٣٢٤٩٢

جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق
مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى

الكود المصرى
لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

الجزء الرابع : الأساسات العميقة

HBRC
المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

اللجنة الدائمة
لإعداد الكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

قرار وزارى رقم ١٩٧ لسنة ١٩٩٥ م

الطبعة الثالثة ١٩٩٥

٣٢٤٩٢
معمل ابحاث البناء
المكتبة
26/11/1996

جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق
مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى

الكود المصرى
لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

الجزء الرابع : الأساسات العميقة

HBRC

اللجنة الدائمة
لإعداد الكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

قرار وزارى رقم ١٩٧ لسنة ١٩٩٥ م

الطبعة الثالثة ١٩٩٥

تقديم

صدرت أسس تصميم وتنفيذ الأساسات للمرة الأولى فى مصر عام ١٩٣٠ . وفى أوائل الستينات قام معهد بحوث البناء والتدريب بإعداد أشتراطات وأسس التصميم والتنفيذ لبعض أعمال ميكانيكا التربة والأساسات تم تحديثها بناء على القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤ وصدرت فى أربعة أجزاء عامى ١٩٦٩ ، ١٩٧٣ .

ونظراً للتطور المتلاحق فى نظريات ميكانيكا التربة وهندسة الأساسات وما صاحبها من طرق وأساليب جديدة فى أعمال التنفيذ فقد ظهرت الحاجة إلى تطوير هذه الأشتراطات واستكمالها وصدر القرار الوزارى رقم ١٤٨ لسنة ١٩٨٦ بتشكيل اللجنة الدائمة للكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات التى قامت بإعداد مشروع الكود الجديد ووزعته على الجهات المتخصصة لابداء الرأى فيه . كما عقدت ندوات عامة لمناقشة مختلف الآراء . وفى ضوء نتائج المناقشات تم اعداد الكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات فى صورته النهائية مكونا من تسعة أجزاء رئيسية وجزء عاشر عبارة عن ملحق يحتوى على ترجمة من الانجليزية إلى العربية لكافة المصطلحات الفنية المستخدمة فى أجزاء الكود المختلفة وتم إصداره بالقرارات الوزارية من رقم ٤٤٤ إلى رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٩١ ونصت القرارات على أن تتولى اللجنة الدائمة لهذا الكود تحديثه وتطويره كلما دعت الحاجة إلى ذلك وتصير التعديلات بعد إصدارها جزءاً لا يتجزأ من الكود .

وبناءً على ذلك - وطبقاً لما أسفر عنه التطبيق العملى فقد قامت اللجنة الدائمة بتحديث وتطوير هذا الكود وتم إصداره بالقرارات الوزارية من رقم ١٩٤ إلى رقم ٢٠٣ لسنة ١٩٩٥ على أن يتولى مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى إعاده نشره فى صورته المحدثة لتحقيق الفائدة المرجوه منه .

والله ولى التوفيق ،،

وزير الإسكان والمرافق

٩٩٥/١/١٧

مهندس / محمد صلاح الدين حسب الله

HBRC
المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

قرار وزارى رقم ١٩٧ لسنة ١٩٩٥
فى شأن الكود المصرى
لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات
الجزء الرابع : الأساسات العميقة

وزير الاسكان والمرافق

- بعد الأطلاع على القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤ فى شأن أسس تصميم وشروط تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .
- وعلى القرار الوزارى رقم ١٠٩٨ لسنة ١٩٦٩ فى شأن تحديد أسس تصميم وشروط تنفيذ الأساسات الخازوقية .
- وعلى قرار رئيس الجمهورية رقم ٤٦ لسنة ١٩٧٧ فى شأن الهيئة العامة لمركز بحوث الأسكان والبناء والتخطيط العمرانى .
- وعلى القرار الوزارى رقم ١٤٨ لسنة ١٩٨٦ فى شأن تشكيل اللجنة الدائمة للكود المصرى للأساسات .
- وعلى القرار الوزارى رقم ٢٣٩ لسنة ١٩٨٩ فى شأن تشكيل اللجنة الرئيسية لأسس تصميم وشروط تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .
- وعلى قرار وزير التعمير والمجتمعات العمرانية الجديدة والأسكان والمرافق رقم ٤٤٧ لسنة ١٩٩١ فى شأن الجزء الرابع من الكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات والخاص بالأساسات العميقة - وعلى مذكرة السيد أ . د . رئيس اللجنة الدائمة للكود والسيد رئيس مركز بحوث الأسكان والبناء والتخطيط العمرانى بتاريخ ١٩٩٥/٦/١٤

قـــــرر

مادة (١) : يستبدل الجزء الرابع من الكود المصرى لميكانيكا التربة وأسس تصميم وتنفيذ الاساسات والخاص بالأساسات العميقة الصادر بالقرار الوزارى رقم ٤٤٧ لسنة ١٩٩١ بالاحكام والقواعد المرفقة بقرارنا هذا المتضمنة تعديل وتطوير وتحديث هذا الجزء من الكود .

مادة (٢) : تلتزم الجهات المعنية والمذكورة فى القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤ بتنفيذ ما جاء بهذا الكود .

مادة (٣) : تتولى الهيئة العامة لمركز بحوث الاسكان والبناء والتخطيط العمرانى العمل على نشر هذا الكود والتعريف به والتدريب عليه .

مادة (٤) : ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية ويعتبر نافذا من تاريخ النشر .

وزير الإسكان والمرافق

١٩٩٥/٦/١٧

مهندس / محمد صلاح الدين حسب الله

اللجنة الدائمة

لإعداد الكود المصرى لميكانيكا التربة

وتصميم وتنفيذ الأساسات

الأستاذ الدكتور /	عبد الفتاح السيد أبو العيد	(رئيسًا)
الأستاذ الدكتور /	عبد الرحمن حلمى الرملى	
الأستاذ الدكتور /	فهيم حسين ثاقب	
السيد المهندس /	عبد الحميد محمد الطودى	
الأستاذ الدكتور /	أحمد عبد الوهاب خفاجى	
الأستاذ الدكتور /	مصطفى جمال الدين الدميرى	
الأستاذ الدكتور /	محمد عبد القادر الصهبى	
الأستاذ الدكتور /	محمد عادل بركات	
الدكتور المهندس /	محمد عادل عبد المجيد	

HBRC
المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

الأمانة الفنية للجنة الدائمة

الدكتور المهندس /	أميرة محمد عبد الرحمن
الدكتور المهندس /	علاء الدين على الجندى

مقدمة عامة

تتوقف سلامة المنشآت والأعمال الهندسية عامة على كفاءة الأساسات المقامة عليها وعلى قدرة التربة على تحمل الأنواع المختلفة من الأساسات بحيث يتحقق الأداء الأمثل والاقتصادى لهذه الأساسات عند تنفيذها ويتوافر الأمان الكافى للمنشآت .

وتختلف التربة أو الصخور عن أغلب المواد الهندسية الأخرى فى كونها مادة ذات خصائص غير ثابتة ولا تخضع لقوانين مبسطة معلومة مسبقاً للمصمم وذلك بخلاف الحديد أو الخرسانة أو البلاستيك ... الخ وهى المواد التى يسهل التحكم فى تحديد خواصها مسبقاً . أما التربة فإنه يلزم للتعرف على خواصها إستخلاص عينات منها ثم إخضاع هذه العينات لمختلف أنواع التجارب التقليدية أو غير التقليدية طبقاً لما يتطلبه التصميم . ومن هنا يظهر الفرق جلياً بين التربة (هندسياً) وبين أغلب مواد الإنشاء .

ويتيح هذا الكود لكافة المشتغلين فى مجال ميكانيكا التربة والأساسات المتطلبات والضمانات الواجب توافرها عند التصميم والتنفيذ وذلك مع مراعاة كافة الاشتراطات الخاصة بضبط الجودة .

ويتكون هذا الكود من عشرة أجزاء منفصلة - كل جزء فى مجلد خاص - تتناول الموضوعات الأساسية المتعلقة بميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات بأنواعها المختلفة .

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

ويمكن تلخيص محتوى الأجزاء العشرة على النحو التالى :

الجزء الأول : دراسة الموقع

الغرض من هذا الجزء من الكود هو توصيف وتحديد كافة الجوانب الجيوتقنية والهندسية للتربة والصخور والتى تتعلق بأى مشروع هندسى سواء من ناحية صلاحية الموقع والمشكلات المتوقعة أو جوانب التخطيط والأساسات أو من ناحية الحفر أو المياه الأرضية وعلاقة ذلك بتنفيذ المشروع وسلامة منشآته مستقبلاً . ويشتمل هذا الجزء

على تسعة أبواب تتضمن دراسة الموقع وأنواع الصخوروالتربة والدراسات والتجارب الحقلية وأختبارات الموقع وأجهزة القياس الحقلية والطرق الجيوفيزيقية لأختبار الموقع بالإضافة إلى الدراسات الكيميائية للمواد المكونة للبيئة المحيطة بالأساسات .

الجزء الثانى : الاختبارات المعملية

ويحدد هذا الجزء من الكود طرق إجراء الاختبارات المعملية للتربة وذلك من أجل إستخدامها فى أغراض الهندسة المدنية . كما يتضمن أيضاً القواعد العامة الخاصة بتصنيف التربة وتوصيفها وكيفية نقل وحفظ وتحضير العينات لإجراء التجارب المختلفة عليها . ويعرض هذا الجزء إلى أربعة وعشرين إختبارا لتحديد كافة الخواص الطبيعية والكيميائية والميكانيكية للتربة .

الجزء الثالث : الأساسات الضحلة

يتضمن هذا الجزء الطرق المختلفة لتعيين قدرة التحمل القصوى للتربة ويبين كذلك طرق حساب الهبوط المتوقع للأساسات الضحلة . كما يوضح أيضاً الطرق المختلفة لحساب توزيع ضغط التلامس مع مراعاة شروط الاتزان والتوافق بين التغير فى الشكل للتربة والأساس . كذلك يتضمن هذا الجزء الأحتياطات الضرورية الواجب إتباعها لحماية الأساسات الضحلة .

الجزء الرابع : الأساسات العميقة

يحتوى هذا الجزء على الاشتراطات الخاصة بالأساسات الخازوقية والقيسونات والدعائم والآبار الأسكندرانى . وروعى فى هذه الإشتراطات مدى ملاءمتها لمعظم أنواع تركيبات التربة فى مصر وكذلك مدى ملاءمتها لمستويات الاستيعاب والممارسة لتقنيات تنفيذ هذا النوع من الأساسات المتاحة فى مصر فى الوقت الحالى . ويتناول هذا الجزء من الكود التعريف بأنواع الأساسات العميقة ودواعى إستخداماتها ومعايير تحليلها وتصميمها ويحدد المتطلبات والأحتياطات اللازمة لتنفيذها .

الجزء الخامس : الأساسات على التربة ذات المشاكل

يستعرض هذا الجزء بعض من أنواع التربة ذات المشاكل الشائعة الإنتشار فى جمهورية مصر العربية وعلى وجه التحديد التربة القابلة للأنتفاخ والتربة القابلة للأنهيار والتربة الطينية اللينة . ويتضمن هذا الجزء جيولوجية وظروف ترسيب هذه الأنواع من التربة وأماكن تواجدها فى جمهورية مصر العربية . كما يوضح الاعتبارات الخاصة باستكشاف هذه الأنواع من التربة فى الموقع وكذلك الأختبارات المعملية اللازمة للتعرف عليها ، ويحدد أيضاً الطرق المختلفة لمعالجتها وأنسب طرق التأسيس عليها والاشتراطات الواجب مراعاتها عند تنفيذ الأساسات المختلفة عليها .

الجزء السادس : الأساسات المعرضة للاهتزازات والأحمال الديناميكية

يقدم هذا الجزء من الكود الخطوات التصميمية للطرق المختلفة لتصميم أساسات المبانى والمنشآت الترابية المعرضة للأحمال الديناميكية سواء كانت بسبب مصدر للإهتزازات مثل الماكينات أو التفجيرات أو نتيجة القوى الناشئة عن حدوث الزلازل . كذلك يتضمن هذا الجزء الأحتياطات اللازم أتباعها عند تصميم المنشآت من وجهة نظر الخواص الديناميكية للتربة وآداء الأساسات لمهامها التصميمية تحت تأثير الأحمال . كما يتناول الأسس العامة لطرق التحليل الديناميكى للمنشآت . بالإضافة إلى استعراض الطرق التقريبية التى يستطيع المهندسون إستخدامها فى وضع التصميمات الهندسية للمنشآت المختلفة مأخوذاً فى الاعتبار الطرق التنفيذية والتكنولوجيا المتاحة فى جمهورية مصر العربية .

الجزء السابع : المنشآت الساندة

يتضمن هذا الجزء من الكود أسس تصميم وشروط تنفيذ الحوائط الساندة التى تستخدم لسند أى قطع رأسى أو مائل فى التربة بصفة دائمة أو مؤقتة ، والسدود المحيطة التى تقام بصفة مؤقتة لسند التربة والمياه المحيطة بموقع العمل بالإضافة إلى المنشآت الساندة فى الأعمال البحرية . ويشتمل هذا الجزء على أستعراض لنظريات

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

ضغط التربة الجانبى وكيفية تحديد اتزان أو ثبات الحوائط الساندة وحساب هبوطها وأسس تصميمها . كما يوضح الأشتراطات والأعتبارات اللازمة عند تنفيذ الحوائط الساندة وطرق صيانتها .

الجزء الثامن : ثبات الميول

يتعرض هذا الجزء من الكود إلى أنواع فشل الميول طبيعية كانت أو صناعية وأسباب عدم إتزانها ويحدد طرق تحليل ثباتها وكيفية حساب الهبوط المتوقع لها . ويشتمل هذا الجزء على أسس إستخدام الرقائق الجيوتكنيكية المصنعة فى أعمال الميول

الجزء التاسع : الأعمال الترابية ونزح المياه

يحدد هذا الجزء كافة الأسس والاشتراطات الخاصة بالأعمال الترابية ونزح المياه مع أستعراض لطرق التنفيذ المختلفة وتوصيف للمعدات المستخدمة بغرض توفير الأمان اللازم للمنشآت والاراضى المجاورة أثناء وبعد الأنشاء . ويتضمن هذا الجزء كافة الأعمال المتعلقة بالقطوع والجسور الترابية ومدى ملائمة الأنواع المختلفة للتربة فى الردم وطرق تنفيذ أعمال الحفر والردم ودمك التربة وطرق إنشاء الخنادق والبيارات.

الجزء العاشر : المصطلحات الفنية لميكانيكا التربة والأساسات

يتضمن هذا الجزء ترجمة من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية لكافة المصطلحات الفنية المستخدمة فى الأجزاء التسعة السابقة .

وتجدر الأشاره إلى أنه خلال المدة من عام ١٩٩١ - وهو تاريخ الأصدار الأول للكود - وحتى الآن قد أسفر التطبيق العملى للكود عن ضرورة تحديث وتطوير بعض بنود الكود - وبناءا عليه وطبقًا للمادة ٣ من القرارات الوزارية من ٤٤٤ إلى ٤٥٣ لسنه ١٩٩١ فقد قامت اللجنة الدائمة بأجراء التعديلات التى تراها كافية في الوقت الحالى على أن توالى اللجنة متابعتها لكافة التطورات المستقبلية وأجراء ما يلزم لها من تعديل كلما دعت الحاجة إلى ذلك.

القاهرة في يونيو ١٩٩٥

رئيس اللجنة الدائمة

أستاذ دكتور / عبد الفتاح أبو العيد

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

الجزء الرابع
الأساسات العميقة

اللجنة التخصصية

لإعداد كود الأساسات العميقة

الأستاذ الدكتور	أحمد عبد الوهاب خفاجى	(رئيساً)
الأستاذ الدكتور	عبد الرحمن صادق بازرعة	
الأستاذ الدكتور	محمد قاسم السمنى	
الدكتور المهندس	محمد محمد عزوز	
الدكتور المهندس	نادية شنودة جرجس	
الدكتور المهندس	فتح الله محمد النحاس	
الدكتور المهندس	يحيى حسين سعيد	
الدكتور المهندس	فاطمة على بليغ	

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

فهرس الجزء الرابع
الأساسات العميقة

صفحة

٤-١	مقدمة	١
٤-١-١	المجال	١
٤-١-٢	التعريفات	٢
٤-١-٣	استخدامات الاساسات العميقة	٤
٤-١-٤	المفاضلة بين الاساسات العميقة والاساسات الضحلة	٥
٤-٢	انواع الاساسات العميقة	٥
٤-٢-١	الخوازيق (انظر بند : ٤-٣)	٥
٤-٢-٢	القيسونات (انظر بند : ٤-٤)	٥
٤-٢-٣	الدعائم (انظر بند : ٤-٥)	٦
٤-٢-٤	الابار الاسكندرانى (انظر بند : ٤-٦)	٦
٤-٢-٥	اختيار نوع الاساس العميق المناسب	٦
٤-٣	الاساسات الخازوقيه	٧
٤-٣-١	مقدمة	٧
٤-٣-٢	الدراسة والفحص والعمل بالموقع	٧
٤-٣-٢-١	فحص الارض	٨
٤-٣-٢-٢	فحص المنشأت المجاورة	٩
٤-٣-٢-٣	خوازيق الاختبارات الاولية	١٠
٤-٣-٢-٤	العمل بالموقع	١٠

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

٤-٣-٣ أنواع الخوازيق ١٠

٤-٣-٣-١ خوازيق الازاحة المنفذة بالاختراق (بالدق او بالضغط او بالبرم) ١١

٤-٣-٣-١-١ الخوازيق الخشبية ١١

٤-٣-٣-١-٢ الخوازيق الحديدية ١٥

٤-٣-٣-١-٣ الخوازيق الخرسانية المنشأة بالاختراق ١٧

٤-٣-٣-٢ الخوازيق الخرسانية المنشأة بالتثقيب (بالتفريغ) ٢٧

٤-٣-٣-٢-١ الخوازيق الخرسانية المنشأة بالحفر والتفريغ السابق للصب ٢٧

٤-٣-٣-٢-٢ الخوازيق الخوسانية المنشأة بالحفر والتفريغ أثناء الصب (الحفر البريمى المستمر) ٣٠

٤-٣-٣-٢-٣ أنواع أخرى من خوازيق التثقيب ٣١

٤-٣-٣-٣ معامل الامان لاجهادات الخرسانة للخوازيق المصبوبه فى مكانها ٤٧

٤-٣-٣-٤ تسليح الخوازيق الخرسانية المصبوبة فى مكانها ٤٨

٤-٣-٤ العوامل المؤثرة فى اختيار نوع الاساسات الخازوقيه ٤٨

٤-٣-٤-١ نوع وحالة التربة ٤٩

٤-٣-٤-٢ الأحمال المنقولة ٥١

٤-٣-٤-٣ القرب من المبانى المجاورة ٥٢

٤-٣-٤-٤ مواصفات الموقع ٥٣

٤-٣-٤-٥ التكلفة الإقتصادية ٥٤

٤-٣-٥ حماية الخوازيق الخرسانية من الاملاح والكيماويات ٥٤

٤-٣-٦ قدرة تحمل الخوازيق ٥٦

٤-٣-٦-١ عموميات ٥٦

٤-٣-٦-٢ حساب القدرة الابتدائية لتحمل الخوازيق باستخدام الصيغ النظرية ٥٩

٤-٣-٦-٢-١ التربة الطينية الصرفة ٦٠

٤-٣-٦-٢-٢ التربة غير متماسكة الحبيبات ٦٥

٤-٣-٦-٢-٣ الخوازيق ذات القطر الكبير المنفذة بالحفر و المصبوبة فى مكانها ٦٨

٤-٣-٦-٢-٤ التربة المكونة من طبقات متباينة متعددة ٧١

٤-٣-٦-٣ حساب قدرة تحمل الخازوق من بيانات الدق ٧٢

٤-٣-٦-٣-١ الصيغ الديناميكية الخاصة بالخوازيق المنشأة بالدق ٧٢

٤-٣-٦-٣-٢ المعادلة الموجبة لتحليل بيانات دق الخوازيق ٨٠

٤-٣-٦-٤ استخدام نتائج التجارب الحقلية ٨٢

٤-٣-٦-٤-١ اختبار الاختراق القياسى ٨٢

٤-٣-٦-٤-٢ اختبار المخروط الاستاتيكي ٨٣

٤-٣-٦-٤-٣ اختبار مقياس الضغط ٨٤

٤-٣-٦-٤-٤ استخدام اختبارات تحميل الخوازيق ٨٩

٤-٣-٦-٥ قدرة تحمل مجموعات الخوازيق ٨٩

٤-٣-٦-٥-١ عموميات ٨٩

٤-٣-٦-٥-٢ المسافات البينية لخوازيق المجموعة ٩٠

٤-٣-٦-٥-٣ مجموعات الخرازيق فى الصخر ٩١

٤-٣-٦-٥-٤ مجموعات الخوازيق بالتربة غير متماسكة الحبيبات ٩١

٤-٣-٦-٥-٥ مجموعات الخوازيق بالتربة الطينية ٩٢

٤-٣-٦-٥-٦ أحمال الشد على مجموعة الخوازيق ٩٢

٤-٣-٦-٦ هبوط الخوازيق ٩٤

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

٤-٣-٦-٦-١	عموميات	٩٤
٤-٣-٦-٦-٢	هبوط الخازوق المفرد	٩٥
٤-٣-٦-٦-٣	هبوط مجموعات الخوازيق المنشأة بتربة غير متماسكة الحبيبات	٩٧
٤-٣-٦-٦-٤	هبوط مجموعات الخوازيق المنشأة فى تربة تحتوى على طبقات مشبعة متماسكة الحبيبات	٩٨
٤-٣-٧	المتانة الانشائية للخوازيق	١٠٠
٤-٣-٧-١	عموميات	١٠٠
٤-٣-٧-٢	اجهادات ما قبل تشغيل الخازوق	١٠٠
٤-٣-٧-٣	الخوازيق المحملة محوريا	١٠١
٤-٣-٧-٤	الخوازيق المحملة جانبيا	١٠٢
٤-٣-٧-٤-١	تصميم الخوازيق الرأسية المعرضة لأحمال جانبية	١٠٣
٤-٣-٧-٤-٢	تقدير أقصى حمل أفقى يتحمله خازوق رأسى	١٠٥
٤-٣-٧-٤-٣	توصيات عامة	١٠٧
٤-٣-٧-٥	مجموعة الخوازيق الرأسية المعرضة لاحمال مائلة لامركزية	١٠٨
٤-٣-٧-٦	الخوازيق المائلة	١١٠
٤-٣-٧-٧	الخوازيق المحملة بحمل رأسى لامحورى	١١١
٤-٣-٧-٨	خازوق مفرد تحت القاعدة	١١٢
٤-٣-٧-٩	الاحتكاك السلبى بين التربة والخوازيق	١١٢
٤-٣-٧-١٠	هامات الخوازيق	١١٣
٤-٣-٧-١١	معاملات الامان	١١٥
٤-٣-٨	تنفيذ الاساسات الخازوقية	١١٦
٤-٣-٨-١	عموميات	١١٦

٤-٣-٨-٢	معدات التنفيذ	١١٦
٤-٣-٨-٢-١	شواكيش الدق	١١٦
٤-٣-٨-٢-٢	وسادة الشاكوش	١٢٠
٤-٣-٨-٢-٣	وسادة الخازوق	١٢١
٤-٣-٨-٢-٤	قائم الماكينة	١٢١
٤-٣-٨-٢-٥	ماكينات الحفر	١٢١
٤-٣-٨-٣	تنفيذ الخوازيق	١٢٣
٤-٣-٨-٣-١	المناولة والتخزين	١٢٣
٤-٣-٨-٣-٢	اختيار الشاكوش	١٢٤
٤-٣-٨-٣-٣	دق الخوازيق	١٢٤
٤-٣-٨-٣-٤	حفر الخوازيق	١٢٦
٤-٣-٨-٣-٥	صب الخرسانة	١٢٧
٤-٣-٨-٤	الاحتياطات الواجب مراعاتها اثناء التنفيذ	١٢٩
٤-٣-٨-٤-١	عموميات	١٢٩
٤-٣-٨-٤-٢	الخوازيق الخشبية	١٢٩
٤-٣-٨-٤-٣	الخوازيق الحديدية قطاع (H)	١٣٠
٤-٣-٨-٤-٤	خوازيق خرسانية سابقة التجهيز	١٣٠
٤-٣-٨-٤-٥	خوازيق الدق المصبوبة فى مكانها	١٣٢
٤-٣-٨-٤-٦	خوازيق التثقيب	١٣٣
٤-٣-٨-٤-٧	وصل الخوازيق	١٣٨
٤-٣-٨-٤-٨	بعض المشاكل العامة التى تصاحب التنفيذ	١٣٨
٤-٣-٩	اختبارات الخوازيق	١٤٣
٤-٣-٩-١	اختبارات تحميل الخوازيق	١٤٣
٤-٣-٩-١-١	عموميات	١٤٣

HBRC
المركز القومي لبحوث الاسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

٤-٣-٩-١-٢ نوع تجارب التحميل ١٤٤

٤-٣-٩-١-٣ تجهيز التجربة ١٤٥

٤-٣-٩-١-٤ اجراء التجربة ١٥٤

٤-٣-٩-١-٥ تحليل النتائج ١٦١

٤-٣-٩-١-٦ تحديد الحمل المسموح به للخازوق من نتائج تجارب التحميل ١٦٦

٤-٣-٩-٢ اختبارات غير متلفة للخوازيق ١٦٨

٤-٣-٩-٢-١ اختبار سلامة جسم الخازوق ١٦٨

٤-٣-٩-٢-٢ اختبار التحميل الديناميكى للخوازيق ١٦٩

٤-٤ القيسونات ١٧١

٤-٤-١ عموميات ١٧١

٤-٤-٢ القيسونات المفتوحة ١٧١

٤-٤-٣ قيسونات الهواء المضغوط ١٧٣

٤-٤-٤ القيسونات الصندوقية ١٧٦

٤-٤-٥ اسس تصميم القيسونات ١٧٦

٤-٥ الدعائم ١٨١

٤-٥-١ عموميات ١٨١

٤-٥-٢ انواع الدعائم ١٨١

٤-٥-٢-١ دعائم فى اليابسة ١٨٢

٤-٥-٢-٢ دعائم فى وسط مائى ١٨٢

٤-٥-٣ قدرة التحمل للدعامة ١٨٤

٤-٥-٥ احتياطات الأمان ١٨٦

٤-٦ الآبار الاسكندرانى ١٨٧

٤-٦-١ عموميات ١٨٧

٤-٦-٢ قدرة تحمل الآبار ١٨٧

٤-٧ احتياطات الامان للاساسات العميقة ١٨٩

٤-٧-١ احتياطات الامان العمومية فى اعمال التنفيذ ١٨٩

٤-٧-٢ احتياطات الامان الخاصة بالموقع ١٨٩

٤-٧-٢-١ اختيار طاقم المنفذين ١٨٩

٤-٧-٢-٢ فحص الموقع قبل بدء العمل ١٨٩

٤-٧-٢-٣ المواقع ذات الحالات الخاصة ١٩٠

٤-٧-٣ احتياطات الامان الخاصة بالمعدات ١٩١

٤-٧-٤ احتياطات الامان الخاصة بالعاملين بالموقع ١٩١

المراجع ١٩٣

HBRC
المركز القومي لبحوث الاسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954