

الفصل الثانى أعمال الحفر والردم

مقدمة:

أعمال الحفر تتكون من عنصرين :
(عمالة - إهلاك عدة)

وقد تم عمل معدلات الأداء على الحفر فى أرض عادية وأرض متماسكة
وأرض صخرية وأرض شديدة الصلابة .

عناصر تكلفة أعمال الحفر

وتتكون عناصر التكلفة من الآتى :

(١) أجور العمالة للحفر

(٢) إهلاك العدة اللاتمة

(٣) أجور ترحيل الأنربة وتشوينها بالخارج (خارج الربجه)

(٤) أجور سند جوانات الحفر وقيمة إهلاك المواد المستخدمة

(٥) قيمة نزح المياه

وتختلف أجور العمالة طبقا لطبيعة ونوعية الأرض الجارى الحفر

فيها .

ومنها :

- أرض عادية - أرض متماسكة - أرض صخرية
- أرض رملية سائبة - أرض بها مياه رشح .

كما أن معدلات الإنتاج للعمالة تتوقف على الآتى :

- نوعية التربة كما سبق ذكره
- عمق الحفر المطلوب
- مكان تشوين ناتج الحفر
- حجم وكمية المياه الجوفية

(١) تكلفة العمالة اللازمة للحفر :

أولا - باستخدام العمالة اليدوية :

أ- فى أرض عادية :

- الأجر = ٠٠.٠٠

* أجر عدد ١٠ عمال حفر و ٥ عمال شحالة وأجر ريس

= ٠٠.٠٠ عمال لإنتاج ٣٠ م ٣ يوميا

* إهلاك عدة

ثمن ١٠ فأس و ثمن ٥ مقطف : تهلك بعد ٤٠٠ متر مكعب = ٠.٠٠

* إهلاك مياه (معدات مياه)

= ٠٠.٠٠ ثمن متر مكعب مياه = نصف قيمة إهلاك العدة .

* إهلاك سقائل

= ٠٠.٠٠ تعادل قيمة إهلاك المياه .

= ٠٠.٠٠ إجمالى التكلفة الفعلية

=====

(ب) فى أرض متماسكة :

- الأجر

* أجر عدد ١٠ عامل حفر وأجر ٥ عامل شىال ورئيس

عمال لإنتاج ٢٠ م ٣ يوميا

* إهلاك عدة

ثمن ١٠ فأس وثمان ٥ مقطف تهلك بعد إنتاج ١٠٠ م ٣

* إهلاك مياه = نصف قيمة إهلاك عدة

* إهلاك سقايل = تعادل قيمة إهلاك المياه

إجمالى التكلفة الفعلية

=====

(ج) فى أرض صخرية :

* الأجر

- أجر عدد ١٠ حجار وأجر ٥ نفر وأجر رئيس لإنتاج

٨ م ٣ يوميا

* إهلاك عدة

- ثمن ٨ أسفيل وثمان ٢ عتلة وثمان ٥ مقطف تهلك بعد

٣٠ م ٣

* إهلاك مياه = ربع قيمة إهلاك عدة

* إهلاك سقايل = قيمة إهلاك المياه

إجمالى التكلفة الفعلية

=====

ثانيا - باستخدام المعدات :

١ - الحفر فى أرض عادية :

$$* - \text{ ما يخص المتر المكعب من تشغيل اللودر } = \text{ ثمن اللودر } \div 12 \times \text{ ألف ساعة } \times 8 \text{ (ساعة } \div 3500 \text{ م } = 00.00$$

$$* - \text{ ما يخص المتر المكعب من إهلاك المعدة } = \text{ ثمن اللودر } \div 12 \times \text{ ألف ساعة } \times 8 \text{ (ساعة } \div 3500 \text{ م } = 00.00$$

$$* - \text{ ما يخص المتر المكعب لتحديد الجوانب والقاع } = \text{ أجر 5 عامل عادى } \div 3500 \text{ م } = 00.00$$

$$* - \text{ ما يخص المتر المكعب من إهلاك المياه } \div \text{ ثمن متر مكعب مياه فى مكان العمل } \div 100 \text{ م } = 00.00$$

$$\text{إجمالى التكلفة الفعلية} = 00.00$$

٢ - الحفر فى أرض متماسكة :

باستخدام البلدوزر بالمحراث (معدل البلدوزر فى الأرض العادية 3500 م فى اليوم وفى الأرض متوسطة التماسك 250 م)

$$* - \text{ ما يخص المتر المكعب من تشغيل الحفار } = \text{ ثمن الحفار } \div 12 \times \text{ ألف ساعة } \times 8 \text{ (ساعة } \div 3250 \text{ م } = 00.00$$

$$* - \text{ ما يخص المتر المكعب من إهلاك الحفار } = \text{ ثمن الحفار } \div 12 \times \text{ ألف ساعة } \times 8 \text{ (ساعة } \div 3250 \text{ م } = 00.00$$

* - ما يخص المتر المكعب نظير تحديد الجوانب

والقاع = أجر ١٠ عامل ÷ ٢٥٠ م ٣

٠٠ر٠٠ =

* - ما يخص المتر المكعب نظير هالك المياه = ثمن

٠٠ر٠٠ =

متر مكعب مياه بموقع العمل ÷ ٧٠ م ٣

٠٠ر٠٠ =

إجمالي التكلفة الفعلية

٣ - الحفر فى أرض صلبة :

يتم استخدام الهامر ومعدل إنتاجه للأرض الصلبة
٣٥٠ م فى اليوم ويقل الإنتاج بنسبة ٢٥٪ مقابل شدة
الصلابة .

* - ما يخص المتر المكعب من تشغيل الهامر ÷

٠٠ر٠٠ =

١٢ ألف ساعة × ٨ (ساعة) ÷ ٣٥٠ م ٣ (أ)

* - ما يخص المتر المكعب من إهلاك الهامر = ثمن

٠٠ر٠٠ =

الهامر ÷ ١٢ ألف ساعة × ٨ (ساعة) ÷ ٣٥٠ م ٣

* - ما يخص المتر المكعب من المياه = ثمن متر

٠٠ر٠٠ =

مكعب مياه بموقع العمل ÷ ٣٥٠ م ٣

* - ما يخص المتر المكعب من تحديد جوانب

الحفر والقاع = قيمة المتر المكعب من تشغيل الهامر

× ١٠٪

٠٠ر٠٠ =

= (أ) × ار

٠٠ر٠٠ =

إجمالي التكلفة الفعلية

=====

الحفر باستعمال الكسارات الميكانيكية :

* معدل الإنتاج اليومي للكسارة = ٤ م ٣ في اليوم
- العمالة :

* أجر ١ ميكانيكى وأجر ٦ عمال للتشغيل ÷ ٤ م ٣ = ٠٠ر٠٠ =

* إهلاك الماكينات وملحقاتها:

- إهلاك الكسارة لمدة ٥ سنوات وأيام العمل ٣٠٠ يوم
في السنة = (قيمة الكسارة - ١٠٪) ÷ (٥ ٪ × ٣٠٠)
٠٠ر٠٠ = (٤ م ٣)

* - إهلاك الشواكيش لمدة ٥ر٢ سنة وأيام العمل

٣٠٠ يوم في السنة مع مراعاة خصم ١٠٪ لقيمة

الكسارة والشواكيش في آخر المدة :

= (ثمن الشواكيش - ١٠٪) ÷ ٥ر٢ × ٣٠٠ × ٤م ٣ = ٠٠ر٠٠ =

* - إهلاك قطع غيار وصيانة وقود :

- صيانة ٥٪ من الثمن يوميا = (ثمن قطع الغيار ×

٥٪) ÷ ٤م ٣ = ٠٠ر٠٠ =

- سولار = (قوة المعدة ÷ ١٠٠) × ٢ر × ثمن لتر

السولار ÷ ٨ × ٤م ٣ = ٠٠ر٠٠ =

- زيت = (قوة المعدة ÷ ١٠٠) × ٠٠٤ر × ثمن

كيلو زيت ÷ ٨ × ٤م ٣ = ٠٠ر٠٠ =

٠٠ر٠٠ = إجمالي قيمة التكلفة الفعلية

=====

* الحفر باستخدام السندات الحديدية :

$$\begin{aligned}
 & \text{— ثمن طن الستائر} = \text{القيمة شاملة الجمارك} + \text{النقل} \\
 & \text{— مصاريف دق الستائر للطن} = (\text{ثمن } 2 \text{ مندالة نجازية} \\
 & \text{—} (-) 10\% \div (300 \times 5 \text{ يوم}) 45 \text{ يوم} \div 240 \text{ طن} (A) \\
 & \text{— صيانة وإصلاحات} = 5\% \times A \\
 & \text{— النقل والتركيب} = 10\% \times A \\
 & \text{— التشغيل} = 10\% \times A \\
 & \text{—} \\
 & \text{— إجمالي التكلفة الفعلية للطن ستائر}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{*** تكلفة المتر المكعب حفر باستخدام الستائر} \\
 & \text{مكعب الحفر} \div \text{وزن الستائر اللازمة بالطن} \\
 & \text{بفرض أن الستارة طولها 12 متر وعرض 40 سم}
 \end{aligned}$$

الحفر باستخدام السندات الخشبية :

وتنقسم السندات إلى :

(١) شدة غير مقفلة (طبالى) وتستعمل لعمق حتى ٣ متر فى الأراضى المتما سكة .

(٢) شدة مقفلة - وتستعمل لجميع الأعماق وفى أرض متوسطة التماسك

(٣) شدة بألواح خشبية مفرزة - وتستعمل لجميع الأعماق وفى أرض رملية

معدلات العمالة للسندات لعمق ٤ متر :

* - العمالة

نجار شدة ومساعد نجار شدة و٤ عمال للمندالة واستبدال الحفر و٦ عمال
لدق الألواح بالمندالات لإنتاج خندق بطول ١٥ متر وعرض متر فى اليوم

معدلات العمالة للسندات لعمق حتى ٦ متر:

* - العمالة

العمالة اللازمة لعمق ٤ متر + العمالة اللازمة لعمق ٢ متر = نفس العمالة
اللازمة لعمق ٤ متر الأولى أى $2 \times$ العمالة اللازمة لعمق ٤ متر .
وهذه تنتج خندق بطول ١٥ متر وعرض متر وعمق ٦ متر .

ويلاحظ أن : فى حالة الشدة الغير مقفلة يكون معدل إنتاج العمالة اللازمة
للسندات المقفلة حتى عمق ٦ متر = ٢ إنتاج الشدة المقفلة .

فى حالة الشدة المفروزة يكون معدل إنتاج العمالة اللازمة
المقفلة حتى عمق ٦ متر = ٨٠٪ من إنتاج الشدة المقفلة .

هالك أخشاب السندات :

- الألواح الرأسية وهى من ألواح البنطى أو الموسكى وتعتبر هالكة
بعد ٢٥ مرة .

- الألواح الأفقية وهى من الخشب الموسيقى وتعتبر هالكة بعد ٤٥ مرة استعمال .
- الدكم وهى من العروق الفلبرى وتعتبر هالكة بعد ٢٥ مرة استعمال .

أمثلة:

١ - طريقة حساب الأخشاب من الشدة المقفلة لمتر طولى من خندق عرض (١) متر وعمق ٤ متر :

ملحوظة : نستخدم ألواح البونتى أو الموسيقى قطاع ٦×٢ بوصة للألواح الرأسية والأفقية أما الدكم فقطاعها ٥×٥ بوصة .

• مكعب الألواح الرأسية = ٢ (عدد الأجناب) × سمك الألواح × عمق الخندق × الطول (١ متر طولى)
(أ) =

• مكعب الألواح الأفقية = ٢ (عدد الأجناب) × سمك الألواح × عرض الألواح × عدد الصفوف (٣) × الطول (١ متر طولى)
(ب) =

• مكعب الدكم = ٣ (عدد الصفوف) × ٣ (العدد) × المتر الطولى × سمك الدكم × الطول (عرض الخندق ٢٠ سم)
(ج) =

- الإهلاك = (١٥ ÷ أ) + (٣٠ ÷ ب) + (١٥ ÷ ج) =
- ما يخص المتر المكعب = الإهلاك ÷ مكعب الحفر =

٢ - طريقة حساب إهلاك الأخشاب من الشدة للمتر الطولى من خندق عرض (١) متر وعمق ٦ متر :

* - الألواح الرأسية :

$$\begin{aligned} \text{علوية ٢ (عدد الأجناب)} \times \text{سمك الألواح} \times \text{عمق الخندق} \times \text{م} ١ \text{ ط} \\ \text{سفلية ٢ (عدد الأجناب)} \times \text{سمك الألواح} \times \text{عمق الخندق} \times \text{م} ٣ \text{ ط} = (\text{ أ }) \end{aligned}$$

* - الألواح الأفقية :

$$\begin{aligned} \text{٢ (عدد الأجناب)} \times ٧ \times (\text{ عدد الصفوف }) \times \text{سمك الألواح} \times \\ \text{عرض الألواح} \times ١ \text{ متر طولى} = (\text{ ب }) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{الدكم} = ٣ \times ٧ \times (\text{ عدد الصفوف }) \times \text{سمك الدكم} \times \text{عرض} \\ \text{الدكم} \times \text{الطول (عرض الخندق - ٢٠ سم)} = (\text{ ج }) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{٠٠ر٠٠} = \text{الإهلاك} = (\text{ أ } \div ١٥) + (\text{ ب } \div ٣٠) + (\text{ ج } \div ١٥) \\ \text{٠٠ر٠٠} = \text{ما يخص المتر المكعب} = \text{الإهلاك} \div \text{مكعب الحفر} \end{aligned}$$

أعمال نزع المياه :

ويتم إختيار الطريقة المناسبة لأعمال نزع المياه بعد إعداد الدراسة اللازمة للعوامل المؤثرة بالموقع وهى :

- * نوع التربة .
- * منسوب المياه الجوفية .
- * مسطح جوانب وقاع الحفر .
- * مدة تنفيذ الأعمال حتى منسوب مياه الرشح .
- ويمكن إستخدام النزع السطحى أو النزع الجوفى :

(أ) النزح السطحي :

ويستخدم طلبات يكون عددها وقدرتها مساوية لكمية المياه المطلوب نزحها وتستعمل فى التربة الطينية أو الطينية الرملية . ويتم حساب القيمة كالاتى :

- عدد الطلبات = كمية المياه ÷ قدرة الطلبية الواحدة × عدد أيام العمل
- إهلاك الطلبات = عدد الطلبات × الثمن × مدة العملية × ٨٠٪ ÷ (٣٠٠ سنوات × يوم) = أ
- صيانة وعمرات دورية = ٥٪ من قيمة الطلبات × مدة العملية ÷ ٣٠٠ يوم = (ب)

- وقود سولار = عدد الطلبات × عدد ساعات العمل يوميا × قدرة الطلبية بالحصان × ٢ و لتر × ثمن اللتر × مدة التشغيل = ج
- زيت = عدد الطلبات × عدد ساعات العمل يوميا × قدرة الطلبية بالحصان × ٠,٠٠٤ × ثمن اللتر × مدة التشغيل = د

- إهلاك خراطيم = ٢ × طول الخرطوم × نسبة الإهلاك (٢٥ - ٣٠٪) × مدة العملية × ٣ سنوات ÷ ٣٠٠ يوم = هـ

تكاليف النزح = أ + ب + ج + د + هـ ÷ مكعب الحفر حتى منسوب مياه النزح .

النزح الجوفى:

ويستعمل فيها مجموعات نزح المياه الأفقية ويتم حسابها كالاتى :

* مصاريف نقل المجموعات من المخزن إلى الموقع وإعادتها للمخازن = ٢
 × قيمة النقل الواحدة = (أ)

* مصاريف دق الحرب وتركيب المجموعات
 ٢ مجموعة × ٧٥ حربة × ثمن تركيب الحربة الواحدة = (ب)

* العمال اللازمين للتشغيل
 ٢ عامل ميكانيكي × ٣ ورديات × الأجر × مدة العملية = (ج)
 ٢ مساعد × ٣ ورديات × الأجر × مدة العملية = (د)

* إهلاك المجموعات = ٢ × ثمن المجموعة × مدة العملية ÷ (٥ سنوات ×
 (٣٦٥) = (هـ)

* صيانة وعمرات دورية
 ٥٪ من إهلاك المجموعات = (ز)

* سولار ٤ طلمية × عدد الساعات (نصف يوم) × القوة بالحصان × ٢
 و ثمن اللتر × مدة العملية = (س)

إهلاك خراطيم :

٢ × طول الخرطوم × نسبة الإهلاك (٢٠-٣٠ ٪) × مدة العملية × ٣ سنوات
 ÷ ٣٦٥ يوم = ص

*** تكلفة نزح المياه للمتر المكعب :
 أ + ب + ج + د + هـ + ز + س + ص ÷ كمية الحفر

أعمال الحفر بالتغويس

تتكون مجموعة العمل من عدد ٣ غواص و ٤ عامل عادى
تنتج هذه المجموعة ٤ م^٣ حتى عمق ٢ متر
ويقل معدل الإنتاج بواقع ١٠٪ لكل متر زيادة .

أعمال الردم

التكلفة :

أولا : باستخدام العمالة اليدوية

* أجور العمالة :

عدد ١٥ عامل للتنفيذ ونقل الأتربة والردم و ٢ عامل للدك بالمندالة وعامل
لرش المياه و ريس عمال هذه المجموعة تنتج ٧٠ م^٣ لمسافة ٥٠ م/ يوميا .

* إهلاك المياه :

٤ و ٣ مياه × ثمن المتر المكعب

* إهلاك عدة :

عدد ٥ فأس و ١٠ مقطف و جردل لرش المياه
(تهلك بعد ١٤٠٠ م^٣)

إهلاك مندالة :

ثمن المندالة ÷ (٣ سنوات × ٣٠٠) × الإنتاج اليومى (٣٧٠ م^٣)

* - قيمة المتر المكعب ردم :

..ر. =	أجور = (أجر ١٧ عامل + أجر ريس) ÷ ٧٠ م ٣
..ر. =	إهلاك مياه = ٤ م ٣ مياه × ثمن المتر المكعب مياه
	إهلاك عدة = ثمن ٥ فاس + ثمن ١٠ مقطف + ثمن جردل
..ر. =	÷ ١٤٠٠ م ٣
..ر. =	إهلاك مندالة = ثمن المندالة ÷ (٣٠٠ × ٣٧٠ م ٣)

..ر. =	إجمالي التكلفة الفعلية
=====	

ثانيا : باستخدام المعدات :

* - يتم استخدام اللودر فى أعمال الردم من أتربة ناتج الحفر أو من أتربة أو رمال موردة من خارج الموقع . ومعدل إنتاج اللودر كاتلبلر ٣٥٠ م ٣ أتربة مشونة على مسافة لاتزيد عن ٣٠ متر من موقع الحفر :

١ - ردم بأتربة مشونة من ناتج الحفر مع الدك على طبقات :

	* - ما يخص المتر المكعب من قيمة اللودر = قيمة اللودر ÷ ١٢ ألف
..ر. =	ساعة × ٨ (ساعة) ÷ ٥٠٠ م ٣
	* - ما يخص المتر المكعب من إهلاك اللودر = قيمة اللودر ÷ ١٢ ألف
..ر. =	ساعة × ٨ (ساعة) ÷ ٥٠٠ م ٣

* - مايخص المتر المكعب من الدك

= (قيمة الدكاك ÷ قيمة الصيانة) ÷

÷ ١٢ ألف ساعة × ٨ (ساعة) ÷

١٢٠٠ م ٣

* - مايخص المتر المكعب من المياه

= ثمن متر مكعب مياه بموقع العمل ×

١٠ ر

* - مايخص المتر المكعب من عمالة

للرش والتسوية والتحديد = أجر ٥

عامل عادي ÷ ٢٠ م ٣

٠٠ ر ٠٠ =

٠٠ ر ٠٠ =

إجمالي التكلفة الفعلية

٠٠ ر ٠٠ =

٠٠ ر ٠٠ =

=====

٢ - ردم بأتربة أو رمال موردة من خارج الموقع

مع الدك على طبقات كل طبقة ٢٥ سم مع الرش

وعمل الإختبارات اللازمة طبقا للمواصفات

والشروط العامة :

* - ثمن متر مكعب أتربة أو رمال

موردة من الخارج إلى الموقع

* - قيمة نقل متر مكعب أتربة أو

رمال لموقع العمل مع التسوية = قيمة

اللودر ÷ ١٢ ألف ساعة × ٨ (ساعة)

÷ ٤٠٠ م ٣

٠٠ ر ٠٠ =

٠٠ ر ٠٠ =

* - قيمة إهلاك معدات = ثمن اللودر
 ÷ ١٢ ألف ساعة × ٨ (ساعة) ÷

$$٣٥٠٠ م = ٠٠ ر ٠٠ =$$

* - قيمة رش = ثمن متر مكعب مياه
 ÷ ١٠ م ٣

$$٠٠ ر ٠٠ =$$

* - قيمة دك = قيمة الدكاك ÷ قيمة
 الصيانة ÷ ١٢ ألف ساعة × ٨
 (ساعة) ÷ ١٥٠٠ م ٢

$$٠٠ ر ٠٠ =$$

* - قيمة تسوية وتحديد = أجر ٥
 عامل عادي ÷ ٢٠ م ٢

$$٠٠ ر ٠٠ =$$

* - تجارب وإختبارات = (مسطح
 الموقع ÷ ١٠ م ٢) × ٣ × عدد
 الطبقات × قيمة تكلفة التجربة الواحدة
 ÷ إجمالي الحفر

$$٠٠ ر ٠٠ =$$

$$٠٠ ر ٠٠ =$$

=====

إجمالي التكلفة الفعلية
