P4D.C

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

7C45

الكود المصرى
لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

الجزء السابع : المنشآت الساندة

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

اللجنة الدائمة
لإعداد الكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

قرار وزارى رقم ٢٠٠ لسنة ١٩٩٥ م

الطبعة الثالثة ١٩٩٥

معهد بحوث البناء
المكتبة
26/11/1996

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

٥١

الكود المصرى
لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

الجزء السابع : المنشآت الساندة

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

اللجنة الدائمة

لإعداد الكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

قرار وزارى رقم ٢٠٠ لسنة ١٩٩٥ م

الطبعة الثالثة ١٩٩٥

تقديـــم

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 .

وبناءاً على ذلك - وطبقاً لما أسفر عنه التطبيق العملى فقد قامت اللجنة الدائمة بتحديث وتطوير هذا الكود وتم إصداره بالقرارات الوزارية من رقم ١٩٤ إلى رقم٢٠٣ 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

١٩٩٥/٦/١٧

مهندس / محمد صلاح الدين حسب الله

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

قرار وزارى رقم ٢٠٠ لسنة ١٩٩٥
فى شأن الكود المصرى
لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الاساسات
الجزء السابع : المنشآت الساندة

وزير الاسكان والمرافق

- بعد الأطلاع على القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤ فى شأن أسس تصميم وشروط تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .
- 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 ٤٥٠ لسنة ١٩٩١ فى شأن الجزء السابع من الكود المصرى لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات والخاص بالمنشآت الساندة - 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 السابع من الكود المصرى لميكانيكا التربة وأسس تصميم وتنفيذ الاساسات والخاص بالمنشآت الساندة الصادر بالقرار الوزارى رقم ٤٥٠ 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

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

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 القومي 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 .

ويتسع 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 .

المركز القومى 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 والدواسات 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 الحالي . 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 وأداء 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

الجزء السابع

المنشآت الساندة

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

اللجنة التخصصية
لإعداد كود المنشآت الساندة

الأستاذ الدكتور	محمد عادل بركات	(رئيساً)
الأستاذ الدكتور	إبراهيم على عبيدو	
الأستاذ الدكتور	أحمد الأمين النمر	
الأستاذ الدكتور	فتحى محمد عبد ربه	
الدكتور المهندس	روبى محمود الهانسى	
الدكتور المهندس	محمود عبد الفتاح محمود	
الدكتور المهندس	بهاء الدين أحمد الشرنوبى	

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

فهرس

٧ المنشآت الساندة ١

٧-١ نظريات ضغط التربه الجانبى ١

٧-١-١ عموميات ١

٧-١-١-١ ضغط التربه عند السكون ١

٧-١-١-٢ ضغط التربه الفعال ٢

٧-١-١-٣ ضغط التربه المقاوم ٢

٧-١-١-٤ العلاقة بين دوران الحائط ومعامل ضغط التربه الجانبى ٣

٧-١-١-٥ تأثير جساءه الحائط على ضغط التربه الجانبى ٤

٧-١-١-٦ تأثير وجود المياه على ضغوط التربه ٦

٧-١-٢ حساب ضغط التربه الفعال والمقاوم على الحوائط الساندة ٦

٧-١-٢-١ حالات خاصة شائعة ٦

٧-١-٢-١-١ ضغط التربه الغير متماسكة ٦

٧-١-٢-١-٢ ضغط التربه المتماسكة ٩

٧-١-٢-٢ الحالة العامة ١٣

٧-١-٢-٢-١ ضغط التربه الفعال ١٣

٧-١-٢-٢-٢ ضغط التربة المقاوم ١٣

٧-١-٣ حساب ضغط التربة الجانبى على الحوائط الساندة الناشئ عن الاحمال الحية ١٨

٧-١-٣-١ حمل موزع بانتظام ١٨

٧-١-٣-٢ حمل موزع بانتظام على مساحة مستطيلة ٢٠

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

٧-١-٣-٣ حمل شريطى منتظم ٢٠
٧-١-٣-٤ حمل خطى ٢١
٧-١-٣-٥ حمل مركز ٢٢
٧-١-٤ ضغط التربة الجانبى على الحوائط الساندة الناتج عن الزلازل . .. ٢٢
٧-١-٥ الضغوط الجانبية على الحوائط الساندة والناتجة عن حالات خاصة.. ٢٣
٧-١-٥-١ انتفاخ التربه ٢٣
٧-١-٥-٢ تمدد المنشأ ٢٣
٧-١-٥-٣ دمك الردم الخلفى ٢٣
٧-١-٥-٤ ظروف التنفيذ ٢٣

٧-٢ الحوائط التثاقلية ٢٤
٧-٢-١ الانواع ٢٤
٧-٢-٢ مواد الصنع والاجهادات ٢٤
٧-٢-٣ القوى المؤثرة على الحوائط ٢٤
٧-٢-٤ اتزان الحوائط ٢٥
٧-٢-٤-١ ثبات الحائط ضد إنزلاق التربه المحيطة ٢٥
٧-٢-٤-٢ ثبات الحائط ضد الانقلاب ٢٥
٧-٢-٤-٣ ثبات الحائط ضد الانزلاق الى الامام ٢٧
٧-٢-٤-٤ اجهادات التماس بين التربة واساس الحائط ٢٨
٧-٢-٥ هبوط الحوائط ٢٩
٧-٢-٦ الحوائط الكتلية ٢٩
٧-٢-٦-١ عام ٢٩
٧-٢-٦-٢ اسس التصميم ٢٩

٧-٢-٦-٢-١ افتراض ابعاد ابتدائية ٢٩
٧-٢-٦-٢-٢ القوى المؤثرة ٢٩
٧-٢-٦-٢-٣ دراسة الاتزان ٣٣
٧-٢-٦-٢-٤ دراسة الهبوط ٣٣
٧-٢-٦-٢-٥ التصميم الانشائى ٣٣
٧-٢-٧ الحوائطالساندة من الخرسانه المسلحة ٣٣
٧-٢-٧-١ الانواع ٣٣
٧-٢-٧-٢ أسس التصميم ٣٦
٧-٢-٧-٢-١ افتراض ابعاد ابتدائية ٣٦
٧-٢-٧-٢-٢ القوى المؤثرة ٣٦
٧-٢-٧-٢-٣ دراسة الاتزان ٣٦
٧-٢-٧-٢-٤ دراسة الهبوط ٣٦
٧-٢-٧-٢-٥ التصميم الانشائى ٣٦
٧-٢-٨ الحوائط الساندة المفتوحة ٤٥
٧-٢-٨-١ الانواع ٤٦
٧-٢-٨-١-١ حوائط مفتوحة من الخشب ٤٦
٧-٢-٨-١-٢ حوائط مفتوحة من الخرسانة ٤٦
٧-٢-٨-١-٣ حوائط مفتوحة من قطاعات معدنية ٤٦
٧-٢-٨-٢ أسس التصميم ٤٨
٧-٢-٨-٢-١ افتراض ابعاد ابتدائية ٤٨
٧-٢-٨-٢-٢ القوى المؤثره ٤٨
٧-٢-٨-٢-٣ دراسة الاتزان ٤٩
٧-٢-٨-٢-٤ دراسة الهبوط ٤٩

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

٧-٢-٨-٢-٥ التصميم الانشائى ٤٩

٧-٢-٨-٣ اعتبارات انشائية ٥٠

٧-٣ الحوائط من الستائر اللوحية ٥١

٧-٣-١ انواع الستائر اللوحية ٥١

٧-٣-١-١ الستائر اللوحية الخشبية ٥١

٧-٣-١-٢ الستائر اللوحية الخرسانية ٥٣

٧-٣-١-٣ الستائر اللوحية من الصلب ٥٥

٧-٣-٢ انواع الحوائط من الستائر اللوحية ٥٧

٧-٣-٢-١ الحوائط اللوحية الكابوليه ٥٧

٧-٣-٢-٢ الحوائط اللوحية ذات المربط الخلفى ٦٢

٧-٣-٢-١ تصميم الستائر اللوحية ٦٦

٧-٣-٢-٢ تصميم المدادات (الواح الربط الافقية) ٦٨

٧-٣-٢-٣ تصميم الشدادات ٧٠

٧-٣-٢-٤ تصميم المرابط الخلفية ٧٠

٧-٣-٣ الحوائط اللوحية متعددة الشدادات ٧٥

٧-٣-٣ الاجهادات الآمنة المستعملة فى تصميم الستائر ٧٥

٧-٤ اعتبارات انشاء الحوائط الساندة ٧٩

٧-٤-١ اعمال استكشاف الموقع والتجارب الحقلية والمعملية ٧٩

٧-٤-١-١ المسافة بين الجسات واعماقها ٧٩

٧-٤-١-٢ التجارب الحقلية والمعملية ٨٠

٧-٤-١-٣ معاملات الامان فى اختيار القيم التصميمية لخصائص التربة ٨١

٧-٤-٢ اعتبارات تنفيذية ٨١

٧-٤-٢-١ الردم خلف الحوائط ٨١

٧-٤-٢-٢ الصرف خلف الحوائط ٨٣

٧-٤-٢-٣ الفواصل ٨٣

٧-٤-٢-٣-١ فواصل الإنشاء ٨٣

٧-٤-٢-٣-٢ فواصل التمدد ٨٣

٧-٤-٢-٣-٣- فواصل الهبوط ٨٥

٧-٤-٢-٤ تسليح الحائط ٨٥

٧-٤-٣ صيانة الحوائط ٨٦

٧-٤-٣-١ الصيانة الانشائية ٨٦

٧-٤-٣-٢ الكشف على طبقات التبطين الامامية ٨٦

٧-٤-٣-٣ رصد تحرك الحوائط الساندة ٨٧

٧-٤-٤ انواع الانهيارات الشائعة للحوائط ٨٧

٧-٤-٤-١ انزلاق التربه المحيطة ٨٩

٧-٤-٤-٢ الدوران حول نقطه قرب قاعده الحائط ٨٩

٧-٤-٤-٣ انزلاق الحائط الى الامام ٨٩

٧-٤-٤-٤ الدوران حول نقطة اعلى الحائط ٨٩

٧-٤-٥ اصلاح الحوائط (طرق إعادة اتزان المنشآت الساندة) ٨٩

٧-٥ السدود المحيطة ٩٣

٧-٥-١ انواع السدود المحيطة ٩٣

٧-٥-٢ السدود المحيطة الترابية ٩٤

٧-٥-٢-١ الاستخدام ٩٤

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

٧-٥-٢-٢ مواد الانشاء ٩٤

٧-٥-٢-٣ اسس التصميم ٩٦

٧-٥-٢-٣-١ الابعاد الابتدائية للسد ٩٦

٧-٥-٢-٣-٢ اختبارات السلامة الهيدروليكية للسد ٩٨

٧-٥-٢-٣-٣ دراسة ظاهرة التسرب بالسد ٩٩

٧-٥-٢-٣-٤ الاتزان الانشائى للسد ١٠٢

٧-٥-٢-٤ طريقة انشاء السدود المحيطة الترابية ١٠٧

٧-٥-٣ السدود المحيطة من كسر الاحجار ١٠٩

٧-٥-٤ السدود المحيطة من اكياس الرمل ١٠٩

٧-٥-٥ السدود المحيطة المكونة من ستائر لوحيه منفرده ١٠٩

٧-٥-٥-١ الانواع ١٠٩

٧-٥-٥-٢ نظم التنفيذ ١٠٩

٧-٥-٥-٣ اسس التصميم ١١١

٧-٥-٥-٣-١ الابعاد الابتدائية ١١١

٧-٥-٥-٣-٢ القوى المؤثره ١١٣

٧-٥-٥-٣-٣ التصميم الانشائى ١١٣

٧-٥-٥-٤ اتزان السد ١١٥

٧-٥-٦ السدود المحيطة المكونة من ستائر لوحية مزدوجة أو ذات خلايا متلاصقة ١١٨

٧-٥-٦-١ اشكال السدود المزدوجة وذات الخلايا ١١٨

٧-٥-٦-٢ أسس التصميم ١١٨

٧-٥-٦-٢-١ الابعاد الابتدائية ١١٨

٧-٥-٦-٢-٢ القوى المؤثرة ١٢٠

٧-٥-٦-٢-٣ إختبارات السلامة ١٢٠

٧-٦ المنشآت السانده فى الاعمال البحرية ١٢٥

٧-٦-١ استكشاف الموقع ١٢٥

٧-٦-٢ الضغوط الفعالة خلف الحوائط البحريه ١٢٧

٧-٦-٢-١ حالة وجود كوم خلفى من الدبش ١٢٧

٧-٦-٢-١-١ عام ١٢٧

٧-٦-٢-١-٢ حساب الضغوط الجانبيه ١٢٧

٧-٦-٢-٢ حالة وجود سقالة محمولة على خوازيق وستاره معدنيه ١٣٠

٧-٦-٢-٢-١ عام ١٣٠

٧-٦-٢-٢-٢ حساب الضغوط الجانبية ١٣٠

٧-٦-٣ الضغوط الناتجه عن عدم الاتزان الهيدروليكى فيما بين خلف وامام الحائط ١٣٢

٧-٦-٣-١ المنسوب المتوسط لسطح المياه الارضية فى مناطق المد والجزر ١٣٢

٧-٦-٣-٢ الضغوط الناتجة من عدم الاتزان الهيدروليكى ١٣٣

٧-٦-٣-٣ نظم تصريف المياه الناتجه عن عدم الاتزان الهيدروليكى فى حوائط الستائر اللوحية ١٣٤

٧-٦-٤ الأبعاد الأساسية لحائط الرصيف ١٣٧

٧-٦-٤-١ منسوب سطح الحائط والارض الخلفية ١٣٧

٧-٦-٤-٢ أعماق القاع أمام الحائط ١٣٨

٧-٦-٤-٣ الأطوال القياسية لحوائط الأرصفة ١٣٨

٧-٦-٥ مستلزمات الحائط ١٤٠

٧-٦-٥-١ هامة الحائط ١٤٠

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

٧-٦-٥-١-١ هامة من الخرسانة العادية ١٤٠
٧-٦-٥-١-٢ هامة من الخرسانة المسلحة ١٤١
٧-٦-٥-٢ حلقات ومدافع وشمعات الرباط ١٤٣
٧-٦-٥-٣ الحاميات ١٤٣
٧-٦-٥-٣-١ الحاميات من الخشب ١٤٣
٧-٦-٥-٣-٢ الحاميات الكاوتشوك ١٤٦
٧-٦-٥-٣-٣ الحاميات المنفصلة ١٤٦
٧-٦-٦ الاحمال على حوائط الارصفة ١٤٦
٧-٦-٦-١ الاحمال السطحية ١٤٦
٧-٦-٦-١-١ احمال منتظمه التوزيع على سطح الرصيف بالكامل ١٤٦
٧-٦-٦-١-٢ الاحمال الرأسية الناتجة عن أوناش الشحن والتفريغ ١٤٩
٧-٦-٦-٢ القوى الناتجة من ربط السفن الى المنشأ ١٤٩
٧-٦-٦-٣ القوى الناتجة عن صدمه التراكى ١٥٠
٧-٦-٦-٤ القوى الناتجه عن صدمة الموجة ١٥١
٧-٦-٦-٤-١ طريقة سانفلو ١٥١
٧-٦-٦-٤-٢ طريقة المؤتمر ١٥٣
٧-٦-٦-٤-٣ طريقة باتيولد ١٥٣
٧-٦-٧ إعتبارات تنفيذية وتصميمية لحوائط الارصفة من الخرسانة العادية .. ١٥٥
٧-٦-٧-١ تأثير مياه البحر على الخرسانة ١٥٥
٧-٦-٧-٢ الواجهة الامامية للحائط ١٥٥
٧-٦-٧-٣ حماية الركن الخارجى للهامة ١٥٥