

3-4-1 قياس الكميات الترابية في الأراضي بتضاريس غير شديدة وميل ثابت بعد

التسوية:

يجري حساب الأبعاد الأفقية للحفريات من الأطوال الصافية لها وذلك من المخططات التنفيذية أو مما هو منفذ فعلاً على الواقع وتحسب الحجوم بحسب الشكل المحفور، أما أعمال الردم فتحسب أيضاً من الأبعاد الأفقية للردم بعد أن يتم ضغط المنطقة المرادومة المتفق عليه في العقد.

يتم تقسيم الأرض إلى مربعات أو مستطيلات حيث نسجل سوية الأرض في كل زاوية منها وتحسب حجوم المواشير الجزئية والتي بجمعها نحصل على حجم الحفر ...

يعد تغير الأرض بين كل نقطتين منتظماً ويؤخذ حجم كل موشور مساوياً لمساحة المربع أو المستطيل مضروباً بمتوسط العمق.

في حال S مساحة القطعة المستطيلة يكون حجم الحفر أو الردم:

$$V = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4} \times S$$

حيث Y_i : فروق الارتفاعات لهذه القطعة عند أركانها.

ومن أجل مساحة الأرض المكونة من عدة مستطيلات يكون الحجم الكلي للحفر أو الردم:

$$V = \frac{Y_1 + 2Y_2 + 3Y_3 + 4Y_4 + \dots}{4} \times S$$

S : مساحة المستطيل أو المربع

Y_1 : مجموع ارتفاعات الحفر أو الردم المشتركة في جزء واحد.

Y_2 : مجموع ارتفاعات الحفر أو الردم المشتركة في جزئين.

Y_3 : مجموع ارتفاعات الحفر أو الردم المشتركة في ثلاثة أجزاء.

وعندما تكون طبيعة سطح الأرض داخل المستطيل أو المربع متغيرة بشكل كبير لذلك ومن أجل الحصول على نتائج أدق نقسم الأرض إلى مثلثات بتوصيل أقطار المربعات أو المستطيلات ويجب علينا اختيار القطر المطابق لسطح الأرض أكثر من غيره وعندها يتكون متوازي مستطيلات مثلثي ناقص ويؤخذ الحجم:

$$V = \frac{Y_1 + 2Y_2 + 3Y_3 + 4Y_4 + \dots}{3} \times s$$

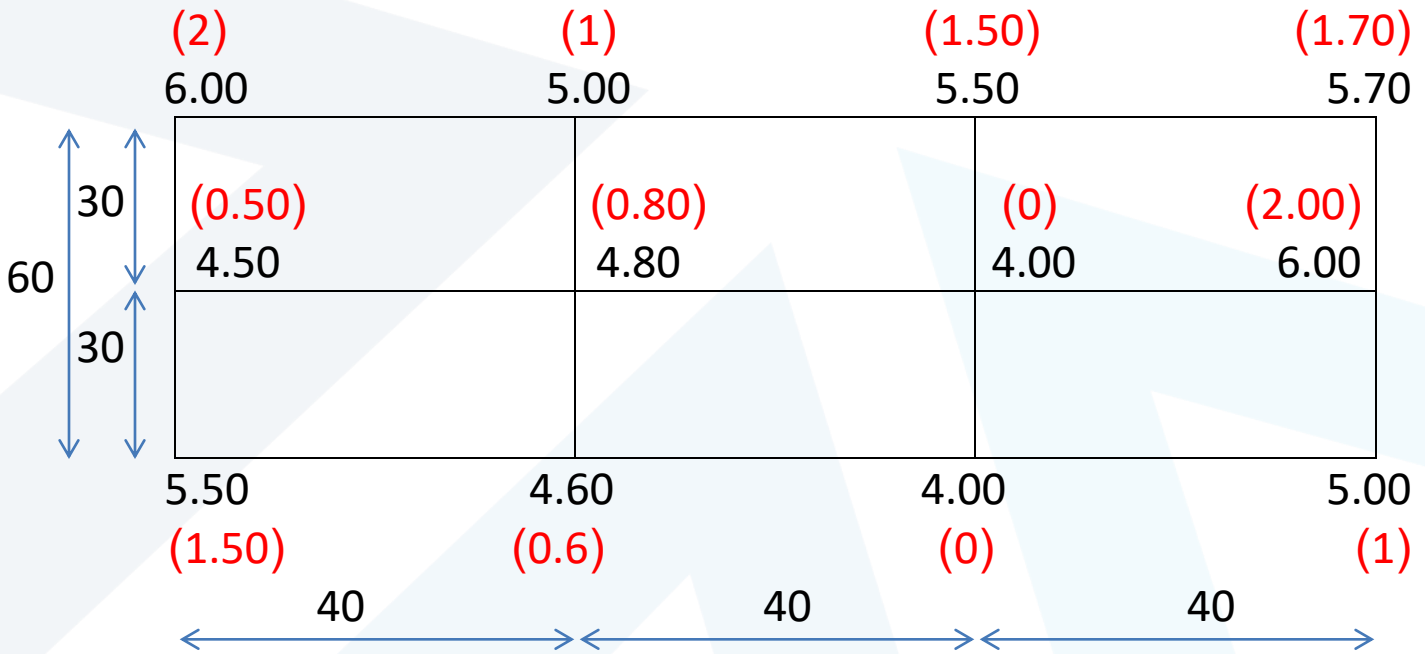
حيث s مساحة المثلث.

مثال 1 :

قطعة أرض طولها 120 m وعرضها 60 m عملت لها ميزانية شبكية بتقسيمها إلى مستطيلات متساوية وعينت مناسيب الرؤوس لكل المستطيلات والمطلوب: حساب مقدار الحفر اللازم لتسوية هذه المنطقة على المنسوب 4 m .

الحل:

نقوم أولاً بحساب ارتفاع الحفر عند جميع الرؤوس (الأرقام ضمن قوسين) ثم نشكل جدول تحدد منه الارتفاعات التي تتكرر مرة أو مرتين أو ثلاث مرات... الخ عند الحساب.



Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
1.7	1.5		0
2	1.5		0.8
1.50	2.0		

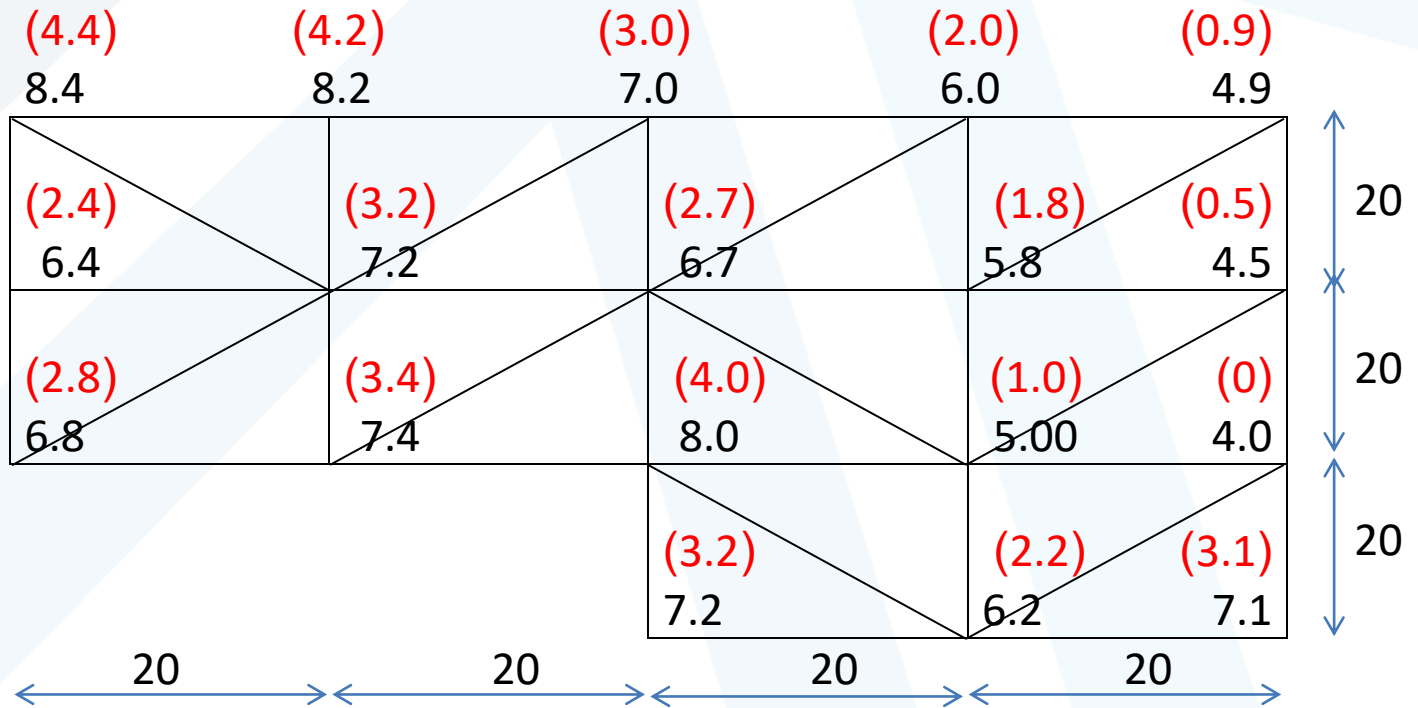
	1	0.6		
	0	0	0	1
Σ	6.2	5.6	0	0.8

حجم الحفر:

$$V = \frac{6.2 + 2 \times 5.6 + 3 \times 0 + 4 \times 0.8}{4} \times 1200 = 6180 \text{ m}^3$$

مثال 2:

قطعة أرض عينت مناسيب رؤوسها ووصلت الأقطار المطابقة لسطح الأرض والمطلوب حساب كمية الحفر اللازمة لتسوية هذه القطعة على المنسوب 4m .



الحل:

$$V = \frac{Y_1 + 2Y_2 + 3Y_3 + 4Y_4 + \dots}{3} \times S$$

$$S = \frac{1}{2} * 20 * 20 = 200 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{6.3 + 2 * 14.7 + 3 * 8.9 + 4 * 6.2 + 5 * 1.8 + 6 * 1 + 7 * 5.9}{3} \times 200$$

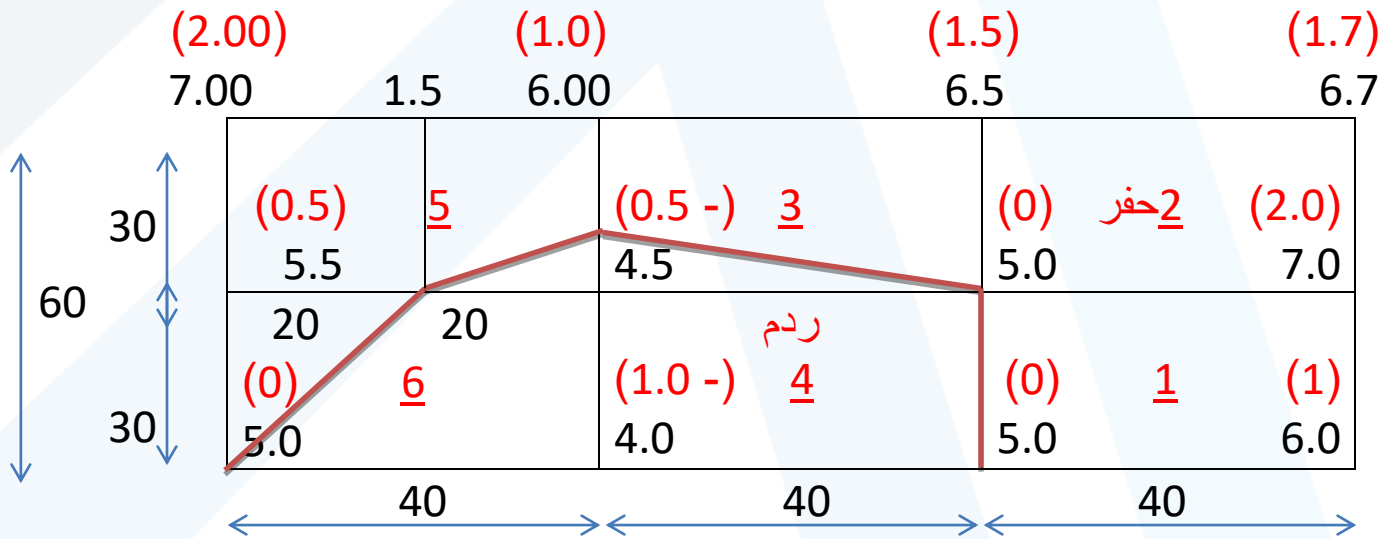
$$V = 9566 \text{ m}^3$$

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7
		0	2.2	1.8	1.0	3.2
3.1	0.9	0.5	4.0			2.7
		2.0				
3.2	4.2	3.0				
	2.8	3.4				
	2.4					
	4.4					
<hr/>						
6.3	14.7	8.9	6.2	1.8	1.0	5.9

مثال 3:

قطعة أرض طولها 120 m وعرضها 60 m عملت لها ميزانية شبكية بتقسيمها إلى ستة مستطيلات (40 × 50) وعينت مناسيب رؤوسها والمطلوب:

تسوية هذه القطعة على المنسوب (5.00) m وإيجاد كميات الحفر والردم اللازمة.



الحل:

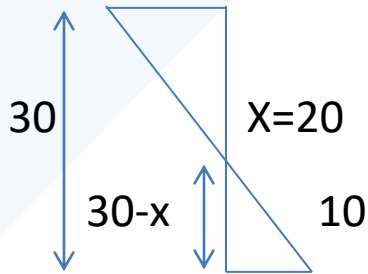
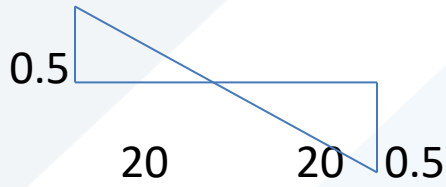
1. نعين ارتفاعات الحفر والردم في جميع رؤوس الشبكة

2. نعين جميع النقاط التي منسوبها = منسوب التسوية ونصل بين هذه النقاط فنحصل على الخط الذي يفصل بين مناطق الحفر والردم.

3. نقوم بحساب كميات الحفر والردم.

$$h_1 = \frac{0+0+2+1}{4} = 0.75$$

$$h_2 = \frac{1.5+1.7+2+0}{4} = 1.3$$



رقم المجسم	الحفر			الردم		
	المساحة f	متوسط الارتفاع h	الحجم v	f (m ²)	H (m)	V (m ³)
1	1200	0.75	900			
2	1200	1.3	1560			
3	1000	0.625	625	200	0.167	33.33
4		0.625	312.5		0.167	16.7
5	30×20	1	600			
6		0.167	50.1		0.375	337.5
7				1200	0.375	450
			4047.6			837.53

3-4-2 قياس الكميات الترابية في الأراضي ذات التضاريس غير الشديدة وبميل محدد

بعد التسوية:

في بعض الأحيان تسوى الأرض بحيث يكون سطحها بعد التسوية مائلاً في اتجاه معين وأفقي في الاتجاه العمودي وأحياناً مائلاً في الاتجاهين المتعامدين وذلك لتحسين صرف المياه بعد الري عندها نتبع نفس المراحل السابقة في الحساب حيث تكون مناسيب الأرض في زوايا المربعات أو المستطيلات معطاة وهذا ما يسمى العلامات السوداء (H_b) نقوم بحساب مناسيب الأرض في الزوايا مع مراعاة ميل الأرض بعد التسوية وهذا ما يسمى العلامات الحمراء.

$$H_r = H_0 + i_1 \cdot L_1 + i_2 \cdot L_2$$

H_0 : منسوب التسوية عند نقطة محددة.

i_1 , i_2 : ميل الأرض بالاتجاه الأول والثاني.

L_1 , L_2 : بعد النقطة المراد ايجاد العلامة الحمراء عند النقطة المحددة بالاتجاه الأول والاتجاه الثاني.

وبالتالي تكون فروق الارتفاعات في الزوايا مساوي لـ

$$H_w = H_r - H_b$$

مثال:

بهدف اجراء التسوية لمنطقة مشروع أبعادها $m (120 \times 80)$ تم تقسيمها إلى مربعات ومن ثم قياس مناسيب الأرض الطبيعية لنقاط شبكة المربعات كما هو موضح بالشكل وإذا علمت أن المنسوب التصميمي للحفر عند النقطة D هو 100 متر وأن القاعدة بعد التسوية تميل بالاتجاهين نحو النقطة D من أجل تجميع مياه الأمطار عند النقطة D والميل بغد التسوية بالاتجاهين هو 0.01 . يطلب ايجاد خط العمل الصفري للمشروع وحساب كميات الحفر والردم من جراء عملية التسوية.

103.2 40 m 102.8 40 m 101.7 40 m 99.6

				40m
102.7	102.5	101.5	99.8	
				40m
102.4	101.6	100.8	99.2	
	40 m	40 m	40 m	D

العلامات السوداء Hb مبيّنة بالشكل أعلاه
أما العلامات الحمراء :

$$H_0 = 100$$

$$H_r = H_0 + i_1 l_1 + i_2 l_2$$

102 40 m 101.6 40 m 101.2 40 m 100.8

101.6	101.2	100.8	100.4	0.01 ↓
$100 + 0.01 \times$	$80 + 0.01 \times 40$			
101.2	100.8	100.4	100	

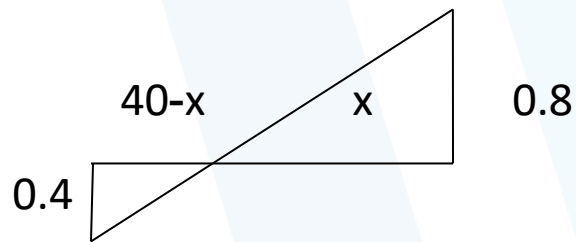
$100 + 0.01 \times 120$ 40 m 40 m 40 m D

→
0.01

$H_w = H_r - H_b$ فرق الارتفاعات :

- 1.2 - 1.2 - 0.5 1.2

1	2	3	3		40m
-1.1	-1.3	11.76	-0.7	28.24	
	<i>حفر</i>		0.6	<i>ردم</i>	
4	5	6	6	18.46	40m
-1.2	-0.8	21.54	-0.4	0.8	
		13.33	26.667		



حساب الحفر والردم:

رقم الجسم	الحفر			الردم		
	المساحة f	متوسط الارتفاع h	الحجم v	f (m ²)	H (m)	V (m ³)
1	1600	1.2	1920			
2	1600	0.925	1480			
3	666	0.3	199.8	934	0.45	420.3
4	1600	1.1	1760		0.167	16.7
5	1600	0.8	1280			
6	697.4	0.275	191.78	902.6	0.35	315.91

∑ حفر 6831.59 m³

∑ ردم 736.21 M³

3-4-3 قياس الكميات الترابية في الأراضي ذات التضاريس الشديدة:

يرسم لهذه الأراضي مقاطع عرضية على أبعاد متساوية ونرسم هذه المقاطع بتسجيل سويات عدد من النقاط في كل مقطع يتناسب مع شدة التضاريس فيه والتغير الخطي بين كل نقطتين ومن ثم تحسب مساحات هذه المقاطع بإحدى الطرق المشروحة أدناه أما الحجم فتحسب بطريقة شبه الموشور الثلاثي.