



مختبر شركة مرفق البناء المحدودة

# مختبر شركة مرفق البناء المحدودة

## التقرير الفني عن دراسة التربة و الاساسات

لصالح / محمد بن صالح بن عيد العيد

المالك / محمد بن صالح بن عيد العيد

رقم الهوية 1004117857

المشروع / عمارة سكنية

الموقع / حي الفيحاء - الرياض - المملكة العربية السعودية

رقم المخطط 1391

رقم البلاك 5

رقم قطعة الأرض 2 / 37

تاريخ التقرير 19 / 5 / 2024 م

مراجعة التقرير  
عرفات فتحي



## المحتويات

رقم الصفحة			1
i	التقديم		1
1	الهدف من الدراسة		2
1	وصف الموقع		3
1	وصف المشروع		4
1	النطاق الزلزالي		5
1	التحريات الحقلية		6
2	حفر العينات	1-6	
2	أخذ العينات	2-6	
2	نتائج الاختبارات الحقلية	3-6	
3	منسوب المياه الجوفية	4-6	
3	التكهفات و الفراغات الهوائية	5-6	
3	الفحوصات المخبرية		7
3	الظروف السطحية و تحت السطحية		8
3	طبيعة الطبقات السطحية و تحت السطحية	1-8	
3	خصائص المواد الفيزيائية و الكيميائية	2-8-	
3	الخصائص الكيميائية	3-8	
4	النتائج و التوصيات		9
4	الحدود		10
4			11
5	الملاحق		12



الرقة ٢٠٠٠٠٠٠٠  
التاريخ ٢٠١٣/١٢/٢٥



### صلك

الحمد لله وحده والصلوة والسلام على من لا تحيي بعده، وبعد  
فإن قطعة الأرض رقم ٢٧ من الblock رقم ٤ من المخطط رقم ١٤٩١ الواقع في حي النباهة بمدينة الرياض  
وحدودها وأطوالها كالتالي:

شمالاً: قطعة رقم ٢٦  
بطول: (٢١) واحد وخمسون متراً  
جنوباً: شارع عرض ١٥م  
بطول: (٢١) واحد وخمسون متراً  
شرق: شارع عرض ١٤م  
بطول: (٢١) واحد وثلاثون متراً  
غرباً: شارع عرض ٢٦  
بطول: (٢١) واحد وثلاثون متراً

ومساحتها: (١٤٨٢,٧١) ألف وخمسمائة واثنين وثمانون متراً مربعاً واحد وسبعون سنتيمتراً مربعاً فقط يوجد بها غرفه  
كثرب

والمستند في افراغها على الصك الصادر من هذه الادارة برقم ١٥٣٠ / ٣ / ٤٩٢ في ١٤١٧ / ٢ / ٢٥  
قد انتقلت ملكيتها لـ: محمد بن صالح بن عبد العيد سعودي الجنسية بموجب سجل مدنى رقم ١٠٠٤١١٧٨٥٧  
بشئون وقادة  
٩٠٠٠٠ تسعمائة ألف ريال  
وعليه جرى التصديق تحريراً في ١٧ / ٢ / ١٤٢٩ م لاعتماده، وصل الله على نبينا محمد وأله وصحبه وسلم.

كتاب العدل في كتابة العدل الأولى بالرياض

الختم الرسمي

سلمان بن معنث بن محمد

نموذج رقم ١٠٢٠٢١

محلحة مطبع الحكومة - ٢٧١٦٠٣

المسوحة ضوئياً بـ CamScanner



## 1 . المقدمة

ادعت هذه الدراسة بناء على الاتفاق الذي تم بين صالح بن عيد العيد وبين مختبر شركة مرفق البناء . وذلك للقيام بأعمال فحص ودراسة التربة لمشروع عمارة سكنية . ويشمل هذا التقرير على التحريرات الحقلية و التجارب المعملية و النتائج و التوصيات الجيوبتولوجية لموقع المشروع . وقد تم انجاز الدراسات الجيوبتولوجية طبقاً للشروط الخاصة و نطاق الاعمال الصادر عن وزارة الشؤون والبلدية والقروية والمواصفات السعودية و العالمية .

## 2 . الهدف من الدراسة

تهدف هذه الدراسة الجيوبتولوجية الى دراسة التتابع الطيفي ( تعيين اعمق طبقات التربة تحت السطحية ) وتحديد خواصها الطبيعية و الهندسية ، وتحديد نوع الاساسات المناسبة و منسوب التأسيس و قدرة تحمل التربة المسموح بها عند هذا المنسوب و الهبوطات المتوقعة بحيث تتحقق سلامة المنشآة من الناحية الفنية مع مراعاة الناحية الاقتصادية ، كما يشمل التقرير التوصيات و المقترنات العملية المفيدة و الاحتياطات الواجب مراعاتها عند تصميم و تنفيذ الاساسات .

## 3 . وصف الموقع

ارض المشروع المقترن يقع في حي الفيحاء بمدينة الرياض قطعة رقم 2 / 37 . ارض الموقع مستوية مع منسوب الطرق المجاورة .

## 4 . وصف المشروع

المشروع المقترن هو عمارة سكنية .

## 5 . النطاق الزلزالي

حسب كود البناء السعودي الخاص بمتطلبات الاعمال القوى ( SBC 301 – 2018 ) يمكن اعتبار ما يلي :  
Site Class B) بناء على تصنیف قطاعات التربة و نتائج الاختراق القياسية للتربة بهذه الدراسة يمكن تصنیفه

تنقسم المملكة العربية السعودية إلى سبعة نطاقات زلالية . قع ارض المشروع في حي الفيحاء بمدينة الرياض ضمن النطاق الزلزالي الرابع ( الخريطة الزلزالية بالرفرق رقم 1 )

المعامل ( g ) = 0.029 ( Ss-0.2 sec )

المعامل ( g ) = 0.002 ( s1-1.0sec )

يراعي عند التصميم كل ما ورد في كود البناء السعودي

## 6. التحريرات الحقلية

- تم القيام بزيارة ميدانية استكشافية للموقع العام على الطبيعة لجمع المعلومات و المعاشرة لخدمات العامة جاهزية الموقع لبدء تنفيذ الجسات . ومن ثم بتحري الطبقات تحت السطحية لموقع المشروع ، وقد نفذت الجسات مقاسة من منسوب سطح ارض الموقع وقت تنفيذ و التي تم تحديداً بمعرفة العميل و برنامج الاعمال وضع ليتناسب مع مكونات الطبقات تحت السطحية للموقع واحتياجاتها و تشمل التحريرات الحقلية :

## 1-6 حفر الجسات

تم حفر ستة (6) جسات . و ذلك بتاريخ 16/5/2024 م

حفرة الجسات بواسطة الآلة حفر CME Drilling Machine محمولة على شاحنة باستخدام طريقة حفر دوراني بالماء . و احداثيات اماكن الجسات و اعماقها مبنية بالجدول رقم 1 التالي :

NO	East (m)	North (m)	Depth (m)
BH 1	464842.1	244052.2	10
BH 2	464842.3	244052.4	10
BH 3	464842.5	244052.8	10
BH 4	464842.7	244052.6	10
BH 5	464842.9	244052.1	10
BH 6	464842.2	244052.3	10

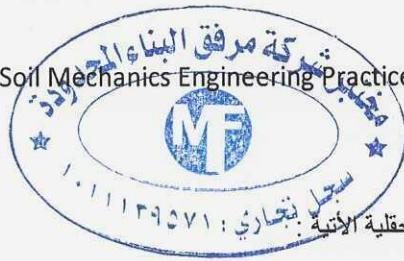
## 2-6 أخذ العينات

تم استخراج عينات التربة باستخدام كل من الكور المفرد ذو التبريد بالمياه و الملعقة المشطورة النظامية "تجربة الاختراق القياسي" و التي تجرى بشكل دوري على التربة وفقا لنظام الجمعية الامريكية لاختبار المواد (ASTM D - 1586-84) وتتلخص هذه التجربة بغرز ملعقة نظامية مشطورة ( طولها 45 سم و قطرها الداخلي 3.81 سم و قطرها الخارجي 5.01 سم ) تحت تأثير دفعها في التربة بمطرقة تزن 63.5 كغم تسقط سقوطا حر من ارتفاع 76 سم ويتم تسجيل عدد الضربات اللازمة لاختراق الملعقة المشطورة لكل مسافة 15 سم وبكرر ذلك ثلاثة مرات ويعتمد على مجموع الضربات اللازمة لاختراق 30 سم الاخيرة من كل تجربة كرقم الاختراق القياسي (N) ثم يتم تحديد كثافة التربة و زاوية الاحتكاك الداخلي للتربة غير المتماسكة من الجدول رقم 1 التالي :

زاوية مقاومة القص بالدرجة	الوصف ( تربة غير متماسكة )	عدد الضربات
30 - 27	مفككة جدا	4-0
32 - 30	مفككة	10-4
36 - 32	متوسطة الكثافة	30-10
40 - 36	كثيفة	50-30
اكبر من 40	كثيفة جدا	اكثر من 50

( Soil Mechanics Engineering Practice , Third Edition , Karl Terzaghi & Ralph B . Peck )

## 6 - نتائج الاختبارات الحقلية



- تم قياس كل من مردود الحفر ومؤشر جودة الصخر .
- "نتائج هذه الاختبارات مبنية على قطاعات الجسات المرفقة في الملحق رقم (2) .

## 6 - 4 منسوب المياه الجوفية

لم يتم العثور على مياه اثناء عملية الحفر مقاسا من منسوب الصفر ، وقد تم التأكيد من عدم وجودها بعد مرور 48 ساعة على تنفيذ الجسات ، وقد يكون هناك تغير بمنسوب المياه تبعا للفصول والظروف الجوية او التسربات الطوية للمياه .

## 6 - 5 التكهفات الفراغات الهوائية

لم يتم اكتشاف اي تكهفات او فراغات هوائية اثناء عملية الحفر ولم تعرّض عملنا اي معوقات تذكر . وتجد الاشارة بان الدراسة هذه غير كافية للتأكد تماما من احتماليات وجود تكهفات والتي تجرى عادة بالكشف الراداري او الكهربائي ، وعند الحفر للقواعد اذا كانت هناك اي مؤشرات على وجود تكهفات فلا بد من اجرا مسح راداري (GRS) للتأكد من التكهفات بشكل قطعي . ولكن عادة التربة الرملية غير قابلة لتشكل التكهفات عمليا.

## 7. الفحوصات المخبرية

تم نقل العينات المستخرجة من الجسات الى المختبر مع مراعاة عدم تعرّضها للاضطرابات والتخييب اثناء نقلها وذلك لأجراء ما يتّناسب من التجارب التالية عليها و هي :

- التدرج الحبيبي للتربة باستخدام مناخل قياسية وفق المعايير (ASTM D - 422-90)
- حدود اتربيج (حد السيلولة و حد اللدونة و دليل اللدونة) وفق المعايير (ASTM D - 4318 - 84)
- الفحوصات الكيميائية للتربة (ايجاد درجة الحموضة والاملاح و خطورتها على المنشآة الملاصقة للتربة CL , SO<sub>3</sub> , PH ) وفق المعايير BS 5328 part (1:1997)

" نتائج التجارب المعملية مبنية بالملحق رقم (3) "

## 8. الظروف السطحية و تحت السطحية

### 1-8 طبيعة التربة

بناء على نتائج حفر الجسات حفرت كل منها مقاسة من منسوب وقت التنفيذ فانه يتبيّن لنا ان التكوين تحت السطحي لترابة الموقع يتكون من :

- مواد مختلطة تتكون من حصى جيري ورمل و نسبة من الطين مختلفة : ظهرت كطبقة اساسية في جميع الجسات و هي ذات لونبني متوسطة الكثافة الى كثيفة جافة امتدت حتى نهاية الجهة .

### 2-8 الخصائص المواد الفيزيائية و الميكانيكية



النتائج التي تم استخلاصها من فحوصات لترابة الموقع مبنية على سجلات حفر الجسات ملحق (2)

### 3-8 الخصائص الكيميائية

دللت نتائج التجارب ان هناك نسبة قليلة من الاملاح و المواد الكيميائية موجودة في الطبقات الارضية و ليس لها اي اثر ضار على الخرسانة مرفق نتائج الاختبارات الكيميائية بالملحق (3) .

## 9. النتائج و التوصيات

بعد قيامنا بالاختبارات الحقلية و المعملية لترابة المشروع نوردما يلي تحليلا وافيا عن هذه الاختبارات و نتائجها على المنشآت المقترحة :

- عمق التأسيس 1.5 متر من منسوب الطريق.
- تحمل التربة الصافي و المسموح للمباني على عمق 1.5 متر 160 كيلو نيوتن / متر مربع . وقدر معامل رد فعل التربة على عمق 1.5 متر بقيمة  $KS = 19200 \text{ kN/m}^3$
- تحمل التربة الصافي و المسموح للخزانات على عمق 3 متر و اكثر 170 كيلو نيوتن / متر مربع . وقدر معامل رد فعل التربة على عمق 3 متر بقيمة  $KS = 10200 \text{ kN/m}^3$

$$K_s = q_{all} \times F_s \times 1/\Delta H \text{ Where}$$

- $F_s$  :safety factor =3
- $\Delta H$  : allowable settlement = 25 mm for Isolted Footings , 50mm for Mat foundation .
- $q_{all}$  :allowable bearing capacity of soil = (130 - 210 )Kpa
- (Bowles , Foundation Analyasis & Design 5<sup>th</sup> ed 1996 )

- نوع الاساس قواعد منفصلة .
- ان الهبوط في هذه الحالة قليل و مؤقت . قيمة الهبوط بعد دمك أرضية الاساسات يجب ألا تزيد عن 25 ملم و قيمة الهبوط التقاضي ألا تزيد عن 17 ملم . اعتمادا على الواصفة البريطانية 1986 : BS 8004 .
- نوصي بان تتم الحسابات عند اعادة التقسيم الانشائي باعتماد القيم السابقة لقدرة تحمل التربة و معامل رد فعل التربة مرفق حسابات التحمل و الهبوطات بالملحق رقم (5)
- نوصي بحماية سطح الخرسانة النلامسة للأرض الطبيعية و الردميات من جميع الجهات بطبقتين من مادة عازلة .

## 9- ضغط التربة الجانبي

لحساب الضغط الجانبي للترابة على الجدران الساندة ( ان وجدت ) فانه يمكن استخدام القيم التالية للتماسك و زاوية الاحتكاك الداخلي ( $\phi$ ) و الوزن النوعي للمواد المختلفة :

نوع المادة	الوزن النوعي	التماسك	زاوية الاحتكاك الداخلي (درجة)	ضغط المواد الجانبي الدافع $k_a$	ضغط المواد الجانبي المانع $K_p$	ضغط المواد الجانبي الساكن $K_0$
مواد المختارة	1.9	0.2	29	0.35	3.11	0.49
مواد فلتر	2	00	34	0.26	3.65	0.42

## 10 . الحدود

- ان هذا التقرير معد لهاذا الموقع فقط ويحظر استخدامه في اي موقع اخر
- على الجهة المنفذة الالتزام بما ورد في الكود السعودي (SBC – 303 )
- يتم الاحتفاظ بالعينات لمدة 15 يوما من تاريخ تسليم التقرير و يتم التخلص منها في حال عدم طلب الاحتفاظ بها قبل هذه المدة

## 11. المراجع

1- Saudi building code , SBC 3030 , 2007 . " Soil and foundation requirements " . Issued by Saudi building code national committee , KSA .



2- Saudi building code , SBC 301 . 2008 "load and forces requirements " . Issued by Saudi building code national committee , KSA .

3- International building code ,IBC 2009 "Chapter 13 :Soil and foundation "Issued by international code council , USA .

4- Meyerhof G.G.1965 "Shallow foundation J . Of the Soil mechanics and foundation division , ASCE ,vol.91 SM2 .No SM2 , pp . 21-31 .

5- Braja M .Das ' Principles of geotechnical engineering 7<sup>th</sup> edition .

## 12. الملحقات

### ملحق رقم (1)

الموقع العام و اماكن توزيع الجسات

الخريطة الزلزالية للمملكة

الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الموقع

### ملحق رقم (2)

القطاعات الطولية الجيولوجية للطبقات تحت السطحية

### ملحق (3)

نتائج الاختبارات الفيزيائية و الكيميائية

### ملحق (4)

الصور



## **الملحق رقم (1)**

**الموقع العام و أماكن توزيع الجسات**

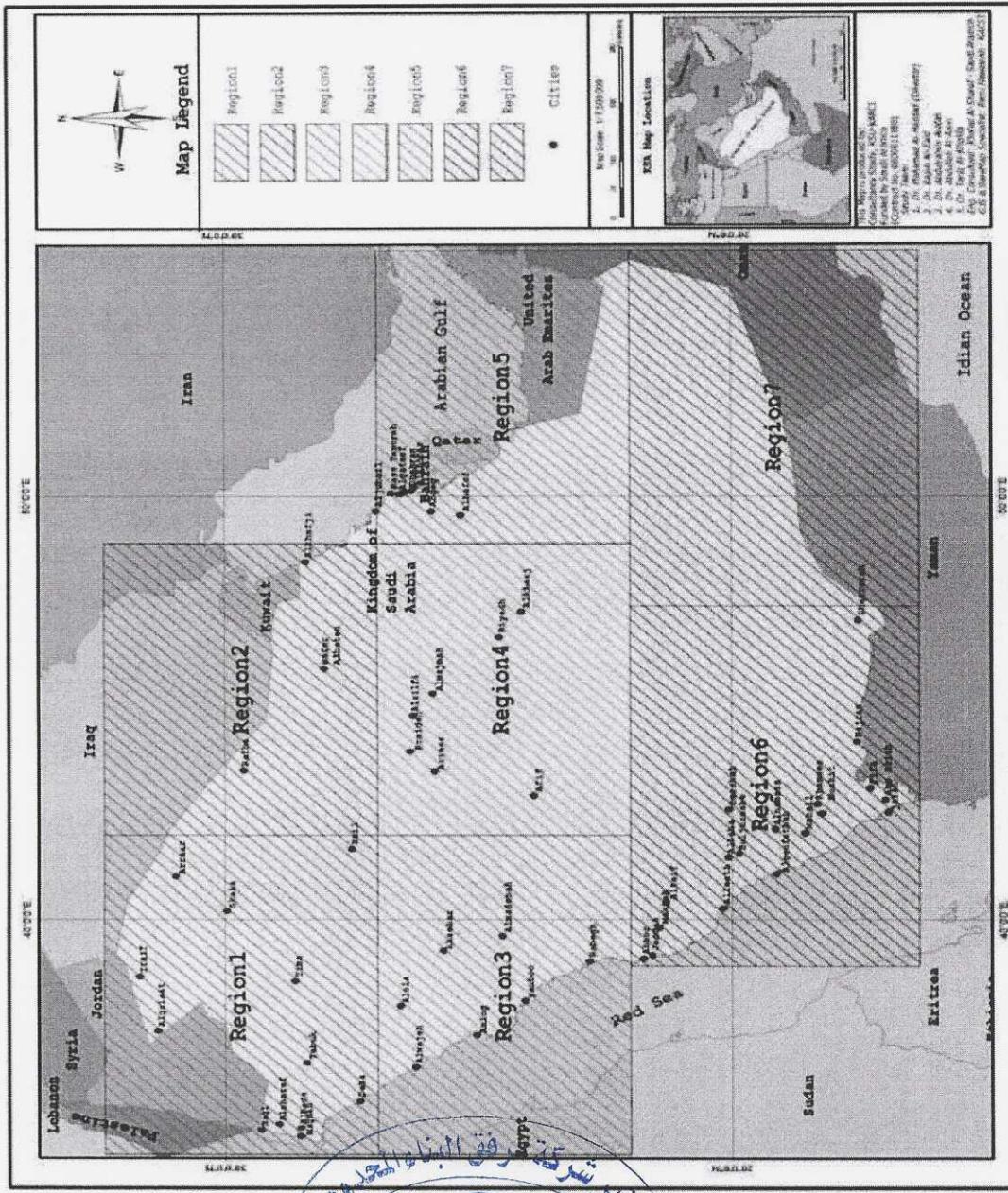
**الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الموقع**

**الخريطة الزلزالية للمملكة**

المشروع	عمارة سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		



المشروع	عمارة سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		



شكل ١-٤ (١) تقييم المساحة إلى مناطق تحديد التمثيل التصويري المعتبرة للوعرة الأرضية الزلالية

المشروع	عمارة سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		

The version is free for Public Access only  
**CHAPTER 22—SEISMIC GROUND MOTION LONG-PERIOD TRANSITION AND RISK COEFFICIENT MAPS**

All Rights Reserved, SAUDI BUILDING CODE - Free Public Access  
 File Service access by 178.130.225.109 at 2023-02-27 14:26:06 CK WV-C0884B50B-A672-489C

### FIGURES OF CHAPTER 22

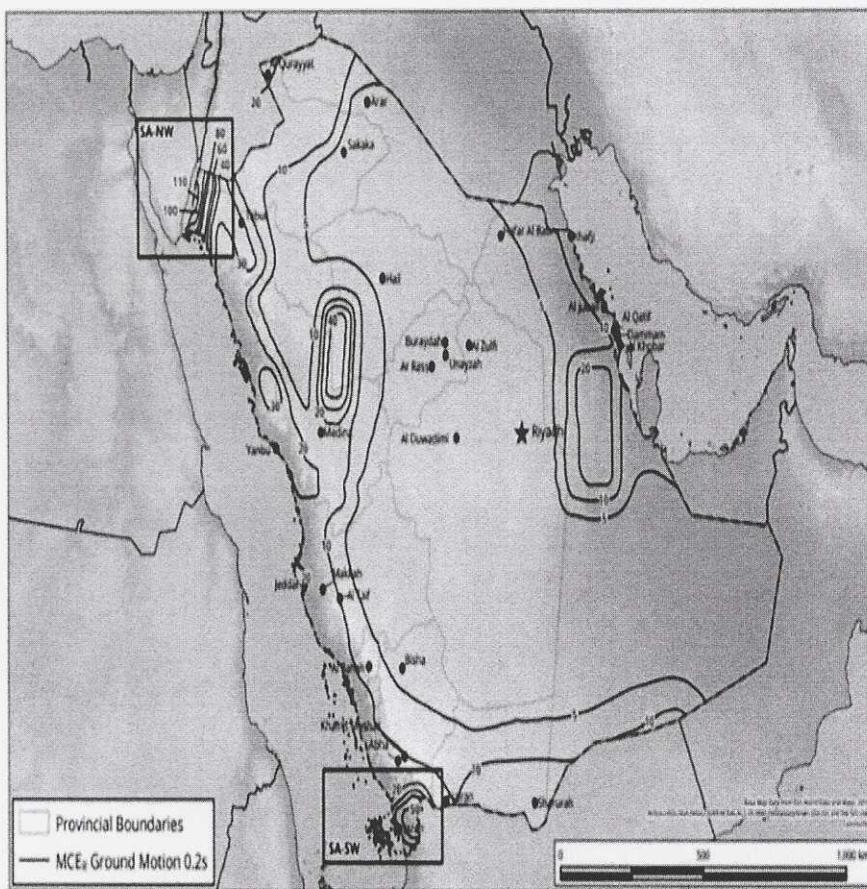


Figure 22-1:  $S_8$  Risk-Targeted Maximum Considered Earthquake (MCE<sub>R</sub>) ground motion parameter for 0.2 s spectral response acceleration (5% of critical damping), site class B.

211



## **الملحق رقم (2)**

**القطاعات الطولية الجيولوجية للطبقات تحت السطحية**

محمد بن صالح بن عيد العبد			اسم العميل	2024/5/16 م			تاريخ بداية الحفر		
عمراء سكنية			المشروع	2024/5/16 م			تاريخ نهاية الحفر		
حي الفيحاء - الرياض			الموقع				اسم الحفار		
1			رقم البئر	10 متر			العمق الكلي		
الملاحظات	gd g/cm <sup>3</sup>	qu kg/cm <sup>2</sup>	الوصف	رمز الطبقة	عدد الضربات S.P.T			S.T	العمق
					45	30	15		
			مواد مختلطة ذات لونبني فاتح تتكون من مواد رمل و حصى و نسبة من الطين متوسطة الكثافة الى كثيفة	18 20 22 23 23 25 29	17 20 21 22 22 23 27	15 16 19 20 23 23 25		- 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10	
 <p>نهاية الجسيمة شركة مرفق البناء الجدید وذو فحص الاختبار القبائي: S.P.T</p> <p>نugal تجاري: ١٢٥٧١</p>									
نوع اللقمة: S.T			الكثافة الجافة: gd			قوة الضغط الامهصوص: qu			

محمد بن صالح بن عيد العبد			اسم العميل	2024/5/16 م			تاريخ بداية الحفر	
عمراء سكنية			المشروع	2024/5/16 م			تاريخ نهاية الحفر	
حي الفيحاء - الرياض			الموقع				اسم الحفار	
2			رقم البئر	10 متر			العمق الكلي	
الملحوظات	gd g/cm <sup>3</sup>	qu kg/cm <sup>2</sup>	الوصف	رمز الطبقة	عدد الضربات S.P.T	S.T	العمق	
				45	30	15		
				15	16	15	- 1	
				17	19	17	- 2	
				20	21	19	- 3	
				21	22	20	- 4	
				22	22	23	- 5	
				23	23	23	- 6	
				26	27	25	- 7	
							- 8	
							- 9	
							- 10	
مواد مختلطة ذات لونبني فاتح تتكون من مواد رمل و حصى و نسبة من الطين متوسطة الكثافة الى كثيفة								
 MF Testing Company نهاية الجesse فحص الاختبار الميامي: سجل تقياري: ١١٢٠٦٧١								
نوع اللقمة: S.T			الكتافة الجافة: gd			قوة الضغط الامهصور: qu		

محمد بن صالح بن عيد العيد		اسم العميل	2024/5/16 م			تاريخ بداية الحفر	
عمراء سكنية		المشروع	2024/5/16 م			تاريخ نهاية الحفر	
حي الفيحاء - الرياض		الموقع				اسم الحفار	
3		رقم البئر	10 متر			العمق الكلي	
الملاحظات	gd g/cm <sup>3</sup>	qu kg/cm <sup>2</sup>	الوصف	رمز الطبقة	عدد الضربات S.P.T	S.T	العمق
				45	30	15	
				16	15	14	- 1
				18	17	17	- 2
				21	20	18	- 3
				22	21	20	- 4
			مواد مختلطة ذات لون بني فاتح تتكون من مواد رمل و حصى و نسبة من الطين متوسطة الكثافة الى كثيفة	20	22	22	- 5
				24	23	23	- 6
				30	26	23	- 7
							- 8
							- 9
							- 10
 نهاية الجسدة فحص الاختبار القياسي S.P.T تجاري : ٢٠١٩٥٧١							
نوع اللقبة: S.T		الكتافة الجافة: gd			قوة الضغط الامهار: qu		

محمد بن صالح بن عيد العبد			اسم العميل	2024/5/16 م			تاريخ بداية الحفر	
عمراء سكنية			المشروع	2024/5/16 م			تاريخ نهاية الحفر	
حي الفيحاء - الرياض			الموقع				اسم الحفار	
4			رقم البئر	10 متر			العمق الكلي	
الملاحظات	gd g/cm <sup>3</sup>	qu kg/cm <sup>2</sup>	الوصف	رمز الطبقة	عدد الضربات S.P.T	S.T	العمق	
				45	30	15		
				19	18	17	- 1	
				22	20	19	- 2	
				23	23	20	- 3	
				23	23	23	- 4	
				25	24	23	- 5	
				29	29	25	- 6	
				32	31	29	- 7	
							- 8	
							- 9	
							- 10	
مواد مختلطة ذات لون بني فاتح تتكون من مواد رمل و حصى و نسبة من الطين متوسطة الكثافة الى كثيفة								
 <span style="float: right;">نهاية الجesse</span>								
فحص الاصناف القياسية: نوع اللقبة: S.T رقم المعايير: ١١٠٥٧١				الكثافة الجافة: gd قوة الضغط الامهار: qu				

محمد بن صالح بن عيد العيد		اسم العميل	2024/5/16 م			تاريخ بداية الحفر	
عمراء سكنية		المشروع	2024/5/16 م			تاريخ نهاية الحفر	
حي الفيحاء - الرياض		الموقع				اسم الحفار	
5		رقم البئر	10 متر			العمق الكلي	
الملاحظات	gd g/cm <sup>3</sup>	qu kg/cm <sup>2</sup>	الوصف	رمز الطبقة	عدد الضربات S.P.T	S.T	العمق
				45	30	15	
				15	11	13	- 1
				22	20	19	- 2
				23	22	20	- 3
				24	24	23	- 4
				26	25	23	- 5
				29	26	25	- 6
				31	30	28	- 7
				19	18	17	- 8
							- 9
							- 10
مواد مختلطة ذات لون بني فاتح تتكون من مواد رمل و حصى و نسبة من الطين متوسطة الكثافة الى كثيفة							
 نهاية الجesse فحص الاختبار القياسي: S.P.T رقم تجاري: ١٢٩٥٧١				الكثافة الجافة: gd		قوة الضغط الامهصوص: qu	
نوع اللقبة: S.T							

محمد بن صالح بن عيد العيد			اسم العميل	2024/5/16 م			تاريخ بداية الحفر	
عمراء سكنية			المشروع	2024/5/16 م			تاريخ نهاية الحفر	
حي الفيحاء - الرياض			الموقع				اسم الحفار	
6			رقم البئر	10 متر			العمق الكلي	
الملاحظات	gd g/cm <sup>3</sup>	qu kg/cm <sup>2</sup>	الوصف	رمز الطبقة	عدد الضربات S.P.T	S.T	العمق	
				45	30	15		
				19	18	17	- 1	
				22	20	19	- 2	
				23	23	20	- 3	
				23	23	23	- 4	
				25	24	23	- 5	
				29	29	25	- 6	
				32	31	29	- 7	
							- 8	
							- 9	
							- 10	
مواد مختلطة ذات لون بني فاتح تتكون من مواد رمل و حصى و نسبة من الطين متوسطة الكثافة الى كثيفة								
 نهاية الجesse قبض الاختبار القياسي رقم الاختبار: ١٢٠١٥٤٢٣٧								
نوع اللقبة: S.T			الكتافة الجافة: gd			قوة الضغط الامهاربور: qu		

### **الملحق رقم (3)**

الاختبارات المعملية

النتائج الفيزيائية

النتائج الكيميائية

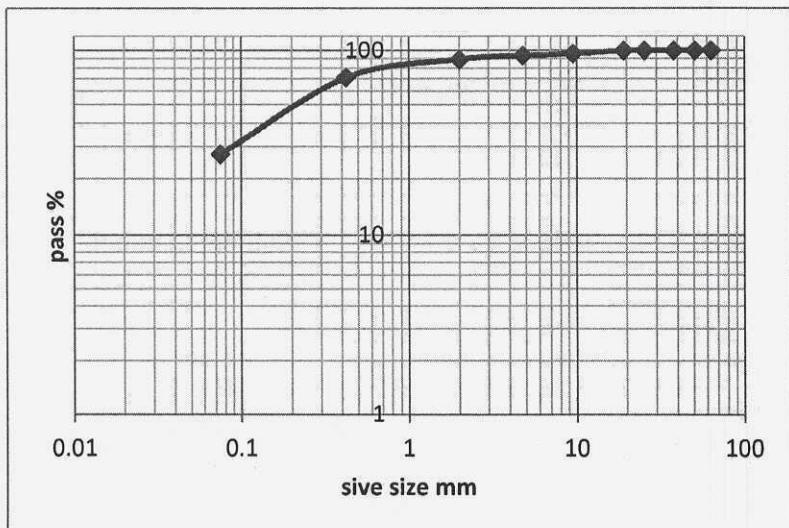
المشروع	عمارة سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		

Grain Size Distribution (ASTM D 422) – Classification AASHTO

BH#2

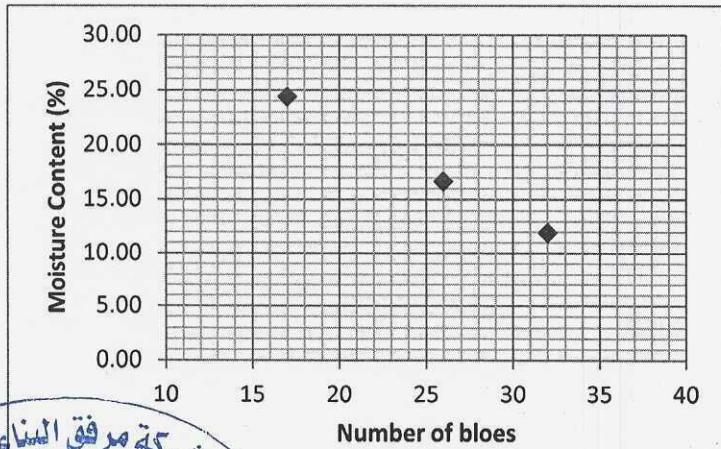
Dept. =1.5

Sieve Size	pass%
" mm	
2.5"	63.5
2"	50.8
1.5"	38.1
1"	25.4
3/4"	19.05
3/8"	9.52
#4	4.76
#10	2
#40	0.425
#200	0.075
	32.37



Gravel%	Sand%	Fine%
5.69	61.93	32.37

L.L	NV
P.L	NP
P.I	NP



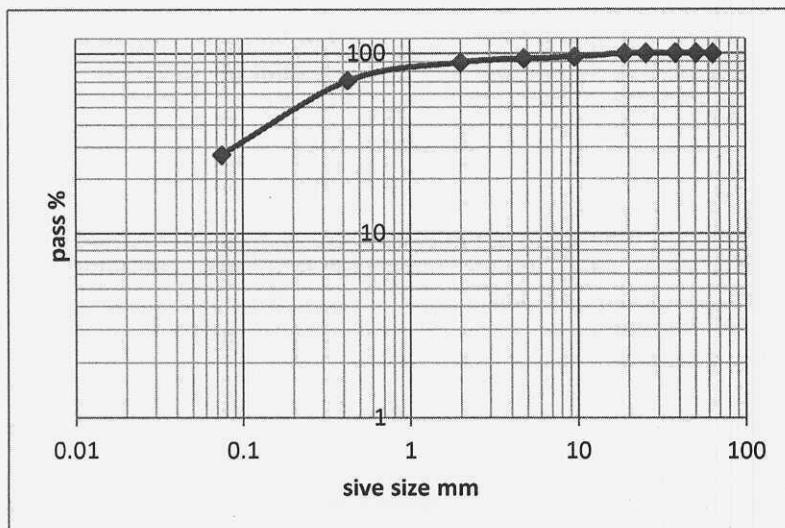
المشروع	عمارة سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		

Grain Size Distribution (ASTM D 422) – Classification AASHTO

BH#1

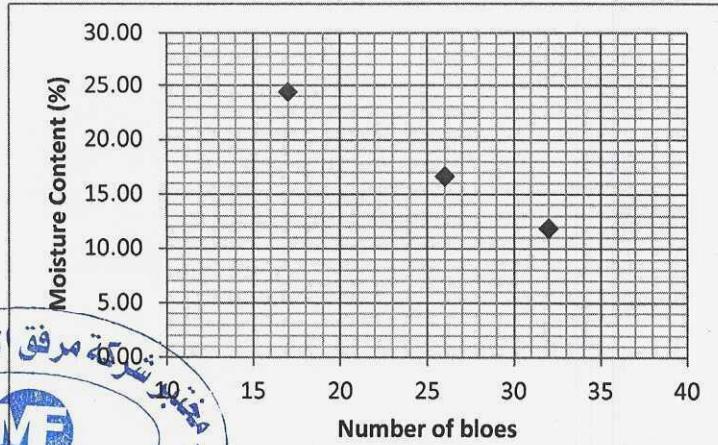
Dept. =6

Sieve Size	pass%
" mm	
2.5"	63.5 100
2"	50.8 100
1.5"	38.1 100
1"	25.4 100.00
3/4"	19.05 100.00
3/8"	9.52 95.80
#4	4.76 94.12
#10	2 89.76
#40	0.425 72.12
#200	0.075 30.10



Gravel%	Sand%	Fine%
5.88	64.02	30.10

L.L	NV
P.L	NP
P.I	NP



Classification / AASHTO
A-2-4

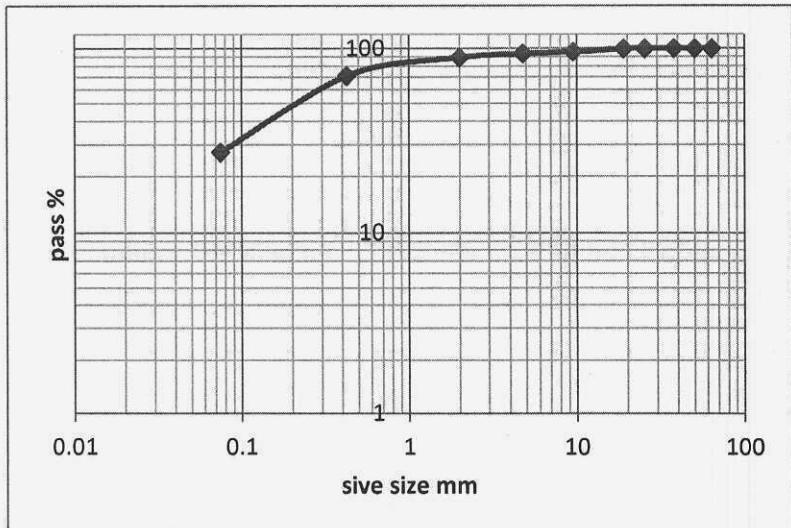
المشروع	عمارة سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		

Grain Size Distribution (ASTM D 422) – Classification AASHTO

BH#4

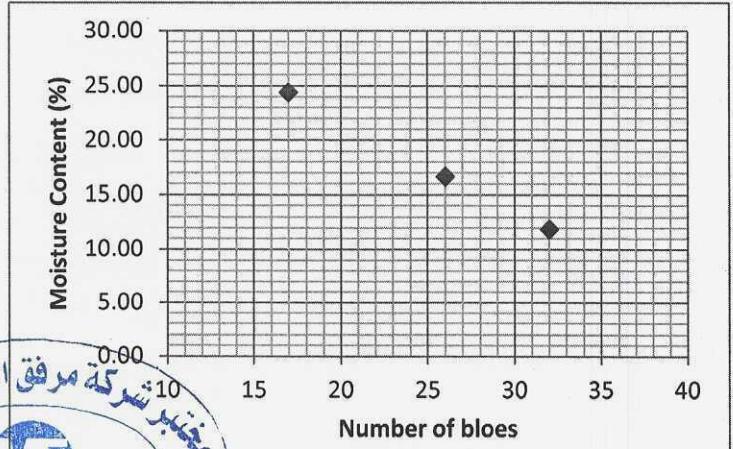
Dept. =3

Sieve Size	pass%
" mm	
2.5"	63.5
2"	50.8
1.5"	38.1
1"	25.4
3/4"	19.05
3/8"	9.52
#4	4.76
#10	2
#40	0.425
#200	0.075
	28.29



Gravel%	Sand%	Fine%
6.03	65.67	28.29

L.L	NV
P.L	NP
P.I	NP



Classification / AASHTO

A-2-4

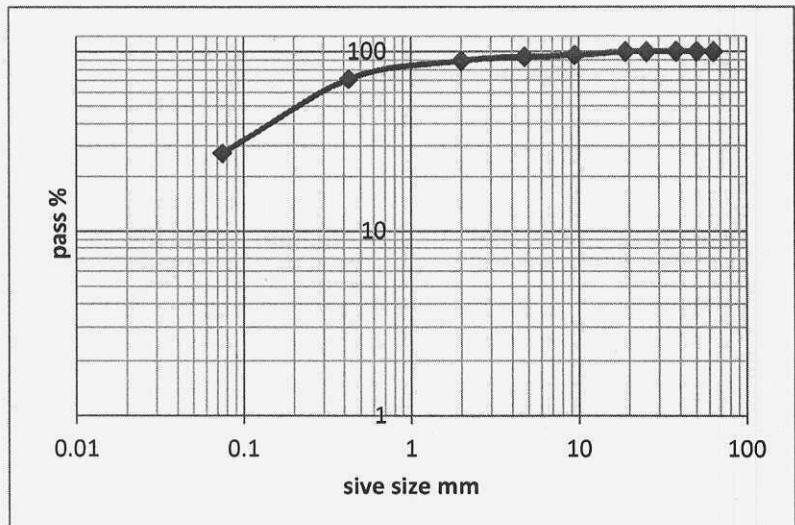
المشروع	عمارة سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		

Grain Size Distribution (ASTM D 422) – Classification AASHTO

BH#3

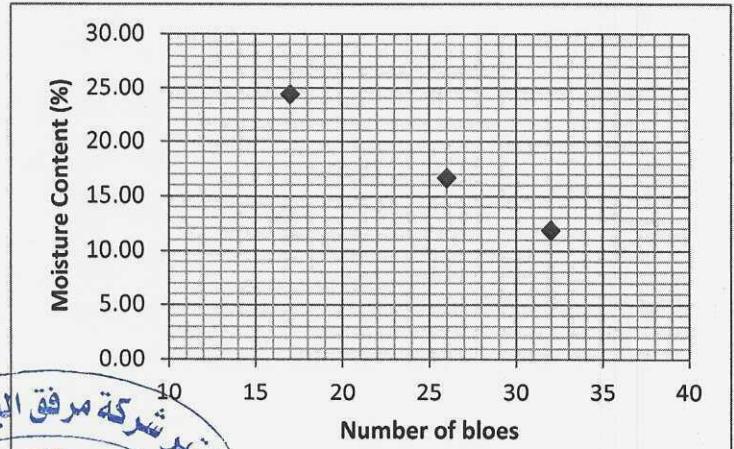
Dept. =7.5

Sieve Size	pass%
" mm	
2.5"	63.5 100
2"	50.8 100
1.5"	38.1 100
1"	25.4 100.00
3/4"	19.05 100.00
3/8"	9.52 95.58
#4	4.76 93.81
#10	2 89.22
#40	0.425 70.64
#200	0.075 26.39



Gravel%	Sand%	Fine%
6.19	67.42	26.39

L.L	NV
P.L	NP
P.I	NP



Classification / AASHTO  
A-2-4

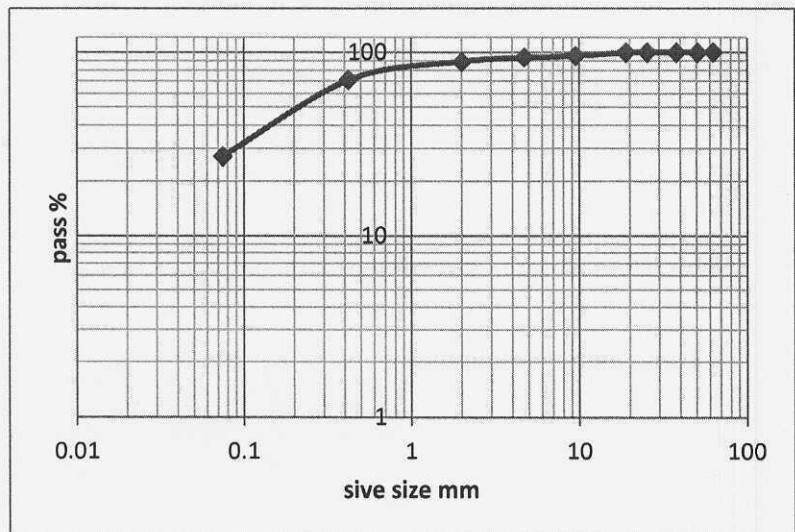
المشروع	عماره سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		

Grain Size Distribution (ASTM D 422) – Classification AASHTO

BH#5

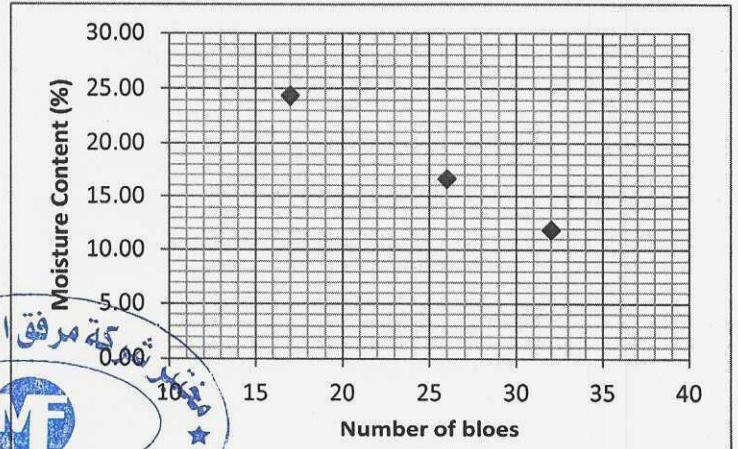
Dept. =4.5

Sieve Size	pass%
" mm	
2.5"	63.5 100
2"	50.8 100
1.5"	38.1 100
1"	25.4 100.00
3/4"	19.05 100.00
3/8"	9.52 95.69
#4	4.76 93.97
#10	2 89.50
#40	0.425 71.40
#200	0.075 28.29



Gravel%	Sand%	Fine%
6.03	65.67	28.29

L.L	NV
P.L	NP
P.I	NP



Classification / AASHTO  
A-2-4

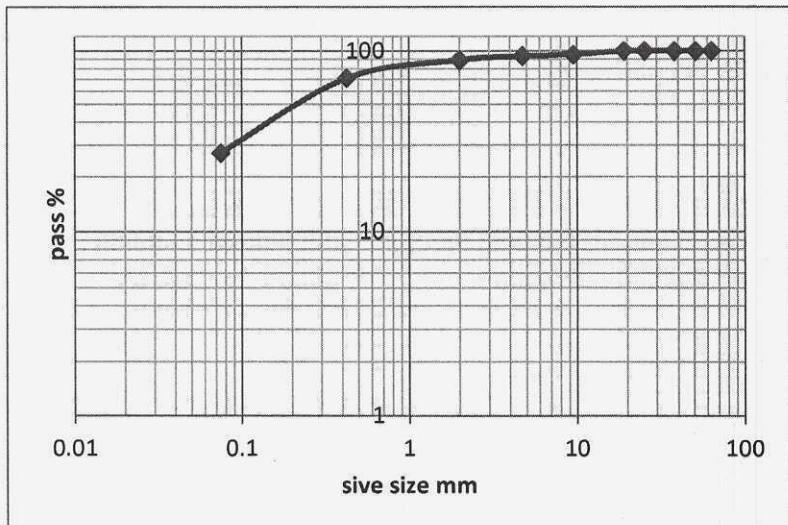
المشروع	عماره سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		

Grain Size Distribution (ASTM D 422) – Classification AASHTO

BH#6

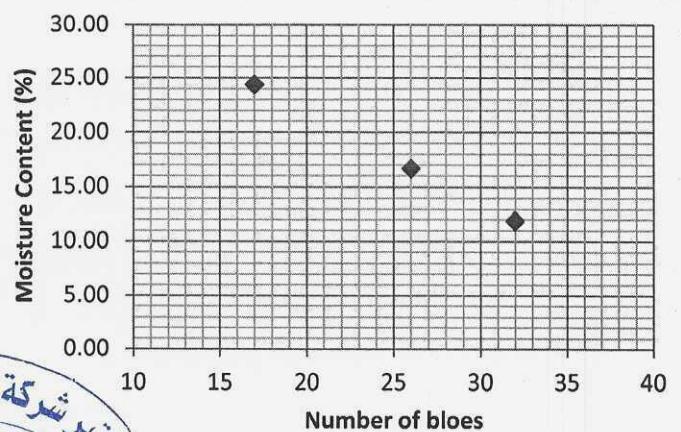
Dept. =9

Sieve Size	pass%
" mm	
2.5"	63.5 100
2"	50.8 100
1.5"	38.1 100
1"	25.4 100.00
3/4"	19.05 100.00
3/8"	9.52 95.61
#4	4.76 93.86
#10	2 89.32
#40	0.425 70.89
#200	0.075 27.04



Gravel%	Sand%	Fine%
6.14	66.82	27.04

L.L	NV
P.L	NP
P.I	NP



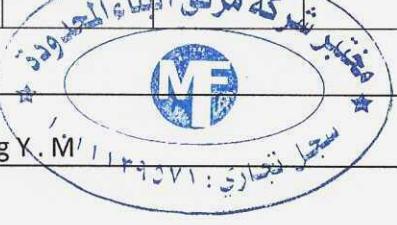
### CHEMICAL ANALYSIS TEST

المشروع	عمارة سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		

SOIL SAMPLE	Sample No	BH 2	BH	BH
	Depth m	0.00-1.50	-	-
	Ph	7.18	-	-
	Total Sulphate %	0.095	-	-
	Total Chloride %	0.031	-	-

#### REQUIREMENTS FOR SUB-SURFACE CONCRETE

Concentration of Salts as SO3 and NACL in present (%) for soil & Rock and Gram/litter (g/l)for water					Requirement for dense fully Compacted Concrete made with nominal max size aggregate comply with the requirement BS 882 or ASTM C30	Minimum Depth of concrete cover for Re-inforcement cement 20 mm size Agg	
CLASS	In Soils or Rock		In Ground Water		Compendious content not less than (kg/m3)	Free water cement ratio not more than (kg/m3)	
	TOTAL SO3	TOTAL NACL	TOTAL SO3	TOTAL NACL			
%	%	G/L	G/L				
1	< 0.20	< 0.05	< 0.30	< 2.5	300	0.50	40
2	0.20 to 0.50	0.05 to 1.00	0.30 to 1.20	2.50 to 5.00	350	0.50	0.50
					300	0.50	0.50
3	0.50 to 1.00	0.10 to 0.20	1.20 to 2.50	5.00 to 10.00	400	0.40	0.60
					360	0.45	0.60
4	1.00 to 2.00	0.20 to 0.50	2.5 to 5.0	10.00 to 30.00	400	0.40	0.75
5	Over 2.0	Over 0.50	Over 5.00	Over 30.0	400	0.40	100

Remarks :
Test by : Eng Y. M / ١٢٣٦١ / سجل تفاري : 

## CHEMICAL ANALYSIS TEST

Values are expressed as percentage by mass of total content of cementitious material .

**Note .No 1** If the concenteration of NaCL gives a higher than the class rating that the concenteration of SO<sub>3</sub> than the higher class shall be used vice versa .

**Note No 2** The cement contents given in the related to 20 mm . nominal maximum size of aggregate in order to maintain the content of the mortar fraction at similar value , the minimum cement content given above should be increase by 50 kg/m<sup>3</sup> for 10mm nominal maximum size of aggregate and may be decreased by 30 kg/m<sup>3</sup> for 40mm nominal size of aggregate .

**Note No .3** Differnent aggregate require different water contents produce concrete of the same worability and therefore a range of free water / cement ratio is applicable to each cement . In order to achieve satisfactory workability at specified maximum free water / cement ratio , it may be necessary to increase the cement content aboce the minimum specified or use water reducing admixtures .

**Note No 4** pulverized fly ash (pfa) should comply with BS 3892 or the appropiate part of ASTM C595 ground granulated blasfurnace slag shuld comply with bs 0002 , or the appropiate part of ASTM c595 .

**Note No .5** Minimum depth of cover apply to concrete with 20mm maximum size of aggregate in no case shuld the cover be less than maximum size of aggregate size . minimum cover includes cover to links etc .

**Note No 6** . Concrete exposed to moisture in class 3,4,5 environment shuld be subject to an additional requirment of a maximum water penetration of 30mm at 28 days age when tested by the DIN 1048 Test Method for impermibility .

**Note No 7** Concrete exposed to wetting & drying by irrigation water should be rated class 2 as minimum requirment .

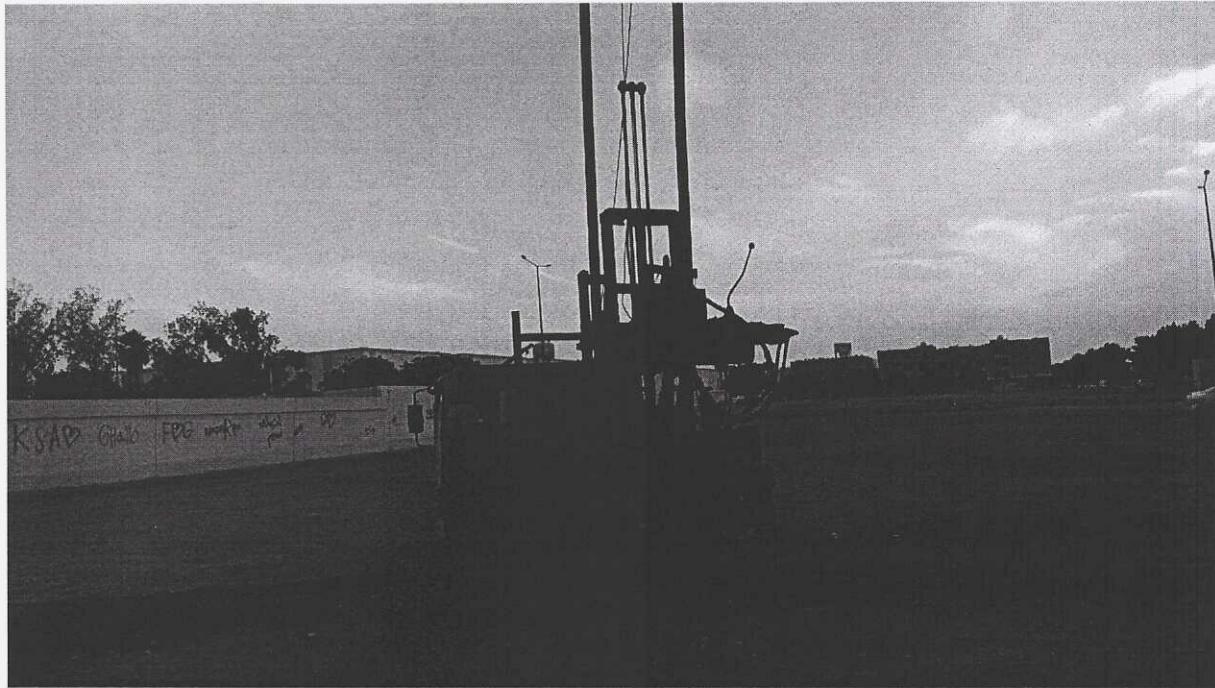
**SOURCE :** CIRIA Special publication No 31 , CIRIA guide to concrete construction in the gulf region  
construction industrise reserch and information association , london .



**الملحق رقم (4)**

**الصور الفوتوغرافي**

المشروع	عمراء سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		



## **ملحق رقم 5**

**الحسابات**

المشروع	عمراء سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		قواعد منفصلة

TRZAGHI'S BEARING CAPACITY FACTOR

$\phi, \text{deg}$	$N_c$	$N_q$	$N_y$
0	5.7	1	0
5	7.34	1.64	0.14
10	9.61	2.69	0.56
15	12.86	4.45	1.52
20	17.69	7.44	3.64
25	25.13	12.72	8.34
26	27.09	14.21	9.84
28	31.61	17.81	13.7
30	37.16	22.46	19.13
32	44.04	28.52	26.87
34	52.64	36.5	38.04
36	63.53	47.16	54.36
38	77.5	61.55	78.61
40	95.66	81.27	116.31
45	172.28	173.28	325.34
50	347.5	347.5	1072.8

$N_y$  values from kumbhojkar (1993)

(See DAS 2014 ) Bearing Capacity Equation :

$$q_u (\text{KN/m}^2) = C' N_c \lambda_{cs} + q N_q \lambda_{qs} + 0.5 \gamma B N_y \lambda_{ys}$$

$$Q_{all} (\text{KN/m}^2) = q_u (\text{KN/m}^2) / F.S$$

F.S  $\rightarrow 3.0$

Soil Bearing Capacity Data & Calculation

' $\phi$ deg	ANGLE OF Internal friction
$N_c$	Bearing Capacity Factors
$N_q$	Bearing Capacity Factors
$N_y$	Bearing Capacity Factors
$\lambda_{cs}$	Shape Factors
$\lambda_{qs}$	Shape Factors
$\lambda_{ys}$	Shape Factors
$C'$	Cohesion ( $\text{KN/m}^2$ )
B	Least Dimension of Foundation (m)
L	Large Dimension of Foundation (m)
Df	Depth of Foundation
$\gamma_{dry}$	Unit Weight of Soil (dry) ( $\text{KN/m}^3$ )
F.S	Factor of safety
$q_{ult}$	Ultimate Bearing Capacity (Kpa)
$q_{all}$	Allowable Bearing Capacity (Kpa)



المشروع	عمراء سكنية	شركة مرفق البناء
الموقع	حي الفيحاء - الرياض	
العميل	محمد بن صالح بن عيد العيد	
رقم المرجع		قواعد منفصلة

### IMMEDIATE SETTLEMENT EQUATION

$$\Delta H = q_0 * B' * \frac{(1-\mu^2)}{E_s} * m * I_s$$

$$I_s = \left| 1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} \right|^2$$

Definitions :

(q<sub>0</sub>)= intensity of contact pressure in units of (E<sub>s</sub>).

(B)= width of foundation .

(B'')=least lateral dimension of contributing base area in unite of ΔH .

(E<sub>s</sub>)= modulus of elasticity (Young's modulus).

(μ)= poisson's ratio , μ=0.3 is adopted for the sand materials encountered at the site.

(L<sub>i</sub>)= influence factors which depend on (L'/B'),thickness of stratum (H), Poisson's ratio and base embedment depth (D).

(m)=number of corners m=4(at footing center )





# مختبر شركة مرفق البناء المحدودة

الموقع	عمارة سكنية حي الفيحاء - الرياض	شركة مرفق البناء
العميل	محمد بن صالح بن عبد العزيز	
رقم المرجع		قواعد منفصلة

Foundation Analysis and Desing ,5<sup>th</sup> Edition ( J.E.Bowles )

$$\Delta H = Q_o B \frac{1-u^2}{E_s} \left( \left| 1 + \frac{1-u^2}{E_s} \right|_2 \right) f$$

Influence Factor , I1 and I2 can be computed using the equations given by Steinbrenner (1934)as follows : :

$$I1 = \frac{1}{\pi} \left[ M \ln \frac{(1+\sqrt{M^2+1})\sqrt{M^2+N^2}}{M(1+\sqrt{M^2+N^2+1}}} + \ln \frac{(M+\sqrt{M^2+1})\sqrt{1+N^2}}{M(1+\sqrt{M^2+N^2+1})} \right]$$

$$I2 = \frac{N}{2\pi} \tan^{-1} \frac{M}{M(1+\sqrt{M^2+N^2+1})}$$

Where :

$$M = \frac{L'}{B'} \quad N = \frac{H}{B'} \quad B' = \frac{B}{2} \quad L' = \frac{l}{2}$$

## IMMEDIATE SETTLEMENT DATA & CALCULATION

