



المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
معهد بحوث ميكانيكا التربة والهندسة الجيوتكنيكية

المشروع البحثي إعداد الخرائط الجيوتكنيكية للمناطق العمرانية وتوسعاتها وبعض تطبيقات التأسيس

الملاحم الجيولوجية والخصائص وقاعدة البيانات الجيوتكنيكية
دمياط الجديدة وتوسعاتها



يناير ٢٠٠٧

الإشراف العام

رئيس مجلس الإدارة	أ.د. عمرو عزت سلامة
نائب رئيس مجلس الإدارة لشئون البحوث و الدراسات	أ.د. محمد محمود عبد الرازق
نائب رئيس مجلس الإدارة لشئون الأعضاء	أ.د. خديجة عبد الغني

الفريق البحثي

<u>الإسم</u>	
مدير المعهد	أ.د. سوزان سعد سالم
رئيس الفريق البحثي	أ.د. اميرة عبد الرحمن
	أ.د. يحيى القاضي
	أ.د. نادية شنودة جرجس
	أ.د. سعيد اسامة مازن
	أ.د. محمد ممدوح رياض
	أ.د. سامي عبد اللطيف
	د.م. خالد محمد أحمد الذهبي
	د.م. هشام كمال امين
	د.م. حسام عبد العزيز البدري
	د.م. اشرف ابراهيم عبد السلام
	د.م. طارق ثابت عبد الفتاح
مركز المعلومات	م. علا سامي عبد القادر

الفريق المعاون

	ج/ محمد رضا
	م/ هدى أحمد رافت
	م/ احمد محي ابراهيم
	م/ طارق عبد العاطي
	م/ عمرو نور الدين
	م/ هبة كمال الدين
	م/ محمد فريد محمد
	م/ ولاء سيد سعيد
	م/ إيهاب مجدي صلاح
	م/ فاطمة الزهراء رياض
	م/ محمد أحمد أبو الفتاح
	م/ عبد الحميد عبد الرحمن محمود
	م/ عبد الله محمد جلاء إدريس
الدعم الفني	السيد/ محمد السيد

المحتويات

الصفحة

المحتويات

الباب الأول : تقديم الدراسة

١	.....	١-١	مقدمة
١	.....	٢-١	الهدف من الدراسة
٢	.....	٣-١	منطقة الدراسة
٢	.....	٤-١	منهج الدراسة
٣	.....	٥-١	مخرجات الدراسة

الباب الثاني : الملامح الجيولوجية لمدينة دمياط الجديدة

٥	.....	١-٢	مقدمة
٥	.....	٢-٢	الخصائص الطبوغرافية والجيومورفولوجية
٩	.....	٣-٢	التكوينات الجيولوجية
٩	.....	١-٣-٢	تكوينات الحقب الرباعي
١٤	.....	٢-٣-٢	تكوينات عصر البليوسين
١٥	.....	٣-٣-٢	تكوينات عصر الميوسين
١٧	.....	٤-٢	التركيبة الجيولوجية

الباب الثالث : الدراسة الجيوتكنيكية لمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها

٢٣	.....	١-٣	مقدمة
٢٣	.....	٢-٣	تكوينات التربة وخصائصها بمدينة دمياط الجديدة
٢٥	.....	١-٢-٣	الحي الأول
٢٦	.....	٢-٢-٣	الحي الثاني
٢٧	.....	٣-٢-٣	الحي الثالث والحي الخامس
٢٩	.....	٤-٢-٣	الحي الرابع
٢٩	.....	٥-٢-٣	منطقة وسط المدينة
٣٠	.....	٦-٢-٣	المنطقة الصناعية
٣١	.....	٧-٢-٣	مدى مطابقة البيانات المجمع لبيانات الجسات المنفذة تحت إشراف المركز
٤٢	.....	٣-٣	تكوينات التربة وخصائصها بمناطق التوسعات
٤٢	.....	١-٣-٣	الحي المتميز
٤٤	.....	٢-٣-٣	جامعة الأزهر
٤٦	.....	٣-٣-٣	القرية الأولمبية والقرية الذكية
٤٨	.....	٤-٣-٣	الجامعة والأستاذ
٥٠	.....	٥-٣-٣	إمتداد المنطقة السكنية
٥٤	.....	٤-٣	خلاصة تكوينات التربة وخصائصها بمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها
٦٦	.....	٥-٣	تقدير قابلية التربة للتسييل نتيجة حدوث الزلازل والحد من مخاطرها
٦٦	.....	١-٥-٣	التعريف بظاهرة تسيل التربة
٦٦	.....	٢-٥-٣	طرق دراسة قابلية التربة للتسييل

الصفحة	المحتويات
٦٨	١-٢-٥-٣ تقدير نسبة الإجهاد الترددي.....
٦٨	٢-٢-٥-٣ تقدير مقاومة التربة للإجهادات الترددية.....
٧١	٣-٥-٣ الطريقة المستخدمة في هذه الدراسة لتقدير قابلية التربة للتسييل.....
٧٢	١-٣-٥-٣ النتائج.....
٧٩	٤-٥-٣ طرق الحد من ظاهرة تسييل التربة نتيجة حدوث الزلازل فلي منطقة الدراسة.
٧٩	١-٤-٥-٣ الحلول الإنشائية.....
٨١	٢-٤-٥-٣ تحسين خواص التربة.....
	٣-٤-٥-٣ الإجراءات المتبعة في إختيار الطريقة المناسبة للحد من مخاطر التسييل.....
٨٥	٤-٤-٥-٣ خلاصة دراسة تسييل التربة والحد من مخاطرها.....
٨٦	٦-٣ استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية في إختيار نوع الأساس.....
٨٧	١-٦-٣ مقدمة.....
٨٧	٢-٦-٣ المفاهيم الأساسية لطريقة الشبكات العصبية الإصطناعية.....
٨٨	٣-٦-٣ تحديد المتغيرات ذات الأهمية في إختيار نوع الأساس.....
٩٢	٤-٦-٣ مكونات الشبكة العصبية الإصطناعية.....
٩٥	٥-٦-٣ تحليل النتائج.....
٩٨	٦-٦-٣ دراسة بارامترية لتحديد أهمية المتغيرات الرئيسية المستخدمة في إختيار نوع الأساس.....
	٧-٦-٣ دراسة بارامترية لتحديد مدى تأثير حذف مجموعة متغيرات على إختيار نوع الأساس.....
١٠١	٨-٦-٣ تفاصيل الدراسة البارامترية لتحديد مدى تأثير حذف مجموعة متغيرات على إختيار نوع الأساس.....
١٠٥	١-٨-٦-٣ بالنسبة للقواعد المنفصلة.....
١٠٦	٢-٨-٦-٣ بالنسبة للقواعد الشريطية.....
١٠٦	٣-٨-٦-٣ بالنسبة للبشة المسلحة.....
١٠٧	٤-٨-٦-٣ بالنسبة للخوازيق.....
١٠٨	٩-٦-٣ التنبؤات الإسترشادية لنوع الأساس بإستخدام برنامج الشبكات العصبية الإصطناعية.....
١٠٩	١٠-٦-٣ الخلاصة.....
١٠٩	١-١٠-٦-٣ بالنسبة لمدينة دمياط الجديدة.....
١١١	٢-١٠-٦-٣ بالنسبة لمناطق توسعات مدينة دمياط الجديدة.....

الباب الرابع: قاعدة البيانات لمدينة دمياط

١١٢	١-٤ مقدمة.....
١١٢	٢-٤ مكونات قاعدة البيانات.....
١١٢	١-٢-٤ إدخال البيانات بواسطة المتخصص.....
١١٣	١-١-٢-٤ قائمة أكواد البيانات.....
١١٣	٢-١-٢-٤ قائمة نماذج إدخال البيانات.....
١١٤	٢-٢-٤ قائمة الإستعلامات.....
١١٤	٣-٤ إستخدام قاعدة البيانات.....

الصفحة

المحتويات

الباب الخامس : الخلاصة ونتائج الدراسة

١٣٢	..... الخلاصة	١-٥
١٣٥	..... نتائج الدراسة	٢-٥
١٣٥	..... الملامح الجيولوجية لمدينة دمياط الجديدة	١-٢-٥
١٣٥	..... الخصائص الطبوغرافية والجيومورفولوجية للمدينة	١-١-٢-٥
١٣٥	..... التكوينات الجيولوجية	٢-١-٢-٥
١٣٥	..... التراكيب الجيولوجية	٣-١-٢-٥
١٣٦	..... نتائج الدراسات الجيوتكنيكية	٢-٢-٥
١٣٦	..... تكوينات وخصائص التربة بمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها	١-٢-٢-٥
١٣٧	..... دراسة قابلية التربة للتسيل والحد من مخاطرها	٢-٢-٢-٥
١٣٨	..... استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية فى إختيار نوع الأساس	٣-٢-٢-٥
١٣٨	..... قاعدة البيانات الجيوتكنيكية	٣-٢-٥
١٤٠	..... المراجع	

قائمة الجداول

رقم الصفحة	رقم الجدول
٤١	(١-٣)
٤١	(٢-٣)
٥٣	(٣-٣)
٧٥	(٤-٣)
٨٩	(٥-٣)
٩٣	(٦-٣)
٩٦	(٧-٣)
٩٩	(٨-٣)
١٠٠	(٩-٣)
١٠٢	(١٠-٣)
١١٨	(١-٤)

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	رقم الشكل
٤	(١-١) موقع مدينة دمياط الجديدة على خريطة جمهورية مصر العربية.....
٦	(١-٢) الخريطة المساحية (كفر البطيخ) وبداية تخطيط دمياط الجديدة.....
٧	(٢-٢) حدود دمياط الجديدة ومناطق الدراسة.....
٨	(٣-٢) دمياط الجديدة (صورة من الأقمار الصناعية).....
١٠	(٤-٢) خليج شمال الدلتا ومواقع واتجاهات التراكيب الجيولوجية الكبرى بشمال مصر (رشدى سعيد ١٩٨١).....
١١	(٥-٢) قطاع عرضى ١-١ فى التكوينات الجيولوجية لشمال الدلتا (رشدى سعيد ١٩٨١) ...
١٢	(٦-٢) قطاع طولى (شمال - جنوب) يوضح التكوينات والتراكيب الجيولوجية لدلتا النيل (رشدى سعيد ١٩٨١).....
١٣	(٧-٢) التتابع والسمك المتوسط للتكوينات الجيولوجية لمنطقة خليج شمال الدلتا (رينسينى وآخرين ١٩٧٨).....
١٨	(٨-٢) النطاقات السيزموتكتونية فى جمهورية مصر العربية ومآحولها (مركز دراسات وبحوث جنوب الوادى بجامعة أسيوط ١٩٩٩).....
١٩	(٩-٢) خريطة الشدة الزلزالية القصوى لجمهورية مصر العربية (مركز دراسات وبحوث جنوب الوادى بجامعة أسيوط ١٩٩٩).....
٢٠	(١٠-٢) خريطة كنتورية للخطورة الزلزالية لمصر تحدد العجلة الأرضية المتوقعة لفترة ٥٠ سنة واحتمال عدم زيادة فى حدود ٩٠%.....
٢١	(١١-٢) خريطة كونتورية للخطورة الزلزالية لمصر تحدد العجلة الأرضية القصوى المتوقعة لفترة ٢٥٠ سنة و احتمال عدم زيادة حدود ٩٠%.....
٢٢	(١٢-٢) الحدود التقريبية لمناطق النشاط الزلزالى (الكود المصرى لحساب الأحمال ١٩٩٣).....
٢٤	(١-٣) أماكن الجسات الممثلة لمواقع المشاريع والجسات المنفذة تحت إشراف المركز....
٢٨	(٢-٣) نماذج تكوينات التربة بأحياء المدينة (من الجسات المجمع).....
٣٢	(٣-٣) نماذج تكوينات التربة بمناطق المدينة (من الجسات المجمع).....
٣٤	(٤-٣) مقارنة الجسات المنفذة (B) بنموذج تكوينات التربة من الجسات المجمع (A) بالحي الأول.....
٣٥	(٥-٣) مقارنة الجسات المنفذة (B) بنموذج تكوينات التربة من الجسات المجمع (A) بالحي الثانى.....
٣٦	(٦-٣) مقارنة الجسات المنفذة (B) بنموذج تكوينات التربة من الجسات المجمع (A) بالحي الثالث والخامس.....
٣٧	(٧-٣) مقارنة الجسات المنفذة (B) بنموذج تكوينات التربة من الجسات المجمع (A) بالحي الرابع.....
٣٨	(٨-٣) مقارنة الجسات المنفذة (B) بنموذج تكوينات التربة من الجسات المجمع (A) بوسط المدينة.....
٣٩	(٩-٣) مقارنة الجسات المنفذة (B) بنموذج تكوينات التربة من الجسات المجمع (A) بالمنطقة الصناعية.....
٤٣	(١٠-٣) نماذج من قطاعات الجسات بالمنطقة الحى المتميز.....
٤٥	(١١-٣) نماذج من قطاعات الجسات بمنطقة جامعة الأزهر.....
٤٧	(١٢-٣) نماذج من قطاعات الجسات بمنطقة القرية الأولمبية والقرية الذكية.....
٤٩	(١٣-٣) نماذج من قطاعات الجسات بمنطقة الجامعة والإستاد.....

رقم الصفحة		رقم الشكل
٥١	..... نماذج من قطاعات الجسات بمنطقة إمتداد المنطقة السكنية.....	(١٤-٣)
٥٦	..... الموقع العام لمدينة دمياط الجديدة موضح عليه أماكن القطاعات الرأسية.....	(١٥-٣)
٥٧	..... ١-١ قطاع رأسى	(١٦-٣)
٥٨	..... ٢-٢ قطاع رأسى	(١٧-٣)
٥٩	..... ٣-٣ قطاع رأسى	(١٨-٣)
٦٠	..... ٤-٤ قطاع رأسى	(١٩-٣)
٦١	..... ٥-٥ قطاع رأسى	(٢٠-٣)
٦٢	..... ٦-٦ قطاع رأسى	(٢١-٣)
٦٣	..... ٧-٧ قطاع رأسى	(٢٢-٣)
٦٤	..... ٨-٨ قطاع رأسى	(٢٣-٣)
٦٥	..... ٩-٩ قطاع رأسى	(٢٤-٣)
٧٣	..... مخطط سريان يوضح خطوات تقدير تسيل التربة فى منطقة الدراسة.....	(٢٥-٣)
٧٤	..... مواقع الجسات المحتمل حدوث تسيل للتربة عندها.....	(٢٥-٣ب)
٨٠	..... يوضح لبشة جاسئه لمقاومة التسيل.....	(٢٦-٣)
٨٠	..... يوضح خوازيق معرضة لعزوم انحناء نتيجة التسيل.....	(٢٧-٣)
٨١	..... يوضح هامات خوازيق معرضة لعزوم الانقلاب نتيجة التسيل.....	(٢٨-٣)
٨٣	..... يوضح طريقة تحسين التربة باستخدام التكتيف.....	(٢٩-٣)
٨٣	..... يوضح تحسين التربة باستخدام طريقة الاعمدة الحجرية.....	(٣٠-٣)
٨٤	..... يوضح تحسين التربة باستخدام طريقة الحقن.....	(٣١-٣)
٨٤	..... يوضح تحسين التربة باستخدام طريقة دمج التربة.....	(٣٢-٣)
٨٥	..... يوضح تحسين التربة باستخدام طريقة الاعمدة الزلطية.....	(٣٣-٣)
٨٥	..... يوضح مخطط سريان للاجراءات المتبعة فى كيفية اختيار الطريقة المناسبة للحد من مخاطر التسيل.....	(٣٤-٣)
٩٤	..... يوضح نافذة البرنامج NeuroShell ² المحتوية على ماتم إختياره للبدء فى تدريب الشبكة.....	(٣٥-٣)
٩٦	..... مقارنة بين إختيار الإستشاري والشبكة لأنسب أنواع التأسيس للمشاريع المتاحة....	(٣٦-٣)
١٠٤	..... العلاقة بين حذف المجموعات الستة و نسبة تطابق المشاريع بين الشبكة والإستشاري.....	(٣٧-٣)
١٠٥	..... يوضح عدد المشاريع المتطابقة فى إختيار نوع الأساس المناسب بين الشبكة والإستشاري عند حذف المجموعات الستة كل على حدة.....	(٣٨-٣)
١١٦	..... نموذج بيانات وقطاع الجسة الممثلة.....	(١-٤)

قائمة الصور

رقم الصفحة	رقم الصورة
١١٩	(١) شاشة Switchboard
١٢١	(٢) شاشة أكواد البيانات
١٢٢	(٣) شاشة المحافظة
١٢٢	(٤) شاشة المدينة
١٢٣	(٥) شاشة الحي / المنطقة
١٢٣	(٦) شاشة المجاورة
١٢٤	(٧) قائمة نماذج إدخال البيانات
١٢٥	(٨) شاشة المشروع داخل الحي / المنطقة
١٢٥	(٩) شاشة المشروع داخل المجاورة
١٢٦	(١٠) شاشة الطبقات
١٢٧	(١١) شاشة الإستعلامات
١٢٨	(١٢) شاشة إستعلامات المشروع داخل الحي / المنطقة
١٢٩	(١٣) مثال رقم (١) مركز التدريب بالمنطقة الصناعية
١٣٠	(١٣ب) مثال رقم (٢) عمارات سكنية بنك الإسكان والتعمير بالحي الأول - المجاورة الثالثة
١٣١	(١٤) شاشة إستعلام المشروع داخل المجاورات
١٣١	(١٥) شاشة إستعلام عن المشروع بإسم المشروع

الباب الأول
تقديم الدراسة

الباب الأول تقديم الدراسة

١-١ مقدمة

استهدفت خطط الدولة المتعاقبة ، لحل مشكلة زيادة السكان ، التوسع في بناء المجتمعات العمرانية الجديدة . ونتيجة للمعدل السريع في الإنشاء للحاق بركب التنمية فإنه لم يكن هناك فرصة كبيرة لعمل دراسات متأنية أو الاستفادة من المعلومات المتاحة من العدد الكبير من الجسات وأبحاث التربة التي تم تنفيذها للربط بينها أو توثيقها للتعرف على تكوينات التربة وخصائصها بصورة شاملة .

لذلك فإنه للاستفادة من المعلومات الجيوتكنيكية السابقة وحتى تكون التوسعات المستقبلية مبنية على أسس علمية سليمة فإنه تبين ضرورة عمل قاعدة بيانات عن طبيعة تكوينات التربة وخصائصها التي تساعد المهندسين ومنتخذي القرار على اختيار المناطق الأكثر مناسبة من الناحية الإنشائية والاقتصادية لإقامة المشروعات في مرحلة التخطيط ثم إختيار أفضل أنواع التأسيس الملائمة لطبيعة تكوينات التربة بهذه المناطق عند مرحلة التصميم والتنفيذ . كذلك فإن التعرف على تكوينات التربة وخصائصها ضروري لمواجهة المخاطر الهندسية الناتجة عن عوامل بيئية سواء كانت طبيعية أو ناتجة عن تدخل الإنسان .

وهذا البحث يختص بمدينة دمياط الجديدة كجزء من خطة شاملة لدراسة طبيعة التربة بجمهورية مصر العربية وإنشاء قاعدة بيانات لها حيث يتم التركيز في مراحلها الأولى على المساحات التي تحتوي على التجمعات العمرانية الجديدة وتوسعاتها ، ثم يستمر البحث تبعاً ليشمل باقي المساحات خارج نطاق المدن لتغطية كامل مساحة مصر .

كما يشتمل هذا البحث على بعض مجالات تطبيقات التأسيس مثل تقدير قابلية التربة الرملية للتسلي وتحديد الأماكن المتوقع حدوث بها هذه الظاهرة وطرق الحد من مخاطرها بالإضافة إلى استخدام برنامج الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) Artificial Neural Network في اختيار نوع الأساس المناسب.

٢-١ الهدف من الدراسة

الأستفادة من المعلومات المتاحة (أبحاث التربة السابقة) مع الإضافة إليها وذلك لتكوين خطوط عامة للتكوينات الجيولوجية وطبيعة التربة للمجتمعات الجديدة وتوسعاتها وذلك بهدف:

- ١- اختيار أنسب مواقع للإنشاء للمشروعات المستقبلية من وجهة نظر الأمان والأقتصاد

- ٢- المعاونة في إعداد برنامج استكشاف تفصيلي لمواقع الإنشاء .
- ٣- المعاونة في دراسات الجدوى الإقتصادية للمشاريع المستقبلية.
- ٤- مواجهة المخاطر البيئية الطبيعية أو الناتجة من تدخل الإنسان .

٣-١ منطقة الدراسة

تمتد مدينة دمياط الجديدة بسهل الشاطيء الفيضى الملحي بشمال شرق دلتا النيل بمصر إلى الغرب من مصب فرع دمياط فى البحر المتوسط بشمال مصر . يحد المدينة شمالاً البحر المتوسط ، وشرقاً مدينة رأس البر وفرع دمياط ، وجنوباً ترعة البلامون ومصرف كفر البطيخ ، وغرباً أمتداد سهول الشاطيء الفيضى . والشكل رقم (١ - ١) يوضح موقع مدينة دمياط الجديدة على خريطة جمهورية مصر العربية

تمتد حدود المدينة بين خطى عرض $31^{\circ} 26' 50''$ ، $31^{\circ} 30' 06''$ شمالاً ، وخطى طول $31^{\circ} 36' 38''$ ، $31^{\circ} 48' 11''$ شرقاً . تشغل منطقة الدراسة حوالى ٢٢ كيلو متراً مربعاً من مدينة دمياط الجديدة بالإضافة إلى مناطق التوسعات الجديدة لها وتشغل حوالى ٥ كيلو متراً مربعاً أخرى .

تم اختيار منطقة دمياط الجديدة كأحد المجتمعات العمرانية للأسباب الآتية :

- ١- تتميز بوجود خطط تنمية مستقبلية وتوسعات إنشائية .
- ٢- تواجد التربة ذات المشاكل والتي تحتاج إلى اعتبارات خاصة باستكشاف الموقع والتصميم والتنفيذ .
- ٣- طبيعة تكوينات التربة بها معرضة للتسيل تحت تأثير الأحمال الديناميكية .
- ٤- التعاون الكبير من قبل جهاز تعميم مدينة دمياط الجديدة .

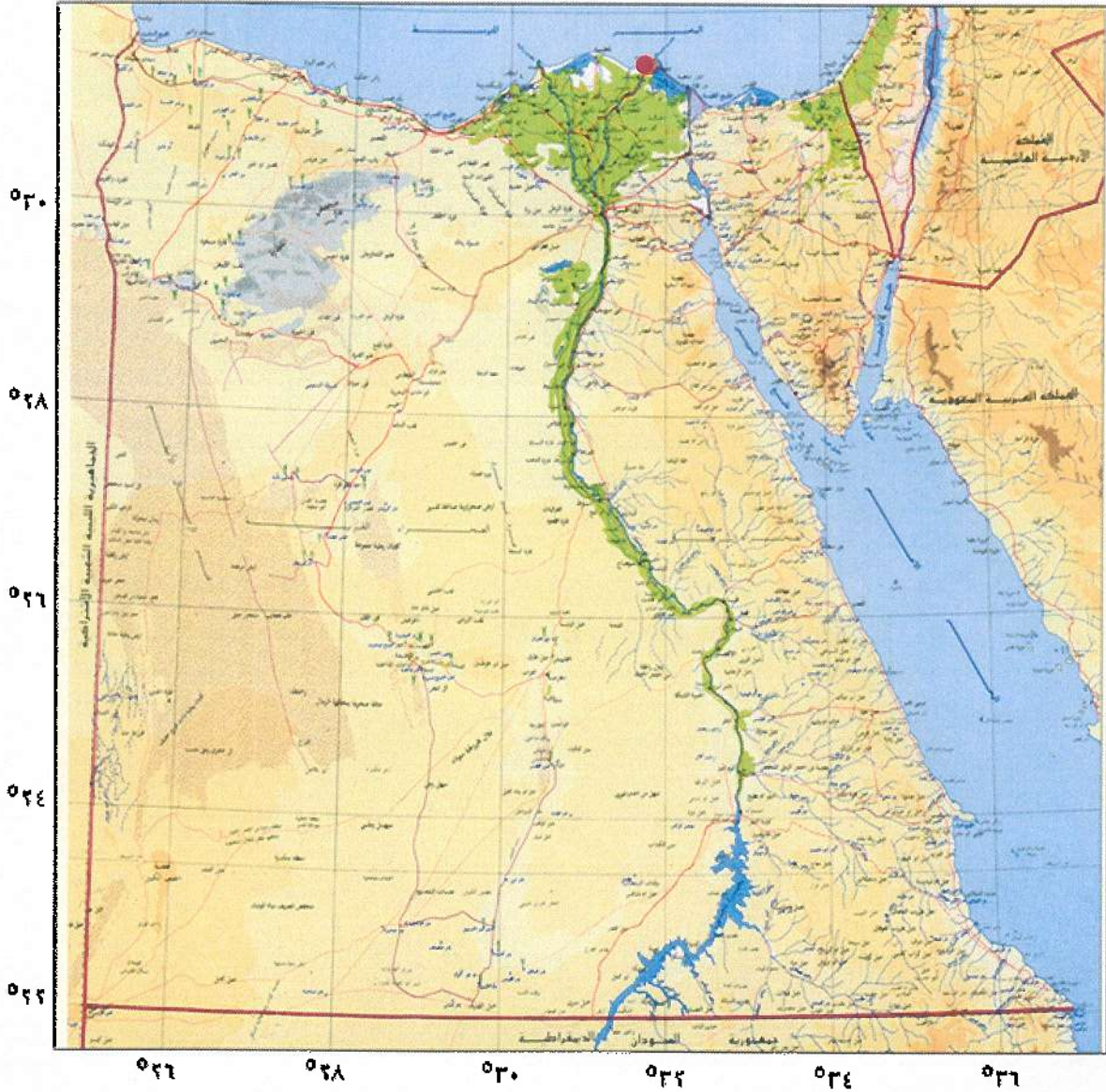
٤-١ منهج الدراسة

- ١- تجميع البيانات المساحية والجيولوجية لمنطقة الدراسة .
- ٢- تجميع المعلومات من الدراسات الجيولوجية والجيوتكنيكية السابقة لمنطقة الدراسة .
- ٣- تجميع بيانات الجسات وتقارير أبحاث التربة السابق عملها فى منطقة الدراسة .
- ٤- عمل جسات تأكيدية فى مدينة دمياط الجديدة وجسات بمناطق التوسعات وأخذ عينات من طبقات التربة المختلفة .
- ٥- عمل اختبارات معملية بمعامل المركز لتحديد خصائص طبقات التربة .
- ٦- تحليل بيانات الجسات ونتائج الاختبارات المعملية والحقلية .

- ٧- إعداد الدراسة الجيولوجية.
- ٨- إعداد الدراسة الجيوتكنيكية .
- ٩- تكوين قاعدة البيانات الجيوتكنيكية .
- ١٠- تقدير قابلية التربة الرملية للتسيل بمنطقة الدراسة وطرق الحد من مخاطرها.
- ١١- استخدام برنامج الشبكات العصبية الإصطناعية لإختيار نوع الأساس المناسب.
- ١٠- تقديم توصيات عامة واعتبارات خاصة لطرق التأسيس ومعالجة التربة المناسبة لظروف وطبيعة المنطقة .

١-٥ مخرجات الدراسة

- ١- الملامح الجيولوجية والسمات الطبوغرافية لمنطقة الدراسة .
- ٢- تكوينات وتتابع طبقات التربة وبعض الخصائص الجيوتكنيكية في منطقة الدراسة .
- ٣- مناسيب المياه الأرضية بالمنطقة .
- ٤- قاعدة بيانات عن الخصائص الجيوتكنيكية .
- ٥- مدى قابلية التربة الرملية للتسيل وطرق الحد من مخاطرها.
- ٦- تطبيق إستخدام برنامج الشبكات العصبية الإصطناعية في أختيار نوع التأسيس المناسب.
- ٧- الاعتبارات اللازم اتخاذها في التصميم والتنفيذ في منطقة الدراسة .



شكل رقم (١-١) موقع مدينة دمياط الجديدة على خريطة جمهورية مصر العربية

الباب الثانى
الملاح الجيولوجية لمدينة دمياط الجديدة

الباب الثاني

الملاح الجيولوجية لمدينة دمياط الجديدة

٢-١ مقدمة

تتضمن دراسة الملاح الجيولوجية لأي منطقة أولاً : خصائصها الطبوغرافية والجيومورفولوجية ، ثانياً تكويناتها الجيولوجية ، وثالثاً التركيب الجيولوجية الأساسية المؤثرة عليها . فيما يلي سرد توضيحي لتلك الملاح المميزة لمنطقة دمياط الجديدة .

٢-٢ الخصائص الطبوغرافية والجيومورفولوجية Topography and Geomorphology

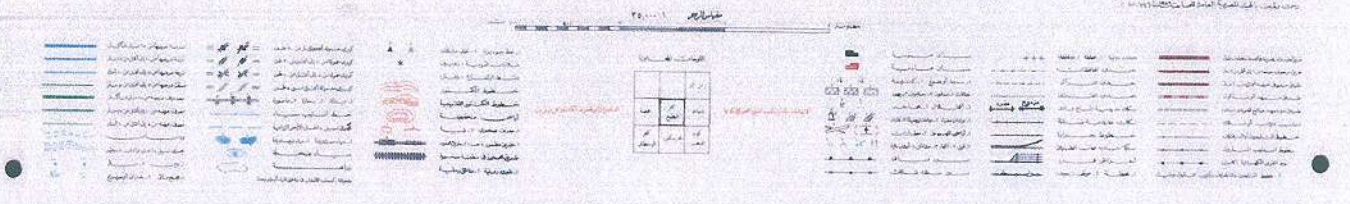
تمتد مدينة دمياط الجديدة بسهل الشاطئ الفيضي الملحي بشمال شرق دلتا النيل إلى الغرب من مصب فرع دمياط في البحر المتوسط بشمال مصر . يحد المدينة شمالاً البحر المتوسط ، وشرقاً مدينة رأس البر وفرع دمياط ، وجنوباً ترعة البلامون ومصرف كفر البطيخ ، وغرباً امتداد سهول الشاطئ الفيضي . تمتد المدينة بين خطى عرض $31^{\circ} 24' 06''$ ، $31^{\circ} 30' 06''$ شمالاً ، وخطى طول $31^{\circ} 36' 38''$ ، $31^{\circ} 49' 16''$ شرقاً وتغطي حوالي ١٣٠ كيلو متراً مربعاً . الشكل (٢-١) يبين بداية تخطيط المدينة على جزء من الخريطة المساحية لكفر البطيخ (الصادرة سنة ١٩٨٦ برقم ٣٨/٤٣ عن الهيئة المصرية العامة للمساحة بمقياس رسم ١ : ٢٥٠٠٠) . يشغل موقع المدينة أرض بور مالحة تتكون من ترسيبات بحرية حديثة في صورة تموجات رملية بمناسيب تتراوح من + ٠,١ متراً إلى + ٤,٥ متراً فوق سطح البحر . وقد أفاد المسئولون بجهاز تعميم المدينة أنه مع بداية أعمال الإنشاء تم تسوية السطح ليصبح سهل منبسط بوجه عام بمنسوب متوسط يتراوح بين ١,٠ - ٢,٠ متراً فوق سطح البحر . تشغل منطقة الدراسة حوالي ٢٢ كيلو متراً مربعاً من المدينة بالإضافة إلى مناطق التوسعات الجديدة وتشغل حوالي ٥ كيلو متراً مربعاً أخرى . شكل (٢-٢) يبين حدود المدينة الإدارية وحدود مناطق الدراسة .

تشير المعلومات المتاحة من الجسات المنقذة بأنحاء المدينة إلى ضحالة منسوب المياه الأرضية - حيث يتراوح عمقه من ٠,٣ - ٠,٦ متراً أسفل منسوب سطح الأرض وقت تنفيذ الجسات ، وقد بلغ حوالي ١,٥ متراً في أماكن قليلة . الشكل (٢-٣) يبين صورة من الأقمار الصناعية لمدينة دمياط الجديدة .

كفر البطيخ

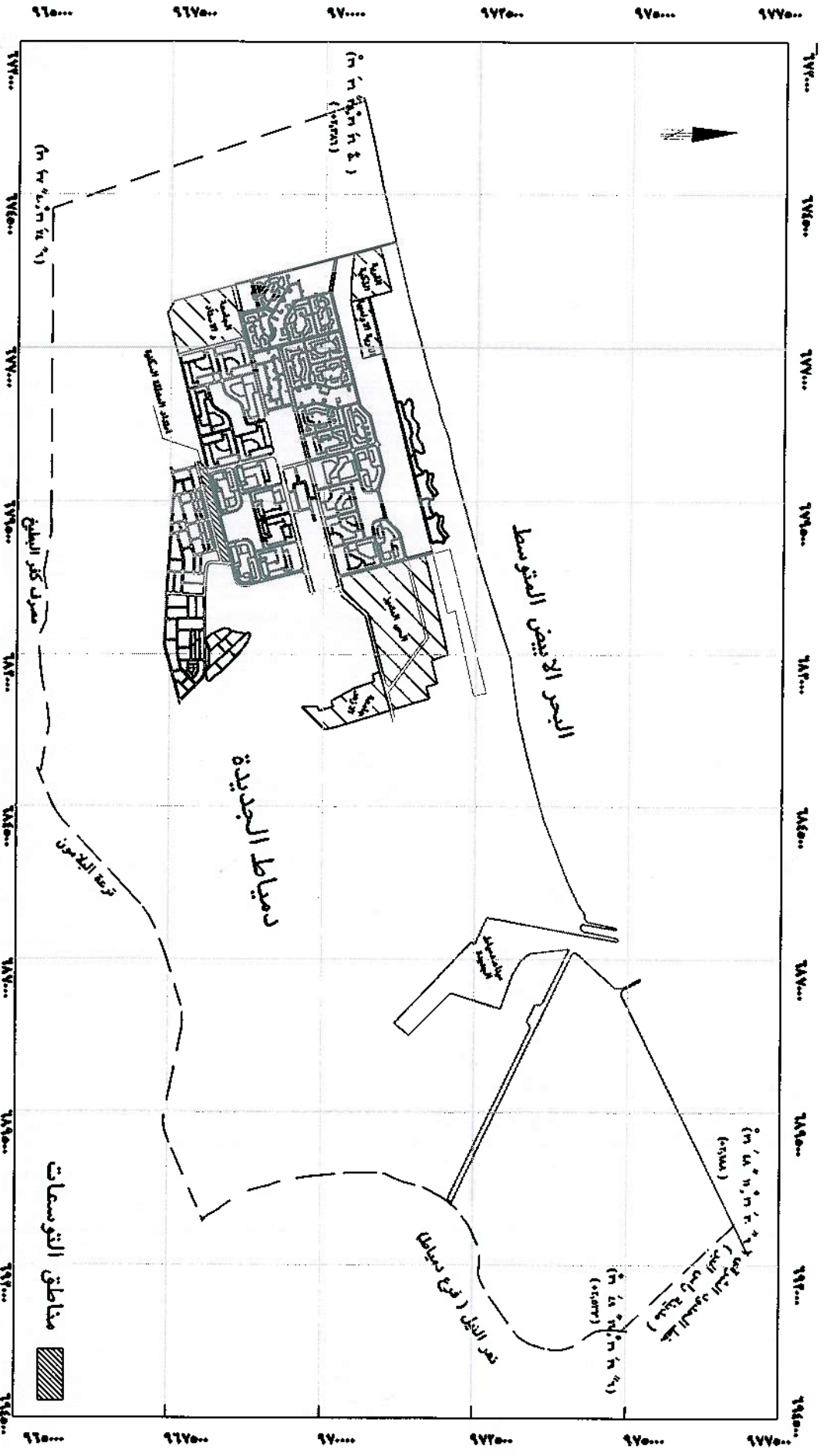
مركز محافظة البحري

مخطط تقسيم المناطق الحضرية
رقم المخطط NH 36 A 1 C4
رقم ورقة



شكل رقم (٢-١) : الخريطة المساحية (كفر البطيخ) وبداية تخطيط دمياط الجديدة

المركز القومي لبحوث الاسكان و البناء
 معهد بحوث ميكانيكا التربة والمهندسة الجيوتكنيكية



شكل رقم (٢-٢) : حدود دمياط الجديدة ومناطق الدراسة



شكل رقم (٦-٣) : مخطط الخديجة (مصورة من الأقمار الصناعية)

٣-٢ التكوينات الجيولوجية (Stratigraphy) Geological Formations

تقع مدينة دمياط الجديدة بالحافة الشمالية لمنطقة " خليج شمال الدلتا " North Delta Embayment (شكل ٢-٤) . وتتميز هذه المنطقة بتعرضها لنفس عصور وظروف الترسيب الجيولوجية ، كما يظهر ذلك بوضوح فى القطاع ١ - ١ المار بشمال الدلتا (شكل ٢-٥) والقطاع الطولى للدلتا فى اتجاه شمال - جنوب (شكل ٢-٦) . نفذ القطاعان بناء على المعلومات التى اتاحتها الآبار العميقة التى حفرت حديثاً بالدلتا بمعرفة الهيئة المصرية العامة للبترول [٣] .

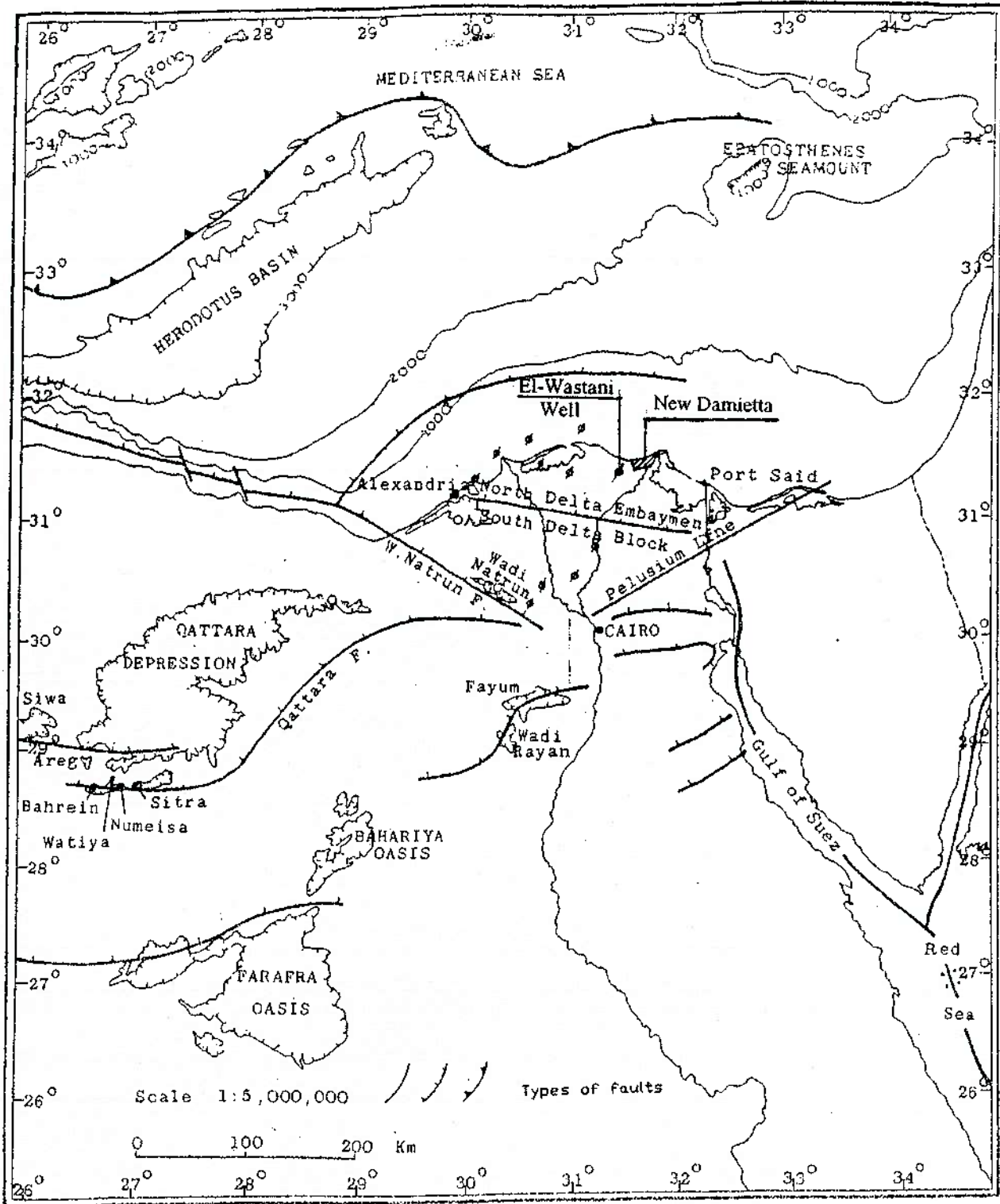
ويتضح من هذين القطاعين وكذلك من القطاع التوضيحي المأخوذ عن [٢] والمبين بالشكل (٢-٧) أن العصور الجيولوجية المميزة لمنطقة خليج شمال الدلتا بصفة عامة تشمل من أعلا إلى أسفل : ترسيبات الحقب الرباعي (Quaternary, Q) التى ترقد فوق ترسيبات عصر البليوسين (Pliocene, T_{p1}) ، وهذه بدورها تستقر فوق ترسيبات عصر الميوسين (Miocene, T_m) . سمك هذه التكوينات وتقسيماتها الفرعية بمنطقة شمال شرق الدلتا المتضمنة مدينة دمياط الجديدة محل الدراسة - يمكن تمثيلها بما تم رصده فى موقع بئر الوسطانى (أحد آبار الهيئة العامة للبترول المذكورة فى [٣]) . تم تنفيذ هذا البئر لعمق ٣,٦٦٨ كيلو متراً بجوار موقع المدينة كما تفيد بذلك احداثياته (+ ٠,٤ متر فوق سطح البحر ، خط عرض ٠٨° ٢٤' ٣١' شمالاً وخط طول ١٤° ٢٧' ٣١' شرقاً) . وفيما يلى عرض لهذه التكوينات ابتداءً من سطح الأرض :

١-٣-٢ تكوينات الحقب الرباعي Quaternary Formations, Q

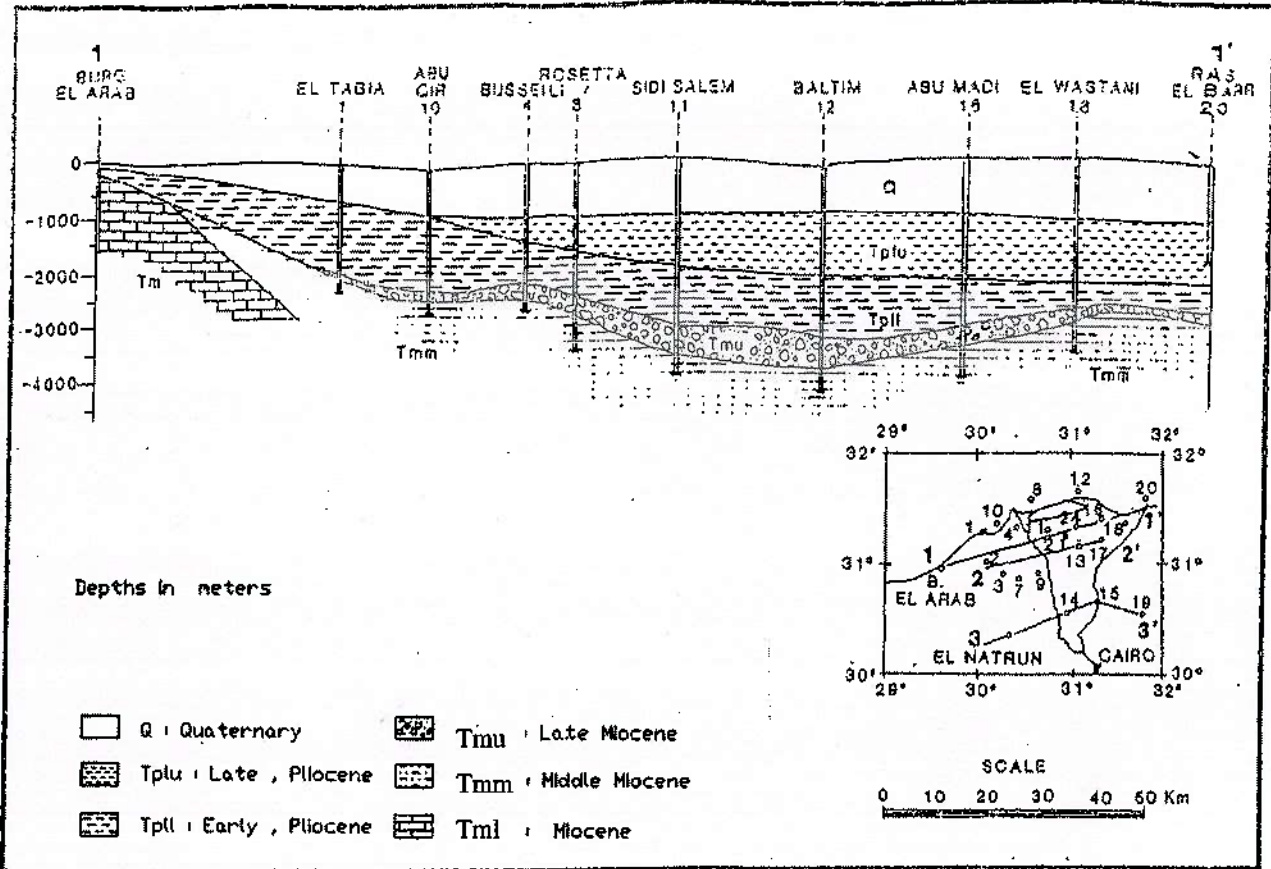
تتضمن هذا التكوينات ترسيبات شاطئية رملية فى أساسها تمتد لتغطى منطقة خليج شمال الدلتا بصفة عامة . سمكها المسجل فى موقع بئر الوسطانى تعدى واحد كيلو متراً . تشمل هذه الترسيبات ثلاثة تكوينات فرعية هى من أعلا إلى أسفل : تكوين بلقاس ، وتكوين ميت غمر ، وتكوين الوسطانى .

(أ) تكوين بلقاس (Q₃)

يتبع عصر الهولوسين Holocene ويمثل التكوين الشاطئى السطحى بشمال الدلتا بسمك يتراوح من صفر إلى حوالى ٦٠,٠٠٠ متراً [٣] ، وسمكه المسجل بموقع بئر الوسطانى هو ١٠,٠٠٠ متراً .

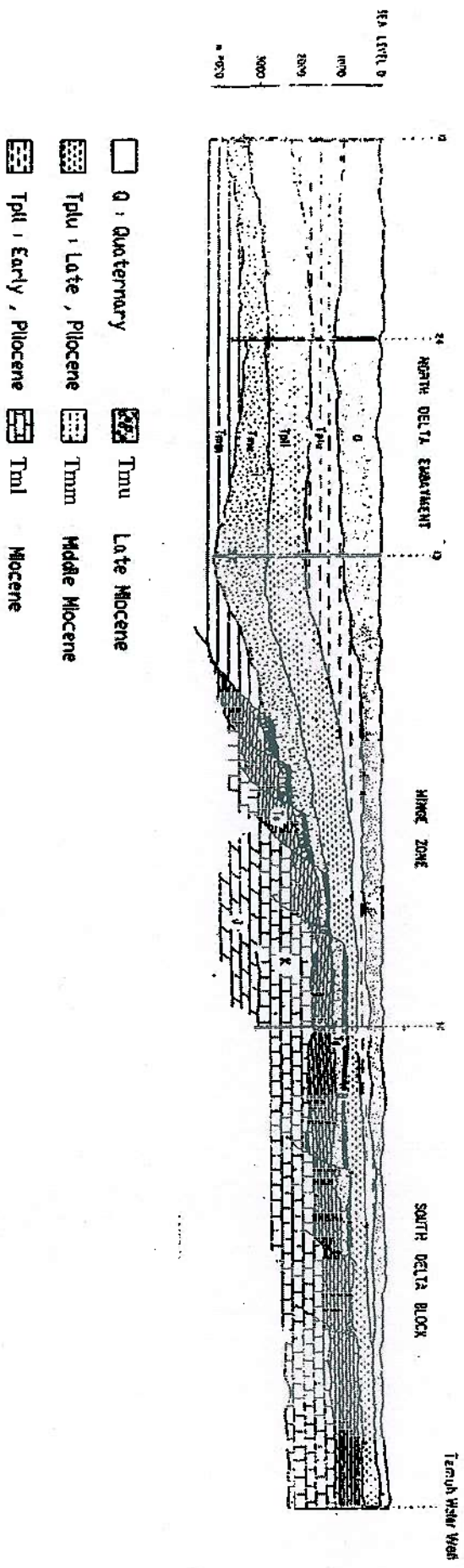


شكل رقم (٢-٤) : خليج شمال الدلتا ومواقع وإتجاهات التراكيب الجيولوجية الكبرى بشمال مصر
(رشدى سعيد ١٩٨١)

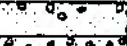
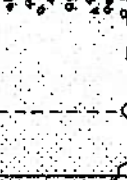


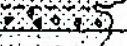
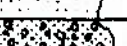




شكل رقم (٥-٢) : قطاع ١-١ في التكوينات الجيولوجية لشمال الدلتا
(رشدى سعيد ١٩٨١)

المركز القومي لبحوث الإسكان والبيئة
 معهد بحوث ميكانيكا التربة والهندسة الجيوتكنيكية



شكل رقم (٦-٧) : قطاع طولى (شمال - جنوب) يوضح التراكيب الجيولوجية لطانق النيل
 (رشدى سعيد ١٩٨١)

AGE	FORMATION	AVE. THICKNESS (m)	LITHOLOGY	REMARKS
Q3	Bilgas	50		NEONILE
Q2	Mit Ghamr	700		PRENILE
Q1	El Wastani	300		PROTONILE
Tpl	Kafr El Sheikh	1500		PALEONILE
				MARINE GULF PHASE
Tmu	Abu Madi	300		EONILE
	Rosetta	50		MESSINIAN EVAPORITES
	Qawasim	700		EONILE
Tmm	Sidi Salem	> 700		NORTH DELTA EMBAYMENT OPEN MARINE SHALE FACIES

شكل رقم (٧-٢) : التتابع والسمك المتوسط للتكوينات الجيولوجية لمنطقة خليج شمال الدلتا (ريتسينى وآخرين ١٩٧٨)

تتكون ترسيبات بلقاس من طبقات رمل ناعم إلى متوسط متبادلة مع طبقات من الطين الذي قد يحتوى على بقايا نباتية وطبقات من الخث Peat (هذا التكوين يتوافق مع بيانات الجسات المنفذة بموقع مدينة دمياط الجديدة). كما تم الإفادة في [٣] باحتمال ترسب هذه التكوينات في بيئة مستنقعات أو بيئة شاطئية .

ب) تكوين ميت غمر (Q₂)

يمتد هذا التكوين في أنحاء الدلتا ويتبع عصر البليستوسين الأوسط (Middle Pleistocene, Q₂) ويتكون من طبقات من الرمل والحصى يتخللها طبقات رقيقة من الطين في الجزء السفلى من التكوين ، وقد يتواجد بطبقات الطين نطاقات قليلة من الخث Peat . تحتوى الترسيبات الرملية لهذا التكوين بمنطقة شمال الدلتا على حفريات بحرية . سمك تكوين ميت غمر المسجل بموقع بئر الوسطانى يصل إلى حوالى ٩٢٠,٠٠٠ متراً ويرتكز في منطقة شمال الدلتا على تكوين الوسطانى [٣] .

ج) تكوين الوسطانى (Q₂/Q₁)

يمثل تكوين الوسطانى عصرى البليستوسين الأوسط والمبكر (Middle and Early Pleistocene Q₂/Q₁) ويتكون من طبقات سميقة من رمل خشن إلى متوسط متبادلة مع طبقات رقيقة من الطين الرملى . يرقد هذا التكوين أسفل الرمال الشاطئية المعروفة بتكوين ميت غمر وقد يعتبر في بعض الأماكن يمثل جزء منها . تمتد ترسيبات الوسطانى بمنطقة خليج شمال الدلتا ويبلغ سمكها في موقع بئر الوسطانى حوالى ٨٠,٠٠٠ متراً [٢] & [٣] .

٢-٣-٢ تكوينات عصر البليوسين Pliocene Formations, T_{pl}

تنقسم تكوينات عصر البليوسين (Pliocene, T_{pl}) إلى تكوينين فرعيين : تكوين عصر البليوسين العلوى أو المتأخر (Uper or Late Pliocene, T_{plu}) ، وتكوين عصر البليوسين السفلى أو المبكر (Lower or Early Pliocene, T_{pll}) ويعرفان في منطقة الدلتا بتكوين كفر الشيخ (الطينى) وتكوين أبو ماضى (الرملى) على الترتيب . إجمالى سمك تكوينات البليوسين في موقع بئر الوسطانى يصل إلى حوالى ١,٧٤ كيلو متراً [٢] & [٣] .

(أ) تكوين كفر الشيخ (T_{plu})

يتبع هذا التكوين عصر البليوسين العلوى (Upper Pliocene, T_{plu}) . ويتكون أساساً من ترسيبات طينية يبلغ سمكها فى موقع بئر الوسطانى حوالى ١,١٩ كيلو متراً . تحد هذه التكوينات فى منطقة خليج شمال الدلتا من أعلا برمال الوسطانى ومن أسفل برمال أبو ماضى . هذه الترسبات غنية بالحفريات البحرية فى منطقة شمال الدلتا . تم رصد هذا التكوين فى جميع الآبار التى تم حفرها بالدلتا والوادي وله خواص ثابتة بدرجة ملحوظة . [٢] & [٣] .

(ب) تكوين أبو ماضى (T_{pll})

يتبع هذا التكوين عصر البليوسين السفلى (Lower Pliocene, T_{pll}) ويتكون أساساً من ترسيبات رملية يتخللها طبقات من الطين فى الجزء السفلى منها . يبلغ سمك هذا التكوين فى موقع بئر الوسطانى حوالى ٥٥٠,٠٠٠ متراً ويمتد بمنطقة خليج شمال الدلتا . وقد تم الإفادة فى [٣] بأن الجزء العلوى من هذا التكوين يرجع إلى أصول بحرية بصفة مؤكدة . ويرقد تكوين أبو ماضى فوق تكوينات عصر الميوسين [٢] & [٣] .

٢-٣-٣ تكوينات عصر الميوسين T_m Miocene Formation

تشمل هذه التكوينات ترسيبات عصر الميوسين العلوى أو المتأخر (Upper or Late Miocene, T_{mu}) وتضم كل من متبخرات رشيد ، وتكوين القواسم ، وترسيبات عصرى الميوسين الأوسط والسفلى أو المبكر (Middle and lower or Early Miocene T_{mm} , T_{ml}) وتعرف الأخيرة بتكوينات سيدى سالم . جميع هذه التكوينات ممتدة فى منطقة خليج شمال الدلتا واجمالى سمكها بموقع بئر الوسطانى يزيد على ٩١٥,٠٠٠ متراً حيث لم يتم تحديد النهاية السفلى لهذه التكوينات [٢] & [٣] .

(أ) تكوين عصر الميوسين العلوى أو المتأخر (T_{mu})

تمتد هذه التكوينات فى منطقة خليج شمال الدلتا ويبلغ سمكها فى موقع بئر الوسطانى حوالى ١٢٥,٠٠٠ متراً ويتكون الجزء العلوى من طبقة ملحية متحجرة تعرف بمتبخرات رشيد والجزء السفلى من تكوين رملى يعرف بتكوين القواسم .

أ- (1) متبخرات رشيد (T_{mu})

تتكون متبخرات رشيد Rosetta Evaporites من طبقات أنهيدريت تتخللها طبقات رقيقة من الطين . تكونت هذه المتبخرات في عصر جفاف البحر المتوسط . وهي تفصل بين تكوين القواسم أسفلها وتكوين أبو ماضي أعلاها متوسط سمك طبقة المتبخرات في خليج شمال الدلتا حوالي ٥٠ متراً [٢] .

ب- (2) تكوين القواسم (T_{mu})

يتبع هذا التكوين أيضاً عصر الميوسين العلوى أو المتأخر (Upper or Late Miocene, T_{mu}) ويتكون من طبقات سميكة من الرمال والتجمعات الرملية Conglomerates التي تتخللها طبقات رقيقة من الطين . رمال التكوين رديئة التدرج ضعيفة الالتحام بمواد طينية كربونية . طبقات التجمعات (Conglomerates) سميكة وتحتوي جلاميد (Cobbles) ورجام (boulders) مصدرها أرضية الأساس لمصر Landmass of Egypt المتكونة في العصرين الكريتاسي والأيوسيني (Cretaceous and Eocene) . الحفريات نادرة بهذا التكوين وترجع إلى بيئة نهريّة أو دلتاوية مع تداخلات قليلة من البيئة البحرية . يمتد هذا التكوين بمنطقة خليج شمال الدلتا أسفل متبخرات رشيد ويعلو تكوين سيدى سالم [٢] & [٣] .

ب) تكوين سيدى سالم (T_{mm}, T_{ml})

ينتمي هذا التكوين إلى عصرى الميوسين الأوسط والسفلى أو المبكر (Middle and Lower or Early Miocene, T_{mm}, T_{ml}) ويتكون من أطيان رمادي وأخضر يتخللها طبقات قليلة من الحجر الرملي والحجر الطميي والدولوميت . تظهر هذه التكوينات أسفل تكوين القواسم الرملي ، ولكنها تظهر مباشرة أسفل متبخرات رشيد في المنطقة خارج الشاطئ offshore area . وتمتد هذه الترسبيات عموماً في منطقة خليج شمال الدلتا ، وهي غنية بالحفريات البحرية الدقيقة لعصرى الميوسين الأوسط والمبكر . ويعتبر كثير من المؤلفين أن منسوب خط الحفريات المسمى Orbulina datum يمثل الحد الفاصل داخل تكوين سيدى سالم بين العصرين المذكورين (T_{mm}, T_{ml}) . سمك ترسيبات سيدى سالم المسجل بموقع بئر الوسطانى يزيد على ٧٩٠ متراً حيث أن النهاية السفلى لامتداد هذا التكوين لم يصل إليها الحفر [٢] & [٣] .

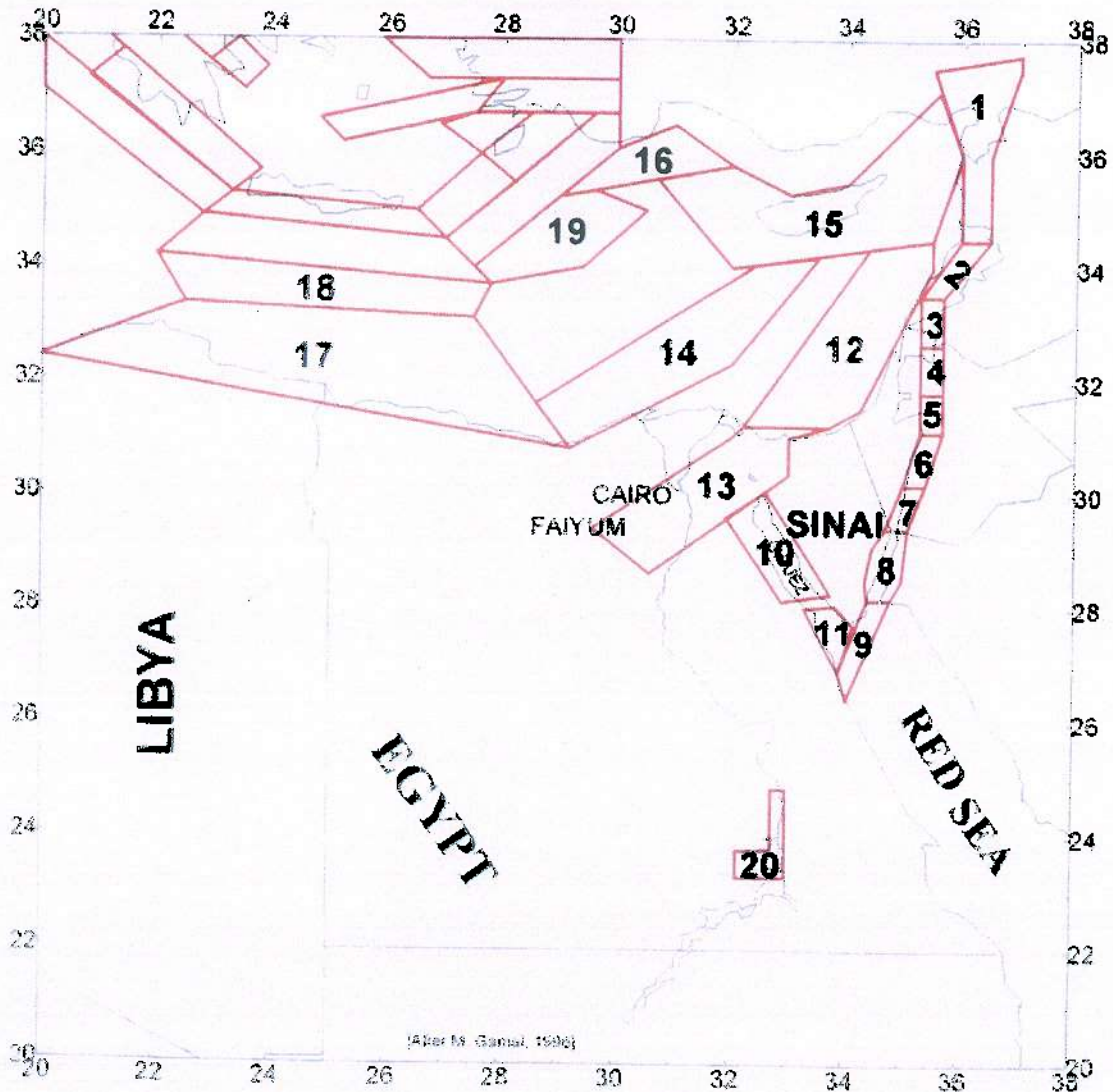
٢-٤ التراكيب الجيولوجية Structure

تكونت الفوالق بشمال مصر خلال الحركات التكتونية التي حدثت خلال عصرى الأوليجوسين والميوسين المبكر (Oligocene and Early Miocene) ، وظلت غير نشطة إلا من حركات وزلازل صغيرة على بعض الفوالق الأقدم [٣] . الشكل (٢-٤) السابق ذكره يبين مواقع واتجاهات العناصر التكتونية لشمال مصر ، كما أن الجزء الشمالى من دلتا النيل (خليج شمال الدلتا) يتبع وحدة مستقلة تكون جزء من الحوض المتآكل للبحر المتوسط الذى تأثر بدرجة كبيرة بكل من الحركات التكتونية لشرق المتوسط وتاريخ انغلاق مضيق جبل طارق . هذا الخليج مثله مثل الحوض المتآكل المذكور يتميز بالتكوين المحيطى Oceanic أو نصف المحيطى Semi-oceanic [٣] & [١] .

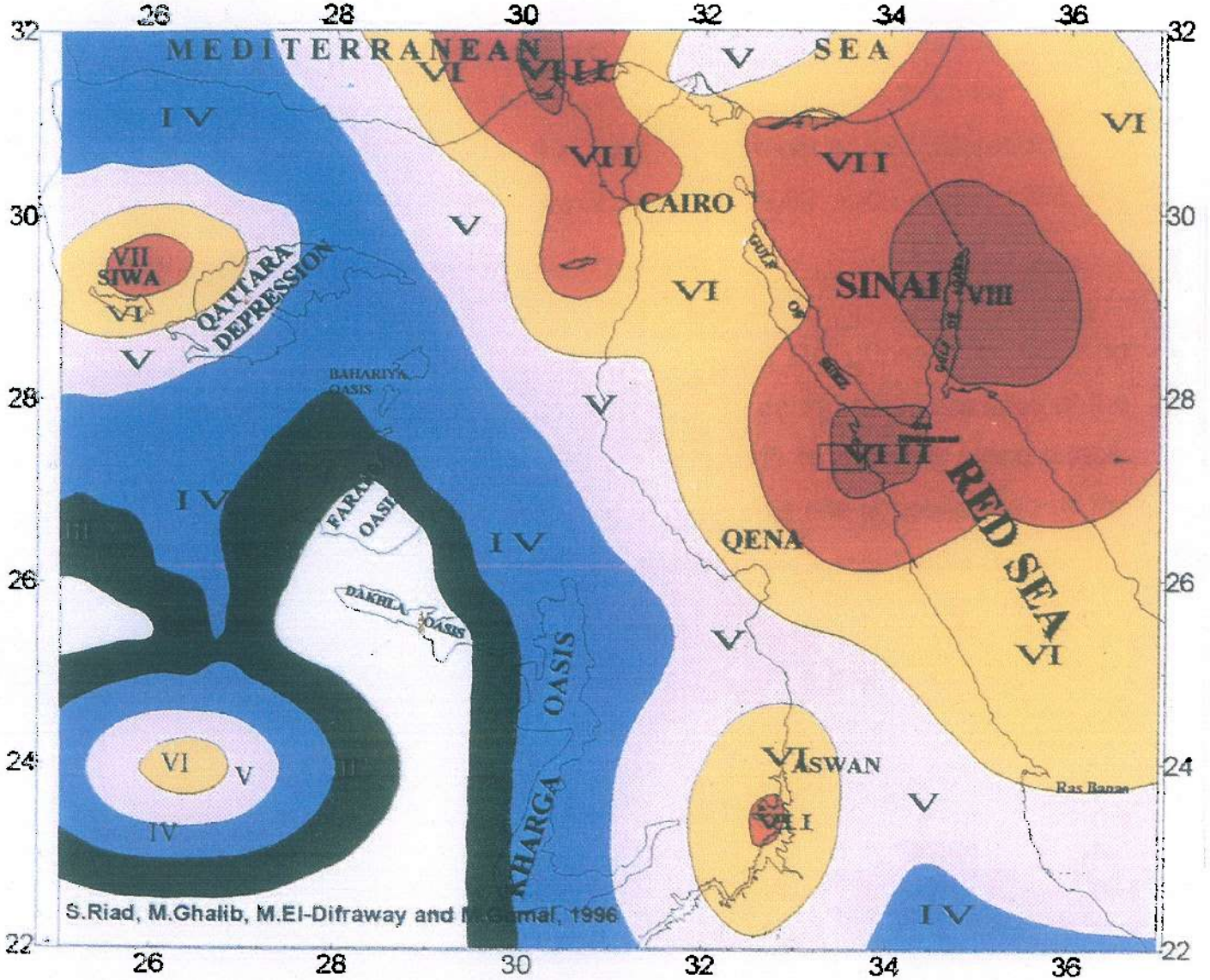
وطبقاً للتقرير النهائى لدراسة تجميعية [٤] أنه فى دراسة بحثية لمركز دراسات وبحوث جنوب الوادى بجامعة اسيوط (١٩٩٩) تم التوصل إلى خرائط زلزالية هامة لجمهورية مصر العربية منها على سبيل المثال خريطة تبين النطاقات السيزموتكتونية فى جمهورية مصر العربية وماحولها (شكل ٢-٨) ، وخريطة للشدة الزلزالية القصوى المتوقعة بالمناطق المختلفة لجمهورية مصر العربية (شكل ٢-٩) والتي تساعد فى اتخاذ القرارات ذات الطابع الإقليمى وليس التفصيلى ، وخرائط كنتورية للخطورة الزلزالية لمصر تحدد العجلة الأرضية القصوى المتوقعة لفترات ٢٥ ، ٥٠ ، ٢٥٠ سنة مع احتمال عدم زيادة فى حدود ٩٠ % . وقد اتفق عالمياً على اعتبار الخرائط التى تمثل فترة زمنية مقدارها ٥٠ سنة مع احتمال عدم زيادة فى حدود ٩٠ % (شكل ٢-١٠) ذات أهمية خاصة فى حسابات المخاطر الزلزالية والمعاملات الهندسية والإنشائية المختلفة . يبين هذا الشكل إن العجلة الأرضية القصوى المتوقعة بمنطقة الدراسة تقترب من ١٢٥ سم/ث (٠,١٢٥ g حيث g عجلة الجاذبية الأرضية) ، وهذا طبقاً للتقرير المذكور عالىه يمثل خطورة زلزالية من الدرجة الثانية مما يتطلب مواصفات هندسية خاصة للإنشاءات المختلفة . أما الشكل (٢-١١) لفترة ٢٥٠ سنة يشير إلى عجلة أرضية قصوى متوقعة حوالى ٠,٢ g مما يمثل درجة خطورة عالية نسبياً تتطلب أخذ معاملات الأمان الزلزالى فى الاعتبار للمنشآت المختلفة .

وجدير بالذكر أن الشكل (٢-١٢) المأخوذ عن الكود المصرى لحساب الأحمال (١٩٩٣) [٥] (جارى حالياً تحديثه) يبين الحدود التقديرية لمناطق النشاط الزلزالى بجمهورية مصر العربية .

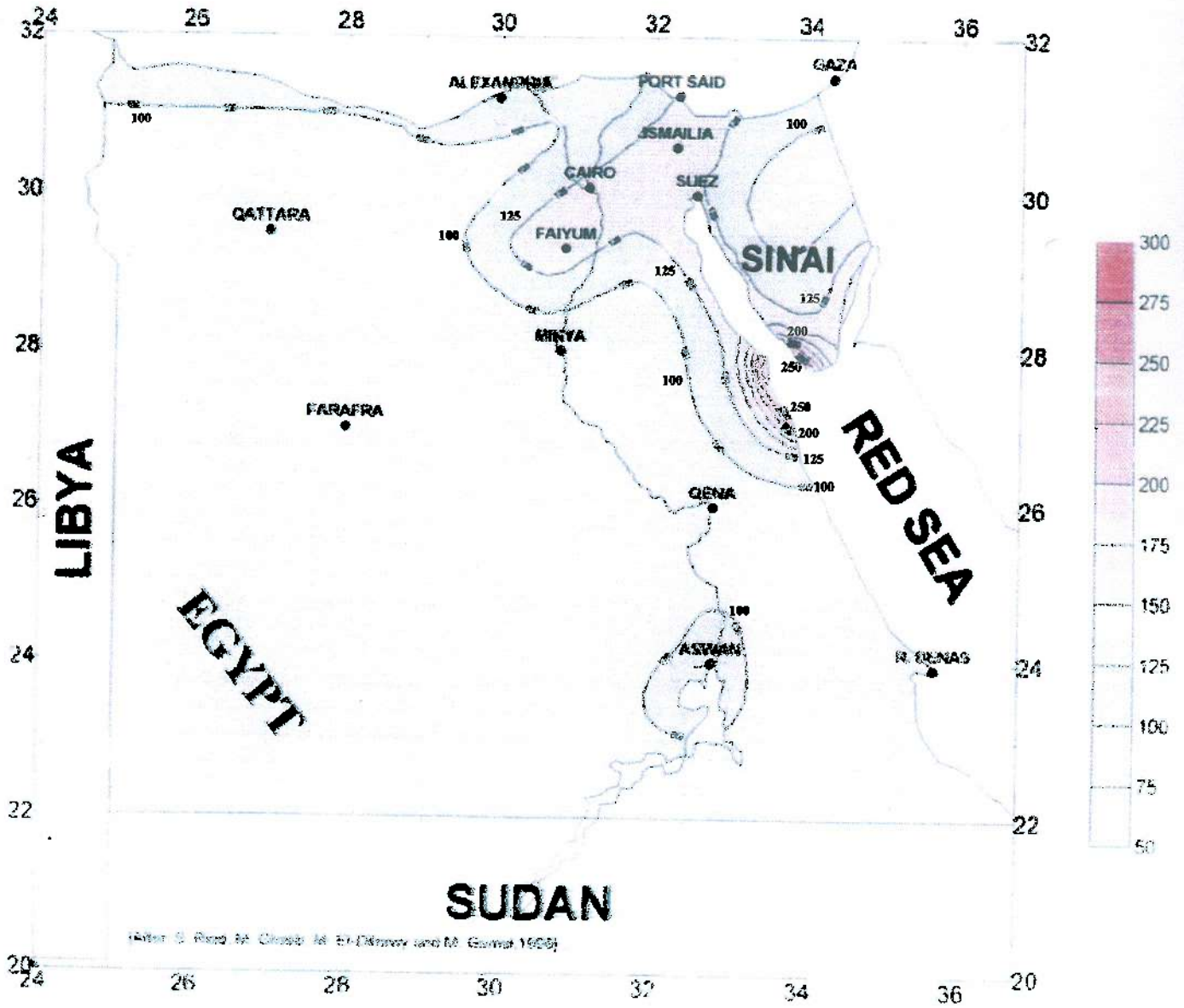
- | | | |
|-------------------|-------------------|----------------|
| 1 N-Levant | 8 Gulf of Aqaba | 15 Cyprus |
| 2 S-Lebanon | 9 N-Red Sea | 16 Fethyie |
| 3 Kineret-Hula | 10 N-Gulf of Suez | 17 N-Libya |
| 4 Lower J. Valley | 11 Shadwan | 18 S-Crete |
| 5 Dead Sea | 12 N-Pelsium | 19 E-Crete |
| 6 N-Arava | 13 S-Pelsium | 20 Aswan |
| 7 S-Arava | 14 Qattara | □ Greece zones |



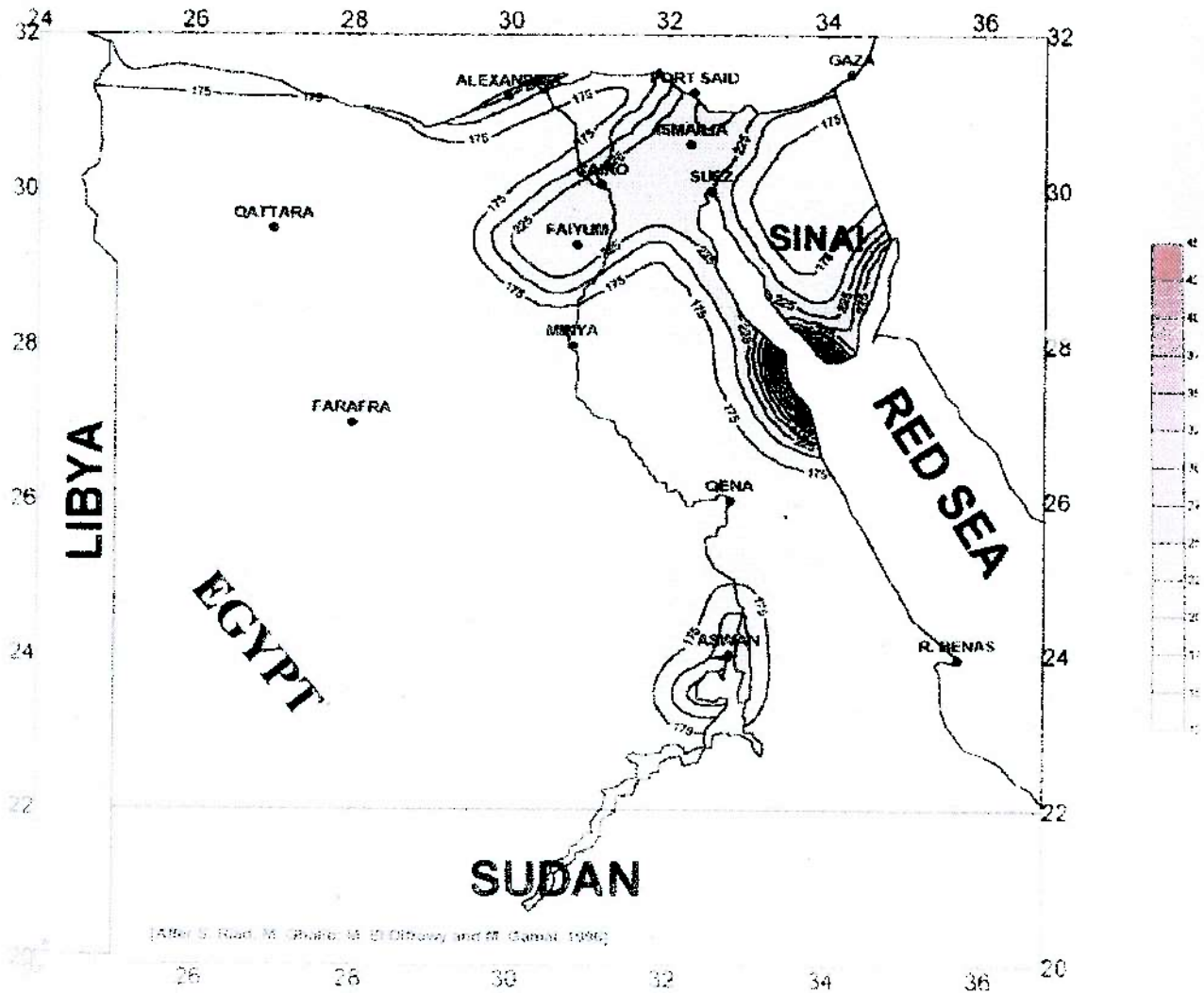
شكل رقم (٢-٨) : النطاقات السيزموتكتونية في جمهورية مصر العربية وما حولها
(مركز دراسات وبحوث جنوب الوادي بجامعة أسيوط ١٩٩٩)



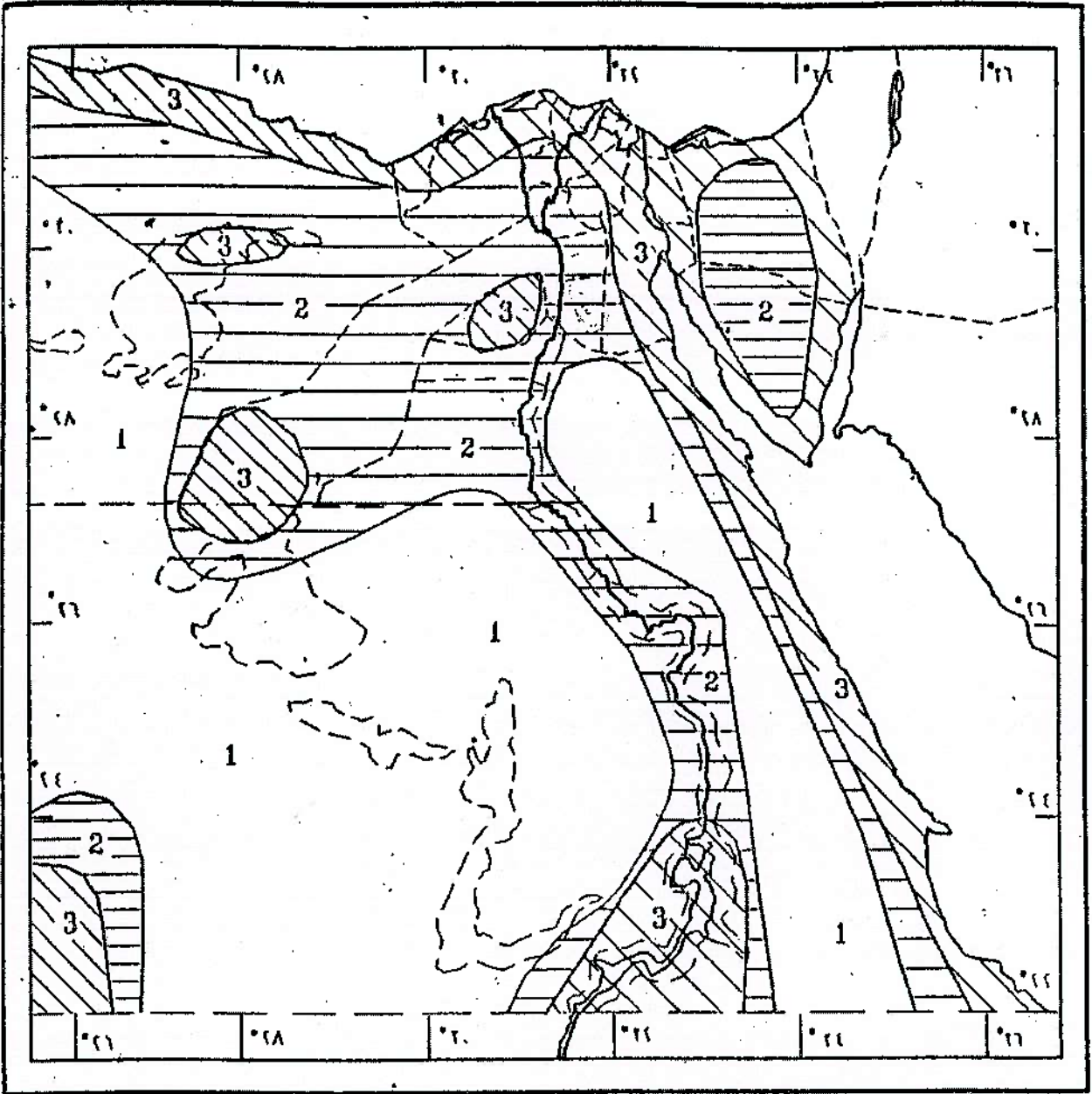
شكل رقم (٢-٩) : خريطة الشدة الزلزالية القصوى لجمهورية مصر العربية .
(مركز دراسات وبحوث جنوب الوادي بجامعة أسيوط ١٩٩٩)



شكل رقم (٢-١٠) : خريطة كنتورية للخطورة الزلزالية لمصر تحدد العجلة الأرضية القصوى المتوقعة لفترة ٥٠ سنة وإحتمال عدم زيادة في حدود ٩٠% (مركز دراسات وبحوث جنوب الوادي بجامعة أسيوط ١٩٩٩)



شكل رقم (٢-١١) : خريطة كنتورية للخطورة الزلزالية لمصر تحدد العجلة الأرضية القصوى المتوقعة لفترة ٢٥٠ سنة وإحتمال عدم زيادة في حدود ٩٠% (مركز دراسات وبحوث جنوب الوادي بجامعة أسيوط ١٩٩٩)



- 1 : مناطق معرضة لزلزال ذات شدة ضعيفة .
- 2 : مناطق معرضة لزلزال ذات شدة ضعيفة إلى متوسطة .
- 3 : مناطق معرضة لزلزال ذات شدة متوسطة .

شكل رقم (٢-١٢) : الحدود التقريبية لمناطق النشاط الزلزالي
(الكود المصري لحساب الأحمال ١٩٩٢)

الباب الثالث

الدراسات الجيوتكنيكية لمدينة دمايط الجديدة وتوسعاتها

الباب الثالث

الدراسات الجيوتكنيكية لمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها

١-٣ مقدمة

الدراسات الجيوتكنيكية الأسترشادية التي تتضمنها هذه الدراسة تختص بمناطق التعمير بمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها . ويقصد بمدينة دمياط الجديدة في هذا الجزء من الدراسة الأحياء الخمسة بالمدينة ، ومنطقة وسط المدينة ، والمنطقة الصناعية . أما مناطق التوسعات فتضم : الحى المتميز - جامعة الأزهر - القرية الأولمبية والقرية الذكية - الجامعة والإستاد - إمتداد المنطقة السكنية .

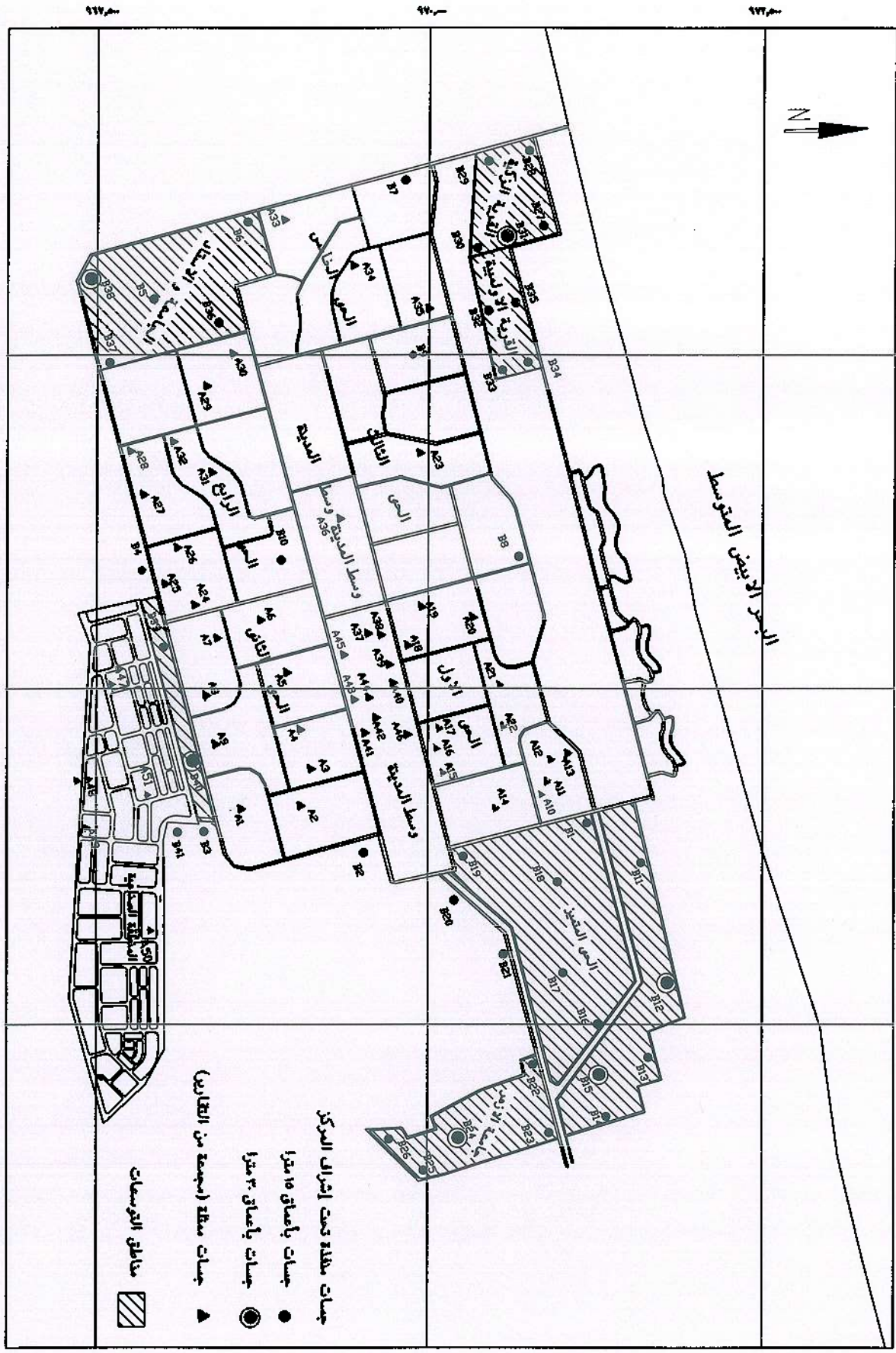
تم تجميع المعلومات الجيوتكنيكية لمدينة دمياط الجديدة من ٥١ تقرير أبحاث تربة لمشاريع مختلفة بالمدينة - تضم ٥٣٩ جسة . وللتحقق من البيانات المجمعّة قام المركز بتنفيذ ١٠ جسّات يدوية بعمق ١٥ متراً للجسة تحت إشرافه تغطى أنحاء المدينة .

أما بالنسبة لمناطق التوسعات فقد قام المركز بتنفيذ ٣١ جسة يدوية بأعماق من ١٥,٠٠ إلى ٣٠ متراً للجسة موزعة بمناطق التوسعات ، وتم إجراء الأختبارات المناسبة من حقلية بمواقع الجسات ومعملية على العينات المستخرجة من الأعماق المختلفة لتعيين الخصائص الجيوتكنيكية لطبقات التربة بمواقع الجسات المختلفة .

ويتضمن هذا الباب تلخيص لتكوينات التربة السائدة وخصائصها العامة بأحياء ومناطق مدينة دمياط الجديدة المستخلصة من البيانات المجمعّة ومقارنتها بنتائج العشرة جسّات التأكيدية المنفذة ، وكذلك عرض التكوينات السائدة بمناطق التوسعات وخصائصها . كما تم رسم قطاعات رأسية عابرة للمدينة وتوسعاتها تبين نوعيات وتتابع طبقات التربة بمناطق الدراسة . هذا بالإضافة إلى إجراء دراسة لتحديد قابلية طبقات التربة لحدوث ظاهرة التسيل والإحتياطات الواجب مراعاتها بصفة عامة بمناطق الدراسة عند التأسيس . كما تم كذلك استخدام برنامج الشبكات العصبية الإصطناعية (ANNs) Artificial Neural Networks في اختيار نوع التأسيس المناسب لظروف وطبيعة المنطقة .

٢-٣ تكوينات التربة وخصائصها بمدينة دمياط الجديدة

تم تجميع بيانات ٥٣٩ جسة من ٥١ تقرير أبحاث تربة لمشاريع مختلفة (A₁-A₅₁) بأحياء المدينة ، منها ١٤٣ جسة بالحى الأول ، ١٣٦ جسة بالحى الثانى ، ١٢٢ جسة بالحيين الثالث والخامس ، ٤٤ جسة بالحى الرابع ، ٦٨ جسة بمنطقة وسط المدينة ، ٢٦ جسة بالمنطقة



شكل رقم (٣-١) يوضح موقع الجسات الممنه للمشاريع و الجسات المنفذه تحت إشراف المركز

الصناعية . كما تم تحديد مكان كل مشروع على الطبيعة (إحداثيات الجسة الممثلة لموقع المشروع) كجزء أساسى لإعداد قاعدة بيانات جيوتكنيكية والمتضمنة فى هذه الدراسة .
تم تنفيذ ١٠ جسات (B₁-B₁₀) يدوية تحت اشراف المركز فى أماكن متفرقة بالمدينة بعمق ١٥,٠٠ متراً للجسة (خلال شهر يوليو ٢٠٠٤) للتحقق من البيانات الجيوتكنيكية المجمعـة ، والشكل (٣-١) يوضح مواقع المشاريع المجمعـة و الجسات المنفـذة . وتجدر الإشارة هنا أن إحداثيات جميع مواقع الجسات المنفـذة والجسات الممثلة تم تعيينهم بإستخدام جهاز Global Position System GPS .

وفىما يلى تلخيص لتكوينات التربة وخصائصها الجيوتكنيكية وأعماق المياه الأرضية بأحياء ومناطق مدينة دمياط الجديدة والمستخلصة من المعلومات السابق تجميعها والمبينة بالشكلين (٣-٢) ، (٣-٣) .

٣-٢-١ الحى الأول

المعلومات الجيوتكنيكية المجمعـة لهذا الحى مستخلصة من بيانات ١٤٣ جسة لعدد ٩ تقارير أبحاث تربة لمواقع المشاريع (A₁-A₉) بالحى الأول ، ومنها يمكن تلخيص تكوينات التربة بالحى فى طبقتين (شكل ٣-٢) على النحو التالى :

الطبقة العليا :

- طبقات من رمل متوسط إلى ناعم أو ناعم ، به آثار أو بعض من طمي وكسراصداف تمتد من سطح الأرض إلى عمق ٧,٥٠ إلى ١٥,٥٠ متراً. يختلف لون الرمل بين الأصفر أو الرمادى أو البنى. قد يتخلل طبقات الرمل قرب السطح فى بعض المواقع طبقة من طمي طينى أو طمي رملى بسمك من ٠,٨٠ إلى ١,٧٠ متراً.
- تتراوح الكثافة النسبية لطبقات الرمل العليا بين سائب إلى متوسط (N=٥-٧) وللطبقات السفلى من متوسط الكثافة إلى كثيف (N=٢٧-٤٦).

الطبقة التالية:

- تلى طبقات الرمل طبقات من الطين الطمي الرمادى أو الرمادى الداكن تمتد أسفل طبقات الرمل و حتى عمق ٢٠,٠٠ متراً وتصل فى بعض المواقع حتى عمق ٣٠,٠٠ متراً (نهايات عمق الجسات) . قد تحتوى طبقات الطين أحياناً على آثار كسر قواقع و رمل ناعم .
- تتراوح قيم الضغط غير المحاط لهذه الطبقات من ٣٠ إلى ١٣٠ كيلو نيوتن / م^٢ أى من ضعيف إلى متماسك ، حد السيولة من ٥٤ إلى ٦٩ % ، حد اللدونة من ٢٨ إلى ٣٤ %.

المياه الأرضية

يتراوح عمق المياه الأرضية بالحي الأول من ٠,٥٠ إلى ٢,٠٠ متراً أسفل أصفار الجسات .

٣-٢-٢ الحي الثاني

المعلومات الجيوتكنيكية المجمعة لهذا الحي مستخلصة من بيانات ١٣٦ جسة تم تنفيذها لعدد ١٣ تقرير أبحاث تربة لمشاريع متفرقة بالحي الثاني (A₁₀-A₂₂) .
بالدراسة أمكن تلخيص تكوينات التربة بالحي في طبقتين (شكل ٣-٢) على النحو التالي :

الطبقة العليا :

- من سطح الأرض وحتى عمق ٨,٠٠ إلى ١٥,٠٠ متراً تظهر طبقات من رمل ناعم إلى متوسط ، أو متوسط ، أو متوسط إلى حرش أحياناً ، به آثار أو بعض الطمي أو كسر قواقع أو حصي جيرى . يختلف لون الرمل بين أصفر أو رمادى أو رمادى داكن أو بنى . قد تزيد نسبة الطمي على الرمل فى بعض الطبقات ، كما توجد أحياناً جيوب من طمي طينى أو طين رملى أو طين طمىي بسمك من ٠,٥٠ إلى ١,٠٠ متراً .
- تتراوح الكثافة النسبية لطبقات الرمل العليا من سائب إلى متوسط الكثافة (N=٤-١٧) ، وفى بعض المواقع كانت طبقات الرمل السفلية كثيفة (N=٣٠-٤٢) .

الطبقة التالية :

- أسفل طبقات الرمل تمتد طبقات من طين طمىي رمادى أو رمادى داكن حتى عمق ٢٠,٠٠ متراً ، وتصل فى أحد المواقع حتى عمق ٣٠,٠٠ متراً (نهاية عمق الجسات) . قد تحتوى هذه الطبقات على آثار من رمل أو حصي جيرى .
- تباينت مقاومة التماسك فى طبقات الطين الطمىي بين ضعيف جداً أو ضعيف ، أو متوسط ، أو متماسك فى أحيان قليلة ، فكانت قيم الضغط غير المحاط من ١٠ إلى ١٤٠ كيلو نيوتن/م^٢ ، قيم محتوى الرطوبة بين ٣٦ ، ٥٠ ، % ، حد السيولة بين ٤٨ ، ٨١ ، % ، حد اللدونة بين ٢٢ ، ٣٥ ، % ، حد الإنكماش بين ١٢ ، ٢٣ ، % ، الكثافة الكلية للتربة بين ١٧,٤ ، ١٨,٥ كيلو نيوتن/م^٣ .

المياه الأرضية :

يتراوح عمق المياه النهائية بالحي الثاني بين ٠,٣٠ ، ١,٠٠ متراً مقاسة من أصفار الجسات .

٣-٢-٣ الحى الثالث و الحى الخامس

المعلومات الجيوتكنيكية المتاحة مستخلصة من بيانات ١٢٢ جسة منها ١٢٠ جسة استكشافية بعمق ١٠,٠٠ متراً للجسة لمشروع سكنى بالحى الثالث والحى الخامس والمرحلة الثالثة من وسط المدينة ، أختير منها على سبيل المثال ٣ جسة (A₃₃-A₃₅) بالحى الخامس و جستين بعمق ١٥,٠٠ ، ٢٥,٠٠ متراً من تقرير أبحاث تربة لبيارة صرف صحى بمركز الحى الثالث (A₂₃). من دراسة قطاعات الجسات يمكن تلخيص تكوينات التربة بالحيين الثالث والخامس فى طبقتين (شكل ٣-٢) على النحو التالى:

الطبقة العليا :

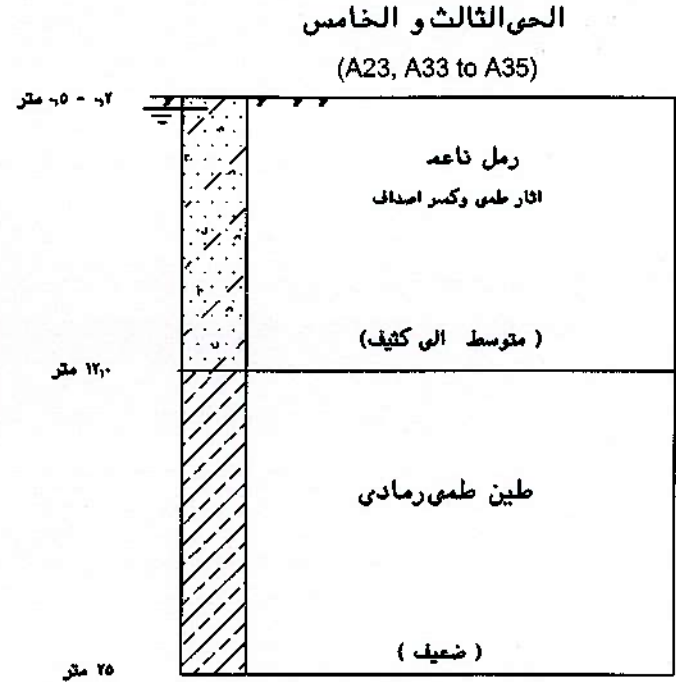
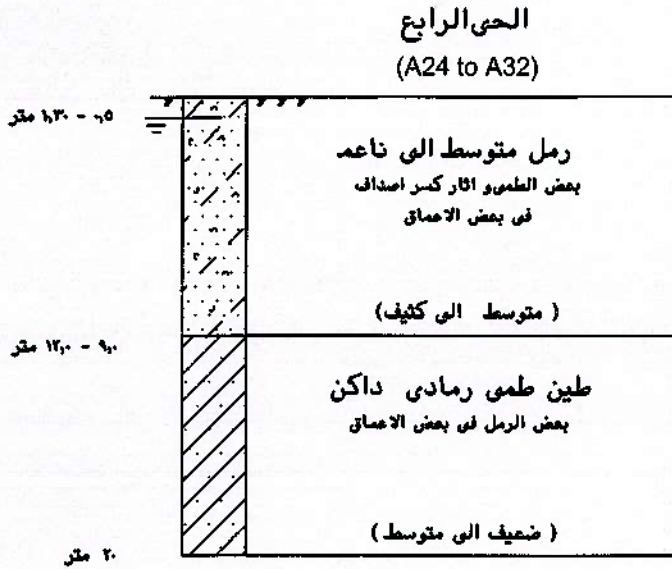
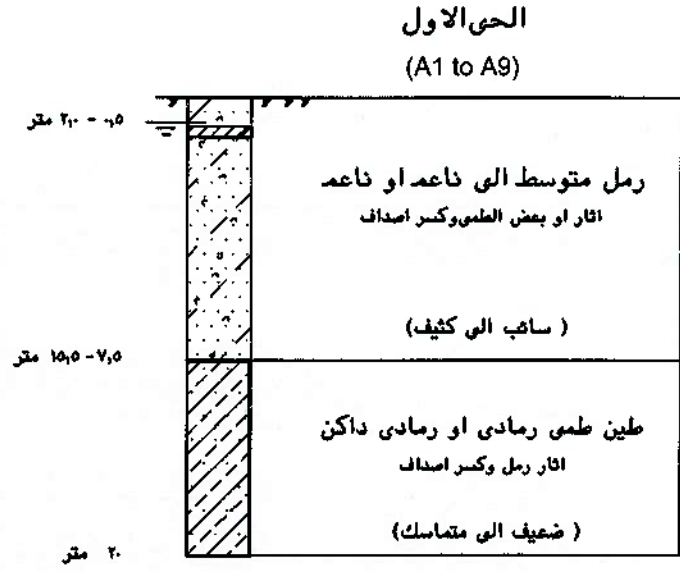
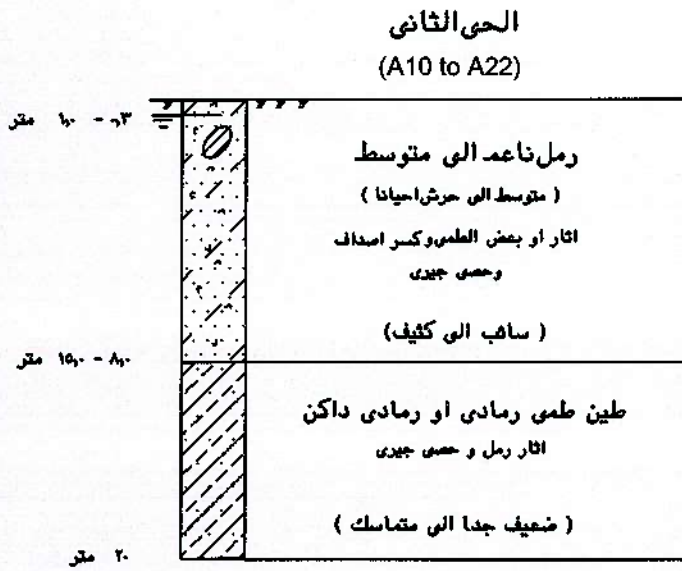
- طبقة من رمل سلسى ناعم ردىء التدرج بنى إلى رمادى فاتح ، به أثار من طمى وكسر أصداف . قد يختلط الرمل فى بعض المواقع بطين رمادى . أمتدت طبقة الرمل حتى عمق ١٠,٠٠ متراً (عمق الجسات) و ١٢,٠٠ متراً فى موقع البيارة .
- الكثافة النسبية للرمل بصفة عامة فى حدود المتوسط (N=١٨-٣٣)، ووصلت فى بعض الأعماق إلى كثيف (N=٥١) .

الطبقة التالية :

- ظهرت طبقة من طين طمى رمادى على عمق حوالى ١٣,٠٠ متراً من سطح الأرض وأمتدت حتى نهاية عمق الجسات (٢٥,٠٠ متراً) ، هذا بموقع مشروع بيارة الصرف الصحى (A₂₃).
- طبقات الطين الطمى بموقع البيارة ضعيفة التماسك (قيم الضغط غير المحاط بين ٤٠ ، ٥٠ كيلو نيوتن/م^٢) .

المياه الأرضية :

- يتراوح عمق المياه النهائى بالحيين بين ٠,٢٠ ، ٠,٥٠ متراً مقاسة من أصداف الجسات.
- تتراوح نسب الكبريتات بين ٨٧٥ ، ١٣٦٠ ، وأملاح الكلوريدات بين ١٧٣٣٠ ، ٢٥٦٠٠ جزء فى المليون ، قيم والأس الهيدروجينى بين ٧,٣٥ ، ٧,٤٥ .



شكل رقم (٢-٣) نماذج لتكوينات التربة بأحياء المدينة (من الجسات المجمعّة)

٣-٢-٤ الحى الرابع

المعلومات الجيوتكنيكية المجمعة لهذا الحى مستخلصة من بيانات ٤٤ جسة لعدد ٩ تقارير
أبحاث تربة لمشاريع (A₂₄-A₃₂) بأماكن متفرقة بالحى . بدراسة الجسات أمكن تلخيص
تكوينات التربة بالحى الرابع فى طبقتين (شكل ٣-٢) على النحو التالى :

الطبقة العليا :

- طبقات من رمل متوسط إلى ناعم به آثار من كسر قواقع وبعض الطمى ، تمتد من سطح الأرض وحتى عمق يتراوح من ٩,٠٠٠ إلى ١٢,٠٠٠ متراً . لون الرمل بنى أو رمادى مائل للأصفر . يتخلل الطبقات الرملية أحياناً طبقة من طمى طينى رمادى فى بعض الأعماق بسمك يتراوح من ٠,٥٠ إلى ٢,٥٠ متراً .
- تتراوح الكثافة النسبية لطبقات الرمل من متوسط إلى كثيف (N=١٧-٥٠) .

الطبقة التالية :

- تلى طبقات الرمل طبقات من طين طمى رمادى داكن تمتد حتى عمق ٢٠,٠٠٠ متراً (نهاية عمق الجسات) ، ويختلط بها أحياناً بعض الرمل الناعم فى بعض الأعماق .
- مقاومة التماسك لطبقة الطين الطمى تختلف بين ضعيف إلى متوسط التماسك حيث تراوحت قيم الضغط غير المحاط بين ٢٥ ، ٦٥ كيلو نيوتن/م^٢ .

المياه الأرضية :

- يتراوح عمق المياه الأرضية النهائى بين ٠,٥٠ ، ١,٣٠ متراً مقاسة من أصفار الجسات .
- تراوحت نسب الأملاح الكلية الذائبة بين ٢٠٠٢٠٥ ، ٢٠٢٥٧٤ ، أملاح الكبريتات بين ٥٢٠٠ ، ٥٧١٠ و أملاح الكلوريدات بين ١٨٨١٢٤ ، ١٨٩٧٦ جزء فى المليون ، و قيم الأس الهيدروجينى بين ٧,٤٥ ، ٧,٩٥ .

٣-٢-٥ منطقة وسط المدينة

المعلومات الجيوتكنيكية المجمعة لمنطقة وسط المدينة مستخلصة من بيانات ٦٨ جسة لعدد ١١ تقرير أبحاث تربة للمشاريع (A₃₆-A₄₆) بأماكن متفرقة بالمنطقة . من دراسة الجسات أمكن تلخيص تكوينات التربة فى طبقتين (شكل ٣-٣) على النحو التالى :

الطبقة العليا :

- طبقات رمل ناعم أو ناعم إلى متوسط به آثار طمي وكسر أصداف ، تمتد من سطح الأرض وحتى عمق يتراوح بين ١٠,٠٠٠ ، ١٥,٠٠٠ متراً (نهايات عمق الجسات) .
يختلف لون الرمل بين البني أو الرمادي أو الأصفر .
- الكثافة النسبية لطبقات الرمل تتراوح من سائب إلى متوسط ($N = 8-28$) . وفي بعض المواقع يكون الرمل كثيف في بعض الطبقات ($N=30-50$) .

الطبقة التالية :

- تلي طبقات الرمل طبقات من طين طمي رمادي داكن ، وتمتد حتى عمق ٢٠,٠٠٠ متراً أو ٣٠,٠٠٠ متراً (نهايات عمق الجسات) في بعض المواقع ، ويوجد بطبقات الطين أحياناً جيوب أو تداخلات من الرمل الناعم .
- تختلف مقاومة التماسك في طبقات الطين من ضعيف جداً إلى ضعيف حيث أن قيم الضغط غير المحاط لطبقات الطين تتراوح بين ١٠ ، ٥٠ كيلو نيوتن/م^٢ ، محتوى الرطوبة بين ٤٣ ، ٥٨ % ، حد السيولة بين ٦٠ ، ٩٠ % ، حد اللدونة بين ٢٣ ، ٣٥ % ، حد الإنكماش بين ١٦ ، ٢٤ % . قيم الكثافة الكلية للتربة بين ١٦,٠٠ ، ١٨,٨ كيلو نيوتن/م^٣ .

المياه الأرضية :

يتراوح عمق المياه الأرضية النهائي بين ٠,٣٠ ، ٠,٧٠ متراً مقاسة من أصفار الجسات .

٣-٢-٦ المنطقة الصناعية

المعلومات الجيوتكنيكية المجمع لهذه المنطقة مستخلصة من بيانات ٢٦ جسة لعدد ٥ تقارير أبحاث تربة ($A_{47}-A_{51}$) . ومن دراسة قطاعات الجسات يتضح أن طبقات الطين ظهرت على أعماق ضحلة نسبياً في بعض المواقع ، وعليه تم تمثيل التكوينات بهذه المنطقة في نموذجين (شكل ٣-٣) على النحو التالي :

النموذج الأول : ويتمثل في تكوينات التربة في موقعي المشروعين (A_{49} ، A_{50}) والتي تشابه إلى حد كبير التكوينات السائدة في الحي الأول وهي كالتالي :

- الطبقات العليا تتكون من رمل ناعم أو ناعم إلى متوسط رمادي تمتد إلى عمق حوالي ٢,٠٠٠ متراً، قد تعلوه طبقة أوتخلله في أعماق مختلفة طبقة أو طبقتين من طين طمي رمادي ضعيف بسمك يتراوح من ١,٠٠ إلى ٤,٠٠ متراً، والكثافة النسبية للرمل في العموم

متوسطة (N=10-29) .

• تلى طبقات الرمل طبقة طين طمي رمادي ضعيف به آثار من رمل ناعم ، ، تمتد حتى نهاية عمق الجسات ١٥,٠٠ متراً . قيم الضغط غير المحاط للطين حوالي ٤٠ كيلونيوتن/م^٢ ، حد السيولة ٥٢ - ٥٧ % ، حد اللدونة من ٢٣-٣٠ % ، محتوى الرطوبة الطبيعية من ٤٠-٤١ % .

النموذج الثاني: ويتمثل في تكوينات التربة في مواقع المشاريع (A₄₇ ، A₄₈، A₅₁) ويمكن وصفها على النحو التالي :-

• الطبقة العليا تتكون من رمل ناعم طمي رمادي أو أصفر أو بني بسمك يتراوح من ٢,٠٠-٣,٥٠ متراً ، كثافته النسبية سائب جداً (N=1-2) .

• تليها طبقات عميقة من طين طمي رمادي أو رمادي داكن ، تمتد حتى نهاية عمق الجسات (٢٠,٠٠ متراً) . قد تتخلل طبقات الطين طبقة في (A₄₇ ، A₄₈) أو طبقتين في (A₅₁) من رمل ناعم طمي بسمك حوالي ١,٠٠ متراً ، وقد يصل إلى ٢,٠٠ متراً في (A₄₇) .

• تتراوح قيم الضغط غير المحاط لطبقات الطين بين ٤٠ ، ٦٠ كيلو نيوتن / م^٢ أي ضعيف إلى متوسط ، قيم حد السيولة بين ٤٠ ، ٦٩ % ، حد اللدونة بين ٢٠ ، ٣٠ % ، محتوى الرطوبة الطبيعية بين ٣٩ ، ٦٠ % ، الكثافة الكلية بين ١٤,٥ ، ١٥,٨ كيلو نيوتن / م^٣ .

المياه الأرضية :

• يتراوح عمق المياه النهائي بين ٠,٤٠ ، ١,٠٠ متراً أسفل أصفار الجسات .

٣-٢-٧ مدى مطابقة البيانات المجموعة للجسات المنفذة تحت إشراف المركز

للتحقق من مدى مطابقة البيانات المجموعة المتاحة (٥٣٩ جسة من ٥١ تقرير) قام المركز، بتنفيذ ١٠ جسات تأكيدية (B₁-B₁₀) خلال يوليو ٢٠٠٤ بعمق ١٥,٠٠ متراً للجسة موزعة بأحاء المدينة ، وإعداد تقرير عن طبيعة تكوينات طبقات التربة للمدينة . وقد أدت المقارنة بين الجسات المجموعة والجسات المنفذة إلى التحقق من تلخيص تكوينات التربة بصفة عامة في أنحاء المدينة في طبقتين أساسيتين على النحو التالي :

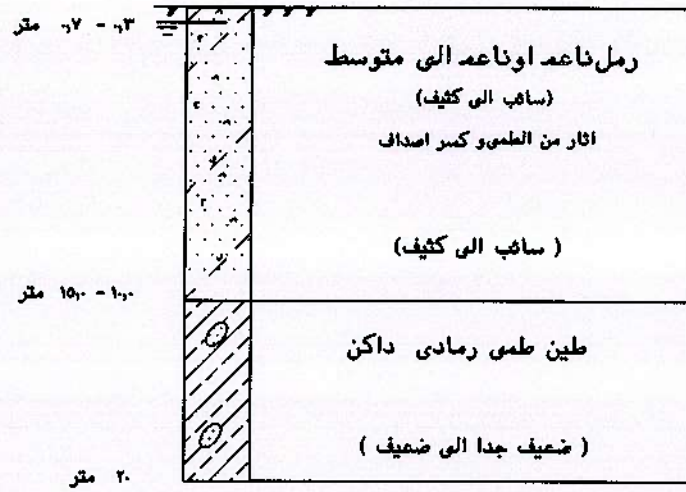
الطبقة العليا :

• طبقة رمل تظهر عادة من منسوب سطح الأرض وتمتد إلى عمق بين ٧,٥ ، ١٥,٥ متراً



منطقة وسط المدينة

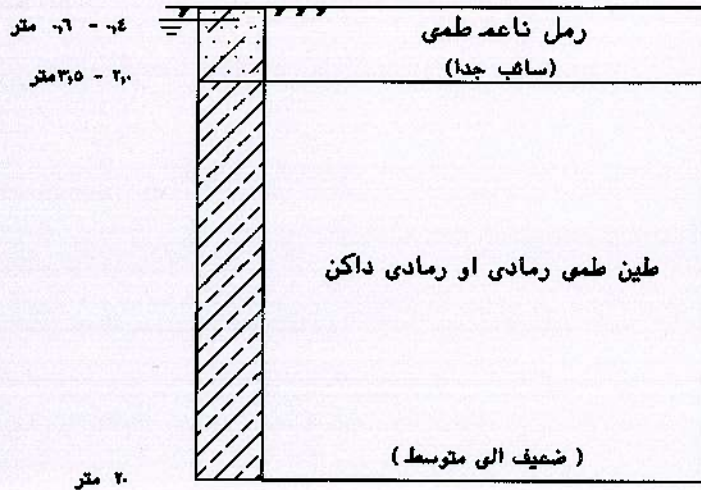
(A36 to A46)



المنطقة الصناعية

النموذج الثاني

(A47, A48, A51)



النموذج الاول

(A49 to A50)



شكل رقم (٣-٣) نماذج لتكوينات التربة بمناطق المدينة (من الجسات المجمعة)

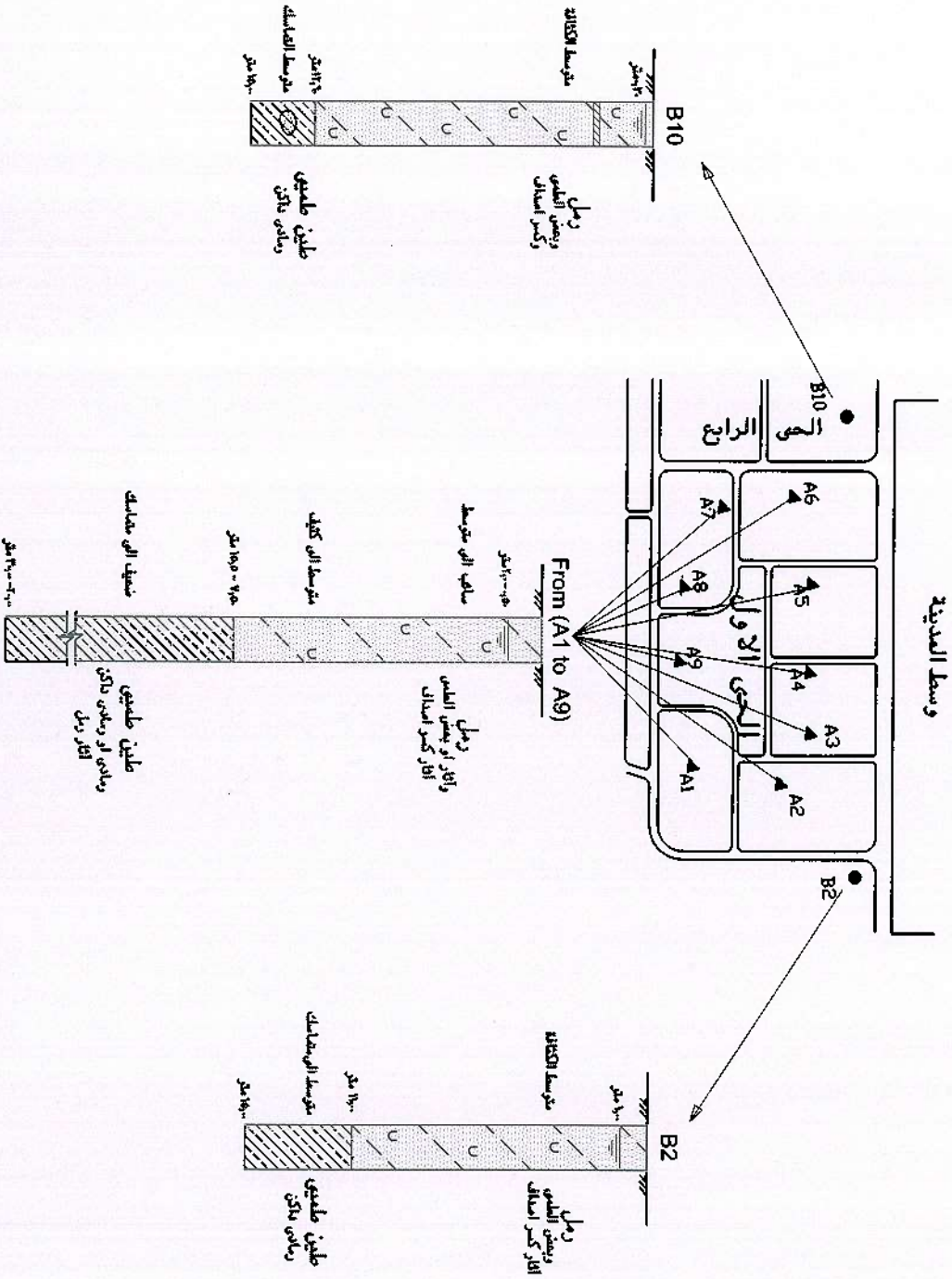
بالنسبة لبيانات الجسات المجمعّة بصفة عامة فيما عدا جزء من المنطقة الصناعية ، حيث تصل هذه الطبقة إلى عمق بين ٢,٠٠ ، ٣,٥٠ متراً ، و تشير الجسات العشرة المنفذة بمعرفة المركز إلى أن عمق طبقة الرمل يتراوح بين ٥,٠٠ ، ٤,٥٠ متراً . أنظر الأشكال (٤-٣) إلى (٩-٣) .

- تتكون طبقة الرمل في الغالب سواء في الجسات المجمعّة أو المنفذة من رمل ناعم إلى متوسط أو متوسط إلى ناعم وفي أحيان قليلة ناعم أو متوسط إلى حرش ، سائب إلى متوسط الكثافة في العموم وقد يصل إلى كثيف مع العمق في بعض المواقع ، وسائب جداً في الطبقة قليلة العمق بالمنطقة الصناعية ، وعموماً يظهر الرمل مختلطاً ببعض الطمي أو طمي ، وقد تزداد نسبة الطمي على الرمل فيصبح طمي رملي وخاصة بالنسبة لطبقات الرمل السفلية .
- قد تتخلل طبقات الرمل طبقة قليلة السمك بصفة عامة من طين طمي سواء في بعض الجسات المجمعّة أو في قطاعات الجسات المنفذة (الحى الأول والمنطقة الصناعية) .

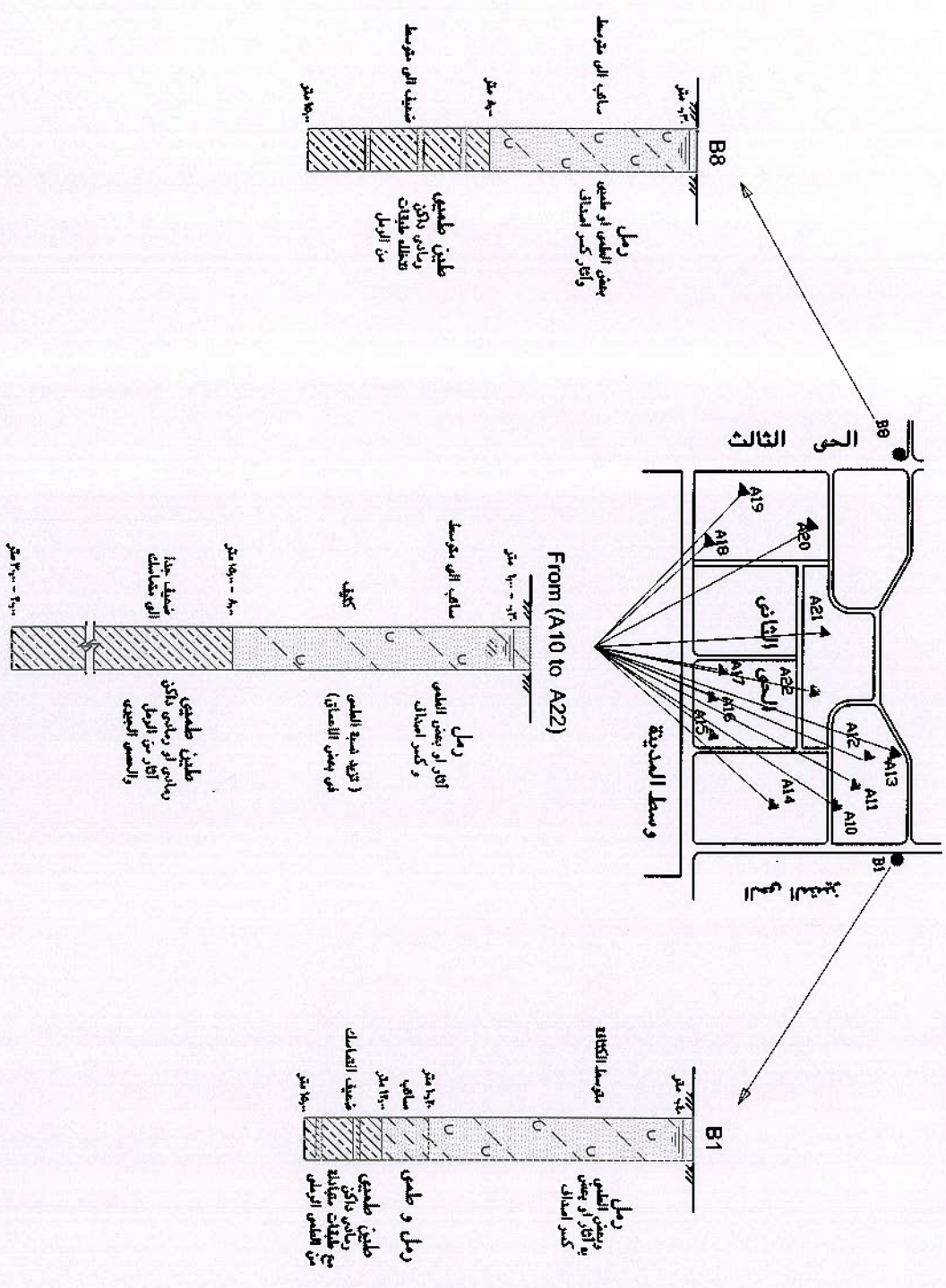
الطبقة التالية

- تبدأ بعد طبقات الرمل طبقات من طين طمي رمادي أو رمادي داكن تمتد حتى نهاية عمق الجسات .
- تتراوح مقاومة التماسك في طبقات الطين في الجسات المجمعّة بصفة عامة من ضعيف إلى متوسط التماسك وفي بعض الأحياء ضعيف جداً إلى متماسك (الحى الثاني ووسط المدينة)، أما في الجسات المنفذة فكان الطين في العموم ضعيف إلى متوسط التماسك ، وأحياناً قليلة متماسك .
- تلاحظ إحتواء طبقات الطين الطمي على آثار أو بعض أو جيوب من الرمل الناعم ، أو تتبادل طبقات الطين مع طبقات الرمل سواء في الجسات المجمعّة أو الجسات المنفذة .

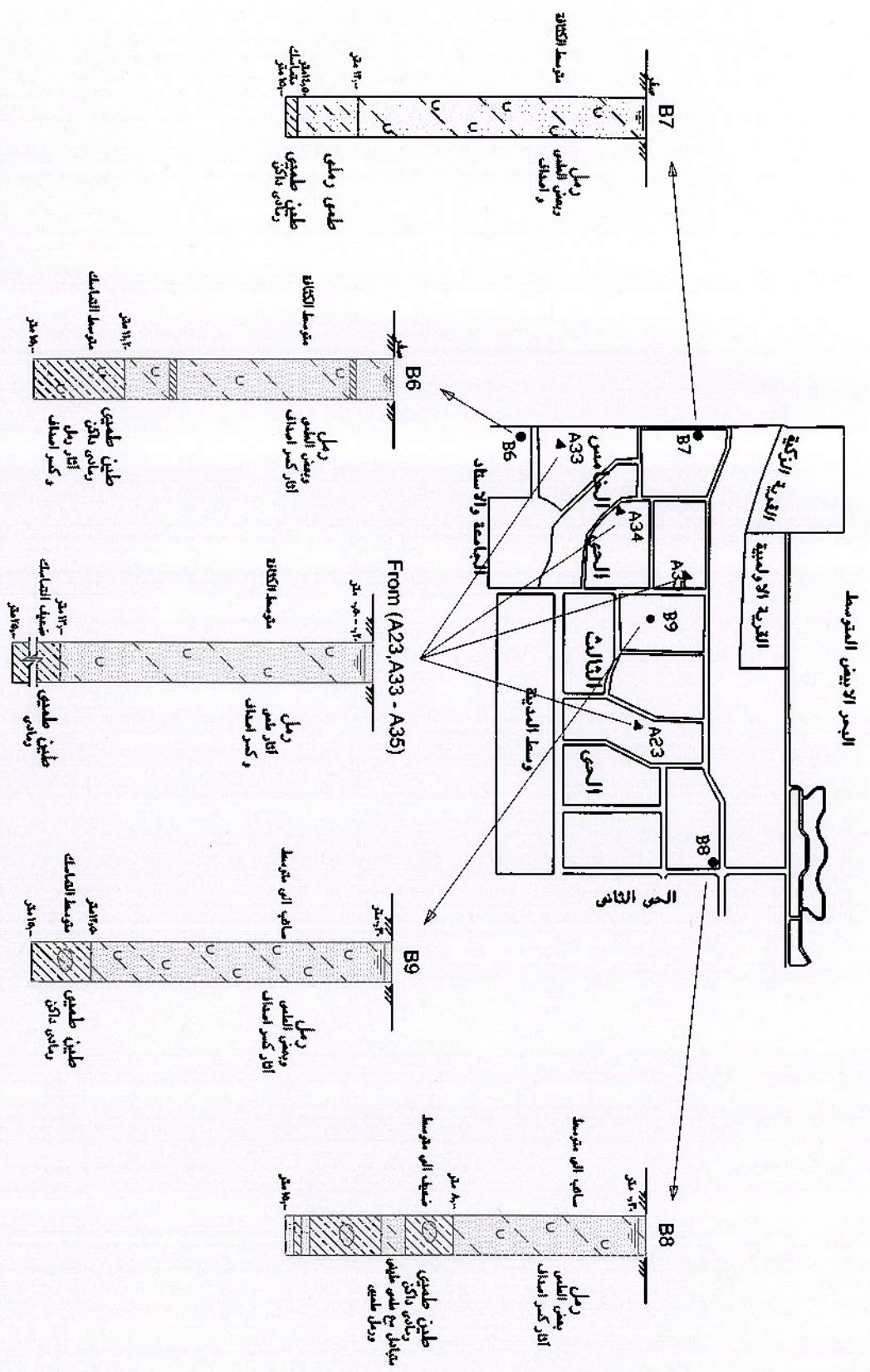
الجدول (١-٣) يوضح بعض خصائص التربة الرملية والطينية ومناسيب المياه الأرضية النهائية المستخلصة من بيانات الجسات العشرة المنفذة تحت إشراف المركز ، والجدول (٢-٣) يبين الخصائص المستخلصة من بيانات الجسات المجمعّة من ٥١ تقرير أبحاث تربة لمشاريع مختلفة بأحاء بمدينة دمياط الجديدة.



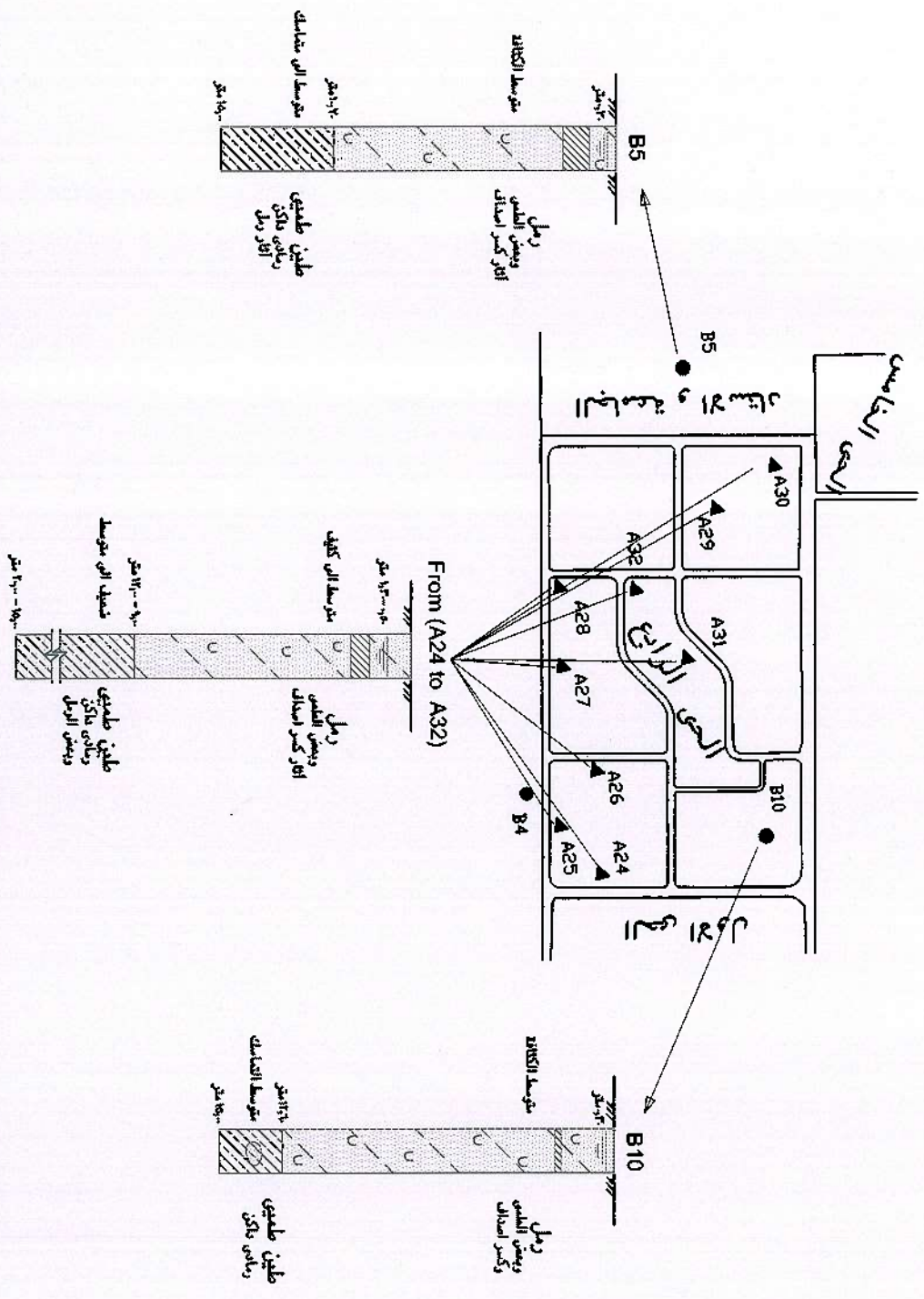
شكل رقم (٣-٤) مقارنة الجسات المنفذة (B) بنموذج تكوينات التربة من الجسات المجمعة (A) بالحي الاول



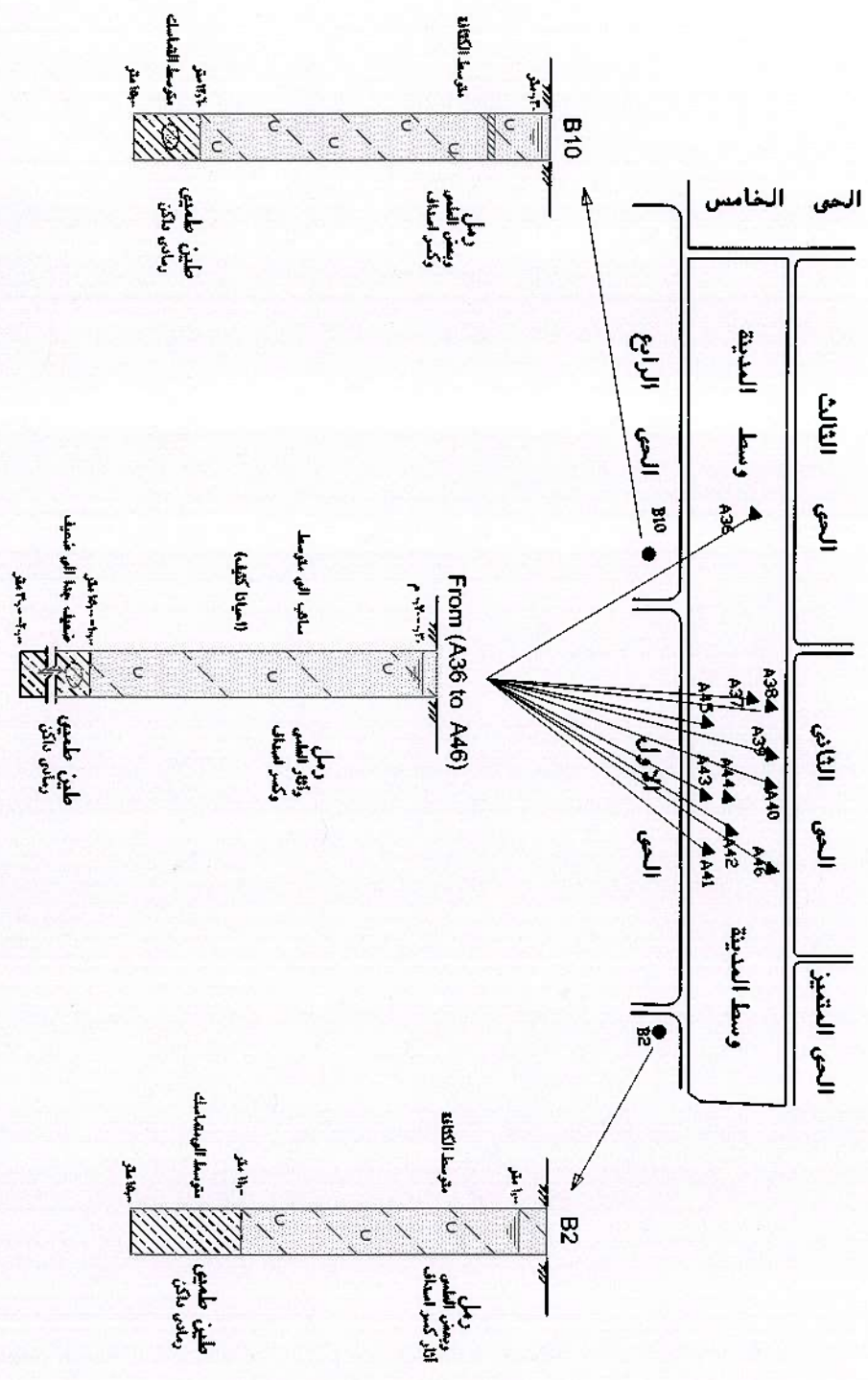
شكل رقم (٣-٥) مقارنة الجسات المنفذة (B) بنموذج تكوّنات التربة من الجسات المجمعة (A) بالحي الثاني



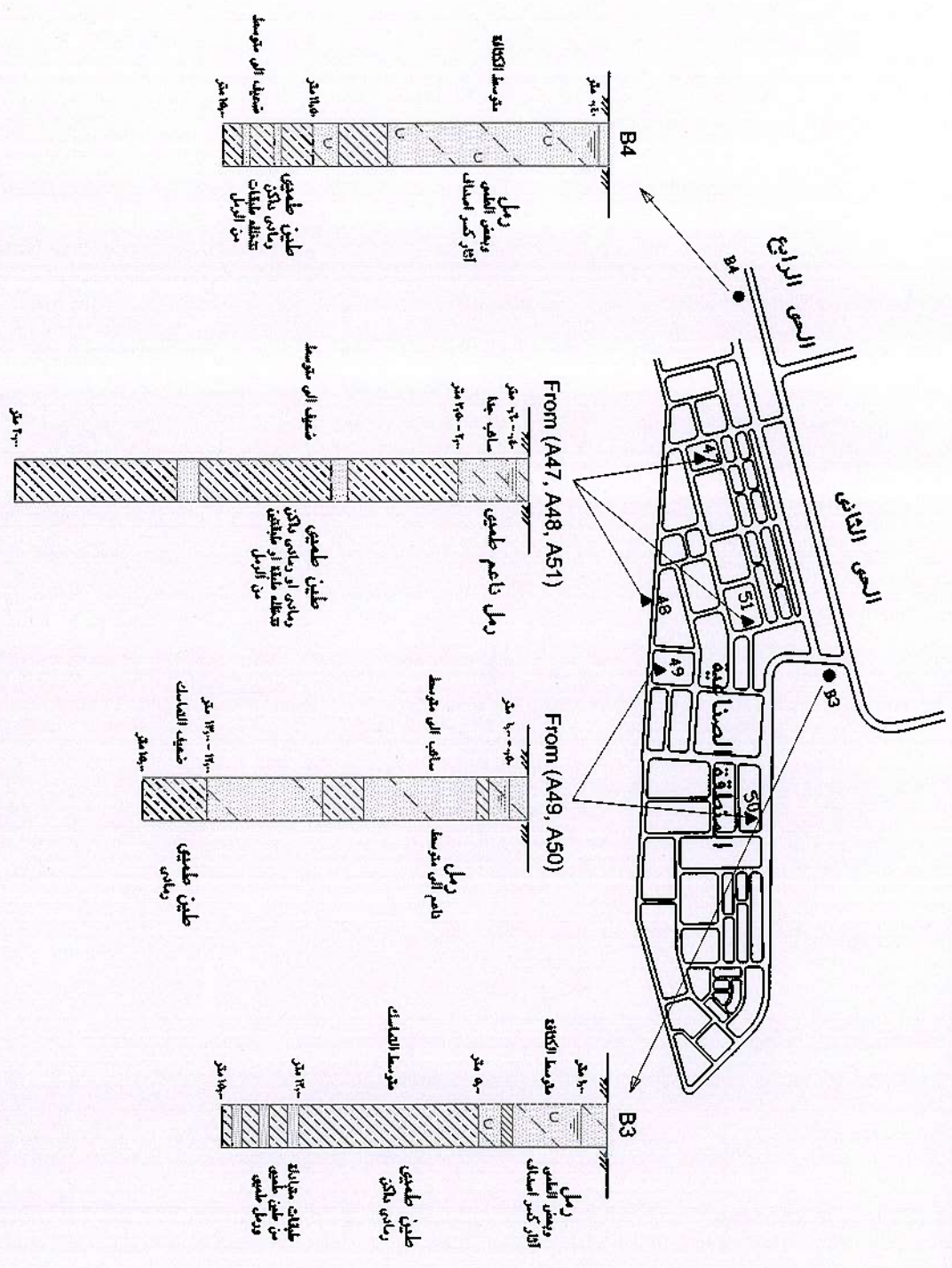
شكل رقم (٢-٣) مقارنة الجسات المغطاة (B) بنموذج تكوينات التربة من الجسات المجمعدة (A) بالاحى الثالث و الخامس



شكل رقم (٧-٣) مقارنة الجسات المتخذة (B) بنموذج تكونات التربة من الجسات المجمعة (A) بالصي الرابع



شكل رقم (٣-٨) مقارنة الجسرات المنفذة (B) بنموذج توكينات التربة من الجسرات المصنعة (A) بوسط المدينة



شكل رقم (٣-٩) مقارنة الجسات المنفذة (B) بنموذج تكوينات التربة من الجسات المجمعة (A) بالمنطقة الصناعية

جدول (٣-١) بعض خصائص التربة الرملية و الطينية من بيانات جسات المركز بدمياط الجديدة

المنطقة	الخاصية	المدى
مدينة دمياط الجديدة (١٠ جسات)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي	N_{SPT}
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية	$\gamma_b (kN/m^3)$
	محتوى الماء الطبيعي	w (%)
	حد السيولة	$w_l (%)$
	حد اللدونة	$w_p (%)$
صفر - ١.٠٠ متر**	الضغط غير المحاط *	$q_u (kN/m^2)$

* اختبار الغز الحبيبي ** عمق المياه الأرضية النهائي

يتضح من هذه المقارنات أن هناك تشابهاً كبيراً في تكوينات طبقات التربة وخصائصها الجيوتكنيكية المستخلصة من بيانات الجسات المجمعة وبيانات الجسات العشرة المنفذة تحت إشراف المركز ، الأمر الذي سمح بالأعتماد على الجسات المجمعة في قاعدة البيانات المتضمنة في هذه الدراسة .

جدول (٣-٢) : بعض خصائص التربة الرملية والطينية من بيانات الجسات المجمعّة بدمياط الجديدة

المنطقة	الخاصية	المدى
الحي الأول (جسة ١٣٤)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي N_{SPT}	٧ - ٤٦
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية $\gamma_b (kN/m^3)$	—
	محتوى الماء الطبيعي حد السيولة $w (%)$	٥٤ - ٦٩
	حد اللدونة الضغط غير المحاط * $w_p (%)$	٢٨ - ٣٤
		٢٠ - ١٣٠
		$q_u (kN/m^2)$
الحي الثاني (جسة ١٣٦)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي N_{SPT}	٤ - ٤٢
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية $\gamma_b (kN/m^3)$	١٧,٤ - ١٨,٥
	محتوى الماء الطبيعي حد السيولة $w (%)$	٣٦ - ٥٠
	حد اللدونة الضغط غير المحاط * $w_p (%)$	٤٨ - ٨١
		٢٢ - ٣٥
		١٠ - ١٤٠
	$q_u (kN/m^2)$	
الحي الثالث والخامس (جسة ١٢٢)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي N_{SPT}	١٨ - ٣٣
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية $\gamma_b (kN/m^3)$	—
	محتوى الماء الطبيعي حد السيولة $w (%)$	—
	حد اللدونة الضغط غير المحاط * $w_p (%)$	—
		٤٠ - ٥٠
		$q_u (kN/m^2)$
الحي الرابع (جسة ٤٤)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي N_{SPT}	١٧ - ٥٠
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية $\gamma_b (kN/m^3)$	—
	محتوى الماء الطبيعي حد السيولة $w (%)$	٤٣ - ٥٠
	حد اللدونة الضغط غير المحاط * $w_p (%)$	٦٧ - ٨٧
		٢٤ - ٣٢
		٢٥ - ٦٠
	$q_u (kN/m^2)$	
وسط المدينة (جسة ٦٨)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي N_{SPT}	٨ - ٥٠
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية $\gamma_b (kN/m^3)$	١٦ - ١٨,٨
	محتوى الماء الطبيعي حد السيولة $w (%)$	٤٣ - ٥٨
	حد اللدونة الضغط غير المحاط * $w_p (%)$	٦٠ - ٩٠
		٢٢ - ٣٥
		١٠ - ٥٠
	$q_u (kN/m^2)$	
المنطقة الصناعية (جسة ٢٦)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي N_{SPT}	١٠ - ٣٠
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية $\gamma_b (kN/m^3)$	١١,١ - ١٥,٨٠
	محتوى الماء الطبيعي حد السيولة $w (%)$	٣٩ - ٦٠
	حد اللدونة الضغط غير المحاط * $w_p (%)$	٤٠ - ٦٩
		٢٠ - ٣٠
		٤٠ - ٥٠
	$q_u (kN/m^2)$	

** عمق المياه الأرضية النهائي

** اختبار الغز الحبيبي

٣-٣ تكوينات التربة وخصائصها بمناطق التوسعات

تم تنفيذ ٣١ جسة استرشادية (B₁₁-B₄₁) باستخدام التنقيب اليدوي خلال شهرى فبراير ومارس ٢٠٠٦ تحت إشراف المركز بتوسعات المدينة وتشمل: الحى المتميز - جامعة الأزهر - القرية الأولمبية والقرية الذكية - الجامعة والإستاد - أمتداد المنطقة السكنية ، عدد ٢٥ جسة بعمق ١٥,٠٠ متراً ، وعدد ٦ جسة بعمق ٣٠,٠٠ متراً ، بواقع جسة لكل ١٠ إلى حوالى ٥٠ فدان .

تم تحديد إحداثيات الجسات على الطبيعة باستخدام جهاز GPS ، كما تم إجراء اختبارات حقلية بالموقع ومعملية على عينات التربة المستخرجة من أعماق مختلفة ، لتعيين تتابع الطبقات وخصائصها بمواقع الجسات. الشكل (٣-١) يوضح أماكن الجسات بمناطق التوسعات الخمسة .

وفيما يلى تلخيص لتكوينات التربة وخصائصها الجيوتكنيكية ومناسيب المياه الأرضية وخصائصها الكيميائية ، المستخلصة من بيانات الجسات ونتائج الاختبارات الحقلية والمعملية لكل منطقة .

٣-٣-١ الحى المتميز

تم تنفيذ ١١ جسة (B₁₁-B₂₁) بالحى المتميز (٦٨٠ فدان) ، ٩ جسة بعمق ١٥,٠٠ متراً ، ٢ جسة (B₁₂,B₁₅) بعمق ٣٠,٠٠ متراً . الشكل (٣-١) يوضح نماذج من قطاعات الجسات بالحى . أمكن تلخيص تكوينات التربة وخصائصها الجيوتكنيكية بالحى المتميز فى طبقتين على النحو التالى :

الطبقة العليا :

• طبقات من رمل طمىي ناعم به آثار إلى بعض كسر الأصداف ، تمتد من سطح الأرض حتى عمق يتراوح من ١٢,٠٠ إلى ١٥,٠٠ متراً . قد تزيد نسبة الطمى على الرمل فى العمق الممتد من ٢,٠٠ إلى ٨,٠٠ متراً . يختلف لون الرمل بين الأصفر أو الرمادى أو البنى. فى بعض المواقع تتخلل طبقات الرمل السفلية عروق من الطين الطمىي الرمادى ، قد يصل سمكها أحياناً إلى حوالى ١,٥ متراً .

• تتراوح الكثافة النسبية لطبقات الرمل بين سائب إلى متوسط (N=٤-٣٠) .



المركز القومى لبحوث الإسكان والبيئة
 معهد بحوث بيكايايكا التربة و الهندسة الجيوتكنيكية
 B13

المشروع : دراسة تكتيقيات التربة بعمق 30 مترا

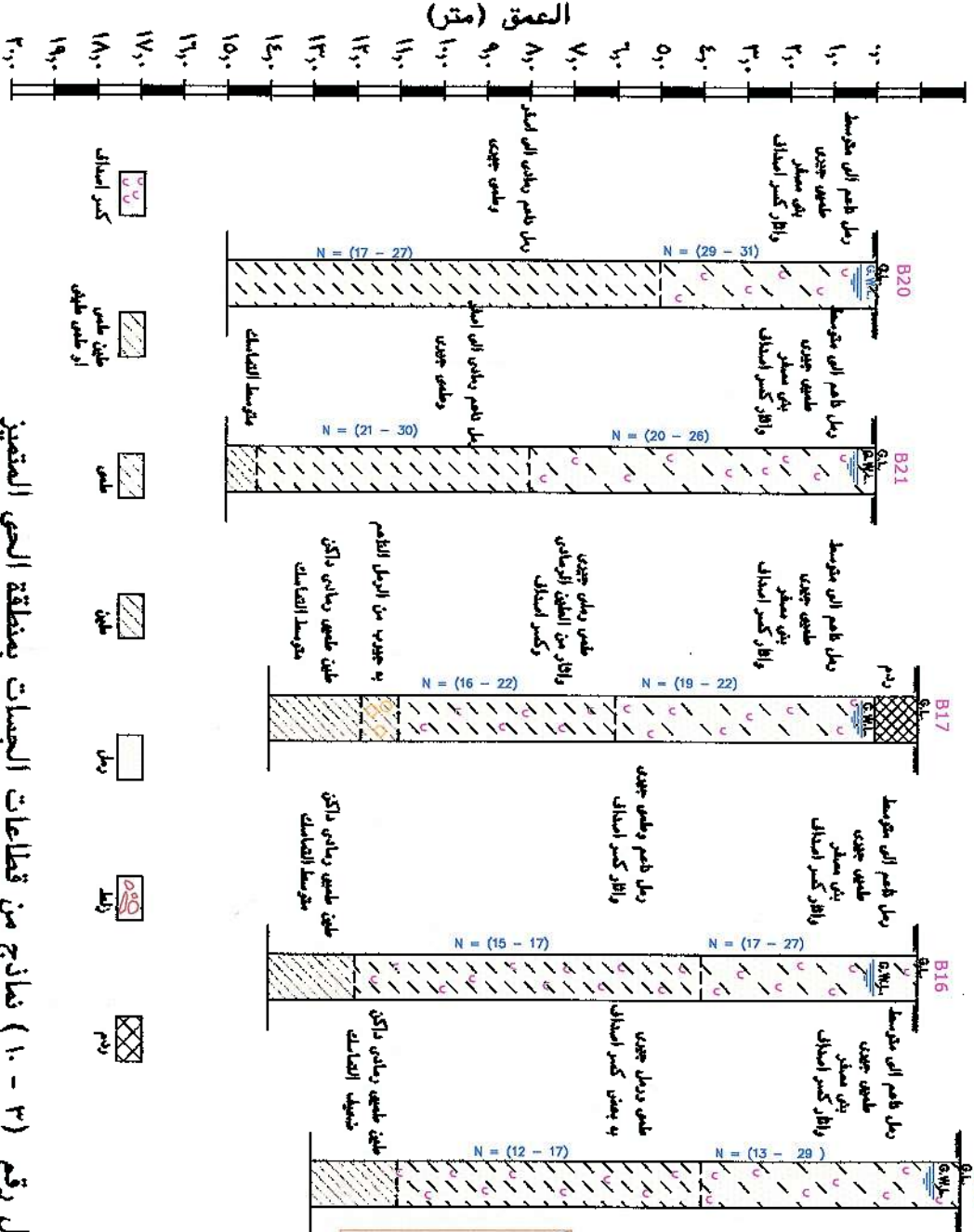
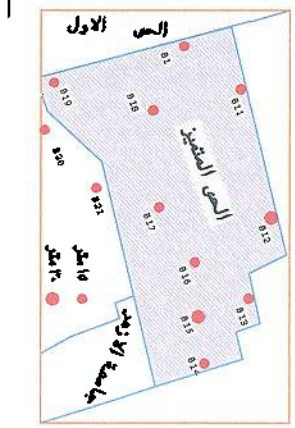
الجهة ورعاها

الموقع : منطقة العس المين

عدد البسات : ١١ بسة

(تم تنفيذها تحت اشراف المركز)

الاستاذ : المركز القومى لبحوث الإسكان والبيئة



شكل رقم (٣ - ١٠) نماذج من قاطعات البسات بمنطقة العس المتميز

الطبقة التالية :

- تلى طبقات الرمل طبقات من طين طميى رمادى داكن تمتد حتى ١٥,٠٠ متراً (نهاية عمق الجسات). أمتدت طبقة الطين الطميى فى الجسات العميقة (٣٠,٠ متراً) إلى عمق يتراوح بين ١٨,٠٠ متراً فى موقع جسة (B₁₂) و ٢٣,٠٠ متراً فى موقع جسة (B₁₅) ، ثم بدأت طبقة من رمل ناعم إلى متوسط طميى متوسط الكثافة (N=١٠-١٦) فى (B₁₂) ومتوسط إلى حرش فى (B₁₅) . تتخلل طبقة الرمل هذه قرب نهاية الجسة طبقة بسمك حوالى ٢,٠٠ متراً من الطين الطميى .
- تختلف مقاومة التماسك لطبقات الطين من ضعيف إلى متوسط ، الضغط غير المحاط يتراوح من ٤٥ إلى ١٠٠ كيلو نيوتن/م^٢ ، الكثافة الكلية من ١٤,٥ إلى ١٨ كيلو نيوتن / م^٣ . محتوى الرطوبة الطبيعية من ٣٥ إلى ٦٨ % ، حد السيولة من ٤٢ إلى ٨٠ % وحد اللدونة من ١٨ إلى ٣٠ % .

المياه الأرضية :

- عمق المياه الأرضية يتراوح من ٠,٦٠ إلى ١,٠٠ متراً مقاسة من أصفار الجسات .
- تتراوح نسب الكبريتات من ١٣٨٧ إلى ٤٧٢٠ ، والكلوريدات من ١٥٠٥٠ إلى ٩٦٩٤٨ جزء فى المليون ، وقيم الأس الهيدروجينى من ٧,٤٥ إلى ٨,٢٦ .

٣-٣-٢ منطقة جامعة الأزهر

- تم تنفيذ ٥ جسات (B₂₆-B₂₂) بمنطقة جامعة الأزهر (١٠٠ فدان) ، ٤ جسة بعمق ١٥,٠٠ متراً ، وجسة (B₂₄) بعمق ٣٠,٠٠ متراً ، والشكل رقم (٣-١١) يوضح نماذج من قطاعات الجسات بالمنطقة . يمكن تلخيص تكوينات التربة وخصائصها الجيوتكنيكية السائدة بهذه المنطقة فى طبقتين كما يلى :

الطبقة العليا :

- طبقات من رمل طميى ناعم إلى متوسط أو متوسط إلى ناعم به آثار من كسرأصداف . يختلف لون الرمل بين أصفر أو رمادى أو بنى . تمتد هذه الطبقات فى العموم من سطح الأرض وحتى عمق يتراوح من ٨,٠٠ إلى ١٥,٠٠ متراً (نهاية عمق الجسات) . قد تزيد نسبة الطميى على الرمل فى الأعماق السفلية للطبقة .
- ظهرت طبقة سطحية من الطين الطميى المفرول مختلط برمل ناعم فى جستين (B₂₂ ، B₂₃) بسمك يتراوح من ١,٠٠ إلى ٢,٥ متراً . كما ظهرت بطبقات الرمل عروق



المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
معهد بحوث ميكانيكا التربة و الهندسة الجيوتكنيكية

المشروع : دراسة تكتيقات التربة بحدود منطقة

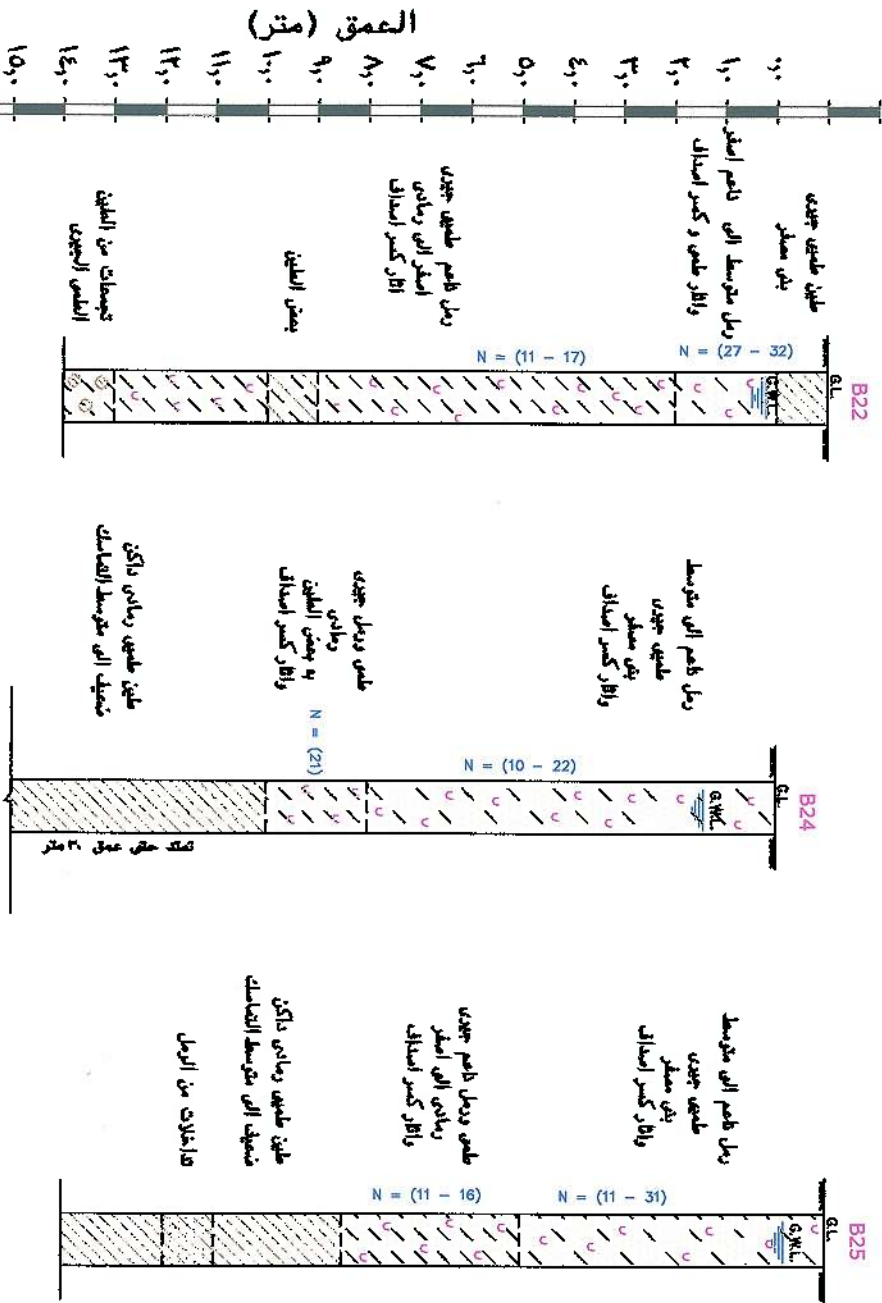
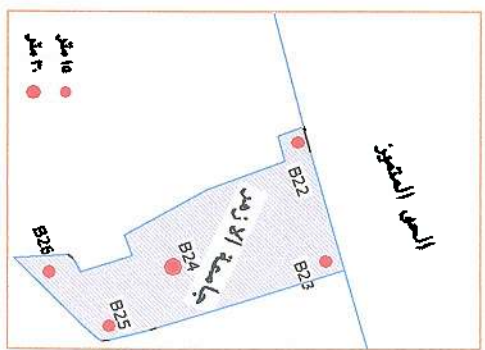
الجنينة وارساها

الموقع : منطقة جامعة الأزهر

عدد الجسات : 5 جسات

(تم تنفيذها تحت إشراف المركز)

الاستشاري : المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء



شكل رقم (٣ - ١١) نماذج من مقاطعات الجسات بمنطقة جامعة الأزهر

- أو تجمعات من الطين الطمي في بعض الجسات .
- الكثافة النسبية لطبقات الرمل في العموم متوسطة ($N=10-29$) ، وقد يصل إلى كثيف في بعض الأعماق ($N=31-47$) .

الطبقة التالية :

- أسفل طبقات الرمل ظهرت طبقات طين طمي رمادي داكن ، قد تحتوي تجمعات من الرمل المتلاحم . تمتد طبقات الطين حتى عمق ١٥,٠٠ متراً (نهاية عمق الجسات) وحتى عمق ٢٢,٠٠ متراً في الجسة العميقة (B_{24}) ، تليها طبقة من الرمل سمكها حوالي ٧,٠٠ متراً بها آثار طمي وكسر أصداف ، ثم ظهرت مرة أخرى طبقة الطين في نهاية الجسة .
- تتراوح مقاومة التماسك لطبقة الطين من ضعيف إلى متوسط حيث تتراوح قيم الضغط غير المحاط من ٤٠ إلى ١٠٠ كيلو نيوتن/م^٢، فيما عدا عينة من عمق ٢٨,٢٥ متراً بالجسة العميقة حققت ٣٠٠ كيلو نيوتن/م^٢ (أي شديد التماسك) . تراوحت قيم الكثافة الكلية من ١٦,٤ إلى ٢٠ كيلو نيوتن/م^٣ ، محتوى الرطوبة الطبيعية من ٢٠ إلى ٦٦ % ، حد السيولة من ٥٥ إلى ٧٥ % ، حد اللدونة من ١٨ إلى ٣٠ % .

المياه الأرضية :

- تراوح عمق المياه النهائي من ١,٢٠ إلى ٢,٥٠ متراً مقاسة من أصفار الجسات .
- تتراوح نسب الكبريتات بين ٢٠٤٢ ، ٢١٦٨ ، والكلوريدات بين ١٩٣٩٠ ، ٤٣٠٨٨ جزء من المليون ، وقيم الأس الهيدروجيني بين ٧,٧ ، ٨,٠٠٠ .

٣-٣-٣ القرية الأولمبية والقرية الذكية

- تم تنفيذ ٩ جسة ($B_{27}-B_{35}$) بالقرية الأولمبية والقرية الذكية (١٨٠ فدان) ، ٨ جسات بعمق ١٥,٠٠ متراً ، وجسة (B_{31}) بعمق ٣٠,٠٠ متراً . الشكل (٣-١٢) يوضح بعض قطاعات الجسات المنفذة بالمنطقة ، و عليه يمكن تلخيص تكوينات التربة السائدة بالقريتين في طبقتين على النحو التالي :

الطبقة العليا :

- طبقات من رمل ناعم إلى متوسط أو متوسط إلى ناعم طمي أو به بعض الطمي وآثار من كسر الأصداف . تمتد هذه الطبقات من سطح الأرض إلى عمق ٤,٠٠ إلى ١٥,٠٠ متراً

(نهاية عمق الجسات) . يختلف لون الرمل بين الأصفر أو الرمادي أو البني . تتحول الطبقات إلى طمي رملي في الأعماق السفلية في بعض الجسات . قد تتخلل بعض طبقات الرمل عروق من طين طمي ، وقد وصلت في إحدى الجسات لطبقة من طمي طيني رمادي داكن به بعض الرمل سمكها ٥,٠٠ متراً .

• الكثافة النسبية لطبقات الرمل من سائب إلى متوسط ($N=8-28$) .

الطبقة التالية :

• تلى طبقات الرمل طبقات من طين طمي رمادي داكن تمتد حتى عمق ١٥,٠٠ أو ٣٠,٠٠ متراً (نهايات عمق الجسات) . تتخللها طبقة من رمل ناعم طمي طيني بسمك حوالي ١,٠٠ متراً تبدأ عند عمق ١٧,٠٠ متراً .

• الضغط غير المحاط لهذه الطبقات من ٤٠ إلى ٩٠ كيلونيوتن /م^٢ أي ضعيف إلى متوسط التماسك ، الكثافة الكلية من ١٤,٨ إلى ١٨,٤ كيلونيوتن/م^٣، محتوى الرطوبة الطبيعية من ٤٣ إلى ٦٨ % ، حد السيولة من ٥٠ إلى ٨٨% ، حد اللدونة من ١٨ إلى ٣٢ % .

المياه الأرضية :

• عمق المياه النهائي يتراوح من صفر إلى ٠,٧ متراً مقاسة من أصفار الجسات .

• تراوحت نسب الكبريتات من ٢٨١٣ إلى ٣٢٧١ ، والكلوريدات من ٥٣٨٦٠ إلى ٩٤٧٩٤ جزء في المليون ، وقيم الأس الهيدروجيني من ٧,٨٥ إلى ٧,٨٨ .

٣-٣-٤ منطقة الجامعة والإستاد

تم تنفيذ ٣ جسة (B₃₆-B₃₈) بمنطقة الجامعة والإستاد (٢٦٠ فدان) ، جستين بعمق ١٥,٠٠ متراً وجسة (B₃₈) بعمق ٣٠,٠٠ متراً ، مع الاستعانة بنتائج الجستين السابقتين (B₅-B₆) المنفذتين بنفس المنطقة بعمق ١٥,٠٠ متراً في المرحلة الأولى (يوليو ٢٠٠٤) . والشكل رقم (٣- ١٣) يوضح نماذج من قطاعات الجسات بالمنطقة ، وعليه أمكن تلخيص تكوينات التربة في طبقتين على النحو التالي :

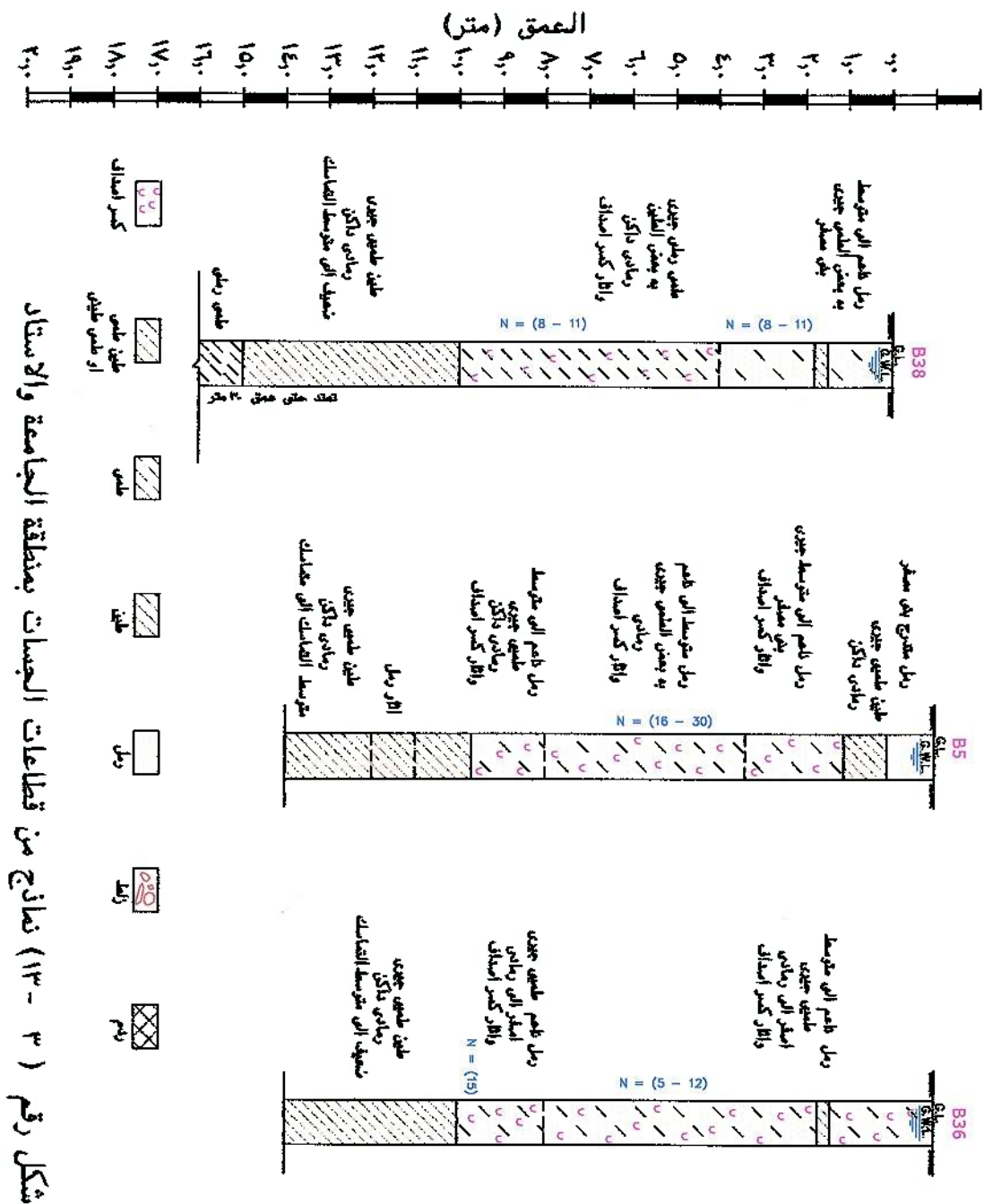
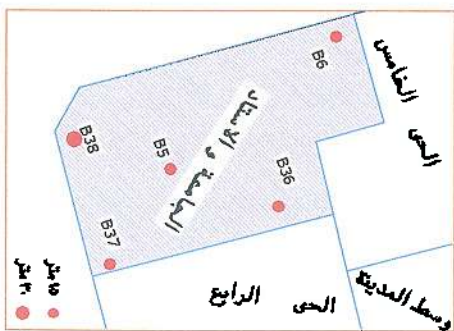
الطبقة العليا :

طبقات من رمل ناعم إلى متوسط أو ناعم به بعض الطمي أو طمي ، آثار من كسر أصداف . تمتد طبقات الرمل من سطح الأرض إلى عمق ١٠,٠٠ إلى ١١,٠٠ متراً . تزيد أحياناً نسبة

المركز القومي لبحوث الإسكان والبيئة
 معهد بحوث ميكانيكا التربة والهندسة الجيوتقنيكية



المشروع : دراسة كورنيكات التربة بعمقيه مساهمات
 اقليمية ووطنية
 الموقع : منطقة الجامعة والاستاد
 عدد البساتين : 5 حصة
 (تم تقييمها تحت اثرزواك المركز)
 الاستشاري : المركز القومي لبحوث الإسكان والبيئة



شكل رقم (3 - 13) نماذج من قاطعات الجسات بمنطقة الجامعة والاستاد

- الطمي على الرمل في بعض الطبقات. يختلف لون الرمل بين أصفر أو رمادي أو بني .
- تتخلل طبقات الرمل السطحية عروقاً من الطين الطميي بها جيوب من الرمل .
- تتراوح الكثافة النسبية للرمل من سائب إلى متوسط الكثافة ($N=15-5$) .

الطبقة التالية :

- تلى طبقات الرمل طبقات من طين طميي رمادي داكن تمتد حتى ١٥,٠٠ أو ٣٠,٠٠ متراً (نهايات عمق الجسات) تتخللها جيوب من الرمل . ظهرت طبقة من طمي رملي بالجسة العميقة (B₃₈) بسبك ١,٠٠ متراً تبدأ من عمق ١٥,٠٠ متراً .
- تتراوح مقاومة التماسك لطبقات الطين من ضعيف إلى متوسط ، قيم الضغط غير المحاط من ٢٥ إلى ٨٠ كيلونيوتن/م^٢ ، الكثافة الكلية من ١٧,٧ إلى ١٨,٠٠ كيلو نيوتن /م^٣ ، محتوى الرطوبة الطبيعية من ٤٠ إلى ٥٥ % ، حد السيولة من ٥٨ إلى ٦١ % ، حد اللدونة من ٢٤ إلى ٢٥ % .

المياه الأرضية :

- تتراوح عمق المياه النهائي من ٠,٢٠ إلى ٠,٣٠ متراً مفاصة من أصفار الجسات .
- تتراوح نسب الكبريتات من ١٤٤٩ إلى ٣٩٣٠ ، و الكلوريدات من ٣٤٤٧ إلى ٧٣٢٥ جزء في المليون . وقيم الأس الهيدروجيني من ٧,٧٥ إلى ٨,١ .

٣-٣-٥ إمتداد المنطقة السكنية

- تم تنفيذ ٣ جسة (B₃₉-B₄₁) بامتداد المنطقة السكنية (٣٠ فدان)، جستين بعمق ١٥,٠٠ متراً ، وجسة (B₄₀) بعمق ٣٠,٠٠ متراً . الشكل (٣- ١٤) يوضح نماذج من قطاعات الجسات. أمكن تلخيص تكوينات التربة بالمنطقة في طبقتين كما يلي :

الطبقة العليا :

- طبقات من رمل ناعم أو متوسط إلى ناعم طميي به آثار من كسر أصداف ، تمتد من سطح الأرض حتى عمق ٨,٠٠ إلى ١١,٠٠ متراً ، وتزيد نسبة الطمي عند نهاية الطبقات . يختلف لون الرمل بين أصفر أو رمادي أو بني . تتخلل طبقات الرمل السطحية عروقاً من الطين الطميي ، و قد ظهرت في جسة من الجسات طبقة ردم سطحية بسبك ١,٨ متراً .
- الكثافة النسبية السائدة لطبقات الرمل في المنطقة تشير إلى رمل سائب ($N=8-4$) ، وفي إحدى الجسات وصل الرمل إلى متوسط الكثافة ($N=11-19$)



المركز القومى لبحوث الإسكان والبيئة

معدت بحوث ميكانيكا التربة و الهندسة الجيوتكنيكية

المشروع : دراسة تكتيقات التربة بعمق ٥٠متر

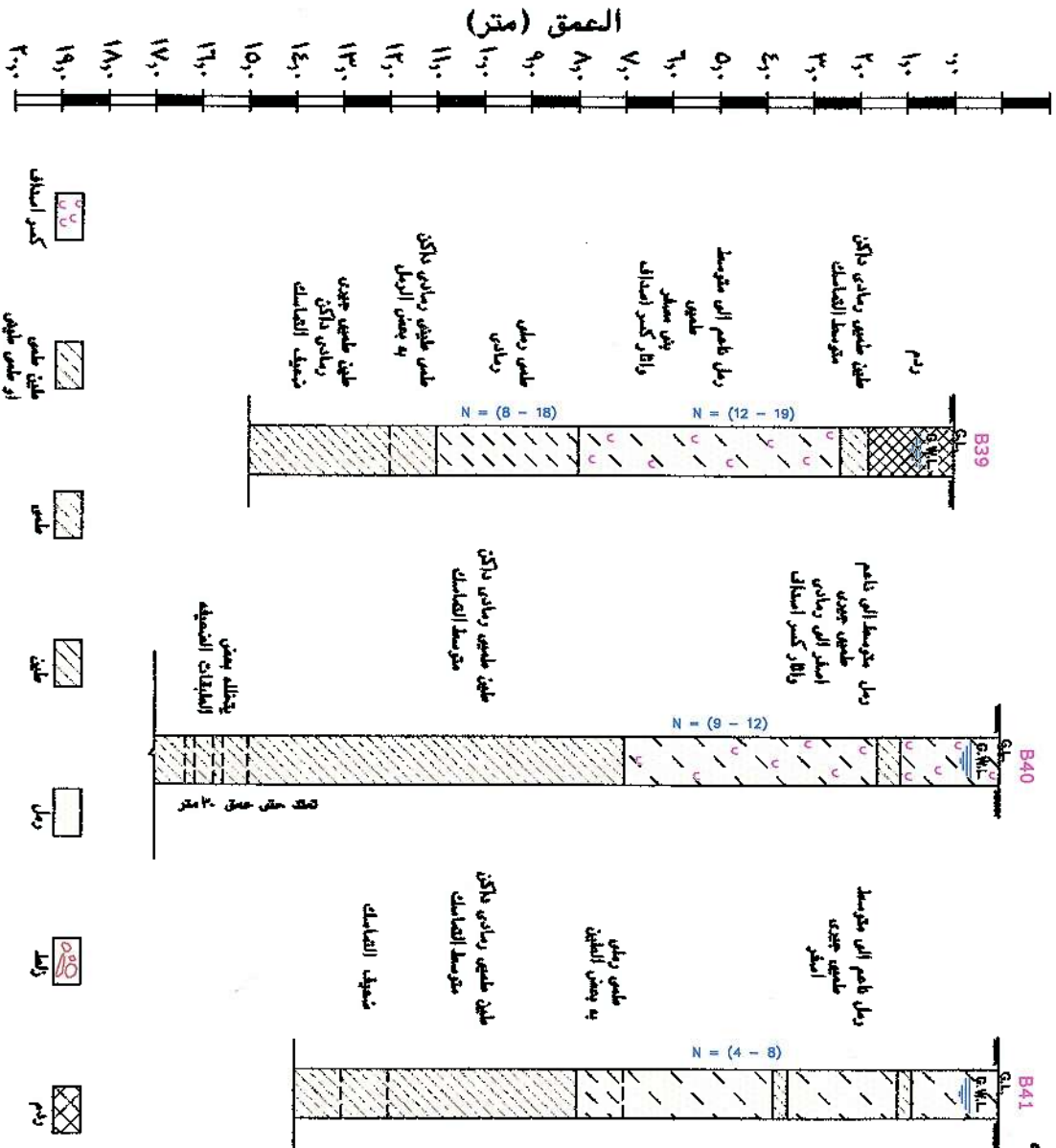
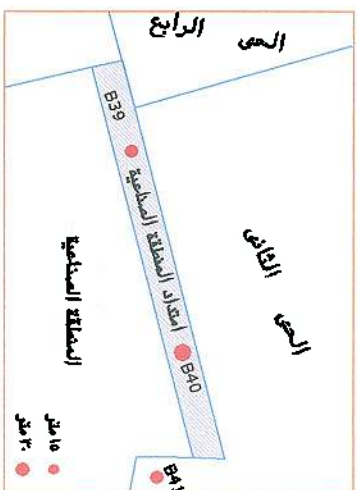
الجهة ورفسانا

الموقع : اعداد المنطقة السكنية

عدد الجسات : ٣

(تم تنفيذ جت اعداد المركز)

الاستشارة : المركز القومى لبحوث الإسكان والبيئة



شكل رقم (٣ - ١٤) نماذج من مقاطعات الجسات باعداد المنطقة السكنية

الطبقة التالية :

- تلى طبقات الرمل طبقات من طين طمي رمادي داكن تمتد حتى ١٥,٠٠ أو ٣٠,٠٠ متراً (نهايات عمق الجسات) . تتخلل طبقات الطين على أعماق مختلفة عروق من الطمي الرملي قد يكون به بعض الطين ، وظهرت طبقة بسمك ١,٠٠ متراً من الطمي الطيني في إحدى الجسات (B₃₉) .
- الضغط غير المحاط لهذه الطبقات من ٥٠ إلى ١٠٠ كيلونيوتن /م^٢ (متوسط التماسك) ، وأحياناً قليلة من ٢٥ إلى ٤٠ كيلونيوتن/م^٢ أي ضعيف التماسك ، والكثافة الكلية من ١٧,٠٠ إلى ١٨,٠٠ كيلونيوتن/م^٣ ، محتوى الرطوبة الطبيعية من ٤٣ إلى ٤٩ % ، حد السيولة من ٥٠ إلى ٦٠ % ، حد اللدونة من ١٨ إلى ٢٤ % .

المياه الأرضية

- تتراوح عمق المياه النهائي من ٠,٦٠ إلى ٠,٧٠ متراً مقاسة من أصفار الجسات .
- تتراوح نسب الكبريتات من ١٥٣١ إلى ٤٥٥١ ، والكلوريدات ٨٦١٨ إلى ٧٣٢٥٠ جزء في المليون ، وقيم الأس الهيدروجيني من ٦,٩٤ إلى ٧,٣٥ .

والجدول (٣-٣) التالي يقدم تلخيصاً لبعض الخصائص الجيوتكنيكية لطبقات التربة السائدة ، وكذلك مجال عمق المياه الأرضية النهائي بكل منطقة .

جدول (٣-٣) بعض خصائص التربة الرملية والطينية من بيانات جسات المركز بالتوسعات

المنطقة	الخاصية	المدى
الحي المتميز (١١ جسة)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي	N_{SPT}
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية	$\gamma_b (kN/m^3)$
	محتوى الماء الطبيعي	$w (\%)$
	حد السيولة	$w_l (\%)$
	حد اللدونة	$w_p (\%)$
	الضغط غير المحاط *	$q_u (kN/m^2)$
١٠٠ - ٤٥		٢٠ - ٤
منطقة جامعة الأزهر (٥ جسة)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي	N_{SPT}
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية	$\gamma_b (kN/m^3)$
	محتوى الماء الطبيعي	$w (\%)$
	حد السيولة	$w_l (\%)$
	حد اللدونة	$w_p (\%)$
	الضغط غير المحاط *	$q_u (kN/m^2)$
١٠٠ - ٤٥		٢٩ - ١٠ (٤٧-٣١) في بعض الأعماق
القرية الأولمبية والقرية الذكية (٩ جسة)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي	N_{SPT}
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية	$\gamma_b (kN/m^3)$
	محتوى الماء الطبيعي	$w (\%)$
	حد السيولة	$w_l (\%)$
	حد اللدونة	$w_p (\%)$
	الضغط غير المحاط *	$q_u (kN/m^2)$
١٠٠ - ٤٥		٢٧ - ٨
منطقة الجامعة والإستاد (٥ جسة)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي	N_{SPT}
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية	$\gamma_b (kN/m^3)$
	محتوى الماء الطبيعي	$w (\%)$
	حد السيولة	$w_l (\%)$
	حد اللدونة	$w_p (\%)$
	الضغط غير المحاط *	$q_u (kN/m^2)$
١٠٠ - ٤٥		٣٠ - ٥
امتداد المنطقة السكنية (٣ جسة)	التربة غير المتماسكة (الرملية) عدد دقات الاختراق القياسي	N_{SPT}
	التربة المتماسكة (الطينية) الكثافة الكلية	$\gamma_b (kN/m^3)$
	محتوى الماء الطبيعي	$w (\%)$
	حد السيولة	$w_l (\%)$
	حد اللدونة	$w_p (\%)$
	الضغط غير المحاط *	$q_u (kN/m^2)$
١٠٠ - ٤٥		١٩ - ٤

* اختبار الغز الحبيبي ** عمق المياه الأرضي النهائي

٣-٤ خلاصة تكوينات التربة وخصائصها بمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها

لإعداد هذه الدراسة والتعرف على تكوينات التربة بمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها وتكوين قاعدة بيانات جيوتكنيكية ، تم تجميع بيانات ٥٣٩ جسة من تقارير أبحاث تربة لعدد ٥١ مشروع موزعة بأحياء المدينة الخمسة ومنطقة وسط المدينة والمنطقة الصناعية بمدينة دمياط الجديدة . وللتحقق من مدى مطابقة البيانات المجمعَة للطبيعة فقد قام المركز بالإشراف على تنفيذ عدد ١٠ جسات يدوية تأكيدية بأعماق ١٥,٠٠ متراً في أماكن متفرقة بالمدينة وإجراء الإختبارات المعملية والحقلية اللازمة . وقد ثبت توافق بيانات الجسات المجمعَة مع الجسات المنفذة ، كما قام المركز بالإشراف على تنفيذ ٣١ جسة يدوية بأعماق تتراوح من ١٥,٠٠ إلى ٣٠,٠٠ متراً في مناطق التوسعات الخمسة وإجراء الإختبارات المعملية والحقلية اللازمة لتحديد نوعية التربة وخصائصها في هذه المناطق ، وتم كذلك تعيين مناسيب المياه الأرضية ونسب الأملاح الضارة بها .

ولإيضاح الصورة العامة للترسيبات السائدة بمنطقة الدراسة تطلب الأمر رسم قطاعات رأسية للتربة عابرة لمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها . ولرسم هذه القطاعات كان من الضروري إعداد جسات ممثلة لمواقع المشاريع المختلفة تعكس تكوينات التربة الأساسية بموقع كل مشروع . كما زودت هذه الجسة بالإحداثيات الممثلة لموقع المشروع والتي تم تحديدها لكل مشروع على الطبيعة .

ولإعداد قطاع الجسة الممثلة لموقع أى مشروع تم استخدام جسات المشروع في رسم قطاعات للتربة عابرة لموقعه ، ومن هذه القطاعات تم استخلاص قطاع للجسة الممثلة والتي تحوى التكوينات الأساسية الممثلة لموقع المشروع (تم ذلك على نموذج موحد ليكون أساساً لتكوين قاعدة البيانات الجيوتكنيكية كما تم تفرغ خصائص التربة الجيوتكنيكية لكل جسة ممثلة في نموذج جدول موحد لنفس الغرض) .

ويتوافر ٥١ قطاع لجسات ممثلة لمواقع مشاريع مجمعة بالمدينة وقطاعات ٤١ جسة منفذة تحت إشراف المركز بأحياء المدينة وتوسعاتها أمكن رسم ٩ قطاعات رأسية للتربة تغطى منطقة الدراسة والشكل رقم (٣ - ١٥) يوضح أماكن هذه القطاعات ، والاتجاهات التقريبية لهذه القطاعات كما يلى :

القطاعات ١-١ ، ٢-٢ ، ٣-٣ موازية ، لخط البحر أمام المدينة ، والقطاعات ٤-٤ ، ٥-٥ ، ٦-٦ ، ٧-٧ ، ٨-٨ عمودية على خط البحر والقطاع ٩-٩ فى اتجاه شمال شرق - جنوب غرب ، والقطاع ١٠-١٠ فى اتجاه شمال غرب - جنوب شرق .

والأشكال من رقم (٣ - ١٦) إلى (٣ - ٢٤) توضح هذه القطاعات. ومن دراسة هذه القطاعات يمكن تلخيص تكوينات التربة السائدة بمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها كالاتي :

الطبقة العليا :

- تتكون هذه الطبقة عموماً من الرمل الناعم إلى المتوسط بعض الطمي وآثار بعض كسر الأصداف .
- يقل سمك طبقة الرمل وتظهر طبقة الطين الطميي قريبة من السطح في نطاق الجزء الغربى من المنطقة الصناعية .
- تزيد نسبة الطمي في طبقات الرمل السفلية في كثير من المواقع .
- قد تتخلل طبقات الرمل طبقات من الطين الطميي قليلة السمك في معظمها وقليلاً ماتكون سطحية .
- الكثافة النسبية لطبقات الرمل تتدرج من السائب إلى متوسط الكثافة وقليلاً ما يكون كثيفاً خاصة في الطبقات السفلى .

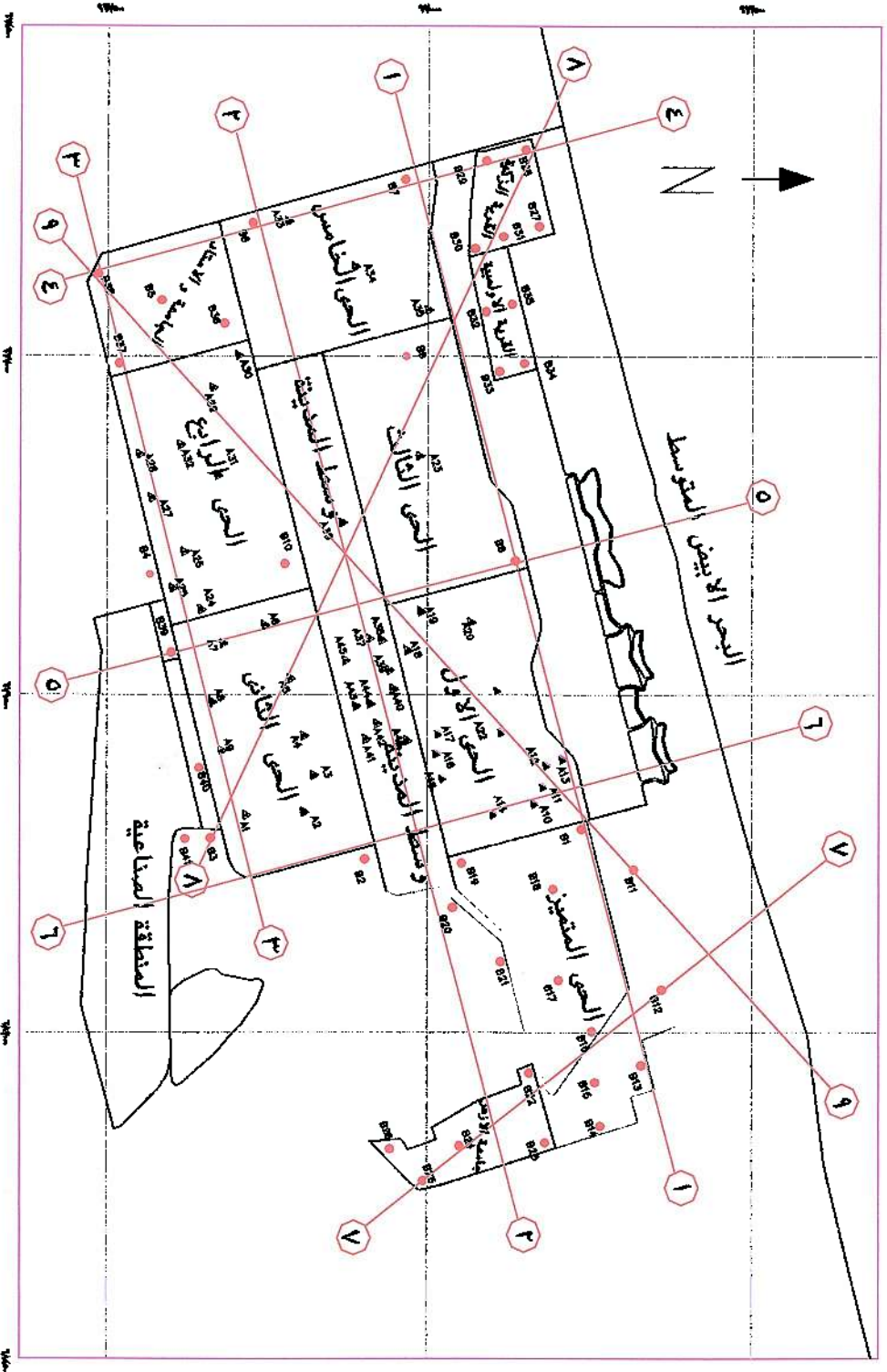
الطبقة التالية :

- تتكون من طبقة من الطين الطميي الرمادي أو الرمادي الداكن تمتد في معظم الجسات حتى نهاية التنقيب .
- قد تتخللها جيوب أو طبقات من الرمل الناعم قد يكون بها بعض الطين .
- مقاومة التماسك للطين من ضعيف جداً أو ضعيف إلى متوسط التماسك وأحياناً نادرة شديد التماسك .

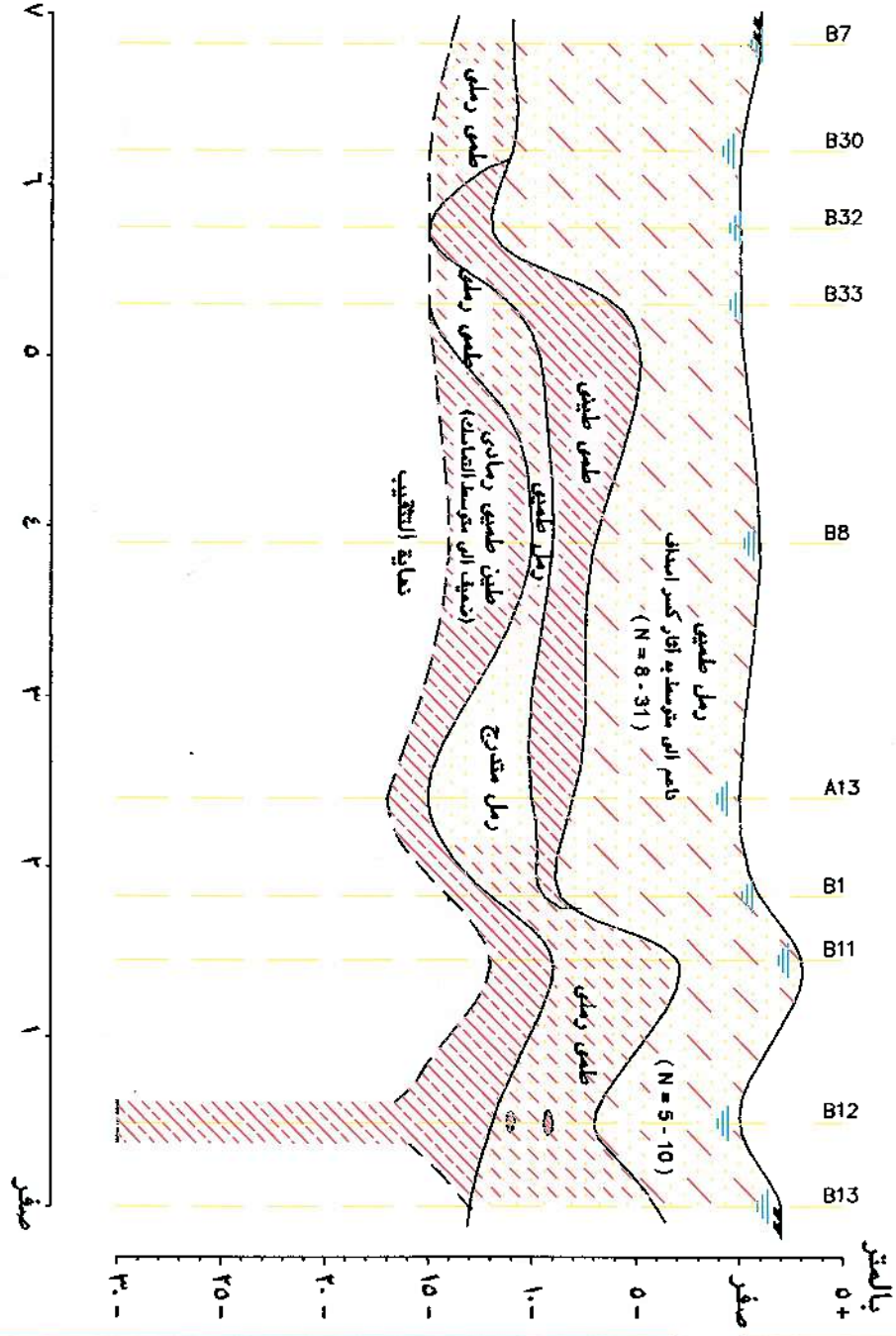
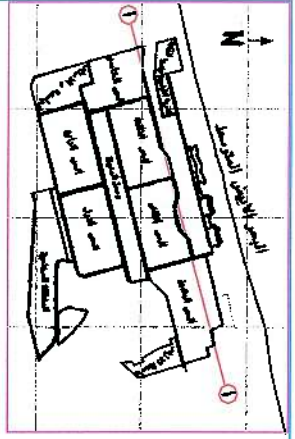
المياه الأرضية : المياه الأرضية ظهرت على أعماق ضحلة في جميع الجسات المجمعة من التقارير السابقة وكذلك في الجسات التي تم تنفيذها تحت إشراف المركز . ونسب الأملاح الضارة عالية جداً .

وعموماً هناك تجانس في ترسيبات التربة من موقع إلى آخر بأحاء المدينة وتوسعاتها ، وهناك تشابهاً كبيراً بين تكوينات التربة وخصائصها المستخلصة من بيانات الجسات المجمعة والجسات المنفذة تحت إشراف المركز .

ويجب التنويه إن تكوينات التربة الموضحة بهذه الدراسة تعتبر استرشادية في مراحل التخطيط ولا تغنى عن عمل الدراسات التفصيلية لاستكشاف موقع أى مشروع والواردة في جزء دراسة الموقع بالكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات .

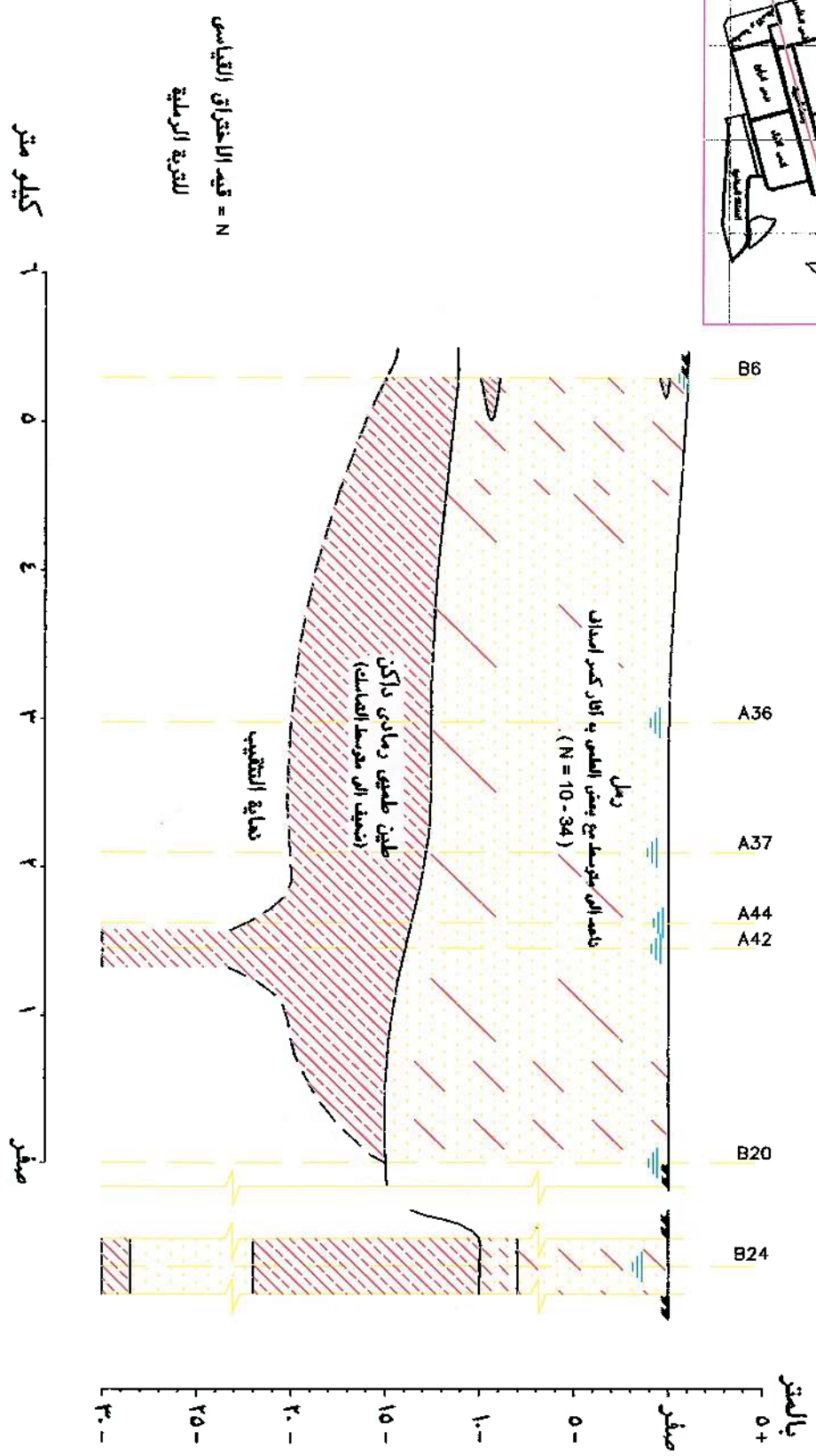
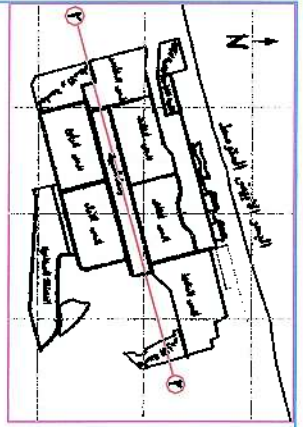


شكل رقم (٣ - ١٥) الموقع العام لمدينة ديمياط الجديدة موضح عليه أماكن القطاعات الرئيسية



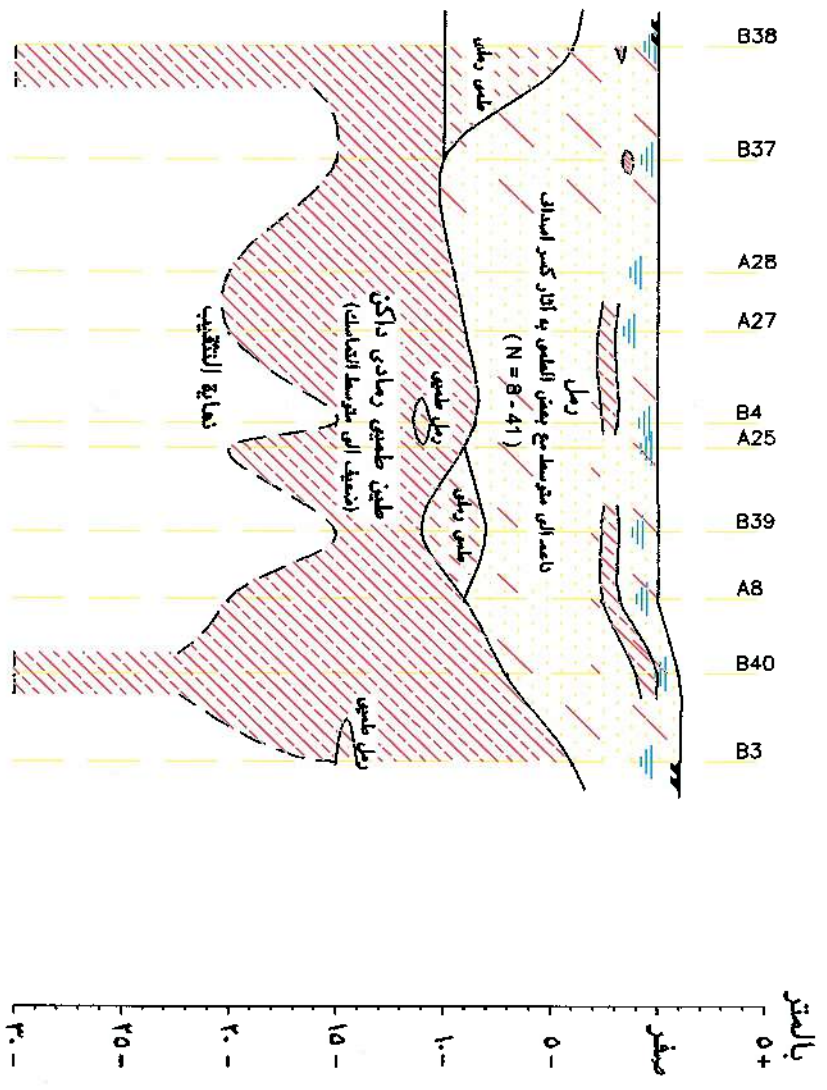
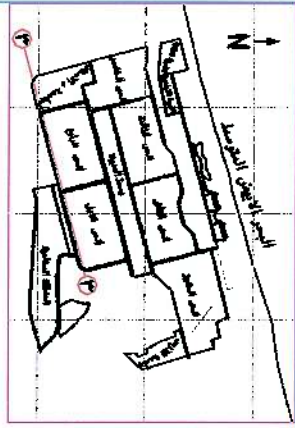
N = فيه الاتجاه القياسي
للتربة الرملية

شكل رقم (٣-١١) قطاع رأسى ١-١



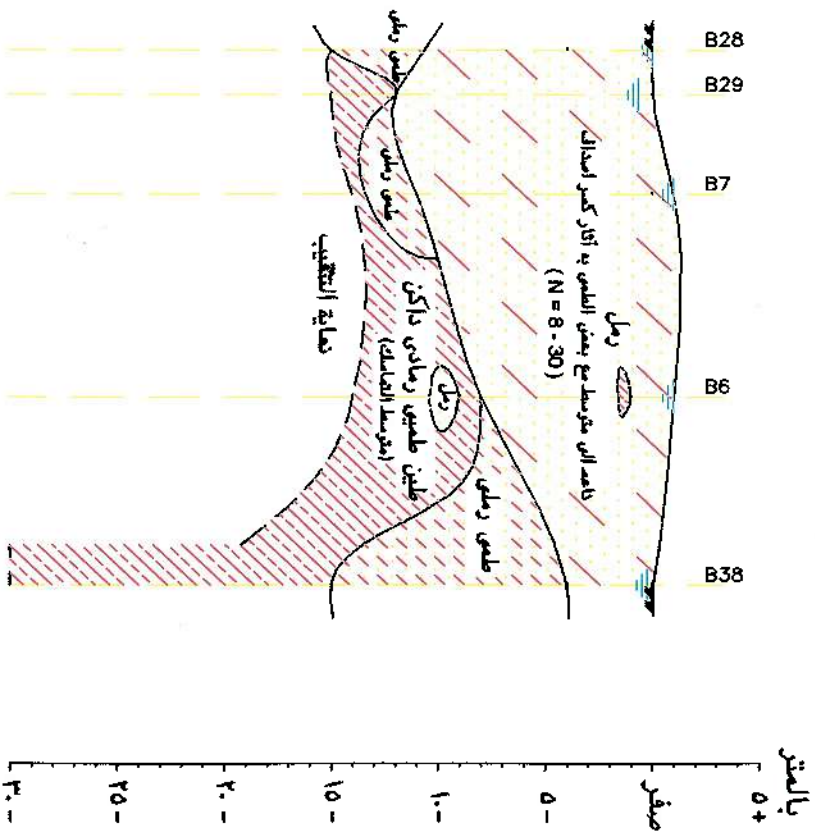
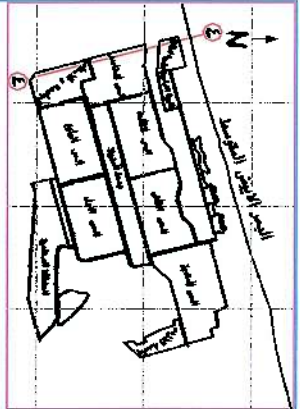
N = قيمة الاختراق القياسي
للنوية الرملية

شكل رقم (٣-١٧) قطاع رأسى ٢-٢



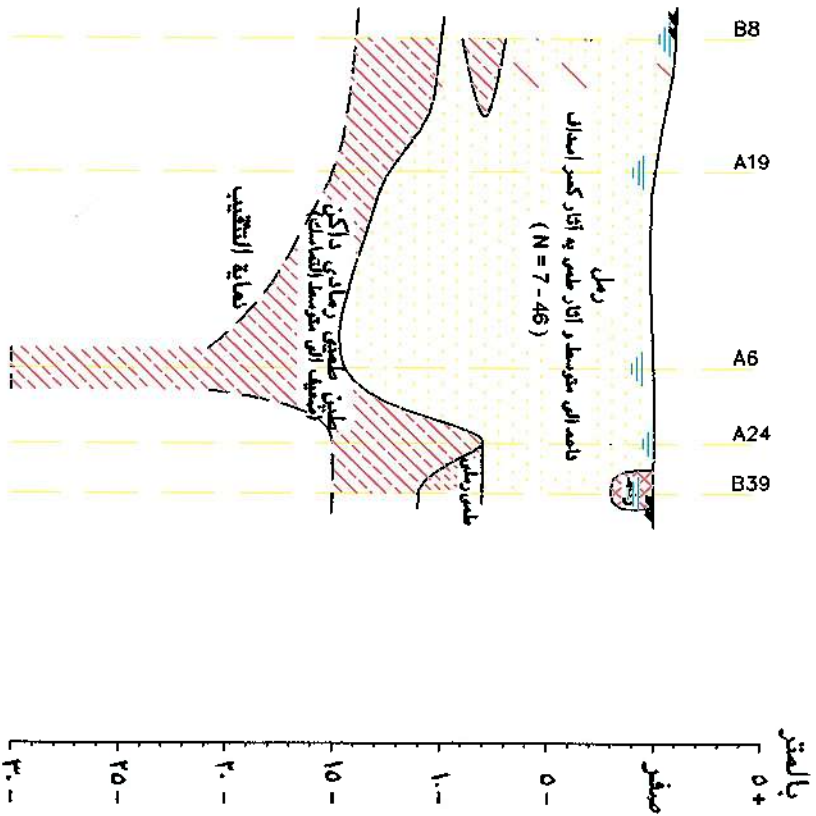
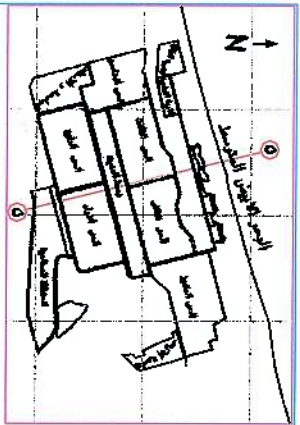
N = قيمة الاختراق القياسي
للتربة الرملية

شكل رقم (٣-١٨) قطاع رأس ٣-٣



N = قيمة الاختراق القياسي
للتربة الرملية

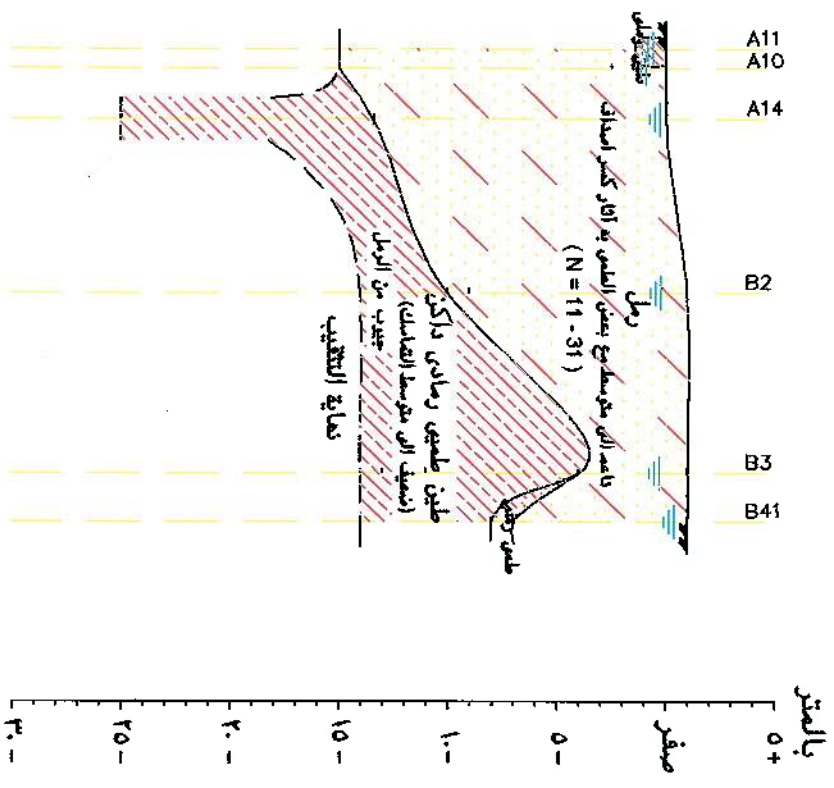
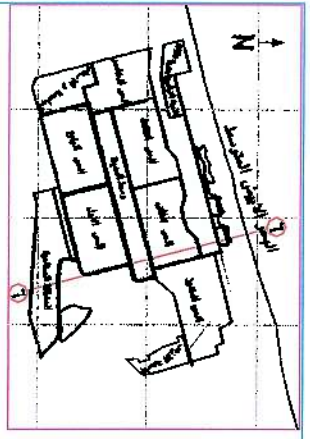
شكل رقم (٣-١٩) قطاع رأسى ٤-٤



$N =$ قيمة الاختراق القياسى
للثوية الرملية

كيلو متر ٤ ٣ ٢ ١ ٠ صفر

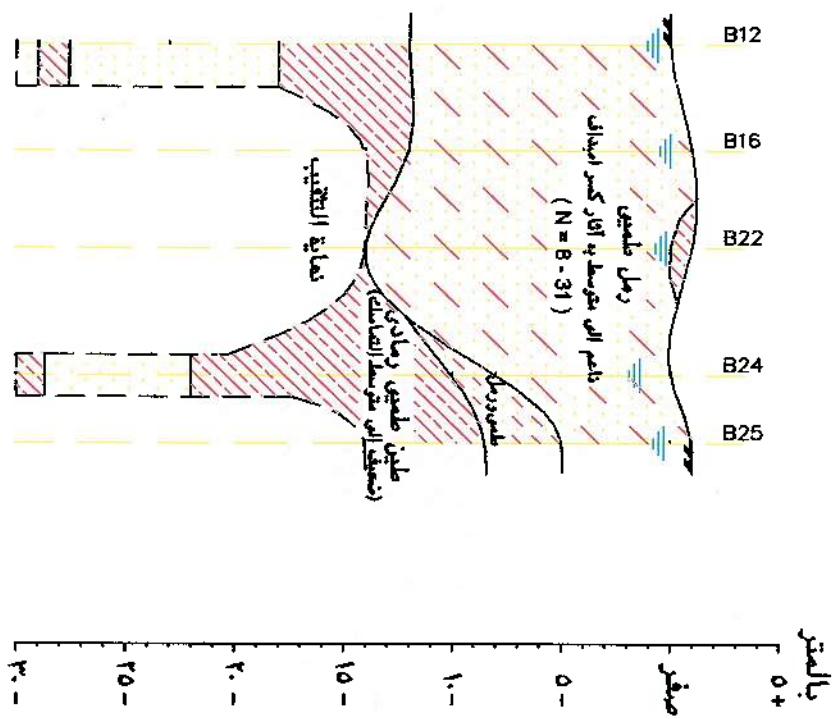
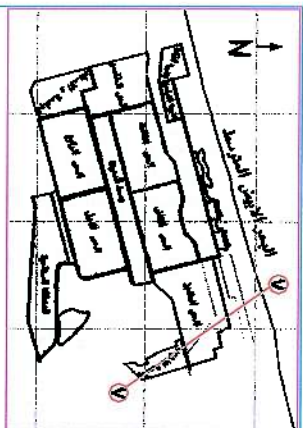
شكل رقم (٣ - ٢٠) قطاع رأسى ٥-٥



N = قيمة الاحتراق القياسي
للترية الرملية

كيلو متر ٤ ٣ ٢ ١ صفير

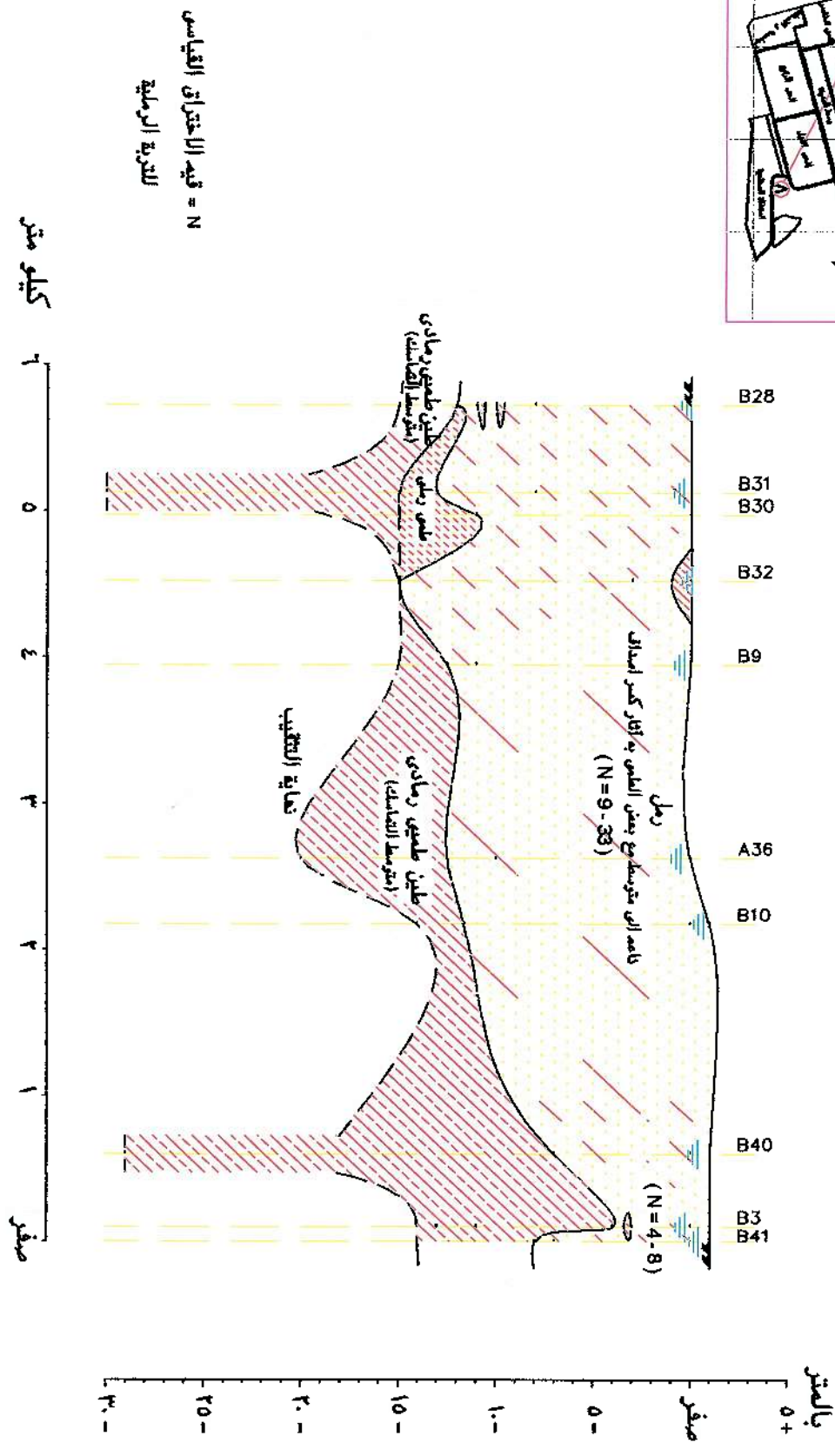
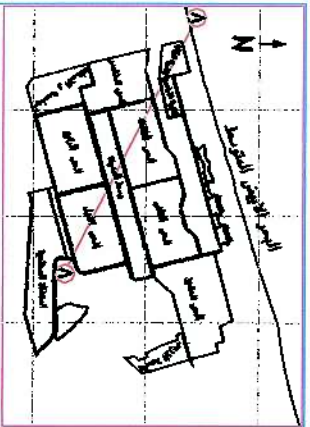
شكل رقم (٣ - ٢١) قطاع رأسى ٦-٦



N = قيمة الاختراق القياسي
للترية الرملية

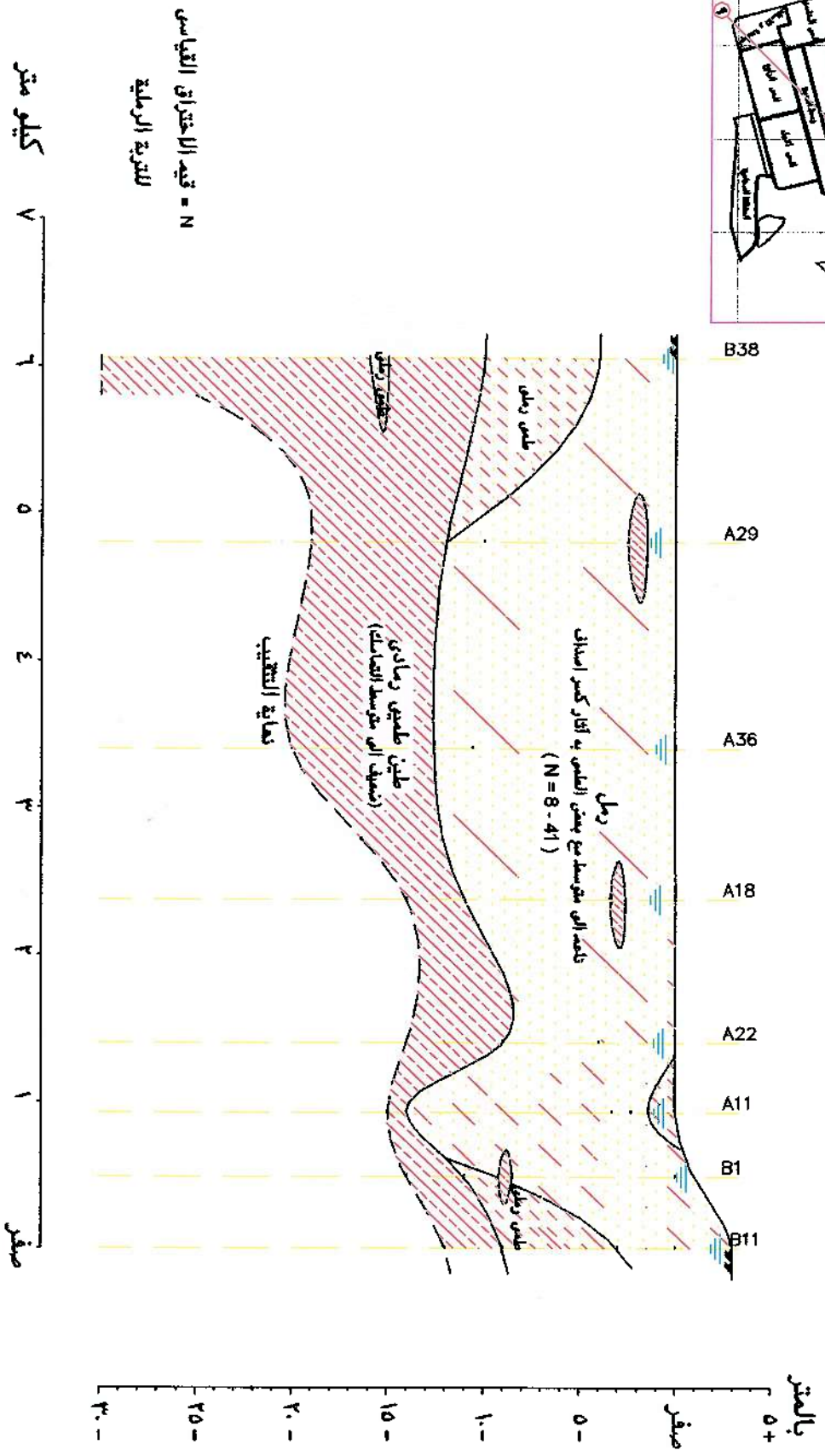
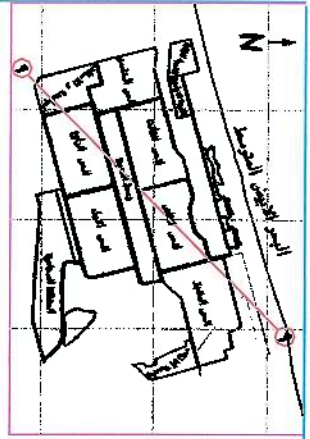
صفر 1 2 3 كيلو متر

شكل رقم (٣-٢٢) قطاع رأسى ٧-٧



$N =$ قيمة الاختراق القياسي
للتربة الرملية

شكل رقم (٣١-٣٣) قطاع رأس ٨-٨



شكل رقم (٣-٢٤) قطاع رأسى ٩-٩

٥-٣ تقدير قابلية التربة للتسيل نتيجة حدوث الزلازل والحد من مخاطرها

تحدث ظاهرة التسيل للتربة الرملية السائبة أو متوسطة الكثافة الموجودة تحت منسوب المياه الأرضية نتيجة للاهتزازات الناتجة من الزلازل والتي تفقد فيها التربة مقاومتها لإجهادات القص، وهو ما يؤدي إلى أن يكون سلوك التربة الرملية شبيهاً بدرجة كبيرة بسلوك السوائل مما يكون له تأثير مدمر على المنشآت. وقد كان أول من استخدم لفظ "التسيل" العالمان Terzaghi & Peck [٤٦].

يختص هذا البند من الدراسة بتقدير طاقة التسيل للتربة الرملية المتواجدة بمنطقة الدراسة وذلك لتحديد المناطق الأكثر احتمالاً لحدوث هذه الظاهرة للحد من مخاطرها عند التخطيط لإقامة مشروعات كبرى. كما يستعرض هذا البند تليخياً للطرق المستخدمة في تقدير طاقة التسيل وطرق معالجة التربة للحد من مخاطرها هذه الظاهرة للمناطق التي لم يتم الإنشاء بها إذا احتاج الأمر، بالإضافة إلى التوصيات العامة الواجب اتخاذها في الاعتبار عند الإنشاء.

٣-٥-١ التعريف بظاهرة تسيل التربة

توصل الباحثون إلى الميكانيكية التي تحدث من خلالها ظاهرة تسيل التربة. فعند تعرض تكوينات التربة الرملية السائبة أو متوسطة الكثافة والموجودة تحت منسوب المياه الأرضية للاهتزاز نتيجة الزلازل فإن ذلك يؤدي إلى ميل حبيباتها للانضغاط وهو ما يتطلب هروب المياه الموجودة في الفراغات البينية بين الحبيبات. غير أن ذلك لا يحدث عادة بمعدل سريع خاصة في التكوينات المحتوية على مواد ناعمة وهو ما يؤدي إلى زيادة ضغط المياه في الفراغات البينية بين حبيبات التربة وبالتالي تقل الإجهادات الفعالة بصورة ملحوظة وهو ما يؤدي إلى أن يكون سلوك التربة الرملية شبيهاً بدرجة كبيرة بسلوك السوائل أو الموائع.

٣-٥-٢ طرق دراسة قابلية التربة للتسيل

يتضمن هذا البند الطرق المتعارف عليها لتقدير قابلية التربة للتسيل بالنسبة لموقع ما. وتعتمد هذه الطرق على تحديد ما إذا كان الموقع موضوع الدراسة سيتعرض للتسيل أم لا، والبعض الآخر يقدم بعض القياسات المستخدمة لتحديد قابلية التربة للتسيل. بالإضافة إلى ذلك،

فهناك بعض الطرق التي يمكن عن طريقها تقدير احتمال تعرض موقع ما للتسليد . ويمكن تقسيم أهم الطرق المستخدمة سواء في مصر أو في العالم إلى :

← طرق احتمالية كما ورد بالمراجع أرقام : [١٣] ، [١٤] ، [١٦] ، [٢٤] ، [٣٥].

← أو طرق إحصائية كما ورد بالمراجع أرقام : [١١] ، [٢٩] ، [٤٢] ، [٤٨].

وفي الحالتين توجد طرق مبسطة وأخرى تفصيلية حيث يمكن استخدام طريقة أو أكثر من هذه الطرق طبقاً للحاجة، فمثلاً الدراسة المبدئية لمشروع لا تحتاج إلى الدقة المطلوبة عند عمل الدراسات النهائية لذات المشروع وعليه فيمكن استخدام الطرق المبسطة في الحالة الأولى بينما تستلزم الحالة الثانية استخدام طرقاً قد تكون أكثر تفصيلاً .

و تجدر الإشارة إلى أن الطرق السابق ذكرها لم تتمكن من إدخال بعض المتغيرات في الاعتبار عند تقدير قابلية التربة للتسليد إما لوجود هذه المتغيرات - بالرغم من أهميتها - في صورة لغوية و ليس في صورة عددية أو للصعوبة والتعقيد الشديدين لإدخالها في الاعتبار . وقد أمكن التغلب مؤخراً على هذه المشكلة من خلال نظرية الفئات غير المحددة *Fuzzy Set Theory* إلى نتائج أكثر دقة وأقرب للواقع [١٨] .

ويمكن تحسين نتائج كل من الطرق الاحتمالية والإحصائية الخاصة بتقدير تسليد التربة باستخدام عدة طرق منها نظرية الفئات غير المحددة.

ومن أشهر وأبسط الطرق في التطبيق في مجال تقدير تسليد التربة ، طريقة Seed and Idriss المقدمة في المرجع رقم [٤٢] . وتعتمد هذه الطريقة على تحديد متغيرين رئيسيين هما: قيمة الإجهاد الترددي (Cyclic Stress Ratio, CSR) التي تعبر عن قيمة الأنفعالات الداخلية (straining actions) ولمعرفة مدى قابلية للتربة للتسليد ويتم حساب قيمة مقاومة التربة للإجهادات الترددية (Cyclic Resistance Ratio, CRR) عن طريق خواص التربة الطبيعية والميكانيكية و التي يمكن تقديرها من عدة اختبارات حقلية. وبمقارنة قيمة نسبة (CSR/CRR) يمكن الحكم على إمكانية حدوث التسليد من عدمه . فإذا كانت النسبة أقل من ١,٠٠ فإن إمكانية حدوث التسليد يجب أن تؤخذ في الاعتبار أما إذا زادت القيمة عن ١,٠٠، فتقل أو تتعدم إمكانية حدوث التسليد . وفيما يلي شرحاً للأسس الرئيسية لاستخدام هذه الطريقة.

٣-٥-٢-١ تقدير نسبة الإجهاد الترددي (Cyclic Stress Ratio, CSR)

عند حدوث الزلازل تتحرك كتلة التربة في حركة إهتزازية Shaking مما ينتج عنه تولد قوى القصور الذاتي Inertia forces والتي تتناسب قيمتها مع العجلة Acceleration التي تتحرك بها التربة وينتج عن هذه القوى إجهادات قص مترددة ومتغيرة القيمة Cyclic Shear. ويطلق على النسبة بين القيمة المتوسطة لإجهادات القص τ_{av} والضغط الفعال المؤثر على التربة σ'_{v0} نسبة الإجهاد الترددي CSR وهي تساوي τ_{av} / σ'_{v0} والتي تم تحديدها بواسطة العالمين Seed and Idriss [٤٢] وذلك كما يلي :

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{v0}} = 0.65(a_{max} / g)(\sigma'_{v0} / \sigma'_{v0})r_d$$

حيث g هي عجلة الجاذبية الأرضية و r_d هو معامل تخفيض الإجهادات والناجم عن مرونة قطاع التربة ويتم حسابه تبعاً للعمق Z (بالمتر) سواء من خلال هذه المعادلة :

$$r_d = 1 - 0.015 z$$

أو من خلال طرق أخرى يمكن الرجوع إليها بالمراجع ذات الصلة.

٣-٥-٢-٢ تقدير مقاومة التربة للإجهادات الترددية

(Cyclic Resistance Ratio, CRR)

تقدر مقاومة التربة للإجهادات الترددية CRR والتي تعتبر دالة مباشرة في مقاومة القص للتربة بإحدى طرق الاختبار الحقلية والتي يكون هدفها تقدير قيمة معاملات مقاومة القص. ويعتمد نوع الاختبار الحقلية على نوع التربة المطلوب إختبارها حيث يمكن إجراء اختبار الاختراق القياسي بالملعقة SPT أو بالمخروط CPT على التربة الطميية أو الرملية بينما يمكن إجراء اختبار الاختراق لببكر BPT إذا ما احتوت التربة على نسبة مؤثرة من الحبيبات ذات الحجم الكبير كالزلط. كما أنه يمكن إجراء اختبار تعيين سرعة موجات القص Shear Wave Velocity لجميع أنواع تكوينات التربة .

(أ) تقدير مقاومة التربة للإجهادات الترددية بدلالة عدد دقات الاختراق القياسي

في هذا البحث ، تم استخدام عدد دقات الاختراق القياسي للوصول إلى قيم CRR ويتم ذلك على خطوات . والخطوة الأولى هي حساب عدد الدقات N المقاس بواسطة جهاز الاختراق القياسي . و يتم إجراء هذا الاختبار (SPT) طبقاً للمواصفات القياسية مع عمل التصحيحات اللازمة . وتحسب قيمة (N_{I60}) من المعادلة التالية:

$$(N_{I60}) = N_{SPT} \cdot C_N \cdot C_E \cdot C_R$$

ويتم عمل التصحيحات التالية:

- (C_N) لمناظرة ضغط عبء فعال مقداره واحد ضغط جوي (100 kPa).
- مناظرة إنتقال ٦٠ % من طاقة الدق النظرية القصوي إلى قضبان الدق باستخدام معامل تصحيح (C_E) .
- (C_R) لتصحيح خاص بطول قضيب الدق عند الأعماق المختلفة لإجراء تجربة الدق القياسي ويتم حسابه بدلالة العمق (Z) .

وبالتالي نحصل على القيمة (N_{I60}) .

وطبقاً لنسبة المواد الناعمة في التربة، يتم إضافة تصحيح آخر $\Delta (N_{I60})$

$$\text{Clean-sand equivalent } (N_{I60}) = (N_{I60}) + \Delta (N_{I60})$$

ولتحديد قيمة $(CRR) (T_{av}/\sigma_{vo})$ يتم الإستعانة بمنحنيات بأشكال المرجع [٤٢] تعتمد على نسبة المواد الناعمة في التربة وبافتراض قوة زلزال قدرها ٧,٥٠ درجة على مقياس ريختر للزلازل . ويمكن الرجوع إلى تفاصيل حساب قيمة (N_{I60}) بدلالة قيمة N التي يتم قياسها بنفس المرجع.

(ب) تقدير مقاومة التربة بدلالة مقاومة الاختراق للمخروط CPT

يتم ذلك عن طريق تحديد قيمة مقاومة الاختراق لكعب المخروط q_c . ويتم حساب قيمة مقاومة كعب المخروط المعدلة والمناظرة لجهد عبء فعال مقداره ١ ضغط جو (100 kPa) ويطلق عليها q_{CIN} . ولتقدير قيمة نسبة إجهادات التربة الترددية الحرجة المسببة للتسيل (CSR) يمكن استخدام منحنى خاص بذلك بإفتراض قوة زلزال مقدارها ٧,٥٠ وحالة الرمل النظيف الذي لا تزيد نسبة المواد الناعمة به عن ٥ % .

(ج) تقدير مقاومة التربة للتسييل بدلالة سرعة موجات القص :

تتميز هذه الطريقة بإمكانية إجراء القياسات الخاصة بها في أنواع التربة التي لا يمكن اختراقها في اختبار المخروط الاستاتيكي أو اختبار الاختراق القياسي . ونظراً لأن قياس سرعة موجات القص في حدود مجال انفعال صغير جداً Small Strain بعكس الحادث في الطبيعة من حدوث انفعالات كبيرة للغاية ، ونظراً لأن استخدام الطرق السيزمية قد يؤدي إلى عدم إكتشاف وجود بعض الطبقات ذات السمك الصغير وذلك إذا ما كانت فترات القياس كبيرة نسبياً لذلك فإنه من المفضل من الناحية العملية أن يتم إستخدامها جنباً إلى جنب مع عمل مجموعة من الجسات بعدد كافٍ للتعرف على التكوين الطبقي بمنطقة الدراسة .

(د) تقدير مقاومة التربة للتسييل باستخدام طريقة الاختراق لبيكر Becker Test

تستخدم هذه الطريقة عادة للتربة المحتوية على نسبة كبيرة من الزلط حيث تقاس مقاومة الاختراق للتربة ويسجل عدد الدقات المطلوب لاختراق التربة لمسافة ٣٠٠ مم N_B ثم يجري تصحيح هذه القيمة لتصبح N_{BC} والتي يمكن استخدامها لتحديد القيمة المكافئة لعدد الدقات في اختبار الاختراق القياسي N_{60} حيث تستخدم القيمة المكافئة لتحديد مقاومة التربة للتسييل .

(هـ) استخدام الطريقة الصينية المعدلة لتعريف التربة القابلة للتسييل:

تبعاً لتلك الطريقة فإن التربة المتماسكة التي تقع فوق خط A-Line تعتبر قابلة للتسييل تحت الظروف التالية:

١- تواجد أقل من ١٥% من الطين (تبعاً للتعريف الصيني لمقاس حبيبات الطين هو الأقل من ٥ ميكرون).

٢- حد السيولة للتربة يكون أقل من ٣٥%.

٣- أن يكون محتوى الرطوبة لتربة الموقع أكبر من أو يساوي ٩٠% من حد السيولة.

أما بالنسبة للتربة الرملية فتحسب القيمة الحرجة لمقاومة الاختراق القياسية (N_{crit}) التي تفصل بين التربة المعرضة للتسييل و غير المعرضة له تبعاً للمعادلة التالية :

$$N_{crit} = N_0 (1 + 0.125 (d_s - 3) - 0.05 (d_w - 2) - 0.07(P_c))$$

حيث :

d_s = عمق الطبقة المراد اختبارها بالمتري

d_w = عمق المياه الأرضية بالمتري

P_c = نسبة المواد الناعمة أو الطين

N_0 = دالة في شدة الهزة الزلزالية

وتعتبر الطبقة الرملية معرضة للتسليط لشدة زلزالية معينة، إذا كان عدد ضربات مقاومة الاختراق القياسي (N_{SPT}) أقل من N_{crit} .

٣-٥-٣ الطريقة المستخدمة في هذه الدراسة لتقدير قابلية التربة للتسليط

يمكن تلخيص خطوات العمل التي تمت في هذه الدراسة كما يلي:

(أ) تجميع البيانات

تم تجميع البيانات من جسات مناطق التوسعات (٣١ جسة) بالإضافة إلى (١٠) جسات تأكيدية منفذة تحت إشراف المركز حول مدينة دمايط. هذا بالإضافة إلى الجسات الممثلة (٥١ جسة) في موقع كل مشروع من تقارير أبحاث التربة المجمعة للمشاريع المختلفة.

(ب) تجهيز البيانات

تم تجهيز البيانات المُجمعة في صورة جداول حتى يسهل استخدامها في برنامج الحاسب الآلي باستخدام (Microsoft Excel®) والذي تم إعداده بغرض بيان معامل الأمان ضد التسليط والذي يتم تعيينه من النسبة بين مقاومة التربة للاجهادات الترددية (CRR) وقيمة الاجهاد الترددي (CSR) الذي يحدثه الزلزال.

تم وضع الشروط المبدئية لاعتبار الموقع قابلاً للتسليط ومنها ارتفاع منسوب المياه الأرضية ووجود طبقات من التربة الرملية السائبة أو متوسطة الكثافة والتي تحتوي على طمي. أما فيما يختص بعدد الدقات القياسية (SPT) فقد تم اعتبارها حتى عمق ٢٠ متراً فقط.

(ج) تحليل البيانات

تم دراسة قابلية التربة للتسليط اعتماداً على نتائج اختبارات الاختراق القياسي وهي أبسط وأكثر الطرق شيوعاً (Seed & Idriss, 1971) [٤٢]. وبافتراض أن أقصى زلزال متوقع حدوثه لفترة ٢٥٠ سنة قوته ٦,٢٥ ولفترة ٥٠ سنة قوته ٥,٧٥ على مقياس ريختر والعجلة الزلزالية

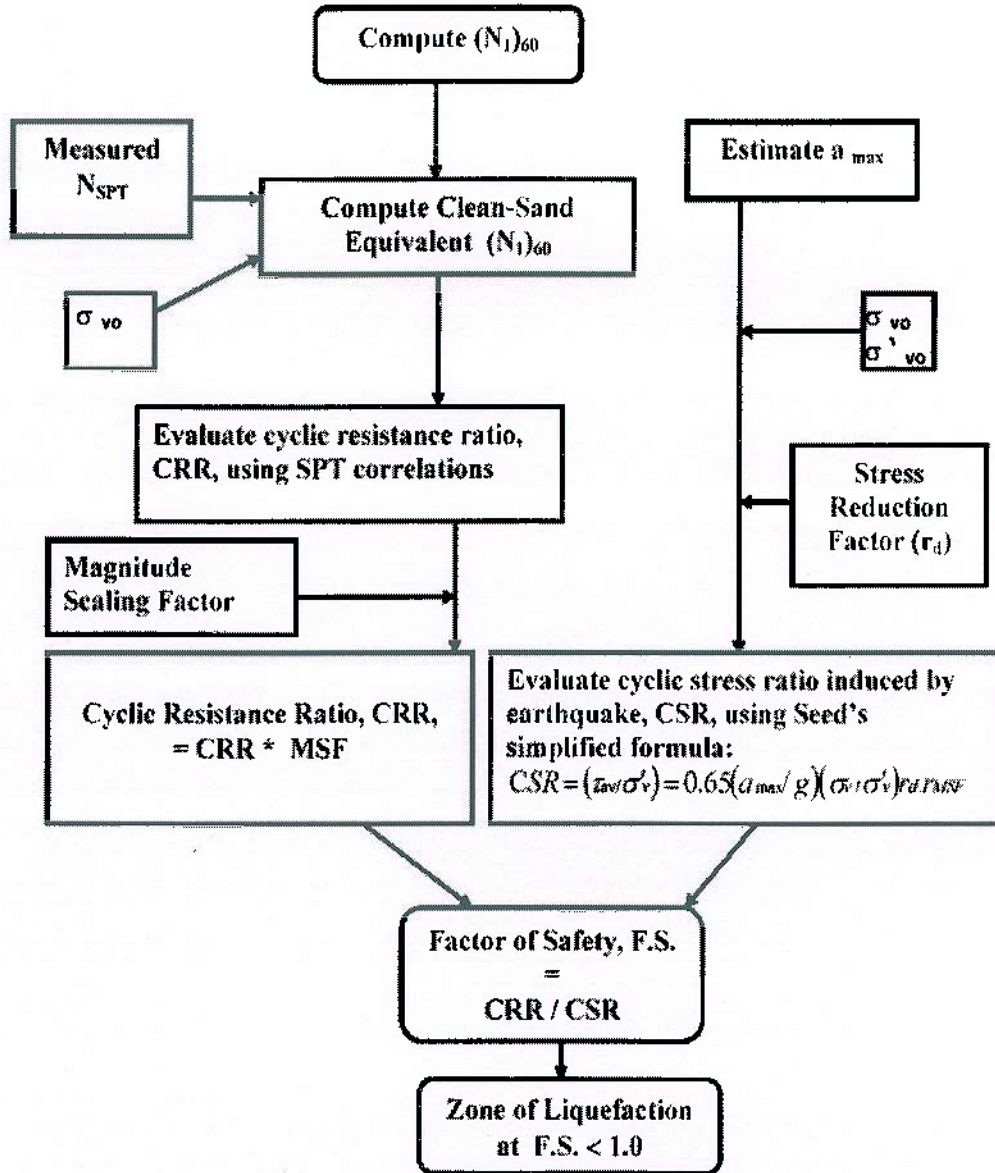
المناظرة كنسبة من قيمة عجلة الجاذبية الأرضية هي $(a=0,2g)$ ، $(a=0,125g)$ ، على التوالي .

وتم تعيين قيمة مقاومة التربة للاجهادات الترددية $(CRR_{M=7,5})$ بإستخدام المنحني الموضح بالمرجع رقم [٤٩] والذي يعتمد على نتائج اختبارات الاختراق القياسي مع أخذ معاملات التصحيح لعدد الدقات. قيمة معامل تصحيح طاقة الدق (C_E) هي ٠,٧٥ كقيمة تقريبية [٤٩]، وقيمة معامل التصحيح لطول قضيب الدق (C_R) تم أخذها طبقا لما هو وارد بالمرجع رقم [٣٦]. وقد تم تصحيح قيمة مقاومة التربة للاجهادات الترددية والمستنتجة $(CRR_{M=7,5})$ باستخدام معاملات تصحيح مساوية ١,٧٦٣ ، ٢,٣٥ للزلزالتين المذكورين على التوالي [٤٩]. ولحساب قيم الاجهادات الترددية (CSR) عند الأعماق المختلفة تم افتراض قيم للكثافة الكلية للتربة الرملية طبقا لقيم الاختراق القياسي (N_{SPT}) وتراوحت تلك القيم من ١٥,٤ الي ١٨ كيلونيوتن/م^٢ للرمل السائب وتراوحت بين ١٧ الي ٢٠ كيلونيوتن/م^٢ للرمل متوسط الكثافة. والشكل رقم (٣-٢٥) يوضح خطوات تقدير تسيل التربة في منطقة الدراسة على مخطط السريان Flow Chart.

٣-٥-٣-١ النتائج

باستخدام بيانات ٤١ جسة بمناطق التوسعات، و ٥١ جسة ممثلة في مدينة دمياط الجديدة، وكما هو موضح بالجدول رقم (٣-٤) وظهرت قابلية التربة للتسيل في عدد ٢٦ موقعا في مدينة دمياط الجديدة ، ١٩ موقعا بمناطق التوسعات . وكانت المواقع تفصيليا بمدينة دمياط الجديدة ٦ مواقع بالحي الأول وعدد ٦ مواقع بالحي الثاني و موقعين بالحي الثالث وعدد ٣ مواقع بالحي الرابع وموقع بالحي الخامس وعدد ٦ مواقع بوسط المدينة وموقعين بالمنطقة الصناعية. و في مناطق التوسعات فظهرت قابلية التربة للتسيل في عدد ٦ مواقع بالحي المتميز وثلاث مواقع بمنطقة جامعة الأزهر و وموقعين بمنطقة القرية الذكية وموقع بمنطقة القرية الأولمبية وعدد ٤ مواقع بمنطقة الجامعة والاستاد و ٣ مواقع بامتداد المنطقة السكنية (شكل ٣-٢٥ب).

في حالة توقع حدوث زلزال شدته ٥,٧٥ على مقياس ريختر فتقل عدد المواقع بنسبة حوالي ٦٠% التي يتوقع حدوث للتربة تسيل بها.



شكل رقم (٣-٢٥) مخطط سريان يوضح خطوات تقدير تسيل التربة في منطقة الدراسة



178,000

177,000

176,000

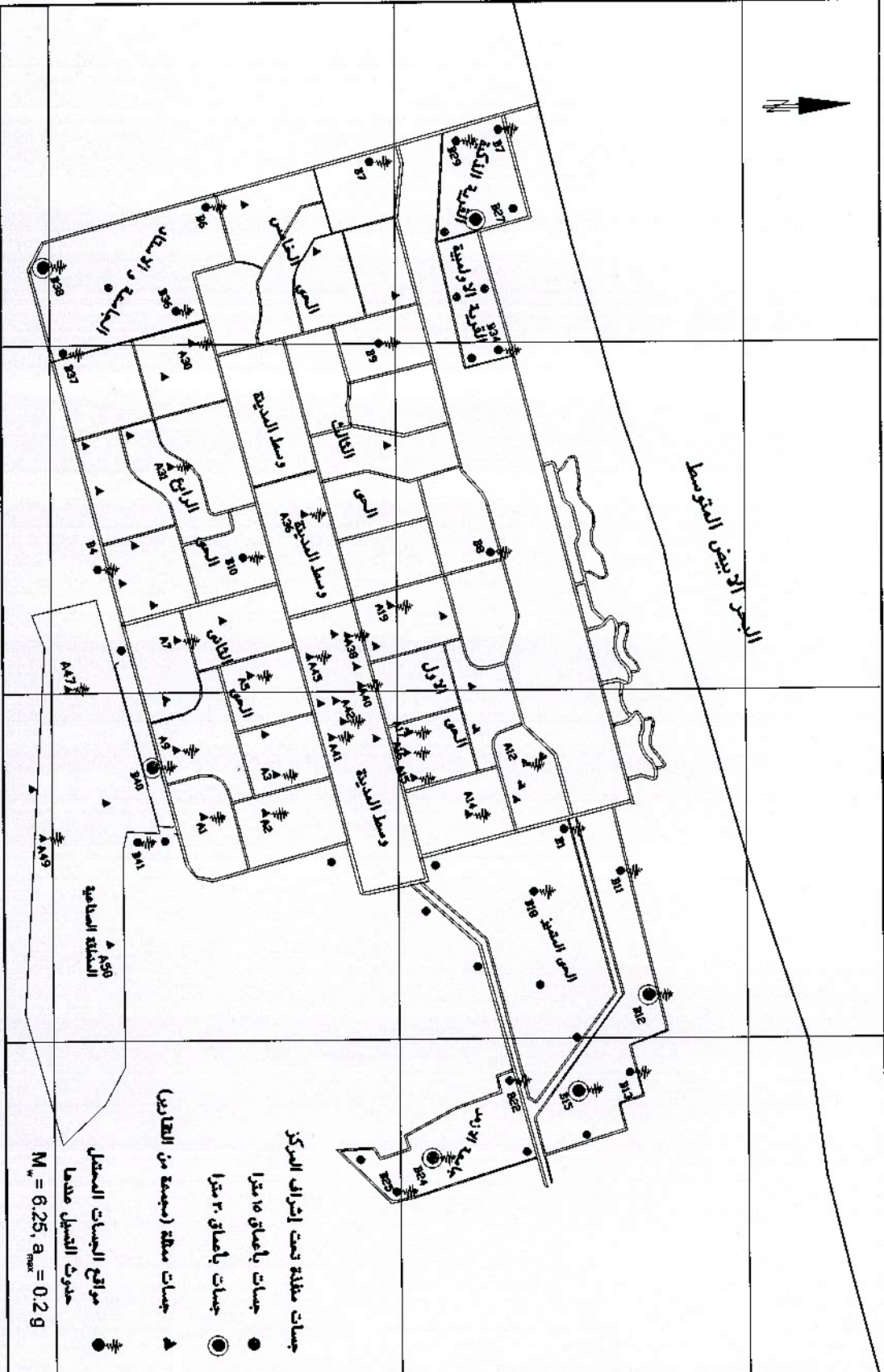
182,000

184,000

172,000

170,000

177,000



- جسات مغلقة تمت إشراف المركز
- جسات بأعماق 10 مترا
 - جسات بأعماق 20 مترا
 - ▲ جسات مغلقة (مجموعة من التقارير)
 - مواقع الجسات المختل
 - حدود التسهيل عددا
- $M_{g_0} = 6.25, a_{max} = 0.2g$

شكل رقم (٣-٢٥ ب) مواقع الجسات المحتمل حدوث تسيل للتربة عددا

جدول رقم (٣-٤): المواقع المحتمل حدوث تسيل للتربة بها

FS	CSR	CRR	عدد الدقات القياسية SPT	نسبة المواد الناعمة %	عمق متراً	عمق المياه الأرضية متراً	رقم الجسة	رقم الموقع	اسم المنطقة
٠,١٣٧	٠,٧٩٣	٠,١٠٩	٤	-	٢	٠,٦	A١	١	الحي الأول
٠,٢٨٤	٠,٤٤٦	٠,١٢٦	٥		٣				
٠,٦١٨	٠,٣٦٩	٠,٢٢٨	١٠		٤				
٠,٣٩	٠,٣٤٩	٠,١٣٦	٥		٥				
٠,٦٧٧	٠,٣٢٩	٠,٢٢٢	١٠		٦				
٠,٦١١	٠,٣١٥	٠,١٩٣	٩		٧				
٠,٤٩٩	٠,٣٠٧	٠,١٥٣	٧		٨				
٠,٦٦٦	٠,٢٩٧	٠,١٩٨	١٠		٩				
٠,٦٦٨	٠,٢٤٩	٠,١٦٦	٩		٦				
٠,٥٩	٠,٢٥١	٠,١٤٨	٨		٨				
٠,٣٧١	٠,٢٥١	٠,٠٩٣	٤	٩	-	٠,٦	A٢	٢	
٠,٤١٥	٠,٢٥	٠,١٠٤	٥	١٠					
٠,٢١٥	٠,٥٨٩	٠,١٢٦	٥	٢					
٠,٦٧١	٠,٢٩٦	٠,١٩٩	١٠	٨					
٠,٦١٤	٠,٢٩٢	٠,١٧٩	٩	٩	-	٠,٦	A٣	٣	
٠,٤٤٢	٠,٢٨٧	٠,١٢٧	٦	١٠					
٠,٣٨٦	٠,٢٨١	٠,١٠٨	٥	١١					
٠,٥٦١	٠,٢٤٦	٠,١٣٨	٨	١١	-	٠,٦	A٥	٥	
٠,٥٥٤	٠,٢٤١	٠,١٣٤	٨	١٢					
٠,٥٠٢	٠,٢٣٧	٠,١١٩	٧	١٣					
٠,٤١٦	٠,٢٦٧	٠,١١١	٥	٨	-	٠,٦	A٧	٧	
٠,٣٦١	٠,٢٦٦	٠,٠٩٦	٤	٩					
٠,٥٨٦	٠,٢٣٩	٠,١٤	٦	٣	-	٠,٦	A٩	٩	
٠,٥٣٤	٠,٢٥١	٠,١٣٤	٦	٤					
٠,٥٦٥	٠,٢٥٧	٠,١٤٥	٧	٥					
٠,٨٢٢	٠,٢٥٦	٠,٢١١	١٢	٧					
٠,٥١٢	٠,٢٤٢	٠,١٢٤	٧	١١					
٠,٧٠٧	٠,٢٣٨	٠,١٦٨	١١	١٢					
٠,٥٥٤	٠,٢٣٣	٠,١٢٩	٨	١٣					
٠,٨٤٨	٠,٢٢٧	٠,١٩٢	٨	١٤					

تابع جدول (٣-٤): المواقع المحتمل حدوث تسيل للتربة بها

FS	CSR	CRR	عدد الدقات	نسبة المواد %الناخبة	العمق للمتر	عمق المياه الأرضية متراً	رقم الجبسة	رقم الموقع	اسم المنطقة
			القياسية SPT						
٠,٩٩٨	٠,٢٥٧	٠,٢٥٦	٧	٦٠	٦	٠,٦	A ١٢	١٢	الحي الثاني
٠,٩٢١	٠,٢٥٩	٠,٢٣٨	٦		٧				
٠,٨٥٤	٠,٢٦	٠,٢٢٢	٥		٨				
٠,٨٥٤	٠,٢٥٩	٠,٢٢١	٥		٩				
٠,٩٠٣	٠,٢٥٧	٠,٢٣٢	٦		١٠				
٠,٧٩٥	٠,٢٥	٠,١٩٩	٤		١٢				
٠,٩٠٦	٠,٢٤٥	٠,٢٢٢	٦		١٣				
٠,٩١٧	٠,٢٤	٠,٢٢	٦		١٤				
٠,٧٥	٠,٢٣٨	٠,١٧٨	١٢	-	١٢	٠,٣	A ١٤	١٤	
٠,٩٤١	٠,٢٢٦	٠,٢١٣	١٦		١٤				
٠,٥٦١	٠,٢٤٧	٠,١٣٨	٧	-	٦	٠,٨	A ١٥	١٥	
٠,٧٢٤	٠,٢٤٢	٠,١٧٥	١١		١١				
٠,٦٦١	٠,٢٣٧	٠,١٥٧	١٠		١٢				
٠,٤٥٩	٠,٢٣٣	٠,١٠٧	٦		١٣				
٠,٤٥٩	٠,٢٢٩	٠,١٠٥	٦		١٤				
٠,٥٥٧	٠,٢٢٣	٠,١٢٤	٨		١٥				
٠,٥٧٩	٠,٢٦٢	٠,١٥٢	٧	-	٤	٠,٤	A ١٦	١٦	
٠,٥٥	٠,٢٦٦	٠,١٤٦	٧		٥				
٠,٣٦٧	٠,٢٦٧	٠,٠٩٨	٤		٦				
٠,٥٢٤	٠,٢٦٧	٠,١٤	٧		٧				
٠,٥١٩	٠,٢٦٦	٠,١٣٨	٧		٨				
٠,٦٦٥	٠,٢٥٨	٠,١٧٢	١٠		١٠				
٠,٦٠٢	٠,٢٥٣	٠,١٥٢	٩		١١				
٠,٦٤٥	٠,٢٤٨	٠,١٦	١٠		١٢				
٠,٦٤٤	٠,٢٤٨	٠,١٦	٩	-	٩	٠,٦	A ١٧	١٧	
٠,٦٢٦	٠,٢٤٦	٠,١٥٤	٩		١٠				
٠,٦١٤	٠,٢٤٣	٠,١٤٩	٩		١١				
٠,٦٠٦	٠,٢٣٨	٠,١٤٤	٩		١٢				
٠,٤٥٦	٠,٢٣٤	٠,١٠٧	٦		١٣				
٠,٥٠٤	٠,٢٢٩	٠,١١٦	٧		١٤				
٠,٦١١	٠,٢٥٩	٠,١٥٨	٧		٨,٦				٥	٠,٥	A ١٩	١٩

تابع جدول (٣-٤): المواقع المحتمل حدوث تسيل للتربة بها

FS	CSR	CRR	عدد الدقات	نسبة المواد % الناعمة	العمق متراً	عمق المياه الأرضية متراً	رقم الجسة	رقم الموقع	اسم المنطقة
			القياسية SPT						
٠,٩٣٢	٠,٢٥٤	٠,٢٣٦	١١	-	٢	٠,٢	A ٣٠	٣٠	الحي الرابع
٠,٧١٩	٠,٢٢٥	٠,١٦٢	٧	-	٢	٠,٥	A ٣١	٣١	
٠,٩٨٨	٠,٢٥	٠,٢٤٧	١٣	-	٤				
٠,٦٢٤	٠,٢٠٢	٠,١٢٦	٩	-	١٨	٠,٥	A ٣٦	٣٦	وسط المدينة
٠,٩٢٣	٠,٢٣٧	٠,٢١٩	١٥	-	١١	٠,٣	A ٣٨	٣٨	
٠,٨٩٣	٠,٢٢٦	٠,٢٠٢	١١	-	٤	٠,٨	A ٤٠	٤٠	
٠,٥٠٦	٠,٢٤٢	٠,١٢٢	٦	-	٦				
٠,٥٧١	٠,٢٤٩	٠,١٤٢	٨	-	١٠	٠,٦	A ٤١	٤١	
٠,٦٥٢	٠,٢٢٥	٠,١٤٧	١٠	-	١٤	٠,٦	A ٤٢	٤٢	
٠,٩١	٠,٢٤	٠,٢١٨	١٣	-	٦	٠,٦	A ٤٥	٤٥	
٠,٥٤٥	٠,٢٣٥	٠,١٢٨	٦	-	١٥	٠,٦	A ٤٧	٤٧	الصناعية
٠,٧٨٨	٠,٢٤٥	٠,١٩٣	١٠	-	٤				
٠,٧٥٤	٠,٢٥	٠,١٨٩	١١	-	٨	٠,٥	A ٤٩	٤٩	
٠,٧٨٥	٠,٢٤٥	٠,١٩٢	١٢	-	١٠				جسات مستجدة
٠,٩٨٦	٠,٢٤	٠,٢٣٦	٧	٤٦	١١	٠,٤	B ١		
٠,٤٤٣	٠,٢٤٦	٠,١٠٩	٤	-	٢	٠,٤	B ٤		
٠,٩٢٣	٠,٢٧٢	٠,٢٥١	١٢	٥	٣	٠	B ٦		
٠,٧٧٨	٠,٢٦٧	٠,٢٠٨	١٠	٨	٤	٠	B ٧		
٠,٨٥٥	٠,٢٥	٠,٢١٣	٨	٢٢	٦	٠,٣	B ٨		
٠,٩٣٩	٠,٢٤٨	٠,٢٣٣	١٣	١٠	٨				
٠,٨٥٤	٠,٢٤٣	٠,٢٠٨	٩	٢٠	١٠	٠,٣	B ٩		
٠,٨١٥	٠,٢٣٦	٠,١٩٢	١٠	٤٠	١٢				
٠,٩١٩	٠,٢٣٨	٠,٢١٨	١٠	١٠	٣	٠,٣	B ١٠		
٠,٨٨٢	٠,٢٤٨	٠,٢١٨	١٢	١٠	٨				
٠,٩١٨	٠,٢٣	٠,٢١١	٩	١١,٦	٣	٠,٦	B ١١		
٠,٦٣٩	٠,٢٤٦	٠,١٥٧	٨	٥,٥	٥				
٠,٥٥	٠,٢٣٤	٠,١٢٩	٤	١١,٦	٣				
٠,٥٧٤	٠,٢٥٤	٠,١٤٦	٧	٥,٥	٥	٠,٦	B ١٢		
٠,٤١٩	٠,٢٥٩	٠,١٠٩	٥	-	٩				
٠,٩٥٣	٠,٢٣٩	٠,٢٢٨	١٣	٥,٥	٥				
٠,٨٣	٠,٢٤٢	٠,٢٠١	١٢	-	٧	٠,٦	B ١٢		

تابع جدول (٣-٤): المواقع المحتمل حدوث تسيل للتربة بها

FS	CSR	CRR	عدد الدقات	نسبة المواد الناعمة %	العمق	عمق المياه الأرضية متراً	رقم الجسة	رقم الموقع	اسم المنطقة
			القياسية SPT		متراً				
٠,٧٨١	٠,١٣٨	٠,١٠٨	٦	-	٤	٣,٤	B ١٥		
٠,٧١٧	٠,١٨٣	٠,١٣٦	٨	-	٩				
٠,٨٩٧	٠,١٨٩	٠,١٦٩	٦	٢٣,٦	١٢				
٠,٨٢٩	٠,٢١	٠,١٧٧	٩	-	٣	٠,٨	B ١٨		
٠,٩٩١	٠,٢٣	٠,٢٢٧	١٠	٢٣	١١	١,٢	B ٢٢		
٠,٧٦٨	٠,٢٢٤	٠,١٧٢	١٠	٥,٣	٧	١,٤	B ٢٤		
٠,٩٠٩	٠,٢١٨	٠,١٩٨	١١	٨,٧	٦	١,٣	B ٢٥		
٠,٨٩٥	٠,٢٩١	٠,٢٦	١٢	٦	٢	٠	B ٢٨		
٠,٩١٧	٠,٢٤١	٠,٢٢١	١٣	-	٦	٠,٧	B ٢٩		
٠,٨٣١	٠,٢٢٢	٠,١٩٣	٨	٨,٣	٢	٠,٤	B ٣٤		جسات مستجدة
٠,٨٢٩	٠,٢٥٥	٠,٢١١	١٢	٣,٦	٦				
٠,٨٢٥	٠,٢٤٥	٠,٢٠٢	١٢	١٠	١٢				
٠,٧٧	٠,٢٣٣	٠,١٨	١١	١٠	١٤				
٠,٥٩٨	٠,٢٦	٠,١٥٥	٥	١٢,٨	٢	٠,٣	B ٣٦		
٠,٧٥٥	٠,٢٦٦	٠,٢٠١	٩	-	٦				
٠,٩١٢	٠,٢٦٢	٠,٢٣٩	١٢	-	٨				
٠,٦٩٥	٠,٢٥٦	٠,١٧٨	٦	٢٠,٦	٩	٠,٣	B ٣٧		
٠,٩٦٥	٠,٢٥٤	٠,٢٤٥	١١	٧,١	٢	٠,٢	B ٣٨		
٠,٧٠٥	٠,٢٦٤	٠,١٨٦	٨	٧,١	٣				
٠,٦٩	٠,٢٧	٠,١٨٦	٨	١١,٧	٥				
٠,٨٣١	٠,٢٦٤	٠,٢٢	١١	١١,٧	٨				
٠,٨١٤	٠,٢٥٦	٠,٢٠٩	١١	١١,٧	١٠				
٠,٧٩٣	٠,٢٣٨	٠,١٨٨	٩	٨,٦	٤	٠,٦	B ٤٠		
٠,٧٢٣	٠,٢٤٧	٠,١٧٩	٩	٨,٦	٦				
٠,٣٨١	٠,١٦٦	٠,٠٦٣	٢	-	٦	٣,٤	B ٤١		
٠,٤١١	٠,١٨٣	٠,٠٧٥	٣	-	٨				

٣-٥-٤ طرق الحد من ظاهرة تسيل التربة نتيجة حدوث الزلازل في منطقة الدراسة
يوجد اتجاهان أساسيان للحد من مخاطر التسيل وذلك عند تصميم أو إنشاء مباني جديدة [١٥].
ويمكن إيجاز هذين الاتجاهين فيما يلي:

- ١- الحلول الإنشائية عن طريق تقوية المنشآت لمقابلة التشكلات المتوقعة نتيجة تسيل التربة
و يتم ذلك عن طريق زيادة جساءة النظام المستخدم في التأسيس .
- ٢- تحسين خواص التربة بالطرق المختلفة وذلك لتحسين خواصها الفيزيائية والميكانيكية
وبالتالي الحد من قابليتها للتسيل.

٣-٥-٤-١ الحلول الإنشائية

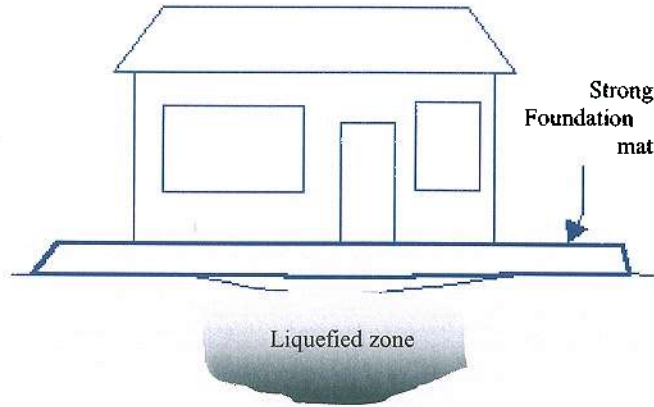
تعتمد هذه الطرق على مقدار و نوع التشكل الحادث في التربة و الناتج عن التسيل . فإذا كان التشكل الناتج عن التسيل هو الانتشار الجانبي ، يعتبر الحل الإنشائي حلاً غير اقتصادي . أما إذا كان التشكل الناتج عن التسيل هو هبوطاً رأسياً ، ففي هذه الحالة يعتبر الحل الإنشائي هو الحل الاقتصادي [١٥]، [٢٦]، [٤٥].

و تجدر الإشارة إلى أن الحلول الإنشائية ليس لها أي تأثير على التربة أو الحد من قابليتها للتسيل و بالتالي فإن أعمال التدعيم و إعادة التأهيل يجب أن تتم بعد حدوث ظاهرة التسيل [١٥]، [٢٦]، [٤٥].

يوجد عدة طرق لتحقيق القدرة على منع أو الحد من التشكلات الكبيرة المؤثرة على المنشأ والتي يجب أخذها في الاعتبار عند التصميم . و يمكن إيجاز ذلك فيما يلي:

(أ) الأساسات الضحلة

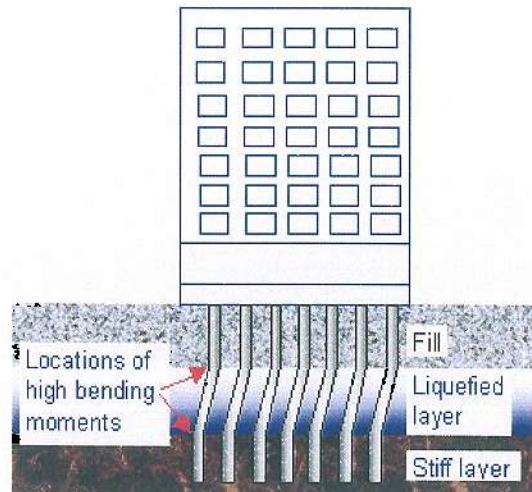
- يجب تربيط عناصر الأساسات الضحلة بغرض الوصول إلى هبوط منتظم قدر الإمكان و ذلك بتقليل مقدار قوى القص المؤثرة على العناصر الإنشائية .
- في حالة المنشآت الصغيرة يتم تربيط القواعد المنفصلة في الاتجاهين أو تربيط الاتجاه العمودي للقواعد الشريطية .
- أما المنشآت الكبيرة نسبياً ، فإن حلول اللبشة الجاسئة تعتبر من الحلول المناسبة لهذا الغرض حيث تقوم بتوزيع شبه منتظم [١٥]، [٢٦]، [٤٥].



شكل رقم (٣-٢٦) يوضح لبشة جاسئه لمقاومة التسييل [Day, 2002]

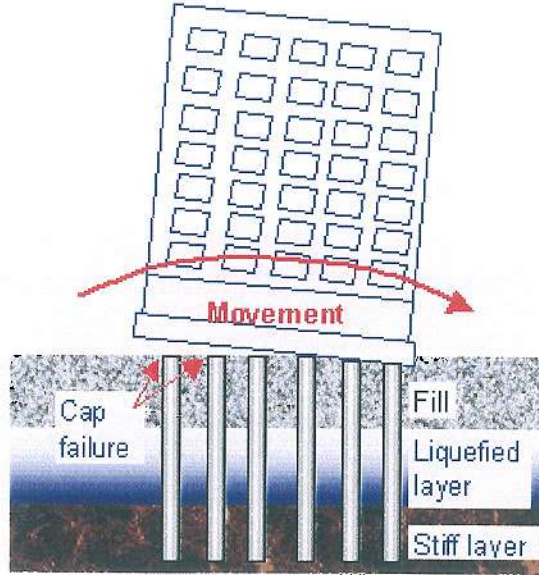
(ب) الأساسات العميقة

- يتسبب التسييل في حدوث أحمال جانبية إضافية على الخوازيق و بالتالي يجب الأخذ في الاعتبار أن الخوازيق المنفذة يمكنها تحمل الأحمال الجانبية و كذلك عزوم الانحناء المتوقعة نتيجة الحركة الجانبية .
- لتحقيق مقاومة كافية ، يتم زيادة الأبعاد ونسبة التسليح و طوله في الخوازيق كما يجب التأكد من تنفيذ الوصلات بحيث تسمح بالدوران المتوقع دون حدوث انهيار في الوصلة [١٥]، [٢٦]، [٤٥].



شكل رقم (٣-٢٧) يوضح خوازيق معرضة لعزوم انحناء نتيجة التسييل [Iai & Okamura,]

[2001]



شكل رقم (٣-٢٨) يوضح هامات خوازيق معرضة لعزوم الانقلاب نتيجة التسيل
[Day, 2002]

٣-٥-٤-٢ تحسين خواص التربة

- يتم اللجوء إلى طرق تحسين خواص التربة سواء في المناطق المعرضة أو غير المعرضة للزلازل و ذلك عند تواجد أداء غير جيد للتربة . و هناك العديد من العوامل التي تسبب الأداء غير الجيد للتربة أثناء الزلازل و من أهمها على الإطلاق زيادة نسبة الضغط البيني للمياه الجوفية نتيجة الحركة الأفقية الناتجة عن الزلازل . وبالتالي فإن معظم طرق الحد من التسيل تشمل تقليل ضغط المياه البينية و كذلك زيادة مقاومة وجساءة التربة [١٥]، [٢٨]، [٤٥].
- تعتمد الطريقة المستخدمة لتحسين خواص التربة على عدة عوامل منها: حالة التربة ، التكلفة، وجود منشأ قائم من عدمه ،... الخ [١٥]، [٢٨]، [٤٥].
- تجدر الإشارة إلى أن بعض الطرق المستخدمة لها أكثر من خاصية تقوم بتحسينها مثل زيادة جساءة التربة مع إمكانية تصريف المياه البينية المتولدة نتيجة الزلازل [١٥]، [٢٨]، [٤٥].

وفيما يلي ملخصاً لأهم الطرق المستخدمة لتحسين خواص التربة:

(أ) تكثيف التربة **Densification**

تعتمد هذه الطريقة على زيادة مقاومة و جساءة التربة حيث تقوم بتقليل الفراغات البينية بين حبيبات التربة و عليه تقل إمكانية زيادة الضغط البيني للمياه الجوفية [١٥]، [٢٨].
و من أمثلة ذلك (Blasting - Dynamic compaction; - Vibrocompaction)

(ب) تسليح التربة **Soil reinforcement**

يتم تحسين جساءة و مقاومة التربة وذلك بوضع عناصر تسليح لتدعيم خواص التربة و تحسينها في الشد . وهذه العناصر المضافة قد تكون من الحديد أو الخرسانة أو الخشب أو الزلط أو اللدائن البلاستيكية [١٥]، [٢٨]. ومن أمثلة ذلك (Stone columns; Compaction piles)

(ج) حقن التربة **Grouting**

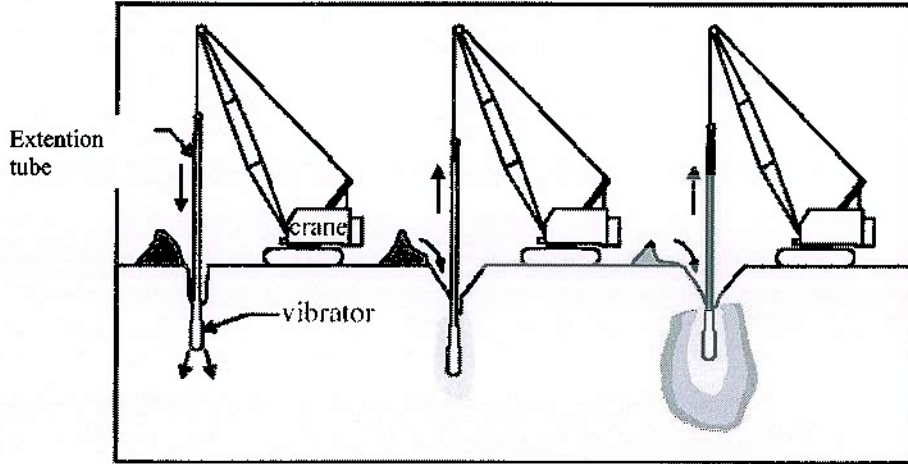
تعتمد هذه الطريقة على ملء الفراغات بين حبيبات التربة بمواد مائئة و بالتالى فلن تتواجد المياه البينية و التى يخشى من زيادة الضغط البيني لها [١٥]، [٢٨]. و من أمثلة ذلك (Permeation grouting; Intrusion grouting)

(د) خلط التربة **Soil mixing**

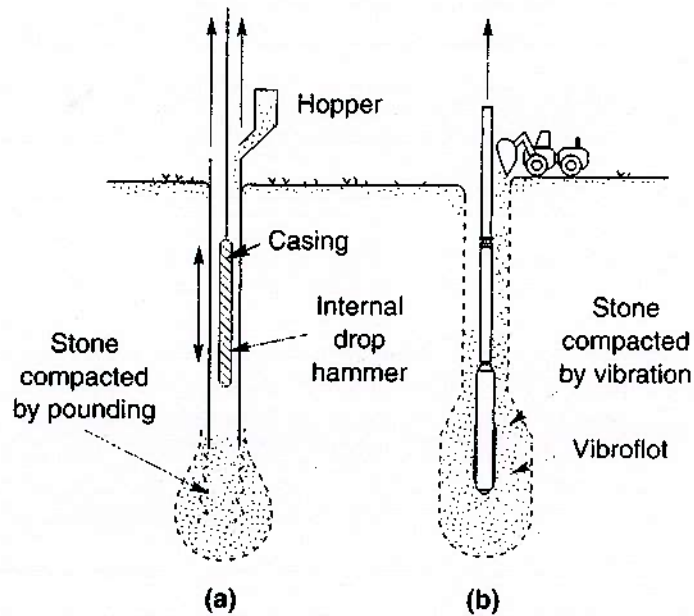
تعتمد هذه الطريقة على تحسين أعمدة من التربة و ذلك بخلط التربة بمواد أسمنتية . و تعمل هذه المواد على زيادة التماسك أو التلاحم بين حبيبات التربة و ملء الفراغات [١٥]، [٢٨]. و من هذه الأمثلة (Deep mixing; Jet grouting)

(هـ) التصريف **Drainage**

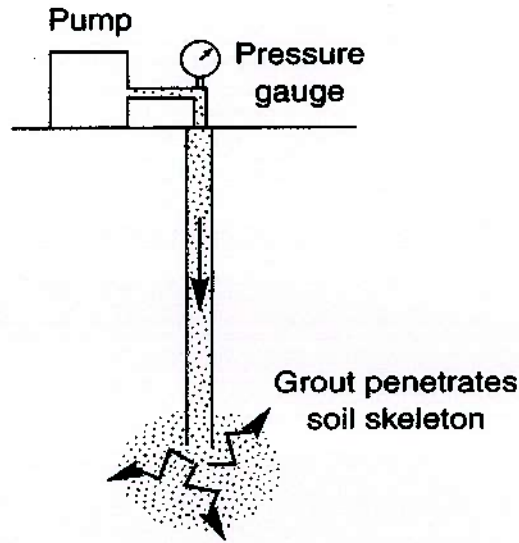
تعد هذه الطريقة من أفضل الطرق للحد من مخاطر تسيل التربة و خاصة إذا كانت مرتبطة بطرق تكثيف التربة . و تعتمد هذه الطريقة على عمل مصارف رأسية تسمح بخروج المياه البينية أثناء الزلزال مما يمنع زيادة ضغط المياه البينية المسبب للتسيل . و يعتمد تقييم هذه الأنظمة على تحديد المسافات بين المصارف و كذلك أطوالها بحيث لا تتعدى نسبة المياه البينية حداً معيناً [١٥]، [٢٨]. و من أمثلة هذه الطريقة: (Sand drains; Gravel drains)



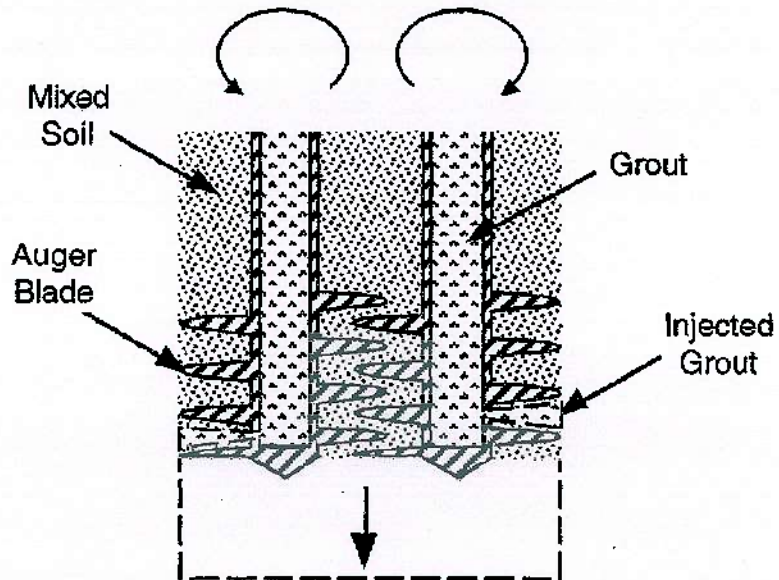
شكل رقم (٣-٢٩) يوضح طريقة تحسين التربة باستخدام التكتيف [Kramer, 1996]



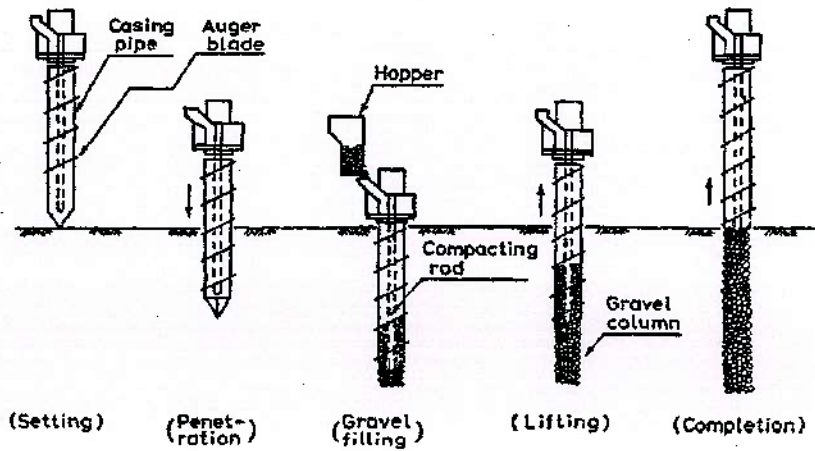
شكل رقم (٣-٣٠) يوضح تحسين التربة باستخدام طريقة الاعمدة الحجرية [Kramer, 1996]



شكل رقم (٣-٣١) يوضح تحسين التربة باستخدام طريقة الحقن [٢٨]

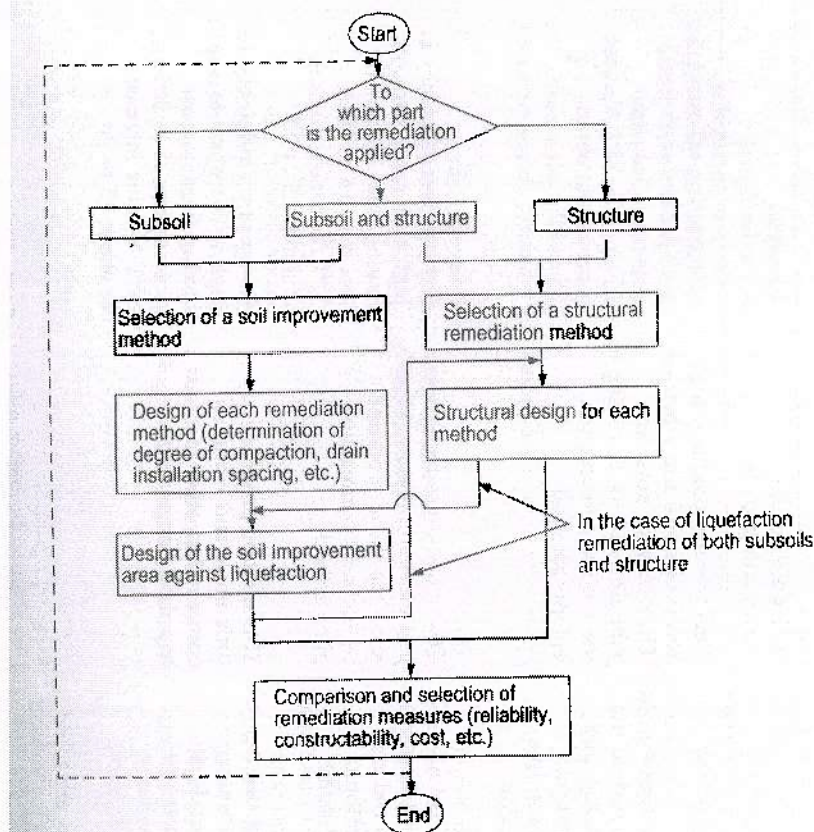


شكل رقم (٣-٣٢) يوضح تحسين التربة باستخدام طريقة دمج التربة [Kramer, 1996]



شكل رقم (٣-٣٣) يوضح تحسين التربة باستخدام طريقة الاعمدة الزلطية [Kramer, 1996]

٣-٥-٤-٣ الاجراءات المتبعة في اختيار الطريقة المناسبة للحد من مخاطر التسيل



شكل رقم (٣-٣٤) يوضح مخطط سريان للاجراءات المتبعة في كيفية اختيار الطريقة المناسبة

للحد من مخاطر التسيل [Port & harbor Research Institute, 1997]

٣-٥-٤-٤ خلاصة دراسة تسيل التربة والحد من مخاطرها

تم دراسة قابلية التربة للتسيل في الأحياء المختلفة ومناطق التوسعات بإستخدام أكثر وأبسط الطرق شيوعاً اعتماداً على نتائج اختبارات الاختراق القياسي [42] ، وبتوقع حدوث زلزال قوته ٦,٢٥ على مقياس ريختر والعجلة الزلزالية القصوى قيمتها ٠,٢ من قيمة عجلة الجاذبية الأرضية ($a=0.2g$) .

من بيانات ٤١ جسة بمناطق التوسعات، و ٥١ جسة ممثلة في مدينة دمياط الجديدة، وجد أن قابلية التربة للتسيل ظهرت في عدد ٢٦ موقعا في مدينة دمياط الجديدة ، ١٩ موقعا بمناطق التوسعات. بمدينة دمياط الجديدة كانت المواقع تفصيليا : ٦ مواقع بالحي الأول وعدد ٦ مواقع بالحي الثاني و موقعين بالحي الثالث وعدد ٣ مواقع بالحي الرابع وموقع بالحي الخامس وعدد ٦ مواقع بوسط المدينة وموقعين بالمنطقة الصناعية.

و في مناطق التوسعات فظهرت قابلية التربة للتسيل في ٦ مواقع بالحي المتميز وثلاث مواقع بمنطقة جامعة الأزهر و وموقعين بمنطقة القرية الذكية وموقع بمنطقة القرية الأولمبية وعدد ٤ مواقع بمنطقة الجامعة والاسناد و ٣ مواقع بامتداد المنطقة السكنية .

وحيث أن غالبية المباني السكنية بمدينة دمياط الجديدة تتراوح ارتفاعاتها عموماً من ٣ إلى ٥ أدوار وأن غالبية أساسات هذه المنشآت عبارة عن أساسات ضحلة فإن تقوية العناصر الإنشائية و/ أو الأساسات للمنشآت القائمة تعتبر من أفضل وأنسب الحلول للاماكن المتوقع حدوث بها تسيل في منطقة الدراسة .

وفي حالة الشروع في إقامة منشآت هامة ذات ارتفاعات كبيرة نسبياً بمناطق التوسعات ، يمكن اعتبار طرق تكثيف التربة من أفضل وأنسب الطرق التي يمكن استخدامها في المناطق التي ظهر بها تسيل للتربة لتحسين خواص التربة و أكثرها اقتصادياً مقارنة بالطرق الأخرى التي تم عرضها بالبحث هذا بالإضافة الى استخدام الاساسات الخازوقية .

٦-٣ إستخدام الشبكات العصبية الإصطناعية في إختيار نوع الأساس

١-٦-٣ مقدمة

مع التقدم العلمي في مجال الإلكترونيات في العقدين الماضين وخاصة بالنسبة للحاسبات الآلية وبرامجها وإمكانية إجراء العمليات الحسابية بسرعة فائقة مع القدرة الضخمة على حفظ المعلومات، فقد أدي ذلك إلى قيام الباحثون بالدراسات الأكثر تعقيداً. ومن المجالات التي حدثت بها نقلة علمية كبيرة هي مجال الحاسبات غير العددية "Soft Computing" والتي منها نظرية الفئات غير المحددة "Fuzzy Sets" والشبكات العصبية الإصطناعية "Artificial Neural Networks" ونظم الخبرة "Expert System". وقد تم تطبيق هذه الطرق في كثير من المجالات مثل الطب، الهندسة الميكانيكية، الهندسة الكهربائية و الهندسة المدنية خاصة في مجال الهندسة الإنشائية بفروعها وهندسة الطرق، بالإضافة إلى الإسهامات المتعددة في مجال الهندسة الجيوتكنيكية مثل خوازيق السدق [٢٠]، تسيل التربة [٣، ٥، ١٠، ١٢]، النفاذية [٤]، إختيار أنسب أنواع التأسيس [٦، ٧]، دمك التربة [٨]، تصنيف التربة [٩]، تربة الإحلال [١١]، الأنفاق [١٣، ١٤]، الأساسات العميقة [١٥]، ثبات الميول [١٦، ١٨]، هبوط المنشآت [١٧].

نظراً لإمكانية إستخدام طريقة الشبكات العصبية الإصطناعية ANNs كطريقة إسترشادية مبدئية للنتبؤ بنوع الأساس المناسب في مراحل التخطيط الأولية للمناطق العمرانية، فقد تم عمل هذه الدراسة لمدينة دمياط الجديدة إحدى المناطق العمرانية الجديدة، وذلك بإستخدام إحدى طرق الشبكات العصبية الإصطناعية ANNs وهي طريقة General Resgion Neural Networks (GRNNs)، وذلك للنتبؤ بإختيار أنسب أنواع التأسيس بمنطقة الدراسة.

في هذا الجزء من الدراسة سوف يتم توضيح المفاهيم الأساسية لطريقة الشبكات العصبية الإصطناعية ANNs وطريقة تطبيقها في إختيار أنسب أنواع التأسيس في مدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها، حيث أن من أهم مميزات هذه الطريقة هو إمكانية التعامل مع كميات ضخمة من البيانات والتي يصعب التعامل معها بالطرق العددية التقليدية.

يلي ذلك دراسة بارامترية لتحديد أهمية المتغيرات المستخدمة في إختيار أنسب أنواع التأسيس وتحديد أهمية مجموعة المتغيرات التي تخص مجال معين في إختيار أنسب أنواع التأسيس مثل المتغيرات الخاصة بالهيكل أو المنشأ، نوعية التربة، التنفيذ..... إلخ. وقد تم الإسهاب في شرح هذه الطريقة نظراً لأنها طريقة حديثة الإستخدم وغير معلومة بالنسبة لكثير من مهندسي الهندسة الجيوتكنيكية.

٢-٦-٣ المفاهيم الأساسية لطريقة الشبكات العصبية الاصطناعية

تتميز طريقة الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) بقدرتها على التعلم والتدريب على مجموعة من البيانات الخاصة بمشكلة معينة والعمل على تصنيفها وتشخيصها وإتخاذ القرار فيها مع إمكانية التنبؤ والتوقع وحل أي مشكلة مشابهة قد تظهر مستقبلاً.

تنقسم طريقة الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) إلى نوعين من الشبكات، شبكات مشرف عليها (Supervised) و شبكات غير مشرف عليها (Unsupervised). والنوع الأول من الشبكات لا بد للشبكة أن تقوم مقدماً بالتدريب على مجموعة البيانات المتاحة والخاصة بمشكلة معينة وحلها، وذلك حتى تستطيع فيما بعد عند إدخال بيانات جديدة أو عرض مشكلة أخرى مشابهة يراد حلها أو إتخاذ قرار فيها أن تقوم بإعطاء نتائج جيدة. أما النوع الآخر من الشبكات، هي تلك الشبكات التي لها قدرة على تصنيف البيانات و حل المشكلة و التنبؤ بدون أن تقوم بعملية تدريب أو تعلم من خلال بيانات أو مشاكل سابقة .

ومن أمثلة أنواع الشبكات المشرف عليها (Supervised)، شبكات التوليد الخلفية (Backpropagation Neural Networks (BNNs))، شبكات الارتداد العصبية العامة (General Regression Neural Networks (GRNNs)) ، والشبكات العصبية الاحتمالية (Probability Neural Networks (PNNs)) . ومن أمثلة الشبكات غير المشرف عليها شبكات (Kohonen).

تم في هذه الدراسة إستخدام أحد أنواع الشبكات العصبية الاصطناعية المشرف عليها (Supervised) وهى شبكة الارتداد العصبية العامة (GRNNs)، وذلك في إختيار نوع أساس مناسب بمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها.

٣-٦-٣ تحديد المتغيرات ذات الأهمية في إختيار نوع الأساس

تم الحصول على عدد ٥٢ مشروع (تقارير التربة) بمدينة دمياط الجديدة محدد بها البيانات الخاصة بكل مشروع ونوع الأساس المقترح بواسطة إستشاري معين متخصص في مجال الهندسة الجيوتكنيكية. أحد هذه المشاريع غير مدرج في قاعدة البيانات والدراسات الجيوتكنيكية لعدم إمكانية تحديد إحداثيات الموقع الخاص به.

تم تحديد ٢٣ متغيراً رئيسياً ذو أهمية في إختيار نوع الأساس المناسب ويندرج تحت هذه المتغيرات الرئيسية عدد ٩٠ متغيراً ثانوياً يمثل التفاصيل الخاصة بكل متغير رئيسي جدول (٣-٥).

جدول رقم (٣-٥): يبين المتغيرات الرئيسية و الثانوية التي تم أخذها في الإعتبار عند إختيار نوع الأساس

المتغير الثانوي	المتغير الرئيسي
١. هام جداً، منشأ (نسوي، مستشفيات، مراكز الشرطة،..... إلخ)	١. أهمية المنشأ
٢. هام، منشأ (فنادق، مدارس، أديان عبادة،... إلخ)	
٣. عادي، منشأ (المنشآت السكنية)	
٤. > ٥ أدوار	٢. عدد الأدوار بالمنشأ
٥. (٥-١٠) أدوار	
٦. (١٠-١٥) أدوار	
٧. < ١٥ دور	٣. نوع التربة في الأمتار الثلاثة الأولى أسفل منسوب التأسيس
٨. ردم	
٩. طين لين/ رمل سائب	
١٠. طين متوسط التماسك/ رمل متوسط الكثافة	
١١. طين متماسك/ رمل كثيف	
١٢. طين صلد/ رمل كثيف جداً	
١٣. صخر صامت	
١٤. صخر به فجوات	
١٥. تربة إنتفاشية	
١٦. تربة إنهيارية	
١٧. تربة قابلة للتسيل	٤. نوع التربة في الأمتار من الرابع إلى السادس أسفل منسوب التأسيس
١٨. ردم	
١٩. طين لين/ رمل سائب	
٢٠. طين متوسط التماسك/ رمل متوسط الكثافة	
٢١. طين متماسك/ رمل كثيف	
٢٢. طين صلد/ رمل كثيف جداً	
٢٣. صخر صامت	
٢٤. صخر به فجوات	
٢٥. تربة إنتفاشية	
٢٦. تربة إنهيارية	
٢٧. تربة قابلة للتسيل	

تابع جدول رقم (٣-٥): يبين المتغيرات الرئيسية و الثانوية التي تم أخذها في الإعتبار عند إختيار نوع الأساس

المتغير الثانوي	المتغير الرئيسي
٢٨. ردم	٥. نوع التربة في الأمتار أكثر من ستة أمتار أسفل منسوب التأسيس
٢٩. طين لين/ رمل سائب	
٣٠. طين متوسط التماسك/ رمل متوسط الكثافة	
٣١. طين متماسك/ رمل كثيف	
٣٢. طين صلد/ رمل كثيف جداً	
٣٣. صخر صامت	
٣٤. صخر به فجوات	
٣٥. تربة إنتفاشية	
٣٦. تربة إنهيارية	
٣٧. تربة قابلة للتسيل	
٣٨. أكثر من بدروم	٦. وجود بدروم
٣٩. بدروم واحد	
٤٠. لا يوجد	
٤١. هيكل خرساني بكرات	٧. نوعية المنشأ
٤٢. بلاطات غير كمرية	
٤٣. حوائط حاملة	
٤٤. > سنة	٨. مدة التنفيذ
٤٥. (٢-١) سنة	
٤٦. < سنتين	
٤٧. إقتصادي	٩. نوعية التشطيب
٤٨. عادي	
٤٩. فاخر	
٥٠. > بوصة	١٠. الهبوط المسموح به
٥١. ٢-١ بوصة	
٥٢. < ٢ بوصة	
٥٣. خفيف (≥ ٥٠) طن	١١. أحمال الأعمدة
٥٤. متوسط (١٠٠-٥٠) طن	
٥٥. ثقيل (٣٠٠-١٠٠) طن	
٥٦. ثقيل جداً (< ٣٠٠) طن	

تابع جدول رقم (٣-٥): يبين المتغيرات الرئيسية و الثانوية التي تم أخذها في الإعتبار عند إختيار نوع الأساس

المتغير الثانوي	المتغير الرئيسي
٥٧. صغيرة ($\geq 3,5$) متر	١٢. المسافة بين الأعمدة
٥٨. متوسطة ($3,5 - 6,0$) متر	
٥٩. كبيرة ($< 6,0$) متر	
٦٠. لا يوجد	١٣. منسوب المياه الأرضية
٦١. $2,0 >$ م	
٦٢. ($2,0 - 4,0$) م	
٦٣. ($4,0 - 6,0$) م	
٦٤. $6,0 <$ م	
٦٥. نعم	١٤. تذبذب منسوب المياه الأرضية
٦٦. لا	
٦٧. الجار مباني عادية	١٥. نزح المياه
٦٨. الجار مباني هامة	
٦٩. لا يوجد مباني جار	
٧٠. أساسات عميقة	١٦. نوع الأساس للمنشآت المجاورة
٧١. أساسات سطحية	
٧٢. $5,0 >$	١٧. عدد أدوار المنشآت المجاورة
٧٣. ($5,0 - 10,0$)	
٧٤. $10,0 <$	
٧٥. $0,50 >$ كجم/سم ^٢	١٨. قدرة تحمل التربة للمنشآت المجاورة
٧٦. ($0,50 - 1,0$) كجم/سم ^٢	
٧٧. $1,0 <$ كجم/سم ^٢	
٧٨. عالي	١٩. زلزالية الموقع (بناءً على الخريطة الزلزالية شكل رقم (٢-١٢))
٧٩. متوسط	
٨٠. عادي	
٨١. وادي النيل	٢٠. المكان الجغرافي للموقع
٨٢. ساحلي	
٨٣. صحراوي	

تابع جدول رقم (٣-٥): يبين المتغيرات الرئيسية و الثانوية التي تم أخذها في الإعتبار عند إختيار نوع الأساس

المتغير الثانوي	المتغير الرئيسي
٨٤. لا يوجد أعمال مساحية	٢١. الأعمال المساحية
٨٥. نقط رصد محلية	
٨٦. خرائط كونتورية و جيوتكنيكية	
٨٧. قطاع عام	٢٢. تصنيف الشركة المنفذة
٨٨. قطاع خاص	
٨٩. نعم	٢٣. وجود ضبط جودة
٩٠. لا	

٣-٦-٤ مكونات الشبكة العصبية الإصطناعية

تم إستخدام برنامج NeuroShell[®] 2 Copyright 1993-98 في تكوين الشبكة العصبية الإصطناعية، تتكون الشبكة من ثلاثة طبقات (Layers)، طبقة خاصة بالمدخلات (Input layer)، طبقة خفية واحدة (One Hidden layer) ثم طبقة المخرجات (Output layer) وتمثل نوع الأساس، جدول (٣-٦).

جدول رقم (٣-٦): يبين مكونات الشبكة العصبية الاصطناعية المستخدمة في تحديد نوع الأساس

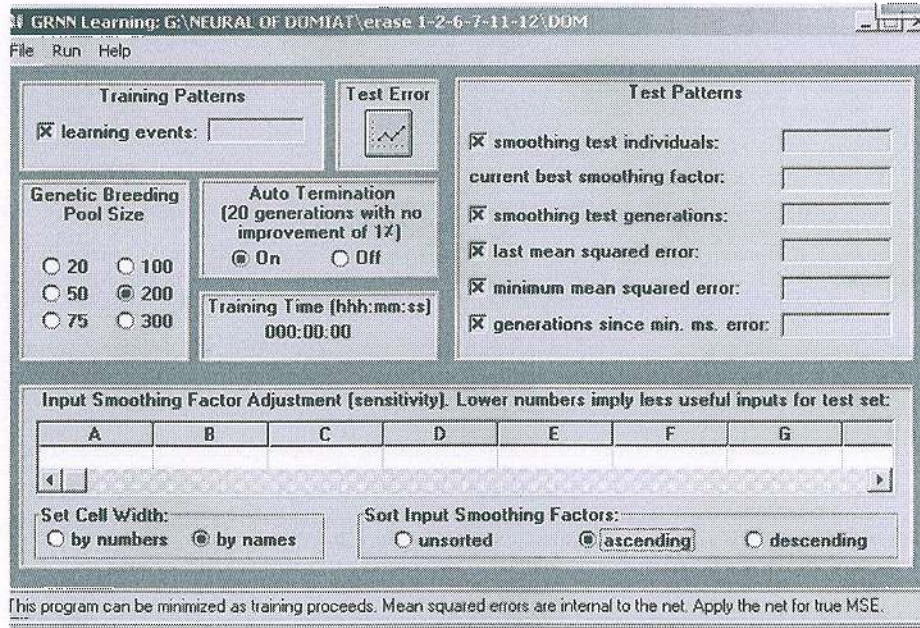
طبقة المدخلات (Input Layer)	الطبقة الخفية (Hidden Layer)	طبقة المخرجات (Output Layer)
١. أهمية المنشأ ٢. عدد الأدوار بالمنشأ ٣. نوع التربة في الأمتار الثلاثة الأولى أسفل منسوب التأسيس ٤. نوع التربة في الأمتار من الرابع إلى السادس أسفل منسوب التأسيس ٥. نوع التربة في الأمتار أكثر من ستة أمتار أسفل منسوب التأسيس ٦. وجود بدروم ٧. نوعية المنشأ ٨. مدة التنفيذ ٩. نوعية التشطيب ١٠. الهبوط المسموح به ١١. الأحمال ١٢. المسافة بين الأعمدة ١٣. منسوب المياه الأرضية ١٤. تذبذب منسوب المياه الأرضية ١٥. نزع المياه ١٦. نوع الأساس للمنشآت المجاورة ١٧. عدد أدوار المنشآت المجاورة ١٨. قدرة تحمل التربة للمنشآت المجاورة ١٩. زلزالية الموقع ٢٠. المكان الجغرافي للموقع ٢١. الأعمال المساحية ٢٢. تصنيف الشركة المنفذة ٢٣. وجود ضبط جودة	تحتوي على ٥٢ خلية عصبية (neurons) تمثل عدد المشاريع المتاحة	مخرج واحد يمثل أفضل أنواع التأسيس من الأنواع الأربعة قواعد منفصلة أو قواعد شريطية أو لبشة أو خوازيق

تم عند تشغيل الشبكة استخدام مجموعة البيانات المتاحة كلها ٥٢ مشروع (Patterns Set) و مجموعة التدريب وهي تمثل مجموعة من البيانات لتدريب الشبكة عليها ٤٢ مشروع (Training Set) ومجموعة الإختبار وهي تمثل مجموعة من البيانات لإختبار الشبكة ١٠ مشاريع

(Test Set). مع ملاحظة أن إختيار مشاريع مجموعة التدريب و الإختبار تم عشوائياً بواسطة البرنامج.

وتعتبر هذه الشبكة هي الشبكة الأصلية لإختيار نوع الأساس نظراً لتوافر جميع المتغيرات الرئيسية بها والتي على أساسها أنشئت الشبكة.

تم من خلال البرنامج للوصول لأفضل النتائج إختيار The genetic breeding pool size ليكون (٢٠٠)، وهذا العدد تم إختياره بناءً على الخبرة السابقة في إعطاء أفضل النتائج، وكذلك تم وضع سقف لعدد المحاولات (٢٠ محاولة) التي تقوم بها الشبكة لتحسين الخطأ الموجود أثناء التدريب شكل (٣-٣٥)، بعدها يقوم البرنامج بإيقاف تدريب الشبكة ألياً، وتصبح هذه الشبكة هي الشبكة الأصلية التي تعطي أفضل النتائج بالنسبة لإختيار أنسب أنواع التأسيس.



شكل رقم (٣-٣٥) يوضح نافذة البرنامج NeuroShell[®]2 المحتوية على ماتم إختياره للبدء في

تدريب الشبكة

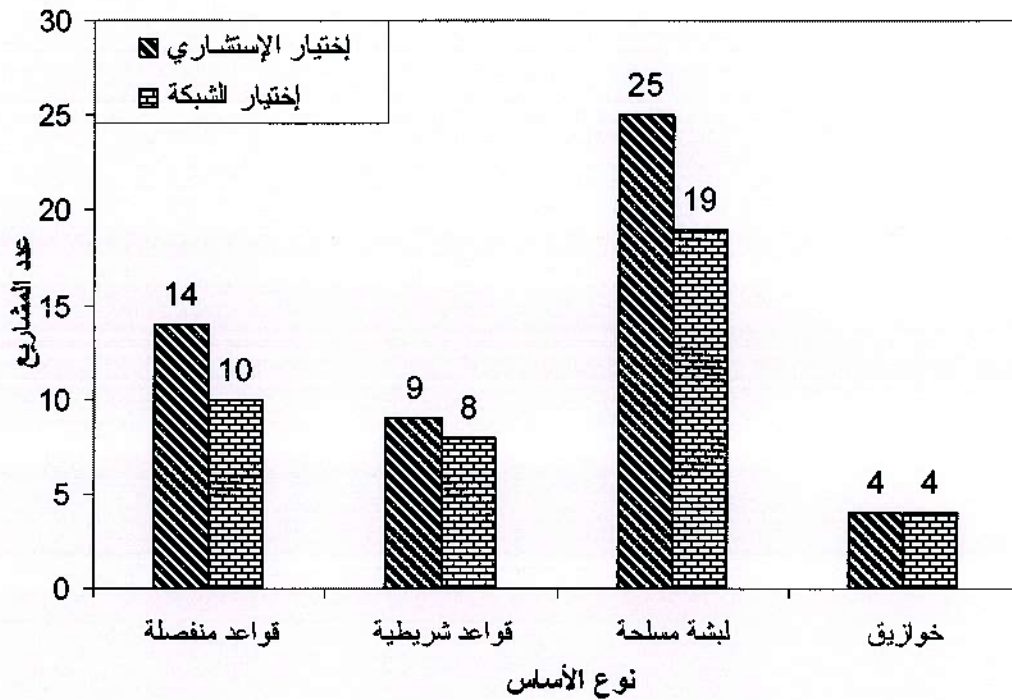
تقوم الشبكة بإعتبار إختيار الإستشاري لنوع الأساس بالنسبة للمشاريع المتاحة هو الإختيار الأمثل، وقد تم إختيار نوع الأساس المناسب للمشاريع المتاحة (٥٢ مشروع) بإستخدام برنامج Fortrun المستخدم في إختيار أنسب أنواع التأسيس بطريقة الفئات غير المحددة والتي تم إستخدامها في الدراسة الخاصة بمحافظه سوهاج.

تقوم الشبكة بالتدريب والتعلم على المتغيرات الخاصة بالمشاريع المتاحة ونوع الأساس المقترح لكل مشروع، وذلك للوصول إلى أعلى نسبة تطابق بين نوع الأساس المختار بواسطة الشبكة ونوع

الأساس المختار من قبل الإستشاري، وفي حالة حدوث عدم مطابقة بين إختيار الشبكة والإستشاري يعتبر خطأ في إختيار الشبكة.

٣-٦-٥ تحليل النتائج

لمعرفة كفاءة الشبكة في التعامل والتفاعل مع البيانات المتاحة لديها يتم حساب قيمة R^2 (Coefficient of multiple determinations) للشبكة الأصلية المحتوية على جميع البيانات (٥٢ مشروع) وجميع المتغيرات الرئيسية (٢٣ متغير)، وكلما كانت قيمة R^2 قريبة من الواحد الصحيح كانت دليلاً على كفاءة الشبكة وحسن تفاعلها مع البيانات المتاحة، والعكس صحيح. وقد كانت قيمة R^2 للمجموعات الثلاثة Test Set، Training Set، Patterns Set هي ٠,٨١٩٠، ٠,٨٨٧٢، ٠,٩٣٥٩ على التوالي، وهذه النتيجة توضح مدى كفاءة الشبكة وقدرتها على التعامل مع البيانات الخاصة بتحديد أفضل أنواع التأسيس، ولذلك فقد أعطت الشبكة نسبة تطابق بين نوع الأساس المقترح بواسطة الشبكة و الإستشاري تمثل ٧٨,٨% وهذه نتيجة جيدة جداً بالنسبة لعدد المشاريع المتاحة، حيث كما هو معلوم بالنسبة للشبكات العصبية الإصطناعية فإنه كلما كان عدد البيانات المتاحة كبير كانت نتائج الشبكة أفضل، لذا فإنه بزيادة عدد المشاريع المتاحة مستقبلاً فإن نسبة التطابق بين الشبكة والإستشاري تزيد. وعلى سبيل التفصيل فإن نسبة التطابق بين عدد المشاريع التي بها نوع الأساس قواعد منفصلة ٧١,٤%، والأساس الشريطي ٨٩%، واللبنسة المسلحة ٧٦%، والخوازيق ١٠٠% شكل (٣-٣٦)، جدول (٣-٧)، وهذا التطابق في إختيار نوع الأساس المناسب بين الشبكة والإستشاري يعد جيداً طبقاً لما هو متاح من بيانات بالنسبة لكل نوع من الأساسات، وقد تلاحظ تطابق إختيار الشبكة مع الإستشاري تماماً بالنسبة لنوع الأساس الخوازيق وذلك لأن المشاريع التي نوع أساسها خوازيق تكون بياناتها و متغيراتها الرئيسية متشابهة ونوع الأساس واحد، بعكس المشاريع التي نوع أساسها أساسات سطحية لوجود تشابه واضح بين بيانات المشاريع وإختلاف نوع الأساس المقترح.



شكل رقم (٣-٣٦): مقارنة بين إختيار الإستشاري والشبكة لأسب أنواع التأسيس للمشاريع المتاحة

جدول رقم (٣-٧): مقارنة بين إختيار نوع الأساس المناسب بواسطة الشبكة العصبية الإصطناعية والإستشاري

رقم المشروع	إختيار الإستشاري	إختيار الشبكة	ملاحظات
١	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق
٢	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق
٣	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٤	قواعد منفصلة	قواعد شريطية	غير مطابق
٥	قواعد شريطية	قواعد شريطية	مطابق
٦	قواعد منفصلة	قواعد شريطية	غير مطابق
٧	لبشة مسلحة	قواعد شريطية	غير مطابق
٨	قواعد منفصلة	قواعد شريطية	غير مطابق
٩	قواعد شريطية	قواعد شريطية	مطابق
١٠	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق
١١	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق
١٢	قواعد شريطية	قواعد شريطية	مطابق
١٣	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق

تابع جدول رقم (٣-٧): مقارنة بين إختيار نوع الأساس المناسب بواسطة الشبكة العصبية
الإصطناعية والإستشاري

رقم المشروع	إختيار الإستشاري	إختيار الشبكة	ملاحظات
١٤	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق
١٥	لبشة مسلحة	قواعد شريطية	غير مطابق
١٦	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق
١٧	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق
١٨	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق
١٩	قواعد منفصلة	قواعد شريطية	غير مطابق
٢٠	قواعد شريطية	قواعد شريطية	مطابق
٢١	قواعد شريطية	قواعد شريطية	مطابق
٢٢	قواعد شريطية	قواعد منفصلة	غير مطابق
٢٣	لبشة مسلحة	قواعد شريطية	غير مطابق
٢٤	قواعد منفصلة	قواعد منفصلة	مطابق
٢٥	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٢٦	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٢٧	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٢٨	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٢٩	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٣٠	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٣١	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٣٢	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٣٣	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٣٤	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٣٥	خوازيق	خوازيق	مطابق
٣٦	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٣٧	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٣٨	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٣٩	لبشة مسلحة	قواعد شريطية	غير مطابق
٤٠	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٤١	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق

تابع جدول رقم (٣-٧): مقارنة بين إختيار نوع الأساس المناسب بواسطة الشبكة العصبية
الإصطناعية والإستشاري

رقم المشروع	إختيار الإستشاري	إختيار الشبكة	ملاحظات
٤٢	لبشة مسلحة	قواعد شريطية	غير مطابق
٤٣	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٤٤	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٤٥	قواعد شريطية	قواعد شريطية	مطابق
٤٦	قواعد شريطية	قواعد شريطية	مطابق
٤٧	قواعد شريطية	قواعد شريطية	مطابق
٤٨	لبشة مسلحة	قواعد شريطية	غير مطابق
٤٩	لبشة مسلحة	لبشة مسلحة	مطابق
٥٠	خوازيق	خوازيق	مطابق
٥١	خوازيق	خوازيق	مطابق
٥٢	خوازيق	خوازيق	مطابق

٣-٦-٦ دراسة بارامترية لتحديد أهمية المتغيرات الرئيسية المستخدمة في إختيار نوع الأساس

لتحديد أهمية المتغيرات الرئيسية التي تم إختيارها والتي يلزم الحصول على بياناتها وعلى أساسها يتم إختيار أنسب أنواع التأسيس، تم حذف كل متغير من المتغيرات على حده (فتصبح عدد المتغيرات في هذه الحالة ٢٢ متغير)، ثم يتم تشغيل البرنامج دون وجود هذا المتغير المحذوف حتى نصل لشبكة عصبية إصطناعية، ويتم ذلك مع باقي المتغيرات كل على حدة فيكون لدينا في نهاية الأمر ٢٣ شبكة عصبية إصطناعية، وفي كل مرة يتم تحديد قيمة R^2 للمجموعات الثلاثة (Patterns Set)، (Training Set)، (Test Set)، جدول (٣-٨). وقد تلاحظ أن قيمة R^2 لجميع الشبكات تقترب من الواحد الصحيح وهذا يدل على كفاءة وجودة تعامل الشبكة مع البيانات المتاحة للمشاريع المختلفة.

جدول رقم (٣-٨): تحديد قيمة R^2 عند حذف كل متغير على حده

R^2			اسم المتغير الذي تم حذفه
TST	TRN	PAT	
٠,٩٤٩٤	٠,٨٦٢٢	٠,٧٨٢٨	١. أهمية المنشأ
٠,٨٤٧١	٠,٨٥٨٠	٠,٨٤٧٠	٢. عدد الأدوار بالمنشأ
٠,٩٥٠٧	٠,٨٢٨٨	٠,٧٦٦٦	٣. نوع التربة في الأمتار الثلاثة الأولى أسفل منسوب التأسيس
٠,٩٣٦٦	٠,٨٧٠٥	٠,٨٠٤٥	٤. نوع التربة في الأمتار من الرابع إلى السادس أسفل منسوب التأسيس
٠,٩٢١٠	٠,٨٨٧٢	٠,٧٧٩٢	٥. نوع التربة في الأمتار أكثر من ستة أمتار أسفل منسوب التأسيس
٠,٩٥٠٣	٠,٨٦٢٢	٠,٨٠٠٦	٦. وجود بدروم
٠,٩٥٠٩	٠,٨٦٢٢	٠,٧٧٣٩	٧. نوعية المنشأ
٠,٩٥١١	٠,٨٦٢٢	٠,٧٨٤٣	٨. مدة التنفيذ
٠,٩٥٠٨	٠,٨٦٢٢	٠,٧٩١٥	٩. نوعية التشطيب
٠,٩٥٠٩	٠,٨٦٢٢	٠,٧٩٤١	١٠. الهبوط المسموح به
٠,٩٣٢٧	٠,٨٧٤٧	٠,٨٠٥٧	١١. الأحمال
٠,٩٥٠٣	٠,٨٢٨٨	٠,٧٦٧٤	١٢. المسافة بين الأعمدة
٠,٨٧٦٥	٠,٨٧٤٧	٠,٨٦٢٨	١٣. منسوب المياه الأرضية
٠,٨٧٦٥	٠,٨٧٤٧	٠,٨٦٢٨	١٤. تنذب منسوب المياه الأرضية
٠,٨٧٦٥	٠,٨٧٤٧	٠,٨٦٢٨	١٥. نزع المياه
٠,٨٧٦٥	٠,٨٧٤٧	٠,٨٦٢٨	١٦. نوع الأساس للمنشآت المجاورة
٠,٩٣٤٧	٠,٨٨٧٢	٠,٨١٩٨	١٧. عدد أدوار المنشآت المجاورة
٠,٩٢٠٥	٠,٨٨٧٢	٠,٨٠٥٣	١٨. قدرة تحمل التربة للمنشآت المجاورة
٠,٩٣٥٤	٠,٨٨٧٢	٠,٨١٨٩	١٩. زلزالية الموقع
٠,٩٢٠٩	٠,٨٦٢٢	٠,٨١٢٤	٢٠. المكان الجغرافي للموقع
٠,٩٢١٨	٠,٨٨٧٢	٠,٨٠٣٢	٢١. الأعمال المساحية
٠,٩٢٠٩	٠,٨٨٧٢	٠,٨٠٧٥	٢٢. تصنيف الشركة المنفذة
٠,٩٥٠٩	٠,٨٦٢٢	٠,٧٩٩١	٢٣. وجود ضبط جودة

يقوم البرنامج مع كل شبكة من الشبكات بترتيب المتغيرات الموجودة بالشبكة حسب درجة الأهمية، الأعلى أهمية ثم الذي يليه، وهذه الأهمية تمثل أهمية وجود بيانات هذا المتغير عند اختيار نوع الأساس المناسب لأي مشروع.

يقوم البرنامج أثناء عملية التدريب بعمل ترتيب للمتغيرات الرئيسية حسب أهميتها، والجدول (٣-٩)، يوضح ترتيب المتغيرات الرئيسية المستخدمة في إختيار أنسب أنواع التأسيس ترتيباً تنازلياً حسب درجة الأهمية (الأعلى ثم الذي يليه).

جدول رقم (٣-٩): ترتيب المتغيرات الرئيسية المستخدمة في إختيار أنسب أنواع التأسيس حسب درجة الأهمية

الترتيب حسب درجة الأهمية (الأعلى ثم الذي يليه)	أسم المتغير الرئيسي
١	عدد الأدوار بالمنشأ
٢	نوع التربة في الأمتار أكثر من ستة أمتار أسفل منسوب التأسيس
٣	نوعية المنشأ
٤	نوع التربة في الأمتار من الرابع إلى السادس أسفل منسوب التأسيس
٥	الهبوط المسموح به
٦	نوع الأساس للمنشآت المجاورة
٧	الأحمال
٨	قدرة تحمل التربة للمنشآت المجاورة
٩	الأعمال المساحية
١٠	منسوب المياه الأرضية
١١	زلزالية الموقع
١٢	عدد أدوار المنشآت المجاورة
١٣	تذبذب منسوب المياه الأرضية
١٤	نزع المياه
١٥	تصنيف الشركة المنفذة
١٦	المكان الجغرافي للموقع
١٧	وجود بدروم
١٨	نوع التربة في الأمتار الثلاثة الأولى أسفل منسوب التأسيس
١٩	نوعية التشطيب
٢٠	مدة التنفيذ
٢١	وجود ضبط جودة
٢٢	أهمية المنشأ
٢٣	المسافة بين الأعمدة

من الدراسة السابقة تبين أن النتائج التي تم الوصول إليها بإستخدام الشبكات العصبية الإصطناعية تتوافق إلى حد كبير مع المنطق الهندسي الجيوتكنيكي، فعند إختيار نوع الأساس لمشروع ما نجد أن المتغيرات من ١ إلى ٨ كما هو موضح بالجدول (٣-٩)، من المتغيرات التي تهتم المهندس الجيوتكنيكي والتي يحتاج إليها كي تساعده في إختيار أفضل أنواع التأسيس للمشروع. وكذلك بالنسبة لباقي المتغيرات فإن ترتيبها يتوافق إلى حد ما مع المنطق الهندسي الجيوتكنيكي.

٣-٦-٧ دراسة بارامترية لتحديد مدى تأثير حذف مجموعة متغيرات على إختيار نوع الأساس

تم تقسيم المتغيرات الرئيسية إلى ستة مجموعات محددة، كل مجموعة تحتوي على عدد من المتغيرات الرئيسية، وقد تم حذف بيانات كل مجموعة على حدة لتحديد مدى تأثير كل مجموعة على إختيار نوع الأساس المناسب وأيضاً ترتيب المجموعات الست من حيث درجة الأهمية.

وفيما يلي بيان للمجموعات الستة للمتغيرات الرئيسية المؤثرة في إختيار نوع أساس مناسب:-

أولاً:- مجموعة متغيرات خاصة بالهيكل (المنشأ) وتشمل:- "أهمية المنشأ، عدد الأكوار بالمنشأ، وجود بدروم، نوعية المنشأ، الأحمال، المسافة بين الأعمدة".

ثانياً:- مجموعة متغيرات خاصة بمعلومات عن التنفيذ وتشمل "مدة التنفيذ، نوعية التشطيب، الأعمال المساحية، تصنيف الشركة المنفذة، وجود ضبط جودة".

ثالثاً:- مجموعة متغيرات خاصة عن نوعية التربة وتشمل:- "نوع التربة في الأمتار الثلاثة الأولى أسفل منسوب التأسيس، نوع التربة في الأمتار من الرابع إلى السادس أسفل منسوب التأسيس، نوع التربة في الأمتار أكثر من ستة أمتار أسفل منسوب التأسيس، الهبوط المسموح به".

رابعاً:- مجموعة متغيرات خاصة بمعلومات عن المياه وتشمل:- "منسوب المياه الأرضية، تنذب منسوب المياه الأرضية، نزع المياه".

خامساً:- مجموعة متغيرات خاصة بمعلومات عن المباني المجاورة وتشمل:- "نوع الأساس للمنشآت المجاورة، عدد أدوار المنشآت المجاورة، قدرة تحمل التربة للمنشآت المجاورة".

سادساً:- مجموعة متغيرات خاصة بمنطقة الموقع وتشمل:- "زلزالية الموقع، المكان الجغرافي للموقع".

تم في هذه الدراسة إنشاء عدد 6 شبكات عصبية إصطناعية، كل شبكة تمثل متغيرات المجموعات الخمسة الباقية بعد حذف متغيرات مجموعة من المجموعات الستة، وقد تلاحظ أن قيم R^2 لجميع الشبكات تتراوح قيمها بين (0,5 - 0,95)، مع ملاحظة أن غالبية القيم تقترب من الواحد الصحيح، وذلك بالنسبة للمجموعات الثلاثة (Patterns Set)، (Training Set)، (Test Set)، والجدول (3-10) يوضح قيم R^2 لجميع الشبكات. ومن قيم R^2 يتبين كفاءة الشبكة وجودة تعاملها مع البيانات المتاحة للمشاريع المختلفة حتى وإن كان المحذوف من البيانات مجموعة بيانات خاصة بنوعية معلومات معينة، وهذا يوضح أيضاً مرونة استخدام هذه الشبكات في التعامل مع البيانات في حدود المتاح.

جدول رقم (3-10): تحديد قيمة R^2 عند حذف كل مجموعة متغيرات على حده

R^2			أسم المتغيرات التي تم حذفها
TST	TRN	PAT	
0,5261	0,8016	0,5098	1- أهمية المنشأ
			2- عدد الأدوار بالمنشأ
			3- وجود بدروم
			4- نوعية المنشأ
			5- الأحمال
			6- المسافة بين الأعمدة
0,9506	0,8413	0,7856	7- مدة التنفيذ
			8- نوعية التشطيب
			9- الأعمال المساحية
			10- تصنيف الشركة المنفذة
			11- وجود ضبط جودة
0,8958	0,8097	0,7202	12- نوع التربة في الأمتار الثلاثة الأولى أسفل منسوب التأسيس
			13- نوع التربة في الأمتار من الرابع إلى السادس أسفل منسوب التأسيس
			14- نوع التربة في الأمتار أكثر من ستة أمتار أسفل منسوب التأسيس
			15- الهبوط المسموح به
0,9510	0,8622	0,7774	16- منسوب المياه الأرضية
			17- تذبذب منسوب المياه الأرضية
			18- نزح المياه

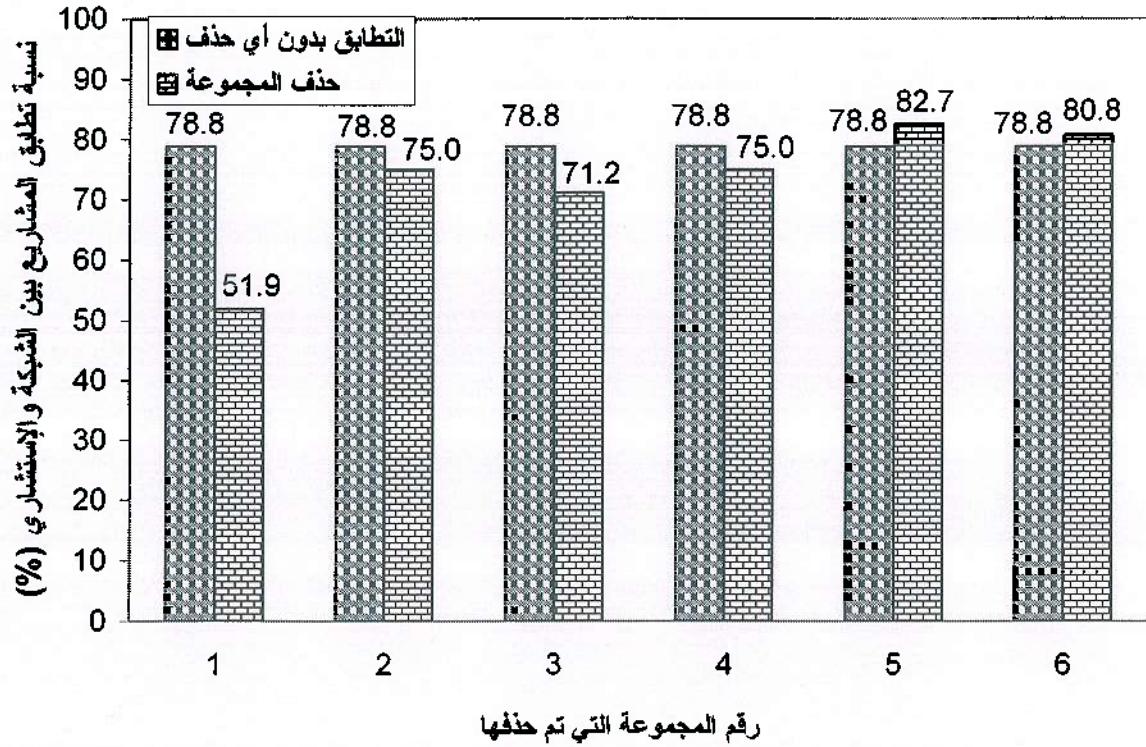
تابع جدول رقم (٣-١٠): تحديد قيمة R^2 عند حذف كل مجموعة متغيرات على حده

R^2			أسم المتغيرات التي تم حذفها
TST	TRN	PAT	
٠,٨٩٧٣	٠,٨٨٧٢	٠,٨٤٣٤	١٩- نوع الأساس للمنشآت المجاورة
			٢٠- عدد أدوار المنشآت المجاورة
			٢١- قدرة تحمل التربة للمنشآت المجاورة
٠,٩٣٦٦	٠,٨٧٠٥	٠,٨١٨٩	٢٢- زلزالية الموقع
			٢٣- المكان الجغرافي للموقع

ولعمل تحليل لنتائج هذه الدراسة، تم وضع تصنيف يمكن من خلاله تحديد مدى أهمية كل مجموعة من المجموعات الستة في إختيار أنسب أنواع التأسيس، وذلك من خلال عمل مقارنة بين إختيار الشبكة بعد حذف متغيرات كل مجموعة على حدة، وإختيار الشبكة بدون حذف أي متغير من المتغيرات الرئيسية ٢٣ متغير (الشبكة الرئيسية).

والتصنيف التالي يوضح الأسلوب الذي تم إعتبره عند تحليل النتائج. والشكل (٣-٣٧) يوضح ملخص لنتائج الدراسة البارامترية.

التصنيف	نسبة التغير في عدد المشاريع غير المطابقة (%)
غير مؤثر	صفر
تأثير بسيط	[٥-٥]
تأثير متوسط	[١٠-٥]
تأثير عالي	[١٥-١٠]
تأثير عالي جداً	١٥ <



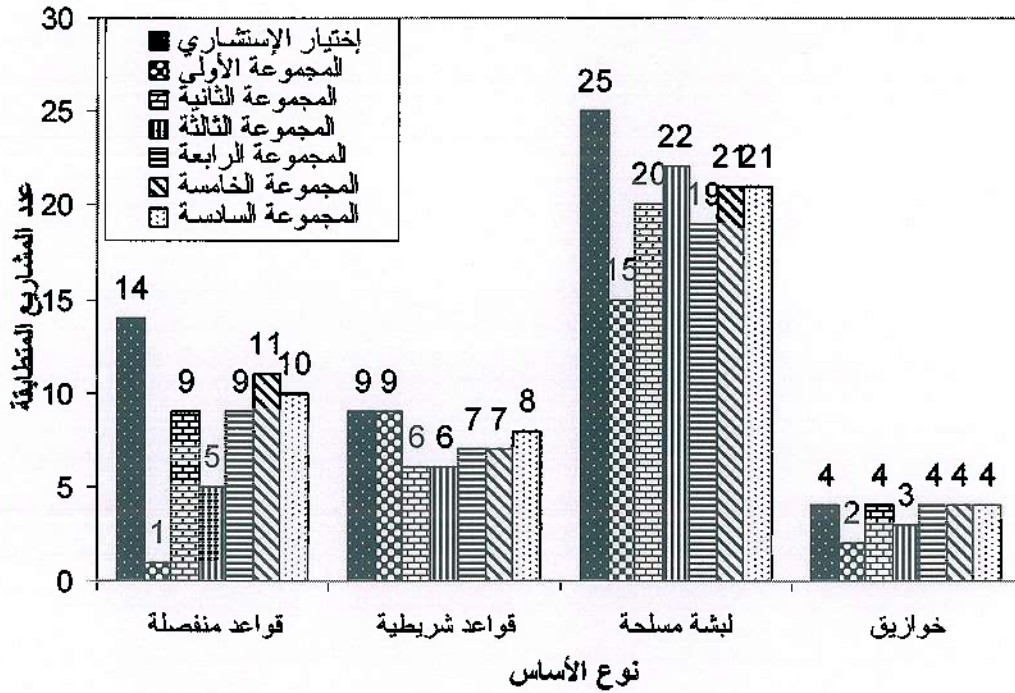
شكل رقم (٣-٣٧): العلاقة بين حذف المجموعات الستة و نسبة تطابق المشاريع بين الشبكة و الإستشاري

- **المجموعة الأولى** والتي تمثل المتغيرات الخاصة بالهيكل (المنشأ) وتشمل " أهمية المنشأ، عدد الأدوار بالمنشأ، وجود بدروم، نوعية المنشأ، الأحمال، المسافة بين الأعمدة " تعتبر المجموعة الأكثر تأثيراً (تأثير عالي جداً) حيث أن نسبة عدد المشاريع غير المتطابقة قد زادت بنسبة ٢٦,٩%، وهذه النتيجة تعد منطقية نظراً لأهمية متغيرات هذه المجموعة في إختيار نوع الأساس المناسب طبقاً للمنطق الهندسي الجيوتكنيكي.
- **المجموعات من الثانية إلى الرابعة** تعتبر ذات تأثير بسيط حيث أن نسبة عدد المشاريع غير المتطابقة قد زادت بنسبة أقل من ٥%، إلا أن المجموعة الثالثة قد صنفت ذات تأثير متوسط حيث أن نسبة عدد المشاريع غير المتطابقة قد زادت بنسبة ٩,٦%.
- **المجموعتين الخامسة و السادسة** تختلف عن المجموعات السابقة حيث قد حدث تحسين بسيط لنسبة المشاريع غير المتطابقة، فقد قلت النسبة بحوالي (٣,٩%، ٢,٠%) على التوالي. وبالنظر إلى متغيرات المجموعتين نجد أن الأمر قد يكون منطقياً إلى حد كبير بالنسبة لمتغيرات المجموعة السادسة والتي تشمل " زلزالية الموقع، المكان الجغرافي للموقع "، أما بالنسبة لمتغيرات المجموعة

الخامسة والتي تشمل " نوع الأساس للمنشآت المجاورة، عدد أدوار المنشآت المجاورة، قدرة تحمل التربة للمنشآت المجاورة" فقد كان مرجحاً أن تكون ذات أهمية لإختيار نوع الأساس المناسب، بمعنى أن حذفها يؤدي إلى زيادة نسبة عدم التطابق بالنسبة للمشاريع، وهذا قد يرجع إلى أن الشبكة العصبية الإصطناعية التي تم الوصول بها إلى أفضل النتائج (أقل نسبة عدم تطابق بين المشاريع) لم تصل إلى نسبة تطابق ١٠٠% بل النسبة هي ٧٨,٨% وبالتالي فإن الشبكة قد تعطي في بعض الأحيان نتائج قد تكون غير منطقية ولكن بدرجة لا تصل إلى الحكم على الشبكة بعدم الكفاءة.

٣-٦-٨ تفاصيل الدراسة البارامترية لتحديد مدى تأثير حذف مجموعة متغيرات على إختيار نوع الأساس

تم إجراء دراسة بارامترية تفصيلية لتحديد تأثير حذف المجموعات الستة كل على حدة، وذلك بالنسبة لعدم تطابق المشاريع بين الشبكة والإستشاري، وقد تمت هذه الدراسة على نطاق أكثر تفصيلاً وذلك بالنسبة لكل نوع من أنواع التأسيس (قواعد منفصلة، قواعد شريطية، لبشة مسلحة، خوازيق). والشكل (٣-٣٨) يوضح ملخص لنتائج الدراسة.



شكل رقم (٣-٣٨): يوضح عدد المشاريع المتطابقة في إختيار نوع الأساس المناسب بين الشبكة والإستشاري عند حذف المجموعات الستة كل على حدة

٣-٦-٨-١ بالنسبة للقواعد المنفصلة

- **المجموعة الأولى والثالثة** الأكثر تأثيراً على مدى تطابق المشاريع بين الشبكة والإستشاري حيث إنخفض عدد المشاريع المتطابقة إلى (١، ٥) على التوالي عند حذف المجموعتين كلاً على حدة. وهذه النتيجة منطقية جداً لأن متغيرات المجموعتين مرتبطة بمعلومات عن المنشأ و نوعية التربة وهذه المعلومات عند عدم توافرها يؤدي إلى عدم إختيار نوع الأساس المناسب للمشروع.
- **بالنسبة للمجموعة الثانية والرابعة والخامسة والسادسة** فقد كان التأثير شبه متقارب بين المجموعات ولكنه تأثير أقل كثيراً إلى حد ما بالنسبة للمجموعة الأولى والثالثة.

وعلى العموم فإن المجموعات الستة قد أحدثت تأثيراً ملحوظاً في عدد المشاريع المتطابقة بالنسبة لنوع الأساس القواعد المنفصلة، مما يبين مدى أهمية هذه المجموعات عند إختيار هذا النوع من الأساسات.

٣-٦-٨-٢ القواعد الشريطية

- **المجموعة الأولى** عند حذفها، وجد أن هناك تطابق كامل بين المشاريع، بالرغم من أهمية متغيرات هذه المجموعة، وهذا بخلاف المتوقع و المنطق الهندسي الجيوتكنيكي.
- **بالنسبة للمجموعات من (٢-٥)** فإن حذفها (كلاً على حده) أدى إلى إحداث عدم تطابق لبعض المشاريع بنسبة تتراوح بين ٢٢% إلى ٣٣% من المشاريع، وهذا يوضح مدى أهمية هذه المجموعات عند إختيار مثل ها النوع من الأساسات.
- **المجموعة السادسة** والتي تخص منطقة الموقع وتشمل "زلزالية الموقع، المكان الجغرافي للموقع" عند حذفها وجد أن نسبة المشاريع غير المطابقة تصل إلى ١١%، مما يوضح أن عدم توافر معلومات عن متغيرات هذه المجموعة يؤثر في إختيار مثل هذا النوع من الأساسات ولكن بدرجة أقل من المجموعات من (٢-٥).

٣-٦-٨-٣ بالنسبة للبتشة المسلحة

- **المجموعة الأولى** الخاصة بمعلومات عن المنشأ عند حذفها أحدثت عدم تطابق بنسبة تصل إلى ٤٠% من المشاريع، وهذا يوضح مدى أهمية متغيرات هذه المجموعة عند إختيار مثل هذا النوع من الأساسات.

- بالنسبة للمجموعتين الثانية والرابعة عند حذفهما فإن نسبة عدم التطابق بين المشاريع (٢٠% - ٢٤%) على الترتيب، وهذه النتيجة تعد منطقية من جهة عدم التطابق حيث أن المعلومات الخاصة بالتنفيذ أقل أهمية بالنسبة للمعلومات الخاصة بالمياه.
- بالنسبة للمجموعات الثالثة والخامسة والسادسة، فإن نسبة عدم التطابق بين المشاريع تصل إلى ١٦% بالنسبة للمجموعة الثالثة، ١٢% بالنسبة للمجموعتين الخامسة والسادسة. وهذه النتيجة أيضاً منطقية من الناحية الجيوتكنيكية حيث أن المتغيرات الخاصة بنوعية التربة أهم من المتغيرات الخاصة بمعلومات المباني المجاورة والمعلومات الخاصة بمنطقة الموقع.

بالنسبة للمجموعتين الثانية والثالثة تلاحظ عدم منطقية النتائج إلى حد ما من الناحية الجيوتكنيكية، وذلك قد يحدث في بعض النتائج، لأن الشبكة العصبية الإصطناعية التي تم الحصول عليها قد أعطت نسبة تطابق ٧٨,٨%، وبالتالي فإن الشبكة قد تعطي نتائج غير منطقية ولكن بدرجة لا تصل إلى الحكم على الشبكة بعدم الكفاءة.

٣-٦-٨-٤ بالنسبة للخوازيق

- المجموعة الأولى تعد الأكثر أهمية بالنسبة لباقي المجموعات عند إختيار مثل هذا النوع من الأساسات، حيث تصل نسبة عدم التطابق إلى ٥٠% عند حذفها، وهذه النتيجة مطابقة للمنطق الهندسي الجيوتكنيكي.
- المجموعة الثالثة عند حذفها حدث عدم تطابق بنسبة تصل إلى ٢٥%، وهذا أيضاً مطابق للمنطق الهندسي حيث أن المعلومات الخاصة بنوعية التربة بالموقع من المعلومات ذات الأهمية بالنسبة لإختيار مثل هذا النوع من الأساسات.
- بالنسبة للمجموعات الثانية والرابعة والخامسة والسادسة، لم يحدث أي عدم تطابق بين المشاريع وهذا يعني أن المتغيرات الخاصة بهذه المجموعات ليست ذات أهمية عند إختيار مثل هذا النوع من الأساسات، وهذه النتيجة قد تكون منطقية في بعض المتغيرات كما هو الحال بالنسبة لمتغيرات المجموعتين أرقام (٢، ٤)، وغير منطقية بالنسبة لبعض المتغيرات كما هو الحال بالنسبة لمتغيرات المجموعتين أرقام (٥، ٦).

٩-٦-٣ التنبؤات الإسترشادية لنوع الأساس باستخدام برنامج الشبكات العصبية الإصطناعية

تنقسم مناطق التوسعات بمدينة دمياط الجديدة إلى خمسة مناطق كما هو وارد من جهاز تعميم مدينة دمياط، وتشمل المناطق التالية:

١. منطقة الحي المتميز بمساحة ٦٨٠ فدان.
٢. منطقة جامعة الأزهر بمساحة ١٠٠ فدان.
٣. منطقة القرية الذكية و القرية الأوليمبية بمساحة ١٨٠ فدان.
٤. منطقة الجامعة والإستاد بمساحة ٢٦٠ فدان.
٥. المنطقة الفاصلة بين المنطقة الصناعية و الأحياء السكنية بمساحة ٣٠ فدان.

ولتحديد أنسب أنواع التأسيس لمناطق التوسعات (خمس مناطق) وذلك باستخدام الشبكة العصبية الإصطناعية الأصلية التي تم الوصول إليها من الدراسة السابقة، تم تحديد المتغيرات الرئيسية (٢٣ متغير) لكل منطقة على حدة. ولتحديد هذه المتغيرات ونظراً لعدم وجود بعض المتغيرات مثل تحديد عدد الأدوار وعدد البدرومات وكذلك طبيعة المنشآت المجاورة ونوعية المنشأ وأيضاً تذبذب منسوب المياه من عدمه ونوعية الشركة المنفذة، فقد تم إفتراض هذه المتغيرات بناء على الخبرة وحسب طبيعة المنشآت المتوقعة في كل منطقة على حدة. فمثلاً بالنسبة لعدد الأدوار في المنشآت السكنية والأحياء السكنية أو المباني الإدارية فقد تم إفتراض عدد الأدوار لا يزيد عن خمسة أدوار أما بالنسبة للقرية الذكية والقرية الأوليمبية فقد أعتبر من (٥-١٠) أدوار، وبالنسبة للبدروم فقد تم إعتبار وجود بدروم واحد، أما بالنسبة للمباني المجاورة فقد تم إعتبار وجود جار ملاصق بالنسبة للمباني بالجامعة والأحياء السكنية، أما بالنسبة للمباني السكنية فقد تم إعتبار عدم وجود جار ملاصق. بالنسبة لتذبذب المياه فقد تم إعتبار عدم وجود تذبذب للمياه بجميع المناطق، أما بالنسبة لنوعية الشركات المنفذة فقد تم الأخذ في الإعتبار أن الشركات المنفذة سوف تكون شركات قطاع عام. تم إدخال هذه البيانات بعد تحديدها على الشبكة الأصلية لتحديد أنسب أنواع التأسيس للمنشآت الخاصة بكل منطقة على حدة وقد كانت كالتالي:-

١. بالنسبة لمنطقة الحي المتميز وأمتداد المنطقة السكنية (مباني ٥ أدوار)، فقد كان إختيار الشبكة لنوع الأساس المناسب هو اللبشة المسلحة.
٢. بالنسبة لمناطق جامعة الأزهر والقرية الذكية والقرية الأوليمبية والجامعة والإستاد (مباني في حدود ١٠ أدوار)، فقد كان إختيار الشبكة لنوع الأساس المناسب هو الخوازيق.

قد تكون هذه الإختيارات لنوع الأساس من الناحية الهندسية الجيوتكنيكية نتيجة طبيعة التربة بمناطق التوسعات والتي يمكن أن تصنف في الغالب بالتربة الرملية الناعمة المتوسطة والمشبعة بالماء ذات الكثافة السائبة غالباً أو المتوسطة أحياناً (حسب تصنيف الجسات الإسترشادية التي قام بها معهد ميكانيكا التربة والهندسة الجيوتكنيكية بالمركز بمناطق التوسعات)، حيث أن مثل هذا النوع من التربة في حالة حدوث زلزال متوسط أو قوي فإنه يحدث لها تسيل يؤدي إلى حدوث إنهيار جزئي أو كلي للمنشأ المقام. لذا فإن إختيار نوع الأساس لبشة يكون مناسباً عند حدوث ذلك لأنه في الغالب يحدث التسيل في منطقة محددة (local) فيكون نوع الأساس لبشة أفضل من القواعد المنفصلة والمتصلة. أما بالنسبة لإختيار نوع الأساس خوازيق فهذا الإختيار نتج عن فرق الأحمال بين المناطق حيث هناك فرق بين الأحمال في حالة المباني السكنية والمناطق التي تشمل القرية الذكية والقرية الأولمبية والأستاد، وهذا النوع أيضاً يناسب نوعية التربة المشار إليها حيث يقوم بإختراق هذه النوعية من التربة حتى الوصول للتربة السليمة.

٣-٦-١٠ الخلاصة

٣-٦-١٠-١ بالنسبة لمدينة دمياط الجديدة

- لا تغني هذه الشبكة عن الإستشاري المتخصص في مجال الهندسة الجيوتكنيكية أو عن عمل تقارير أبحاث التربة وإجراء التجارب الحقلية والمعملية والتي تساعد في إختيار نوع الأساس المناسب، ولكن تعتبر طريقة إسترشادية في التنبؤ بأنسب أنواع التأسيس، ووضعها كوضع الجسات الإسترشادية التي لا تغني عن عمل جسات تأكيدية.
- إختيار نوع الأساس المناسب بمناطق التوسعات تم على كثير من الإفتراضات لبعض المتغيرات وبناءً على نوعية التربة المصنفة للجسات الإسترشادية التي تم إجرائها بمناطق التوسعات، وهي لا تغني عن عمل الجسات التأكيدية وإعداد تقارير أبحاث التربة لكل منشأ على حدة بكل منطقة من مناطق التوسعات المختلفة.
- بالنسبة للشبكة العصبية من النوع (GRNNs) والتي تم الوصول إليها من خلال المشاريع المتاحة فإنه يلزم زيادة عدد المشاريع بطريقة أو بأخرى لزيادة كفاءتها وضمان نتائجها.
- تم الوصول لشبكة عصبية إصطناعية من النوع (GRNNs)، مكونة من ٢٣ خلية عصبية بطبقة المدخلات، ٥٢ خلية عصبية بالطبقة الخفية، وخليئة واحدة بطبقة المخرجات، هذه الشبكة جاهزة لإختيار أنسب أنواع التأسيس.

- تم تطبيق هذه الشبكة على عدد ٥٢ مشروع متاح بمدينة دمياط الجديدة، وكانت نسبة التطابق بين إختيار الشبكة لأنسب أنواع التأسيس لهذه المشاريع وإختيار الإستشاري هي ٧٨,٨%.
- نسبة التطابق بين عدد المشاريع التي بها نوع الأساس قواعد منفصلة ٧١,٤%، والأساس الشريطي ٨٩%، واللبشة المسلحة ٧٦%، والخوازيق ١٠٠%.
- أفضل تطابق كان بالنسبة لنوع الأساس خوازيق ١٠٠%، وهذا يرجع لأن المشاريع التي نوع أساسها خوازيق تكون بياناتها ومتغيراتها الرئيسية متشابهة ونوع الأساس واحد، بعكس المشاريع التي نوع أساسها أساسات سطحية لوجود تشابه واضح بين بيانات المشاريع وإختلاف نوع الأساس المقترح.
- أهم متغير من المتغيرات الرئيسية والتي تستخدم في إختيار نوع الأساس المناسب كان عدد الأوار بالمنشأ يليه على الترتيب (نوع التربة في الأمتار أكثر من ستة أمتار أسفل منسوب التأسيس ثم نوعية المنشأ ثم نوع التربة في الأمتار من الرابع إلى السادس أسفل منسوب التأسيس ثم الهبوط المسموح به ثم نوع الأساس للمنشآت المجاورة ثم الأحمال ثم قدرة تحمل التربة للمنشآت المجاورة). وهذه المتغيرات أهميتها منطقية بالنسبة لإختيار نوع الأساس المناسب.
- **المجموعة الأولى** والتي تمثل المتغيرات الخاصة بالهيكل (المنشأ)، تعتبر المجموعة الأكثر تأثيراً (تأثير عالي جداً) حيث أن نسبة عدد المشاريع غير المتطابقة قد زادت بنسبة ٢٦,٩%.
- **المجموعات من الثانية إلى الرابعة** تعتبر ذات تأثير بسيط حيث أن نسبة عدد المشاريع غير المتطابقة قد زادت بنسبة أقل من ٥%.
- **المجموعتين الخامسة و السادسة** عند حذفهما كل على حدة، حدث تحسين بسيط بالشبكة لنسبة المشاريع غير المتطابقة، فقد قلت النسبة بحوالي (٣,٩%، ٢,٠%) على التوالي.
- **المجموعة الأولى والثالثة** الأكثر تأثيراً على مدى تطابق المشاريع بين الشبكة والإستشاري وذلك بالنسبة لنوع الأساس القواعد الشريطية، حيث أن حذفهم كلاً على حده أدى إلى إحداث عدم تطابق لبعض المشاريع بنسبة تتراوح بين ٢٢% إلى ٣٣%.
- **المجموعة الأولى** الخاصة بمعلومات عن المنشأ تعد الأكثر تأثيراً على مدى تطابق المشاريع بين الشبكة والإستشاري وذلك بالنسبة لنوع الأساس اللبشة المسلحة والخوازيق، حيث عند حذفها أحدثت عدم تطابق بنسبة تصل إلى ٤٠%، ٥٠% على التوالي من المشاريع.

٣-٦-١٠-٢ بالنسبة لمناطق توسعات مدينة دمياط الجديدة

أظهرت نتائج التنبؤات بإستخدام برنامج الشبكات العصبية الإصطناعية مايلي:-

- البيانات الخاصة بالمنشأ المفترضة (عدد الأدوار- الأحمال - المسافة بين الأعمدة - أهمية المنشأ ونوعه)، هي أهم البيانات المؤثرة في إختيار نوع الأساس المناسب.
- يلي بيانات المنشأ من جهة الأهمية، البيانات الخاصة بنوع طبقات التربة للجلسات المنفذة من خلال المركز في مناطق التوسعات.

الباب الرابع

قاعدة البيانات الجيوتكنيكية لمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها

الباب الرابع

قاعدة البيانات الجيوتكنيكية لمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها

١-٤ مقدمة

قاعدة البيانات تشتمل على قوائم من البيانات أو المعلومات يتم تخزينها في ذاكرة الحاسب الآلى بنظم خاصة تربط بينها مكونة حقائق لها دلالة ، مما يتيح للمستخدم سهولة وسرعة الحصول على أى منها .

فى مجال الهندسة الجيوتكنيكية يتم إستخدام نظم قواعد البيانات لإعداد الخرائط الجيوتكنيكية وذلك بربط بيانات مجموعة من المواقع تتضمن احداثياتها والجسات الممثلة لنوعيات التربة بها فى شبكة معلومات تتيح رسم تلك الخرائط .

فى الدراسة المقدمة تم تحليل وتصميم وتنفيذ قاعدة البيانات الجيوتكنيكية بإستخدام أحد نظم إدارة قواعد البيانات Data Base Mangement System DBMS وهى البرامج أو الأنظمة التى تقوم من خلالها بإنشاء قواعد البيانات وتخزينها وإدارتها للحصول على المعلومات . البرنامج Microsoft Access المستخدم فى الدراسة يتميز بخاصية الإنفتاح على شبكة الإنترنت ، وهو أحد نظم قواعد البيانات العلائقية Relational Data Base Syste ، وهى النظم التى يتم فيها تسجيل أو ادخال البيانات المتعلقة بنفس الموضوع فى جداول مستقلة مع ربط هذه الجداول بعلاقات فيما بينها تمكن من إستخدام أو الاستعلام عن البيانات الموضحة بأكثر من جدول فى وقت واحد . وفيما يلى شرح لمكونات قاعدة البيانات وكيفية ادخال البيانات و الإستعلام عنها .

٢-٤ مكونات قاعدة البيانات

تنقسم قاعدة البيانات إلى جزئين :

إدخال البيانات بواسطة المتخصص .

تصفح البيانات (الإستعلام) دون القدرة على التغيير فى محتواها .

١-٢-٤ إدخال البيانات بواسطة المتخصص

يتم إدخال البيانات بواسطة المتخصص فى قائمتين : قائمة أكواد البيانات ، وقائمة نماذج البيانات . صورة رقم (١) الشاشة التى تحوى جميع قوائم البيانات وقائمة الاستعلامات وأسم قاعدة البيانات .

٤-٢-١-١ قائمة أكواد البيانات

تتسدل قائمة أكواد البيانات كما هو ظاهر فى صورة رقم (٢) وتحوى بيان الشاشات (المحافظة - المدينة - الحى - المجاورة) وبالنقر بالماوس على أي منهم تظهر الشاشة الخاصة به.

(أ) شاشة المحافظة : يتم إدخال أسم المحافظة (دمياط) مع كود المحافظة (والذى سيتم استخدامه فى نظم المعلومات الجغرافية GIS) (صورة رقم (٣)).

(ب) شاشة المدينة : يتم إدخال أسم المدينة (دمياط الجديدة) وكود المدينة مع ربط هذه المدينة بالمحافظة التابعة لها . ويستخدم كود المدينة فى ربط الأحياء التابعة لها (صورة رقم (٤)).

(ج) شاشة الحى : يتم إدخال أسم الحى وربطه بالمدينة (دمياط الجديدة) وإضافته (أى إدخاله لقاعدة البيانات) . ثم تكرر هذه الخطوات للحى التالى ... وهكذا حتى يتم إدخال جميع الأحياء (صورة رقم (٥)).

(د) شاشة المجاورة : يتم إدخال أسم المجاورة وربطه بالحى التابعة له وإضافته ، تكرر هذه الخطوات لباقى مجاورات الحى . (صورة رقم (٦)).

٤-٢-١-٢ قائمة نماذج إدخال البيانات

تتسدل قائمة نماذج البيانات كما هو واضح بالصورة رقم (٧) تحوي بيان الشاشات التى تم من خلالها إدخال كل البيانات الخاصة بمشروع معين سواء وجد هذا الموقع داخل حى أو مجاورة .

(أ) شاشتي المشروع داخل الحى أو المجاورة : يتم إدخال أسم المشروع وبياناته الأساسية ، ومسلسل المشروع - اسم المشروع - تاريخ تقرير أبحاث التربة الخاص بالمشروع - أسم استشارى المعد لتقرير أبحاث التربة - الإحداثيات للجسة الممثلة (X-Y-Z) وعدد الجسات وعمقها ، صور لقطاعات التربة المرسومة لجسات المشروع - صورة للجسة الممثلة - صورة لكروكى موقع المشروع - وصورة من تقرير أبحاث التربة إن وجد (صورة رقم (٨) وصورة رقم (٩)).

(ب) شاشة الطبقات : يتم إدخال بيانات طبقات التربة بالجسة الممثلة لموقع المشروع (رقم الطبقة - التوصيف - وبداية ونهاية الطبقة - ونوع التربة الأساسى لكل طبقة (طين أو رمل أو طمي) - خصائص الطبقات - الملاحظات) يتم إضافة طبقة تلو الأخرى وربط كل طبقة باسم المشروع التابعة له صورة رقم (١٠) .

ولإدخال هذه البيانات فقد تم إعداد نموذج موحد لقطاع الجسة الممثلة أو المنفذة ، تم إدخال بيانات عدد ٥١ قطاع للجسات الممثلة A_1 to A_{51} ، وكذلك ٤١ قطاع للجسات المنفذة B_1 to B_{41} ((شكل ٤-١)) يوضح تفريغ البيانات على نموذج بالنسبة (A-19)). كما تم إعداد نموذج جدول رقم (٤-١) لتفريغ بيانات الطبقات وخصائصها (عدد ٩٢ جدول).

ملحق بجميع الشاشات ثلاثة أزرار (إضافة سجل - حذف سجل - خروج من الشاشة) .

٤-٢-٢ قائمة الإستعلامات

يتم تصفح البيانات دون القدرة على التغيير في محتواها عن طريق الدخول فى قائمة الاستعلامات وتحوى :

- أ) استعلام عن المشروع داخل الحى/المنطقة.
- ب) استعلام عن المشروع داخل المجاورة .
- ج) استعلام عن المشروع بإسم المشروع .

٤-٣ استخدام قاعدة البيانات

عند فتح الموقع الخاص بقاعدة البيانات تظهر الشاشات التالية :

أ) شاشة **Switchboard** (صورة رقم (١)) .

يظهر بها أسم قاعدة البيانات وكذلك الاختيارات التالية :

- ١ - إختيارات مميزة لنظام النوافذ (Windows) (خروج - تصغير - تكبير الشاشة) .
- ٢ - إختيارات واردة استخدامها مع البرنامج (ملف - تحرير - عرض - إدراج - سجلات - أنوات ...) .
- ٣ - إختيارات الشاشات الخاصة بقاعدة البيانات (أكواد البيانات - نماذج البيانات - قائمة استعلامات)، وتحوى كذلك التقارير اللازمة للطباعة .
- ٤ - مجموعة من المفاتيح لإمكانية العمل خلال قاعدة البيانات (زر الطباعة - الحفظ - إضافة سجل) .

ب) شاشة الإستعلامات

يتم من خلالها الإستعلام عن المشروع ورؤية كل البيانات الخاصة به سواء داخل حى أو مجاورة (صورة رقم (١١)) . حيث يمكن الإنتقال منها إلى ثلاث شاشات .

١ - شاشة استعلام عن المشروع داخل الحى أو المنطقة .

- يتم اختيار أسم الحى من القائمة المنسدلة والموضح بها أسماء الأحياء والمناطق فتظهر أسماء جميع المشاريع فى جدول خاص بالحى أو المنطقة المختارة ومنه يمكن معرفة كود المشروع عند طباعة تقرير من قاعدة البيانات . صورة رقم (١٢) توضح المشاريع الموجودة داخل المنطقة الصناعية والبيانات الخاصة بكل مشروع .
- يمكن كذلك رؤية قطاعات التربة فى موقع أى مشروع بالنقر على الماوس على خانة القطاعات (Sectors) الموجودة فى الجدول الظاهر على الشاشة ، فتظهر شاشة جديدة تحتوى على القطاعات الخاصة بالموقع وكذلك الكروكى الخاص بأماكن الجسات فى هذا المشروع ويمكن بالتالى طباعتها مثال رقم (١) فى الصورة (١٣ أ) .
- يمكن رؤية وطباعة الجسة الممثلة وذلك بالنقر بإستخدام الماوس على خانة الجسة الممثلة (Representative boring) الموجودة فى خانة على امتداد الصف الذى به أسم المشروع ، فتظهر شاشة جديدة تحتوى على صورة الجسة الممثلة للموقع يمكن رؤيتها وطباعتها ، مثال رقم (٢) فى صورة رقم (١٣ ب) .

٢ - شاشة استعلام المشروع داخل المجاورات

- الشاشة الخاصة بالإستعلام عن المشروع داخل مجاورة (صورة رقم (١٤)) .
- يتم إختيار أسم الحى من القائمة المنسدلة من قائمة الحى .
- فتظهر جميع المجاورات التابعة للحى فى جدول بأرقام المجاورات .
- يتم اختيار المجاورة التى بها المشروع المراد الإستعلام عنه .
- فتظهر أسماء المشاريع والمعلومات الخاصة بها فى جدول .
- ويمكن من هذه الشاشة رؤية وطباعة قطاعات التربة والكروكى لأماكن الجسات والجسة الممثلة والخصائص الجيوتكنيكية لها .

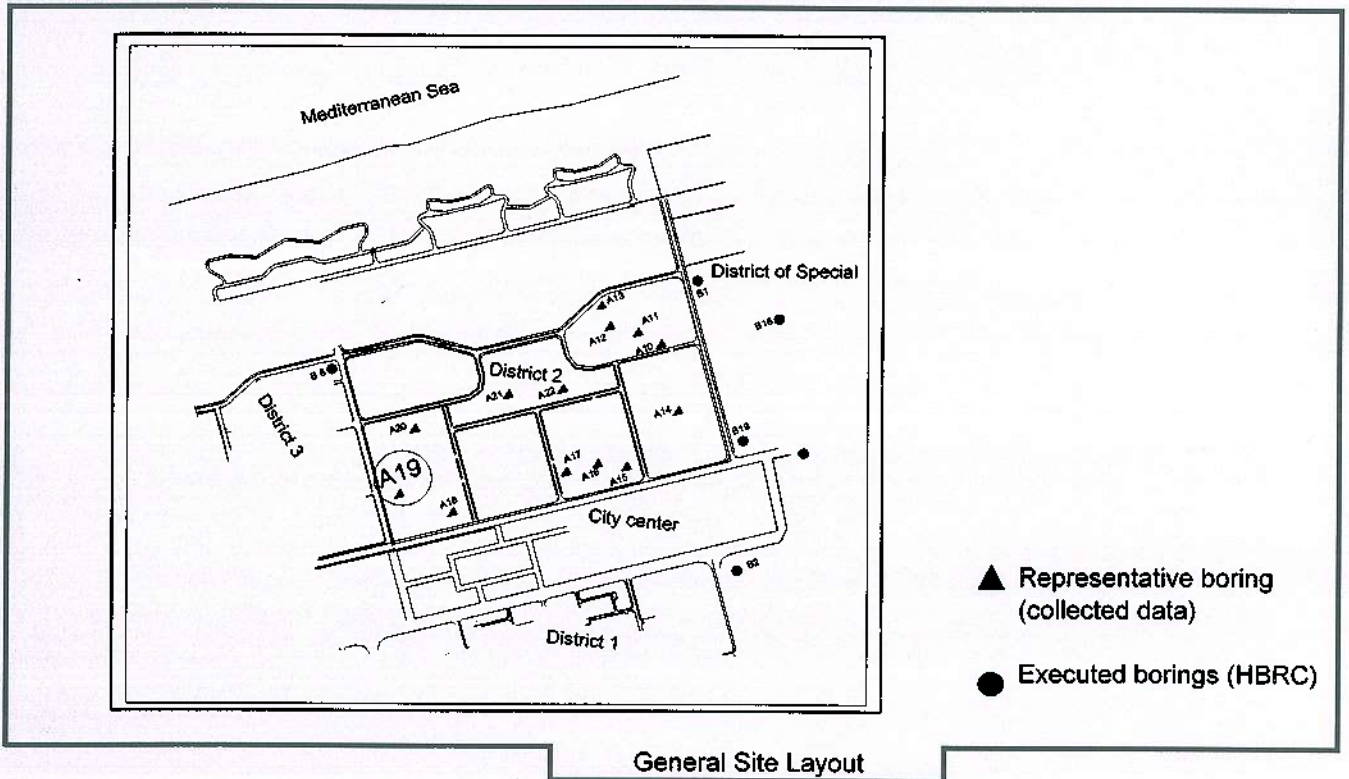
٣ - شاشة استعلام عن المشروع بإسم المشروع .

- عند فتح الإستعلام يتم اختيار أسم المشروع من قائمة بها أسماء المشاريع صورة رقم (١٥) وتظهر بهذه الشاشة بيانات المشروع (رقم المسلسل - الإستشارى تقرير أبحاث التربة - تاريخ التقرير - احداثيات الجسة الممثلة (x,y,z) - عدد الجسات وأعماقها - الكروكى وقطاعات التربة (Sectors) - للجسة الممثلة Representative boring - ومنسوب المياه الأرضية WL - الخصائص الجيوتكنيكية لطبقات التربة ويمكن الطباعة لهذه المعلومات جميعها .



Representative boring No.: (A - 19)

Coordinates of the center of the site (or the representative boring):	(678.5325 , 969.6963 , +1.0)		
Survey Dept. No.:	NH 36 N 1 C ₄ (1:25000) Kafr El Battikh	Code No.:	A - 19
Location:	Subdistrict No. 5, District No. 2 , New Damietta City		
Project:	Commercial center		
Owner:			
Contractor:	Arab Contractors		
Consultant:	Arab Contractors		
Type of boring:	Manual Caisson		
Ground level:	+1.0		
Ground water level:	0.5 m (Final)	zero m (Initial)	
Date of excution:	June 1985		



Remarks:




District 2: It lies in the north of New Damietta City near the sea shore. It covers about 2.0 km² of flat area.

The G.W.T. within the district, is mostly very shallow.

This boring (A-19) represents 5 borings



Representative Soil Profile (A _ 19)

G.L. 	Indication	Soil Strata	Level to top of stratum (m)	Thickness of Stratum (m)	Remarks
		fine to med. SAND, traces of silt and calcareous pebbles and shells, BROWN	(+1.00)	12.00-13.50	N =7 - 14 between depths 2 and 6m. N =8 - 20 between depths 6 and 9m. There is a layer of sandy clayey silt with thickness 0.5 to 1.0m at depth 2.0m from G.S. appears in 3 borings only.
-14.0		soft silty CLAY, traces of fine sand, dark GRAY	(-11.00)-(-12.50)	1.50-3.00	$q_p = 15-60 \text{ KN/m}^2$ $\gamma_b = 17.6-18.1 \text{ KN/m}^3$ $W_L = 48 - 62 \%$ $W_p = 22 - 33 \%$ $W_{sh} = 15 - 20 \%$ $W_c = 38 - 45 \%$

End of Boring

General Remarks and Significant Aspects:

Recommendations:

- Foundation level at 2.0 m from G.S. or less than 0.20m from I.W.L.
- Isolated or strip R.C. footing over P.C. base with 40cm thickness
- Allowable bearing pressure does not exceed 60 KN/m^2

تابع شكل رقم (٤-١): نموذج بيانات وقطاع الجسة الممثلة



المركز القومي للبحوث الإسكان و البناء
معد بحوث ميكانيكا التربة والهياكل الجيوتقنية

جدول (1-4) الخصائص الجيوتقنية للحبسة الممتدة

رقم الحبسة: A-19
عمق الحبسة : 10,0 متر
منسوب المياه الأرضية: صفر 1
الاحتكاك (X, Y, Z) : 1,0+, 1,0+, 1,0+ (178,072

اسم العين: التربة
اسم المشروع : سوق تجاري
تاريخ التقرير: يونيو 1989
عدد الحسابات:

المساحة :
الاسم :
الموقع : مدينة نيابة المدينة

Notes	q _p	γ _b	PI	W _s	W _p	W _L	W	c	φ°	D ₆₀	D ₅₀	D ₃₀	D ₁₀	SPT	Soil Description	Depth		Code
	KN/m ²	KN/m ³	%	%	%	%	%			mm	mm	mm	mm			From	to	
									30						fine to med. SAND, traces of silt and calcareous pebbles and shells, BROWN			
										0.13	0.12	0.1	0.075	7		1	-11.75	382
										0.21	0.2	0.15	0.09	20				
															soft silty CLAY, traces of fine sand, dark GRAY			
	15	17.6		15	22	48	38									-11.75	-14	513
	60	18.1		20	33	62	45											
End of Boring at 15m																		

رئيس الفريق البحثي: أ.د.م. هبة عبد الرحمن

المصور المشرط: أ.د.م. سلمي عبداللطيف

المهندس: م. عبدالقادر عبدالرحمن منصور

١ - شاشة Switchboard وهي أول شاشة تظهر عند فتح قاعدة البيانات



الصورة (١)

- رقم (١) يشير إلى الجزء الأول من الشاشة و يحمل اسم قاعدة البيانات و يحمل الإختيارات المميزة لنظام النوافذ من (الخروج من البرنامج تصغير الشاشة ووضعها في شريط المهام _ تكبير الشاشة إلى الحد الأقصى _ تصغير الشاشة إلى مستوى معين)

- رقم (٢) تشمل الإختيارات الوارد استخدامها مع البرنامج

هاتف تحرير عرض إدراج تنسيق سجلات أدوات إطار تعليمات

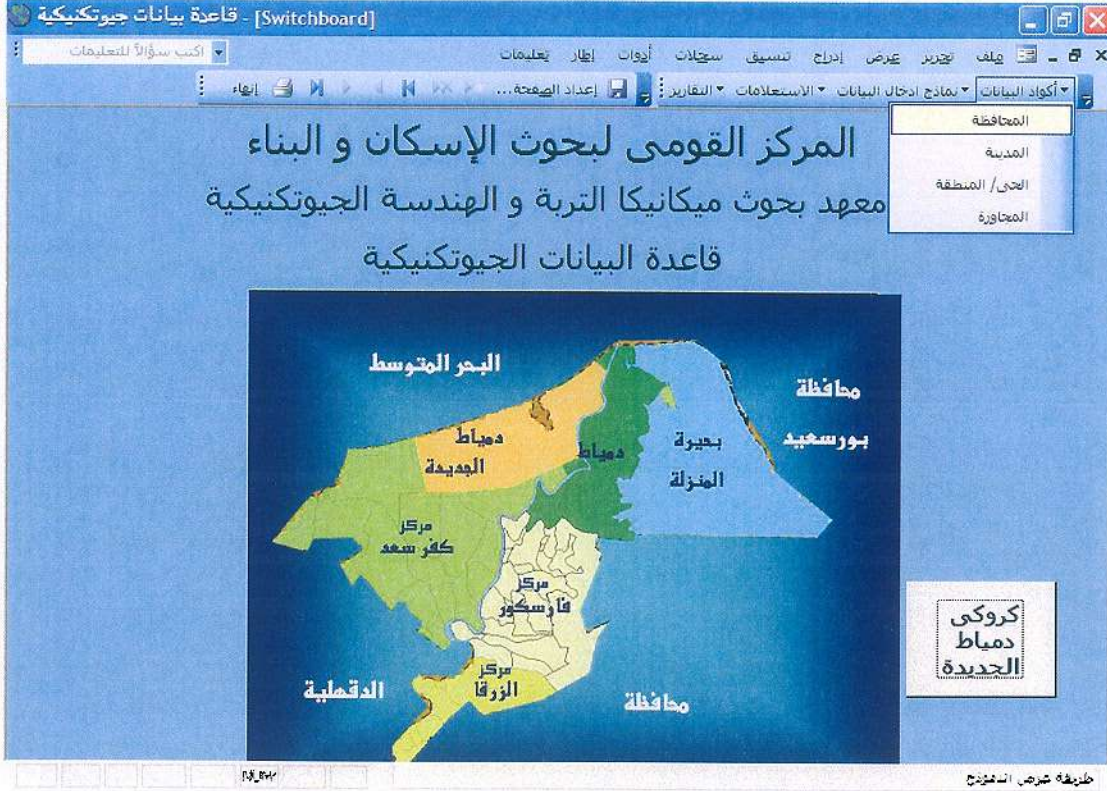
- رقم (٣) يشير إلى القائمة التي تحوى القوائم المنسدلة و التي بها جميع الشاشات الخاصة بقاعدة البيانات من (صيانة أكواد البيانات _ نماذج إدخال البيانات _ استعلامات) كما تحوى أيضا التقارير اللازمة للطباعة و أيضا تحوى مجموعة من المفاتيح لإمكانية العمل خلال قاعدة البيانات

إعداد الصفحة ... إنهاء



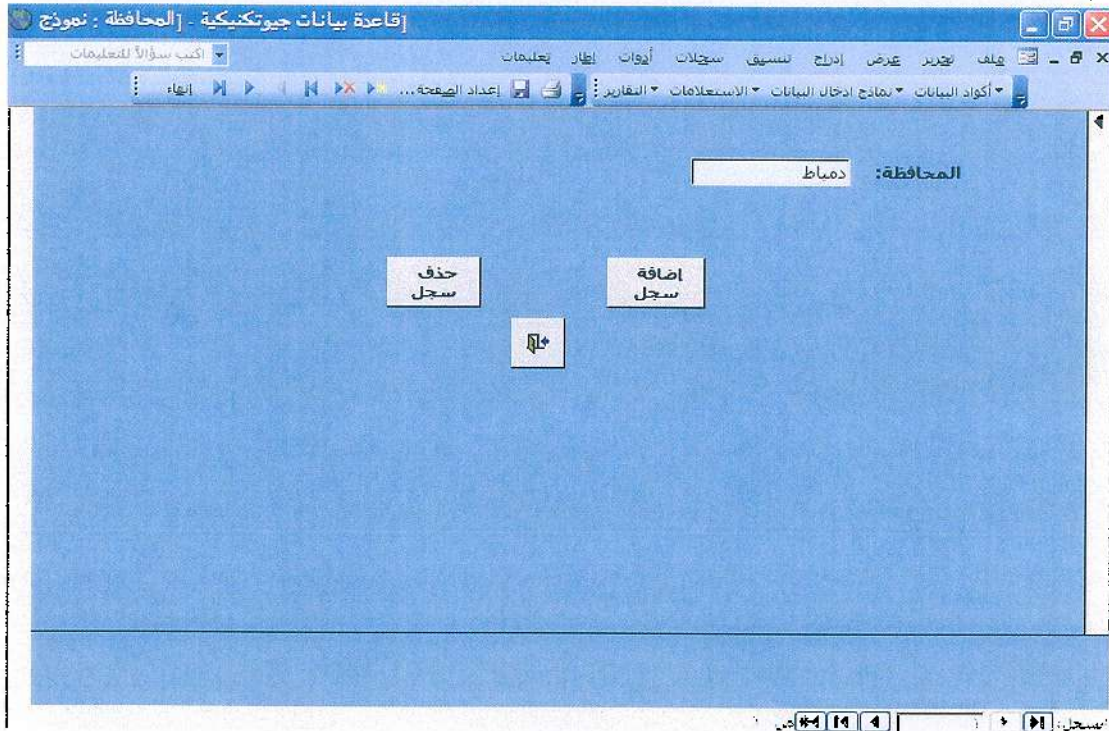
١- شاشة أكواد البيانات :

وبها القائمة المنسدلة لأكواد البيانات وتحتوي هذه القائمة بيان بالمحافظة - المدينة - الحي - المجاورة، وبالنقر على أي منها تظهر الشاشة الخاصة به.



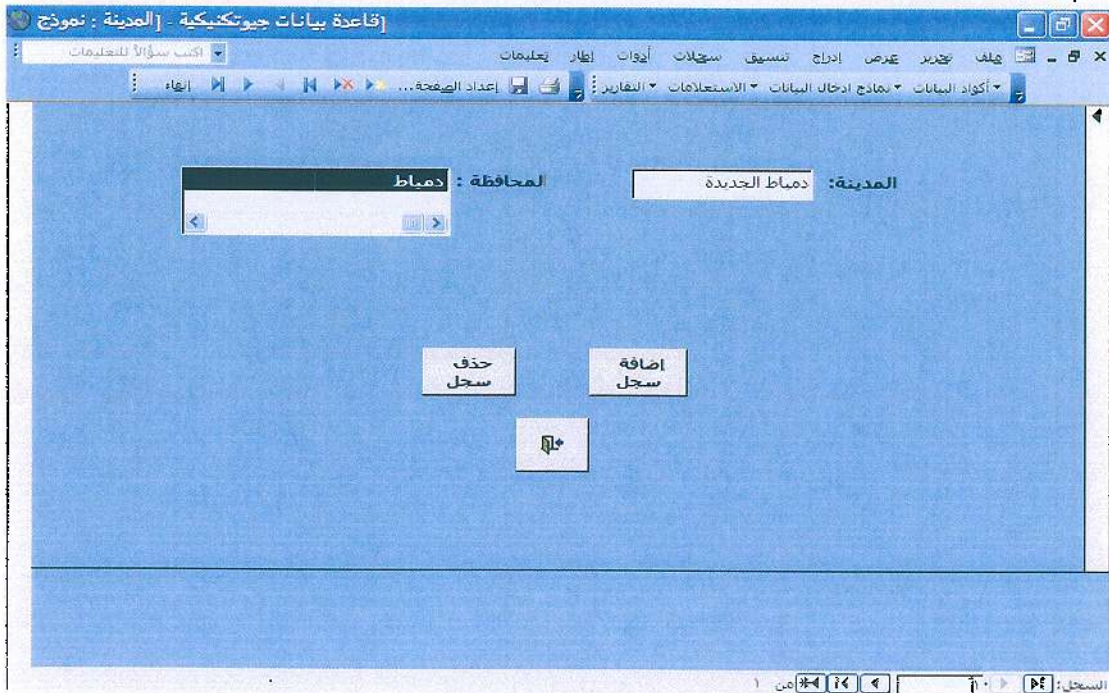
الصورة (٢)

(أ) شاشة المحافظة



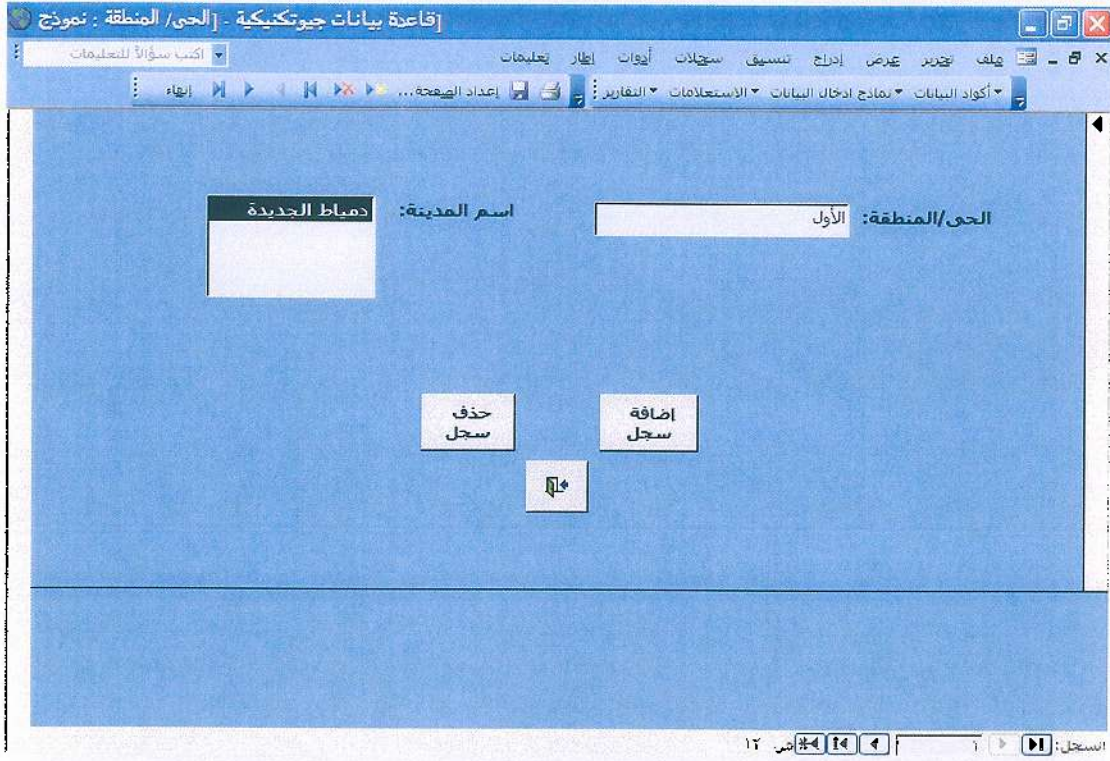
الصورة (٣)

(ب) شاشة المدينة



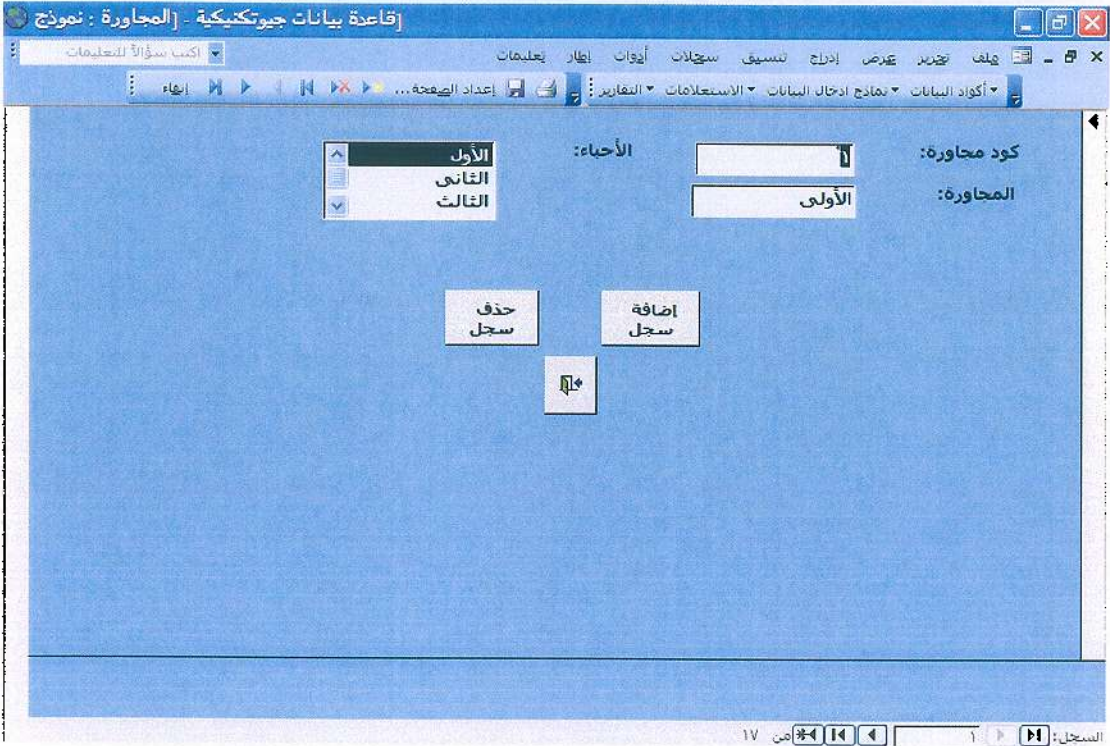
الصورة (٤)

ج) شاشة الحي/المنطقة



الصورة (٥)

د) شاشة المجاورة :

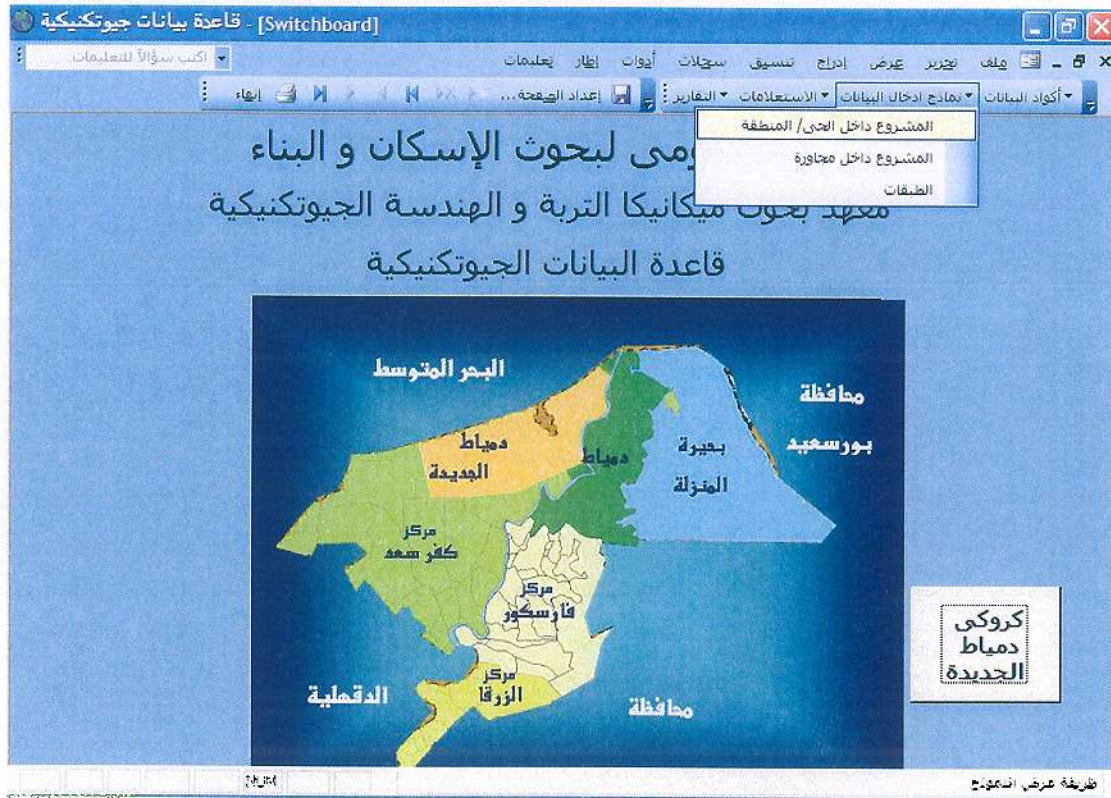


الصورة (٦)

ملحق بهذه الشاشة ثلاثة ازرار لـ (إضافة سجل - حذف سجل - الخروج من الشاشة)

١- قائمة نماذج ادخال البيانات

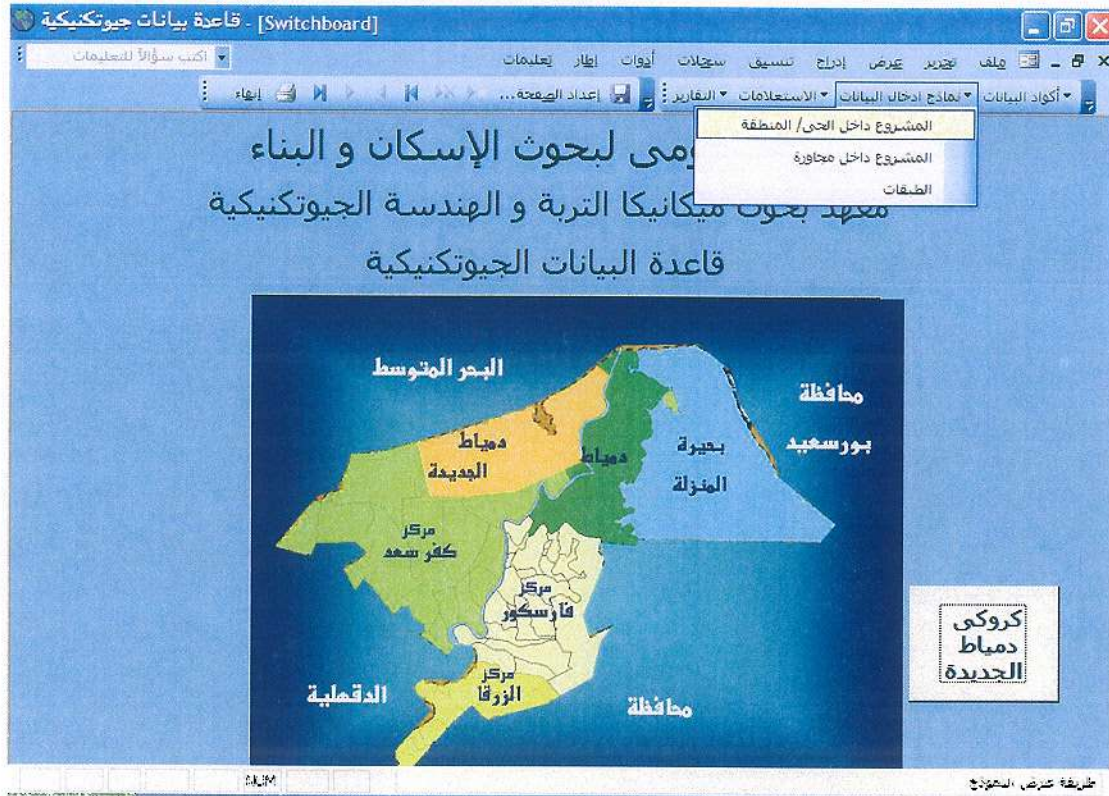
تحتوي القائمة المنسدلة بيان بجميع الشاشات التي يتم من خلالها ادخال كل البيانات الخاصة بمشروع معين سواء وجد هذا الموقع داخل (حي/المنطقة مجاورة) كما موضح بالصورة (٧).



الصورة (٧)

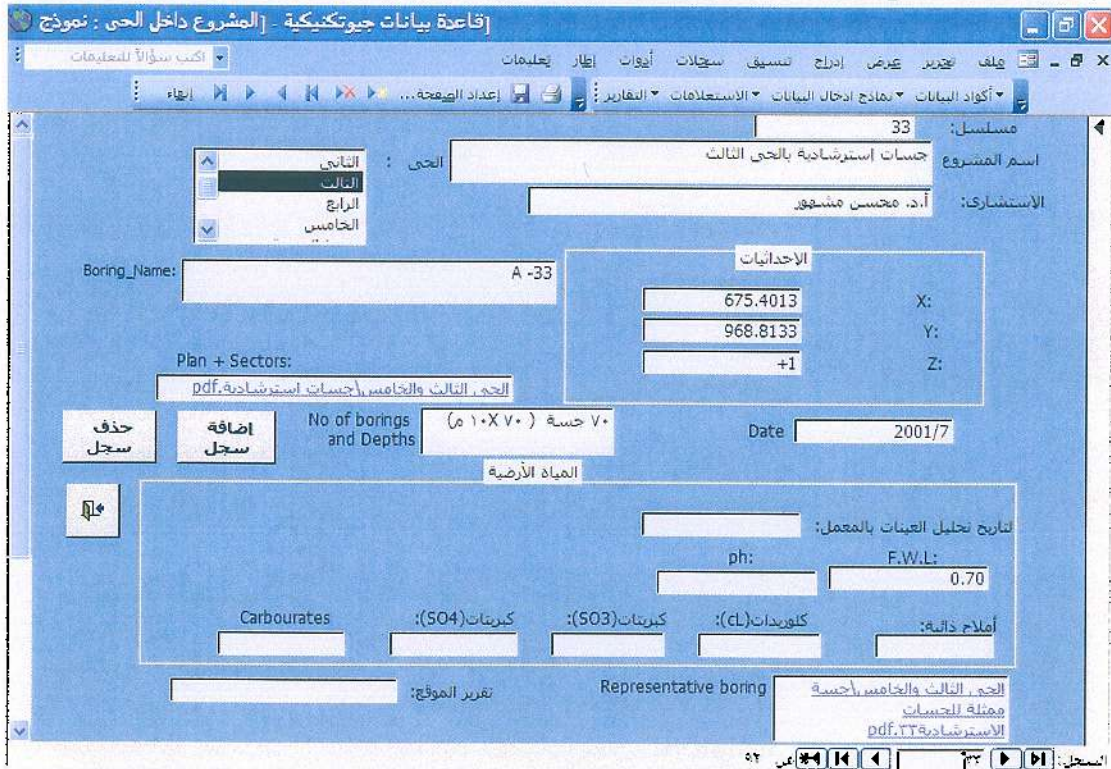
١- قائمة نماذج ادخال البيانات

تحتوي القائمة المنسدلة بيان بجميع الشاشات التي يتم من خلالها ادخال كل البيانات الخاصة بمشروع معين سواء وجد هذا الموقع داخل (حي/المنطقة -مجاورة) كما موضح بالصورة (٧).



الصورة (٧)

أ) شاشة المشروع داخل الحى/ المنطقة



قاعدة بيانات جيوتكنيكية - [المشروع داخل الحى : نموذج

مسلسل: 33

اسم المشروع: جسات استرشادية بالحى الثالث

الاستشارى: أ.د. محسن مشهور

Plan + Sectors: الحى الثالث والخامس، جسات استرشادية.pdf

Boring_Name: A-33

الإحداثيات

675.4013	X:
968.8133	Y:
+1	Z:

No of borings and Depths: ٧٠ حسة (١٠×٧٠ م)

Date: 2001/7

المياه الأرضية

تاريخ تحليل العينات بالمعمل:

ph: F.W.L: 0.70

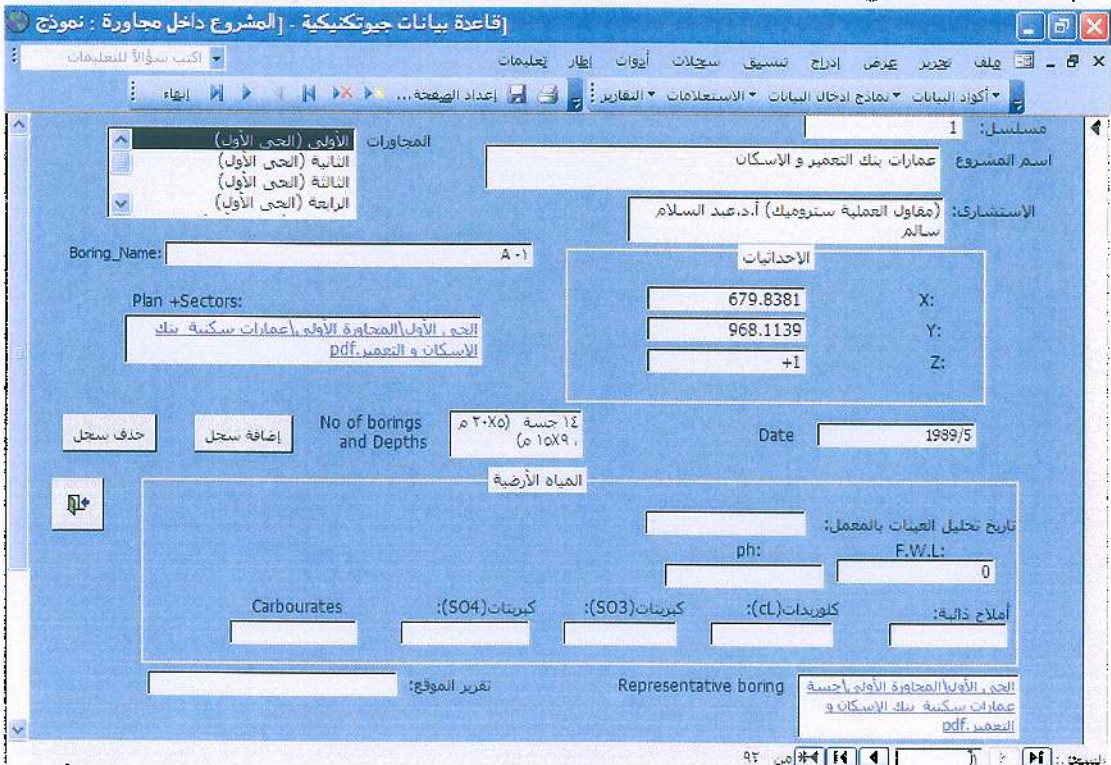
أملاح ذائبة: كلوريدات (Cl): كبريتات (SO3): كبريتات (SO4): Carbourates

تقرير الموقع: Representative boring

الحى الثالث والخامس، جسات استرشادية.pdf

الصورة (٨)

ب) شاشة المشروع داخل مجاورة



قاعدة بيانات جيوتكنيكية - [المشروع داخل مجاورة : نموذج

مسلسل: 1

اسم المشروع: عمارات بنك التعمير و الإسكان

الاستشارى: (مقاوم العملية ستروميك) أ.د. عبد السلام سالم

Plan + Sectors: الحى الأول/المجاورة الأولى، عمارات سكنية بنك الإسكان و التعمير.pdf

Boring_Name: A-1

الإحداثيات

679.8381	X:
968.1139	Y:
+1	Z:

No of borings and Depths: ١٤ حسة (٣٠×٥ م) ١٥٨٩ م

Date: 1989/5

المياه الأرضية

تاريخ تحليل العينات بالمعمل:

ph: F.W.L: 0

أملاح ذائبة: كلوريدات (Cl): كبريتات (SO3): كبريتات (SO4): Carbourates

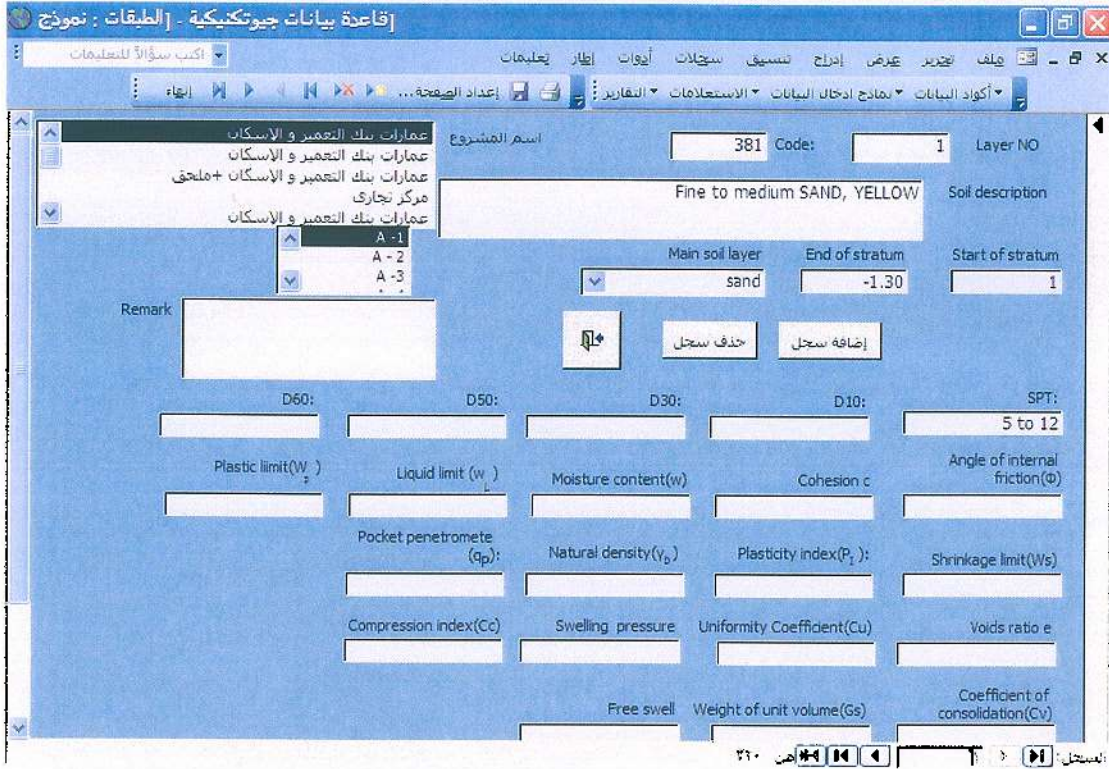
تقرير الموقع: Representative boring

الحى الأول/المجاورة الأولى، جسات استرشادية.pdf

الصورة (٩)

(ج) شاشة الطبقات

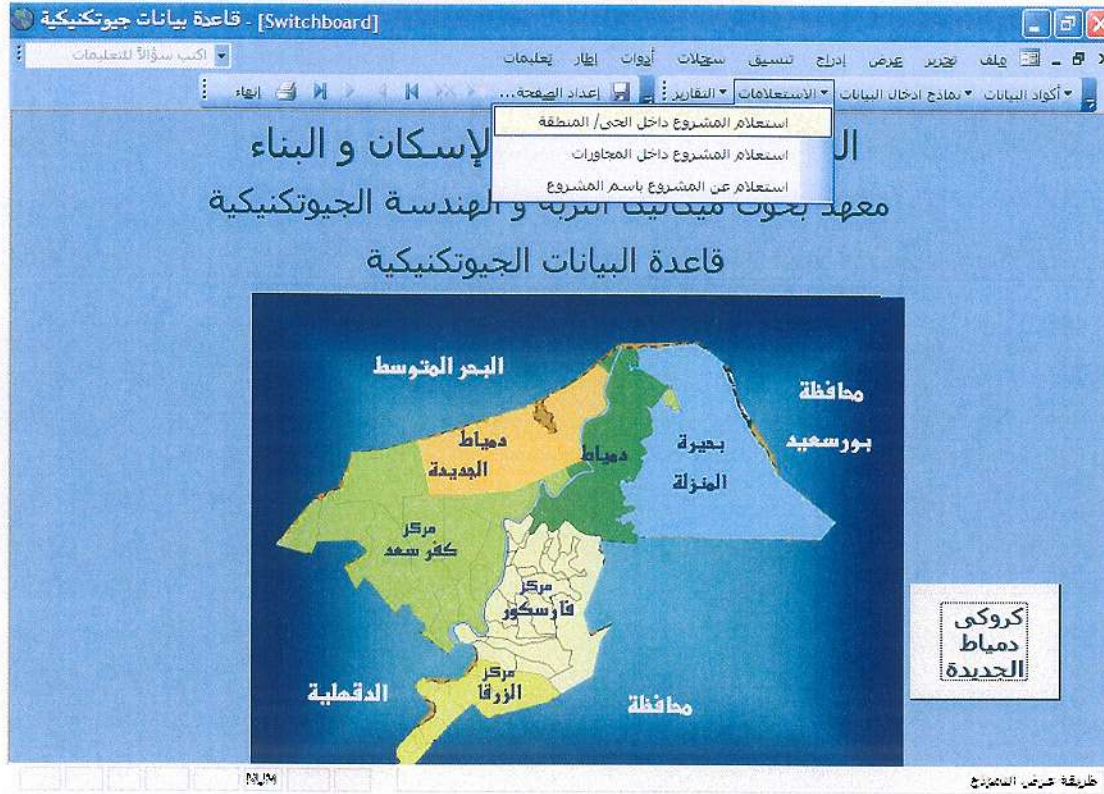
الشاشة الخاصة بإدخال خصائص طبقات التربة والموضحة بالصورة (١٠).



الصورة (١٠)

٤- شاشة الاستعلامات

تحتوي القائمة المنسدلة بيان بجميع الشاشات التي يتم من خلالها الاستعلام عن المشروع و رؤية كل البيانات الخاصة به سواء وجد هذا المشروع داخل (الحي - المجاورة) كما هو موضح بالصورة (١١) .



الصورة (١١)

أ) شاشة استعلام المشروع داخل الحي/المنطقة
مثال المواقع الموجودة داخل المنطقة الصناعية

قاعدة بيانات جيوتكنيكية - الأحياء

أكتب سؤالاً للتعليقات

إطار تعليمات

تسجيلات أدوات تنسيق إدراج عرض إعداد الصفحة ... إعداد التقارير

أكواد البيانات - نماذج ادخال البيانات - الاستعلامات - التقارير

بيان بالمشاريع داخل أحياء مدينة دمياط الجديدة

المشاريع	المنطقة الصناعية	الحي				
المشاريع	الخامس وسط المدينة المنطقة الصناعية	كود المشروع				
Sectors	Boring_Name	Z	Y	X	تقارير	47
المنطقة الصناعية	A-47	+1	967.1870	678.9027	بحرث	47
المنطقة الصناعية	A-48	+1	966.4857	679.6548	بحرث و البناء بل كابل	48
المنطقة الصناعية	A-49	+1	966.8589	679.9798	رافت	49
المنطقة الصناعية	A-50	+1	967.2875	680.8657	الغربي	50
المنطقة الصناعية	A-51	+1	967.3658	679.7714	أد - عمال كابل	51

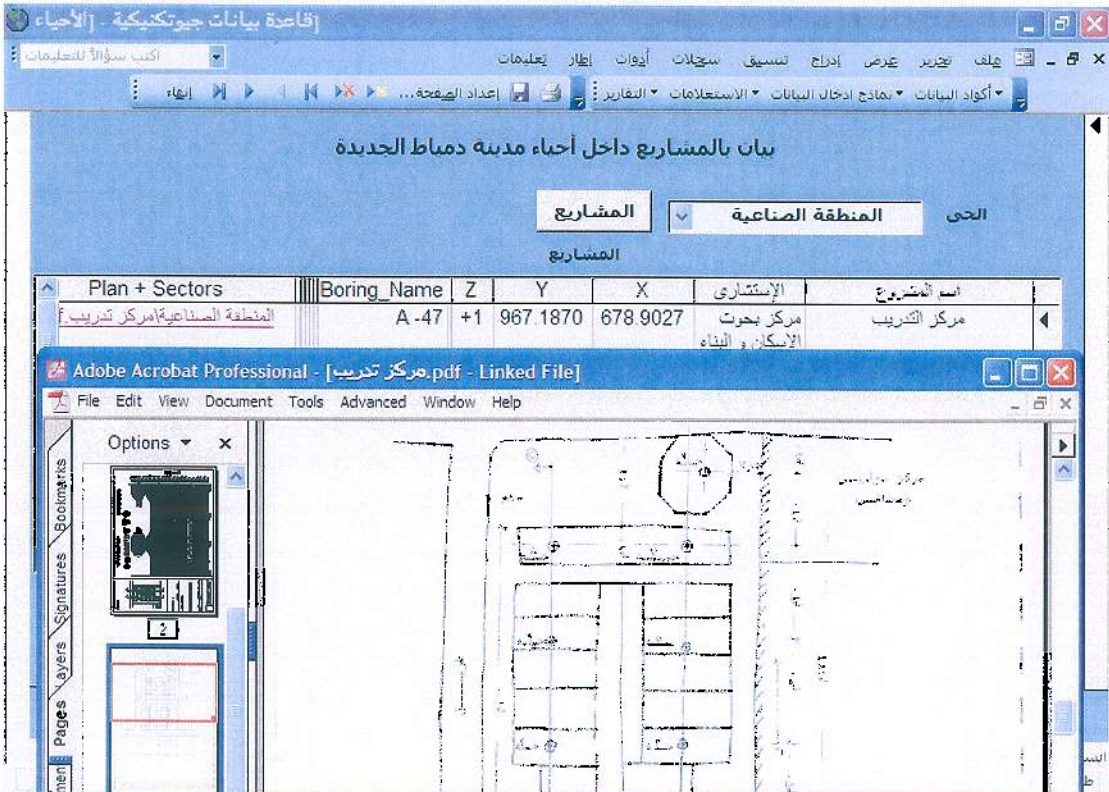
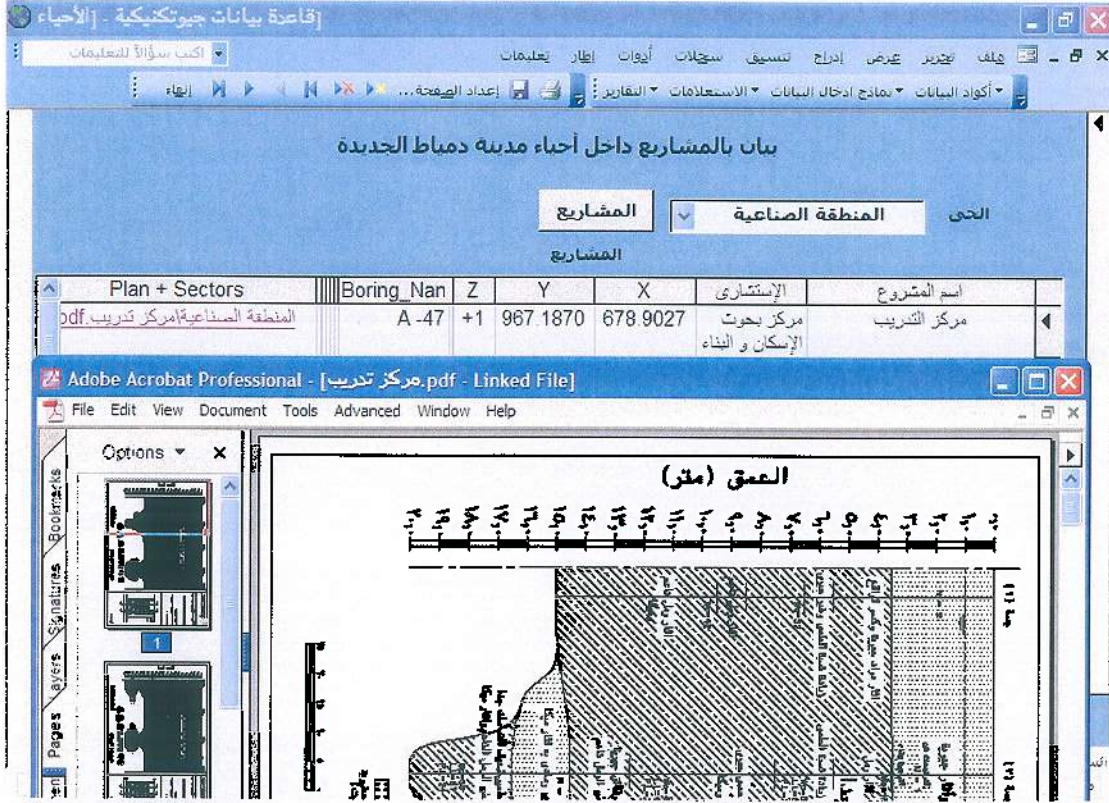
الخصائص الجيوتكنيكية

السجل ٧

الصورة (١٢)

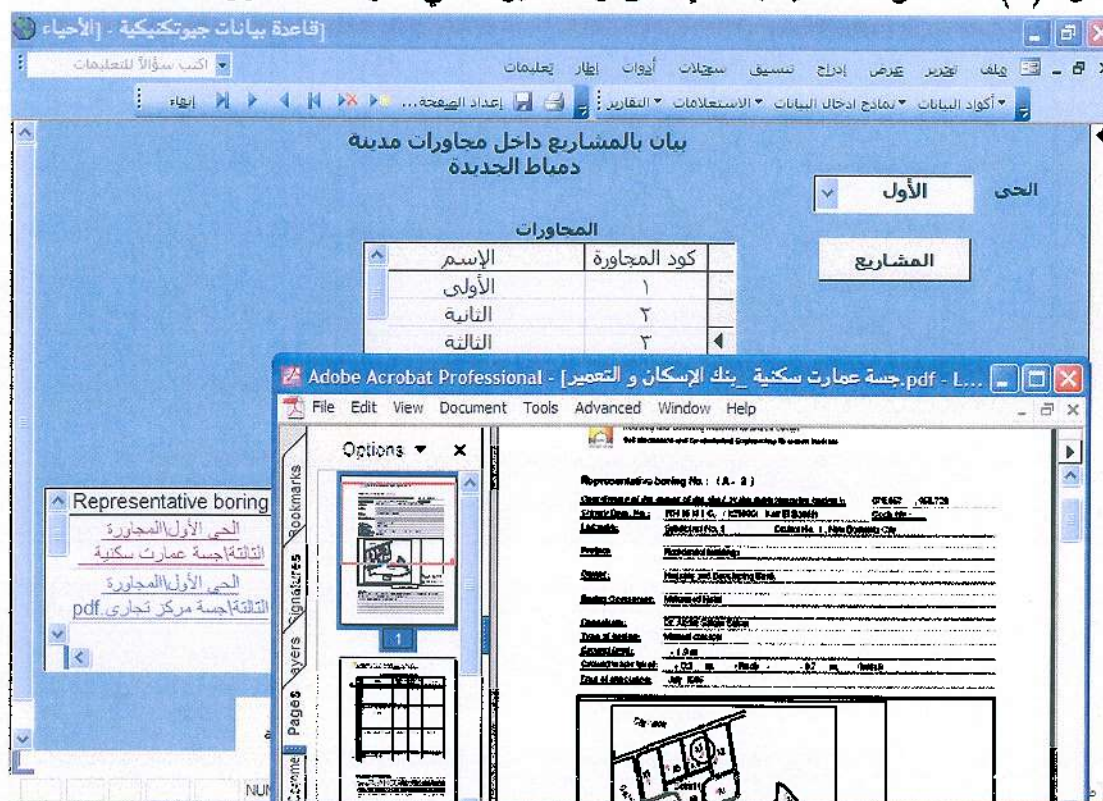
ملحق بهذه الشاشة زر للإستعلام عن الخصائص الجيوتكنيكية

مثال (1): مركز التدريب بالمنطقة الصناعية وستوضحه الصورة كما يلي



الصورة (١٣ أ)

مثال (٢) : عمارات سكنية بنك الإسكان و التعمير-الحي الأول- المجاورة الثالثة



قاعدة بيانات جيوتكنيكية - الأحياء

أكتب سؤالاً للتعليمات

أول

بيانات المشاريع داخل مجاورات مدينة دمياط الجديدة

المجاورة	كود المجاورة	الإسم
1	1	الأولى
2	2	الثانية
3	3	الثالثة

المشاريع

Adobe Acrobat Professional - [مراجعة] - الإسكان و التعمير - الحي الأول - المجاورة الثالثة.pdf - L...

Representative boring

الحي الأول المجاورة الثالثة
مراجعة الإسكان و التعمير - الحي الأول - المجاورة الثالثة.pdf

Representative boring No. : (A - 3)

Coordinates of center of hole in the adjacent building: 075472, 158728

Station No. : 001000, 100000, 200000, 300000

Labels: 001000, 100000, 200000, 300000

Project: Residential Building

Client: Housing and Construction Dept.

Boring Location: Village of El-Dokki

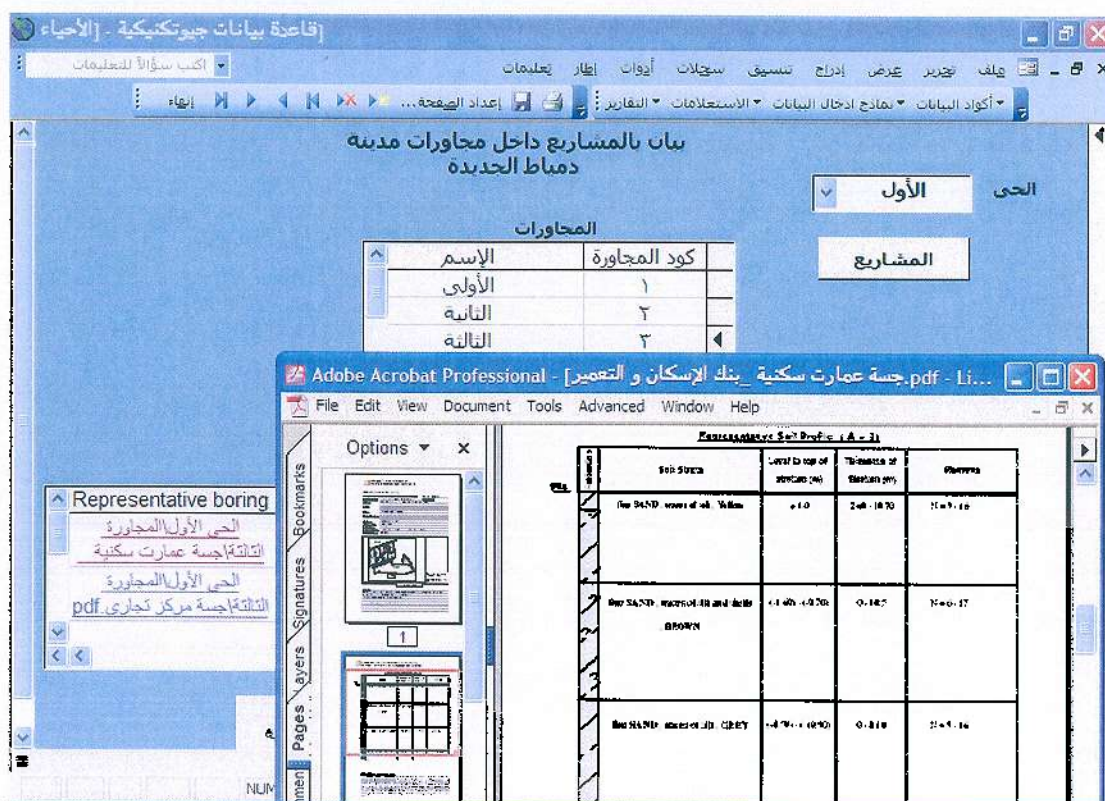
Completion: 12/2000

Type of Soil: Normal clay

Depth: 1.0 m

Construction No.: 001000, 100000, 200000, 300000

Time of operation: 07/2000



قاعدة بيانات جيوتكنيكية - الأحياء

أكتب سؤالاً للتعليمات

أول

بيانات المشاريع داخل مجاورات مدينة دمياط الجديدة

المجاورة	كود المجاورة	الإسم
1	1	الأولى
2	2	الثانية
3	3	الثالثة

المشاريع

Adobe Acrobat Professional - [مراجعة] - الإسكان و التعمير - الحي الأول - المجاورة الثالثة.pdf - Li...

Representative boring

الحي الأول المجاورة الثالثة
مراجعة الإسكان و التعمير - الحي الأول - المجاورة الثالثة.pdf

Representative Soil Profile : (A - 3)

Station	Soil Strata	Level to top of stratum (m)	Thickness of stratum (m)	Remarks
001000	fine SAND mixed with silt	+1.0	2.00 - 18.70	11=9.70
100000	fine SAND mixed with silt and dark BROWN	+1.40 - (-0.70)	0.145	11=0.27
200000	fine SAND mixed with GREY	+4.70 - (+0.90)	0.810	11=9.80

صورة رقم (١٣ ب)

٢- شاشة استعلام المشروع داخل المجاورات

قاعدة بيانات جيوتكنيكية - الأحياء

أكتب سؤالاً للتعليمات

حذف تحرير عرض إدراج تنسيق سجلات أدوات إطار تعليمات

أكواد البيانات نماذج إدخال البيانات الاستعلامات التقارير إعداد الصفحة ... إظهار

بيان بالمشاريع داخل مجاورات مدينة
دمناط الجديدة

الحى الأول

الأول
الثاني
الثالث
الرابع
الخامس
وسط المدينة
منطقة الصناء
الحى المتميز

المجاورات

الإسم	كود المجاورة
الأولى	١
الثانية	٢
الثالثة	٣
الرابعة	٤
الخامسة	٥
السادسة	٦

العنوان

Representative boring	No of borings	Z	Y	X	الإستشارى	اسم المشروع	كود المشروع
الحى الأول المجاورة الثالثة بحصة عمارة سكنية	٢٢ حصة ٢٠X11	+1	968.7293	679.6675	إ.د. عبد السلام سالم	عمارات بنك النعمان و الإسكان - ملحق	3
الحى الأول المجاورة الثالثة بحصة مركز تجارى pdf	٣ حصات (١٠X3)	+1	968.6631	976.4401	وحدة ميكانيكا التربة و هندسة الأبنية	مركز تجارى	4

الخصائص الجيوتكنيكية

الصورة (١٤)

٣- شاشة استعلام عن المشروع باسم المشروع

قاعدة بيانات جيوتكنيكية - استعلام عن المشروع باسم المشروع : نموذج

أكتب سؤالاً للتعليمات

حذف تحرير عرض إدراج تنسيق سجلات أدوات إطار تعليمات

أكواد البيانات نماذج إدخال البيانات الاستعلامات التقارير إعداد الصفحة ... إظهار

اسم المشروع : سوق تجارى

مسلسل : 10

اسم المشروع : سوق تجارى

الإستشارى : أ.د. عادل حيدر

Z: +1 Y: 970.4464 X: 679.9079

Date: ٢٠٠٢

No of borings and Depths: ٤ حصات (١٠X٤)

Plan + Sectors: الحى الثاني المجاورة الأولى بسوق تجارى pdf

Representative boring: الحى الثاني المجاورة الأولى بحصة سوق تجارى pdf

Boring_Name: A-10

WL: 0.1

Remark:

الخصائص الجيوتكنيكية

الصفحة ١٠ من ٩٢

الصورة (١٥)

الباب الخامس
الخلاصة والنتائج

الباب الخامس الخلاصة ونتائج الدراسة

١-٥ الخلاصة

تضمنت هذه الدراسة الملامح الجيولوجية والطبوغرافية والجيومورفولوجية والخصائص الجيوتكنيكية لمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها بالإضافة الى قاعدة بيانات جيوتكنيكية . كما اشتملت على بعض تطبيقات التأسيس مثل تقدير قابلية التربة للتسليط وطرق الحد من مخاطرها ، وإستخدام برنامج الشبكات العصبية الإصطناعية في اختيار نوع الأساس المناسب لطبيعة وظروف المنطقة .

- لإعداد هذه الدراسة تم تجميع المعلومات والبيانات المساحية والجيولوجية مسن الخرائط والدراسات والمراجع السابقة ، ومنها أمكن وضع الملامح الجيولوجية والجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة حيث تبين أن التكوين السطحى بالمنطقة هو تكوين بلقاس الذى يتبع عصر الهولوسين (Q₃) أحدث طبقات العصر الرباعى Quaternary كما ظهر ان تكوين هذا العصر يتطابق إلى حد كبير مع بيانات الجسات التى تم تنفيذها بالمدينة وتوسعاتها كما أن زيادة الاملاح فى عينات التربة تؤكد احتمال تكوين هذه الترسبات فى بيئة مستنقعات أو بيئة شاطئية .

- تم تجميع المعلومات الجيوتكنيكية الخاصة بطبيعة التربة وخصائصها لمنطقة الدراسة من البيانات المتاحة من ٥٣٩ جسة الموجودة بـ ٥١ تقرير أبحاث للتربة تم إعدادهم لمشاريع مختلفة فى مختلف الأحياء والمناطق بالمدينة . ثم تم تصنيف وتبويب المعلومات المجمعـة بإعداد نموذج لتكوينات التربة وخصائصها لكل حى ومنطقة بالمدينة .

وللتأكد من دقة البيانات المجمعـة فقد تم مقارنتها بـ ١٠ جسات أجريت بأعماق ١٥,٠٠ متراً تحت إشراف المركز بأماكن متفرقة بأنحاء بمدينة دمياط الجديدة. وقد أظهرت المقارنة أن هناك تشابهاً كبيراً بين تكوينات التربة المستخلصة من بيانات الجسات المجمعـة والجسات المنفذة تحت إشراف المركز .

- للتعرف على الخصائص الجيوتكنيكية لمناطق التوسعات فقد قام المركز بالإشراف على تنفيذ عدد ٣١ جسة يدوية استرشادية بأعماق من ١٥,٠٠ إلى ٣٠,٠٠ متراً بواقع جسة لكل من ١٠ إلى حوالى ٥٠ فدان بمناطق التوسعات. كما تم إجراء الإختبارات الحقلية اللازمة وقياس مناسيب المياه أثناء تنفيذ الجسات، وإجراء الإختبارات المعملية لتحديد خصائص

التربة ونسب الأملاح بالمياه الأرضية . بالإضافة إلى عرض لبعض نماذج من قطاعات الجسات لمناطق التوسعات موضعاً عليها الخصائص الجيوتكنيكية للتربة .

- تم رسم ٦ قطاعات رأسية مارة بمدينة دمياط وتوسعاتها من المعلومات المجمعة والجسات المنفذة بالمدينة ومناطق التوسعات لتوضيح الصورة العامة للترسيبات السائدة بمنطقة الدراسة حيث أظهرت هذه القطاعات أن التربة السائدة عموماً في المدينة تتكون من طبقتين ، الطبقة العليا من الرمل الناعم إلى المتوسط السائب إلى متوسط الكثافة في العموم مع بعض الطمي وآثار بعض كسر الأصداف . والطبقة التالية تتكون من طبقات من الطين الطمي الرمادي أو الرمادي الداكن تمتد في معظم الجسات حتى نهاية التقيب وتتراوح مقاومة التماسك لهذه الطبقات الطينية في العموم من ضعيف إلى متوسط التماسك .

- لكي تكون التوسعات المستقبلية مبنية على أسس علمية سليمة فقد تم عمل قاعدة بيانات عن طبيعة التربة وخصائصها من المعلومات الجيوتكنيكية المجمعة وبيانات الجسات التي تم تنفيذها تحت إشراف المركز بالمدينة ومناطق التوسعات . وقد تطلب الأمر لتكوين قاعدة البيانات إعداد جسات ممثلة لمواقع المشاريع المختلفة تعكس تكوينات التربة الأساسية بموقع كل مشروع ، وزودت هذه الجسة بالإحداثيات لموقع المشروع التي تم تحديدها لكل مشروع على الطبيعة . ولقد تم إعداد الجسة الممثلة على نموذج موحد ليكون أساساً لتكوين قاعدة البيانات الجيوتكنيكية ، كما تم تفريغ خصائص التربة لكل جسة ممثلة على نموذج جدول موحد لنفس الغرض . وتضمنت قاعدة البيانات كذلك الجسات المنفذة تحت إشراف المركز بالمدينة ومناطق التوسعات .

ويمكن عن طريق قاعدة البيانات التعرف على نوعية طبقات التربة في موقع أي مشروع ، بالإطلاع على قطاع الجسة الممثلة والجدول المصاحب لها موضعاً به خصائص طبقات التربة ، مع العلم أن جميع هذه البيانات قد تم إعدادها في صورة تكفل إمكانية استخدامها مستقبلاً لإعداد خرائط جيوتكنيكية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وذلك من مكونات قاعدة البيانات وقطاعات الجسات الإسترشادية المنفذة بمناطق التوسعات تحت إشراف المركز ، بالإضافة إلى قطاعات التربة بين الجسات المختلفة في مكان كل مشروع والتي تم تزويد قاعدة البيانات بها .

ويتوافر بقاعدة البيانات إمكانية الإستعلام عن المعلومات الجيوتكنيكية عن طريق معرفة أسم المشروع فقط أو معرفة مكان المشروع سواء كان بالحي أو بالمجاورة أو بالمنطقة . كما

يتوافر بقاعدة البيانات معلومات عن الاستشارى المعد لتقرير أبحاث التربة للمشروع وتاريخ إعداد التقرير .

- بالنسبة لتطبيقات التأسيس فقد تم دراسة قابلية التربة للتسييل فى الأحياء المختلفة ومناطق التوسعات اعتماداً على نتائج اختبارات الإختراق القياسى وإستخدام أكثر وأبسط الطرق شيوعاً.

ومن خلال تجميع البيانات من الجسات الممثلة لعدد ٥١ تقرير أبحاث التربة ومن بيانات ٤١ جسة التى تم تنفيذهم تحت إشراف المركز فى أحياء ومناطق المدينة المختلفة ومناطق التوسعات ، تم تعيين الأماكن المتوقع حدوث تسييل للتربة بها نتيجة وقوع زلزال قوته ٦,٢٥ على مقياس ريختر والعجلة الزلزالية القصوى قيمتها ٠,٢ من قيمة عجلة الجاذبية الأرضية ($a = 0.2g$) كما تم عرض الطرق المستخدمة للحد من مخاطر حدوث ظاهرة التسييل .

- وبالنسبة لتطبيقات التأسيس ايضا تم استخدام برنامج الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) لتقديم اقتراحات بأنسب أنواع الأساسات فى مناطق التوسعات طبقاً لطبيعة وظروف كل منطقة. وذلك بإدخال بيانات المناطق، وقد تم ذلك من خلال الاستفادة من البيانات الخاصة بكل مشروع ونوع الأساس من تقارير أبحاث التربة المتاحة للمشاريع المنفذة بالمدينة وتكوين شبكة عصبية اصطناعية يمكن استخدامها فى تحديد نوع الأساس المناسب بأقل خطأ ممكن .

٢-٥ نتائج الدراسة

اشتملت نتائج الدراسة على الملامح الجيولوجية والخصائص الجيوتكنيكية للمدينة وتوسعاتها ، وقاعدة البيانات الجيوتكنيكية ، ونتائج تقدير قابلية التربة للتسيل والحد من مخاطرها ، ونوع الأساس المناسب لطبيعة وظروف المنطقة بإستخدام برنامج الشبكات العصبية الاصطناعية .
Aritificial Neural Networks

١-٢-٥ الملامح الجيولوجية لمدينة دمياط الجديدة

تشمل الملامح الجيولوجية للمنطقة خصائصها الطبوغرافية والجيومورفولوجية وترسيباتها وتراكيبها الجيولوجية .

١-١-٢-٥ الخصائص الطبوغرافية والجيومورفولوجية للمدينة

تمتد مدينة دمياط الجديدة بسهل الشاطئ الفيضى الملحي بشمال شرق دلتا النيل بمصر، غرب فرع دمياط ومدينة رأس البر . تشغل المدينة حوالي ١٣٠ كيلو متراً مربعاً من أرض بور مالحة تتكون من ترسيبات بحرية حديثة فى صورة تموجات رملية تمت تسويتها بمناطق التعمير الجديدة (منطقة الدراسة) لمناسيب متوسطة تتراوح من + ١,٠٠ + ٢,٠٠ متراً فوق سطح البحر .

٢-١-٢-٥ التكوينات الجيولوجية

تقع مدينة دمياط الجديدة على الحافة الشمالية لمنطقة " خليج شمال الدلتا " North Delta Embayment . وتتميز هذه المنطقة بتعرضها لنفس عصور وظروف الترسيب الجيولوجية وتشمل من أعلى إلى أسفل :

(أ) تكوينات الحقب الرباعى Q : عبارة عن ترسيبات شاطئية رملية فى أساسها يتخللها طبقات من الطين سمكها المسجل فى موقع بئر الوسطانى تعدى واحد كيلو متراً وتشمل : تكوين بلقاس (Q₃) الذى يتبع عصر الهولوسين Holocene ويمثل التكوين الشاطئ السطحى بشمال الدلتا . ثم تكوين ميت غمر (Q₂) الذى يمتد فى أنحاء الدلتا ويتبع عصر البليستوسين الأوسط . وتكوين الوسطانى (Q₂/Q₁) ويمثل عصرى البليستوسين الأوسط والمبكر .

ب) تكوينات عصر البليوسين (T_{pl}) : تنقسم إلى تكوين عصر البليوسين العلوى (T_{plu}) ،
وتكوين عصر البليوسين السفلى (T_{ppl}) ويعرفان في منطقة الدلتا بتكوين كفر الشيخ
(الطينى) وتكوين أبو ماضي (الرملى) .

ج) تكوينات عصر الميوسين T_m : تشمل ترسيبات عصر الميوسين العلوى
(T_{mu}) وتضم متبخرات رشيد وتكوين القواسم وترسيبات عصرى الميوسين الأوسط
والسفلى (T_{mm} , T_{ml}) وتعرف بتكوينات سيدى سالم .

٣-١-٢-٥ التراكيب الجيولوجية

تكونت الفوالق بشمال مصر خلال الحركات التكتونية التى حدثت خلال عصرى الأوليجوسين
والميوسين المبكر ، وظلت غير نشطة إلا من حركات وزلازل صغيرة على بعض الفوالق
الأقدم . وتجدر الإشارة أن أقصى شدة زلزالية متوقعة بمنطقة الدراسة (دمياط الجديدة)
تتراوح من ٥-٦ على مقياس ميركالى .

٢-٢-٥ نتائج الدراسات الجيوتكنيكية

١-٢-٢-٥ تكوينات وخصائص التربة بمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها

تتضمن نتائج هذا الجزء من الدراسة الآتى :

- تقديم نماذج لتكوينات التربة بأحياء ومناطق مدينة دمياط الجديدة موضحاً عليها خصائص التربة وذلك من بيانات الجسات الممثلة للمشاريع المختلفة (٥١ مشروع) بمدينة دمياط الجديدة . ويتضح عموماً أن هناك تجانس فى تكوينات التربة من موقع إلى آخر بأحياء المدينة .
- التحقق من دقة البيانات المجمعة بمقارنتها ببيانات الجسات العشرة المنفذة تحت إشراف المركز بأماكن متفرقة بالمدينة . ووجد من هذه المقارنات أن هناك تشابهاً كبيراً فى تكوينات طبقات التربة وخصائصها الجيوتكنيكية المستخلصة من بيانات الجسات المجمعة وبيانات الجسات العشرة المنفذة .
- دراسة مبدئية لتكوينات التربة وخصائصها بمناطق التوسعات ، وتم تقديم بعض نماذج لقطاعات الجسات من عدد ٣١ جسة تم تنفيذها تحت إشراف المركز فى مناطق التوسعات (الحى المتميز - جامعة الأزهر - القرية الأوليمبية والقرية الذكية - الجامعة والإستاد - امتداد المنطقة السكنية) . ولم تختلف كذلك تكوينات التربة وخصائصها فى هذه المناطق

عن ماتم استخلاصه من معلومات من الجسات المجمعمة والجسات المنفذه بأحياء ومناطق مدينة دمياط الجديدة .

- جسه ممثله لكل مشروع تعكس التكوينات الأساسية الممثلة لموقع المشروع .
- تم رسم ٩ قطاعات رأسية تغطي منطقة الدراسة موضحة لتكوينات التربة وخصائصها ومنسوب المياه الأرضية وذلك للإستفادة منها فى مراحل التخطيط ومساعدة المهندسين فى عمل الدراسات التفصيلية لاستكشاف موقع أى مشروع .
- توافقت الخصائص الجيوتكنيكية لتكوينات التربة مع خصائص التكوين الجيولوجى السطحى بمنطقة شمال الدلتا .

٥-٢-٢-٢ دراسة قابلية التربة للتسيل والحد من مخاطرها

اشتملت نتائج الدراسة فى هذا الجزء على مايلى :

- تم تقدير قابلية التربة للتسيل باستخدام طريقة مبسطة و أكثر الطرق شيوعاً اعتماداً على نتائج إختبارات الإختراق القياسى [42] . وقد أظهرت الدراسة وجود العديد من المواقع بمدينة دمياط الجديدة لها قابلية للتسيل بإعتبارتوقع حدوث زلزال قوته ٦,٢٥ درجة على مقياس ريختر والعجلة الأفقية القصوى ٠,٢ من عجلة الجاذبية الأرضية . ومن بيانات ٤١ جسة بمناطق التوسعات، و ٥١ جسة ممثلة فى مدينة دمياط الجديدة، وجد أن قابلية التربة للتسيل ظهرت فى عدد ٢٦ موقعا فى مدينة دمياط الجديدة ، و ١٩ موقعا بمناطق التوسعات. وكانت المواقع تفصيليا كالاتى :
- بمدينة دمياط الجديدة ظهرت قابلية التربة للتسيل فى عدد ٦ مواقع بالحي الأول وعدد ٦ مواقع بالحي الثانى وموقعين بالحي الثالث وعدد ٣ مواقع بالحي الرابع وموقع بالحي الخامس وعدد ٦ مواقع بوسط المدينة وموقعان بالمنطقة الصناعية.
- وفى مناطق التوسعات ظهرت قابلية التربة للتسيل فى عدد ٦ مواقع بالحي المتميز و ٣ مواقع بمنطقة جامعة الأزهر وموقع بمنطقة القرية الأولمبية وموقعين بمنطقة القرية الذكية و ٤ مواقع بمنطقة الجامعة والاسناد و ٣ مواقع بامتداد المنطقة السكنية.
- فى مدينة دمياط الجديدة فإن تقوية العناصر الإنشائية و/ أو الاساسات للمنشآت القائمة تعتبر من أفضل وأنسب الحلول للاماكن المتوقع حدوث بها تسيل للتربة فى منطقة الدراسة، حيث أن غالبية ارتفاعات المباني السكنية بمدينة دمياط الجديدة تتراوح من ٣ إلى ٥ أدوار وأن غالبية أساسات هذه المنشآت عبارة عن أساسات ضحلة .
- وفى مناطق التوسعات عند الشروع فى إقامة منشآت هامة ذات ارتفاعات كبيرة نسبياً ، يمكن اعتبار طريقة تكثيف التربة من أفضل وأنسب الطرق التى يمكن استخدامها فى

المناطق التي ظهر بها تسيل لتحسين خواص التربة وتعتبر أكثر اقتصادية مقارنة ببقية الطرق التي تم عرضها بالبحث . وذلك بالإضافة الى إستخدام الأساسات خازوقية .

٥-٢-٣ استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية في اختيار نوع الأساس

- تم التوصل لشبكة عصبية إصطناعية من النوع (GRNNs) ، مكونة من ٢٣ خلية عصبية بطبقة المدخلات ، ٥٢ خلية عصبية بالطبقة الخفية ، و خلية واحدة بطبقة المخرجات .
- تم تطبيق هذه الشبكة على عدد مشروع متاح بمدينة دمياط الجديدة ، وكانت نسبة التطابق بين إختيار الشبكة لأنسب أنواع التأسيس لهذه المشاريع وإختيار الإستشارى هـى ٧٨,٨ % .
- نسبة للتطابق بين عدد المشاريع التي بها نوع الأساس قواعد منفصلة ٧١,٤ % (عدد المشاريع المتاحة ١٤ مشروع) ، والأساس الشريطى ٨٩ % (عدد المشاريع المتاحة ٩ مشاريع) واللبشة المسلحة ٧٦ % (عدد المشاريع المتاحة ٢٥ مشروع) ، والخوازيق ١٠٠ % (عدد المشاريع المتاحة ٤ مشاريع) .
- أهم متغير من المتغيرات الرئيسية والتي تستخدم فى إختيار نوع الأساس المناسب كان عدد الأنوار بالمنشأ .
- المجموعة الأولى والتي تمثل المتغيرات بالهيكل (المنشأ) ، تعتبر المجموعة الأكثر تأثيراً (تأثيراً عالى جداً) حيث أن نسبة عدد المشاريع غير المتطابقة قد زانت بنسبة ٢٦,٩ % .
- يمكن إستخدام برنامج الشبكات العصبية الإصطناعية فى مراحل التخطيط الأولية ، مع التوصية بضرورة إستمرار تزويد البرنامج ببيانات مشاريع جديدة ومتعددة لرفع كفاءة الشبكة .

٥-٢-٣ قاعدة البيانات الجيوتكنيكية

تم تكوين قاعدة بيانات فى صورة معدة لإستخدامها فى إعداد خرائط جيوتكنيكية بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) . وهى مكونة من بيانات الجسات الممثلة فى مواقع المشاريع وعددها ٥١ جسة وعدد ٤١ جسة منفذة تحت إشراف المركز بالمدينة ومناطق التوسعات . ويمكن الإستعلام أو الإطلاع فى قاعدة بيانات على مايلى :

- معلومات عن أسم المشروع : الإستشارى القائم بإعداد تقرير أبحاث التربة للمشروع - تاريخ التقرير - عدد الجسات وأعماقها التى تم تنفيذها للمشروع - موقع المشروع بالحي المجاورة أو المنطقة - احداثيات موقع المشروع (إحداثيات الجسة الممثلة) .
- المعلومات الجيوتكنيكية : قطاع للجسة الممثلة والجسات المنفذة على نموذج موحد ثم إعداده ليكون أساس لتكوين قاعدة البيانات - خصائص طبقات التربة ثم وضعها فى نموذج جدول موحد لقاعدة البيانات فى صورة معدة للاستخدام بنظم المعلومات الجغرافية.
- يتم الإستعلام عن المعلومات بقاعدة البيانات أما الاستعلام باسم المشروع أو الاستعلام بمعرفة مكان المشروع بالحي أو بالمجاورة أو بمعرفة موقع الجسة المنفذة .

المراجع

المراجع

الباب الثاني: الملامح الجيولوجية لمدينة دمياط الجديدة

- [1] Gergawi, A., and khashab, H.M.A., 1968 a. Seismicity of U. A. R. Helwan Obs. Bull. 76, 1-27.
- [2] Rizzini, A., Vezzani, F. Cococchetta, V. and Milad, G., 1978. Stratigraphy and sedimentation of a Neogene- Quaternary section in the Nile Delta area. Marine Geol. 27, 327-348.
- [3] Said, R., 1981. The Geological Evolution of the River Nile. Springer-Verlag, New York, Heidelberg and Berlin.

[٤] شريف أحمد مراد وآخرين ، ٢٠٠٠ ، " دراسة التأثيرات الضارة للزلازل على المنشآت في جمهورية مصر العربية والأساليب الواجب اتباعها لتلافي هذه الأضرار " (دراسة تجميعية - التقرير النهائي - أكتوبر ٢٠٠٠ ، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا - كلية الهندسة جامعة القاهرة) .

[٥] الكود المصرى لحساب الأحمال والقوى - قرار وزارى رقم ١٩٩٣/٤٥ .

الباب الثالث : الدراسات الجيوتكنيكية لمدينة دمياط الجديدة وتوسعاتها

- [1]. **Abdel Rahman, A.M., Guirguis, N. Sh., and Dief, H.M., (2004),** "Assessment of Liquefaction Potential of New Damietta, Egypt", International Conference: Future Vision and Challenges for Urban Development, Cairo, Egypt, 20-22 Dec. 2004, SG65, pp 1-12.
- [2]. **Abu Kiefa, M. A. (1997),** "Predicting the Driven Pile Capacity on Cohesionless Soil by Neural Networks." *Proc. of 3rd Int. Geotechnical Eng. Conf., Cairo University, 5-8 January, Cairo, Egypt, Session 2, pp. 227-240.*
- [3]. **Abu Kiefa, M. A. (1998a),** "General Regression Neural Networks for Driven Piles in Cohesionless Soils." *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, Vol. 124, No. 12, Dec., pp. 1177-1185.*
- [4]. **Adalier, K., and Elgamal, A., (1998),** "Foundation Liquefaction and Densification Countermeasures for Earth Embankments" published in "Seismic Design Practice into the Next Century" edited by Booth, E., Balkema, Rotterdam, pp. 195-205.

- [5]. **Agrawal, G., Chameau, J. L., and Bourdea P. L. (1997)**, "Assessing the liquefaction susceptibility at a site based on information from penetration testing." *Artificial neural networks for civil engineers: fundamentals and applications 1997, ASCE* (Edited by Kartam N., Flood I., Gerrett J.H Jr.), NY, pp. 185-214.
- [6]. **Agrawal, G., Weeraratne, S., and Khilnani, K. (1994b)**, "Estimating clay liner and cover permeability using computational neural networks." *Proc. First Congress on Computing in Civil Engineering, June 20-22, 1994, Washington, D.C.*, pp. 115-122.
- [7]. **Amin, H. K., El Zahaby, K. M., and A. E. Abdel-Salam** "Application of General Regression Neural Networks (GRNNS) in Assessing Liquefaction Susceptibility", *Proceedings of the Fourth International Conference on Engineering Computational Technology, Lisbon-Portugal, 7-9 September 2004, Paper 142*.
- [8]. **Amin, H. K., El Zahaby, K. M., Taha, M. A., and Bazaraa, A. S.**, "Using Fuzzy Set Theory (FST) in Selecting a Suitable Type of Foundation", *Proceedings of the 6th International Conference on the Application of Artificial Intelligence to Civil and Structural Engineering, AICC 2001, Eisenstadt and Vienna, Austria, 19-21 September 2001, Paper 6*, Chapter II, pp.1-25.
- [9]. **Amin, H. K., El Zahaby, K. M., Taha, M. A., and Bazaraa, A. S.**, "Using BPNNs in Selecting a Suitable Type of Foundation", *Proceedings of the 6th International Conference on the Application of Artificial Intelligence to Civil and Structural Engineering, AICC 2001, Eisenstadt and Vienna, Austria, 19-21 September 2001, Paper 30*, Chapter VI, pp.1-15.
- [10]. **Basheer, I. A. and Najjar, Y. M. (1995)**, "A neural-network for soil compaction." *Proc. 5th Int. Symp. Numerical Models in Geomechanics*, Davos, Switzerland (ed. Pande, G.N. and Pietruszczak, S.), Rotterdam: Balkema, pp. 435-440.
- [11]. **Berrill, J.B., and Davis, R.O., (1985)**, "Energy Dissipation and Seismic Liquefaction of Sands: Revised Model" *Soils and Foundations*, Vol. 25, pp. 106-118.
- [12]. **Cal, Y. (1995)**, "Soil classification by neural-network." *Advances in Engineering Software*, Vol. 22, No. 2, pp. 95-97.
- [13]. **Chameau, J.L., and Clough, G.W., (1983)**, "Probabilistic Pore Pressure Analysis for Seismic Loading" *Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE*, Vol. 109, No. GT4, pp. 507-524.
- [14]. **Davis, R.O., and Berrill, J.B., (1982)**, "Energy Dissipation and Seismic Liquefaction in Sands" *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol. 10, pp. 59-68.
- [15]. **Day, R.W. (2002)**, "Geotechnical Earthquake Engineering Handbook" McGraw Hill, Inc., USA.
- [16]. **Donavan, N.C., (1971)**, "A Stochastic Approach to the Seismic Liquefaction Problem" *Proceedings, Conference on Statistics and Probability in Soil and Structural Engineering*, Hong Kong, China, pp. 513-535.
- [17]. **Egyptian Code of Practice for Soil Mechanics and Foundation Design and Construction, (2001)**, Part 6, "Foundations Subjected to Vibrations & Dynamic Loading".

- [18]. **El Zahaby, K. M. (1995)**, "Liquefaction Risk Analysis Including Fuzzy Variables" *Ph.D. Dissertation*, North Carolina State University, USA.
- [19]. **El Zahaby, K. M., and H. K. Amin**, "The Use of Artificial Neural Networks in The Assessment of Soil Replacement", *Proceedings of the Fourth International Conference on Engineering Computational Technology, Lisbon-Portugal, 7-9 September 2004, Paper 143*.
- [20]. **El Zahaby, K. M., and Rahman, M. S., (1996)**, "Liquefaction Risk Assessment: Evaluation of Three Statistical Models" *TRB 1996 Session: Models for Risk Analysis in Geotechnical Engineering*. Washington, D.C.
- [21]. **El Zahaby, K.M., and Rahman, M.S., (1996)**, "Non-Statistical Uncertainties in Liquefaction Risk Assessment" *Proceedings, ASCE Specialty Conference on 'Uncertainty in Geologic Environment, From Theory to Practice' Wisconsin, Madison, Vol. 2, July 31 - August 3, pp. 1068-1082*.
- [22]. **Fardis, M.N., and Veneziano, D. (1982)**, "Probabilistic Analysis of Deposit Liquefaction" *Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol. 108, No. GT3, pp. 395-417*.
- [23]. **Fifer, K. B. (1999)**, "Neural networks as a means for predicting convergence in tunnels." *Proc. Int. Symp. Geotechnical Aspects of Underground Construction in Soft Ground, Tokyo International Exhibition Centre, 19-21 July, Tokyo, Japan, pp. 331-336*.
- [24]. **Halder, A., and Tang, W.H., (1979)**, "Probabilistic Evaluation of Liquefaction Potential" *Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol. 105, No. GT2, pp. 145-163*.
- [25]. **Holeyman, A.E., (1997)**, "An Earthquake Approach to Vibrocompaction" *Proceedings, 14th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Hamburg, pp. 1603-1608*.
- [26]. **Iai, S. and Okamura, M. (2001)**, "Case Histories of Post-Liquefaction Remediation" *Technical Committee for Earthquake Geotechnical Engineering, TC4, ISSMGE, Japanese Geotechnical Society, Waco Co., Ltd*.
- [27]. **Ishihara, K. (1993)**, "Liquefaction and flow failure during earthquakes" *Thirty-third Rankine Lecture, Geotechnique, Vol. 43, No. 3, pp. 351-415*.
- [28]. **Kramer, S.L. (1996)**, "Geotechnical Earthquake Engineering". Prentice-Hall, Inc., UK.
- [29]. **Liao, S., (1985)**, "Statistical Analysis of Liquefaction Data" *Ph.D. Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts*.
- [30]. **Moon, H. K., Na, S. M. and Lee, C. W. (1995)**, "Artificial neural network integrated with expert system for preliminary design of tunnels and slopes." *Proc. 8th International Congress on Rock Mechanics, Tokyo (eds. Fujii, T.), Rotterdam: Balkema, Vols 1 & 2, pp. 901-905*.
- [31]. **Nanda, A., (1997)**, "Analysis of Gravel Drains in Liquefiable Soils", *Proceedings, 14th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Hamburg, pp. 1637-1640*.
- [32]. **Nawari, N. O., Liang, R., and Nusairat, J. (1999)**, "Artificial intelligence techniques for the design and analysis of deep foundations". *Electronic Journal of Geotechnical Engineering, EJGE, paper 9909*.
- [33]. **Ni, S. H., Lu, P. C., and Juang, C. H. (1995)**, "A fuzzy neural network approach to evaluation of slope failure potential." *Spec. Issue on Fuzzy Logic in Civ. Engrg., J. Microcomp. in Civ. Engrg., Vol. 11*.

- [34]. **Port & Harbor Research Institute** (1997), "Handbook on Liquefaction Remediation of Reclaimed Land", Japan, Balkema.
- [35]. **Rahman, M.S., and El Zahaby, K.M.**, (1997), "Probabilistic Liquefaction Risk Analysis Including Fuzzy Variables" *Journal of Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol. 16, No. 1, pp. 63-79.
- [36]. **Rauch, A. F.**, (1997), "EPOLLS: An empirical method for predicting surface displacement due to liquefaction-induced lateral spreading in earthquakes" PhD thesis, Virginia Polytechnic Institute, Virginia.
- [37]. **Roberson et al**, (1992), "Seismic Cone Penetration Test for Evaluating Liquefaction Potential under Cyclic Loading" *Canadian Geotechnical Journal*, Vol. 29, pp. 686-695.
- [38]. **Robertson, P. K. and Wride, C. E.** (1998), "Evaluating Cyclic Liquefaction Potential using the Cone Penetration Test." *Canadian Geotechnical Journal*, Vol. 35, No. 3, pp. 442-459.
- [39]. **Sadek, A. W., Mossad, M., and Choneim, H.** (1999), "Neural network predictive tool of ground settlement due to dewatering activities." 6th *International conference for Building and Construction*, Inter Build 99, 26-30 June, pp. 877-886.
- [40]. **Scarlat, A.**, (1998), "Pile Foundations used as a Natural Seismic Damper" published in "Seismic Design Practice into the Next Century" edited by Booth, E., Balkema, Rotterdam, pp. 175-178.
- [41]. **Seed et al** (1985), "Influence of SPT Procedures in Soil Liquefaction Resistance Evaluations" *Journal of the Geotechnical Eng. Div., ASCE*, Vol.3, No. 12.
- [42]. **Seed, H.B. and Idriss, I.M.** (1971), "Simplified Procedure for Evaluating Soil Liquefaction" *Journal of Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE*, volume 97, No. SM9, September 1971, pp. 1249-1273.
- [43]. **Seed, H.B. and P. De Alba** (1986), "Use of SPT and CPT tests for Evaluating the Liquefaction Resistance of Soils", *Proceedings of the conference on the use of In-situ Tests in Geotechnical Engineering, ASCE*, NO.6, June 1986, PP.23-25.
- [44]. **Seed, H.B., Idriss, I.M, and Arango, I.**, (1983), "Evaluation of Liquefaction Potential using Field Performance Data", *Journal of Geotechnical Engineering, ASCE*.
- [45]. **Seed, R.B., Cetin, K.O., Moss, R.E.S., Kammerer, A. M., Wu, J., Pestana, J.M., And Riemer, M.F.** (2001), "Recent Advances in Soil Liquefaction Engineering and Seismic Site Response Evaluation" *Fourth International Conference on Recent Advances in Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics*, San Diego, California, Paper No. 1.20.
- [46]. **Terzaghi, K. and Peck, R.**, (1948), "Soil Mechanics in Engineering Practice" John Wiley & Sons, Inc., New York..
- [47]. **Xu, Q., and Huang, R. Q.** (1994), "Artificial neural network methods for spatial prediction of slope stability." *Proc. 7th International Congress Int. Assoc. Engineering Geology, Lisbon* (eds. Oliveira, R., Rodrigues, L.F., Coelho, A.G., Cunha, A.P.), Rotterdam: Balkema, pp. 4725-4728.
- [48]. **Yegian, M.K., and Whitman, R.V.**, (1976), "Risk Analysis for Earthquake-Induced Ground Failure by Liquefaction" *Seismic Design Decision Analysis Report No. 26*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.

تقارير أبحاث التربة للمشاريع المنفذة بالحي الأول بمدينة دمياط الجديدة

- ١- عمارات بنك التعمير والإسكان* بالمجاورة الأولى - (مقاوم العملية ستروميك) -
أ.د. عبدالسلام سالم مايو ١٩٨٩ .
- ٢- عمارات بنك التعمير والإسكان* بالمجاورة الثانية - أ.د. عبدالسلام سالم - يوليو ١٩٨٦ .
- ٣- عمارات بنك التعمير والإسكان* بالمجاورة الثالثة - أ.د. عبدالسلام سالم - فبراير ١٩٨٦ + ملحق
العمارات في يوليو ١٩٨٦ .
- ٤- مركز تجارى بالمجاورة الثالثة - وحدة ميكانيكا التربة وهندسة الأساسات ، كلية الهندسة ، جامعة
عين شمس - ديسمبر ٢٠٠١ .
- ٥- عمارات بنك التعمير والإسكان* بالمجاورة الرابعة - أ.د. عبدالسلام سالم - يناير ١٩٨٦ .
- ٦- مسجد** بالمجاورة الخامسة - وحدة ميكانيكا التربة وهندسة الأساسات ، كلية الهندسة ، جامعة
عين شمس - نوفمبر ٢٠٠١ .
- ٧- عمارات بنك التعمير والإسكان* بالمجاورة السادسة - (مقاوم العملية ستروميك) -
أ.د. عبدالسلام سالم - مايو ١٩٨٩ .
- ٨- عمارات شركة شومان للبيلاستيك** بالمجاورة السادسة - كلية الهندسة ، جامعة المنصورة .
- ٩- مستشفى جامعة الأزهر بمركز الحي - أ.د. عمرو رضوان ، أ.د. عبدالواحد جبر - ديسمبر
١٩٨٥ .

تقارير أبحاث التربة للمشاريع المنفذة بالحي الثاني بمدينة دمياط الجديدة:

- ١٠- سوق تجارى** بالمجاورة الأولى - أ.د. عادل جبر - يوليو ٢٠٠٣ .
- ١١- المعهد الدينى الثانوى الأزهرى** بالمجاورة الأولى - أ.د. عادل جبر - يوليو ٢٠٠٣ .
- ١٢- عمارات بنك الإسكان والتعمير* بالمجاورة الأولى - (مقاومة إبراهيم مرسى طنطاوى) -
أ.د. عبدالسلام سالم - مايو ١٩٨٩ .
- ١٣- عمارة سكنية رقم ٣٥/٧١** بالمجاورة الأولى (ملك المهندس/ محمود غالى) - أ.د. عادل جبر .
- ١٤- مدرسة تعليم أساسى التربية (كلية التربية النوعية - سابقاً) بالمجاورة الثانية - أ.د. شريف الخريبي
سبتمبر ١٩٨٥ .
- ١٥- عمارات بنك التعمير والإسكان* بالمجاورة الثالثة - (مقاومة إبراهيم مرسى الطنطاوى) -
أ.د. عبدالسلام سالم - يونية ١٩٨٩ .
- ١٦- مدرسة تعليم أساسى بالمجاورة الثالثة - المركز الإستشارى للهندسة المدنية - د. ضياء الدين
المينيرى - يناير ١٩٩٢ .

- ١٧- عمارات بنك التعمير والإسكان* بالمجاورة الثالثة - (مقاولة إبراهيم مرسى طنطاوى) -
أ.د. عبدالسلام سالم - مايو ١٩٨٩.
- ١٨- مدرسة تعليم أساسى (كلية التجارة سابقاً) بالمجاورة الخامسة- الوحدة الإستشارية بالمقاولون
العرب - يونيو ١٩٨٥ .
- ١٩- السوق التجارى بالمجاورة الخامسة - الوحدة الإستشارية بالمقاولون العرب - يونيو ١٩٨٥.
- ٢٠- عدد ٢٤ عمارة نموذج أ، ب بالمجاورة الخامسة - (الشركة المساهمة للمقاولات العبد) -
أ.د. عبدالفتاح أبو العيد - فبراير ١٩٨٥ .
- ٢١- مسجد بمركز الحى** - أ.د. عادل كامل جبر - يوليو ٢٠٠٣ .
- ٢٢- عمارة سكنية قطعة رقم ٣٠** - (ملك شوقى ومحمد موسى) - أ.د. عادل كامل جبر .

تقارير أبحاث التربة للمشاريع المنفذة بالحى الثالث بمدينة دمياط الجديدة:

- ٢٣- بيارة الصرف بمركز الحى الثالث - أ.د. عادل جبر .

تقارير أبحاث التربة للمشاريع المنفذة بالحى الرابع بمدينة دمياط الجديدة:

- ٢٤- المعهد الدينى الأزهرى الثانوى** بالمجاورة الأولى- أ.د. عادل كامل جبر .
- ٢٥- عدد ١٩ عمارة إسكان مبارك للشباب* (٢٦٠م)، (٣٣/٢١٣٨ - ٩٨) بالمجاورة الأولى-
(شركة الشمس للمقاولات) - أ.د. عبدالفتاح أبو العيد - مايو ١٩٩٨ .
- ٢٦- عدد ١٦ عمارة اسكان مبارك للشباب* (٢٦٠م) (٣٥/٢١٤٠ - ٩٨) بالمجاورة الأولى-
(شركة باور- أم للمقاولات المتحدة) - أ.د. عبدالفتاح أبو العيد - مايو ١٩٩٨ .
- ٢٧- عدد ٢٦ عمارة سكنية بمشروع مبارك للشباب* (٣٠/٢١٣٥ - ٩٨) بالمجاورة السادسة-
(الجمعية التعاونية للإسكان والتعمير بالدقهلية) - أ.د. عبدالفتاح أبو العيد - مايو ١٩٩٨ .
- ٢٨- عدد ١٦ عمارة بمشروع مبارك للشباب* (٣٠/٢١٣٦ - ٩٨) بالمجاورة السادسة -
(المقاولون المتحدون) - أ.د. عبدالفتاح أبو العيد - مايو ١٩٩٨ .
- ٢٩- مشروع مبارك لإسكان للشباب* (٢٧٠م) (٦ / ٢١١١ - ٩٨) بالمجاورة الرابعة -
أ.د. عبدالفتاح أبو العيد - فبراير ١٩٩٨ .
- ٣٠- بعض المبانى العامة وحدة إسعاف - ومكتب بريد (٤٣/٢٢٠٨ - ٩٩) بالمجاورة الرابعة
- أ.د. عبدالفتاح أبو العيد - نوفمبر ١٩٩٩ .
- ٣١- بعض المبانى العامة نقطة شرطة وإطفاء (٤٣/٢٢٠٨ - ٩٩) بمركز الحى - أ.د.
عبدالفتاح أبو العيد - نوفمبر ١٩٩٩ .

- ٣٢- وحدة إسعاف بمركز الحى ** - وحدة ميكانيكا التربة ، كلية الهندسة ، جامعة عين شمس -
نوفمبر ٢٠٠١ .

تقارير أبحاث التربة المنفذة بالحي الخامس بمدينة دمياط الجديدة

- ٣٣- دراسة طبيعة التربة بالحي الخامس السكنى (جسات استرشادية) - أ.د. محسن مشهور -
يوليو ١٩٩٧ .
- ٣٤- دراسة طبيعة التربة بالحي الخامس السكنى (جسات استرشادية) - أ.د. محسن مشهور -
يوليو ١٩٩٧ .
- ٣٥- دراسة طبيعة التربة بالحي الخامس السكنى (جسات إسترشادية) - أ.د. محسن مشهور -
يوليو ١٩٩٧ .

تقارير أبحاث التربة للمشاريع المنفذة بوسط المدينة بمدينة دمياط الجديدة:

- ٣٦- مبانى خدمات (مبنى مركز الشباب) - (١٠٣٥ - ٥٨-٢٢/هـ) - أ.د. عبدالفتاح أبو العيد -
ابريل ١٩٨٥ .
- ٣٧- مبنى البنك الوطنى للتنمية بالقطعة رقم (١٩٠) بالمنطقة المركزية - د. محمود الجمل -
أغسطس ١٩٩٧ .
- ٣٨- فرع بنك التعمير والإسكان قطعة رقم (٩٠) - أ.د. محسن مشهور - أغسطس ٢٠٠٢ .
- ٣٩- بنك التنمية والإئتمان الزراعى - كلية الهندسة ، جامعة المنصورة - ابريل ١٩٩٤ .
- ٤٠- البنك الأهلى المصرى - المجموعة الإستشارية المتكاملة - يوليو ١٩٩٦ .
- ٤١- الأسوار والبوابة والمبانى بالحديقة الوسطى - د.م. شريف عادل عبدالباقى - فبراير ١٩٩٩ .
- ٤٢- توسعات كليتى العلوم والتربية لجامعة المنصورة - أ.د. عبدالفتاح ابو العيد - ديسمبر ١٩٩١ .
- ٤٣- فرع بنك القاهرة - أ.د. حسين المملوك - مايو ١٩٩٤ .
- ٤٤- فرع بنك الاسكندرية بالمنطقة التجارية - د. عبدالفتاح عبدالمحسن العقبابوى - أكتوبر ١٩٩٨ .
- ٤٥- بنك النيل بالقطعة رقم ٣٥ بالمنطقة التجارية - معمل جيوتست - مايو ١٩٩٩ .
- ٤٦- مبنى إدارى وسط المدينة - كلية الهندسة ، جامعة عين شمس - نوفمبر ٢٠٠١ .

تقارير أبحاث التربة للمشاريع المنفذة بالمنطقة الصناعية بمدينة دمياط الجديدة :

- ٤٧- مركز التدريب - قسم ميكانيكا التربة وهندسة الأساسات ، مركز بحوث الإسكان والبناء -
نوفمبر ١٩٨٦ .
- ٤٨- مصنع جود وود** (ملك أ. محمد عبدالغفار) - أ.د. عادل كامل جبر .
- ٤٩- محطة معالجة الصرف الصحى - د. ساهر رأفت الخريبي - يوليو ٢٠٠٣ .
- ٥٠- مصنع منتجات ألبان** قطعة ١٧ ، ١٨ بلوك ١ إمتداد المنطقة الصناعية - أ.د. عادل كامل جبر .

٥١- مصنع موبيليات اللبان** (ملك الحاج محمد اللبان وشركاه) قطعة ٢/٨٢ إمتداد المنطقة الصناعية
- أ.د. عادل كامل جبر .

ملحوظة:-

- **المعلومات المتاحة : قطاعات الجسات فقط .
*المعلومات المتاحة : قطاعات الجسات + كروكى لموقع الجسات .