Ministry of high Education and Scientific Research
Southern Technical University
Technological institute of Basra
Department of Survey

Learning package

Quantity Surveying

For

First year students

By

MSc. Marwa Rasheed

Department Of Survey
2025

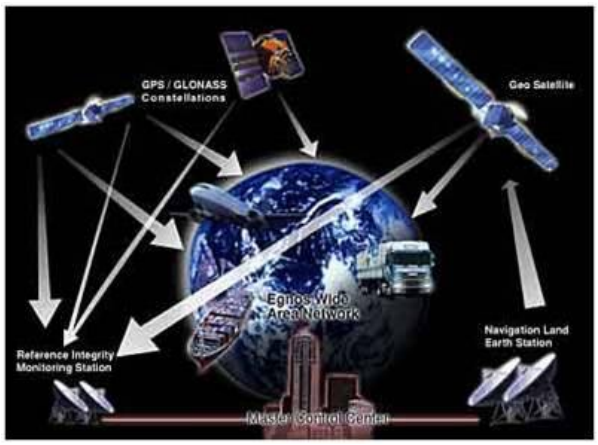
وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي
الجامعـة التقنيـة الجنوبيـة
المعهـد التكنولوجـي بصرة
قسـم المساحة

حقيبـــة تعليميـــة

في

المسح الكمي

لطلبـــة المرحلـــة الاولى



المدرس مساعد
مروة رشيد جابر
2025

وصف المقرر

1- اسم المقرر:
المسح الكمي (Quantity Surveying)
2- رمز المقرر:
3- الفصل / السنة:
فصلي
4- تاريخ إعداد هذا الوصف :
14/ 09/ 2025
5- أشكال الحضور المتاحة :
حضوري فقط
6- عدد الساعات الدراسية (الكلي)/ عدد الوحدات (الكلي):
30 ساعة فصليا / 2 ساعة اسبوعياً / 2 وحدات
7- اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا اكثر من اسم يذكر)
الاسم: م.م. مروه رشيد جابر حبيب الآيميل : marwa.r.rasheed@stu.edu.iq
8- اهداف المقرر

1- ان يكون الطالب قادرعلى التعرف على أنواع المواد والمكائن والمعدات وطرق التنفيذ للمشاريع الهندسية (الأبنية). 2- كيفية حساب كميات المواد المستعملة في البناء.	• ..... • ..... • .....

9- استراتيجيات التعليم والتعلم

الاستراتيجية	1- استراتيجية التعليم تخطيط المفهوم التعاوني. 2- استراتيجية التعليم العصف الذهني. 3- استراتيجية التعليم سلسلة الملاحظات

10- بنية المقرر

الأسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
1	2 ساعة	1- التعرف على المواد الانشائية المستخدمة في المشاريع الهندسية 2- التعرف على المكائن الانشائية واستخداماتها وكفاءتها في العمل. 3- حساب كمية المواد الانشائية المستخدمة في المشاريع الهندسية. 4- جداول الكميات المحسوبة وانواعها ووحدات القياس لكل فقرة انشائية.	- مواد البناء - حساب كميات اعمال الانهاءات للجدران والارضيات والسقوف والسطوح - أنواع المباني - أنواع الأسس - أنواع الطرق - طرق حساب كميات الاعمال الترابية	1- المحاضرات الأسبوعية المقررة 2- مراجعة المفاهيم بشكل دوري وتطبيقها في مسائل جديدة لتعزيز الذاكرة والفهم. 3- تشجيع البحث الذاتي عن مواضيع جديدة عن أنظمة الملاحة واستكشاف التطورات الحديثة	الامتحانات الشهرية واليومية والتحريرية وامتحان نهاية الفصل.
2	2 ساعة				
3	2 ساعة				
4	2 ساعة				
5	2 ساعة				
6	2 ساعة				
7	2 ساعة				
8	2 ساعة				
9	2 ساعة				
10	2 ساعة				
11	2 ساعة				
12	2 ساعة				
13	2 ساعة				
14	2 ساعة				
15	2 ساعة				

11- تقييم المقرر

توزيع كالتالي: 20 درجة امتحانات نظرية لمنتصف الفصل الاول. 20 درجة امتحانات عملية لمنتصف الفصل الاول .10درجات امتحانات يومية وتقييم مستمر. 50 درجة امتحان نهاية الفصل

12- مصادر التعلم والتدريس

الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	
المراجع الرئيسة (المصادر)	1- المسح الكمي/موفق ناصر الساعور/وزارة التعليم/ مؤسسة المعاهد الفنية. 2- المسح الكمي/ سامي ميري كاظم و عبد الكريم الشماع/ وزارة التعليم /هيئة المعاهد الفنية/ 1994 . 3- المواد الانشائية / جلال بشير سرسم/وزارة التعليم/هيئة المعاهد الفنية-1992 . 4- تخمين ومواصفات الاعمال الانشائية/ غانم عبد الرحمن بكر- 1985 .
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير....)	
المراجع الإلكترونية ، مواقع الانترنيت	

نظرة عامة

A الفئة المستهدفة

طلبــة المرحلــة الاولى
المعهـد التقنــي في البصــرة
قســم المساحة

B الدوافع

التعرف على المواد الانشائية المستخدمة في الانهاءات وكيفية حساب كمياتها

C الفكرة الرئيسة

1- مواد الانهاءات للمباني
2- حساب كميات مواد الانهاءات

D الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدات الخمسة الاولى، سيكون الطالب قادرًا على :

1- معرفة مواد الانهاءات للجدران والارضيات والسقوف والسطوح
2- معرفة الوحدات التي يتم عن طريقها حساب الكميات
3- عمل جداول حساب كميات الانهاءات

الاسبوع الاول

اعمال الانهاءات

أولا : حساب كمية اعمال الانهاء (اللبخ , البياض , النثر , الصبغ) :

تقاس أعمال الانهاء بوحدة المتر مربع (م2) عدا الازارة فتقاس بوحدة المتر طول (م.ط)

1. لبخ الجدران الخارجية بمونة السمنت والرمل (م2) :

يتم اللبخ بمونة السمنت والرمل للجدران الخارجية وفق التسلسل والمواصفات الآتية :

1) تنظيف الجدران من الغبار والمواد العالقة والأملاح المتبلورة المتكونة على السطح إذا كان البناء بالطابوق.
2) يُرش الجدار بالماء جيداً لكي يتشبع وجه الجدار

3) يُنثر شربت من السمنت والرمل الخشن بنسبة مزج (1:1) والمعمول بشكل سائل على أن يغطي الوجه المراد من لبخه كاملاً ويترك لفترة 3 أيام على أن يرش في اليومين الثاني والثالث بالماء. إن هذه الطبقة تسد مسامات الطابوق وتمنع انتقال الأملاح إلى اللبخ وتكون أساساً قوياً للطبقة التي تليها وتساعد على امتصاص الرطوبة والماء وجه الطابوق.

4) يُلبخ الوجه بمونة السمنت بنسبة مزج (1:3) عادةً على أن تكون الأوجه شاقولية للجدران ومستوية (أفقية) بالنسبة للسقوف وخاصةً سقوف المطبخ والصحيات ومداخلها

5) الإنهاء: بعد أن تتم عملية اللبخ تبدأ عملية الإنهاء حسب الرغبة والعمليات المتداولة هي :

أ) الأصباغ الاسمنتية : وهي مواد تجارية تخلط مع السمنت ويصقل اللبخ بها ومن ميزاتها :

1) جعل الوجه صقيلاً.

2) لا تساعد على وقوف الماء والغبار عليها.

ب) النثر: إن مادة النثر تكون عادةً من السمنت الأبيض والرمل ومادة الغبرة والمادة الملونة (إن وجدت) ونسبة الخلط هي (1:2) عادةً وتخلط مع الماء لتكوين مونة سائلة ويفضل أن تخلط الكمية المخمنة للدار كاملةً حتى لا يكون هنالك تفاوت في اللون وتنثر هذه المونة بآلة خاصة. ومن مميزات النثر:

1) يغطي عيوب اللبخ تقريباً.

1) إعطاء صورة جيدة لواجهة الدار. ومن مساوئ النثر:

أ) تراكم التراب على سطح الجدار فيتغير لونه وهذا يتعلق بنوع النثر سواء كان ناعماً أو خشناً .

ب) لا يساعد على انسياب مياه الأمطار وربما يساعد على تغلغلها في الجدار.

ولغرض تخمين كمية السمنت والرمل اللازمة للبخ جدار مساحته (ام2) نقوم بالاتي :

حجم اللبخ = المساحة * سمك اللبخ

وعلى فرض أن سمك اللبخ هو 2سم وان نسبة مزج مونة السمنت هي (1:3)

Vol. = 1*0.02=0.02m2

C = 0.0067m3 :(C+3C)0.75 = 0.02

Cement = 0.0067*1400 = 9.33 kg Sand = 3C = 0.02 m3

2. بياض الجدران بالجص (م2)

يتم البياض بالجص للجدران الداخلية والسقوف عادةً حيث يتم تنظيف الجدران من الأوساخ والمواد العالقة، ثم يتم البدء بتثبيت مساطر خشبية على الجدار بمقدار سمك البياض وموزونة بدقة بالشاقول وهذه العملية تكون كإكساء أولي للجدار وتكون كطبقة أولى، وبعد تماسك الطبقة الأولى توضع طبقة ثانية والتي تكون بسمك 6ملم والتي تنهي الجدار بشكل عمودي والسقف بشكل أفقي، وأخيراً يتم فرش الطبقة الأخيرة وتسمى طبقة الجص المخمر وتوضع بسمك 2ملم لجعل الوجه صقيلاً أو باستعمال البورك. يفضل أن تحرق المحلات الرطبة من الجدران قبل عملية البياض. يكون سمك البياض عادةً بشكل كلي 2سم وقد يزيد هذا المقدار أو ينقص حسب عوامل كثيرة منها : عدم استواء الجدار أو عدم كونه شاقولياً تماماً أو غير ذلك من الأسباب.
ولتخمين كمية الجص اللازمة لبياض جدار مساحته 1م2

Vol. = 1*0.02 = 0.02m3

وعلى اعتبار أن كثافة الجص هي (1275 كغم / م3) وهو يفقد 10% من حجمه عند الاستعمال بعد إضافة الماء.

الجص = 0.02 * 1275 * 1.1 = 28.05 كغم كمية

ملاحظة :

. - قد يتوفر الجص بعبوات قياسية (أكياس) او يتم تجهيزه من المعامل بشكل مباشر بواسطة سيارات الحمل اما البورك فيتم تجهيزه بعبوات قياسية

قد يكون اللبخ للجدران الداخلية باستخدام مونة السمنت والرمل بدلا من الجص وخاصة في المناطق الرطبة وتحتسب كمية المواد بنفس الطريقة الواردة في اعمال اللبخ للجدران الخارجية

. - قد يكون اللبخ للجدران الداخلية باستخدام مونة السمنت والرمل بدلا من الجص وخاصة في المناطق الرطبة وتحتسب كمية المواد بنفس الطريقة الواردة في اعمال اللبخ للجدران الخارجية

الاسبوع الثاني

3. تطبيق الأرضيات بالكاشي (م2) :

الكاشي هو مادة خرسانية لتغطية الأرضيات والسطوح وكذلك في الدرج وفي عتبات الشبابيك السفلى، ويمكن أن يستخدم الكاشي بصورة شاقولية للإزارات حول الغرف والقاعات. ويستعمل في التطبيق مونة السمنت والرمل بعد وضع فرشة من الرمل فوق صبة الأرضية لتسمح للكاشي بحرية الحركة الناتجة عن التمدد وتكون نسبة الخلط لمونة السمنت المقاوم للأملاح (1:3) على أن تكون المونة قوية أي نسبة ماء السمنت فيها قليلة وذلك لضمان عدم تحرك الكاشية بسبب وزنها. ويكون معدل سمك مونة التطبيق (2سم) ، أما المفاصل التي تترك بين كاشية وأخرى فتتراوح بين (4-2 ملم) ولأغراض التخمين سيتم اخذ معدل سمك المفصل (3 ملم) من جميع الجهات ، وبعد الانتهاء من تطبيق الكاشي يتم ملئ المفاصل بمونة من السمنت فقط شبه سائلة (عادة يكون باستخدام السمنت الأبيض) . يتم تصنيع الكاشي عادةً على شكل مربعات وذلك لسهولة تطبيقه ، أما سمكه فيختلف باختلاف أبعاده واستعمالهوالشركة المنتجة له. إن أبعاد الكاشي الأكثر شيوعاً هي (25 سم25* سم) أو (30 سم30* سم) أو (40 سم* 40 سم) أو غيرها.

لإيجاد عدد الكاشي اللازم لتطبيق 1م2 من الأرضية باستخدام كاشي قياس (30 * 30) سم : أبعاد الكاشية بعد التطبيق (30.3سم30.3*سم) حيث أن 0.3 سم = 3 ملم = سمك المفصل

عدد الكاشي = مساحة الأرضية = 1 = 10.89 ≈ 11 كاشية

الكاشية 0.303 * 0.303 مساحة

- سمك الكاشية هو 3 سم وعليه فإن سمك التطبيق بالكاشي سيكون 5سم تقريباً .
- كمية الماء المضافة لمونة التطبيق قليلة ولذلك سنفرض ان مونة تطبيق الكاشي تفقد 15% من حجمها بعد المزج بالماء.
- يمكن تخمين كمية السمنت اللازم لملئ مونة المفاصل وذلك عن طريق طرح مساحة الكاشي الفعلي من مساحة الأرضية ثم الضرب في سمك الكاشية.

مونة المفاصل = (1- (11*0.3*0.3))* 0.03 = 0.003 م3 حجم

مهمة ملاحظة:

- في حالة استخدام مواد اخرى لتطبيق الارضيات مثل (السيراميك , البورسلان , المرمر , الكرانيت) فيتم استخدام نفس طريقة احتساب عدد الكاشي بالمتر مربع بالقسمة على مساحة القطعة المستخدمة.

4. الإزارة (م.ط) :

يمكن أن يتم عمل الإزارة وذلك عن طريق وضع نصف كاشية حول الجدران على أن يكون سطحها الداخلي بمساواة سطح البياض الواقع فوقه ، وحديثاً يتوفر في الأسواق المحلية إزارة من السيراميك يمكن استعمالها بدلاً لعمل من الكاشي. تختلف أبعاد الإزارة المتوفرة في السوق إلا أن أكثر الأبعاد شيوعاً هي (0.6cm * 13cm * 50cm) ولتطبيق الإزارة تستعمل مونة سمنت بنسبة مزج (1:3) عادةً . ولإيجاد عدد قطع السيراميك اللازمة الإزارة يتم تقسيم محيط الغرف والممرات الداخلة للمبنى (مطروحا منه فتحات الأبواب) على طول قطعة الازارة.

5. تغليف الجدران بالسيراميك (م2) :

، يتم عادةً تغليف الجدران الداخلية للمطبخ والصحيات بالسيراميك في الوقت الحالي ، أما سابقاً فكان يستخدم : الكاشي الفرفوري . يتم شربتة الوجه الخلفي من السيراميك بمونة سمنت (1:2) على أن يرش لمدة ثلاثة أيام عمل ويتم تطبيقه بمونة السمنت والرمل بنسبة مزج (1:3) على الجدران . بشكل عام هنالك نوعين من السيراميك نوع يعرف محلياً ب "السيراميك الليزري" وهذا يستخدم عادةً في المطابخ ويمكن تطبيقه بدون مفاصل أو مفاصل بسمك قليل جداً يكون بحدود 1ملم وهناك عدة أبعاد قياسية متوفرة في السوق . أما النوع الثاني من السيراميك فيعرف محلياً ب "السيراميك العادي" ويستخدم للصحيات وبمفاصل 3ملم ، وهناك أيضاً عدة أبعاد قياسية له . يتم . حساب كمية السيراميك المطلوبة بقسمة المساحة الكلية للجدران على مساحة قطعة السيراميك الواحدة مضافا لها سمك مفصل التمدد مع مراعاة طرح فتحات الأبواب والشبابيك

الاسبوع الثالث

6. الأصباغ (م2):

تصبغ الجدران عادةً لسببين رئيسيين :

أ) المحافظة على الجدران من الطوارئ الجوية.

ب) إعطاء المنظر أو اللون المرغوب فيه للجدران والسقوف وغيرها.

هناك عدة أنواع من الأصباغ يصلح كل منها لغرض معين ومنها:

•الصبغ الدهني : ويستعمل لصبغ الأبواب والشبابيك المعدنية وصبغ الجدران والمناطق الرطبة.

•الصبغ المائي (الأموشن:) يستعمل لصبغ الجدران الداخلية والخارجية ولا يفضل استعماله في المناطق الرطبة.

•السنوسم : ويستعمل لصبغ الجدران الخارجية.

تختلف كمية الصبغ التي تعطي عدداً معيناً من الأمتار المربعة باختلاف نوع الصبغ واختلاف خشونة السطح المطلوب صبغه ، والجدول الآتي يبين مساحة السطح التي يغطيها غالون واحد من أنواع مختلفة من الأصباغ:

نوع الصبغ	نوع السطح	التغطية (م^2/غالون)
صبغ دهني	جص أو سمنت	15 - 12
صبغ دهني	سطح خشبي	55 – 50
صبغ أموشن	جص	25 – 20
صبغ سنوسم	سمنت	كيس 50كغم يغطي 100م^2

1 غالون ≈ 4 لتر

مثال: خمن كميات المواد الإنشائية اللازمة لأعمال الإنهائيات الآتية اذا علمت ان ارتفاع الجدران من الكاشي لغاية مستوى السقف هو (3) م وفق المواصفات الآتية :

1.شربتة الجدران الداخلية والخارجية والسقوف والمردات بمونة السمنت والرمل (1:1) وبمعدل سمك 0.5 سم.

2. لبخ الجدران الخارجية والمردات بمونة السمنت والرمل بنسبة مزج(1:3)

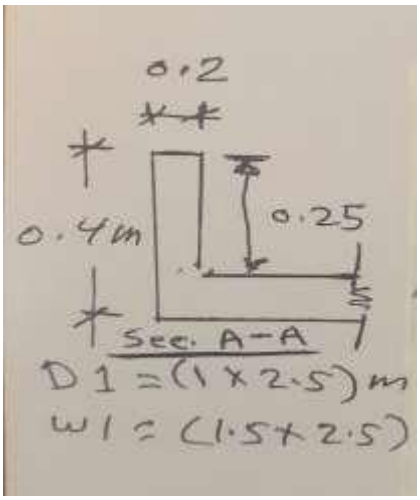
3.تغليف الجدران الداخلية للغرفة (3*4) بسيراميك ليزري (0.9*30*60) سم وبارتفاع 120سم فقط من

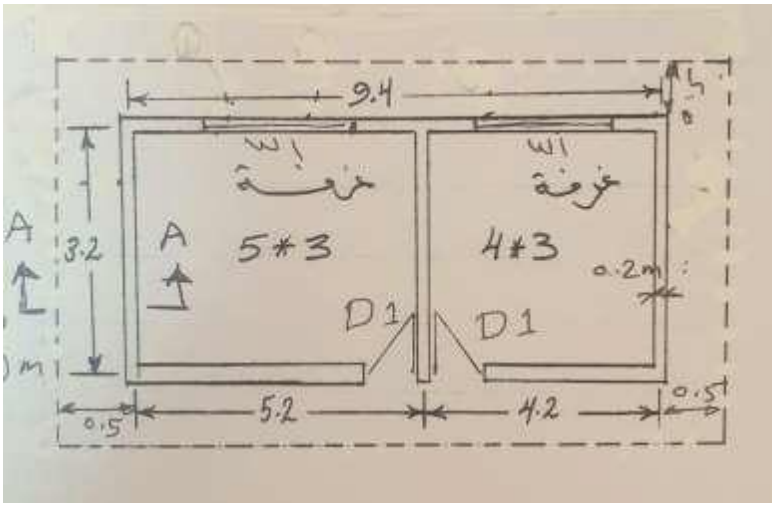
أسفل الجدار مع حزام ليزري (0.9*8*30) سم.

4.عمل إزارة للغرفة (3*5) أبعادها (0.6*13*50) سم.

5. بياض ما تبقى من الجدران الداخلية والسقف بالجص.

6. تطبيق الأرضيات بالكاشي الموزائيك بأبعاد (3*30*30) سم.





*تم ضرب مساحة الباب والشباك *2 لكون هناك غرفتين ثم *2 مرة أخرى لأنه تم اخذ مساحتهما مرتين للجدران الداخلية والخارجية.

الحل :

1) الشربتة بمونة السمنت والرمل (1 : 1)

السقف = 4*3+5*3	$=27m^2$	(+)
الجدران الداخلية = {(4+3)*2+(5+3)*2}*3	$=90m^2$	(+)
الجدران الخارجية = (9.6+3.4)*2*3	$=78m^2$	(+)
البيجة = (10.6*4.4)-(9.6*3.4)	$=14m^2$	(+)
المرد من الخارج = (10.6+4.4)*2*0.4	$=12m^2$	(+)
المرد من الداخل = (10.2+4)*2*0.25	$=7.1m^2$	(+)
حافة المرد = (10.6*4.4)-(10.2*4)	$=5.84m^2$	(+)
الفتحات* = 1*2.5*2*2+1.5*2.5*2*2	$=25m^2$	(-)

المجموع = $208.94\ m^2$

Vol. = $208.94*0.005=1.0447m^3$

$1.0447=0.75(C+C)$: $C=0.696m^3$

Cement = $0.696m^3$ * 1400 = 975 kg

Sand = $0.696\ m^3$

2) اللبخ بمونة السمنت والرمل بنسبة مزج (1:3) :

المرد + البيجة + الجدران الخارجية = 78 + 14 + (12+7.1+5.84) =116.94 m^2 (+)

الفتحات = 1*2.5*2 + 1.5*2.5*2 = 12.5 m^2 (-)

المجموع = 104.44 m^2

Vol. = 104.44*0.02=2.0888 m^3

2.0888 = 0.75(C+3C) : C=0.696 m^3

Cement = 0.696*1400 = 975kg

Sand = 3C = 2.0888 m^3

الاسبوع الرابع والخامس

تكملة حل المثال السابق لحساب كمية السيراميك والازارة:

3) السيراميك

جدران = (4+3)*2*1.2 = 16.8 m^2 (+)

باب = 1*1.2 = 1.2 m^2 (-)

شباك = (1.2-1)*2.5 = 0.5 m^2 (-)

} المجموع = 15.1 m^2

وعلى اعتبار أن سمك المفصل هو 1ملم فتكون أبعاد قطعة السيراميك هي (0.9*30.1*60.1) سم.

$$\text{عدد القطع} = \frac{\text{مساحة التغليف}}{\text{مساحة القطعة}} = \frac{15.1}{0.301*0.601} = 83.47 \approx 84 \text{ قطعة}$$

طول الحزام = (4+3)*2 – 1(باب) – 2.5(شباك) =10.5 m

$$\text{عدد القطع الحزام} = \frac{\text{طول الحزام}}{\text{طول القطعة}} = \frac{10.5}{0.301} = 34.88 \approx 35 \text{ قطعة}$$

المساحة الكلية = مساحة السيراميك + مساحة الحزام = 15.1+10.5*0.08=15.94m^2

- سمك البياض بالجص هو 2سم
- سمك مونة التطبيق هو (2-0.9=1.1cm=0.011m)
- حجم مونة التطبيق = 0.011*15.94 = 0.17534 $م^3$

0.17534 = 0.75 (C+3C) : C = 0.058m^3

Cement = 0.058*1400 = 81.83 kg

Sand = 3C = 0.17534m^3

حجم مونة المفاصل = {(0.6+0.3)*0.001*84+(0.3+0.08)*0.001*35}* 0.009 = $8.001*10^{-4} m^3$

$8.001*10^{-4}$=0.75C : C=$10.668*10^{-4}$ m^3

White Cement = $10.668*10^{-4}$ *1400 ≈ 1.5kg

4) الإزارة :

طول الإزارة = (5+3)*2-1=17m

عدد قطع الإزارة = $\frac{17}{0.503}$ = 33.7 ≈ 34 قطعة

تم فرض أن سمك المفصل 3ملم

- سمك الإزارة هو 0.6 سم
- سمك مونة تطبيقها هو (2-0.6=1.4cm)

حجم المونة = 17*0.13*0.014 = 0.03094 م^3

0.03094=0.75(C+2C) : C=0.0103m^3

Cement=14.44kg

Sand=0.03094m^3

حجم مونة المفاصل = {(0.13+0.5)*0.003*34}*0.006 = 3.8556 *10^{-4} m^3

3.8556*10^{-4} = 0.75C : C = 5.1408*10^{-4} m^3

White cement=0.719712 kg

تكملة حل المثال السابق لحساب كمية البياض بالجص وكمية الكاشي:

5) البياض بالجص :

الجدران الداخلية = $(5+3)*2*3+(4+3)*2*3= 90m^2$ (+)

السقف = $4*3+5*3 = 27m^2$ (+)

السيراميك = $15.94m^2$ (-)

الإزارة = $17*0.13 = 2.21m^2$ (-)

باب وشباك = $(1*2.5+1.5*2.5)*2 = 12.5m^2$ (-)

ال = $86.35m^2$

حجم الجص = $86.35*0.02 = 1.727m^3$

كمية الجص = $1.727*1275*1.1=2422.1175kg$

6) تطبيق الارضيات بالكاشي:

مساحة الأرضية = $4*3+3*5 = 27$ م2

عدد الكاشي = $\frac{\text{مساحة الأرضية}}{\text{مساحة الكاشية}} = \frac{27}{0.303*0.303} = 294.1.300$ كاشية

حجم مونة التطبيق = $27*0.02=0.54m^3$

$0.54=0.85(C+3C)\ \Psi C=0.1588m^3$

$Cement=222.35kg$

$Sand=0.476m^3$

حجم مونة المفاصل = $(27-294*0.3*0.3)*0.03=0.0162m^3$

$0.0162=0.75C\ \Psi C=0.0216m3$

$White\ cement=0.0216*1400=30.24kg$

ملاحظة: لكل الحسابات التي تم إجراءها لفقرات الإنهاءات يمكن إضافة حافات الأبواب والشبابيك بسمك 10 سم.

نظرة عامة

A الفئة المستهدفة

طلبــة المرحلــة الاولى
المعهـد التقنــي في البصــرة
قســم المساحة

B الدوافع

التعرف على أنواع المباني وبداية لموضوع أنواع أسس المباني.

C الفكرة الرئيسة

1- أنواع المباني
2- أنواع الاسس

D الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدات السادسة والسابعة، سيكون الطالب قادرًا على :

1- معرفة أنواع المباني حسب طريقة الانشاء.
2- معرفة مفهوم أسس المباني واسس الجدران واسس الاعمدة المنعزلة.

الأسبوع السادس والسابع

3-2 انواع المباني

تقسم المباني من حيث التصميم الانشائي الى ثلاثة اقسام :-

1- الابنية الهيكلية .
2- الابنية ذات الجدران المحملة.
3- الابنية الهجينة.

1- الابنية الهيكلية :-
وتقسم الى نوعين
أ) الابنية الهيكلية الخرسانية:
في هذا النوع من الابنية تتألف من اسس foundations واعمدة columns وجسور beams وسقوف خرسانية slabs ، حيث تنتقل الاحمال من السقوف الى الجسور الى الاعمدة الى الاسس لاحظ الصورة(1)

الصورة رقم (1) تبين اجزاء الابنية الهيكلية الخرسانية.

ب) الابنية ذات الهيكل المعدني

هذا النوع من الابنية تكون اجزاء المنشاء مصنوعة من الفولاذ وباشكال متعددة منها فولاذ على شكل حرف (I أو L) وبقياسات نموذجية ،لاحظ الصورة (2) .

الصورة رقم (2) توضح الابنية ذات الهيكل المعدني.

2- الابنية ذات الجدران المحملة

اجزاء هذا النوع من الابنية تتألف من اسقف قد تكون من الخرسانة المسلحة او البناء بالطابوق عن طريقى تثبيت حديد شيلمان الذي يكون على شكل حرف I ، اما الجزء الاخر فهي جدران بناء بالطابوق ومن اعلى صنف حسب المعايير الانشائية اما الجزء الثالث هو الاساس الخرساني ،حيث تنتقل الحمال من السقوف الى الجدران ومنا الى الاسس ، لاحظ الصورة (3).

الصورة رقم (3) توضح الابنية الجدران المحملة.

3- الابنية الهجينة

وفي هذا النوع يكون جزء من البناية مؤلفاً من هيكل خرساني وجزء اخر من هيكل معدني وجزء اخر من الجدران المحملة.

4-2 ألاسس Foundations

الاساس هو القاعدة التي تستند اليها البناية ووظيفته نقل احمال البناية الى طبقة مناسبة من الطبقات التربة .

يجب ان يكون الاساس :-

1- قادرا على نقل جميع احمال البناية الميتة والحية بدون ان تحصل كسور او تشققات غير مرغوبة في اجزاء الاساس المنشأ
2- كما يجب الاهتمام بان لايؤثر انتقال الاحمال من البناية الى التربة على سلامة للابنية المجاورة.

في انشاء الاسس يجب مراعاة ماياتي :

1- تنشأ الاسس على عمق مناسب بحيث يتجنب التاثير السيء لانتفاخ التربة وتقلصها وكذلك تأثير الانجماد في التربة .
2- تنشا الاسس من مواد لاتتأثر بالاملاح الموجودة في التربة (الكبريتات) وغيرها من المواد الضارة الاخرى . او يتم حماية الاساس من تاثيرات هذه المواد بوسائل مناسبة .

وتعتمد ابعاد الاسس على عاملين .

1- الاحمال المسلطة .
2- طبيعة وقابلية تحمل التربة .

الهدف من التعرف على انواع الاسس هو فهم اشكال الاسس حسب النوع كي يستطاع حساب كمياتها بالاعتماد على المخططات التصميمية.

يمكن التعرف على الاسس بتجزئتها الى مجموعتين رئيستين هما

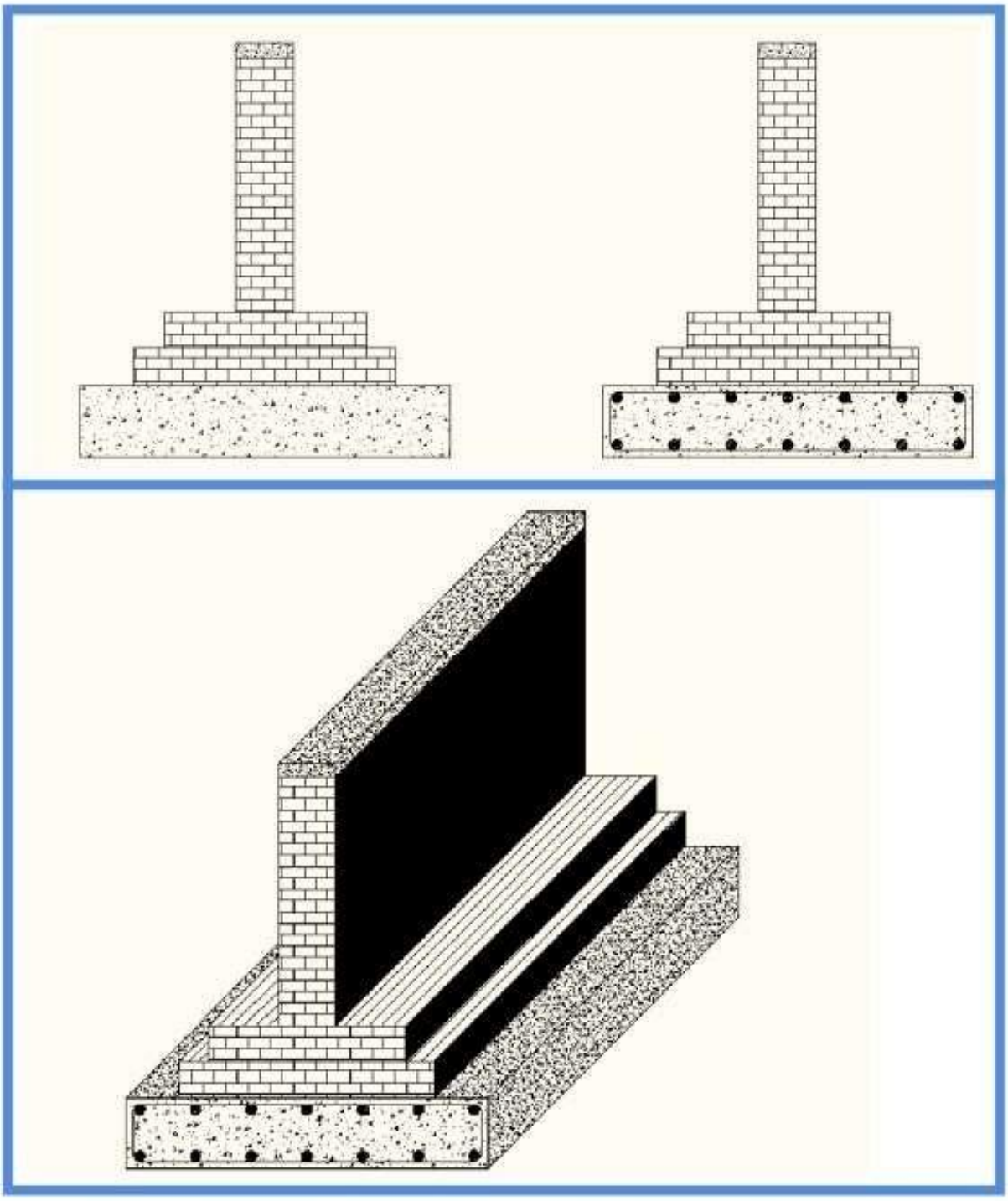
1- الاسس الضحلة Shallow Foundation
2- الاسس العميقة Deep Foundation

1- الاسس الضحلة ومنها

أ- اسس الجدران **Strip Foundation or Wall Footing**

وهو اساس مسطح يحمل جدران على امتداده كما في الشكل (4) ،ويستعمل في اكثر المنشات الخفيفة ذات الطابق او الطابقين كابنية الدور . ويشيد هذا الاساس من خرسانة اعتيادية بنسبة خلط (4:2:1) وبعرض مناسب يتراوح بين (60-90) سم وحسب الثقل المسلط عليه وبسمك لايتجاوز (30) سم عادة .

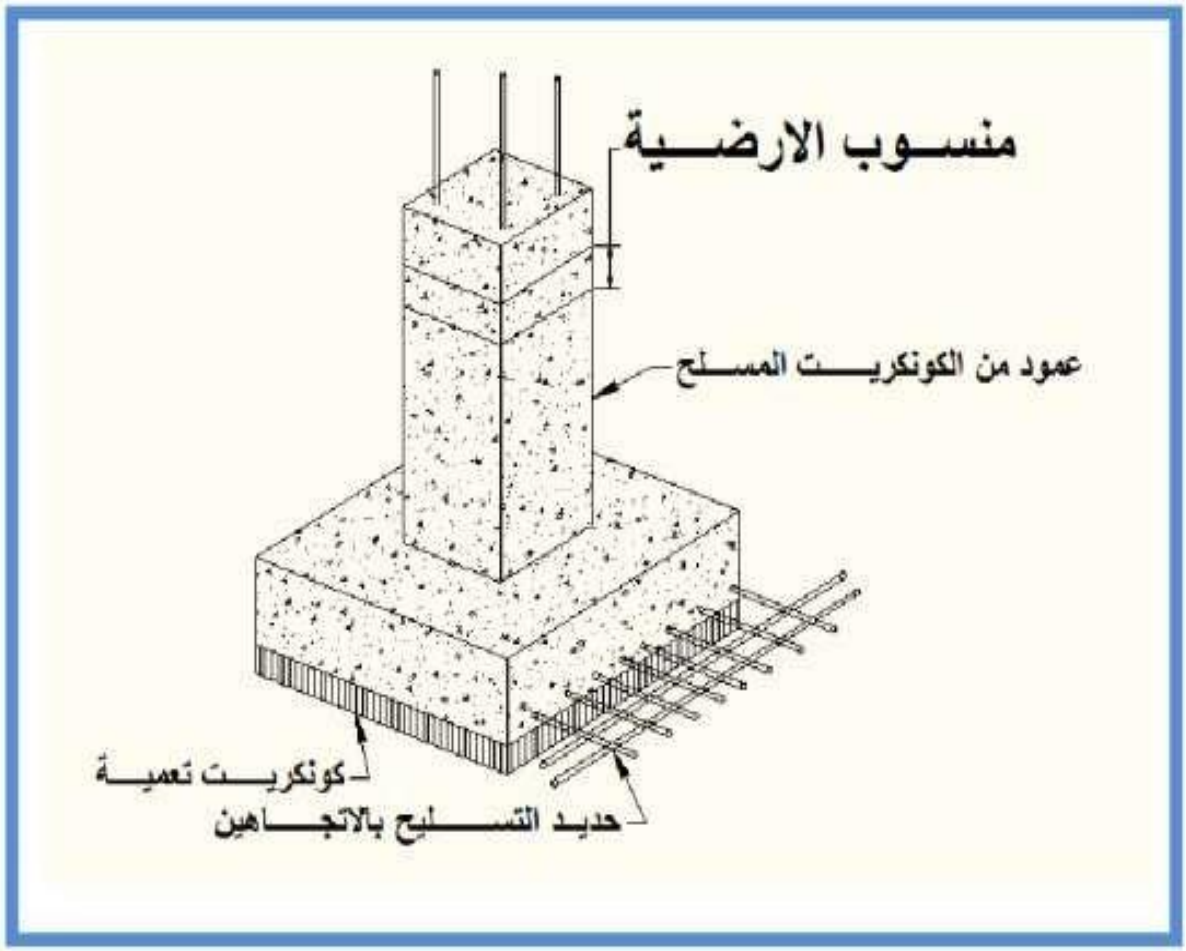
ان هذه الابعاد تعتمد بصورة اساسية على قابلية تحمل التربة . ويفضل في حالات التربة غير متجانسة ذات التكوين القديم ان تسلح هذه الاسس تسليحا خفيفا مشابها لتسليح الجسور لتساعد في نقل الاثقال وتوزيعها . ويمكن تلافي القوى الناتجة عن النزول غير متساو في التربة نتيجة عدم تجانسها وضعفها ويجب استعمال السمنت المقاوم للاملاح في الخرسانة المنفذة لهذا الغرض .



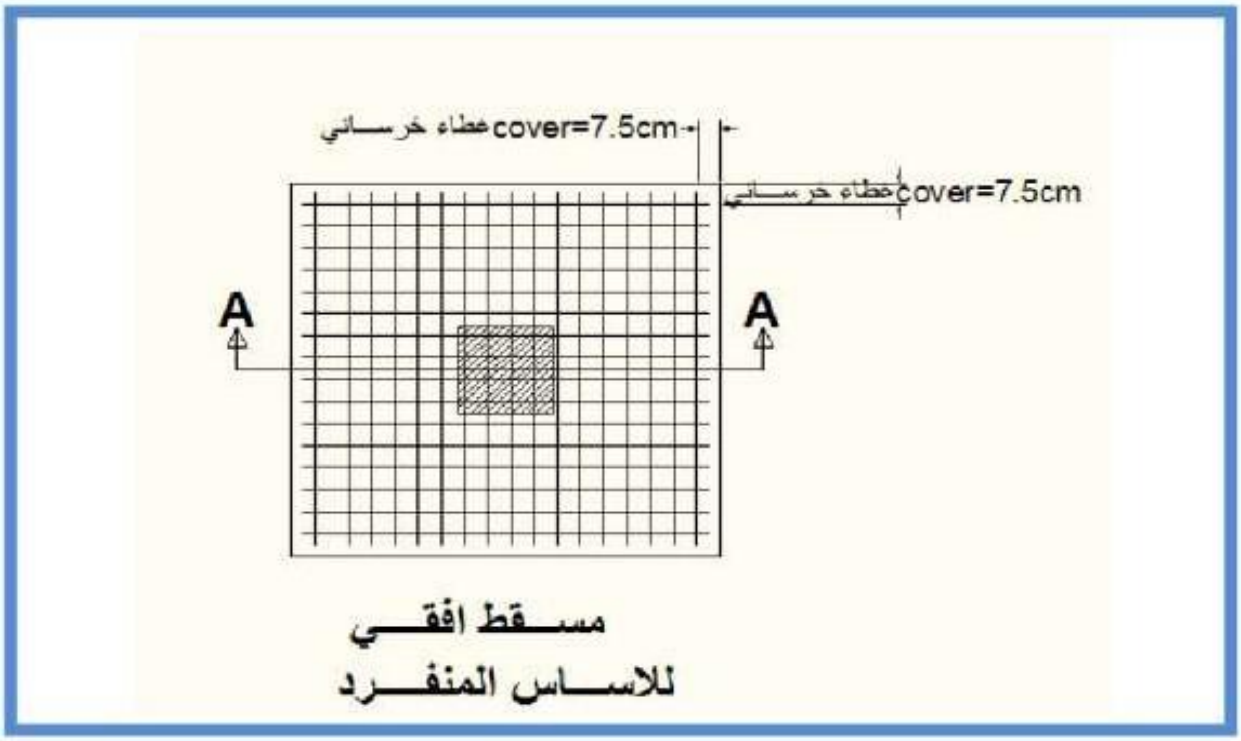
شكل (4) يبن المقطع العرضي والشكل المجسم لاساس خرساني مسلح وغير مسلح لجدار

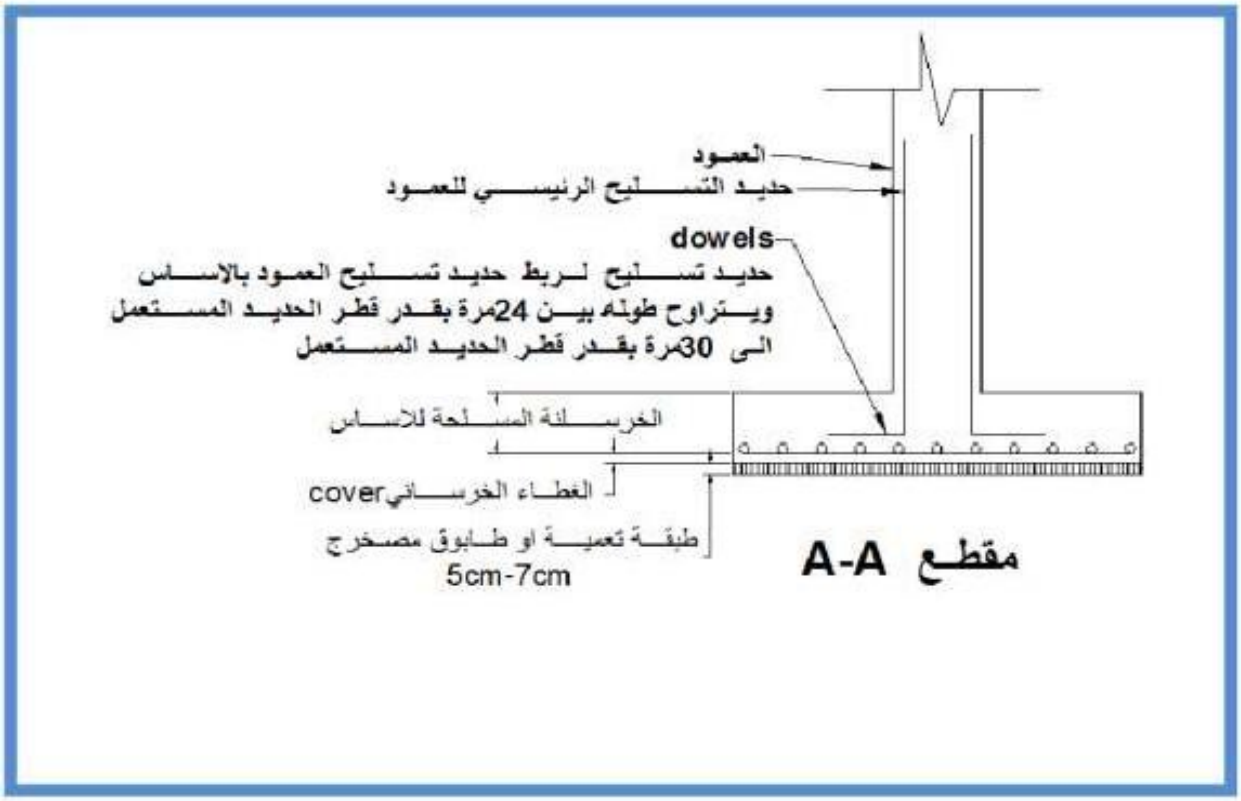
ب- اسس الاعمدة المنعزلة **Isolated column footing**

وهو الاساس الذي يحمل عمودا او دعامة او اي ثقل مركز اخر يكون منفصلا عن بقية اسس البناية ويشيد من الخرسانة المسلحة تسليحا طوليا وعرضيا من الاسفل وهي اكثر ما تستعمل في الابنية الهيكلية (وقد تعمل من الخشب في الابنية المؤقتة) او من الحديد في الابنية ذات الطوابق الكثيرة ويجب تغليف الاساس في هذه الحالة الاخيرة بطبقة ملائمة من الخرسانة لمحافظة الحديد من التأكسد .لاحظ الشكل رقم (5) و(6).



شكل(5) مجسم لاساس عمود منعزل.





شكل (6) اساس عمود منعزل موضح فيه حصيرة تسليح الاساس واتصاله بالعمود.

نظرة عامة

A الفئة المستهدفة

طلبــة المرحلــة الاولى
المعهـد التقنــي في البصــرة
قســم المساحة

B الدوافع

التعرف على الأسس المشتركة والاساس الحصيري

C الفكرة الرئيسة

1- الأسس المشتركة المتناظرة وغير المتناظرة
2- الأسس المعلقة
3- الأسس المستمرة
4- الأساس الحصيري

D الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدات الثامنة والتاسعة، سيكون الطالب قادرًا على :

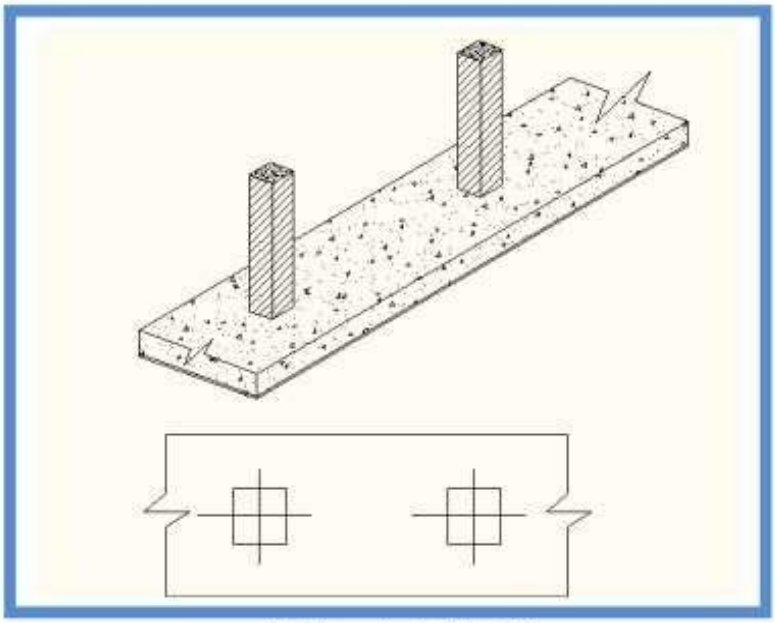
1- معرفة وفهم عمل الاسس المشتركة وانواعها والاسس العائمة
2- معرفة الأسس المعلقة
3- معرفة وفهم الأساس الحصيري

الأسبوع الثامن والتاسع

ج- الاسس المشتركة Combined Footing

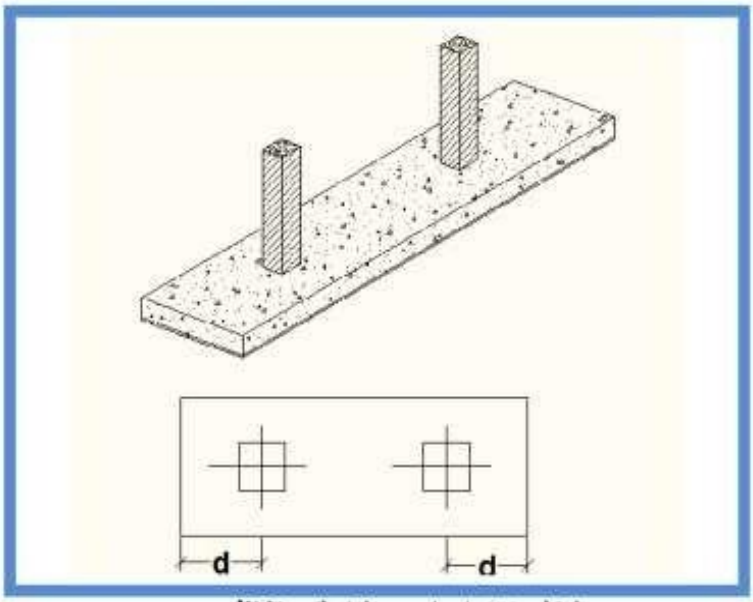
اساس منفرد ينقل أثقالاً اكثر من عمود واحد ويعمل في الابنية الهيكلية وذلك لتقارب بعض الاعمدة في حالات خاصة فتعمل لها قاعدة واحدة وتعمل غالبا لعمودين او اكثر وتعمل في حالات اخرى في الاسس الجدارية عندما يكون هناك اعمدة مع الجدران لتحمل الثقل ومنها:-

اولا: اسس الاعمدة المستمرة Continuous Column Footing



شكل (7) اساس مشترك

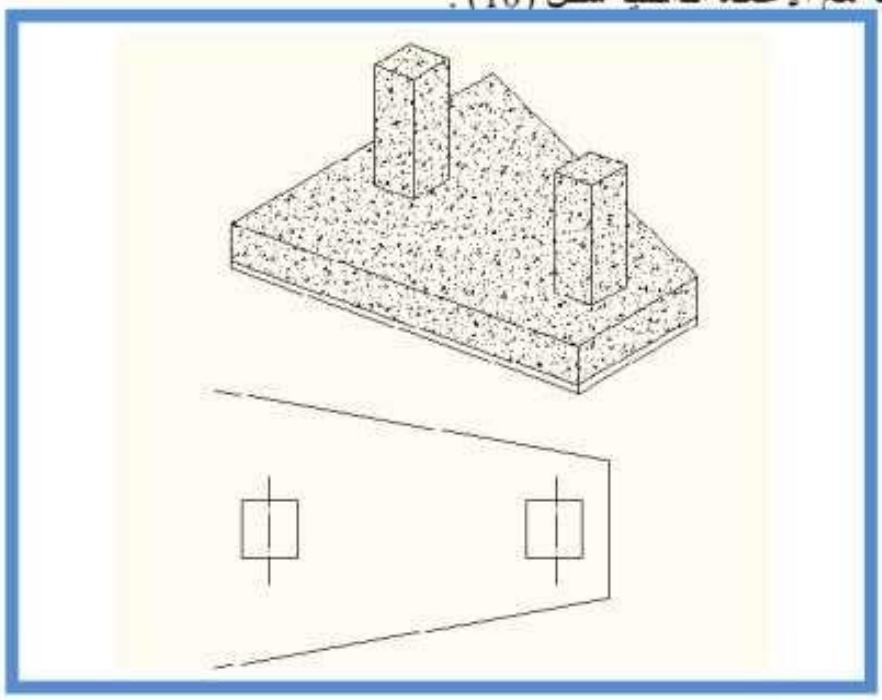
ثانيا- اسس مشركة متناظرة Symmetrical Combined Footing



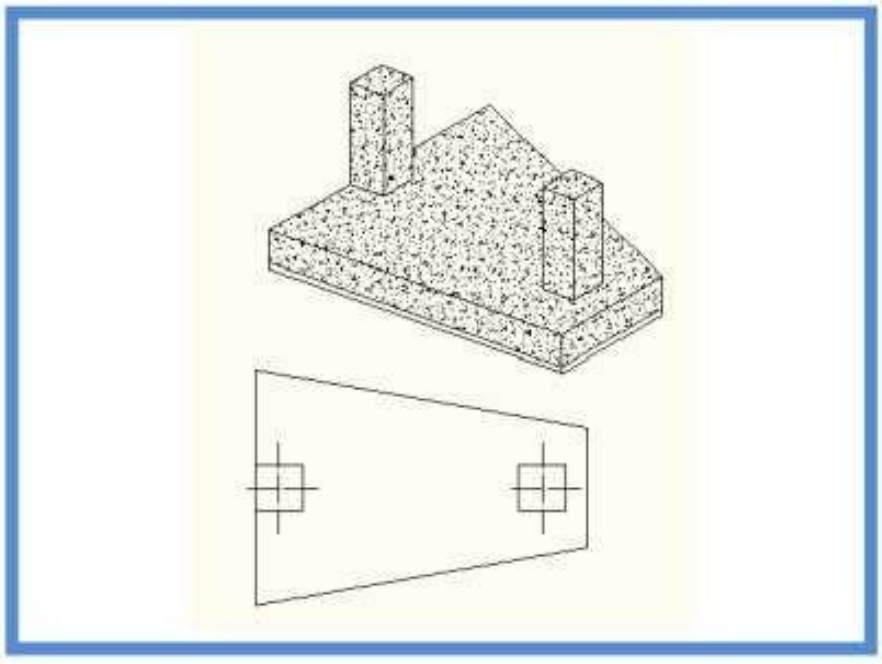
شكل (8) اساس مشترك متناظر

ثالثا- اسس مشركة بشكل شبه منحرف Trapezoidal Combined Footing

تستخدم في الحالات التي تكون فيها الاحمال المسلطة على الاعمدة متباينة فتزداد المساحة تحت العمود ذي التحمل الاعلى لضمان انتظام رد فعل التربة على الاساس شكل (9) كما تستعمل لربط اساس الاعمدة الخارجية مع الاعمدة الداخلية شكل (10) .



شكل (9) اساس مشترك بشكل شبه منحرف



شكل (10) اسس مشتركة بشكل شبه منحرف وعمود خارجي في نهاية صبة الاساس.

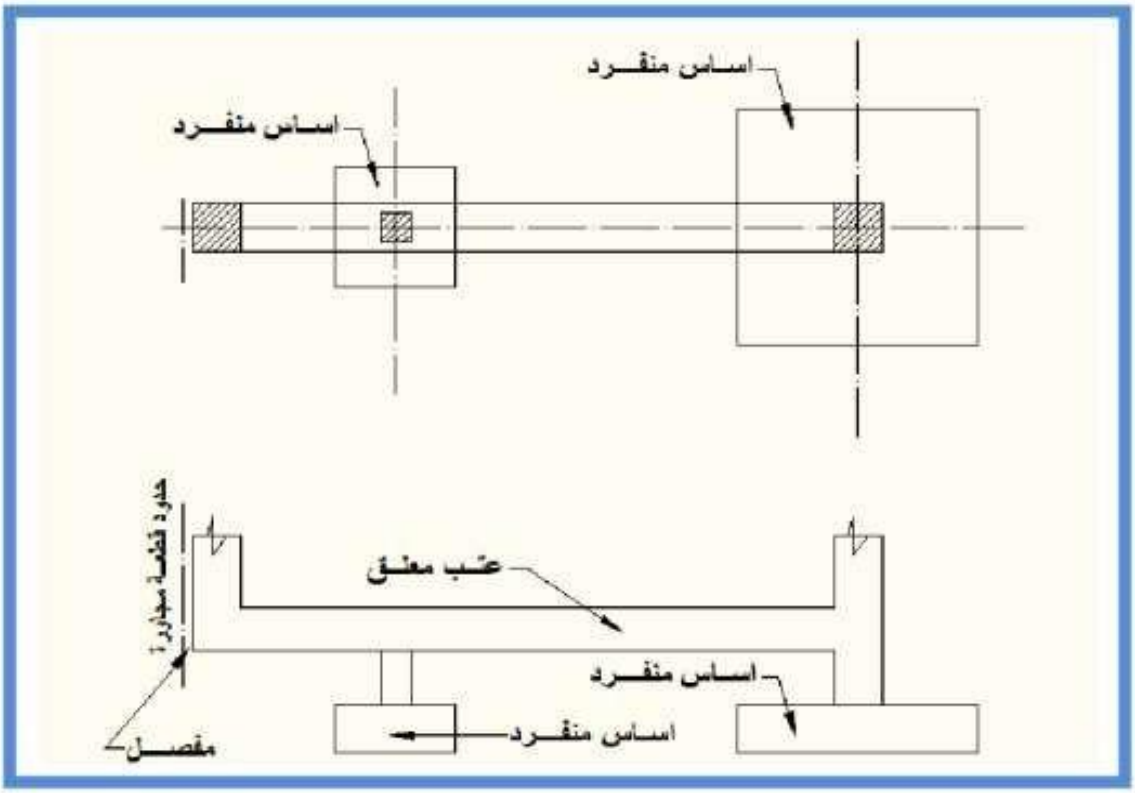
د- الاسس المعلقة :- عبارة عن اساسين منفردين يربطهما عتب (رافدة) ناتيء من الخرسانة المسلحة ، حيث ينقل حمل العمود الخارجي الذي له اساس منفرد متناظر . يستخدم الاساس المعلق للاعمدة الخارجية عندما تكون هذه الاعمدة ملاصقة لحدود ابنية مجاورة ومن الضروري تصميمها تصميما دقيقا مع مراعاة عوامل ونتائج نزول التربة وانحناء العتب الناتيء باعتبار ان تركيبه غير منتاظر وتوزيع احماله على التربة متباينا كما في شكل (11) ، (12) ومنها :-

اولا- الاساس المعلق شكل (11) **Cantilevered Foundation**

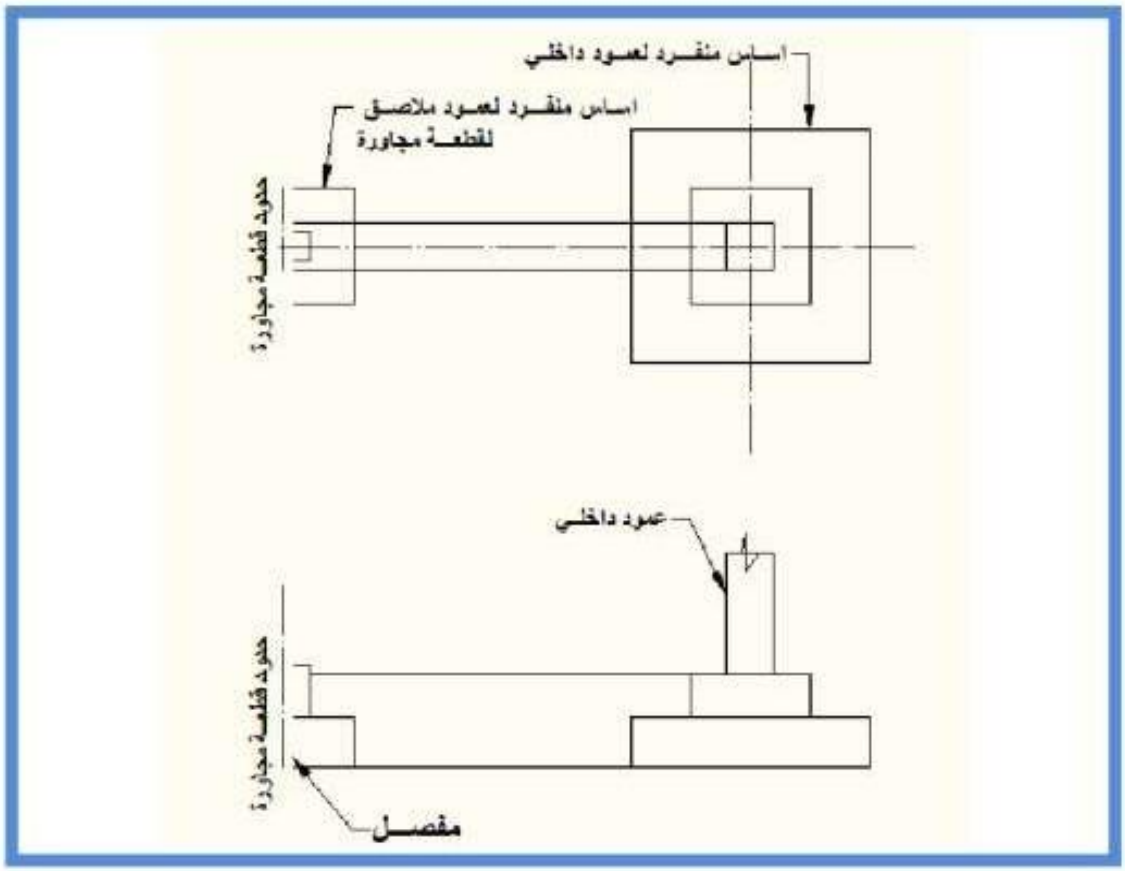
حيث يكون فيه العمود عند حدود قطعة الارض بينما يكون الاساس الى الداخل لمسافة محسوبة بشكل دقيق .

ثانيا- اساس التوازن شكل (12) **Balanced Foundation**

حيث يكون كل من العمود الخارجي واساسه ملاصقين لحدود قطعة الارض ولذلك لابد من احتساب الاحمال التي يسلطها العمود الخارجي ورد فعل التربة عليها بحيث لايتجاوز رد فعل التربة المتوقع مقدار مقاومة التربة وتنقل الاحمال الاضافية من العمود الخارجي الى اساس العمود الداخلي بواسطة عتب التحميل strap شكل (12) من خلال احتساب موقع مركز ثقل الاساس المشترك بحيث يتطابق مع مركز ثقل الاحمال المسلطة على كل من العمودين الخارجي والداخلي .



شكل (11) اساس معلق

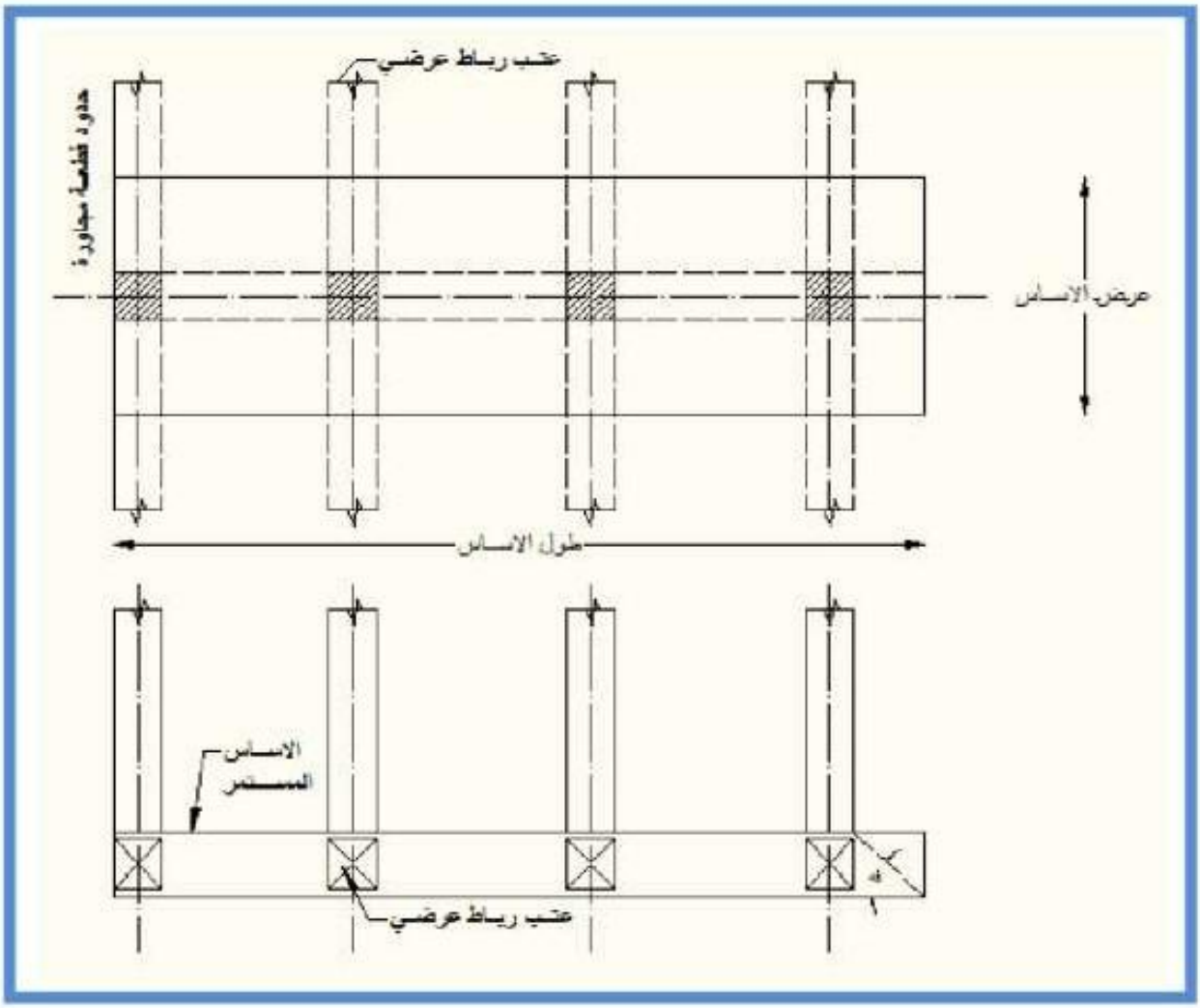


شكل (12) اساس التوازن (مع رافدة معلقة).

هـ - الاساس المستمر :

الاساس المستمر عبارة عن اساس لعدة اعمدة تقع على الخط المحوري نفسه ويوزع الاثقال المركزة لهذه الاعمدة على المساحة المستطيلة الشكل ذات العرض الثابت والطول يساوي مجموع اطوال مراكز الاعمدة زائدة اضافة طول مناسب في الطرفين او احداهما حيث لا يمكن اضافة طول في الطرف الذي يكون في العمود ملاصقا لحدود قطعة المجاورة .

يستعمل عادة معدل ضغط التربة Soil pressure كعامل في تصميم الاساس بالرغم من ان توزيع الضغط يكون بشدة متباينه اكثر من المعدل في مواقع تحت الاعمدة و اقل من المعدل في الاقسام الاخرى وان شدة التباين يكون كبيرا في التربة القابلة للانضغاط مما يستوجب تصميم الاساس المتصل بمتانة الكافية وربط القواعد عرضيا باعتاب ذات ابعاد وتسليح المناسب للتخلص من الهبوط الغير متجانس المتوقع في هذه الحالة يمكن استعمال اساس مستمر من عتب وسطي وجناحين ناتئين كما في الشكل (13) ويتوجب صب الاساس المستمر من هذا النوع بدفعة واحدة لقيمة العتب والجناحين ليعملا كوحدة واحدة لايجزءهما مفصل انشائي الذي يعتبر وجوده ضعفاً في الاساس وعمله ، شكل (13) يوضح اساس مستمر .



شكل (13) الاساس المستمر.

و – الاساس الحصيري Mat Foundation

وهي عبارة عن صبة من الخرسانة المسلحة تحت جميع مساحة المنشأ توزع الاحمال على التربة توزيعا متساويا منتظما عندما تكون محصلة قوى المنشأ ومحصلة مقاومة تربة الاساس الحصيري قوى تمركزية .

يختلف سمك الاساس الحصيري باختلاف الاحمال المسلطة عليه ويتراوح عادة بين 20سم– 80 سم .

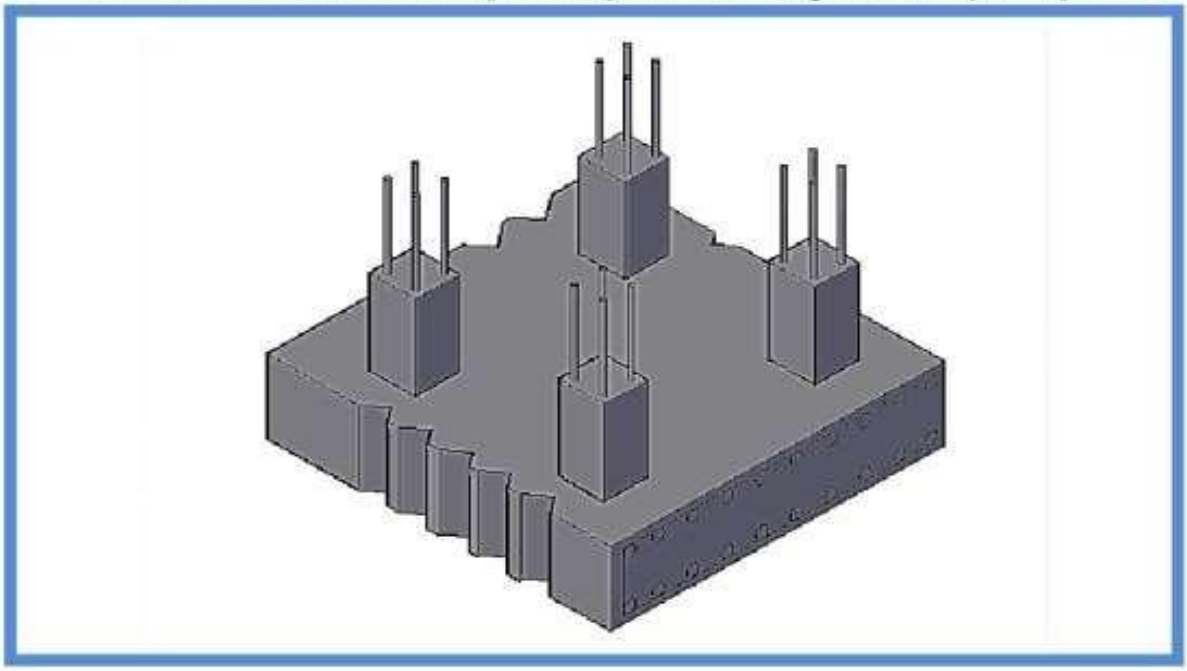
يفضل استعمال الاساس الحصيري للمنشأت ذات الطوابق المتعددة ولاسيما عندما يراد عمل سرداب في الطابق السفلي من المنشأ للاستفادة منه لاغراض متعددة . ومن انواع الاسس العائمة :-

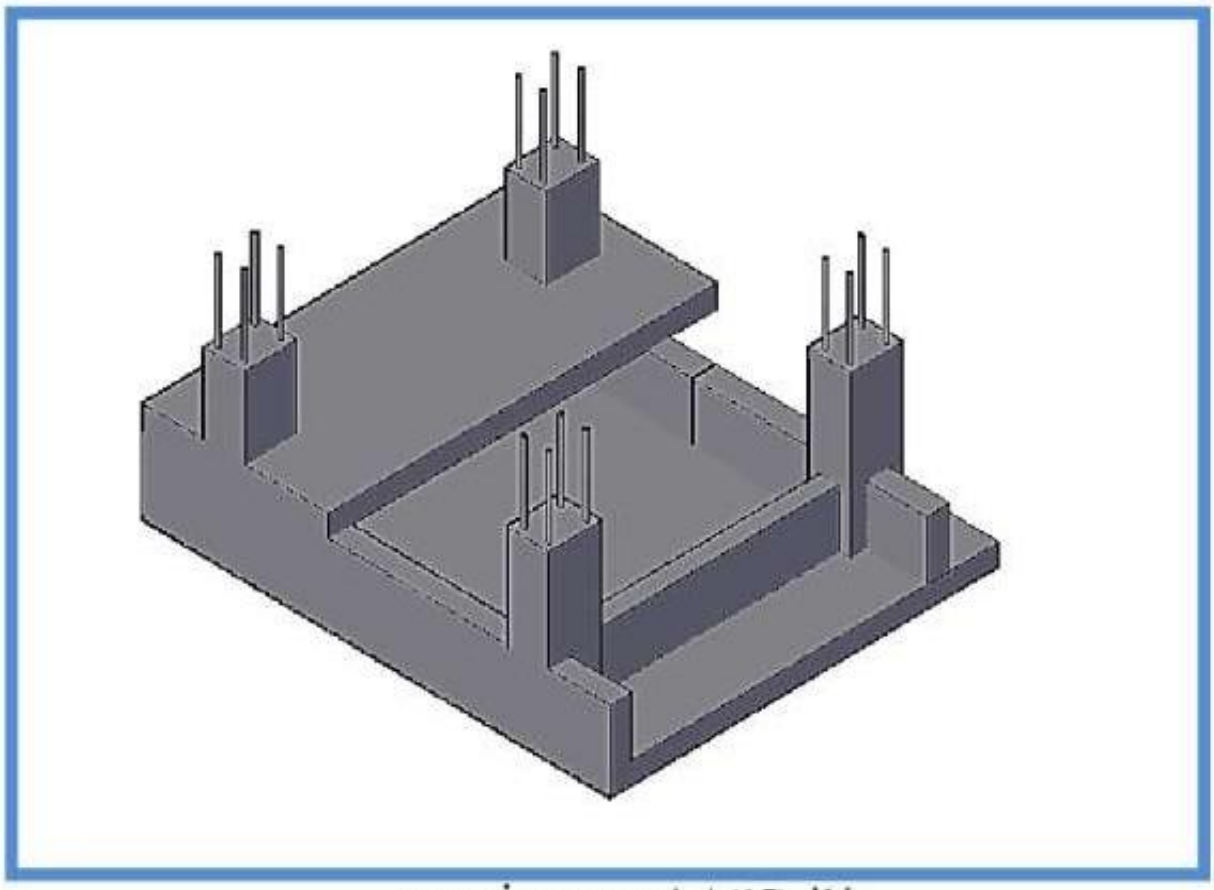
اولا- الاساس الحصيري الصلد solid slab Mat foundation

ويستخدم عندما يكون مستوى الماء الجوفي منخفضا وليس ثمة حاجة الى مانع الرطوبة وبالامكان استخدام اعتاب (روافد) مخفية في صبة الاساس Concealed beam وتكون هذه الاعتاب (الروافد) باتجاه واحد اوباتجاهين شكل (14) .

ثانيا: الاساس الحصيري ذو الجسور Beam &slab Mat Foundation

وتستخدم فيه الاعتاب المقلوبة الى الاعلى inverted beam لتسهيل فرش طبقات مانع الرطوبة تحت الاساس عندما لاتكون هناك حاجة لاستخدام الاساس كارضية للسرداب اما عندما يراد الاستفادة من الاساس كارضية سرداب في المواقع التي يكون فيها مستوى الماء الجوفي مرتفعا او متغيرا في مواسم السنة المختلفة فيتم اضافة صبة ارضية من الخرسانة مسبقة الصب عادة للحصول على ارضية للسرداب شكل (15) كما يتطلب استعمال فرش طبقات مانع الرطوبة في جميع الحالات لعزل خرسانة الاساس عن التربة التي تحتوي على الاملاح والحوامض التي تسبب في تاكل الاساس وتفتيت الخرسانة .





شكل (15) اساس حصيري ذي جسور

نظرة عامة

A الفئة المستهدفة

طلبــة المرحلــة الاولى
المعهـد التقنــي في البصــرة
قســم المساحة

B الدوافع

التعرف على الأسس العائمة والاسس العميقة

C الفكرة الرئيسة

1- الأساس الحصيري ذو الحجيرات
2- الأسس عائمة
3- الأسس العميقة

D الأهداف السلوكية

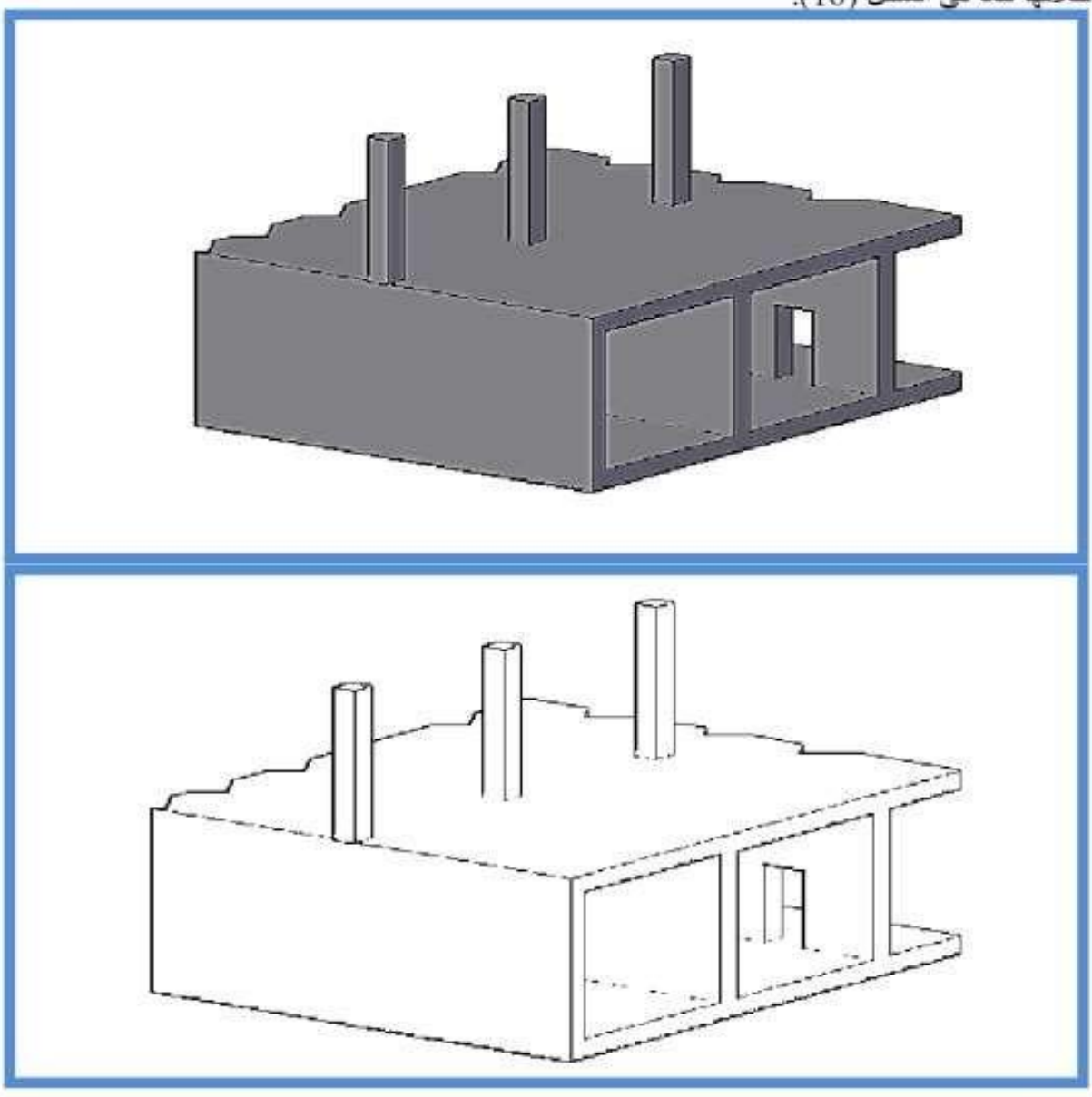
بعد دراسة الوحدات الثامنة والتاسعة، سيكون الطالب قادرًا على :

1- معرفة وفهم عمل الأسس العميقة (الركائز) وكيفية عمل كل نوع منها.
2- معرفة الأسس العائمة
3- معرفة وفهم الأساس الحصيري ذو الحجيرات

الأسبوع العاشر والحادي عشر

ثالثاً :الاساس الحصيري ذو الحجيرات Cellular Mat foundation:

عندما تكون الاحمال المسلطة كبيرة جداً تؤدي الى الحاجة الى جسور (روافد او اعتاب) عميقة جداً تشبه الجدران المسلحة تقسم الاساس الى حجرات (cells) يمكن الاستفادة منها لاغراض مختلفة بعد فتح ابواب او منافذ خلالها كما في الشكل (16).



شكل (16) اساس حصيري ذو حجيرات

ح- الاساس العائم Floating Foundation

يستعمل الاساس العائم في الابنية الثقيلة التي لها مساحة موقع محدودة وتكون تربتها في العليا ضعيفة لا تقاوم الاحمال المسلطة عليها مما يستوجب النزول عمقاً الى مستوى التربة المناسبة التي يكون تحملها افضل من الطبقات العليا بحيث لا يتجاوز مجموع الاحمال الميتة والحية للمنشاء المسلطة على التربة حدود تحملها المقبول بمقدار يتجاوز الحد المسموح به او يؤدي الى هبوطها بعد اخذ اوزان التربة المزاحة بنظر الاعتبار .

يستعمل هذا النوع من الاساس عند الضرورة فقط باعتبار ان كلفة انشاءه عالية وله صعوبات انشائية عديدة منها تخص الحفريات العميقة ومنها تخص المياه الجوفية والتي تكون عادة من العوامل المؤثرة على المنشاءات المجاورة في مدة التنفيذ او بعدها ، ولا تختلف التفاصيل الانشائية لهذا الاساس عن تفاصيل الاسس الحصيري التي سبق شرحها.

2- الاسس العميقة Deep foundation

تعتبر الركائز اهم وسائل تنفيذ الاسس العميقة وتعرف الركيزة بانها عمود مغروس في الارض لنقل احمال المنشاءات الى الطبقات السفلى من التربة ، لاحظ الصورة (4).

أ) مستندة الى نهايتها Ending bearing

تعمل الركيزة في هذه الحالة عمل العمود الذي ينقل الثقل المسلط عليه في الاعلى الى الطبقة السفلى التي انغرست نهايته فيها . والطبقة السفلى التي تتحمل الاثقال من التربة يمكن ان تكون طبقة صخرية او طبقة رمل وحصى مرصوصة.

ب) ركائز الاحتكاك Friction piles

تقوم هذه الركائز بنقل الاثقال من خلال الاحتكاك بين جدرانها وطبقات التربة التي تخترقها وعادة تكون تربة طينية متماسكة stiff .

جـ) الركائز الجامعة Combined piles

في كثير من الاحيان تعمل الركيزة بالاسلوبين معاً ، حيث تستند الى نهايتها اضافة الى الاحتكاك خلال طبقات التربة التي تخترقها.

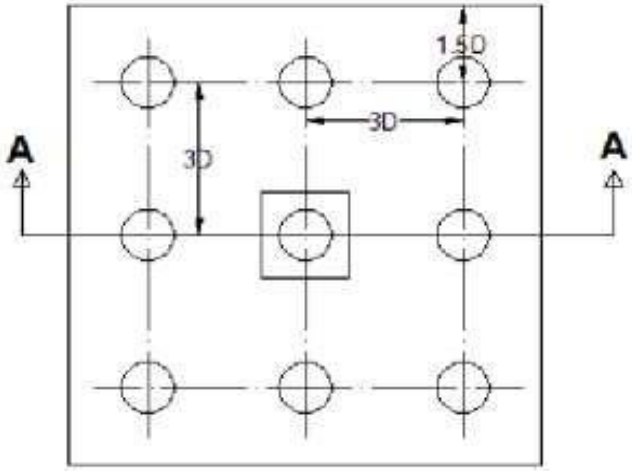
اما حسب طريقة الانشاء فهناك نوعان من الركائز :

أ) الركائز التي تهيأ خارج موقعها وتدق في التربة لتزيحها الى الجوانب ولهذا تسمى هذه الركائز بركائز الازاحة (Displacement piles) وتكون على انواع منها الركائز الخشبية مربعة او دائرية المقطع ومنها الركائز الخرسانية المسبقة الصب Precast concrete piles والركائز الفولاذية .

ب) الركائز التي تنشأ بحفر التربة او ثقبها بالقطر المطلوب ثم ازالة التربة منها والاستعاضة عنها بالخرسانة (Replacement piles) وهناك نوعان من هذه الركائز منها الحفر بالدق percussion boring والحفر الدوراني Rotary boring .

صورة (4) تبين انواع الركائز.

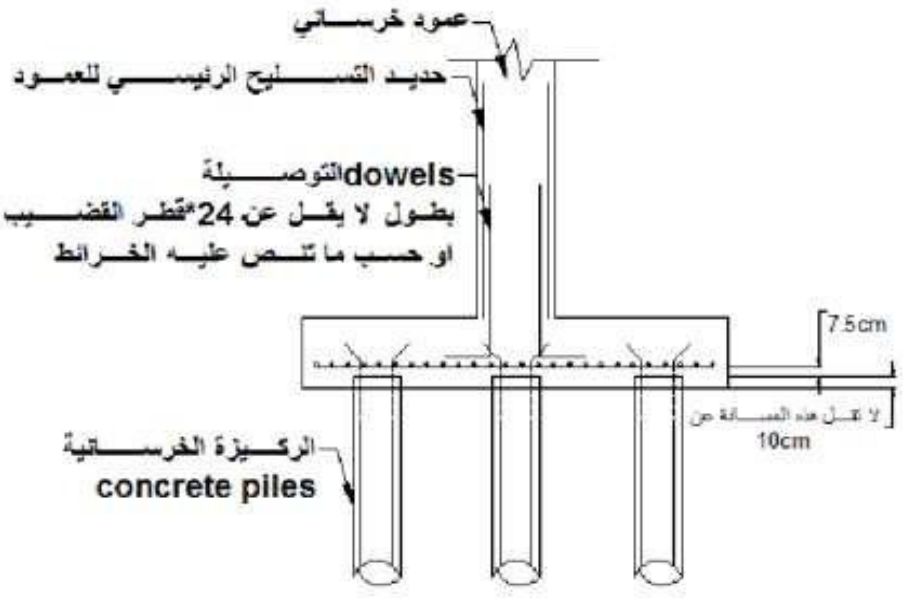
ويتم عمل اسس الركائز بشكل قبعة كما موضح بالشكل(17) حيث يبن الشكل مسافة التداخل بين القبعة والركائز والحدوح الدنيا لربط تسليح الاعمدة مع تسليح القبعة وربط تسليح الركائز مع تسليح القبعة.



D= قطر الركيزة

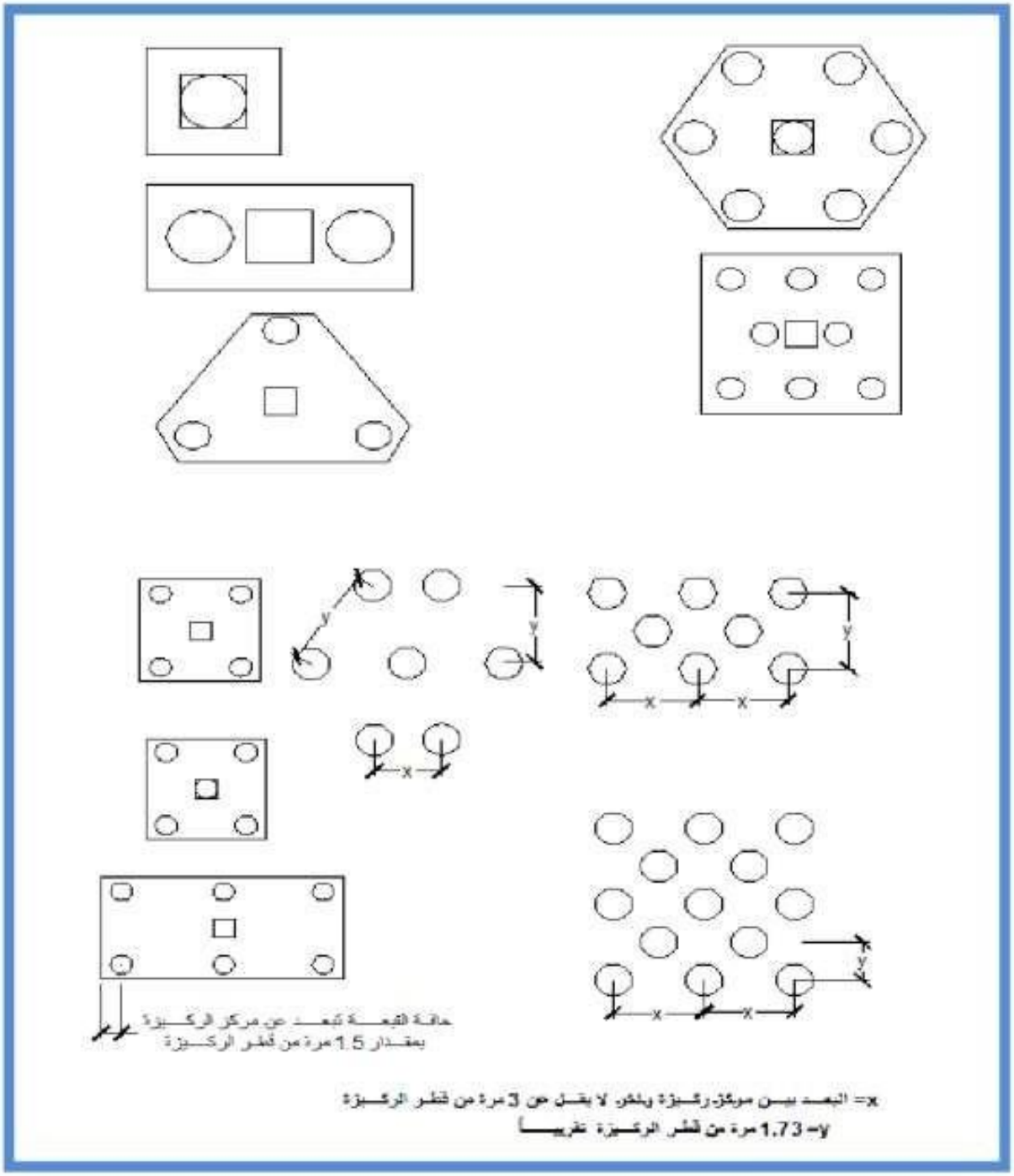
المخطط الافقي لقبعة الركائز

piles cap



مقطع A-A

اما في الشكل (18) يبين اشكال توزيع الركائز واشكل القبعات والمسافات النموذجية بين الركائز للمجموعة الواحدة.



شكل (18) مجاميع من الركائز والقبعات .

نظرة عامة

A الفئة المستهدفة

طلبــة المرحلــة الاولى
المعهـد التقنــي في البصــرة
قســم المساحة

B الدوافع

التعرف على طرق حساب الكميات للاعمال الترابية

C الفكرة الرئيسة

1- طريقة معدل المساحة وطريقة الهرم وطريقة سمبسون
2- طريقة معدل الارتفاعات وطريقة التسوية الشبكية
3- طريقة المثلثات

D الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدات الثانية عشر والثالثة عشر، سيكون الطالب قادرًا على :

- حساب الكميات للاعمال الترابية بواسطة الطرق المذكورة اعلاه

الأسبوع الثاني عشر والثالث عشر

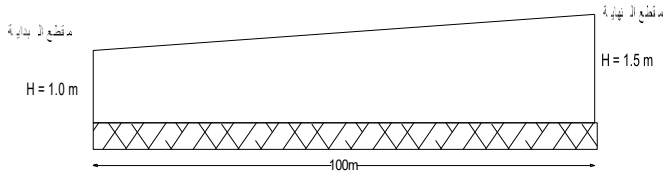
طرق حساب كميات الاعمال الترابية

❖ **طرق احتساب الاعمال الترابية :-**

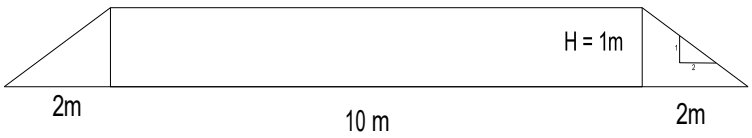
١- طريقة معدل المساحة :-

- اوجد حجم الاعمال الترابية المستخدمة في تنفيذ جزء من طريق بطول 100m وبعرض 10.0m وميل الجانبي للطريق 2:1 وكما موضح في الشكل

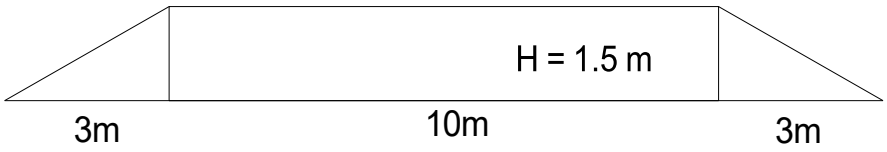
$$V = \left(\frac{\text{س١} + \text{س٢}}{2}\right) \times \text{المسافة بينهما}$$



- $A1 = \left(\frac{\text{طول القاعدة العليا} + \text{طول القاعدة السفلى}}{2}\right) \times \text{الارتفاع}$



- $12m2 = 1.0 \times (\frac{14+10}{2}) = A1$

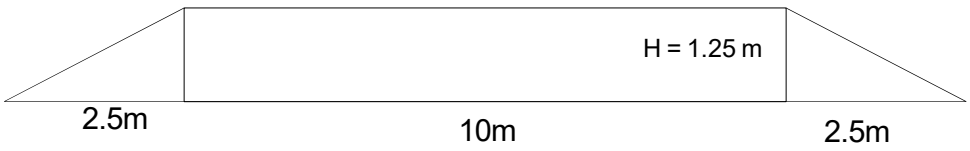


- $19.5m2 = 1.5 \times (\frac{16+10}{2}) = A2$
- $1575m3 = 100 \times (\frac{19.5+12}{2}) = V$ حجم الاعمال الترابية

٢- طريقة الهرم :-

- $V = \frac{\text{المسافة(الطول)}}{3} \{ س١ + س٢ + \sqrt{س١ + س٢} \}$
- $V = \frac{100}{3} \times \{ 12 + 19.5 + \sqrt{19.5 + 12} \} = 1560m3$

٣- طريقة سمسون (Rule) $\frac{\text{المسافة}}{6}$

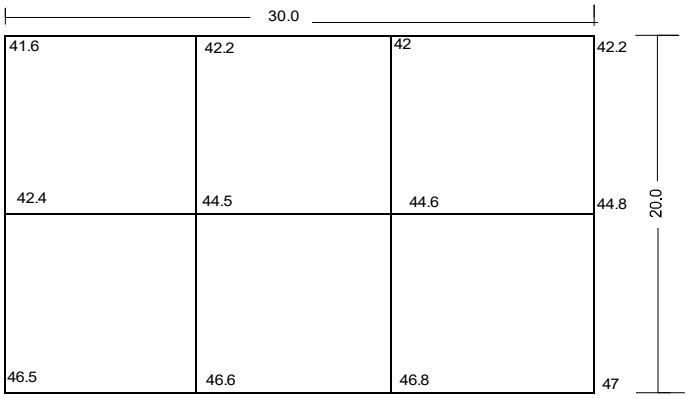


- $V = \frac{\text{المسافة}}{6} \times \{ س١ + 4س٢ + س٣ \}$
- $A = (\frac{15+10}{2}) \times 1.25 = 15.6m2$

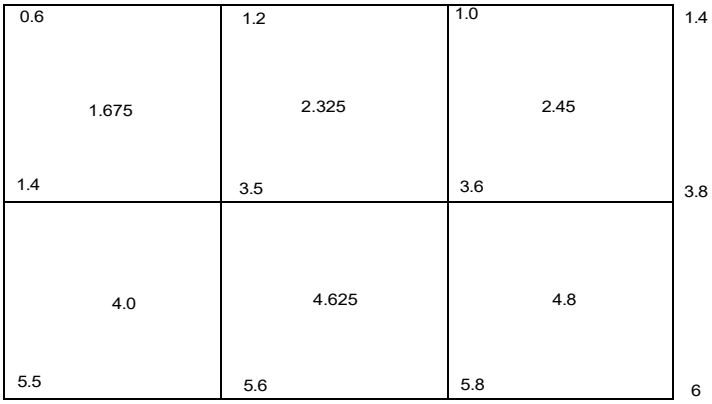
- $V = \frac{100}{6} \{ 12 + 4 \times 15.6 + 19.5 \} = 1566m3$ (حجم الاعمال الترابية)

٤- طريقة معدل الارتفاعات (الاعتماد على مناسيب الارض)

- قطعة ارض طولها 30cm وعرضها 20cm وبعد استعمال جهاز التسوية كانت القراءات للمناسيب كما موضح بالشكل . اذا كان منسوب الارض الطبيعية المراد انشاء الطريق عليها 41.0cm .اوجد حجم الاعمال الترابية .



- نوجد الفرق بين المناسيب الارض مع منسوب الارض الطبيعية



- نوجد المعدل كل مربع من جميع المناسيب الاربعة وتقسيمها على الرقم (4.0)

$$= \frac{0.6+1.2+1.4+3.5}{4} = 1.675$$

- نوجد معدل القراءات الوسطية (ستة مربعات)

- معدل الارتفاع =

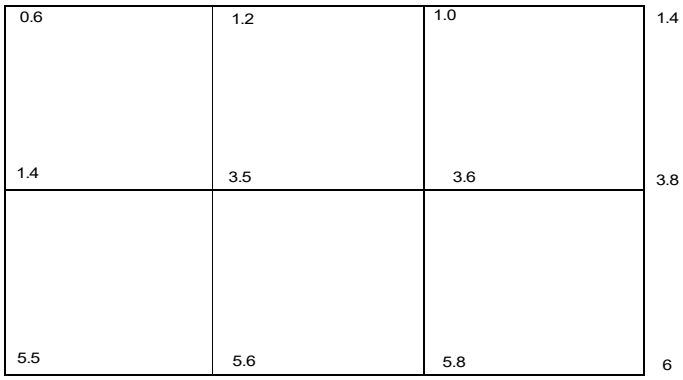
$$3.3125m = \frac{4.0+4.625+4.8+2.4+2.325+1.675}{6.0}$$

- **نطبق القانون التالي**

جميع الاعمال الترابية (V) = الطول × العرض × الارتفاع

جميع الاعمال الترابية (V) = 20 × 30 ×3.3125 = 1987.5m3

- **طريقة التسوية الشبكية**



س =مساحة المربع الواحد

ع١= الارتفاعات التي تشترك بها مربع واحد (قطعة ارض)

ع٢= الارتفاعات التي تشترك بها مربعين

ع٣= الارتفاعات التي تشترك بها ثلاثة مربعات

ع٤= الارتفاعات التي تشترك بها اربعة مربعات

V = س× 4/ ع١ + 2ع٢+ 3ع٣+ 4ع٤

س = 10× 10= 100m2

ع١= 0.6+ 1.4 + 5.5 + 6 = 13.5 (الخارجي) مربع واحد

ع٢= 1.2 + 1.0 +3.8 +1.4 +5.6 +5.8 = 18.8m

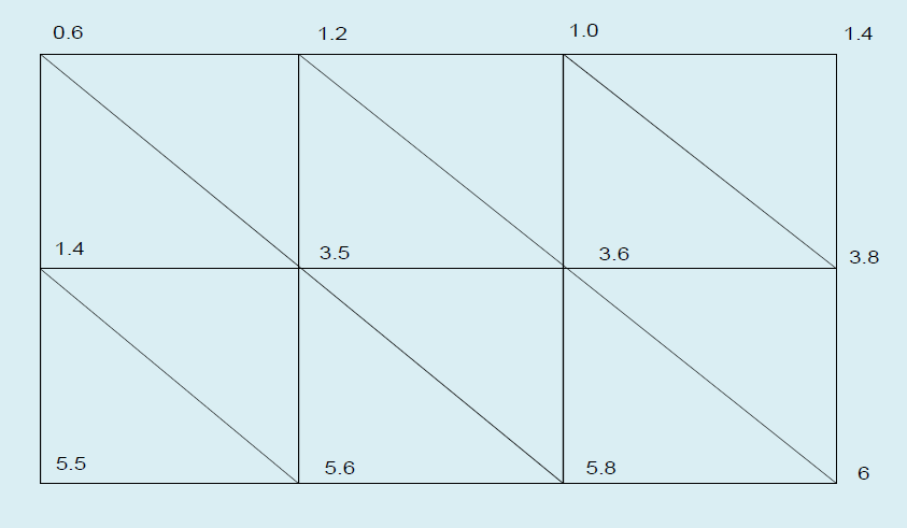
ع٣ = صفر

ع٤ = 3.5 +3.6 = 7.1m

V = 100× 4/ 13.5 ×2 +18.8 ×3 +0 ×4.0 ×7.1 = 1987.5m3

- طريقة المثلثات :-

N.H	عدد المثلثات (N)	H
1.2	2	0.6
3.6	3	1.2
3.0	3	1.0
1.4	1	1.4
11.4	3	3.8
21.6	6	3.6
21	6	3.5
4,2	3	1.4
5.5	1	5.5
16.8	3	5.6
17.4	3	5.8
12	2	6.0
∑ = 119.1	∑ = 36.0	



V = المساحة × ∑N.H /∑N

$$V = 20 \times 30 \times \frac{119.1}{36} = 1985 m3 \text{ حجم الاعمال الترابية}$$

نظرة عامة

A الفئة المستهدفة

طلبــة المرحلــة الاولى
المعهـد التقنــي في البصــرة
قســم المساحة

B الدوافع

حساب كمية الاعمال الترابية

C الفكرة الرئيسة

- امثلة على حساب كميات الاعمال الترابية

D الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدات السادسة والسابعة، سيكون الطالب قادرًا على :

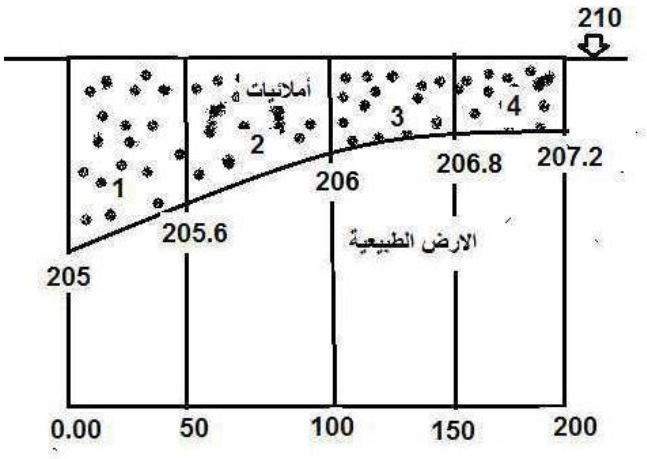
- حساب الكميات الترابية للمشاريع الهندسية

الأسبوع الرابع عشر والخامس عشر

امثلة لحساب كميات الاعمال الترابية

EXAMPLE : (1)

طريق بطول (200) متر وحسب المقطع المجاور أحسب كمية الاملائيات الترابية والمجموع الكلي .



Solution

معدل عمق الامتلاء = $\frac{205.6+205}{2} - 210 = 4.7\ m$

معدل عمق الامتلاء = $\frac{205.6+206}{2} - 210 = 4.2\ m$

معدل عمق الامتلاء = $\frac{206.8+206}{2} - 210 = 3.6\ m$

معدل عمق الامتلاء = $\frac{206.8+207.2}{2} - 210 = 3\ m$

1) مقطع = $\left[(10x4.7) + 2\,x\frac{1}{2}\,(2x4.7x4.7)\right]x50 = 4559\ m^3$

(2) مقطع = $\left[(10x4.2) + 2\,x\frac{1}{2}\,(2x4.2x4.2)\right]x50 = 3864\ m^3$

(3) مقطع = $\left[(10x3.6) + 2\,x\frac{1}{2}\,(2x3.6x3.6)\right]x50 = 3096\ m^3$

(4) مقطع = $\left[(10x3.0) + 2\,x\frac{1}{2}\,(2x3.0x3.0)\right]x50 = 2400\ m^3$

$4559 + 3096 + 2400 + 3864 = 13919 m^3$

EXAMPLE : (2)

سد بطول (600) متر وحسب المقطع أدناه أحسب كمية الاملائيات الترابية وكمية الحجر اللازم لبناء السد .

Solution

حجم الاملائيات الترابية = $\frac{10+30}{2}$ * 40 * 600 = 480000 م^3

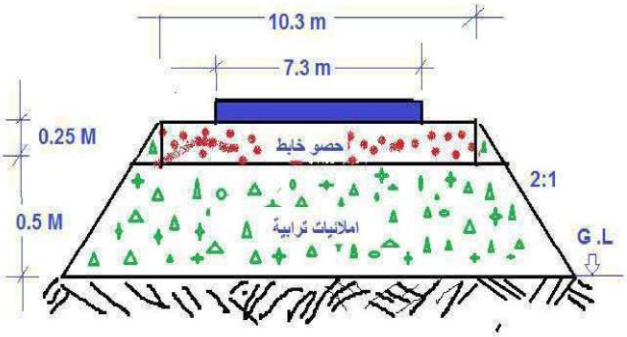
حجم الاملائيات بالحجر = $\frac{1}{2}$ * 30 * 40 * 600 *2| = 720000

كلفة الاملائيات بالحجر = 720000 * 10 =7200000 دينار

كلفة الاملائيات بالترابية = 480000 * 5 =2400000 دينار

الكلفة النهائية = 7200000 + 2400000 = 9600000 دينار

EXAMPLE : (3)



شارع بطول (10)كم وحسب المقطع ادناه احسب :

كمية الإسفلت وكمية الحصى الخابط

وكميةالاملاليات الترابيةاحسب كلفة المشروع

بعدعمل جدول كميات اذا علمت

أن سعر المتر المكعب من الاملائيات الترابية

(10)الاف دينار , وسعر المتر المربع الواحد من

الحصى سمك (25 سم)بـ (3000)دينار وإسفلت سمك (10 سم) بـ (20000) دينار .

Solution

كمية الإسفلت = 10 * 7.3 * 1000 = 73000 م^2

كمية الحصو الخابط = 10.3 * 10000 = 103000 م^2

كمية الاملائيات الترابية = $\frac{\text{القاعدة السفلى+العليا القاعدة}}{2}$ * الارتفاع * طول الطريق

القاعدة العليا = 10.3 + 2* (0.25) *2 = 11.3 متر

القاعدة السفلى = 10.3 + 2 * (0.75) * 2 = 13.3 متر

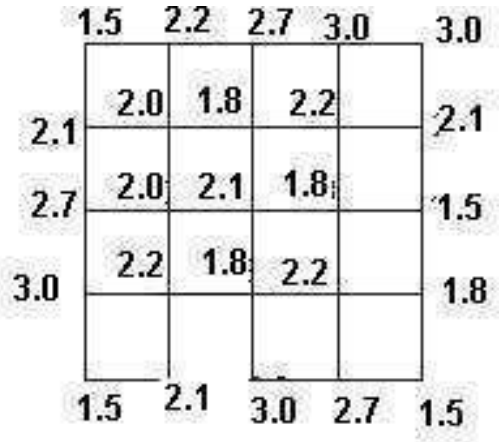
كمية الاملائيات الترابية = $\frac{10.3+13.3}{2}$ * 0.5 * 10000 = 61500 م^3

المثلثان الصغيران = $\frac{1}{2}$ * 2* 0.25 * 0.25 * 2 * 10000 = 1250 م^3

∴الاملائيات = 61500 + 1250 = 62750 م^3

EXAMPLE : (4)

Compute the volume of borrow pit shown in the following figure below (the square area 5*5m) ?



Solution :

Volume of cut = A $\left[\frac{\sum h1+2\sum h2+3\sum h3+4\sum h4}{4}\right]$

$\sum h1 = [1.5+3+1.5+3+2.1+1.5] = 12.6$

$$\sum h2 = [2.2 + 2.7 + 3 + 2.1 + 1.5 + 1.8 + 3 + 2.7 + 2.1 + 2.7] = 47.6$$

2

$$3\sum h3 = [1.8 + 2.2] = 12$$

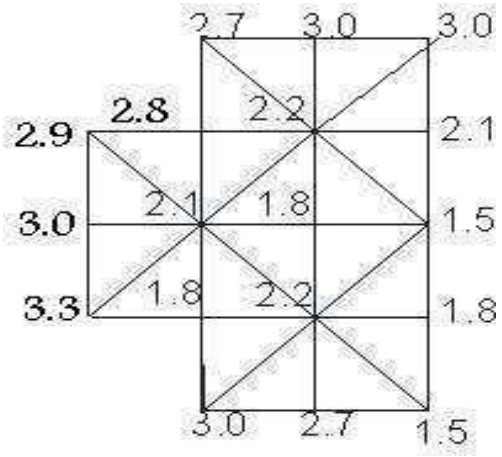
$$\sum h1 = [2 + 1.8 + 2.2 + 2 + 2.1 + 1.8 + 2.2] = 56.4$$

Volume of cut = $5*5\left[\frac{12.6+47.6+12+56.4}{4}\right] \Rightarrow$ 308.75M³

تمارين متنوعة لحساب حجوم الاعمال الترابية.

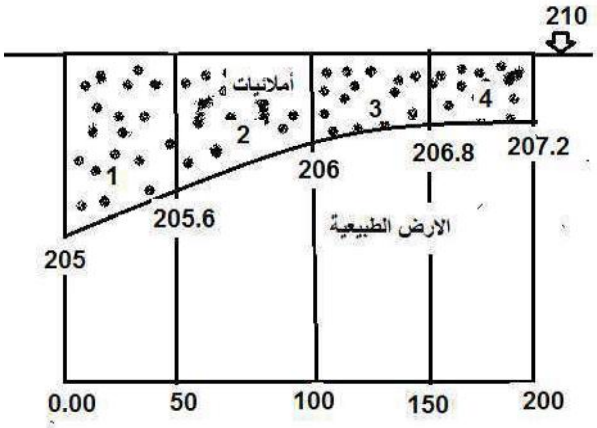
اختبار(1)

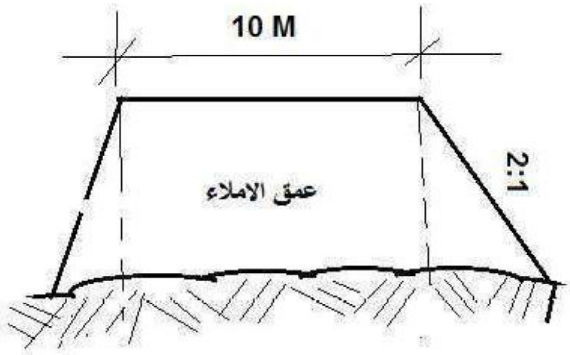
Compute the volume of borrow pit shown in the following figure below . (the square area 5*5m) ?



اختبار(2)

طريق بطول (50) متر وحسب المقطع المجاور أحسب كمية الاملائيات الترابية والمجموع الكلي .



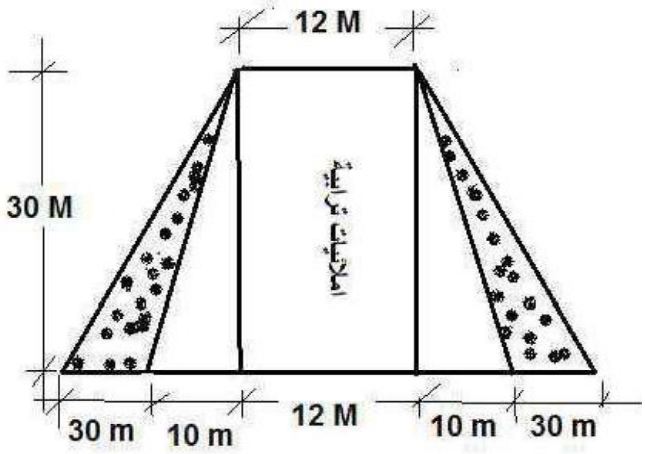


اختبار(3)

سد بطول (300) متر وحسب المقطع أدناه

أحسب كمية الاملائيات الترابية وكمية الحجر

اللازم لبناء السد .



اختبار(4)

شارع بطول (30)كم وحسب المقطع ادناه

كمية الإسفلت وكمية الحصى الخابط

وكميةالاملاليات الترابيةاحسب كلفة المشروع

بعدعمل جدول كميات .