جامعة دمشق كلية الهندسة المدنية قسم الإدارة الهندسية والتشييد	أسئلة امتحان مقرر تكنولوجيا الإنشاء (1) لطلاب السنة الرابعة	تاريخ الامتحان: 2024/02/14 مدة الامتحان: ساعتان العلامة القصوى: سبعون

السؤال الأول: (6 درجات)

تُصنف العمليات التنفيذية حسب درجة التعقيد إلى عميات بسيطة وعمليات مركبة، عرّف كل منهما، وبين كيف يتم تصنيف العمال حسب درجة كفاءتهم مع تعريف كل تصنيف ؟

العمليات البسيطة: هي عبارة عن مجموعة العمليات المرتبطة مع بعضها تكنولوجياً والتي يمكن تنفيذها بوساطة عامل واحد أو مجموعة عمال من مهنة واحدة، مثل قص وتكسيح وجمع هياكل التسليح.

العمليات المركبة: هي عبارة عن مجموعة عمليات بسيطة تجري في وقتٍ واحد ولها علاقة تبادل فيما بينها ومرتبطة مع الناتج النهائي مثل أعمال التسليح والكوفراج.

ويجري تصنيف العمال حسب درجة كفاءاتهم إلى ثلاثة مستويات:

معلم حرفة وهو العامل الذي يتمتع بمهارات عالية في ممارسة إحدى المهن.

مساعد معلم حرفة وهو العامل الذي يتمتع بمهارات متوسطة في ممارسة إحدى المهن.

عامل عادي.

السؤل الثاني: (7 درجات)

ب- عدّد الطرائق المختلفة المستخدمة في تخفيض منسوب المياه الجوفية واشرح طريقة التخفيض بواسطة المضخات الغاطسة مع بيان مجال استخدامها.

- تخفيض منسوب المياه الجوفية بواسطة مجموعة الفلتر الإبري الخفيف.
- تخفيض منسوب المياه الجوفية بطريقة تشكل الضغط السلبي.
- تخفيض منسوب المياه الجوفية بطريقة تعتمد على مبدأ التشرد الكهربائي.
- تخفيض منسوب المياه الجوفية بواسطة مجموعة الفلتر الإبري التفريغي.

تخفيض منسوب المياه الجوفية بواسطة المضخات الغاطسة

تستخدم هذه الطريقة عندما يزيد عمق المياه الجوفية عن m40 وعامل نفوذية التربة عن 40 m/day وفي ظروف تخفيض م.م.ج لفترة زمنية طويلة. تعتمد هذه الطريقة على تحضير العدد اللازم من الآبار على محيط الحفرة وتجهيزها بأنابيب حماية بقطر من 200-400 mm وذلك لمنع انهيار جدران الآبار.

يفرش قاع البئر بالحصويات لارتفاع 20-30 cm . بعد ذلك يتم إنزال مضخة غاطسة ضمن كل بئر، تقوم بضخ المياه الجوفية بشكل مستمر أو متقطع وذلك حسب سرعة المياه الجوفية إلى البئر.

السؤال الثالث: (10 درجات)

ب- بيّن تسلسل تنفيذ الجدران المطمورة موضحاً ذلك بالرسم التوضيحي، وبيّن ما هو دور الخندق الدليل؟ واشرح تقنية تنفيذ هذه الجدران ؟

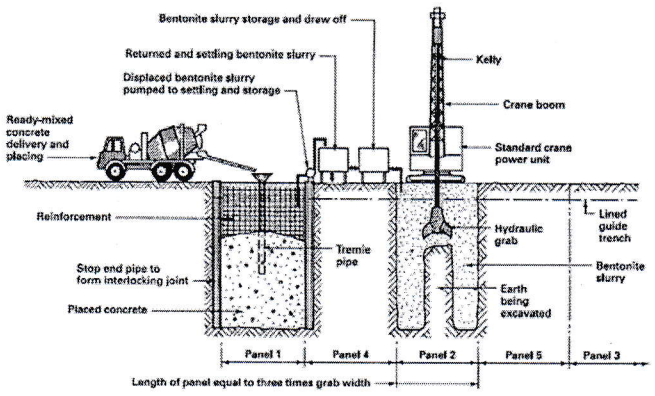

Figure 3.2.7 Diaphragm wall construction: bentonite slurry method

قبل البدء بحفر الخندق اللازم لصب الجدار نقوم أولاً بتنفيذ خندق دليل بعمق 1 م وفق مسار الجدار المزمع تنفيذه مع تحديده من الجهتين بجدارين من البيتون المسلح متباعدين عن بعضهما مسافة مساوية لعرض الجدار المطلوب. هذه الجدران تعمل كخط دليل لآلات الحفر، وتوفر خزان لطين البنتونايت، كما تمكن من إزالة كافة الخدمات المطمورة في موقع التنفيذ.
تنفيذ الجدران المطمورة بهذا الأسلوب يتم من خلال تجزئة الجدار إلى عدة أقسام تنفيذية يتم إنشاؤها بالتناوب.
يتراوح طول القسم الواحد من 3.500 إلى 7،000 أمتار مع سماكة تتراوح بين 50 حتى 110سم وذلك باستخدام وعاء هيدروليكي لاقط ذو فكين مصمم خصيصا لمثل هذه الأعمال، يتم تعليقه على رافعة أو مجرفة آلية، كما يمكن استخدام آلية حفر مستمر حتى عمق معين. اختيار طول القسم التنفيذي المناسب له علاقة مباشرة بدرجة استقرار التربة وبعمق الجدار.
لتكوين وصلات محكمة وكتيمة للماء في نهاية كل قسم تنفيذي (جدار جزئي)، يتم وضع أنابيب دائرية في أطراف الخندق قبل صب البيتون.
يتم تنفيذ عملية صب الجدار الجزئي باستخدام قمع وأنبوب tremie pipe مع الحفاظ على أن تبقى النهاية السفلية للأنبوب مغموسة في الخلطة البيتونية أثناء عملية الصب. مواصفات الخلطة يجب أن توفر قابلية تشغيل جيدة دون انفصال مكوناتها بنتيجة أعمال الصب. هذا يتطلب أن يكون هبوط المخروط للخلطة المستخدمة حوالي 200 مم على أن تتمتع بمتانة لا تقل عن (20 -40 /mm2)

السؤال الرابع: (12 درجة)
عرّف المجارف الآلية من الناحية الوظيفية وأكتب ما تعرفه عن المجرفة الخلفية، وأجب عن الأسئلة التالية ذات الصلة بالمجارف الآلية:
أ- ما هي العوامل التي تؤثر في اختيار حجم السطل المناسب.
ب- ما هي العوامل التي تؤثر في إنتاجية المجارف الآلية وكيف يتم حساب هذه الإنتاجية؟

المجارف الآلية هي آليات مخصصة لحفر التربة وتحميلها على آليات النقل أو تفريغها بجانب الحفرية من أجل استخدامها لاحقاً.
تتموضع المجرفة الخلفية في الجهة المرتفعة من جبهة العمل (أنظر الشكل) وتقوم بحفر التربة التي تقع تحت المنسوب الذي تقف عليه، مما يسمح باستخدام هذه المجارف في معالجة التربة ذات الرطوبة العالية دون الحاجة إلى اتخاذ أي إجراءات إضافية.
المجرفة العكسية مزودة بسطل حفر مفتوح إلى الخلف والأسفل أثناء الحفر، ومجهَّز بشفرة في مقدمته من أجل قص التربة، هذا السطل مثبت إلى ذراع المجرفة بشكل مفصلي ويتحرك بواسطة آلية تحريك ميكانيكية أو هيدروليكية إلى الخلف بحيث تصبح فتحة السطل بعد تحميله إلى الأعلى.

إن اختيار حجم السطل المناسب يعتمد على حجم الأعمال المطلوب تنفيذها وعمق الحفرية وخواص التربة.

تتأثر إنتاجية المجارف الآلية بالعوامل التالية:

- نوع التربة
- زاوية دوران المجرفة الآلية من أجل التفريغ
- نوع آلية الحفر، وبنية سطل الآلية (أسنان أو شفرة لقص التربة)
- أبعاد الحفرية وشكلها

علاقة حساب الإنتاجية:

$$Q=V.\ n.\ \eta_1.\ \eta_2$$

Q- الإنتاجية العملية في الساعة (م3/سا)

V- حجم وعاء الحفر م3

η_1- عامل يتعلق بتغير حجم التربة بنتيجة الخلخلة.

η_2- عامل يتعلق بملء الوعاء.

n - عدد الأدوار بالساعة.

في حال كانت ظروف العمل أو نوع التربة لا تسمحان بملء خلال عملية جرف واحدة، فيمكن أن تقوم الآلية بإعادة الجرف مرة أخرى من أجل جرف الوعاء، يصبح الدور في هذه الحالة:

$$T= 2.t_1+2.t_2+t_3 = 1.3T$$

- نلاحظ أن الدور من جل المعطيات السابقة طالت مدته 30% وهذا طبيعي. لكي تكون عملية إعادة الجرف مجدية اقتصادية فإن عامل ملء الوعاء يجب أن يزداد بنسبة ازدياد الدور نفسها، أي يجب أن تتحقق العلاقة التالية:

أي لكي تكون عملية إعادة الجرف مجدية اقتصادياً، يجب أن تتحقق العلاقة التالية:

حيث:

أي لكي تكون عملية إعادة الجرف مجدية اقتصادياً، يجب أن تتحقق العلاقة التالية:

$$\frac{\eta'2}{\eta\,2} > \frac{T'}{T} \quad ; \quad \eta'2 > \frac{T'}{T}.\eta\,2$$

حيث:

T'- الدور مع إعادة الجرف.

T- الدور دون إعادة الجرف.

$\eta'2$- عامل تعبئة الوعاء مع إعادة الجرف.

$\eta\,2$ - عامل تعبئة الوعاء دون إعادة الجرف.

وإذا لم تتحقق العلاقة، عندئذ يكون العمل اقتصاديا دون إعادة الجرف.

مع تمنياتنا بالتوفيق

أساتذة المقرر

مادة تكنولوجيا التشييد (1) سنة رابعة

السؤال الخامس: طول الجيب 3 درجات
15 درجة المسافة بين الجيوب 3 درجات
هندسة شاولية 3 درجات
هندسة افقية 3 درجات
هندسة رأسية 3 درجات

السؤال السادس: شرح طريقة رصد الارتفاعات 9 درجات
15 درجة حساب قوة الجر 6 درجات

السؤال السابع: رسم المثلث 3 درجات
5 درجات آلية العمل 2 درجة

د. محمد نبيل الحفار