرج والأحجام الصغيرة من الصوامع يمكن تحريكها من مكان آخر ويلاحظ هنا أن تكون ألواح من الصاج مرتبطة مع بعضها جيداً ولا يوجد فوائل تسمح بمرور الهواء لذا قد يستخدم قطع من الكاوتش أو البلاستيك عند ربط كل لوح بآخر منعاً للتسرب .

ويفضل الصوامع المربيعة او المستطيلة لأنها تأخذ مساحة أقل من الدائرية ولا بد من قياس درجة الحرارة ونسبة الرطوبة باستمرار وعلى فترات متساوية للتأكد من سلامة الحبوب .
ويوجد طريقة اخرى لحفظ وهي استخدام الهواء الساخن للتجميف حتى نسبة ٢٤% رطوبة نسبية وفي الرسومات التالية تصميمات لمخازن الحبوب وطرق دفع الهواء البارد والساخن .



شكل (٢-٦٢): خزانات رأسية للحبوب (صوامع الغلال)

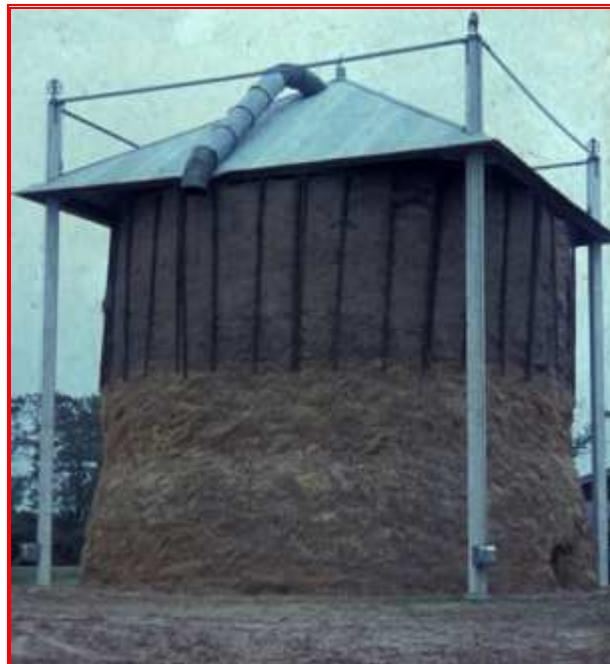
ثانياً: مخازن العلف

يوجد أنواعاً مختلفة من العلف ولكل صنف أكثر من طريقة لحفظه ومن هذه الأعلاف :

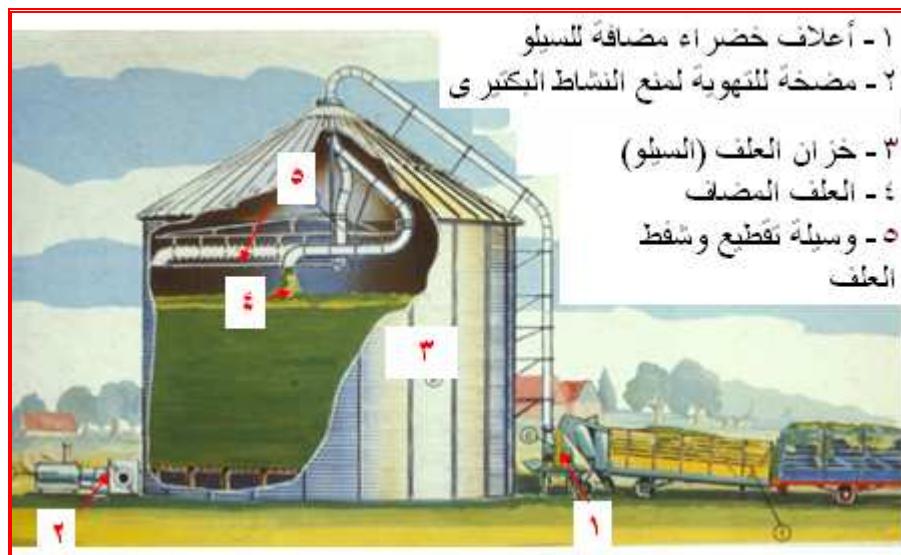
- 1- علف أخضر مثل البرسيم وغيره ويلزم مخازن لحفظ العلف بصورة خضراء لحين تقديمها إلى الحيوان .
- 2- دريس وهو العلف الأخضر بعد تجفيفه ويلزم مخازن مستديمة تملأ بالعلف الأخضر وبه وسيلة لتجفيفه .
- 3- سيلاج حيث يتم حفظ العلف الأخضر ذو رطوبة عالية وبصورة خضراء وبطريقة معينة ويحتاج إلى مخازن مصممة لذلك (٦٣، ٦٤) .
- 4- أعلاف مركزية وتحتاج إلى مخازن خاصة ووسائل خلط وطحن ميكانيكية .
وقد يحتاج بجانب مخازن الأعلاف السابق ذكرها مخازن لحفظ التبن والقش الذي يستخدم كفرشة للحيوانات . وقد يتم حفظ العلف بأنواعه في مخازن أرضية أو في أدوار علوية وقد يحفظ الدريس على وجه الخصوص في العراء ولكن يكون الفقد فيه كبيراً لsusceptibility للتغيرات الجوية والطيور والحشرات وغيرها... ولابد أن تكون أماكن حفظ الأعلاف على مسافة من ٣٠ - ٤٠ متر من الإسطبل على الأقل .



شكل (٦٣-٦٤): أحد وسائل تخزين الأعلاف على الأرض بشكل أفقى



شكل (٦٣-٢ب): تخزين الأعلاف على الأرض بشكل رأسى



شكل (٦٤): خزانات رأسية للعلف الأخضر

ثالثاً: مخازن الخضر والفاكهة:

يعتبر الحفظ بالتجميد من أهم الطرق المستعملة لحفظ الكثير من الأغذية سريعة الفساد وعلى ذلك تعتبر الثلاجات هي مخازن الخضر والفاكهة (شكل ٦٥، ٦٦).

أهمية الحفظ بالتجميد:

١. يحافظ على معظم الخواص الطبيعية وعلى جودة الأغذية حيث يقلل الحفظ بالتجميد معظم التفاعلات الكيموحيوية ويحد من تكاثر ونمو الكائنات الحية الدقيقة ويعمل على خفض درجة النشاط المائي للمادة الغذائية .

٢. بالتجميد يمكن حفظ الأغذية مدة طويلة نسبياً تترواح بين عدة أشهر إلى سنة أو أكثر مع إحتفاظ الغذاء بخواصه الطبيعية والكيميائية.
٣. الأغذية المجمدة تكون جاهزة للطبخ مباشرةً أو التقديم على المائدة دون تجهيز.
٤. يستخدم الحفظ بالتجميد على نطاق واسع حيث يمكن استخدامه في معظم أنواع الخضروات وكثير من أصناف الفاكهة.
٥. نسبة الفقد في الأغذية المجمدة تعتبر منخفضة جداً إذا ما قورنت بالأغذية الطازجة.

العوامل المؤثرة على جودة الأغذية المجمدة:

١- المادة الخام:

يجب أن يتم الإختيار الجيد للمادة الخام بحيث تكون ذات جودة عالية وسليمة ونظيفة ويجب أيضاً إختيار المادة الخام التي تتناسبها طريقة الحفظ بالتجميد بناء على محتواها الرطوبى .

٢- الصنف :

تسلك بعض أصناف الخضروات المجمدة سلوكاً أفضل من بعض الأصناف الأخرى وعلى ذلك يجب إختيار الأصناف التي تتميز بالقوام والطعم واللون والمظهر الخارجي الجيد .

٣- التربة والمناخ:

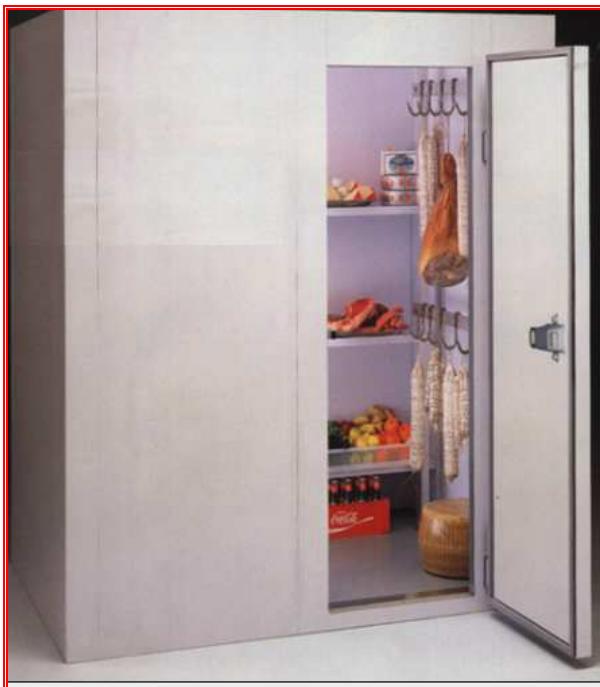
تتأثر جودة الخضروات تأثيراً كبيراً بطبيعة التربة والمناخ والمعاملات الزراعية التي تتم على المادة الخام ويؤدي زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة في المحصول الناتج إلى زيادة جودة المواد التي تجرى لها عملية تجميد.

٤- درجة النضج عند الحصاد:

يجب أن تكون درجة نضج المواد الخام المستخدمة هي الدرجة المناسبة لعملية الحفظ وهذا يؤدى إلى منتج نهائى ذو درجة عالية .

٥- الفترة بين الحصاد والنضج:

يتم تجميد الخضروات بعد حصادها بمنتهى قصيرة ويجب عدم إطالة الفترة بين الحصاد والنضج حتى لا يحدث تدهور في درجة جودة المنتج النهائي.



ب- غرف تبريد (ثلاجات) متوسطة الحجم

أ- غرف تبريد (ثلاجات) كبيرة

شكل (٢-٦٥): ثلاجات حفظ الفاكهة والخضروات طازجة حتى التسويق



شكل (٢-٦٦): ثلاجات حفظ وإنضاج الموز

الوحدة الثالثة: آلات استصلاح الأرض

نهاية الوحدة يكون الطالب قادراً على:

١. التعرف على المعدات والآلات المستخدمة في استصلاح الأرضي.
٢. التعرف على الطرق المختلفة لإخلاء الأرض تمهيداً لعمليات قطع وتحريك التربة.
٣. تحديد العمليات المطلوبة لاستصلاح الأرضي في شكل تتابعي.
٤. تحديد الآلة المناسبة للعمليات المختلفة لاستصلاح الأرضي.
٥. حساب معدلات أداء وإنتجية آلات استصلاح الأرضي.
٦. التعرف على مكونات وحدة التسوية الدقيقة بالليزر وكيفية تشغيلها.

الوحدة الثالثة: آلات استصلاح الأراضي

لتلبية الاحتياجات الغذائية للمجتمع ولتوفير فائض للتصدير لابد من التوسيع الأفقي (زيادة الرقعة الزراعية وذلك بإستصلاح أراضي جديدة)، والتوسيع الرأسى (زيادة إنتاجية الفدان بإستخدام التقنيات الحديثة وزيادة العروات المزروعة سنويًا لنفس قطعة الأرض) وهذا يحتاج إلى زيادة الاستثمار الموجه للزراعة والإهتمام بالأراضي الصالحة للزراعة من جهة، والتوسيع في تقديم الخدمات الزراعية لهذه الأرضي من جهة أخرى علاوة على تطوير التجمعات السكانية المحيطة بهذه المشاريع الزراعية ذلك مع ربط هذه المناطق بشبكة مواصلات متكاملة، وإستثمار هذه الأرضي بالشكل الأمثل ووفق الموارد الطبيعية المتاحة والتي من أهمها الأرضي الخصبة الصالحة للزراعة، والمياه، والقوى البشرية المتوفرة، وذلك بإدخال مساحات جديدة من الأرضي تحت نظم ري حديثة وإدخال زراعات ذات جدوى إقتصادية عالية في مثل هذه الأرضي.

وتعتبر عمليات استصلاح الاراضي هي المستقبل القادم حيث أن ما يتم إستصلاحه يضاف إلى الرقعة الزراعية المنتجة وتضاف إلى الانتاج الزراعي والدخل القومي وتمثل مشروعات التوسيع الأفقي أحد المهام الرئيسية للزراعة واستصلاح الاراضي لمواجهة مطالب الامن الغذائي للسكان في مصر وسد الفجوة الغذائية بين ما يتم انتاجه وما هو مستهلك من الانتاج.

وفي الحقيقة فان استصلاح الاراضي يعتمد وبدرجة كبيرة على حسن اختيار ودقة تطبيق نظام الاستصلاح المناسب ويطلب هذا الامر تجميع البيانات اللازمة بشكل مبدئي وشامل للعوامل والظروف المحيطة مثل ظروف التربة ومصدر ونوعية ونظام الري وكذلك نظام الصرف السائد و ايضا الظروف المناخية ونوعية المحاصيل وغيرها من البيانات المطلوبة ثم تحويل هذه المعلومات الى خرائط تشمل نوع التربة ومدى تجانسها وكذلك ملوحة التربة على طول القطاع وأيضا الماء الارضي واعماقه وخرائط الصرف إن وجد.

وبعد التأكيد من صلاحية التربة للزراعة وتوافر مصدر دائم للمياه تبدأ أعمال الإستصلاح بوضع برنامج الإستصلاح والذي يبدأ بإخلاء الأرض من العوائق والصخور وبقايا المباني ثم تهذيب المرتفعات وشق شبكة الطرق والترع والمصارف ثم تبدأ عمليات إصلاح خواص التربة الطبيعية والكيميائية.

ولعمليات الإصلاح مردود إقتصادى وإجتماعى عالى يمكن إيجازه فيما يلى:

- ١- زيادة الرقعة الزراعية مما يؤدى إلى زيادة الانتاج الزراعي والذى يدعم الاقتصاد القومى.
- ٢- توفير أراضى جديدة بكر يمكن إستثمارها فى الزراعة العضوية والزراعة بهدف التصدير.
- ٣- إتاحة فرصة تملك الأراضى مما يرفع من المستوى المعيشى لأفراد المجتمع.
- ٤- المشاركة فى سد الفجوة الغذائية بتوفير المواد الغذائية لمواجهة زيادة الطلب نتيجة الزيادة السكانية.
- ٥- توفير الخامات الزراعية الازمة للتصنيع الغذائى والذى يساعد على توفير فرص عمل حقيقية.
- ٦- تحقيق المزيد من الطلب على العمالة فى القطاع الزراعي.

تمر عملية إصلاح الأراضى بخطوات هندسية عديدة هى:

أولاً: عملية الإستكشاف :

يتم إستكشاف المنطقة المراد إصلاحها بغرض التعرف على معالم المنطقة وتفاصيلها سواءً كانت هذه التفاصيل طبيعية أو صناعية وتحديد نوعية التربة وخصائصها الزراعية والهندسية وحالة الرى والصرف بها والظروف الإقتصادية التى تحيط بها.

ثانياً: إخلاء الأرض :

ويقصد بذلك إزالة كل ما يعيق عمل آلات الإصلاح أو يقلل من كفائتها فى العمل من أعشاب وشجيرات أشجار وجذوع وصخور أو أحجار وحوائط أو مبانى وأسasاتها.

ثالثاً: رفع المنطقة وعمل ميزانية شبكية أولية لمعرفة طبيعة الأرض لتحديد حجم العمل المطلوب وتحديد الآلات الازمة وإقتصاديات التشغيل.

رابعاً: تخطيط كل من شبكات الرى والصرف والطرق.

خامساً: تقسيم زمام كل ترعة وتحديد مساحة كل القطع التى سيتم فيها قطع التربة ونقلها بغرض عمليات التسوية.

سادساً: إجراء ميزانية شبكية دقيقة لكل قطعة وتحديد أماكن الحفر والردم ومسافات النقل وأماكن التسوين وغيرها من المعلومات التى يترتب عليها تحديد أنواع وأعداد الآلات المتطلبة.

سابعاً: تحديد المهام الخاصة بكل آلة ثم عمل خريطة تتابعية لتعاقب الآلات طبقاً للمعلومات السائقة الحصول عليها.

ثامناً: إجراء عمليات قطع وتحريك التربة ثم التسوية النهائية وإنشاء شبكات الترع والمصارف والجسور والطرق.

تاسعاً: الإنتهاء من إعداد الخرائط الخاصة بالمنطقة بمناسبيها لتسليمها للجهات المختصة لبداية عمليات الإصلاح الفزيائى والكيمياى للترابة لإعدادها للزراعة.

الاعتبارات الواجب مراعاتها قبل إجراء عمليات استصلاح الأرضي

١- تحديد الجهة التي ستقوم بعملية الإلقاء:

لابد أن تقوم بها الدولة أو مؤسسة كبيرة وذلك لعدم توافر العمالة الكافية المدربة ولا معدات الإستصلاح الضخمة ذات التكلفة العالية لدى المزارع العادى علاوة على أن إستعمال المتفجرات من قبل الغير متخصصين يمثل خطرًا عليهم وقد يضر ببناء التربة.

٢- اختيار موقع الأرض:

لابد من مراعاة بعد موقع الإستصلاح عن المناطق العمرانية ومدى توافر شبكة الطرق والنقل لما لذلك من تأثير مباشر على تكاليف عمليات الإستصلاح.

٣- تحديد مساحة الأرض المراد إلاؤها:

عند توافر الإمكانيات البشرية والمادية والميكانيكية فإن زيادة المساحة المستصلحة يقلل من إجمالي تكلفة الوحدة المساحية المستصلحة و يجعل العمل أكثر إقتصادية.

٤- إجراء اختبارات خاصة بالترابة:

قبل أخذ القرار ببدأ عمليات الإستصلاح في منطقة ما لابد من أخذ عينات من التربة وإجراء التحاليل الطبيعية والكيميائية الازمة ودراسة حالة الصرف في التربة للحكم على خصوبة الأرض ومدى صلحيتها للإستصلاح والإستزراع.

٥- دراسة مدى توافر مصادر المياه ونظم الصرف:

عند توافر أكثر من منطقة للإستصلاح يفضل اختيار الأرضي القرية من مصادر المياه الجيدة الصرف وإختيار طريقة الرى المناسبة للموقع وذلك لنقليل تكاليف الإنتاج بعد عمليات الإلقاء.

٦- إختيار أنساب المعدات الازمة للإستصلاح:

بناءً على البيانات السابقة يتم إختيار أنساب المعدات من حيث القدرة والسعة الإنتاجية و المناسبتها للأعمال المطلوبة، وبناءً على عدد الآلات ونوعياتها يتم تحديد موقع إيواء معدات الإستصلاح وتجهيز المنطقة بورشة رئيسية و هناجر للصيانة وتجهيز محطة لخدمة المعدات داخل موقع العمل.

٧- إختيار أنساب المحاصيل التي ستزرع بالمنطقة بعد الإستصلاح وإجراء دراسة لمدى إمكانية تسويق منتجات منطقة الإستصلاح.

٨- إجراء دراسة إقتصادية:

بعد الإنتهاء من كل ما سبق وقبل البدء في توفير الآلات الازمة للإستصلاح يتم عمل دراسة مالية وإقتصادية للمشروع لدراسة جدوى الإستصلاح وأخذ القرار الصحيح ، و تستثنى من ذلك

المشاريع ذات الأهداف الإستراتيجية والتى تتبع خطة الدولة لمواجهة مشكلة ما وفى هذه الحالة تتحمل الدولة عبء وتكليف وتنفيذ هذه المهام.

المقصود بإخلاء الأرض :

كما ذُكر سابقاً يقصد بعملية إخلاء الأرض إزالة كل ما يعيق عمل آلات الإستصلاح أو يقلل من كفائتها في العمل وتختلف طرق الإخلاء و المعدات المستخدمة على حسب نوع المواد المخلأة .

وعلى ذلك يتم تقسيم عمليات الإخلاء تبعاً للمواد المخلأة كما يلى:

أ- عمليات إخلاء الأعشاب والشجيرات والنبوات النباتية.

ب- عمليات إخلاء الأشجار.

ت- عمليات إخلاء بقايا الأشجار (الجذوع والجذور).

ث- عمليات إخلاء الإنشاءات الحجرية والخرسانية والأساسات القديمة.

ج- عمليات إخلاء الأحجار والصخور.

أولاً: إخلاء الأعشاب والشجيرات والنبوات النباتية

وتعتبر عملية إخلاء الأعشاب والشجيرات والنبوات النباتية من أسهل عمليات الإخلاء حيث يمكن بأقل جهد إخلاءها سواءً كانت بالأدوات اليدوية مثل إستخدام المناجل في قطع الأعشاب وسيقان النباتات وذلك في مناطق الخدمة الشاقة التي يصعب دخول الآلات بها، ولكن عند كثرة الأعشاب وإنشارها كالغابات فلا بد من إستخدام الآلات المناسبة لذلك.

ويمكن حصر الآلات المستخدمة في التخلص من الأعشاب والشجيرات والنبوات النباتية على حسب المنطقة والكمية إلى :

١ - إستخدام البلدوزرات المزودة بقواطع أمامية (شكل ١ أ، ب-٣).



الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

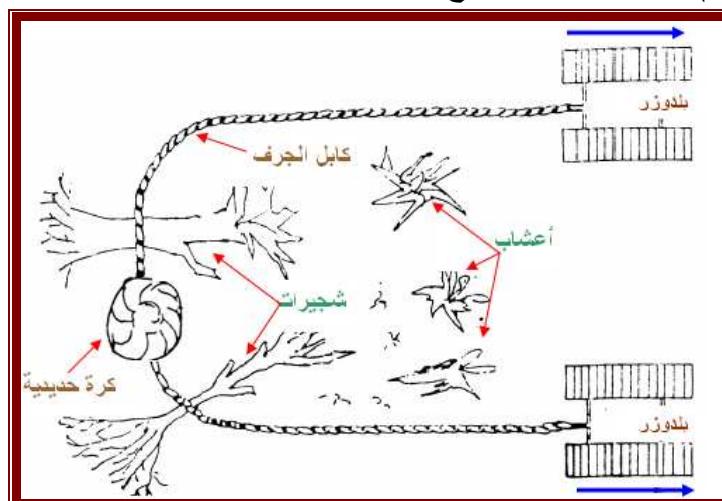


شكل (٣-١ أ ، ب) : بـلـدوـزـر مـزوـد بـقـواـطـع أـمـامـيـة وـمـصـد حـمـاـيـة لـبـلـدوـزـر

- ٢ - إـسـتـخـدـامـ المـهـارـيـثـ الـقـلـابـةـ الـمـطـرـحـيـةـ أـوـ الـقـرـصـيـةـ.
- ٣ - إـسـتـخـدـامـ الـبـلـدوـزـاتـ الـمـزوـدـةـ بـجـارـوـفـ ذـوـ كـمـاشـةـ.
- ٤ - إـسـتـخـدـامـ الـبـلـدوـزـاتـ الـمـزوـدـةـ بـدـافـعـ أـمـامـيـ (ـشـكـلـ ٣ـ-ـ٢ـ).



شكل (٣-٢) : بـلـدوـزـر مـزوـد بـدـافـعـ أـمـامـيـ



- ٥ - إـسـتـخـدـامـ كـاـبـلـ جـرـفـ وـالـذـىـ يـعـلـقـ بـيـنـ بـلـدوـزـرـيـنـ وـيـثـتـ فـيـ مـنـتـصـفـ كـرـةـ حـدـيـبـيـةـ حـتـىـ يـظـلـ يـتـحـرـكـ عـلـىـ سـطـحـ التـرـبـةـ وـعـنـدـ تـحـرـكـ الـبـلـدوـزـرـيـنـ يـقـوـمـ الـكـاـبـلـ بـجـرـفـ مـاـ عـلـىـ الـأـرـضـ مـنـ نـمـوـاتـ شـكـلـ (ـ٣ـ-ـ٣ـ).

- ٦ - إـسـتـخـدـامـ مـعـدـاتـ مـزوـدـةـ بـمـقـصـاتـ هـيـدـرـوـلـيـكـيـةـ أـمـامـيـةـ شـكـلـ (ـ٣ـ-ـ٤ـ).

شكل (٣ـ-ـ٣ـ) : كـاـبـلـ جـرـفـ بـيـنـ بـلـدوـزـرـيـنـ



شكل (٣-٤) : مقص هيدروليكي أمامي

بعد أن تتم عملية تجميع الأعشاب والحسائش والنبوات النباتية المختلفة يتم فرمها وكسها لتحويلها لمصبعات الطاقة لستستخدم في الأفران والمواقد أو بعد تجميعها يتم رصها لحرقها والتخلص منها (شكل ٣-٥).



شكل (٣-٥) : تجميع الأعشاب والحسائش والنبوات النباتية ثم حرقها

ثانياً: إخلاء الأشجار:

تتقسم عملية إزالة الأشجار إلى إزالة الجزء الذي يعلو سطح الأرض (جسم الشجرة) والجذع مع الجذور والذي يكون بداخل الأرض ويختبئ لمدى تمسكها مع الأرض، غالباً ما يتم التعاقد مع متعدد أشجار لقطها وتهذيبها من الأفرع والأقلاف الخارجية ثم إعدادها للإستخدام.

إخلاء الجزء العلوي فوق سطح التربة:

ويتم ذلك يدوياً إذا كان العدد قليل أو ميكانيكيًا باستخدام المعدات إذا كانت الأعداد كثيرة. **الإخلاء اليدوي** ويتم باستخدام المناشير اليدوية بمقبضين (شكل ٣-٦) أو بالمناشير التي تعمل بالكهرباء (شكل ٣-٧) أو بالمناشير التي توجه باليد و تعمل بمحركات بنزين (شكل ٣-٨)

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي



شكل (٣-٦) : المناشير اليدوية بمقبضين



شكل (٣-٧) : الأجزاء الرئيسية لمنشار كهربائي يدوى



شكل (٣-٨) منشار قطع أشجار يوجه باليد ويعمل بمحرك بنزين

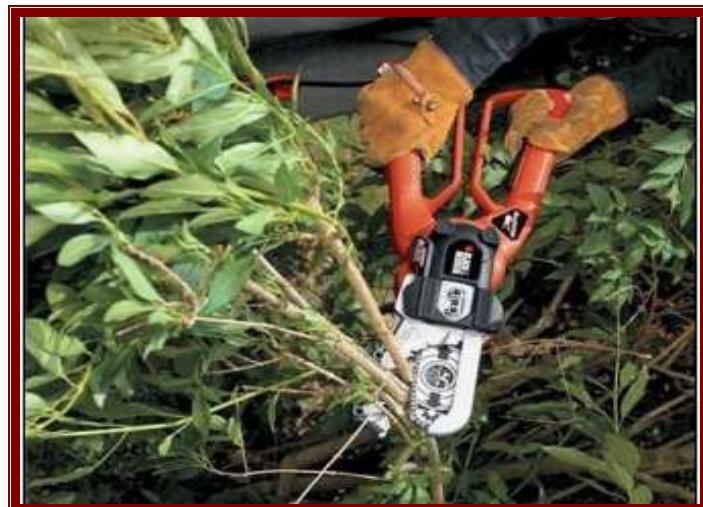
يتم قطع الأشجار في خطوات يمكن إيجازها فيما يلى:

- ١- تحديد إرتفاع القطع وهذا حسب ثمنها مع العرف المتفق عليه بالقانون المحلي.
- ٢- إزالة النموات السفلية حتى لا تتشابك الأشجار مع بعضها بعد السقط ويصعب نقلها.
- ٣- القطع بالمنشار اليدوى حيث يتم أولاً عمل تجويف على إرتفاع القطع وفي إتجاه السقوط ثم النشر من الجهة المقابلة فوق قاعدة التجويف بحوالى ٢٠ سم (شكل ٣-٩) ..
- ٤- إذا كان جذع الشجرة كبير يتم دق خابور خلف المنشار ليضمن وقوع الشجرة في الإتجاه المحدد وكذلك لتسهيل حركة المنشار.



شكل (٣-٩) : تحديد إرتفاع القطع وعمل تجويف في إتجاه السقوط

- ٥- بمجرد سقوط الشجرة لابد من التهذيب ونزع النموات والفروع الجانبية حتى لا تتدخل فروع الأشجار مع بعضها ويصعب تحريكها (شكل ٣-١٠).



شكل (٣-١٠) : تهذيب الأشجار ونزع النموات والفروع الجانبية

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

٦- تقطيع الأشجار لاجزاء صغيرة ليسهل نقلها (شكل ٣-١١) إذا كان من الصعب نقلها بحالتها كاملة.

٧- نقل الأشجار بمركبات بسيطة أو شاحنات.



شكل (٣-١١): تقطيع الأشجار لاجزاء صغيرة ليسهل نقلها

الإخلاء الميكانيكي

١- بإستخدام دافع الأشجار:

وهو عبارة عن جرار كاتينة مزود بإطار دافع مرتفع له تحكم منفصل وبالتالي يمكنه دفع الشجرة بهذا الإطار وأحياناً ما يزيد منشار يأخذ حركته من وصلة على عمود المرفق بحيث يمكنه قطع الجذع مع استخدام الدافع العلوي في توجيه السقوط و إتمام عملية القطع.

٢- مقلعات الأشجار والشجيرات:

وهي عبارة عن جرارات كاتينة مزودة بإطار ذو حركة تسلكوبية وينتهي بذراع ذو قبضة يمكنه مسک جذع الشجرة وهزها في إتجاه متزايد على الجذع بحيث تتخلخل الجذور من مكانها ثم يجذبها إلى أعلى بما يمكنه من إقتلاعها وأحياناً ما تزود بمناشير قرصية في القاعدة لتمكنه من قطع ساق الشجرة إذا تعذر إقتلاعها (شكل ٣-١٢).

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي



شكل (١٢-٣) : مقتلعات الأشجار والشجيرات

ويوضح شكل (٣-١٣) كيف تقوم المعدة بتهذيب الشجرة ونزع النموات الجانبية ثم رصها تمهيداً لنقلها.

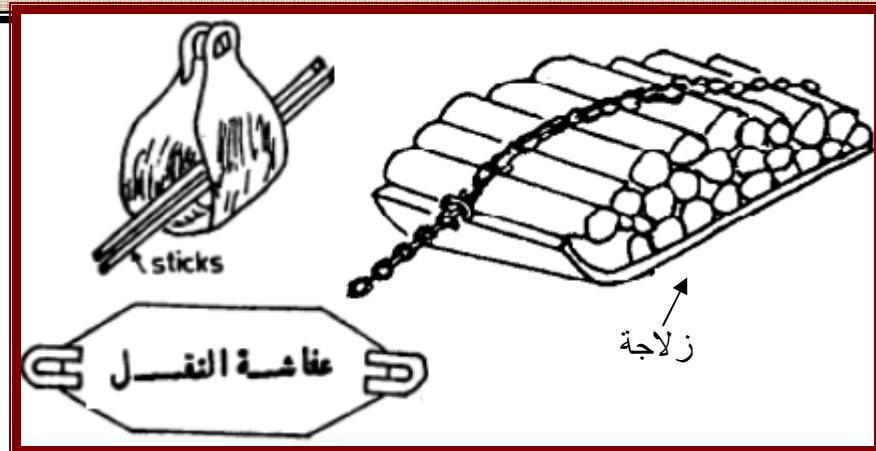


شكل (٣-١٣) : تهذيب الشجرة ونزع النموات الجانبية ثم رصها تمهيداً لنقلها

نقل وتخزين الأخشاب:

يتم نقل الأعشاب والشجيرات وفروع الأشجار خارج منطقة العمل بإستخدام حمارات (زلجات أو عفashات) شكل (٣-١٤) ، أما الأشجار فيتم نقلها خارج منطقة العمل بربطها بسلسل (جنازير) وتشبك خلف البلوزرات وجرها إلى أماكن تجميعها، أو بإستخدام العربات ذات الأوناش (شكل ٣-١٥) ليتم تخزينها في أماكن يسهل الوصول إليها حتى يتم التخلص منها والإستفادة بها، ثم يتم نقلها لأماكن التخزين والإستفادة منها خارج منطقة العمل بإستخدام عربات النقل (شكل ٣-١٦).

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي



شكل (٣-١٤) : إستخدام الحملاة (الزلاجات والعفashات) في نقل الأعشاب والشجيرات وفروع الأشجار خارج منطقة العمل



شكل (٣-١٥) : إستخدام العربات ذات الأوناش في نقل الأخشاب خارج منطقة العمل



شكل (٣-١٦) : إستخدام المقطورات لنقل الأشجار لأماكن التخزين والإستفادة منها

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

ثالثاً: إخلاء الجذوع والجذور:

يتم إخلاء الجذوع بعمل تجويف في عكس إتجاه الإقتلاع ثم يتم تحزيمها بكافل حديدي ثم يتم شدّها لإقتلاعها (شكل ٣-١٧) ثم يتم دفعها للخلف ثم جذبها حتى تقنّل ، أو الحفر حولها ثم إقتلاعها (شكل ٣-١٨ أ، ب)، وإذا لم تفلح هذه الطرق يتم تفجيرها أو وضع مادة كيميائية لقتلها ثم يتم إقتلاعها ثم يلي ذلك عملية نقلها إلى خارج حدود منطقة العمل، والآن توجد معدات تقوم بفرم هذه الجذوع والجذور ليتم خلطها مع التربة.



شكل (٣-١٧): تحزيم الجذوع لإقتلاعها



شكل (٣-١٨ أ): شد الجذع ثم جذبه حتى يقتلع



شكل (٣-١٨ ب): الحفر حول الجذع وتكسيرها لإقتلاعها

رابعاً: إخلاء الأرض من الأحجار:

بالنسبة للأحجار الضخمة والطبقات الصلبة فيتم تفجيرها (شكل ٣-١٩) لتحويلها إلى قطع صغيرة يسهل التعامل معها وذلك بوضع متفجرات تحت الحجر أو عمل ثقوب بواسطة وضع أصابع الديناميت بداخلها.



الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

شكل (٣-١٩): طبقات صلبة وأحجار ضخمة يصعب نقلها فيتم تفجيرها

أما الأحجار المتوسطة الحجم فيتم إستخدام البلدوزرات لدفعها خارج حدود منطقة العمل (شكل ٢٠)، أو حملها ونقلها خارج حدود منطقة العمل بإستخدام بلدوزرات ذات شبكات أمامية أو كلابات (شكل ٣-٢١).



شكل (٣-٢٠): إستخدام البلدوزرات لدفع الأحجار المتوسطة لخارج حدود منطقة العمل



شكل (٣-٢١): إستخدام البلدوزرات ذات الشبكات الأمامية أو الكلابات لنقل الأحجار المتوسطة لخارج حدود منطقة العمل

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأرضي

اما الزلط والأحجار الصغيرة فيتم إستخدام معدات ذات شوك لتجمعها ودفعها لخارج حدود منطقة العمل أو يتم إستخدام معدات دورانية لدفنها في التربة (شكل ٣-٢٢)



شكل (٣-٢٢) : إستخدام معدات دورانية لدفن الأحجار الصغيرة في بطن التربة

٥ - إخلاء الإشاعات الخرسانية والجرنية والأساسات القديمة

في هذه الحالة يتم إستخدام بلدوزات مزودة بأذرع أمامية لدفع الحوائط العالية وإسقاطها فإذا تعذر ذلك يتم عمل خنادق طولية أو حفر حول أرضية المبنى وتوضع المتفجرات لنفسها ثم نقلها خارج حدود مناطق العمل.

الشروط الواجب مراعاتها عند اختيار معدات استصلاح الأرضي

يؤثر على اختيار آلات الإستصلاح عوامل خاصة بالترابة وأخرى خاصة بالآلة وتصميمها، ولذلك لابد من اختيار أنواع الآلات التي تناسب ظروف التشغيل في المنطقة المراد إستصلاحها : وهي كالتالي :

أولاً: العوامل الخاصة بالتربة

١ - نوع التربة المراد تشغيلها :

تختلف التربة في خواصها الهندسية والميكانيكية تبعاً لاختلاف تركيبها الذي يؤثر على كفاءة استخدام معدات الاستصلاح وعلى إشترط بعض المواصفات بالآلة فقد تكون التربة رملية أو

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأرض

طينية مختلطة بالرمل والحصى والاحجار وقد يكون بالتربة طبقات صماء او بقايا اشجار وأعشاب فكل حالة من هذه الحالات مختلفة عن الاخرى وكل يتطلب تجهيزات مختلفة في الآلة.

٢- كمية الاتربة المراد تشغيلها بالمتر المكعب :

كلما زادت كمية الاتربة المراد تشغيلها كلما تطلب ذلك معدات ذات سعة إنتاجية أكبر وعدد من الآلات أكثر. وتتحدد كمية الاتربة المطلوب تشغيلها حسب طبيعة وطبوغرافية الأرض .

٣- مسافة نقل الاتربة :

لكل آلة من آلات الاستصلاح مدى مناسب من مسافات النقل يكون خلالها التشغيل إقتصادية وذو جودة عالية ، وعند توافر أكثر من معدة تقوم بنفس العمل يمكن حسب مسافة النقل اختيار الآلة الأنسب.

٤- طبوغرافية الطرق التي تتحرك عليها الآلات :

إذا كانت الأرض شديدة الانحدار أو أرض شديدة الوعورة تتطلب ذلك سلك طرق أطول لثلاثي الانحدارات والاراضي الوعرة والعكس إذا كانت الأرض أقرب إلى الإنبساط فذلك يسهل من عملية السير، مما يؤثر ذلك على إنتاجية الآلة ويطلب بعض التجهيزات التي تكون متوافرة في معدة عن الأخرى.

٥- تماسك سطح التربة :

يؤثر تماسك سطح التربة على قدرة و جر الآلات فكلما زاد التماسك كلما أمكن لمعدات الاستصلاح تشغيل احمال اكبر دون فقد في قدرة الآلة وذلك على العكس في الاراضي الرخوة فتستهلك الآلة قدرة اكبر وذلك لمقاومة الانزلاق ، وتنطلب تجهيزات مختلفة في الآلة.

٦- حالة الجو السائد أثناء التشغيل :

مثل سقوط الأمطار حيث يتسبب في تحول المنطقة لبرك من الطين مما يصعب من تشغيل الأرض وهذا يؤدي إلى زيادة المدة المطلوبة لإنتهاء العمل علاوة على تزويد المعدات بما يساعدها على العمل في مثل هذه الظروف.

٧- مساحة مكان التشغيل :

فقد تكون مناطق الارتفاعات المراد حفرها متباينة مما يسمح بتشغيل اكبر من وحدة من وحدات آلات الاستصلاح في آن واحد عكس ذلك إذا كانت منطقة العمل مركزة في بقعة صغيرة مما يصعب المناورة بالآلات المستخدمة و مما يؤدي إلى تقليل عدد وحدات آلات الاستصلاح .

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

ثانياً العوامل الخاصة بالآلة :

- ١- مرونة الآلة : ويعنى ذلك مقدرة الآلة على الانتقال والدوران وتقادى العقبات مما يؤثر على سرعة اداء عملية الاستصلاح.
- ٢- حجم الآلة : حيث كلما زادت سعة الآلة يؤدى ذلك الى تقليل تكاليف تشغيل المتر المكعب من الاتربة.
- ٣- سعر الوقود والزيوت وعنصر العمل : وهذا يؤثر بشكل مباشر على تكاليف تشغيل المتر المكعب من التربة.
- ٤- الوقت المخصص للإنتهاء من العمل : وهذا يؤثر بدوره على معدلات التشغيل ونقل الأتربة وبالتالي يحدد السعة الانتاجية المطلوب توافرها في المعدة.
- ٥- مدى توافر الآلات المساعدة : حيث وجود مثل هذه الآلات يسهل عمل آلات الاستصلاح ومن أمثلتها (محاريث تحت التربة ، أسلحة التمزيق الخلفية ، وسائل التحميل والتفریغ ، آلات كبس ودك الطرق) .
- ٦- مدى ملائمة الآلات المستخدمة للعمليات المستقبلية : حيث أن إتاحة استخدام الآلات المستخدمة في عمليات الاستصلاح في عمليات مستقبلية يزيد من عدد ساعات تشغيلها مما يجعل تكلفة الساعة أقل ويرفع من قيمة الآلة بعد عملية الاستصلاح .
- ٧- مواصفات الآلة : تؤثر مواصفات الآلة على مدى إمكانية تشغيل الآلة بشكل إقتصادي وعلى مدى تشغيل الآلة ، فعلى سبيل المثال تغير جهاز التلامس للمعدة سواءً كان كاوتش أو كتيبة يعطى للآلة مجموعة من المميزات وكذلك مجموعة من العيوب وكذلك تغير نوع التحكم سلكي أو هيدروليكي .

ويعتمد اختيار معدات الاستصلاح على عوامل كثيرة منها:

- ١- المهمة المطلوبة وظروف الموقع ومنطقة العمل.
- ٢- قدرة المعدة وطريقة التشغيل.
- ٣- المحددات المفروضة على طريقة تنفيذ المشروع.
- ٤- تكاليف تشغيل المعدة وإجمالي الميزانية المرصودة لتنفيذ المشروع.
- ٥- مرونة المعدة وإمكانية تعديل التصميم بحيث يوائم مصادر قدرة أقل في القدرة.
- ٦- حجم ونوع التربة المراد نقلها ومسافات النقل.
- ٧- المدة المتاحة لتنفيذ المشروع.

الوحدة الثالثة – آلات إستصلاح الأراضي

وكمؤشر مبدئي لإختيار المعدة المناسبة يوضح الجدول التالي مدى تشغيل كل معدة (تقسيم المعدات حسب مسافات نقل التربة).

مسافه النقل(متر)	المعد
٨٠-٠٠	البلدوزر
٢٠٠-١٠	اللوادر
٣٠٠-١٠٠	ألواح التسوية (كاشطات التسوية)
٣٠٠٠-٢٠٠	القصابيات
١٠٠٠٠-٨٠٠	الشاحنات (عربات النقل)
٥٠٠٠-١٠٠٠	السيور الناقله
٢٠٠٠٠-٥٠٠٠	السكك الحديدية

وبذلك يكون من الشروط الواجب توافرها في آلة إستصلاح الأرضي:

- ١- أن تكون ذات قدرات عالية تتناسب مع المهام المنوطة بها.
- ٢- أن تكون ذات جهاز تلامس كثينة ليمكنها من التعامل مع ظروف التربة المختلفة ويستثنى من ذلك المحملات (اللوادر) لأن مرونة اللودر أحد المتطلبات الأساسية لنجاحه في أداء المهام التي يقوم بها.
- ٣- أن تكون ذات ساعات إنتاجية عالية لتمكنها من سرعة الإنجاز وتقليل تكلفة وحدة التشغيل.
- ٤- أن تكون ذات محركات إشتعال داخلى تعمل بوقود дизيل.
- ٥- أن تكون ذات مدى عالى من السرعات ليتناسب مع المهام التي تقوم بها.
- ٦- أن تكون مزودة بلوح دافع خلفى حتى يمكن إعطائها قوة دفع زائدة من معدات أخرى عند إحتياجها لذلك وخاصة في مرحلة التحميل.
- ٧- أن تكون كابينة السائق مزودة بدروع أمامية تحمى السائق من الصدمات.
- ٨- أن تكون مجهزة لعمليات الخدمة الشاقة لأن متوسط عمل المعدة يتراوح بين ١٢ إلى ١٦ ساعة عمل يومية.
- ٩- أن تكون معدة لعمل أكثر من مهمة من مهمات عمليات الإستصلاح حتى يمكن تعظيم الإستفادة منها وذلك لإرتفاع تكلفة ساعة التشغيل.

الوحدة الثالثة - آلات استصلاح الأراضي

١٠- ان تكون مجهزة بكل متطلبات الامان والسلامة المهنية (ومنها على سبيل المثال توافر كل من كابينة مكيفة ومجهزة تجهيز عالي - شنطة الإسعافات الأولية - دروع الحماية - شنطة عدة كاملة - قطع الغيار الضرورية والسرعة الإستهلاك - والآن تجهز هذه المعدات بوسائل الإتصال بالأقمار الصناعية لإمكان إرشادها لطرق الخروج من أماكن العمل وخاصة عند عدتها في الغابات أو عند عدم توافر خرائط مساحية لمناطق العمل).

الآلات المستخدمة في عمليات استصلاح الأرضي ومعدلات أدائها وإنتاجياتها وطرق تشغيلها

يمكن إجمال العمليات التي تقوم بها معدات الاستصلاح كما يلى:

- ١- إخلا الأرض من كل معوقات العمل.
- ٢- قطع وتكسير وحفر ونقل التربة.
- ٣- قشط المناطق المرتفعة من الأرض.

الوحدة الثالثة – آلات إستصلاح الأرض

- ٤- تحميل ونقل الأتربة من مناطق الحفر وتغريغها في مناطق الردم ومناطق تسوين الجسور.
- ٥- شق مجاري الترع والمصارف .
- ٦- إجراء عمليات التسوية.

وعلى ذلك يمكن تقسيم معدات الإستصلاح حسب عمق الحفر والقطع إلى:

(أ) معدات الحفر السطحي والردم والتسوية:

وتنتمي في البلازرات ، اللوادر ، القصابيات ، المدرجات ، الحفارات.

(ب) معدات الحفر العميق:

وتنتمي في حفارات الخنادق ومعدات شق الترع والمصارف.

ويمكن تحديد مجال استخدام كل نوع من الآلات إستصلاح الأرض كما يلى:

- ١- **البلازرات** : يستخدم في تسوية الجسور ودفع الأتربة لمسافة من ٤٠ – ٦٠ م خالل التسوية الابتدائية.
- ٢- **الفجاحات** : تستخدم في شق الألاديد وتستخدم في عمليات التسوية الابتدائية.
- ٣- **المخندقات** : يستخدم في عمل ألاديد في الأرض وشق الترع.
- ٤- **القصابيات** : تستخدم في نقل الأتربة لمسافات كبيرة من مناطق النقل إلى مناطق التغريغ مع إجراء عمليات التسوية.
- ٥- **الناقلات** : يستخدم لنقل الأتربة لمسافات كبيرة.
- ٦- **الحفارات** : تستخدم في شق الترع ، تسوين الجسور ، تطهير المجاري المائية.
- ٧- **آلات إستصلاح خاصة** ، مثل المحاريت الدورانية التي تستخدم لدفن الزلط والأحجار الصغيرة وكذلك تكسير الطبقات الصلبة العلوية من التربة.

أولاً: البلازرات والترابيب الخاصة بها

يعد البلازر من أهم معدات قطع وتحريك التربة وهو جرار مزود بسلاج قاطع أمامي يستخدم في قطع ودفع التربة في عمليات التسوية الابتدائية وهو أله قصيرة المدى أي مسافة نقله لا تتعدي ١٥٠ متر وينتشر البلازر في أعمال الاستصلاح لبساطة تصميمه وإنتجيته العالية علاوة على قدرته علي

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

العمل بمفرده دون مساعدة الآلات الأخرى ، ومعظمها مزود بجهاز تلامس كثينة وبعضاً منها ذو إطارات كاوتشوك ضخمة، وتتراوح قدرة هذه المعدة بين ٦٠ – ٧٠٠ حصان وتنظر فاعلية هذه المعدة في: عمليات التسوين في الموقع المنبسطة.

- الحفر السطحي حتى عمق ٤٠ سم.
- إزاحة ناتج الحفر بدفعه للأمام خارج منطقة العمل.
- تطهير الغابات وقطع الأشجار وإقتalam الصخور المدفونة.
- العمل في الموقع الغير مستوية والأراضي الحجرية والمولحة والمبوللة.
- تجهيز الطرق لأعمال الرصف.

ويعبأ على مثل هذه المعدات (البلدوزرات):

بطء سرعة التحرك ، وأنها تحتاج لوقت طويل لإمكانية عكس إتجاه العمل لذلك يفضل تشغيلها في المسافات القصيرة وأن تكون مرحلة الدفع للأمام ومرحلة العودة للخلف والدوران في أضيق الحدود أو عند ضرورة الحاجة لذلك.

الإستخدامات المختلفة للبلدوزرات (شكل ٢٣ - ٣):

- ١- إخلاء الأرض من الأشجار وبقائها الجنوبي.
- ٢- حفر وقطع ونقل ودفع وتسويبة التربة في كل من مناطق القطع والردم في نفس العملية..
- ٣- دفع الكتل الضخمة والهدم وتسوين الجسور وتسويتها.
- ٤- المساهمة في أعمال فتح الترع والمصارف والأخاديد.
- ٥- ردم البرك والمستنقعات وخطوط الصرف المغطى.
- ٦- إزالة الأكواخ والقلع وتسويبة الهضاب.
- ٧- مليء الشاحنات بحيث تكون الشاحنة في منطقة منخفضة عن منطقة القطع.
- ٨- إعطاء قوة دفع إضافية للقصابيات في مرحلة التحميل.

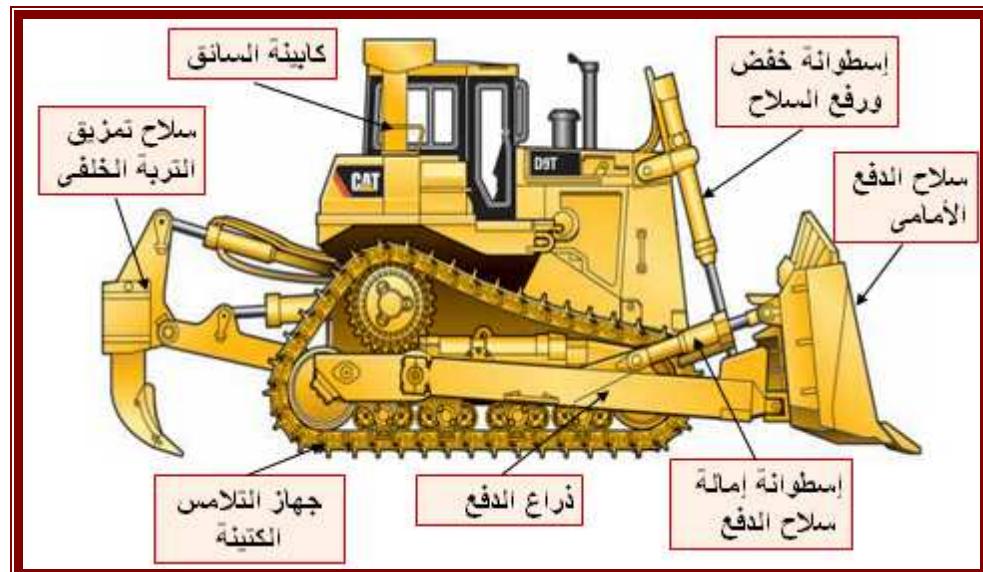
الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي



شكل (٣-٢٣): بعض الأعمال التي يقوم بها البلدوزر

وشكل (٣-٢٤) يوضح الشكل العام للبلدوزر كتينة وأجزاءه الرئيسية، وشكل (٣-٢٥) يوضح الشكل العام للبلدوزر ذو إطارات مطاطية (كاوتشوك).

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأرض



شكل (٣-٢٤): الشكل العام للبلدوزر كتينة وأجزاءه الرئيسية



شكل (٣-٢٥): الشكل العام للبلدوزر ذو إطارات مطاطية (كاوتشوك)



شكل (٣-٢٦): بلدوزر ذو سلاح على شكل حلة لودر

بعض التراكيب الخاصة بالبلدوزرات:

١- تزويد البلدوزر بسلاح على شكل حلة لودر ليكون حاضن للأتربة وتستخدم مع تربة خفيفة القوام أو التربة المفككة (شكل ٣-٢٦).

٢- تزويد البلدوزر بسلاح أو أكثر من أسلحة تمزيق خلفية تعمل على تفكيك وخلخلة بناء التربة مما يسهل عليه قطع ودفع التربة (شكل ٣-٢٧).

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

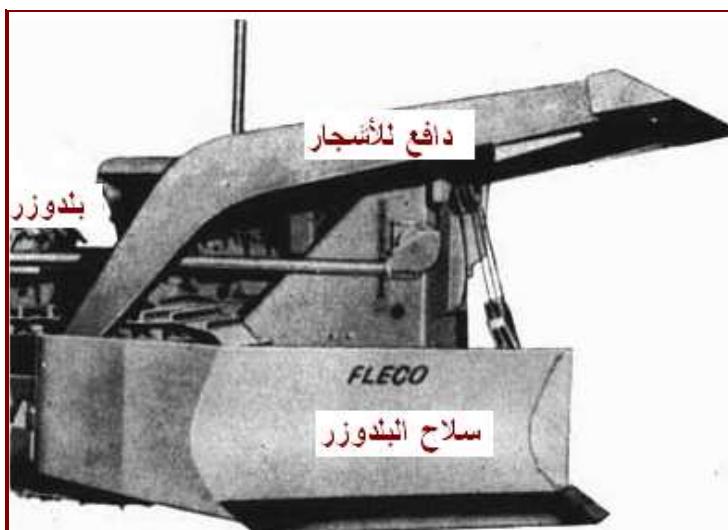


شكل (٣-٢٧): بلوذر مزود بأسلحة تمزيق خلفية

- ٣- تزويد البلوزر بسلاح مزيل لجذوع الشجر.
- ٤- تزويد سلاح الدفع بأسنان تمزيق خلفية يستخدمها عند الرجوع لنمزيق التربة وخلخلة بنائها مما يسهل عليه قطع ودفع التربة.
- ٥- تزويد البلوزر بسلاح شكل حرف (V) لإمتلاة بكمية أكبر من الأتربة عندما يتعامل مع الأرضى الخفيفة المفككة ، وحرف (V) مقلوبة ليستخدم لشق القنوات(شكل ٢٨ أ، ب -٣).
- ٦- تزويد البلوزر بداعف علوى للأشجار(شكل ٣-٢٩).



شكل (٢٨ ب-٣): سلاح بلوذر حاصل للأتربة شكل (٢٨ أ-٣): سلاح بلوذر لشق القنوات



شكل (٣-٢٩):

بلوزر مزود بداعف
علوى للأشجار

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

- ٧ - تزويد البلدوزر بداعف للأحجار ودفع الخشب (شكل ٣-٣٠).
- ٨ - تزويد البلدوزر بدروع أمام الردياتير وأمام كابينة الجرار (شكل ٣-٣١).



- شكل (٣-٣١): بلدوزر مزود بدروع حماية للأحجار
- ٩ - تزويد البلدوزر بسلاح ذو كلبة أمامية لإنقاط الأحجار (كما عرض بشكل ٣-٢١).
 - ١٠ - بلدوزر ذو سلاح عملاق للأعمال الشاقة (شكل ٣-٣٢).
 - ١١ - بلدوزر ذو سلاح دافع للأحجار والجذوع (شكل ٣-٣٣).



- شكل (٣-٣٣): بلدوزر ذو سلاح دافع للأحجار

تقدير إنتاجية الـبلدوزر:

يعبر عن إنتاجية الـبلدوزر بعدد الأمتار المكعبة من التربة التي يمكن نقلها في الساعة الواحدة وتحسب من خلال المعادلة التالية:

$$\text{الإنتاجية} = \frac{ح * ف * ك}{ز}$$

حيث أن :

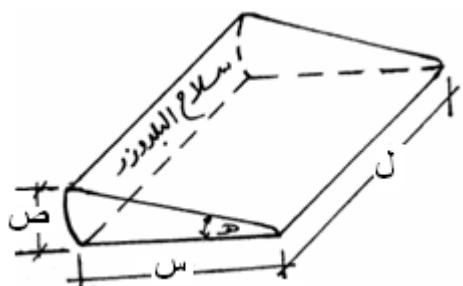
- ح = السعة التكويمية للـبلدوزر في دورة تشغيلية واحدة (م٣).
- ف = معامل تصحيح الإنقاخ وهو يرتبط بنوع التربة (وهناك جداول خاصة بذلك).

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأرض

ك = كفاءة العمالة في إستغلال الوقت وهي ترتبط بظروف التشغيل وتقدر بالدقيقة لكل ساعة عمل.
ز = زمن دورة التشغيل الواحدة بالدقيقة.

ويمكن حساب السعة التكويمية من خلال المعادلة التالية

$$ح = \frac{ل \cdot ط \cdot س \cdot ٢}{٣٦٠}$$



حيث أن :

ل = عرض الحافة القاطعة لسلاح البلوزر (م) .

ط = النسبة التقريبية (٣٠١٤) .

س = طول مخروط الأتربة المكونة أمام السلاح (م) وهي ترتبط بنوع الأرض وإرتفاع السلاح
ويمكن

تقديرها كالتالي :

س = ١٠٥ ص (للأرضي الخفيف)

س = ١٦٧ ص (للأرضي الثقيلة)

حيث ص = إرتفاع السلاح (م)

هـ = زاوية تكوييم الأتربة أمام السلاح (درجة) ويمكن فرضها كالتالي:

هـ = ٣٠ درجة عند التعامل مع أرض خفيفة (رملية) .

هـ = ٣٣ درجة عند التعامل مع أرض ثقيلة (طينية) .

كذلك يمكن تقدير السعة التكويمية للبلوزر بطريقة علمية أخرى وذلك بتشغيل البلوزر حتى يصل إلى سعته التكويمية على أرض مستوية تماماً وتؤخذ القياسات الموضحة .

وهذه القياسات هي :

ق ١ ، ق ٢ = إرتفاع الأتربة المكونة أمام السلاح مقاسة أمام الحافة الداخلية لكل كتينة (م)

ع ١ ، ع ٢ = عرض الأتربة المكونة أمام السلاح مقاسة أمام الحافة الداخلية لكل كتينة (م)

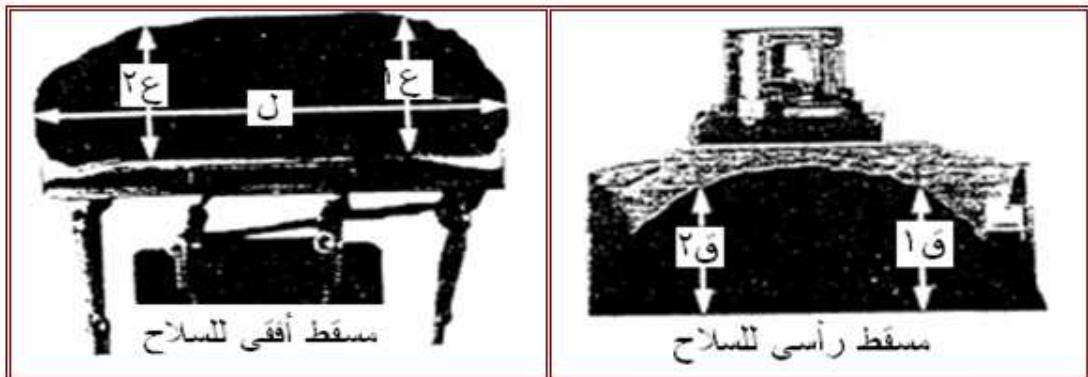
ل = أكبر طول للكومة مقاساً في المنتصف موازياً للسلاح (م)

ثم نحسب بعد ذلك متوسط كل من إرتفاع وعرض الأتربة كالتالي :

$$ع = \frac{ع_١ + ع_٢}{٢} ، ق = \frac{ق_١ + ق_٢}{٢}$$

الوحدة الثالثة - آلات استصلاح الأرض

وعلى ذلك تقدر السعة التكويمية للبلدوzer من المعادلة الآتية :

$$\text{السعة التكويمية للبلدوzer} = 0.375 \times Q \times L \quad \text{م}^3$$


القياسات المطلوبة لتقدير السعة التكويمية للبلدوzer

دورة تشغيل البلدوzer:

تتقسم دورة تشغيل البلدوzer إلى 4 مراحل هي مرحلة دفع الاتربه ونقلها ، مرحلة تفريغ التربه أو توزيعها او تكويتها ، مرحلة الرجوع.

أولاً : مرحلة القطع والتحميل :

وفيها يقوم سلاح البلدوzer بقطع التربة والتععمق فيها بإستمرار تقدمه وتتكون الأتربة المقطوعة أمام المطرحة حتى تكون كومة كبيرة من الأتربة تتدحرج أمام البلدوzer أثناء تقدمه .

ثانياً : دفع الاتربه ونقلها :

بعد وصول البلدوzer لسعته التكويمية يقوم بدفع هذه الاتربه أمامه إلى مكان التوزيع أو التشوير (التفريغ) .

ثالثاً : مرحلة تفريغ التربه أو توزيعها أو تكويتها :

وفيها يتم تفريغ التربه في حفره أو توزيعها على سطح التربه لزيادة منسوبها أو تشوين وتكويه التربة كما يحدث في حالة إنشاء الطرق والجسور .

رابعاً: مرحلة الرجوع(العودة) :

لأن البلوزر يحتاج لوقت طويـل ومساحة كبيرة للدوران فهو يرجع بالتقـهـر للخلف إلى مكان القطع لبدء دوره جديدة.

يضاف إلى زمن المراحل الأربع السابقة زمن الوقت الضائع وزمن الأعطال الفجائية أو الصيانة الخفيفة أثناء العمل بالوقت الضائع ، وعلى ذلك يكون زمن دورة التشغيل عبارة عن مجموع الأزمنة المستغرقة في الأربع مراحل بالإضافة إلى الوقت الضائع .

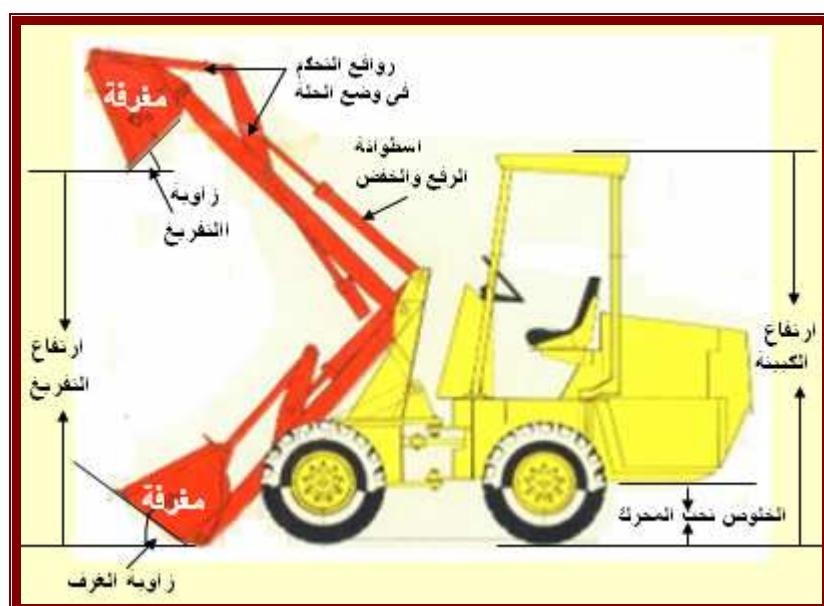
ثانياً: الوادر والشاحنات

١ - المحملات (اللوادر):

وهي عبارة عن جرار مفصلي من المنتصف ذو إطارات مطاطية مزود بكبالة تحميل أمامية ذات أذرع هيدروليكيّة تتحكم في وضع الكبالة (المغرفة) ولها سرعات عالية تصل إلى ٥٠ كم/ساعة على الأسطح المستوية، وتستخدم الوادر في أغلب مشروعات الاستصلاح في عمليات حفر وتحمّل التربة على عربات نقل، وشكل (٣-٣٤) يوضح التركيب العام وبعض المصطلحات الفنية الخاصة باللوادر.



شكل (٣-٣٤): التركيب العام للودر



شكل (٣-٣٥): بعض المصطلحات الفنية الخاصة باللوادر

وتصمم المحملات لتغريغ حمولتها على إرتفاع يصل إلى ٣-٥ م مرتفعاً عن الأرض مما يمكنها من تحمل الشاحنات ووحدات النقل.

وعلى ذلك فإن أهم الإعتبارات التصميمية هو أن تكون المعدة في حالة إتزان في أي وضع للكبالة وخاصة في ظرف التشغيل الصعب ويتم ذلك من خلال العلاقة بين حمل الكبالة وحجم المعدة وزنها وأبعادها التصميمية ، كذلك لابد من توافر سائق ماهر مدرب حتى لا يتسبب في قلب الحمل الموجود فوق الكبالة أو تعريض المعدة كلها للإنقلاب وخاصة إذا كانت ظروف العمل صعبة.

حساب السعة الانتاجية:



وتصنف اللوادر حسب سعة القادوس حيث تعرف السعة إما **بالسعة المستوية** وهي حجم ما تحمله الكبالة من أتربة حتى حدود الكبالة أي أنها السعة المكعبية للكبالة حسب أبعادها التصميمية ، أو **بالسعة التكويمية** وهي إجمالي ما تحمله الكبالة وهو عبارة عن مجموع قيمة السعة المستوية للكبالة بالإضافة للجزء الكوم فوق الكبالة.

وتحصل سعة قادوس اللودر الكتبينة حتى 7 m^3 وتزداد السعة حتى 30 m^3 في حالة اللودر الكاوتش. وتختلف أنواع الكيلات (المعرفة) تبعاً لنوعية التربة المراد الحفر فيها ، وغالباً ما تزود القواديس بأسنان لتسهيل إخراقتها للتربة.



إستخدامات اللودر:

صممت اللوادر لتحميل الشاحنات ووحدات النقل (شكل ٣-٣٦)، ولكن يمكن الإستعانة بها في الأعمال التالية:

- ١- نقل الأحجار والأتربة لمسافات صغيرة(شكل ٣-٣٧).
- ٢- نقل الأخشاب وتحميل المقطورات بها أو تشوينها(تكييمها) شكل (٣-٣٨).
- ٣- ردم الحفر وتشوين الأتربة (شكل ٣-٣٩).
- ٤- رفع البالات والصناديق والمعدات وذلك بإستبدال الكبالة بشوكة الرفع (شكل ٤-٤٠).
- ٥- حفر الجور وذلك بإستبدال الكبالة ببريمة حفر(شكل ٤-٤١).



شكل (٣-٣٧) إستخدام اللودر في نقل الأتربة والجارة



شكل (٣-٣٨) إستخدام اللودر في نقل الأخشاب وتشوينها



شكل (٣-٣٩) إستخدام اللودر في ردم الحفر وتشوين الأتربة



شكل (٣-٤١) إستخدام اللودر في حفر الجور



شكل (٣-٤٠) إستخدام اللودر في رفع البالات والصناديق والمعدات

٢- الشاحنات (عربات النقل):

تستخدم الشاحنات في نقل كميات كبيرة من الأتربة لمسافات تزيد عن ١٠٠ متر وذلك بهدف سرعة الإنجاز وتقليل تكفة التشغيل، ويكون التعامل بحذر شديد جداً أو قد يمنع تشغيلها نهائياً في حالة الطرق الشديدة الوعورة والطرق ذات الإنحدارات الشديدة.

ومن الإعتبارات التي تؤخذ في الإعتبار عند اختيار الشاحنة المناسبة للعمل (حجم الأتربة المطلوب نقلها ، نوعية الأتربة ومدى تجمعها، طول وطبيعة طريق النقل)، وعموماً تقسم الشاحنات (المقطورات - عربات النقل العملاقة) حسب إعتبارات عديد منها حجم المقطورة ، نوع المحرك ، عدد عجلات القدرة ، السعة التحميلية للمقطورة بالطن ، وحسب حركة الصندوق ، ولكن يشترط في كل المقطورات عدم وجود زوايا حادة في جوانب الصندوق حتى يسهل تفريغه تفريغاً كاملاً.

وبحسب حركة الصندوق تقسم المقطورات إلى:

أ- شاحنات ذات تفريغ خلفي وهي أكثرها إنتشاراً لأنها ذات تكلفة قليلة وبإمكانها التفريغ أثناء الحركة مما يسهل عمليات تعلية الطرق وتشوين الحسور (شكل ٣-٤٢).

ب- عربات ذات تفريغ أمامي ونظراً لسهولة الرؤيا تستخدم لردم الحسور لدقة تحكم السائق فيها (شكل ٣-٤٣).

ت-شاحنات ذات تفريغ جانبي يمكنها التفريغ خارج طرق الحركة والنقل (شكل ٣-٤٤).

ث-شاحنات ذات تفريغ سفلي مما يمكنها من التفريغ أثناء الحركة وتستخدم في عمليات تعلية الطرق (شكل ٣-٤٥).

ج- مقطورات ثابتة الصندوق مزودة بحائط مائل في المؤخرة ويستخدم معدات الإستصلاح المجنزرة حتى مناطق العمل. (شكل ٣-٤٦).

تقدير إنتاجية من الشاحنات واللودر: يعبر عن إنتاجية معدات الإستصلاح بعدد الأمتار المكعبة من التربة التي يمكن نقلها في الساعة الواحدة وتحسب من خلال المعادلة التالية:

$$\text{الإنتاجية} = \frac{ح * ف * ك}{ز}$$

حيث أن :

ح = السعة التكويمية في دورة تشغيلية واحدة (م³) .

ف = معامل تصحيح الإنفاخ وهو يرتبط بنوع التربة (وهناك جداول خاصة لذلك) .

ك = كفاءة العمالة في إستغلال الوقت وهي ترتبط بظروف التشغيل وتقدر بالدقيقة لكل ساعة عمل .

ز = زمن دورة التشغيل الواحدة بالدقيقة .

وزمن دورة التشغيل عبارة عن مجموع الأزمنة المستغرقة في القطع والتحميل والذهب والعودة والدورانات بالإضافة إلى الوقت الضائع، وبعض الشركات تحدد أرقام ثابتة لكل معدة حسب ظروف التشغيل لتسهيل إجراء الحسابات المبدئية للتشغيل وهذا الرقم الثابت يخص زمن تجهيز المعدة للعمل وزمن الدورانات وزمن التفريغ ، أما أثناء التشغيل فتقدر هذه الأزمنة من واقع ظروف العمل .



شكل (٣-٤٢) شاحنات ذات تفريغ خلفي



شكل (٣-٤٤) شاحنات ذات تفريغ جانبي

شكل (٣-٤٣) شاحنات ذات تفريغ أمامي

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي



مقطورة لنقل المعدات الثقيلة



مقطورة ذات تفريغ سفل

شكل (٣-٤٦) شاحنات لنقل معدات الإستصلاح

شكل (٣-٤٥) شاحنات ذات تفريغ سفل



شاحنات عملاقة



شاحنات عملاقة

التصنيفات المختلفة لمقطورات النقل حسب حركة الصندوق

٣- القصابيات والمدرجات

القصابيات:

تعتبر القصابيات من معدات الإستصلاح العامة فهي تقوم بحفر ورفع ورفع التربة وتقريرها وفرش التربة، وتستخدم القصابيات في عمل الطرق والسكك الحديدية وفي حالة فرش وتعديل مساحات كبيرة من الأراضي ، وتصل سعتها التحميلية إلى 40 م^3 من الأتربة في الدورة الواحدة ، وشكل (٣-٤٧) يوضح الشكل العام والمكونات الأساسية للقصابية.

يتم تفضيل القصابيات عن باقي معدات التحميل والنقل والتقرير في مشروعات تشييد الطرق حيث أنها أقل تكلفة تشغيل في المسافات الطويلة نسبيا ذات مدى يتراوح ما بين ٦٠٠ متر إلى ٢ كم، ويمكنها كشط التربة بسمك قليل نسبياً وتقرير حمولتها من الأتربة في طبقات متجانسة مما يسهلها للعمل في أعمال ترسيخ ودمك التربة.

وبالرجوع إلى تكاليف التشغيل يفضل استخدام القصابيات المقطرة في حالة التشغيل على مسافات تتراوح ما بين ٥٠٠ - ١٠٠٠ متر، أما القصابيات الذاتية الحركة فتعمل على مسافة تصل إلى ٣٠٠٠ متر.



شكل (٣-٤٧): الشكل العام والمكونات الأساسية للقصابية فارغة ومحملة

من مميزات القصابيات:

- ١- يمكنها كشط التربة بسمك قليل نسبياً وتفریغ حمولتها من الأتربة في طبقات رقيقة جداً متجانسة السمك.
- ٢- يمكنها العمل بمفردها ولكن من الناحية الإقتصادية يفضل أن تعمل مع معدات إصلاح أخرى.
- ٣- تسبب كبس مناسب للأتربة المردومة.
- ٤- ذات مدى تشغيلي واسع يتراوح ما بين ٣٠ متر و عدة كيلومترات.
- ٥- تعطي القصابيات المقطرة بواسطة جرار كتينة أقصى قدرة على الحفر وقطع التربة.
- ٦- تتميز القصابيات ذاتية الحركة بإمكان الوصول لسرعات كبيرة في نقل الأتربة وخاصة في المسافات الطويلة إلا أنها تحتاج إلى جرار دفع في نهاية مرحلة التحميل لوصولها لأقصى سعة تكowيمية ممكنة.
- ٧- تقوم بعمليات التسوية بكفاءة عالية جداً لأن سلاحها يقع بين العجلات الأمامية والخلفية مما يسهل التحكم في عمق السلاح.
- ٨- يمكنها العمل بسهولة في الإنحدارات والهضاب.
- ٩- أكثر آلات الإصلاح إقتصادياً بالنسبة لتكليف تشغيل المتر المكعب من الأتربة.

من عيوب القصابيات:

- ١- لا تستطيع العمل في أراضي تكثر بها الصخور وجذور الأشجار الكبيرة.
- ٢- يقل معامل إمتلاء صندوق الأتربة في الأراضي الرملية ولا تستطيع العمل في الأراضي الوحلية أو في حالة سقوط أمطار كثيرة .
- ٣- عند إستعمالها في الأراضي الرطبة والطينية تلتتصق التربة بجدران الخزان مما يجعل عملية التفريغ تتم بصورة سيئة.

التقسيم العام للقصابيات:

- ١- **تقسيم القصابيات حسب حجم صندوق الأتربة:**
 - أ- قصابيات صغيرة حجم الصندوق وسعتها أقل من ٣٠ م^٣.
- ٢- **تقسيم القصابيات حسب حجم صندوق الأتربة:**
 - أ- قصابيات صغيرة حجم الصندوق وسعتها أقل من ٣٠ م^٣.
 - ب- قصابيات كبيرة حجم الصندوق وسعتها أكبر من ٣٠ م^٣.
- ٣- **تقسيم القصابيات حسب طريقة التحكم إلى:**
 - أ- يتم التحكم عن طريق الجهاز الهيدروليكي (٤٧-٤٨).
 - ب- يتم التحكم عن طريق الكابلات (٤٨-٤٩).
 - ت- يتم التحكم عن طريق موانير كهربائية.



شكل (٤-٤٨): قصابيات ذات التحكم السلكي (كابلات)

تختلف القصابيات المقطورة ذات الكابلات عن القصابيات الهيدروليكيه في جهاز التحكم فقط حيث يتم التحكم في حركة الصندوق لأسفل أو لأعلى وحركة الغطاء الأمامي وحركة دافع التربة عن طريق أوناش (طارات) تأخذ حركتها من عمود الإدارة الخلفي للجرار وتقوم بتشغيل كابلات لتوصيل الحركة إلى الأجزاء المطلوبة .

٤- قسم القصابيات حسب الإتصال بمصدر القدرة إلى:

- أ- قصابيات معلقة .
- ب- قصابيات مقطورة (ذات كابلات - هيدروليكيه).
- ت- قصابيات ذاتية الحركة .

التركيب العام للقصابيات الهيدروليكيه:

١- الحوض (شكل ٤-٤٧):

وهو الجزء الذي يتم حمل الأتربة بداخله ويكون مفتوحا من الأمام ومن أعلى وله محور دوران بالقرب من العجل الخلفي لكي يمكنه من التحرك لأعلى ولأسفل ويكون في آخر الحوض كمرة عريضة تسمى (لوحة الدفع) لكي يتم إمداد القصابية بقوة دفع إضافية بواسطة البلوزر لتساعد القصابية في نهاية مرحلة القطع .

٢- الحافة القاطعة للصندوق (سلاح القطع):



شكل (٤-٤٩): سلاح القطع مزود بأسنان تمزيق التربة

وهي عبارة عن حافة حادة وصلدة تقوم بقطع التربة لتدخل الصندوق وأحياناً تزود الحافة القاطعة للصندوق بأسنان لتمزيق التربة الصلبة (شكل ٤-٤٩) لتساعد الأتربة للدخول داخل الصندوق .

مقدمة الحوض



شكل (٣-٥٠): الغطاء الأمامي وصندوق الأتربة
هو الغطاء الخلفي من الصندوق ويكون متحركاً عند تحركه للأمام يقوم بدفع الأتربة
مزود بسوسته وذلك لإعادته لوضعه الأصلي بعد نهاية عملية التفريغ، غالباً لا يوجد دافع
للتراب في القصابيات التي سعتها أقل من ١.٥ متر مكعب.

٣- الغطاء الأمامي(شكل ٣-٥٠):

بعد مليء الحوض يقوم الغطاء بإغلاق
الفتحة الأمامية للحوض لمنع سقوط
الأتربة ، ويتم التحكم فيه بشكل مستقل
عن حركة الحوض.

٤- الإطار:

يكون على شكل حرف U ويتصل من
آخره بجوانب الصندوق بالقرب من
العجل الخلفي أما الجزء الأمامي منه فيركب على محور العجل الأمامي ويسمى قنطرة وهو
الجزء المتصل بالجرار.

٥- دافع الأتربة(شكل ٣-٤٧)::

وهو الجزء الخلفي من الصندوق ويكون متحركاً عند تحركه للأمام يقوم بدفع الأتربة
مزود بسوسته وذلك لإعادته لوضعه الأصلي بعد نهاية عملية التفريغ، غالباً لا يوجد دافع
للتراب في القصابيات التي سعتها أقل من ١.٥ متر مكعب.

٦- أجهزة التحكم:

* يمكن أن يكون التحكم عن طريق الكابلات وفي ذلك الحالة يلزم وجود ونشين أو ثلاثة
في خلف الجرار .

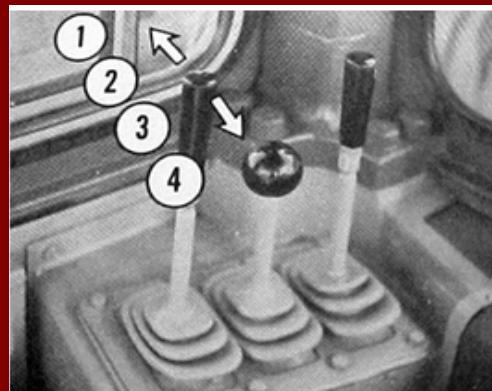
* يمكن أن يكون التحكم عن طريق الجهاز الهيدروليكي(والأوضاع كما في شكل ٣-٥١).
* التحكم عن طريق وجود مواتير كهربائية وذلك في القصابيات ذاتية الحركة.

٧- قضيب الجر والقطرة(شكل ٣-٤٧):

وهو الجزء الذي يصل محور العجل الأمامي للقصابية بنقطة الشد في مؤخرة الجرار بحيث
تكون المسافة بين العجل الأمامي للقصابية وبنقطة الشد صغيرة تسمح بنقل جزء من وزن
القصابية على محاور العجل الخلفي للجرار مما يزيد من مقدرة الجرار على الشد و تسمح
بزاوية دوران تصل ٩٠ درجة.

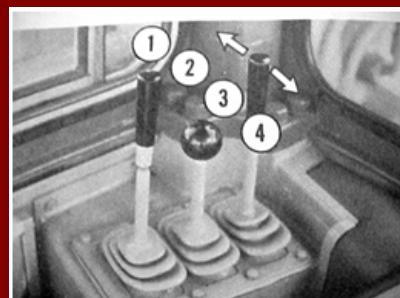
٨- لوح الدفع الخلفي(شكل ٣-٥٢):

في نهاية مرحلة التحميل تحتاج القصابية إلى قوة دفع إضافية يتم إضافتها عن طريق بلدوزر
يدفع القصابية من لوح الدفع الخلفي.



أوضاع التحكم في صندوق الأتربة:

- ١ - الهبوط السريع للصندوق
- ٢ - خفض الصندوق ببطئ
- ٣ - الوضع العائم للصندوق
- ٤ - وضع الرفع للصندوق



أوضاع التحكم في دافع الأتربة:

- ١ - العودة للخلف آلياً
- ٢ - العودة للخلف بالتحكم.
- ٣ - المحافظة على وضع الثبات.
- ٤ - التحرك للأمام.

شكل (٣-٥١): أجهزة التحكم داخل الكابينة ووضع عصا التحكم في صندوق الأتربة و دافع الأتربة



شكل (٣-٥٢): إعطاء قوة دفع إضافية للقصابية عن طريق بلدوزر

معدل أداء وإنتاجية القصابيات:

تقدر سعة صندوق الأتربة بالسعة المستوية والسعنة التكويمية:

السعنة المستوية: وهي حجم صندوق الأتربة (الحوض) عندما يملئ حتى حافته بشكل مستوي أى أنها السعة المكعبية لصندوق الأتربة حسب أبعادها التصميمية.

السعنة التكويمية: وهي إجمالي ما تحمله القصابية من أتربة في نهاية مرحلة التحميل وهو عبارة عن مجموع قيمة السعة المستوية لصندوق الأتربة بالإضافة لجزء الكوم فوق الكيله. وهي حجم الحوض حتى الحافه مضافا اليه حجم المواد فوقه بميل ١٢ الي ١ او حسب نوعيه التربه.

ومن الوسائل العملية لتقدير السعة التكويمية للقصابيات:

١- يتم وزن القصابية فارغة على ميزان طبليه ٢- استخدام لودر لمليء القصابية حتى السعنة التكويمية (أقصى تكوييم فوق الحوض) (ميزان باسكول)



٤- السعنة التكويمية للقصابية =
وزن القصابية ممتلئة – وزن القصابية فارغة
..... طن.....

٣- يتم وزن القصابية ممتلئة على ميزان طبليه
(ميزان باسكول)



حساب إنتاجية القصابية:

لابد أولاً من تقدير زمن دورة التشغيل (شكل ٣-٥٣) حتى يتم حساب باقى الخطوات والتى يمكن تقسيمها لجزئين، الجزء الأول وهو زمن القطع والتحميل والتفریغ والدوران ٢ والذى تحدده الشركة المنتجة للمعدة فى المتوسط يتراوح من ٢.٥ - ٣.٥ دقيقة للقصابيات الكتينة ومن ٢.٥ - ٣ دقائق للقصابيات الكاوتش.



شكل (٣-٥) : دورة تشغيل القصابيات

ويتم حساب زمن الذهاب(النقل) من قسمة مسافة النقل على السرعة أثناء مرحلة النقل ، ويحسب زمن العودة (الرجوع) من قسمة مسافة العودة على السرعة أثناء مرحلة العودة (الرجوع).

$$\text{الإنتاجية} = \frac{ح \cdot ف \cdot ك}{ز}$$

حيث أن :

ح = السعة التكويمية للقصابية (م^٣) .

ف = معامل تصحيح الإنقاخ وهو يرتبط بنوع التربة (وهناك جداول خاصة لذلك).

ك = كفاءة العمالة في إستغلال الوقت وهي ترتبط بظروف التشغيل وتقدر بالدقيقة/ساعة عمل.

ز = زمن دورة التشغيل الواحدة بالدقيقة.

و جدولى (٣-١)، (٣-٢) يظهران قيمة كفاءة التشغيل و معامل تصحيح الإنقاخ

جدول (٣-١) : كفاءة التشغيل (ك) كعدد دقائق تشغيل لكل ساعة عمل (دقيقة/ساعة)

ظروف تشغيل صعبة	ظروف تشغيل متوسطة	ظروف تشغيل ممتازة	نوع جهاز تلامس الجرار
ق / س	ق / س	ق / س	ذو كتينة
٤٥	٥٠	٥٥	ذو عجل كاوتش
٤٠	٤٥	٥٠	

جدول (٣-٢) : معامل تصحيح الإنقاخ (ف) وزن المتر لأنواع مختلفة من التربة المكعب

نوع التربة	معامل تصحيح الإنقاخ	وزن المتر المكعب بالطن
طين جاف	٠.٨٥	١.٤٠
طين رطب أو مبتل	٠.٨٠	١.٨٠
طمي	٠.٨٣	١.٦٥
رمل مختلط بحصى	٠.٩٠	١.٨٥
رمل جاف	٠.٨٩	١.٩٥
رمل مبتل	٠.٨٨	٢.١٥

مثال:

إحسب السعة الإنتاجية لقصابية سعتها التكويمية 26 م^3 تعمل في أرض طينية جافة إذا علمت أن:

- متوسط زمن دورة التشغيل 8.5 دقيقة.
- ظروف التشغيل متوسطة.
- جرار القصابية ذو عجلات كاوتتش.



بالرجوع للجدوال السابق ومعطيات المسألة نجد أن:

$$ح = 26 \text{ م}^3 \text{ (معطى بالمسألة)}$$

$$ف = 8.5 \text{ من جدول (3-2)}$$

$$ك = 4 \text{ دقيقة/ساعة ، من جدول (3-1)}$$

$$ز = 8.5 \text{ دقيقة (معطى بالمسألة)}$$

$$\text{بالتعبير في معادلة الإنتاجية} = (\text{الإنتاجية} = ح * ف * ك) / ز$$

$$\text{السعة الإنتاجية لقصابية} = (26 \times 8.5 \times 4) \div 8.5 = 117 \text{ م}^3/\text{ساعة}$$

طرق تشغيل وزيادة إنتاجية القصابيات:

هناك بعض العوامل المساعدة والتي تؤدي لتقليل الزمن اللازم للقطع والذي يؤدي إلى تقليل زمن دورة التشغيل وبالتالي زيادة إنتاجية القصابيات منها:

١ - تفكيك التربة :

وذلك بإستخدام ممزقات للترابة قبل تحرك القصابيات وخاصة في الأراضي الصلبة بحيث يكون عمق التشقيق أكبر من سمك طبقه المطلوب قطعها.

٢- ترطيب التربة (شكل ٤-٥):

يعمل على تقليل قوي مقاومة القطع ويتم الترطيب أثناء التفكيك

٣- التحميل باتجاه الانحدار لأسفل :

لأن ذلك يعمل تقليل قوي مقاومة الانحدار

٤- عدم ملئ القصابية لسعتها الفصوي:

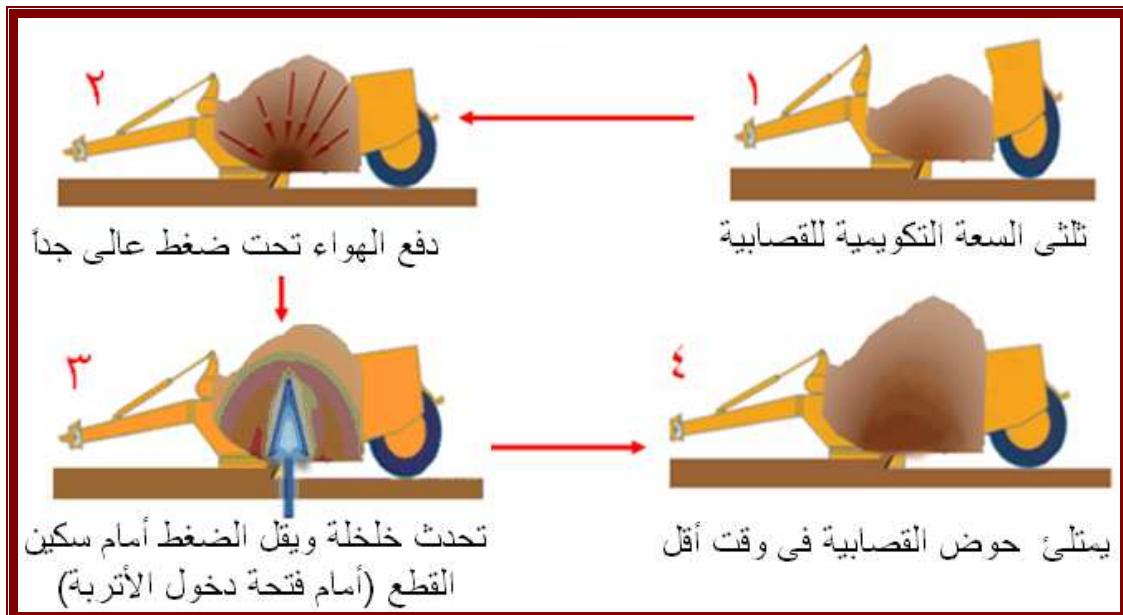
لأن ذلك يؤدي إلى زيادة إنتاجية القصابية



شكل (٤-٥): ترطيب التربة

٥- طريقة زيادة السعة عن طريق الهواء المضغوط:

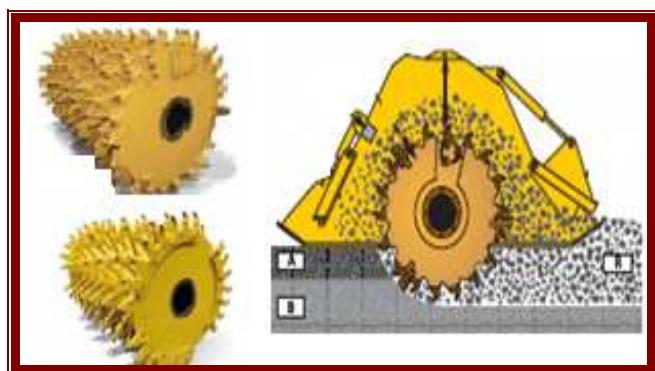
عند وصول القصابية لثُلثِي سعتها التكويمية يصبح التحميل بطيء جداً نتيجة للمقاومة التي تقابلها التربة المقطوعة عند الدخول لصندوق الأتربة نتيجة لنقل الأتربة الموجودة داخل الصندوق ، وحينئذ تحدث فرقعة نتيجة دفع كمية من الهواء في قاع الصندوق عند حافة القطع فترتفع الأتربة داخل الصندوق لأعلى فيسمح للأتربة الجديدة بالدخول (شكل ٣-٥٥).



شكل (٣-٥٥): زيادة السعة عن طريق الهواء المضغوط

٦- إضافة كسارات إسطوانية دوار (شكل ٣-٥٦):

دوران الكسارات الإسطوانية يعمل على تفكيك التربة أمام فتحة دخول الأتربة وتدفعها للداخل نتيجة دورانها وتقلل المقاومة أمام السكين مما يسمح له بالعمق وهذا يؤدي لسرعة التحميل.



شكل (٣-٥٦): إضافة كسارات إسطوانية

٧- تزويد القصابية بسير ناقل في أول صندوق الأتربة (شكل ٣-٥٧):

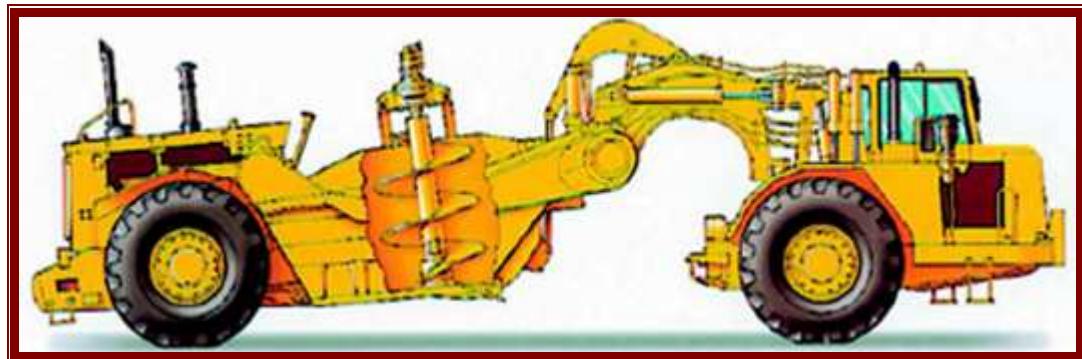
تعتمد القصابيات على قوة إضافية من البلاوزر للوصول لسعتها التكويمية لكن يمكن استخدام سير ناقل يوضع محل الغطاء الأمامي لحوض الأتربة وذلك لدفع الأتربة للداخل ولأعلى لتصل إلى سعتها التكويمية، وهذا السير عبارة عن شرائح معدنية أفقية تربط بسلسلتين مقوتين

تتحرك بواسطة مصدر قدرة مستقل عن الحركة الأمامية للقصابية، كما أنه يمكن عكس اتجاه حركته لسرعة التفريغ وضبط سماكة التفريغ.



٨- تزود القصابية ببريمة المساعدة في إتمام مرحلة التحميل:

وفي هذه الحالة تثبت بريمه يتم التحكم فيها هيدروليكيًا في الثلث الأول من صندوق الأتربة لفcom بنقل الأتربة المقطوعة إلى آخر الصندوق ولأعلى مما يقل الضغط أمام فتحة دخول الأتربة مما يساعد على سرعة مليء الحوض (شكل ٣-٥٨).



شكل (٣-٥٨): تزود القصابية ببريمة المساعدة في إتمام مرحلة التحميل

٩- تزويق القصابية بحوضين للأتربة (شكل ٣-٥٩):

تزويد القصابية بحوضين للأتربة يرفع من سعتها التكويمية ويقلل القدرة المطلوبة للقطع والتحميل لو أن هذه السعة لحوض أتربة واحد ، ويحتاج هذا النوع من القصابيات لمهارات عالية في القيادة.





(شكل ٩٥ ج-٢)



(شكل ٩٥ ب-٣)

شكل (٣-٥٩): تزويد القصابية بمحركين للأتربة

١٠ - تزويد القصابية بمحركين:

لأن عملية التحميل تحتاج إلى قوة شد كبيرة ، ولذلك فإن بعض القصابيات تزود بمحركين الأول في مقدمة الآلة والثاني في المؤخرة (شكل ٣-٦٠) ، ويتم تشغيل المحركين معا عند عملية التحميل فقط بغض النظر الوصول للسعة التكويمية القصوى للقصابية كما قد يستخدم لزيادة السرعة فى مرحلة النقل والعودة عند التحرك على طرق مائلة لأعلى ويتم السيطرة على المحركين بواسطة سائق واحد فقط يأخذ موقعة عند مقدمة الآلة.



شكل (٣-٦٠): تزويد القصابية بمحركين

١٠ - رفع هيكل الجرار والقصابية:

يتم رفع هيكل الجرار والقصابية (شكل ٣-٦١) يسمح بزيادة حجم صندوق الأتربة والذي يؤدي لزيادة السعة التكويمية للقصابية، بالإضافة إلى زيادة دقة عملية التسوية.



شكل (٣-٦١) : رفع هيكل الجرار والقصابية بما يسمح بزيادة حجم صندوق الأتربة

التدريب العملي الأول: التعرف على المكونات الأساسية للقصابيات

الهدف: بنهاية البرنامج التدريسي يكون الطالب قادرًا على:
التعرف على المكونات الأساسية للقصابيات بكفاءة ٩٠٪.

الأدوات المستخدمة: قصابية

مدة التنفيذ: يوم تدريسي واحد
خطوات التنفيذ:

٠ من خلال الآلة الموجودة بالمدرسة يقوم المدرس بتعريف الطالب بكل من:

- ١- الأجزاء الرئيسية للقصابية.
- ٢- مجال استخدام القصابيات.
- ٣- كيفية إعداد وتشغيل القصابية.
- ٤- تذكير الطالب بالمهارة السابقة (بالصف الثاني) كيفية شبك وفك القصابية.

التقييم: يقوم المدرس بتقييم الطالب من خلال الجدول التالي (يملأ الطالب الجدول)
يعتبر الطالب ناجحاً إذا حصل على درجة لا تقل عن ٨ في كل بند

درجة الطالب	الدرجة النهائية	المهارات المطلوب
	١٠	ما هي الأجزاء الرئيسية للقصابية
	١٠	أذكر مجال استخدام القصابيات
	١٠	أذكر في خطوات كيف يتم إعداد القصابيات للتشغيل
	١٠	أذكر طرق شبك وفك القصابية

بعض أشكال القصابيات الممكن تواجدها بالمدرسة



٢- سلاح دفع خلف الجرار



١- سلاح دفع خلف الجرار مزود بإسطوانات هيدروليكيّة تتحكم في وضع السلاح



٤- سلاح دفع خلف الجرار مزود بحوائط جانبية وأسلحة تمزيق أمامية تمكنة من قطع ونقل التربة (قصابية)



٣- سلاح دفع خلف الجرار مزود بحوائط جانبية تمكنة من نقل التربة (قصابية)



قصابية خلف الجرار تعمل مع جرار مزود بجهاز ليزر

التدريب العملي الثاني: شبك القصابية الهيدروليكيه بالجرار

الهدف من المهارة : بـنـهـاـيـهـ الـيـوـمـ التـدـريـيـ يـكـونـ الطـالـبـ قـادـرـاـ عـلـىـ :

شبـكـ وـفـكـ القـصـابـيـهـ الهـيـدـرـوـلـيـكـيـهـ بـالـجـرـارـ بـكـفـاءـهـ ٩٠ %

الأدوات والآلات المستخدمة :

- جـرـارـ حـقـلـىـ ذـوـ عـجـلـاتـ كـاـوـتـشـ لـاـنـقـلـ قـدـرـتـهـ عـنـ ٨٠ـ حـصـانـ .

- قـصـابـيـهـ هـيـدـرـوـلـيـكـيـهـ

- مـيـزـانـ مـيـاهـ

- مـتـرـ

مـدـةـ التـتـفـيـذـ : حـصـةـ عـمـلـيـهـ وـاحـدـهـ

خطـوـاتـ التـتـفـيـذـ :

تـذـكـيرـ الطـلـابـ بـتـعـلـيمـاتـ الـأـمـانـ وـالـسـلـامـةـ ثـمـ يـقـومـ بـتـنـفـيـذـ الـخـطـوـاتـ التـالـيـةـ:

١. وضع القصابية في وضع أفقى خلف الجرار .
٢. يقوم أحد المتخصصين بالتحرك الخلفي بالجرار بحيث تكون القصابية أمام الذراعين السفليين للجهاز الهيدروليكي .
٣. يتم شبـكـ القـصـابـيـهـ بـالـذـرـاعـيـنـ السـفـلـيـيـنـ مـعـ التـأـكـدـ مـنـ وـضـعـ الـبـنـوـزـ بـشـكـلـ صـحـيـحـ .
٤. يتم شبـكـ الذـرـاعـ الـعـلـوـىـ لـلـجـهـازـ الـهـيـدـرـوـلـيـكـيـ بـالـقـصـابـيـهـ .
٥. يتم التـأـكـدـ مـنـ أـفـقـيـهـ القـصـابـيـهـ بـوـضـعـ مـيـزـانـ الـمـيـاهـ عـلـىـ الإـطـارـ ،ـ وـيـصـحـ وـضـعـ القـصـابـيـهـ بـشـدـ أـوـ فـكـ فـتـيلـ الذـرـاعـ الـعـلـوـىـ لـلـجـهـازـ الـهـيـدـرـوـلـيـكـيـ .
٦. يتم فـكـ القـصـابـيـهـ بـفـكـ الذـرـاعـ الـعـلـوـىـ ثـمـ الذـرـاعـيـنـ السـفـلـيـيـنـ وـقـدـ يـلـزـمـ ذـلـكـ التـحـرـكـ الخـفـيفـ بـالـجـرـارـ لـلـأـمـامـ أـوـ لـلـخـلـفـ .
٧. يقوم الطـلـابـ بـشـبـكـ القـصـابـيـهـ بـالـجـرـارـ وـإـتـبـاعـ تـعـلـيمـاتـ الـأـمـانـ وـالـسـلـامـةـ تـحـتـ إـشـرـافـ المـدـرـسـ .

التقييم:

يقوم المدرس بتقييم الأداء العملي للطالب من خلال الجدول التالي (يقوم المدرس بملئ الجدول)
 (يشرط لجتاز التدريب حصول الطالب على ٨٠ % من درجة التقييم)

درجة الطالب	المهارات تحت التقييم
	١- التعرف على أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية
	٢- إجراء خطوات شبك القصابية بالجرار
	٣- إجراء خطوات فك القصابية من الجرار
	٤- إتباع تعليمات الأمان والسلامة عند شبك وفك القصابية بالجرار



فتحتى توصيل زيت الهيدروليكي
للآلات الملحقة بالجرار



ملاوينا لضبط طول ذراع
الهيدروليكي يدوياً

شكل يوضح آلية التحكم في طول الذراع السفلى للجهاز الهيدروليكي، ووصلات زيت الهيدروليكي للآلات الملحقة بالجرار

التدريب العملي الثالث: تحديد السعة التكويمية للقصابية

الهدف: بنهاية البرنامج التدريسي يكون الطالب قادرًا على:
تحديد السعة التكويمية للقصابية بفاءة ٩٠٪.

الأدوات المستخدمة:

- ١- جرار قدرته لانقل عن ٦٠ حسان.
- ٢- كمية كافية من الوقود.
- ٣- قصابية.
- ٤- مسطرة خشب طولها متر.
- ٥- ورقة وقلم.
- ٦- آلة حاسبة بسيطة.
- ٧- توفير مكان يمكن قطع الأتربة منه.

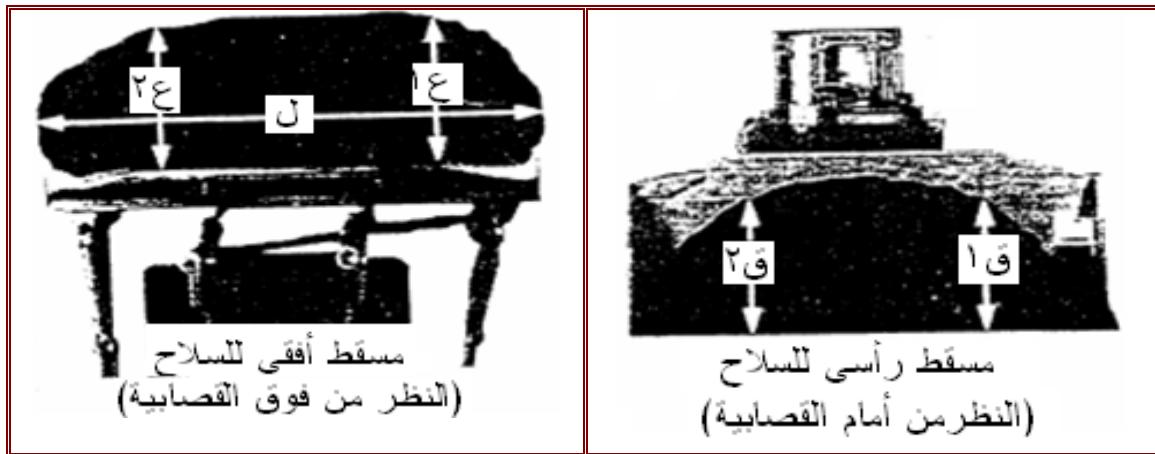
مدة التنفيذ: يوم تدريسي واحد

خطوات التنفيذ:

بعد تذكير الطالب بتعليمات الأمان والسلامة يتم عمل التالي:

- ١- شبك القصابية بالجرار.
- ٢- خفض القصابية لمستوى القطع بتحريك ذراع الجهاز الهيدروليكي.
- ٣- التحرك بالقصابية مسافة ١٠٠ متر أو حتى تثبت كمية الأتربة المكومة أمام القصابية.
- ٤- بإستخدام المتر الخشب يتم قياس إرتفاع الأتربة المكومة أمام سلاح القصابية على مسافة ربع متر من كل حافة للقصابية ولتكن (١، ٢، ٣).
- ٥- بإستخدام المتر الخشب يتم قياس عرض الأتربة المكومة أمام سلاح القصابية على مسافة ربع متر من ظهر القصابية ولتكن (٤، ٥، ٦).
- ٦- بإستخدام المتر الصلب يتم قياس أكبر طول للكومة أمام السلاح في المنتصف موازياً للسلاح (ل)
- ٧- نحسب متوسط كل من إرتفاع وعرض الأتربة كالتالي :
$$ع = \frac{1+2+3}{3}$$
- ٨- ثم تقدر السعة التكويمية من المعادلة = $س = 0.375 \times ع \times ق \times ل$ م^٣

الشكل التالي يوضح القياسات التي تؤخذ على الأتربة المكومة أمام سلاح القصابية



التقييم: يقوم المدرس بتقييم الطالب من خلال الجدول التالي (يملاً الطالب الجدول)
يعتبر الطالب ناجحاً إذا حصل على درجة لا تقل عن ٨ في كل بند

درجة الطالب	الدرجة النهائية	المهارات المطلوب
	١٠	قدرة الطالب على تنفيذ تعليمات الأمان والسلامة
	١٠	شبك القصابية بالجرار.
	١٠	خفض القصابية لمستوى القطع بتحريك ذراع الجهاز الهيدروليكي.
	١٠	التحرك بالقصابية حتى تثبت كمية الأتربة المكومة أمام القصابية.
	١٠	قياس إرتفاع وعرض وطول كومة الأتربة
	١٠	إجراء الحسابات بشكل صحيح

المدرجات (آلة الحفر والتسوية)

هو عبارة عن جرار ذو إطار طویل مركب في وسطه سلاح مثبت على صينية تسمح له بالحركة الأفقيه والرأسيه (شكل ٦٢-٣) وبذلك يمكن إستغلاله في العديد من أعمال التسوية والاستصلاح مثل :

- ١- تكويم التربة وتحريكها لمسافات قصيرة لبناء سدود ترابية.
- ٢- فرش التربة وتمهيد وتسوية الطرق.
- ٣- فتح القنوات وحفر الخنادق وشق المجرى والأخاديد.
- ٤- تمهيد وتسوية المنحدرات والطرق الأرضية.
- ٥- تغطية (تجليد) الطرق بالمواد في مكان ثابت.
- ٦- إزالة الثلوج.
- ٧- شق وتكسير التربة الصلبة.



شكل (٦٢-٣) : المكونات الأساسية للمدرجات

التركيب العام للجريدر:

- ١- المحرك
- ٢- كابينة القيادة ووسائل التحكم (الضوابط).
- ٣- إسطوانات هيدروليكيّة لرفع وخفض وإمالة السلاح.
- ٤- عمود نقل جانبي للقدرة خاص بتحريك السلاح.
- ٥- تروس تحويل لرفع وخفض الحربة.
- ٦- الحربة (آلية خدش التربة بالسلاح).
- ٧- ترس دائري (ترس صيني).
- ٨- السلاح.

المميزات العامة للمدرجات:

- ١- تعتبر المدرجات قصبيات بدون خزان وستخدم في التسوية الدقيقة وتدرج الميول بكفاءة عالية.
- ٢- تزود المدرجات بأجزاء معينة توضع أمام أو خلف سلاح التسوية تسهل عملها دون الإحتياج لآلات أخرى إضافية.
- ٣- المدرجات لها مميزات عديدة في التحكم في سلاح التسوية ، مع إعطاء ميول بزوايا مختلفة.
- ٤- المدرجات الهيدروليكيّة ذات مرونة عالية وتعمل في ظروف صعبة ومناطق ذات إنحدارات شديدة وإنحرافات حادة.
- ٥- بعض المدرجات يمكنها إعطاء ميول جانبية للجبل الأمامي كى تتماشى مع ميول الأرض ، ويعتمل إطار الآلة تبعاً لميول الأرض.
- ٦- تعتبر من أكفاء الآلات التي تقوم بالتسوية الدقيقة ، مع سهولة المناورة وسرعة الأداء.
- ٧- مجال استخدامها كبير مثل استخدامها في مناطق الاستصلاح ، رصف وتسوية الطرق ، عمل الجسور ، المطارات ...الخ .
- ٨- منها أنواع تختلف في أسلوب التوجيه لإختيار الأنسب منها حسب ظروف العمل.

طرق تشغيل المدرجات (التسوية بالجريدر):

١- طريقة التطويق (٦٣-٣):

يببدأ فيها التسوية من عند أحد جوانب الأرض وعند نهاية الأرض تدور المعدة تجاه وساده خارج منطقة العمل حتى تصل إلى الجانب الآخر ويدخل للأرض في إتجاه عكس السائق ليحرك التربة ويستمر هكذا في دورانات حتى تكتمل الأرض.

٢- طريقة الخط المستقيم (٣-٦٣):

و فيه يتحرك للأمام دافع الأتربة حتى نهاية المشوار ثم يتقهقر للخلف دون عمل حتى منطقة بداية العمل ثم يتقدم للأمام مره أخرى، وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون عرض التسوية صغير أو يكون من الصعب إجراء دورانات.



شكل (٣-٦٣): طرق تشغيل المدرجات (التطويق ، الذهاب والإياب)

إنتاجية الجريدر:

يختلف حساب إنتاجية الجريدر عن باقي معدات إستصلاح الأرض حيث أن كمية الأتربة أمام السلاح تتغير بشكل عالى جداً من لحظة لأخرى وعلى ذلك فإن تقدير عدد المرات التي يتحركها الجريدر لإتمام عملية التسوية هى الأهم ، وعلى ذلك يتم تقدير إنتاجية الجريدر من خلال الخطوات التالية:

أ- طريقة الذهاب والإياب:

١- تقدير عدد مرات الذهاب والإياب الالزامية لإتمام التسوية في مساحة معينة.

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

٢- نحسب الزمن اللازم حسب كفاءة العمل .

ب- طريقة الإنبوطة:

- ١- تقدير عدد مرات الذهاب والإياب الازمة لإتمام التسوية في مساحة معينة.
- ٢- مسافة الحركة(مشوار الذهاب) وهو عبارة عن مجموع طول الأرض مضافاً إليه نصف محيط دائرة الدوران.
- ٣- نحسب الزمن اللازم حسب كفاءة العمل.

مثال:

المطلوب تسوية حقل زراعي أبعاده (٢٠٠ × ٥٠ متر) بإستخدام جريدر عرض سلامه ٣ متر والعرض الفعلى للسلاح أثناء التشغيل ٢٠.٥ متر ، إذا علمت أن:

- لابد أن يمر الجريدر أربع مرات على كل خط لإتمام التسوية.
- السرعة الأمامية(سرعة الذهاب ٦كم/ساعة).
- سرعة العودة (سرعة الرجوع ٢٠كم/ساعة).
- نصف قطر دوران الجريدر ٧م.
- كفاءة التشغيل ٨٠٪.



عدد مرات الذهاب والإياب الازمة لإتمام التسوية

= (عرض الغيط × عدد المرات تكرار التسوية) ÷ العرض الفعلى للسلاح

$$= (٥٠ \times ٤) \div ٢٠.٥ = ٨٠ \text{ مرة}$$

أ- الزمن اللازم للتسوية بطريقة الذهاب والعودة:

= [(زمن الذهاب) + (زمن العودة)] × (عدد مرات الذهاب والإياب ÷ كفاءة التشغيل)

$$= \left(\frac{٨٠}{٠.٨} \right) \times \left[\frac{٢٠٠}{(١٠٠ \times ٦)} + \frac{٢٠٠}{(١٠٠ \times ٢٠)} \right] \text{ دقيقة}$$

ب- طريقة الإنبوطة:

محيط الدوران = ط × قطر الدوران

نصف محيط الدوران = ط × نصف قطر الدوران = $\pi \times ٣.١٤ = ٧ \times ٣.١٤ = ٢١.٩٨$ م

طول مشوار الذهاب = $٢١.٩٨ + ٢٠٠ = ٢٢١.٩٨$ م

الزمن اللازم للتسوية = (زمن الذهاب) × (عدد مرات الذهاب والإياب ÷ كفاءة التشغيل)

$$= \left(\frac{٨٠}{٠.٨} \right) \times \left[\frac{٢٢١.٩٨}{(١٠٠ \times ٦)} \right] \text{ دقيقة}$$

وعلى ذلك تستخدم طريقة الإنشوطه (الطريقة الثانية) لأنها تؤدى العمل في زمن أقل. قد تزود المدرجات ببعض الأسلحة المختلفة لتساعدها على التعامل مع الظروف الشاقة ومنها:

- ١- إمكانية إمالة السلاح لشق الأخداد (شكل ٣-٦٤).
- ٢- تزويده بمحاور ذات ييات تمكنها من التعامل مع الميل ويفصل السلاح في وضع أفقى (شكل ٣-٦٥).
- ٣- تزويده الجريدر بحربة (أسلحة محراث حفار) لتمزيق التربة الصلبة (شكل ٣-٦٦).
- ٤- تزويده الجريدر بأسلحة تمزيق خلفية (شكل ٣-٦٧).
- ٥- تزويده الجريدر بسلاح بلدوزر أمامي يمكنه من دفع أي معوقات تقابلها عند التشغيل (شكل ٣-٦٨).



شكل (٣-٦٤): إمكانية إمالة السلاح لشق الأخداد



شكل (٣-٦٥): تزويده الجريدر بمحاور ذات ييات تمكنها من التعامل مع الميل
ليفصل السلاح في وضع أفقى

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي



شكل (٣-٦٦): تزويد الجريدر بأسلحة تمزيق خلفية



شكل (٣-٦٧): تزويد الجريدر بحربة (أسلحة محراث حفار) لتمزيق التربة الصلبة



الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

شكل (٣-٦٨): تزويد الجريدر بسلاج بذوzer أمامي

٤ – الحفارات وآلات شق القنوات

الحفارات:

الحفارات هي إحدى معدات إصلاح الأراضي والتي تعتمد في نظرية تشغيلها على شق وقطع شريحة التربة ثم رفعها ونقلها بعيداً عن مكان الحفر وذلك على حسب نظرية العمل والجزء الفعال في المعدة ، وتنستخدم أيضاً في رفع وتحميل وتغليف الحمولات البسيطة ، ولها محرك خاص بها(ذاتية الحركة) يمدتها بالقدرة المتطلبة للحركة والتشغيل ومنها ما يتم فيه التحكم بالكابلات والأوناش(تحكم سلكي) وأكثرها يتم التحكم فيه هيدروليكيأً، شكل (٣-٦٢) يوضح الأجزاء الرئيسية للحفار الهيدروليكي.

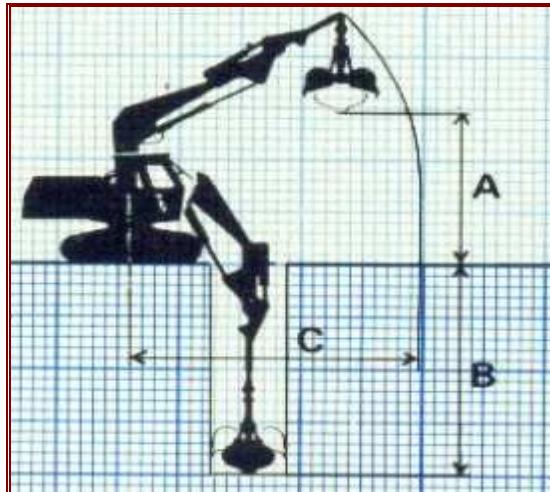


شكل (٣-٦٢): الأجزاء الرئيسية للحفار الهيدروليكي

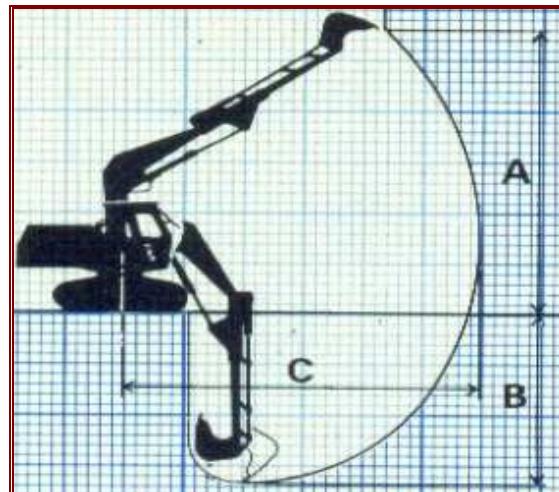
وتنستخدم الحفارات في مهام عديدة منها: شق الترعرع وقنوات الري.

١. تطهير المجاري المائية والمصارف.
٢. شق المصارف المكشوفة.
٣. إقامة المصارف المغطاة.
٤. حفر الأنفاق.

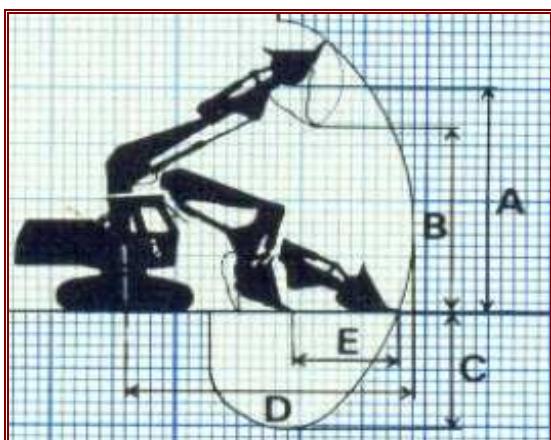
وشكل (٣-٦٣) يوضح بعض هذه المهام



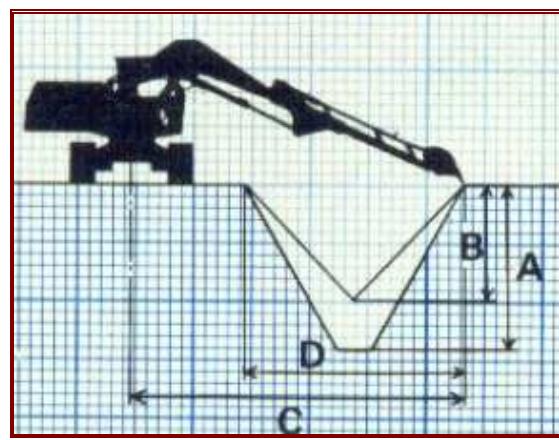
٢ - حفر الآبار



١ - حفر أعلى وتحت مستوى الكتينة



٤ - الجرف أعلى وتحت مستوى الكتينة



٣ - شق وتطهير الترع



٦ - الإرتكاز على عوامات لتطهير مجاري المياه العريضة وتفريغ المراكب الصغيرة



٥ - تطهير الترع والمصارف والمجاري المائية

شكل (٣-٦٣): بعض المهام التي تؤديها الحفارات

وللتحكم السلكى والهيدروليكى مميزات وعيوب تختلف حسب طريقة التشغيل ، مدى التشغيل ،

دقة العمل ، إمكانية التعمق ويمكن إجمالها فى جدول (٣-٣) التالى:

الوحدة الثالثة – آلات استصلاح الأراضي

جدول (٣-٣): مقارنة بين الحفارات ذات التحكم السلكي و الحفارات ذات التحكم الهيدروليكي

المعدات الهيدروليكيه	المعدات السلكيه	وجه المقارنه
يتم الرفع والخفض والقطع و الدوران بفعل إسطوانات هيدروليكيه المركبه فى الجزء القاطع لتحريكه لأعلى ولأسفل وللإمالة الجانبية.	يتم التشغيل بدفع جاروف القطع نحو منطقة الحفر بطالله السلاك لقطع التربة ، ثم ترفع لأعلى وضع للدوران، ثم تدور لمكان التفريغ.	طريقه التشغيل
مدى أقل للتشغيل	مدى التشغيل واسع	مدى التشغيل
أعلى دقه	أقل دقة	دقة العمل
أعلى إمكانية في التعمق	أقل إمكانية في التعمق	إمكانية التعمق
<ul style="list-style-type: none"> - يمكن الحفاظ على وضع جاروف القطع بدقة أكبر - يمكن الحصول على ضغط عالي لإنزال جاروف القطع لأعماق أكبر - وزن جاروف القطع أخف من نظيره في ذات الكابلات - لا توجد بها أجزاء كثيرة معرضه للتلف - لها قدره أكبر على عملية الحفر - ذات درجه أكبر للتحكم في القطع 	<ul style="list-style-type: none"> - بساطة التركيب و التشغيل - تقليل عمليات الصيانة المتطلبة - سرعة الخفض والرفع - يمكن الرفع لمدى كبير 	المميزات
<ul style="list-style-type: none"> - تسرب الزيوت من أنابيب الجهاز الهيدروليكي - يقل ضغط الطلبية إذا مالت المعدة للجانب - يجب التغير المستمر للزيت والصمامات - لا يمكن العمل في مجال دائري كبير - في الجو البارد يكون التشغيل أبطأ - لها مقاسات للجزء القاطع لا يمكن الزبادة عنه 	<ul style="list-style-type: none"> - تحتاج لقدرة كبيرة في عملية دفع التربة - تحتاج لصيانة دوريه - تحتاج لمهارة عاليه من السائق - عند بدء التشغيل يجب ألا تطول الأسلاك خوفا من تعقيدها 	العيوب

المميزات الفنية والتشغيلية للحفارات الهيدروليكيه:

- ١- إمكانية الحفر في الموقع المزدحمة وذلك بقدرها على التحكم الشديد في المعرفة.
- ٢- يمكن استخدام معرفة لها نفس السعة مع حفار ذو أبعاد تصميمية أقل.
- ٣- يمكن استخدام أكثر من شكل للجروف بما يناسب الحفر على الأسطح الأفقية والمائلة وحفر الآبار وغيرها.
- ٤- يمكن استخدامه في الحفر تحت الأرض وفي عمل الأنفاق.

بعض التجهيزات المختلفة للحفارات بما يناسب أدائها للأعمال:



٢- حفار سلكي يستطيع العمل في مجال واسع وتطهير الترع العميقة.



١- مجرفة(كراكة) تم قلب الجرفة ليمكنها القطع وهي داخل منطقة الحفر.



٤- حفار سلكي ذو معرفة فكية يستخدم لنقل خامات الإنتاج في شكل دائري نصف قطره يساوي طول ذراع الحفار.



٣- حفار رأسى يمكنه حفر الآبار ودق خوازيق القواعد الخرسانية.

شكل (٣-٦٤): التجهيزات المختلفة للحفارات لتناسب الأعمال المنوطة بها

وتقسم الحفارات حسب نوع جهاز التلامس مع الأرض (٣-٦٥) إلى :

١. حفارات كتينة: وتستخدم في الأرضي الخفيف القوام والوعرة.
٢. حفارات ذات إطارات كاوتتش: تستخدم في الأرضي المتمسكة وفي أعمال التحميل والتقطيع وأعمال القطع والتطهير الخفيف.

الوحدة الثالثة - آلات استصلاح الأراضي



حفارات كتينة

حفارات ذات الإطارات المطاطية

شكل (٣-٦٥): تقسيم الحفارات حسب جهاز التلامس

بتغيير الجزء الأمامي لذراع الرفع (الكيلة) تتتنوع الأعمال التي تؤديها الحفارات ومن أكثر هذه الأشكال إنتشاراً:

أ- المغرفة (الكيلة): تستخدم في عمليات الحفر ونقل التربة وتحميل المقطورات.

ب- الدفاق: يستخدم في تكسير الصخور التي تعيق العمل

ت- سكاكين : تستخدم في تمزيق التربة.

ث- الكباش: تستخدم في نقل الأجسام الصلبة في منطقة العمل.

ج- خطاف الرفع: يستخدم في رفع ونقل الموسير والبالات والحاويات وأدوات العمل.

وشكل (٣-٦٦) يوضح بعض الأشكال المختلفة لمغارف الحفارات لتناسب الأعمال المنوطة بها.



شكل (٣-٦٦): المغرفة (الكيلة)



شكل (٦٦-٣): حفار مزود بسكاكين
تمزيق التربة



شكل (٦٦-٣): حفار مزود بدفاق

الوحدة الثالثة - آلات استصلاح الأراضي



شكل (٦٦ ث - ٣) : أنواع مختلفة من الكباشات ترکب على الحفار هيدروليكي



حسابات إنتاجية الحفارات:

وتحسب إنتاجية الحفار (م³/ساعة) كما حسبت لباقي المعدات من قبل مع إضافة معامل خاص بملء الكيلة لأنها تتأثر بشكل كبير بأقصى ارتفاع للكيلة ونصف قطر الدوران وظروف العمل وطبيعة التربة.

$$\text{إنتاجية الحفار} = \frac{ح \times ف \times ك \times ز}{م^3}$$

حيث أن:

ح = حجم الكيلة (السعة التكوبية) ، م³

ك = معامل ملء الكيلة ، يعبر عنه جزء من المائة

ف = كفاءة التشغيل (معامل استغلال الوقت) وقيمتها من جدول (٣-١)

ز = زمن دورة التشغيل الواحدة ، دقيقة وقيمتها من جدول (٣-٢)

مثال:

إحسب إنتاجية حفاره هيدروليكيه ذات كيله ذات حجمها ٦.٦ م³ ، تقوم بقطع تربه طمييه وتحميلها على شاحنة إذا علمت أن:

- متوسط زمن دورة التشغيل ١.٥ دقيقة.
- ظروف التشغيل متوسطه.
- جرار الحفاره ذو كتينة.
- معامل ملء الكيله ٨٥٪

 **الحل**

بالرجوع للجداول السابقة (٣-١ ، ٣-٢) ومعطيات المسألة نجد أن:

ح = ٦.٦ م³ (معطى بالمسألة)

ف = ٠.٨٣ من جدول (٣-٢)

ك = ٥٠ دقيقة/ساعة ، من جدول (٣-١)

ك = ٠.٨٥ (معطى بالمسألة)

ز = ١.٥ دقيقة (معطى بالمسألة)

بالتعمييض

$$\text{إنتاجية الحفار} = \frac{ح \times ف \times ك \times ز}{م^3}$$

$$\text{إنتاجية الحفارة} = (1.6 \times 0.83 \times 0.85 \times 50 \times 0.80) \div 37.63 = 1.0 \text{ م}^3/\text{ساعة}$$

آلات شق القنوات (المخندقات):

تقوم المخندقات بشق التربة ومد أنابيب الصرف بلاستيكية كانت أو فخارية ، وتقوم بتعديل وتسوية جوانب الخندق إن كان الخندق من النوع المفتوح ، وتقوم بعمل الميول المطلوب لها حسب طبيعة الأرض التي تعمل عليها .

أما إذا كانت الخنادق من النوع المغلق الذى يستفاد منه فى مد شبكات الصرف أو مد أنابيب المياه أو أسلاك الكهرباء فإن المخندقة تجهز بآليات تمكنها من القيام بالحفر ومد الأنابيب ودفنها فى نفس الوقت . وأحياناً ما تستخدم أجهزة مساعدة مثل أجهزة الليزر لضبط إحداث الخنادق .

وعلى وجه العموم تستخدم المخندقات ذات جرار كتينة فى حفر الخنادق لمد أنابيب المياه الشرب أو فى مد أنابيب الغاز ، أما المخندقات ذات جرار ذو عجلات كاوتش فتستخدم فى مد أسلاك الكهرباء والهاتف وكذلك حفر مناطق دك أساسات مباني المشاريع الكبيرة .

ولابد من تواجد بعض المعدات المساعدة للمخندقات تقوم بنقل التربة المحفورة إلى الموقع المطلوب التفريغ فيه أو تزود هذه الآلات بسيور ناقلة للأتربة (شكل ٣-٦٧) وهذا لا يكون إلا فى المشاريع العملاقة ومناطق المحاجر وغير ذلك .



شكل (٣-٦٧): آلة تقطيع تربة مزودة بسيور نقل مستمرة

يمكن إجمالاً الإستخدامات المختلفة لآلات شق القنوات (المخندقات) كما يلى :

- ١- شق القنوات والمجارى المائية.
- ٢- تطهير مجاري المياه والرى والصرف المكشوفة.
- ٣- مد شبكات الأسلاك الكهربائية والهاتفية .
- ٤- مد شبكة الأنابيب المغطاة (مواسير المياه أو صرف أو أنابيب الغاز) .
- ٥- العمل فى المناجم والمواد المعدنية والفحى الحجرى والمحاجر كما فى (شكل ٣-٦٧) .

٦- حفر وتسويه ميول المجارى المائية والأنهار والطرق.

عند تصميم المخدائق يجب الإهتمام بالمتطلبات الفنية التالية:

- ١) ان تكون المعدة قادره على العمل فى مختلف أنواع الأراضى ودرجات مختلفه من الرطوبه.
- ٢) التأكيد من صلاحيه عمل المعدة بدون توقف فى حاله وجود أحجار أو مواد خام صلبه فى التربه لا يزيد قطرها عن ٣٥ مم.
- ٣) التأكيد من عمل كل جهاز من الأجهزه الميكانيكيه للمخدائقه عندما يعترضها عائق ما فى اثناء العمل.
- ٤) إستمراريه تنظيف أجزاء معدات العمل الآليه ،حيث لا يسمح للتربه الطينيه بالالتصاق بها خاصه فى المخدائق ذات كيلات الحفر.
- ٥) تزويد المخدائقه بوسائل النقل وسيور النقل المستمرة.

تقسم المخدائق حسب جهاز القطع وطريقة عمله كالتالى:

١) المخدائق ذات العجلة الدوارة:

وهي عبارة عن مجموعه من القواديس(المغارف) التي توجد على محيط عجلى دوارة وتزود هذه القواديس بأسنان لتسهيل عملية الحفر أو مجموعه من السكاكين ل تقوم بحفر التربه(شكل ٣-٦٨) ودفعها الى السطح ومنها تنقل إلى الجانب خارج منطقة الحفر عن طريق سيور ناقلة. **ونظريه تشغيلها** تبدأ مع تشغيل المحرك الذى يقوم بإدارة العجلة الدوارة حاملة الأسلحه ، ثم يتم إزالت العجلة الدوارة تدريجياً لتلامس سطح التربة ليبدأ الحفر ثم تعمق بقدمها للأمام .



شكل (٣-٦٨):المخدائق ذات العجلة الدوارة

٢) مخندقات ذات سلاسل حفر:

يطلق على المخندقات ذات السلاسل إسم المخندقات السلمية (شكل ٣-٦٩) وهي عبارة عن سلسلة مستطيلة مغلقة تدور حول مجموعه من البكرات، ويثبت على هذه السلسله مجموعه من المغارف أو سكاكين الحفر، وغالباً ما تزود بوسيلة تنقل الأتربة إلى جانب الخندق خارج منطقة الحفر (شكل ٣-٧٠).

ومنها طرز عملاقة لشق الأخاديد والمجارى المائية العريضة (شكل ٣-٧١).



شكل (٣-٦٩): مخندقات ذات سلاسل



شكل (٣-٧٠): مخندقات ذات سلاسل حفر مزودة بسيير جانبي لنقل ناتج الحفر



شكل (٣-٧١): مخنفات ذات سلاسل لحفر المجاري المائية العريضة

أسس تشغيل معدات شق القنوات (عمليات حفر ونقل المواد) :

يتم حفر الخنادق ورفع التربة من أسفل موقع الحفر إلى مستوى سطح الأرض التي توقف عليها المخنقة حيث تلقى بالأترابه إلى أحد الجوانب، وذلك بإستخدام سيور ناقلة(شكل ٣-٧٢) ترفعه إلى أعلى ثم تلقيه على أحد جوانب الخندق.

غالباً ما تستخدم السيور لنقل ناتج الحفر ولكن في بعض الحالات التي يكون فيها الحفر عميقاً تستخدم نوافل بريمية رأسية لرفع التربة إلى سطح الخندق ومنها تسحب بواسطه نوافل بريمية أفقية إلى الجهة المطلوب نقلها اليه.

في بعض المشاريع العملاقة تستخدم مجموعات متالية من السيور الناقلة لنقل ناتج الحفر إلى خارج منطقة العمل نهائياً.

وفي كل الحالات يقدر معدل أداء هذه المعدات بالمتر الطولي للحفر ، ولكن عند حساب التكاليف يؤخذ في الإعتبار كل من عرض وعمق الحفر وتكلفة المعدات الملحة بالمعدة.



شكل (٣-٧٢): مخنفات ذات عجلة دوارة مزودة بسيور نقل الأتربة للجانب

بعض التصاميم الخاصة للمخنقدات:

- ١- مخنقة ذات عجلة مزودة بسكاكين أمامية لقطع ورفع التربة لأعلى لطرد الجانب على حائط جانبي (شكل ٣-٧٣).



شكل (٣-٧٣): مخنقة ذات عجلة مزودة بسكاكين و حائط جانبي

- ٢- مخنقة ذات عجلة مزودة بسكاكين عرضية لقطع التربة وطردتها للخلف ومزودة بغطاء علوى لحماية السائق والمعدة من ناتج الحفر (شكل ٣-٧٤).



شكل (٣-٧٤): مخنقة ذات عجلة مزودة بسكاكين عرضية وغطاء علوى للحماية

- ٣- مخنقة ذات عجلة مزودة بسكاكين مائلة على المحيط الخارجى للعجلة وتكون فى وضع مائل يسمح بطرد الأتربة للجانب (شكل ٣-٧٥).

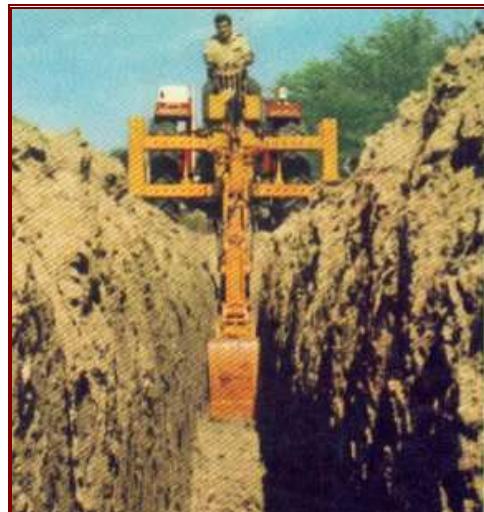


شكل (٣-٧٥): شكل عام للمخندقة ذات العجلة المزودة بسكاكين مائلة على المحيط الخارجي للعجلة أثناء التشغيل

٤- وحدة متكاملة مكونة من مخندقة ذات عجلة دواره لحفر مصرف بغرض تحسين خواص التربة والوحدة مزودة بسير جانبى لنقل التربة للجانب وملحقاً بها مقطورة لإستقبال الأتربة ناتج الحفر ومقطورة ذات خزان حصى مزودة بناقل جانبي للحصى ليسقط فى قادوس مستقبل الحصى ليوجهه داخل المصرف (شكل ٣-٧٦).



شكل (٣-٧٦): وحدة متكاملة لشق المصارف وملئها بالحصى لتحسين الصرف بالترابة



٥- تستعمل الحفارات لشق الترع
والمصارف والجاري المائي (شكل ٣-٧٧)

(٣-٧٧)

٦- تستخدم كيلات خاصة للحفارات لشق القنوات بميل محددة (شكل ٣-٧٨)



شكل (٣-٧٨ ب)



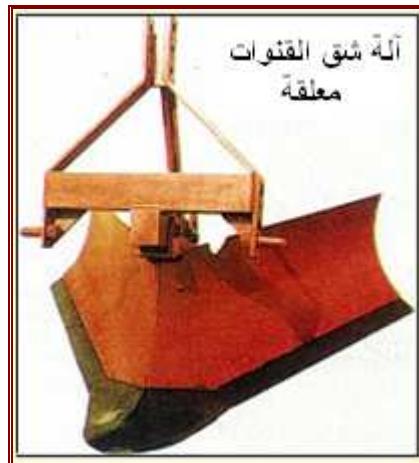
شكل (٣-٧٨ أ)



شكل (٣-٧٨ ج)

شكل (٣-٧٨) : كيلات خاصة للحفارات لشق
القنوات بميل محددة

٧- لشق القنوات الصغيرة تستخدم آلات مقطورة أو معلقة بالجرا ر تشبه الخطاطات ولكنها أطول
في الأجنحة (شكل ٣-٧٩).



شكل (٣-٧٩) : آلات شق القنوات الصغيرة

التسوية الدقيقة بالليزر

تعتبر عملية التسوية من العمليات الضرورية المكملة لعملية إعداد الأرض للزراعة حيث إنها تزيد من كفاءة استخدام الميكنة الزراعية والعمليات الزراعية المختلفة، فإن أكثر الآلات شيوعاً لتسوية التربة هي القصابية الهيدروليكيّة ولكن درجة دقة التسوية لا يمكن تأكيدها حيث تتوقف على خبرة السائق لأنها تعتمد على رؤية السائق للحقل (العين الفاحصة).

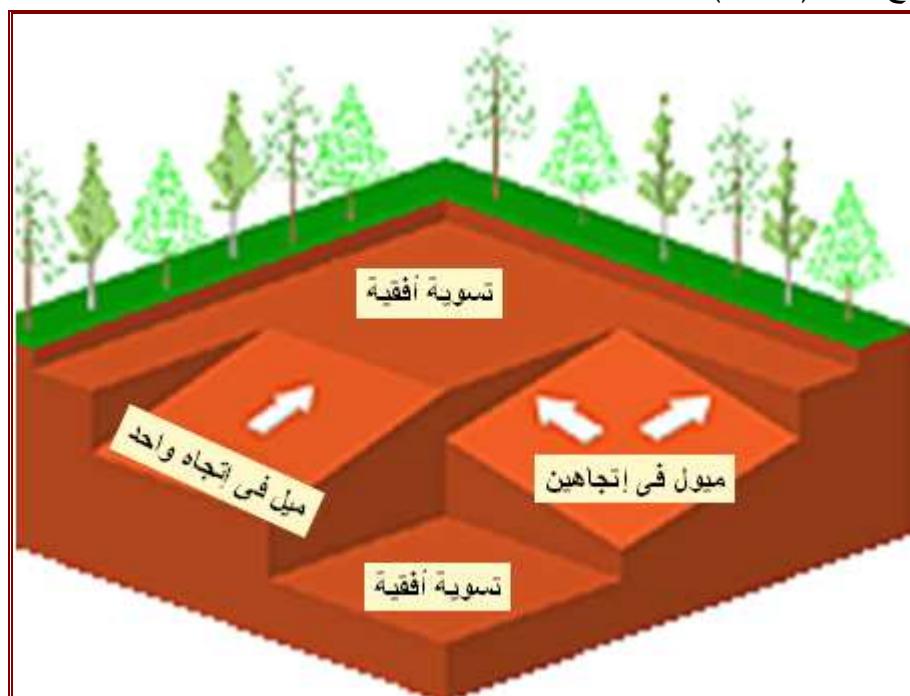
وكلمة ليزر (L A S E R) هي الحرف الأولى من الكلمات الإنجليزية التالية

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

وتعنى تضخيم الضوء بالانبعاث المستحدث (المحرض) بالإشعاع

وللوصول إلى درجة عالية من التسوية يفضل استخدام التسوية بالليزر وعلى الرغم من أن هذه العملية قد تبدو مكلفة لأول وهلة إلا أنها تعتبر من أرخص عمليات الميكنة الزراعية حيث تسهم هذه التكنولوجيا في ترشيد استخدام مياه الرى علاوة على زيادة متوسط إنتاجية الفدان وأن الحقل يظل مستوىً لمدة 4 سنوات في المتوسط ولا يحتاج فيها إلى عملية تسوية طالما لم ينقل منه أو إليه تربة أخرى

وتتم عمليات التسوية الأفقية تماماً بدون ميل أو التسوية بميل في إتجاه واحد أو مائلة في إتجاهين كما هو موضح بشكل (٣-٨٠).



شكل (٣-٨٠): شكل يوضح كل من التسوية الأفقية تماماً بدون ميل أو التسوية بميل في إتجاه واحد أو مائلة في إتجاهين

ت تكون وحدة التسوية المجهزة للعمل بأشعة الليزر و تتكون من:

أولاً: مصدر القدرة

و ينصح باستخدام الجرارات الزراعية التي تزيد قدرتها عن ٩٠ حصان ، و التي تناسب المعدات المتاحة بالمزرعة.

ثانياً: القصابية الهيدروليكية:

و هي شائعة الاستعمال و تصنع محليا ، و هي ذات مقاسات من ٨ – ١٠ قدم ، و يتم التحكم في رفع و خفض القصابية عن طريق صمام التحكم الهيدروليكي الذي يتم تركيبه بالدوره الهيدروليكيه للجرار و يتم تشغيله اوتوماتيكيا لسريان الزيت الهيدروليكي اللازم لرفع و خفض القصابية أثناء التشغيل دون تدخل السائق.

ثالثاً: وحدات أجهزة الليزر:

١- جهاز الإرسال:

و هي وحدة ترکب على حامل ذي ثلاثة أرجل وتوجد في وسط أو أحد جوانب المزرعة و تعمل بالبطارية يقوم ببث شعاع ليزر للمنطقة المحيطة بالجهاز في دوائر قطرها ٣٠٠ م في أغلب الأجهزة ويمكن أن تصل لمدى أكثر من ذلك بشرط عدم وجود عوائق مثل المباني و الأشجار الكثيفة(شكل ٣-٨١)، وهناك موديلات متعددة للجهاز منها ما يستخدم للتسوية الأفقية بدون ميل أو يكون أحادي الميل أو ثنائي الميل (الميل في إتجاهين).



شكل (٣-٨١): وحدتين مختلفتين في الشكل لوحدات الإرسال

٢- جهاز التحكم (كنترول بوكس) :

يرکب على الجرار أمام السائق بجوار عدادات البيان لسهولة رؤيته أثناء القيادة (شكل ٣-٨٢)، و يتصل بكماليات كهربائية من مستقبل الشعاع بوحدة البيان ، و يحتوى صندوق التحكم على لمبات

البيان (ذات ضوء أحمر – ذات ضوء أصفر – ذات ضوء أخضر) و أثناء التشغيل عند ظهور الضوء الأحمر يعني أن سلاح قطع القصابية بمستوى مرتفع لسطح التربة عن المنسوب المتوسط المطلوب التسوية عليه و ظهور الضوء الأصفر أثناء حركة الجرار و التشغيل يعني أن القصابية عند منسوب أقل من المنسوب المطلوب التسوية عليه ، أما عند ظهور الضوء الأخضر فهذا يعني أن القصابية عند نفس المنسوب المطلوب لسطح التربة بالحقل .



شكل (٣-٨٢) :
وحدة التحكم

٣- المستقبل (جهاز رسيفر):

و تركب على القصابية بواسطة حامل مزود بالكابلات التي تتصل بوحدة البيان التي تركب على الجرار وتوضع سكينة القطع للمعدة ويتم توصيلها بوصلات مع الجهاز الهيدروليكي للجرار ، وعن طريق شعاع الليزر الذي يصل بينها وبين جهاز التحكم يتم التحكم في رفع وخفض سكينة القطع (شكل ٣-٨٣) .



شكل (٣-٨٣) :
وحدة إستقبال
مركبة على بلدوزر
للتسوية

الوحدة الثالثة – آلات إستصلاح الأرض

و شكل (٣-٨٤) يوضح المكونات الأساسية لوحدة تسوية مجهزة تعمل بأشعة الليزر.



شكل (٣-٨٤): المكونات الأساسية لوحدة لتسوية بالليزر

أسس تشغيل وحدات التسوية المجهزة بوحدات الليزر:

١- إعداد تهيئة التربة:

يجب حرف الأرض جيداً بالمحاريث المناسبة لنوعية التربة و المحصول السابق وجهين متعمدين بعمق لا يقل عن ٢٠ سم ، ثم تنعم الأرض جيداً بإستخدام الأمشاط القرصية أو العزاقات الدورانية لتعقيم القلائق ؛ لكي يسهل نقل التربة من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة ، مع مراعاة أن الأرض البلاط و التي بها قلائق يصعب تسويتها جيداً.

٢- النقاط الواجب مراعاتها قبل التشغيل و إجراء التسوية بالحقل:

أ- إجراء ميزانية شبكية لقطعة الأرض المراد تسويتها ، و تستخدم أجهزة المساحة الحديثة ؛ و نوصى بعدم إجراء التسوية بأجهزة الليزر لفروق المناسب التي تزيد عن ١٥ سم حتى يكون التشغيل إقتصادياً.

- ب - تحديد النقاط المرتفعة و النقاط المنخفضة عن المنسوب المتوسط الناتج عن الميزانية الشبكية ، و يجب أن تتم هذه الأعمال بواسطة المهندسين و الفنيين المدربين تدريبياً جيداً.
- ج- يوضع جهاز الإرسال بمنطقة التسوية بموقع متوسط للجرارات التي سوف يتم تشغيلها و التي يمكن أن تغطي مساحة لا تزيد عن ٤٠ فدان حيث إن جهاز الليزر ذو مدى مؤثر ، و يتم ضبط الجهاز حسب الميل المطلوب لا تجاه الري ، و حسب طول الشريحة المراد ريها.
- د- يتم إدخال المنسوب المتوسط بجهاز التحكم الموجود على الجرار ، للعمل التلقائي للقصابية أثناء التشغيل دون تدخل السائق ، حيث تتم عملية القطع و الردم تلقائيا.
- ه - يتم إجراء تسوية الأرض حسب الخطة المقترحة من الفنيين ، و حسب طول الحقل و عرضه ، مع مراعاة أن يتم إجراء مشوار نهائى بعد إتمام التسوية من رأس الحقل (قناة الري) في إتجاه ذيل الحقل (المصرف) للحصول على إستواء تام، و التخلص من بعض البقون التي قد تنشأ عملية التسوية.
- و- ضرورة متابعة جهاز الإرسال و إستمرار تشغيله ، و في حالة أى عطل يجب إيقاف العمل تماما ، و تجنب التشغيل اليدوى لجهاز التحكم.
- ز- إنتهاء التسوية يتم عند ثبات الضوء الأخضر بصناديق التحكم المركب على الجرار عند مروره على المساحة التي تم تسويتها بالكامل مما يضمن عدم إجراء التسوية مرة أخرى لمدة ثلاثة سنوات تالية.
- ح- في حالة إضافة الأسمدة البلدية في الأعوام و الدورات الزراعية التالية: يجب استخدام مقطورات نشر السماد البلدى ؛ لضمان التوزيع المنظم و المحافظة على إستواء سطح التربة و عدم تغيير مناسيب الأرض.

احتياطات الأمان والسلامة عند استخدام معدات استصلاح الأراضي

على الرغم من كل الفوائد التي تتحققها الميكنة الزراعية من جرارات وآلات من نجاحات في المجال الزراعي إلا أن التعامل غير الوعي مع هذه الآلات ربما يؤدي إلى حدوث حوادث والإصابات.

إن بعض المتغيرات البيئية ممكن أن تؤثر على سلوك الشخص عند تشغيل آلة معينة ، ومن أمثلة ذلك درجة رطوبة وحرارة الهواء ومقدار نقاوة الهواء (خلو الهواء من الغبار ومصادر التلوث الأخرى) وكذلك مستوى الضوضاء ، الإهتزازات ، تصميم المقعد ، الزمن المتاح لإجراء العمل ، وضع أجهزة التحكم والأجهزة الأخرى ، شكل وطريقة التحكم ، المجهود العضلي المطلوب في التحكم ، ومدى رؤية العامل لأجزاء الآلة والعمليات المطلوب ملاحظاتها أثناء التشغيل والضبط والصيانة.

ويضاف إلى ذلك العوامل الخاصة بتناسق حيز العمل مع الأبعاد الجسمية للعامل وكذلك تأثير تشغيل الآلة على الجسم البشري .

و من أهم عوامل الأمان :

١- توفير بيئة عمل آمنة .

٢- تأمين مصادر الخطر في الآلات الزراعية .

٣- توعية المشغلين للآلات الزراعية بالمخاطر التي قد يتعرضون لها .

٤- تدريب المشغلين للآلات الزراعية على كيفية الوقاية من هذه المخاطر وما هو التصرف الصحيح الواجب إتباعه إذا ما تعرض لأى مخاطر أو إصابات.

٥- توفير إدارة جيدة بالمزرعة.

ويعد من أهم أسباب الحوادث والإصابات هو عدم مناسبة أبعاد الجسم البشري مع تصميم الآلة وأن عدم إستخدام الكائن المقاول في آلات الضم والدراس للحبوب وفي بعض الآليات الأخرى ذاتية الحركة تعد من الأسباب الرئيسية للحوادث حيث أن الكابينة المغلقة تؤدي إلى زيادة راحة العامل وتوفير جوًأ أفضل للسائق وذلك بعزله عن الضوضاء المحيطة به ولو جود مقعد مريح يقلل من تأثير الإهتزازات على العامل وقد تجهز بمروحة لدفع الهواء إلى الكابينة بعد مروره على مرشح للتنقية وأيضا قد تجهز في بعض الحالات بمكيف للهواء.

ووضوح الرؤية أمام السائق من الاعتبارات الهامة في تصميم الآليات ذاتية الحركة حيث يرى السائق ما يحيط به من احتياجات تشغيلية ويجب أن يفي موقع الكابينة بهذا الغرض على أحسن وجه.

الوحدة الثالثة – آلات إستصلاح الأراضي

ومن أهم مشاكل الأمان المعاادة والتي يجب ان يراعيها المشغلون:

الحماية من الأجزاء المتحركة ، وخاصة مكونات أجهزة نقل قدرة الجرار للمعدة الملحة.

١. المكونات الوظيفية غير المحمية مثل سكاكين القطع وبكرات الأوناش.

٢. الحماية من السقوط من المناطق المرتفعة (يجب عمل حواجز بالقضبان) .

٣. التصميم الجيد للسلام وخطوطها وخاصة أن معظم آلات الإستصلاح ذات كابينة مرتفعة.

٤. العلاقة بين الوقت اللازم لرد فعل الإنسان مع التصميم وفاعلية أجهزة التحكم الأمني الطارئة.

ومن إحتياطات الأمان أثناء التشغيل:

١. إرتداء السائق لقبعة قوية بها نظارات حماية.

٢. إرتداء الملابس المناسبة للعمل والمكان والتوقيت من فصول السنة.

٣. عدم التدخين عند التشغيل أو بالقرب من البطاريات والوقود والزيوت.

٤. المحافظه على المظهر العام للمعدة.

٥. معرفة إشارات اليد ومن يعطيها مع ملاحظة انه يجب ان تعطى الاشارات من شخص واحد فقط .

٦. التأكد من وجود طفافية للحريق بكابينة الجرار لتجنب أخطار الحريق.

٧. التأكد من وجود جهاز إضاءه جيد بالآله لمواجهة الظروف الطارئة.

٨. عدم تشغيل الآلة إلا بعد التأكد من عدم وجود اشخاص أسفلها أو بجانبها أو أن جهاز التحذير يعطي إشارات محدزة.

التدريب العملي الرابع:

التعرف على المكونات الأساسية لوحدة التسوية الدقيقة بالليزر (زيارة ميدانية)

أولاً: بعض التنبیهات على الطلب والأعمال التي يجب أن يقوم بها المدرس قبل الرحـلة:

- ١- يتم اختيار شركة أو منطقة إستصلاح قريبة من المدرسة ويتم الإتفاق معها على الزيارة.
- ٢- شرح مكونات وحدة التسوية بالليزر للطلاب وفكرة عملها والآلات المعدات المتوقع وجودها في منطقة العمل.
- ٣- يقوم المدرس بحجز الأتوبيس الخاص بنقل الطلاب لمكان موقع العمل ذهاباً وإياباً.
- ٤- بالإتفاق مع الشركة أو مهندسى منطقة إستصلاح يضع المدرس برنامج الرحـلة.
- ٥- يحاول المدرس الحصول على كتالوجات خاصة بالأجهزة أو مادة علمية مصورة إن أمكن ذلك لاستخدامها في توصيل الفكرة للطلاب إن أمكن ذلك.
- ٦- يقوم المدرس بشرح التعليمات الخاصة بالزيارة للطلبة قبل بدء الزيارة ومنها:
 - * إتباع إحتیاطات الأمان والسلامة أثناء الرحـلة وداخل منطقة العمل.
 - * اختيار أحدهم للتحدث مع المهندس في الموقع.
 - * التنبـيه على عدم التعليق على أي أخطاء يراها الطلاب أثناء التشغيل.
 - * التنبـيه على عدم التصوير إلا بعد أخذ الإذن من مدير المكان أو الموقع.
 - * ترك المكان نظيفاً كما وجدوه نظيفاً.
 - * تدوين كل ما يرونـه من أعمال وآلات وملحوظات.

*كتابة الأمور التي لم يستوعـها الطالب أو الأسئلة التي لم يستطع سؤالـها للمـشـغـلـين.

* عدم إحداث أصوات عالية والإلتزام بالسكون ما أمكن ذلك.

ثانياً: بعد الرحـلة يطلب المدرس من الطـلـاب عمل تقرير وافـي عن الرحـلة يـشـمل:

- ١- أسماء الآلات والمعدات الموجودة بمـكانـ الـزـيـارـةـ وـوـظـيـفـةـ كلـ مـنـهـاـ.
- ٣- رسم تخطيطي لمنطقة العمل يوضح عليه أماكن تواجد الآلات.
- ٤- إحتیاطات الأمان والسلامة المتـبـعةـ فيـ منـطـقـةـ العـمـلـ.
- ٥- المكونات الأساسية لمـعدـةـ تـسوـيـةـ تـعـلـمـ بـجـهاـزـ الـلـيـزـرـ.

الوحدة الثالثة: أسئلة وتمارين

١. ما هو المردود الاقتصادي والاجتماعي لعمليات إصلاح الأراضي؟
٢. أذكر الخطوات الهندسية التي تمر بها عملية إصلاح الأراضي؟
٣. ماهي الإعتبارات الواجب مراعاتها قبل إجراء عمليات إصلاح الأراضي؟
٤. أذكر المعدات المستخدمة في عمليات إخلاء الأراضي الإستصلاح؟
٥. أذكر في خطوات متتالية كيف يتم قطع الأشجار؟
٦. عدد الطرق المختلفة المتبعة لإخلاء الجذوع والجذور؟
٧. بين كيف يتم إخلاء الأرض من الأحجار و الإنشاءات الخرسانية؟
٨. ماهي الشروط الواجب مراعاتها عند اختيار معدات إصلاح الأرضي؟
٩. ما هي الشروط الواجب توافرها في آلة إصلاح الأرضي؟
١٠. أذكر فقط العمليات التي تقوم بها معدات الاستصلاح؟
١١. أذكر المعدات التي تستخدم في مجال إصلاح الأراضي وفيما تستخدم؟
١٢. أذكر فقط الإستخدامات المختلفة للبلدوزرات؟
١٣. وضح التراكيب الخاصة للبلدوزرات ومجال إستخدام كل منها؟
١٤. أذكر فقط الإستخدامات المختلفة للوادر؟
١٥. وضح التراكيب الخاصة للوادر ومجال إستخدام كل منها؟
١٦. ماهي الإعتبارات التي تؤخذ في الإعتبار عند اختيار الشاحنة المناسبة للعمل؟
١٧. قسم المقطورات حسب طريقة التفريغ موضحاً مجال إستخدام كل منها؟
١٨. عدد في نقاط مميزات القصابيات وعيوبها؟
١٩. ما هي المكونات الأساسية لقصابية هيدروليكيه، وما هي الوسائل العملية لزيادة سعتها التكويمية؟
 ٢٠. ما هي المكونات الأساسية للجريدر ، وما هي إستخداماته؟
 ٢١. وضح التراكيب الخاصة للمدرجات ومجال إستخدام كل منها؟
 ٢٢. أذكر الإستخدامات المختلفة للحفارات؟
 ٢٣. قارن بين المعدات ذات التحكم السلكي والمعدات ذات التحكم الهيدروليكي؟
 ٢٤. ماهي الإستخدامات المختلفة لآلات شق القنوات(المخدفات)؟
 ٢٥. ماهي الإعتبارات الفنية التي تراعى عند تصميم المخدفات؟
 ٢٦. أذكر بعض التصاميم الخاصة للمخدفات ومجال إستخدام كل منها؟
 ٢٧. ماهي المكونات الأساسية لوحدة تسوية تعمل بالليزر ودور كل جزء؟

٢٨. أذكر في خطوات كيفية تسوية حقل زراعي بإستخدام وحدات تسوية تعمل بالليزر؟
٢٩. عدد في نقاط إحتياطات الأمان والسلامة الواجب مراعاتها عند استخدام معدات استصلاح الأرض؟
٣٠. إحسب إنتاجية حفاره هيدروليكيه ذات كيله حجمها 10.4 م^3 ، تقوم بقطع تربة طمييه وتحميلها على شاحنة إذا علمت أن: متوسط زمن دورة التشغيل ١٠.٢ دقيقة. ، ظروف التشغيل متوسطة، جرار الحفاره ذو كتينة، معامل ملء الكيله 90%
٣١. إحسب السعة الإنتاجية لقصابيه سعتها التكويمية 29 م^3 تعمل في أرض طينية جافة إذا علمت أن: متوسط زمن دورة التشغيل ٥.٤ دقيقة، ظروف التشغيل متوسطة، جرار القصابيه ذو عجلات كاوتش؟

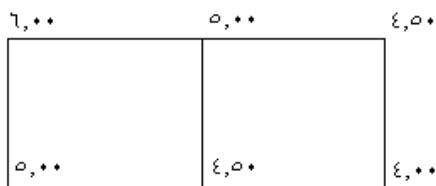
نماذج إمتحانات

النموذج الأول

أجب على جميع الأسئلة التالية:

السؤال الأول:

- أ. عرف كل من :مستوى المقارنة - منسوب النقطة - الروبير - م.س.م - المؤخرة - خط الكنتور - الفترة الكنتورية - الضبط المؤقت للميزان ؟
- ب. أذكر في نقاط محددة كل من خواص خطوط الكنتور ، وفوائد الخرائط الكنتورية.
- ج. أجريت ميزانية شبكية بتقسيم الأرض إلى مربعات 50×50 م وحسبت مناسبات الأركان كما بالرسم، المطلوب حساب مكعبات الأتربة اللازمة لتسوية الأرض تسوية اقتصادية بطريقة خط الكنتور الفاصل بين الحفر والردم.



السؤال الثاني:

- أ. عرف كل من : الأدية - الترويسة - الطية - قطع الحل؟
- ب. أذكر الشروط التي يجب توافرها عند تصميم المبني؟
- ج. أذكر أنواع كل من المونة والخرسانة ، ثم أذكر مكونات الخلطة المتطلبة لعمل خلطة خرسانية واحد متر مكعب؟

السؤال الثالث:

- أ. عدّد المهام التي يمكن أن يقوم بها البلدورز، ثم وضح مستعيناً بالرسومات التخطيطية والمعادلات الرياضية طريقتين لحساب إنتاجية البلدورز؟
- ب. قارن في جدول بين معدات إصلاح الأراضي ذات التحكم السلكي وذات التحكم الهيدروليكي من حيث: طريقة تشغيل ، مدى التشغيل ، دقة العمل ، إمكانية التعمق ، المميزات والعيوب؟
- ج. وضح في نقاط الأعمال التي يمكن أن تؤديها المدرجات (الجريدر)، ثم قدر الوقت اللازم لتسوية مساحة أرض (200×50 م) وتقييم التربة على هيئة خطوط باستخدام آلة التدرج (الجريدر) لنمر المدرجة أربع مرات على كل خط لإتمام التسوية، إذا علمت أن:

عرض سلاح الآلة ٣ م ، العرض الفعلى للتشغيل ٢٠.٥ م ، السرعة الأمامية ٧ كم/ساعة، سرعة الرجوع ١٨ كم/ساعة، كفاءة التشغيل ٨٠٪، نصف قطر الدوران ٦ م؟

النموذج الثاني

أجب على جميع الأسئلة التالية:

السؤال الأول:

أ. أذكر دور الميزانية في مجال الانتاج الزراعي ، ثم عدد الأدوات والأجهزة اللازمة لإجراء ميزانية شبكية؟

ب. ما هي فوائد الخرائط الكنتورية ، وما هي أهم خصائص خطوط الكنتور؟

ج. عملت ميزانية طولية بغرض إنشاء مجاري مائية وكانت القراءات كما يلى: ١.٢٠ - ١.٣٠ - ١.٤٠ - ١.٥٠ - ١.٦٠ - ١.٧٠ - ١.٨٠ - ١.٩٠ - ١.٧٠ - ١.٦٠ - ١.٤٠ وكانت القراءات بين الأقواس مؤخرات ومنسوب أول نقطة ١٢٠٠ متر. المطلوب تدوين القراءات في دفتر الميزانية ، حساب مناسبات النقط ، مع تحقيق العمل حسابياً؟

السؤال الثاني:

أ. عدد أهم العدد والأدوات المستخدمة في كل من أعمال المباني والصلبات الخرسانية؟

ب. أذكر الشروط التي يجب توافرها عند تصميم المبني، ثم أذكر الطرق المختلفة لربط ورصف الطوب مع شرح إداتها بالتفصيل مستعيناً بالرسم التخطيطي؟

ج. أحسب عدد الطوب في حائط حجمه ٥ متر^٣ و احسب كمية الرمل والاسمنت علما بان مقاس الطوب ٢٥ × ١٢ × ٦ سم؟

السؤال الثالث:

أ. وضح في نقاط محددة الأهداف التي يمكن تحقيقها من إستخدام معدات إصلاح الأراضي، ثم أذكر الشروط الواجب توافرها في معدات إصلاح الأرض؟

ب. ما هي التجهيزات الواجب توافرها في المعدات التي تستخدم في إخلاء الأرض تمهيداً لاستصلاحها ، ثم وضح بإختصار طرق إخلاء الأرض من الأشجار والشجيرات؟

ج. أذكر المكونات الأساسية لوحدة تسوية تعمل بالليزر موضحاً دور كل جزء منها؟

المراجع العلمية

- أ.د.أحمد الراوى إمام سليمان (١٩٨٨) : هندسة الأراضى الجزء الأول (المساحة الزراعية) كلية الزراعة جامعة القاهرة .
- أ.د. عبدالله الأمين بدر (١٩٩٢) : المساحة الزراعية . مذكرة لطلاب السنة الثالثة بقسم الهندسة الزراعية بكلية الزراعة جامعة القاهرة.
- أ.د. عزمى محمود البرى ، أ.د.محمد حنفى حسن (١٩٩٧) : المساحة والرى والصرف . مذكرة بكلية الزراعة جامعة القاهرة.
- أ.د. نجيب عبد الحليم هندوى (١٩٨٨) : آلات إصلاح الأراضى. لطلبة قسم الهندسة الزراعية. كلية الزراعة. جامعة القاهرة.
- ستراك ،ب. ج ، ع. ح. البغدادي (١٩٩٠) : مكائن ومعدات التسوية ، هيئة المعاهد الفنية بالعراق.
- قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٣٣٨ لسنة ١٩٩٥ بإصدار اللائحة التنفيذية لقانون البيئة الصادر بالقانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ .
- أ.د.أحمد الراوى إمام سليمان ، د. محمد سيد عمران (١٩٩٩) : معدات إصلاح الأرضى. لطلبة قسم الهندسة الزراعية. كلية الزراعة. جامعة القاهرة.
- أ.د. السيد يوسف غنيم (٢٠٠٨) : أساسيات الهندسة الزراعية (المساحة والمبانى الزراعية) المعهد العالى للتعاون الزراعى -شبرا الخيمة .
- أ.د. محمد هاشم حاتم (٢٠٠٩) : الأنشاءات الزراعية والتحكم البيئى . كلية الزراعة جامعة القاهرة.
- أ.د. محمد نبيل سيف البيل : تطبيقات تكنولوجيا الليزر فى قطاع الزراعة- مصر (الجزء الأول والثانى)- قسم بحوث الرى- معهد بحوث الهندسة الزراعية- مركز بحوث الهندسة الزراعية- وزارة الزراعة.
- النظام الكوئى لتحديد الموقع. لطلبة الصف الثالث بالمعاهد الثانوية الفنية – المؤسسة العامة للتعليم الفنى والتدريب المهنى – المملكة العربية السعودية.
- Nichols, h.l, d.a. day (١٩٩٩) ٤th ed. moving the earth - the work book of excavation .
- <https://public/٩٥٨٦-١/fm/٥-٤٣٤/chapter٣-٤.gif> .
- <https://John Deere ٩٤٣٠ Tractor Scraper>.
- <http://aradina.kenanaonline.com/topics/٨٠١٠/posts/١٠٢٩٤٤>
- <http://www.usditcher.com/images/DondiMonoDoubleWheelLarge%20D.jpg>