

التحريات الجيوتكنيكية وإعداد التقرير الجيوتكنيكى

1. تعريف التحريات الجيوتكنيكية

هي جميع الأعمال الجيوتكنيكية المنفذة على تربة الموقع (حفر وتجارب حقلية ومخبرية) لمعرفة نوعية وخواص طبقات التربة في الموقع المراد إقامة منشأ عليه أو حل مشكلة جيوتكنيكية خاصة بالموقع (كانهيار منحدر على سبيل المثال).

2. الغاية من التحريات الجيوتكنيكية

الحصول على كافة المعلومات التي تمكن من تصميم المنشأ و خاصة أساساته أو من حل المشكلة الجيوتكنيكية الخاصة بالموقع.

3. وسائل التحريات الجيوتكنيكية

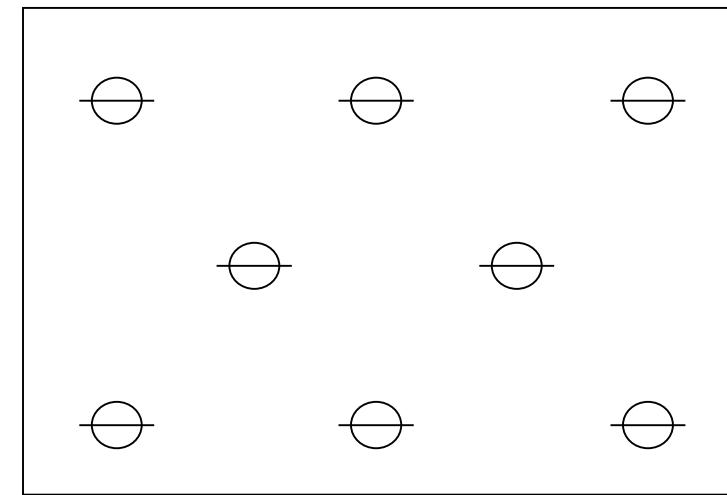
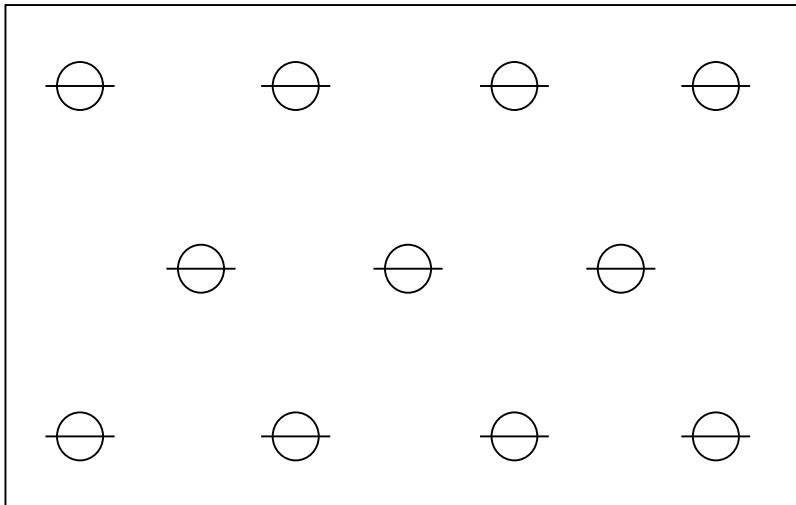
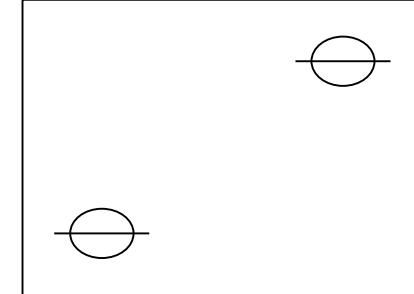
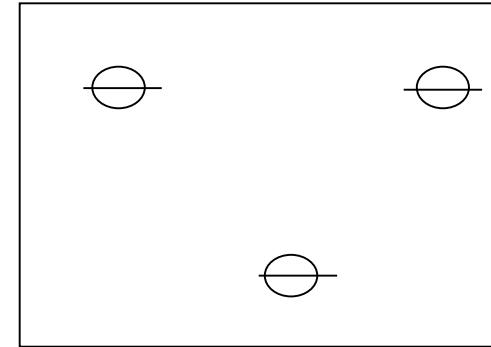
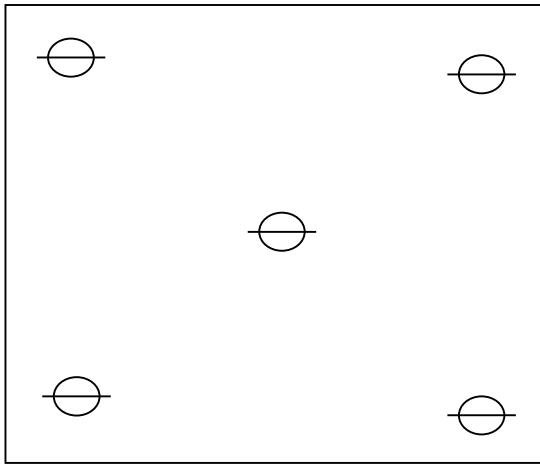
- الخرائط الجيولوجية والتحريات السابقة في المنطقة
- الاستكشافات الجيوفيزياية
- الاستكشافات الجيوتكنيكية تحت سطحية (سبور وحفر استكشافي)
- التجارب الحقلية والمخبرية

الاستكشافات الجيوتكنيكية تحت سطحية

أ- وضع برنامج التحريات الجيوتكنيكية تحت سطحية : وضع برنامج التحريات تحت سطحية بشكل صحيح يحتاج إلى :

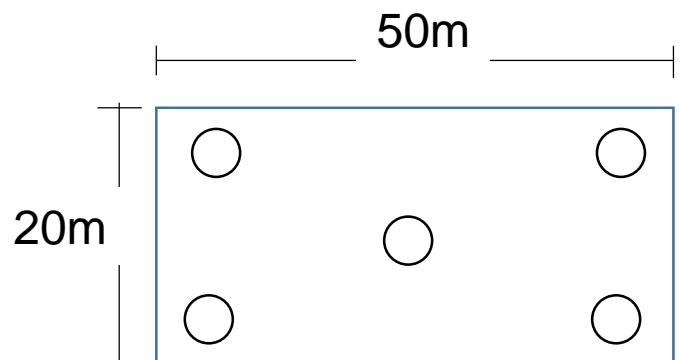


• توزيع السبور



توصيات إدارة الطرق المركزية الأمريكية (FHWA) :

- المنشآت الكبيرة ذات الأساسات السطحية المتقاربة: يجب أن يكون تباعد السبور m (15-20) m
- المنشآت الخفيفة ذات المساحات الكبيرة (مثل المخازن): 4 سبور في الزوايا وسبور في المركز, بحيث لا تقل السبور عن سبور واحد لكل 1000



- الجسور:

- طول الركيزة $\geq 30m$: سبور واحد تحت كل ركيزة
- طول الركيزة $< 30m$: سبرين تحت كل ركيزة

-

الجدران الاستنادية :

- طول الجدار $\geq 30m$: سبر واحد تحت الجدار

- طول الجدار $< 30m$: سبر كل $(30-60)m$

- الجدران المثبتة بشدادات : سبور إضافية في جهة الشدادات بتباعدات $m(30-60)$

-

سبر كل $60m$: الطرق

-

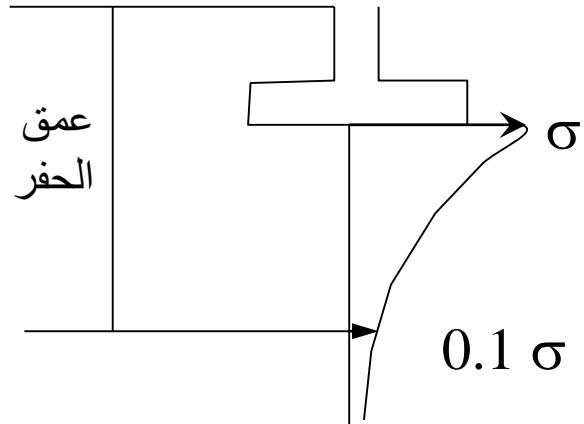
سبر كل $(60-100)m$ بالاتجاهين. : السدود

-

- في الاتجاه الموازي للمنحدر سبر كل $(60-120)m$: المنحدرات

- في الاتجاه العمودي على المنحدر كثلاثة سبور من أجل دراسة توازن المنحدر.

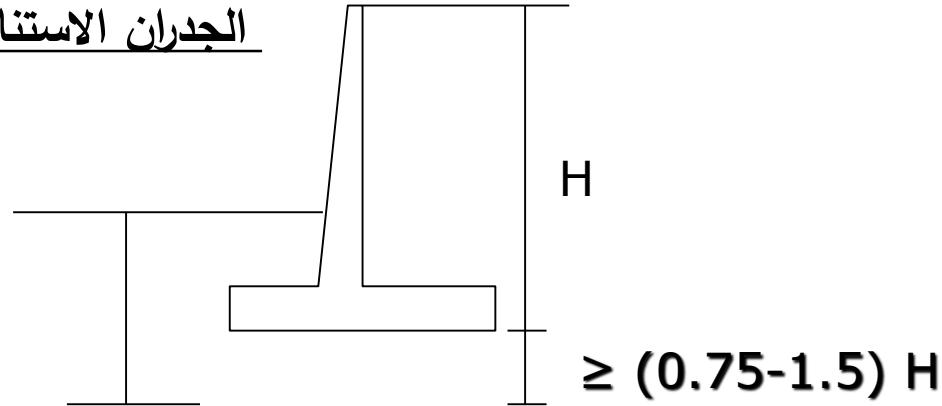
قاعدة عامة: يتم الحفر حتى العمق الذي لا تتجاوز عنده الاجهادات المنقولة من الأساس 10% من الاجهادات تحت الأساس مباشرة توصيات إدارة الطرق المركزية الأمريكية (FHWA) :



- الأساسات السطحية: (L طول الأساس و B عرض الأساس)
 - إذا كان $L \leq 2B$: الحفر لعمق $\leq 2B$ تحت منسوب التأسيس .
 - إذا كان $2B \geq L$: الحفر لعمق $\leq 4B$ تحت منسوب التأسيس .
 - إذا كان ($5B > L > 2B$): يحسب عمق الحفر بطريقة التوسط الخطى.
- الأساسات العميقة :
- الحفر تحت أسفل الأوتاد لعمق لا يقل 6m .
- في حالة الأوتاد المستندة على الصخر, يجب الحفر لعمق لا يقل عن 3m ضمن الصخر.

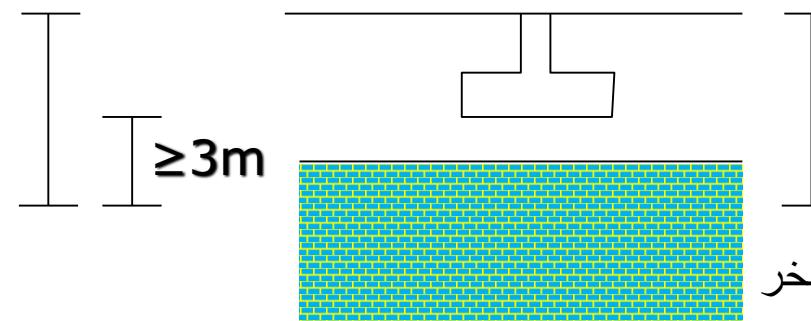
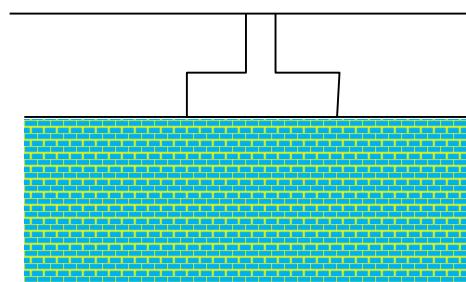
المنحدرات

الجدران الاستنادية



$\geq 5m$

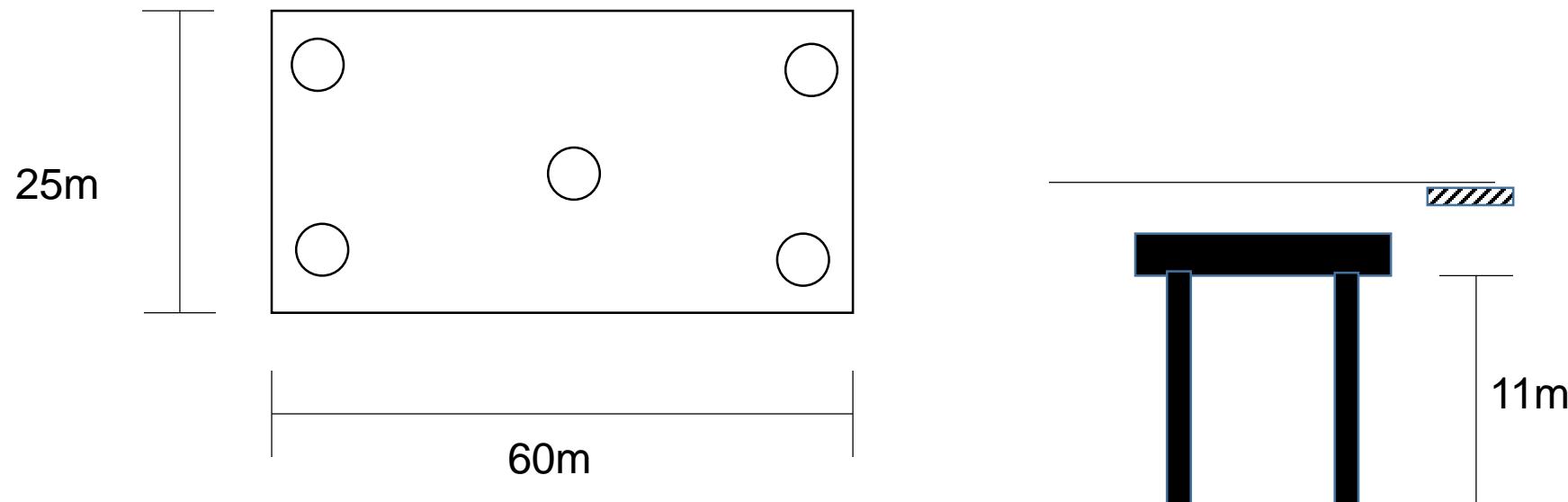
ملاحظات :



يراد إجراء التحريات الجيوتكنيكية في موقع أبعاده $60m \times 25m$ علمًا بأن من المتوقع استخدام أوتاد بطول $11m$ كأساسات للمبني.

أ- حدد عدد السبور المقترحة مع رسم كروكي يبين توزعها

ب- حدد أعمق السبور مع التعليل المختصر علمًا بأن الأرض مستوية،



أعمق السبور لا تقل عن 20 متر : $11 + 6 + 11$ = عمق رأس الوتد عن سطح الأرض



جامعة
المنارة

بـ. تنفيذ برنامج التحريات الجيوتكنيكية تحت سطحية

MANARA UNIVERSITY

1- الحفر باليد العاملة

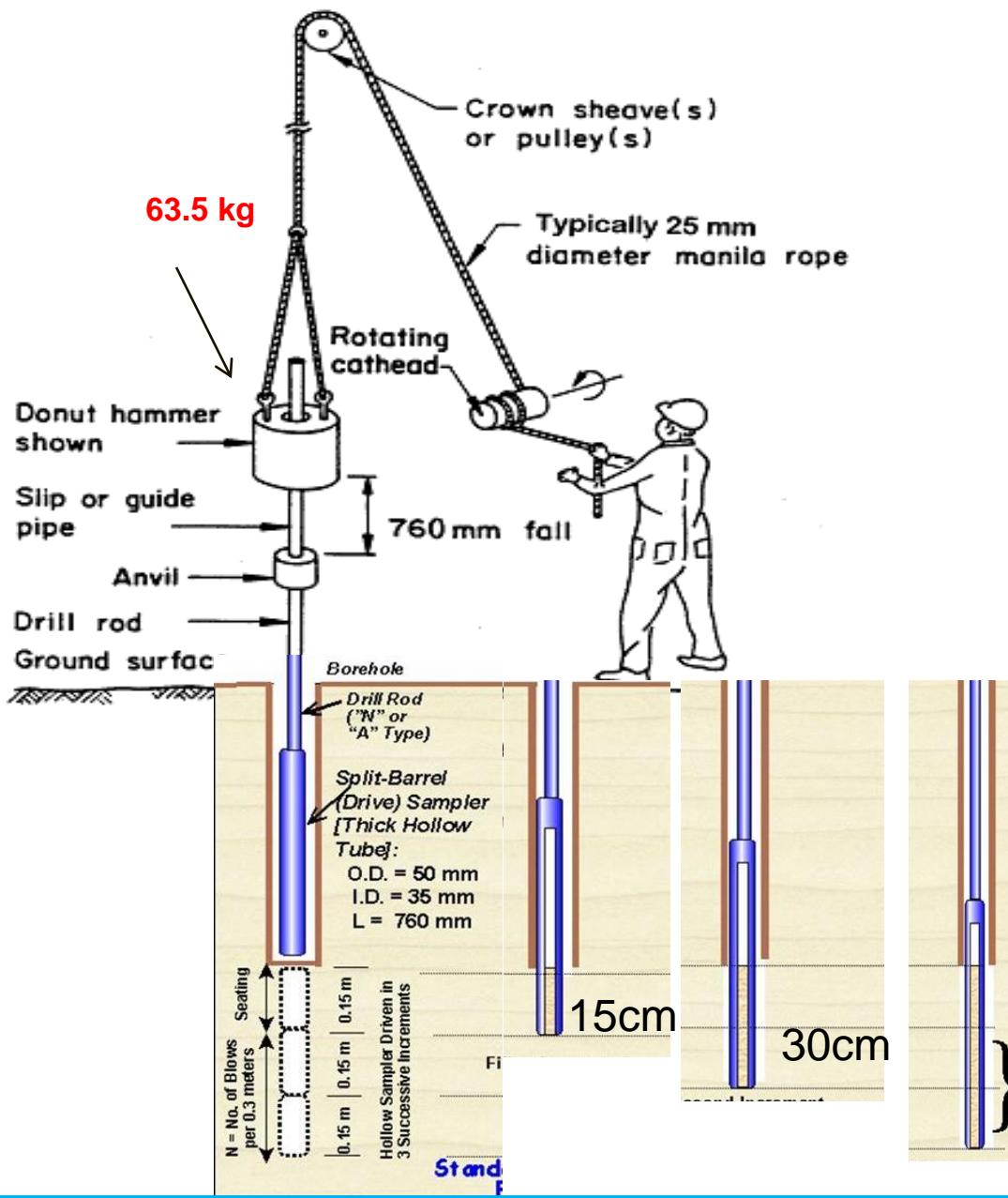
2- الحفر الاستكشافية





تجربة الاختراق النظامية (S.P.T):
الميزات

- تتم في نفس البئر المحفور بواسطة آلة السبر
- قلة كلفتها وتعطي نتائج جيدة في جميع الترب باستثناء الحصى
- وجود جداول ومنحدرات تسمح بتحديد خواص التربة اعتماداً على نتائج هذه التجربة
- تتوفر طرقاً لتصميم أساسات المنشآت كالأساسات السطحية والأوتاد المدقوقة والردميات الترابية اعتماداً على نتائج هذه التجربة



التجربة تقيس N_{60} : عدد الضربات

اللازمة لغرز الاسطوانة لعمق 30cm

5. التجارب المخبرية :



- استخراج العينات وتسميتها
- نقل وتخزين العينات
- اختيار العينات
- تحضير العينات
- تعبير الأجهزة المخبرية

اختيار التجارب المخبرية (نوع و عدد التجارب المخبرية)

1. نوع المشروع (جسر - رافعة - سد - مبني ... الخ).

2. حجم المشروع.

3.

التغير الشاقولي والأفقي لترابة الموقع.

4.

نوع الأساسات المحتمل استخدامها (اعتماداً على التوصيف العيني).

5.

الاعتقاد باحتمال ظهور مشاكل خاصة في التربة (الانتفاخ - الهبوط الكبير وفرق الهبوط... الخ) (اعتماداً على التوصيف العيني لعينات التربة).

4. إعداد التقرير الجيوتكنكي

يجب أن يحتوي التقرير الجيوتكنكي على المعلومات التالية

- توثيق التكليف بالعمل** + ذكر للمشروع الذي أعد من أجله التقرير وغاية من التقرير
- توصيف عام للموقع** مع توصيف لطبوغرافية الموقع (+ صور ومخططات طبوغرافية للموقع)
- توصف المشروع** وذكر عدد الطوابق والأقبية وارفاق مسقط للطابق الأرضي ومقطع يبين ارتفاع البناء ونسب الرصيف ونسب البيتون أو البلاط لأول طابق (أرضي أو قبو) (+ مخططات للمشروع)
- الكشف الميداني و معاينة منطقة المشروع**

توثيق زيارة الموقع (تاريخ الزيارة - اسماء المرافقين من ممثلي الجهة صاحبة العمل + الاشراف في حال وجوده)
(+ صور للموقع مع الأشخاص بتاريخ الزيارة)

التحريات الحقلية و الأعمال الاستكشافية

برنامج التحريات الحقلية

- طريقة الحفر (يدوي - حفر استكشافية - سبور)
- استخراج عينات من أجل التجارب المخبرية
- قياس مناسبات المياه الأرضية
- التجارب الحقلية

تنفيذ برنامج التحريات الحقلية

توثيق إجراء التحريات الجيوتكنيكية :

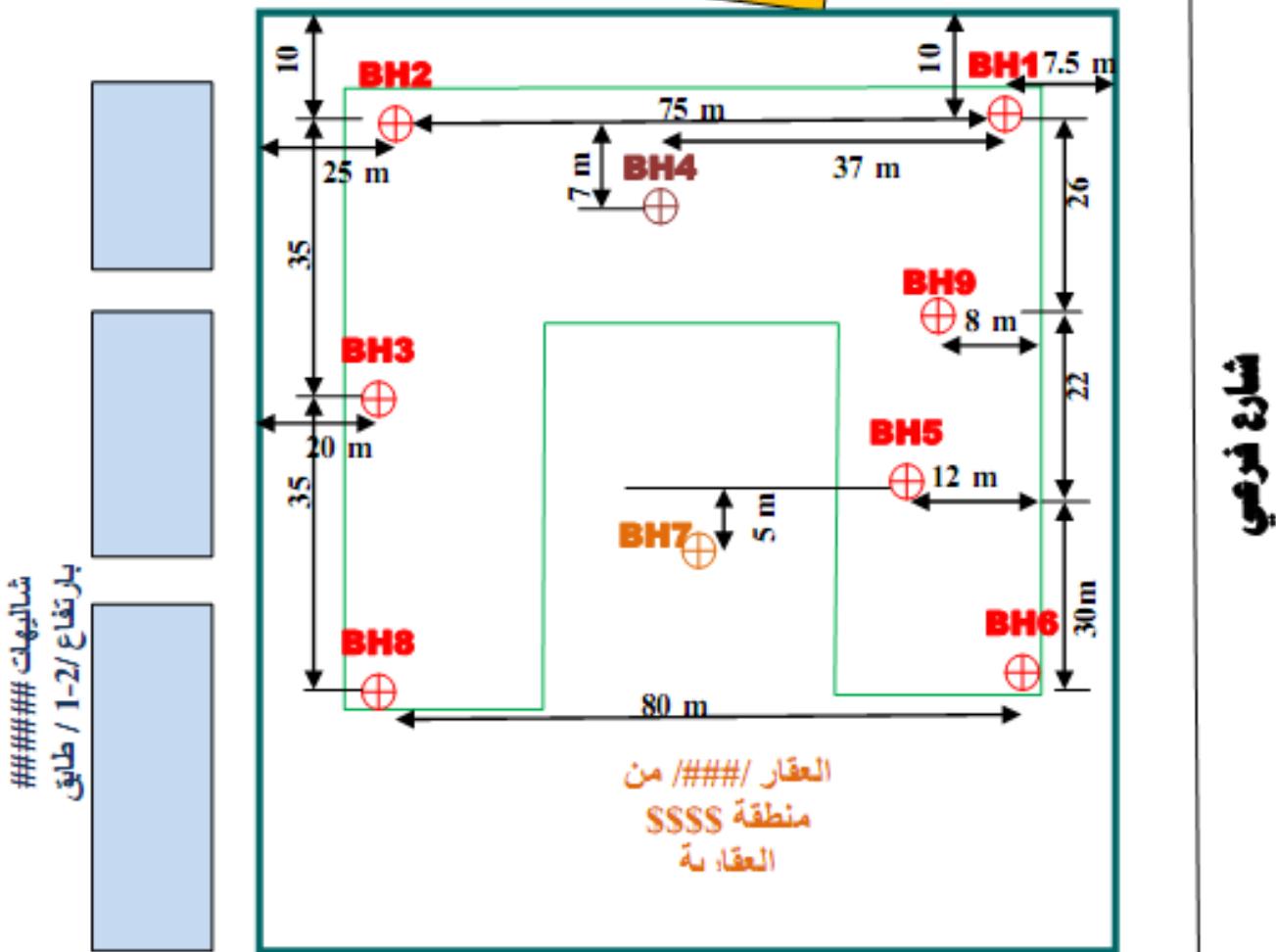
(تاريخ البدء والانتهاء – أسماء لجنة الإشراف + صور لمعدات الحفر أثناء إجراء التحريات)



1- ذكر عدد السبور وأعماقها وتحديداتها على المنسق (إذا كان العدد كبير يفضل وضع جدول تفصيلي)

Date تاریخ الحفر	BH. Elevation منسوب فوهة السبور	BH. Depth عمق قاع السبور	Borehole No. رقم السبور
	[m]	[m]	
1/7/2017	+226	-46	BH-1A
4/7/2017	+226	-30	BH-2A
5/7/2017	+226	-18	BH-3A
5/7/2017	+226	-50	BH-4A

2- تحديد مواقع السبور على مسقط موقع المشروع





- ذكر التجارب الحقلية المنفذة مع ارفاق صور لتنفيذ هذه التجارب في الموقع
- وضع نتائج كل تجربة على صفحة العمود الظبيقي للسبر

NSPT SPT رقم	SPT نتائج التجربة	SPT عمق التجربة من فوهة السبر	Borehole No. رقم السبر
[blows/30cm]	[blows/15cm]	z [m]	
60	20/29/31	-2	BH2
>50	28/47/*	-4	BH2
29	11/13/16	-3	BH1
>50	38/46/*	-8	BH1

- ذكر طريقة أخذ العينات وطريقة حفظها ونقلها مع وضع صور للعينات في الحقل



- توصيف طبقات التربة في كل سبر بالترتيب من الأعلى إلى الأسفل
لكل طبقة: (نوع التربة + اللون + القوام للترب المتماسكة + درجة التراص للترب المفككة + حالة الصخر + سمكية الطبقة + السبور التي ظهرت فيها هذه الطبقة)

توثيق قياس منسوب المياه الأرضية في الموقع

- ذكر تاريخ البدء بقياس منسوب المياه وعدد مرات القياس والمدة الزمنية
- وضع جدول بمناسيب المياه الأرضية في جميع السبور

GW L منسوب المياه المقاس في السبر	GW Depth عمق المياه المقاس في السبر [m]	BH. Elevation منسوب فوهة السبر	Borehole No. رقم السبر
153.11	-1.65	157.435	BH2
137.83	-7.50	145.330	BH19
133.48	-8.00	141.476	BH3

توثيق التجارب المخبرية

- التوصيف العيني
- انتقاء العينات الممثلة لطبقات تربة الموقع
- تحديد التجارب المخبرية التي نفذت على العينات المنتقاة
- عرض نتائج التجارب المخبرية في ملحق في نهاية التقرير

(+ صور للأجهزة وللعينات في المخبر)

□ التقييم الجيوتكنيكي و الخواص الحسابية

ذكر طبقات الموقع و خواصها في جداول (بالترتيب من الأعلى نحو الأسفل) مع تلخيص لخواصها الحسابية التي ستعتمد في الدراسة (حساب قدرة التحمل- دراسة توازن منحدر ... الخ)

□ شروط الموقع السيسمية (ذكر التسارع الزلزالي لمنطقة المشروع والتصنيف الزلزالي لقطع التربة)

- نظام التأسيس المقترن
- ذكر شروط الموقع والمشروع التي تبرر نظام التأسيس الذي سيتم اقتراحه
 - نوع التأسيس
 - منسوب التأسيس
 - طبقات التأسيس

إعداد الدكتور رامي اسطه

□ قدرة تحمل التربة المسموحة

تفاصيل حساب قدرة تحمل التربة المسموحة

□ الخلاصة والتوصيات الفنية

المشروع

▪ نظام التأسيس المقترن

أساسات سطحية: نوع الأساس ، طبقة التأسيس، منسوب التأسيس، قدرة تحمل التربة

أساسات عميقه : مناسب تأسيس أسفل وأعلى القاعدة، قطر الوتد، طول الوتد الحسابي، منسوب رؤوس الأوتاد قبل وبعد التكسير ، قدرة تحمل الوتد، قدرة تحمل الوتد بدلالة قطر الوتد وطوله (لفسح المجال للمهندس الانشائي باختيار عدد الأوتاد)