



جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق والمجمعات العمرانية
مركز بحوث الإسكان والبناء

الكود المصرى
لأعمال الطرق الحضرية والخلوية

الجزء الخامس : تصميم وأنشاء الجسور

اللجنة الدائمة

لإعداد أسس تصميم واشتراطات تنفيذ أعمال الطرق

الحضرية والخلوية

المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center

Since 1954

قرار وزارى رقم ١٦١ لسنة ١٩٩٨

الطبعة الثانية ٢٠٠٢



جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق والمجمعات العمرانية
مركز بحوث الإسكان و البناء

تم التوثيق

الكود المصرى

لأعمال الطرق الحضرية و الخلوية

الجزء الخامس : تصميم وأنشاء الجسور

١٤١٦

المركز القومي للبحوث الإسكان والبناء
اللجنة الدائمة
لإعداد أسس تصميم وأشراطات تنفيذ أعمال الطرق
الحضرية و الخلوية

FD 16

قرار وزارى رقم ١٦١ لسنة ١٩٩٨

الطبعة الثانية ٢٠٠٣

24368
مركز بحوث الإسكان والبناء
المكتبة
16-10-2009

تقديم

نظراً لما تمثله الطرق الحضرية والخلوية من أهمية كعنصر أساسى لتحقيق التنمية الإقتصادية والإجتماعية للمجتمع ونظراً للتطور المتلاحق فى هندسة الطرق ومصاحب ذلك من طرق وأساليب جديدة فى أعمال التنفيذ وإستكمالاً لما تقوم به وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية من إصدار للكدودات بناءً على القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤م فى شأن أسس تصميم وإشترطات تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .. وعليه فقد صدر القرار الوزارى رقم ١٦١ لسنة ١٩٩٢ بتشكيل اللجنة الدائمة لكود الطرق ثم القرارين الوزاريين رقمى ١٤ ، ٢٦ لسنة ١٩٩٤ الخاصين بتشكيل اللجان التخصصية والتي شارك فيها معظم الأساتذة والخبراء المتخصصين فى هذا المجال.

وقامت اللجان بإعداد المشروع الإبتدائى للكود والذي يتكون من عشرة أجزاء وتم توزيعه على الجهات المختصة من الهيئات العامة والجامعات والمكاتب الإستشارية والمراكز والمعاهد البحثية وشركات المقاولات وغيرها لإبداء الرأى فيه ، ثم عقدت ندوة عامة لمدة يومين لمناقشة مختلف الآراء ، وبناء على هذه المناقشات أعد هذا الكود فى صورته النهائية.

هذا وقد تم بعون الله إصدار الكود بالقرارات الوزارية أرقام ١٥٧ ، ١٥٨ ،

١٥٩ ، ١٦٠ ، ١٦١ ، ١٦٢ ، ١٦٣ ، ١٦٤ ، ١٦٥ ، ١٦٦ .

ويتولى مركز بحوث الإسكان والبناء العمل على نشر هذا الكود والتعريف به والتدريب عليه بما يحقق الإرتقاء بأعمال الطرق الحضرية والخلوية فى جمهورية مصر العربية.

والله ولى التوفيق ..

وزير الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية

استاذة الدكتور مهدي / محمد ابراهيم سليمان

مكتب الوزير

قرار وزارى

رقم ٦١ لسنة ١٩٩٨

بشان الكود المصرى لأعمال الطرق الحضرية والخلوية
الجزء الخامس : تصميم وإنشاء الجسور

وزير الإسكان والمرافق والمجمعات العمرانية

- بعد الاطلاع على القانون رقم (٦) لسنة ١٩٦٤ فى شأن مس تصميم وشروط تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .
- وعلى قرار رئيس الجمهورية رقم (٤٦) لسنة ١٩٧٧ فى شأن الهيئة العامة لمركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى .
- وعلى القرار الوزارى رقم (١٦١) لسنة ١٩٩٢ بتشكيل اللجنة الدائمة للكود المصرى لأعمال الطرق الحضرية والخلوية .
- وعلى القرار الوزارى رقم (٤٩٢) لسنة ١٩٩٦ بتشكيل اللجنة الرئيسية لأسس تصميم وشروط تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .
- وعلى المذكرة المقدمة من السيد الاستاذ الدكتور رئيس اللجنة الدائمة للكود المصرى لأعمال الطرق الحضرية والخلوية بتاريخ ٣٠ / ٥ / ١٩٩٨ .

المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء

HBRC

Home Building Research Center

Since 1954

وإنشاء الجسور .

- مادة (١) : يتم العمل بالجزء الخامس من الكود المصرى لأعمال الطرق الحضرية والخلوية والخاص بتصميم وإنشاء الجسور .
- مادة (٢) : تلتزم الجهات المعنية والمذكورة فى القانون رقم (٦) لسنة ١٩٦٤ بتنفيذ ما جاء بهذا الكود .
- مادة (٣) : يتولى مركز بحوث الإسكان والبناء علي نشر ما جاء بهذا الكود والتعريف به والتدريب عليه .
- مادة (٤) : ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية ويعتبر نافذاً بعد مرور ستة أشهر من تاريخ النشر .

وزير الإسكان والمرافق والمجمعات العمرانية

مصرى ١٥ / ٦ / ١٩٩٨

استاذ دكتور مهندس / محمد ابراهيم سليمان

السادة أعضاء اللجنة الدائمة لكود الطرق (بالترتيب الأبجدي)

(رئيساً)

(مقررأ)

١- أستاذ دكتور | عبد المنعم عثمان عبد الصمد

٢- أستاذ دكتور | علي مهني جاد الكريم

٣- أستاذ دكتور | إبراهيم أحمد الدمري

٤- أستاذ دكتور | أحمد عاطف جاد الله

٥- أستاذ دكتور | أميمة أحمد صلاح الدين

٦- السيد المهندس | حازم عبد الرحمن العبد

٧- أستاذ دكتور | عبد الجواد عبد الرؤوف بهجت

٨- السيد المهندس | عبد المقصود أحمد صادق

٩- السيد المهندس | فؤاد عبد العزيز خليل

١٠- أستاذ دكتور | محمد رامت حسن

١١- أستاذ دكتور | محمد صلاح الدين الهواري

١٢- السيد المهندس | محمد صلاح الدين صالح

١٣- أستاذ دكتور | محمد فائق هويدي

١٤- أستاذ دكتور | محمد فهمي غاتم

١٥- لواء مهندس | مقبل محمد الشافعي

* الأمانة الفنية

١- دكتور مهندس | سامي عبد اللطيف محمود

٢- دكتور مهندس | سوزان سعد محمود

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة عامة

تعتبر الطرق الحضورية والخلوية من أعمال المرافق الهامة فى البنية الأساسية للدولة . كما تمثل عنصرا أساسيا لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية للمجتمع والطرق كأي عمل هندسى يلزم تنفيذها مراحل متعددة من التخطيط إلى التصميم ثم التنفيذ والصيانة لى تؤدى الغرض المصممة من أجله. لذا كان إصدار هذا الكود الذى يمثل الأسس المطلوب إتباعها فى التخطيط والتصميم وكذا الاشتراطات اللازمة فى التنفيذ.

ويتيح هذا الكود لكافة المشتغلين فى مجال الطرق المتطلبات التى يجب مراعاتها والضمانات الواجب توافرها عند التخطيط والتصميم والتنفيذ والصيانة للطرق. كما يشمل الكود الاشتراطات والاختبارات الخاصة بضبط الجودة.

ويتكون هذا الكود من عشرة أجزاء منفصلة كل جزء فى مجلد خاص تتناول الأجزاء العشرة الموضوعات الأساسية المتعلقة بالتصميم والتنفيذ للطرق الحضورية والخلوية بدرجاتها المختلفة

ويمكن تلخيص محتوى الأجزاء العشرة على النحو التالى:

الجزء الأول : الدراسات الأولية للطرق

الغرض من هذا الجزء من الكود هو توصيف وتحديد كافة المعلومات والبيانات المطلوبة لتحديد المسار الأمثل للطريق. وتشمل هذه المعلومات البيانات الخاصة بالسكان واستخدامات الأراضى ومشروعات التنمية والبيئة والمناخ وكذا طبيعة التربة والمعلومات الجيولوجية والمواد اللازمة لإنشاء الطريق ثم الأعمال المساحية.

أعضاء المكتب التنفيذي

- ١- أستاذ دكتور/ عبد المنعم عثمان عبد الصمد
- ٢- أستاذ دكتور/ محمد صلاح الدين الهوارى
- ٣- أستاذ دكتور/ أحمد عاطف جاد الله
- ٤- أستاذ دكتور/ طلى مهني جاد الكريم
- ٥- السيد المهندس/ فؤاد عبد العزيز خليل

أعضاء لجنة المراجعة والتصياغة

(رئيساً)

- ١- دكتور مهندس/ محمد ابراهيم محمد شاکر
- ٢- السيد المهندس/ عبد المقصود أحمد صادق
- ٣- أستاذ دكتور/ محمد رشاد المتينى
- ٤- أستاذ دكتور/ أسامة حسين عقيل
- ٥- دكتور مهندس/ جمال صالح درويش
- ٦- دكتور مهندس/ هشام سيد محجوب
- ٧- دكتور مهندس/ سيد أبو العلا حبيب

ويشتمل هذا الجزء على خمسة أبواب تتضمن بجانب المقدمة والهدف من إنشاء الطرق المراحل الثلاثة من الدراسات الأولية لتحديد المسار الأمثل والتي تبدأ بالدراسات الابتدائية ثم الاستكشافية ثم التنفيذية.

الجزء الثاني : الدراسات المرورية

يختص هذا الجزء من كود الطرق بعرض الأعمال المتعلقة بهندسة المرور في مجال الطرق مع التركيز لعرض متطلبات مهندس الطرق فيما يتعلق بالأعمال الخاصة بتنظيم المرور على الطرق - كما يشمل على خصائص المرور الهامة المتعلقة بالتصميم الهندسي والإنشائي للطرق. ويتكون هذا الجزء من عشرة أبواب.

الجزء الثالث : التصميم الهندسي

ويحدد هذا الجزء من الكود أسس التصميم الهندسي للطرق الحضرية والخورية وذلك في ستة أبواب - يوضح الباب الأول تصنيف الطرق إلى خمس خصائص ومحددات التصميم كما يشمل الباب الثالث عناصر التصميم وفي الباب الرابع يوضح عناصر القطاع العرضي - ويشمل الباب الخامس والسادس التقاطعات المسطحة والتقاطعات في مستويات على التوالي.

الجزء الرابع : مواد الطرق واختبارها

يختص هذا الجزء بالمواد المستخدمة في إنشاء الطرق والاختبارات المطلوبة إجراؤها للتأكد من مطابقتها للمواصفات ، ويقع هذا الجزء في ستة أبواب. تشمل هذه الأبواب تصميم الخلطات الأسمنتية والأسفلتية وكذا مواصفات مواد اللحامات وملء الفواصل ، كما تم إيراد الباب السادس لعملية تشغيل مخلوطات يدخل في تكوينها طبقات الرصف الأسفلتي للتقديم.

الجزء الخامس : إنشاء الجسور

يقدم هذا الجزء تصنيف التربة في إنشاء الجسر وتحديد متطلبات الأمان اللازمة لثبات الجسور وطرق حمايتها من الإنهيار كما يستعرض الطرق المختلفة لدمك التربة في الجسور بالإضافة إلى طرق ضبط الجودة للدمك الحقلية. كما يوضح هذا الجزء أيضا الطرق المختلفة لتثبيت للتربة المستخدمة لتقوية الجسور وكذا معالجة التربة ذات المشاكل عند إنشاء الجسور عليها.

الجزء السادس : التصميم الإنشائي للطرق

يشمل هذا الجزء أسس التصميم سواء للرصف المرن أو الصلب كما يعرض هذا الجزء اعتبارات التصميم لطبقات الرصف المختلفة بدءا بالتربة التأسيسية وطبقات الرصف الأسفلتي والخرساني وكذا طرق التصميم المختلفة للرصف الصلب والمرن وطرق تقوية الرصف الحالي لكل من نوعي الرصف وينتهي هذا الجزء بدراسة التصميم وأساليب الإنشاء المرحلي ويحتوي هذا الجزء على ستة أبواب .

الجزء السابع : للرصف السطحي والجوفي للطرق

يختص هذا الجزء من الكود بالأسس الواجب أخذها في الاعتبار سواء في التصميم أو التنفيذ للرصف السطحي والجوفي لعناصر الطريق وكذا حمايته من السيول ومنفى الرمال وزحف الكثبان الرملية وذلك في أربعة أبواب ويشمل هذا الجزء في الباب الأول الدراسات الجيولوجية للوديان وكذا خصائصها المورفولوجية وفي الباب الثاني المعلومات والقياسات الهيدرولوجية وقد اشتمل الباب الثالث على شرح لحركة الرمال وتوزيعها وكذا الأسس الخاصة بتصميم الطرق في المناطق الصحراوية.

المختلفة للطريق وكذا صيانة المنشآت الملحقة بالطرق وتجهيزات الأمان والنحكم
المرورى.

هذا وقد تم إفراد بندا من هذا الجزء لتوضيح التحكم فى تراكم الرمال المتحركة
والسائبة من وجهة نظر الصيانة .

والله الموفق ..

مقرر اللجنة الدائمة

الاستاذ الدكتور / على مهنى جاد الكريم

رئيس اللجنة الدائمة

الاستاذ الدكتور / عبد المنعم عثمان عبد الصمد

الجزء الثامن : معدات الطرق

نظرا لما تمتعه المعدات الميكانيكية من أهمية فى التنفيذ الأمثل لعناصر الطريق
المختلفة فلقد أفرد هذا الجزء من الكود لبيان نوعية المعدات المختلفة المستخدمة
فى تنفيذ الطرق وكذا الاستخدام الأمثل للمعدات ومواصفاتها وأية إشتراطات أو
حدود مطلوبة للإستخدام ويشمل هذا الجزء على ستة أبواب. توضح الأبواب
الخمس الأولى مواصفات المعدات المختلفة طبقا لعناصر الطريق ونوعية الأعمال
المطلوبة كما يحتوى الباب السادس على نماذج التفقيش على المعدات.

الجزء التاسع : إشتراطات تنفيذ الطرق

نظرا لأن الكود يهتم إلى جانب وضع الأسس للتصميم الأمثل للطرق فهو يهتم
بنفس القدر بالتنفيذ الجيد للطرق لذا نورد هذا الجزء من الكود لإيضاح
الإشتراطات اللازمة لتنفيذ أعمال الطرق داخل وخارج المدن - هذا ويعرض هذا
الجزء فى الباب الأول إشتراطات العطاءات وخطوات تنفيذ التعاقد - ثم فى الباب
الثانى وحتى الباب السابع الإشتراطات الفنية لتنفيذ العناصر المختلفة للطرق وفى
الباب الثامن بوضع طرق الأستلام الإبتدائى لمشروعات الطرق كما بوضع الباب
التاسع إشتراطات تنفيذ الأعمال التكميلية للطرق.

الجزء العاشر : صيانة للطرق

رؤى فى هذا الجزء أن يشمل عنصرين أساسيين وهى إدارة الصيانة ممثلة فى
التنظيم والمسئوليات ثم نظم وبرامج إدارة الصيانة وفى الشق الثانى تم التركيز
على أعمال الصيانة بدءا بأنواع الصيانة ثم الأعمال اللازمة لصيانة العناصر

اللجنة التخصصية لتصميم وإنشاء الجسور

(رئيس اللجنة)

- ١- أستاذ دكتور / محمد فهمى غانم
- ٢- أستاذ دكتور / فتحى محمد عبد ربه
- ٣- السيد المهندس / سمير لبيب مرقص
- ٤- أستاذ دكتور / خليل أحمد أبو أحمد
- ٥- دكتور مهندس / أسامة مصطفى الشافعى
- ٦- دكتور مهندس / محمد هشام أحمد حمدى
- ٧- دكتور مهندس / سوزان سعد سالم
- ٨- دكتور مهندس / سامى عبد اللطيف محمود
- ٩- دكتور مهندس / روى محمود الهانس
- ١٠- دكتور مهندس / أحمد زكى الحكيم
- ١١- دكتور مهندس / محمد عاطف غنيم
- ١٢- دكتور مهندس / جمعة حميس محمد موسى

Since 1954

الأمانة الفنية

- ١- السيد المهندس / علاء عبد اللطيف النحاس

المحتويات

١	الباب الأول : الرطوبة فى التربة
١	١-١ مقدمة
١	٢-١ أنواع الرطوبة فى التربة
١	١-٢-١ المياه الأرضية
٢	٢-٢-١ المياه المتحركة تحت تأثير الجاذبية الأرضية
٣	٣-٢-١ المياه العالقة
٣	١-٣-٢-١ الماء المتحد كيميائيا
٣	٢-٣-٢-١ الماء الملتصق بسطح الحبيبات
٣	٣-٣-٢-١ الماء العالق بخاصية الشد السطحي والخاصية الشعرية
٥	الباب الثانى : تصنيف التربة لأغراض هندسة الطرق
٥	١-٢ مقدمة
٦	٢-٢ طرق تصنيف التربة
٧	١-٢-٢ تصنيف التربة طبقا لنظام أشتو
٧	١-١-٢-٢ المواد الحصوية
٩	٢-١-٢-٢ المواد الطينية والطينية
١٤	الباب الثالث : ثبات الجسور
١٤	١-٣ مقدمة
١٤	٢-٣ إنهيار الميول
١٤	١-٢-٢ أنواع إنهيار الميول

٤٨	٣-٧-٤-٢ الهبوط الفوري الناتج من تأثير أحمال المرور
٤٨	٣-٧-٤-٣ الهبوط الناتج عن تدعيم التربة
٥٠	٣-٧-٤-٤ الهبوط الناتج عن الإنضغاط الثانوي للتربة والزحف
٥٠	٣-٧-٤-٥ الهبوط الناتج عن تضاعف جسم الجسر
٥٠	٣-٧-٥ رصد الهبوط بالقياسات الحقلية
٥٠	٣-٧-٥-١ أغراض رصد الهبوط
٥١	٣-٧-٥-٢ اختيار نقاط القياس على الجسر
٥٢	٣-٧-٥-٣ النقاط الثابتة
٥٢	٣-٧-٥-٤ دقة قياس الهبوط
٥٣	٣-٧-٥-٥ أجهزة قياس الهبوط حقليا
٥٣	٣-٧-٥-٥-١ الهبوط الرأسى
٥٣	٣-٧-٥-٢ الهبوط المعترض
	٣-٨ طرق حماية ومعالجة ميول الجسور
٥٥	٣-٨-١ مقدمة
٥٥	٣-٨-٢ طرق حماية ميول الجسور
٥٥	٣-٨-٢-١ الأعمدة
٥٥	٣-٨-٢-٢ التغطية بالحجر
٥٦	٣-٨-٢-٣ التغطية بالكتل الصخرية
٥٦	٣-٨-٢-٤ التدبير (أعمال التكميات)
٥٧	٣-٨-٢-٥ التغطية بالخرسانة
٥٧	٣-٨-٢-٦ إستكمال ميول الجسور بأعمال الردم بمخلفات المحاجر
٥٧	٣-٨-٢-٧ حماية ميول الجسور الرملية ضد الرياح بإستخدام تربة طينية أو طميية

١٨

١٩

٢٠

٢٠

٢٠

٢١

٢٢

٢٢

٢٢

٢٢

٢٦

٣٢

٣٥

٣٥

٣٥

٣٦

٣٧

٣٧

٣٧

٣٧

٤٤

٤٤

٣-٣ أسباب إهيار الميول

٣-٤ الإجهادات فى الجسور والميول

٣-٥ معاملات القص التصميمية لتربة الجسر والأساس

٣-٥-١ مقدمة

٣-٥-٢ التحليل بإستخدام الإجهادات الكلية

٣-٥-٣ التحليل بإستخدام الإجهادات الفعالة

٣-٦ طرق تحليل ثبات الميول

٣-٦-١ مقدمة

٣-٦-٢ طرق التحليل

٣-٦-٢-١ طريقة الأتزان الحدى

٣-٦-٢-٢ التحليل بإستخدام المنحنيات التصميمية

٣-٦-٢-٣ التحليل بإستخدام دائرة الاحتكاك

٣-٧ دراسة الهبوط

٣-٧-١ مقدمة

٣-٧-٢ البيانات المطلوبة لحساب الهبوط

٣-٧-٢-١ الأحمال

٣-٧-٢-٢ تربة التأسيس

٣-٧-٣ توزيع الإجهادات فى التربة لحساب الهبوط

٣-٧-٣-١ حساب الإجهادات أسفل الجسور

٣-٧-٣-٢ حساب الإجهادات فى التربة والجسر

الناشئ عن الأحمال الحية المتحركة

٣-٧-٤ أنواع الهبوط

٣-٧-٤-١ الهبوط الفورى

٨٢	٣-٨-٤ طريقة الإزاحة بالماء	٥٧	٣-٨-٣ طرق معالجة ميول الجسور
٨٣	٤-٨-٤ طريقة البالون المطاطي	٥٧	١-٣-٨-٣ الطرق العملية لمعالجة الجسور
٨٣	٥-٨-٤ طريقة مقياس الكثافة الإشعاعي		
٨٤	٩-٤ طرق ضبط جودة الدمك الحقلى	٦٣	الباب الرابع : دمك التربة
٨٤	١-٩-٤ إختيار عدد العينات وكيفية تحديد أماكنها	٦٣	١-٤ مقدمة
٨٥	٢-٩-٤ إختبارات الصلاحية	٦٣	٢-٤ الغرض من دمك التربة فى جسور الطرق
٨٥	٣-٩-٤ إختبارات الملاحظة والمراقبة	٦٣	٣-٤ العوامل المؤثرة على كثافة التربة
٨٥	٤-٩-٤ إختبارات ضبط الجودة	٦٣	١-٣-٤ نسبة الرطوبة فى التربة أثناء عملية الدمك
٨٦	٥-٩-٤ إختبارات فاصلة	٦٤	٢-٣-٤ نوع التربة
٨٦	٦-٩-٤ قبول درجة الأمك	٦٤	٣-٣-٤ الطاقة الدامكة
		٦٥	٤-٣-٤ عوامل أخرى
٨٩	الباب الخامس : تثبيت التربة	٦٥	٤-٤ إختبارات الدمك المعملية
٨٩	١-٥ مقدمة	٦٦	١-٤-٤ إجراء تجارب الدمك
٨٩	١-١-٥ أغراض تثبيت التربة	٦٧	٥-٤ وسائل الدمك الحقلى
٨٩	٢-١-٥ ميكانيكية تثبيت التربة	٦٨	١-٥-٤ أنواع معدات الدمك الحقلى
٩٠	٣-١-٥ طرق التنفيذ لأعمال تثبيت التربة	٦٨	١-١-٥-٤ هراسات حوافر الغنم
٩٠	١-٣-١-٥ الخلط الموضعى	٦٨	٢-١-٥-٤ الهراسات الحديدية الملساء
٩٠	٢-٣-١-٥ الخلط المتحرك	٦٩	٣-١-٥-٤ هراسات الإطارات الكاوتش
٩٠	٣-٣-١-٥ الخلط المركزى	٧٠	٤-١-٥-٤ الهراسات الهزازة
٩١	٢-٥ التثبيت الميكانيكى	٧١	٥-١-٥-٤ المدكات الميكانيكية
٩١	١-٢-٥ مقدمة	٧٢	٦-٤ إشتراطات الدمك الحقلى
٩١	٢-٢-٥ أنواع التثبيت الميكانيكى	٧٢	٧-٤ تنفيذ الدمك الحقلى
٩١	١-٢-٢-٥ التثبيت بالدمك	٧٥	٨-٤ طرق قياس الكثافة فى الحقل
٩١	٢-٢-٢-٥ التثبيت بالإنضغاط	٧٧	١-٨-٤ طريقة الإزاحة بالرمل
٩٣	٣-٢-٢-٥ التثبيت بالوسائل الكهربية والحرارية	٨١	٢-٨-٤ طريقة الحلقة القاطعة

١١٩	الباب السادس : إنشاء الجسور على التربة ذات المشاكل	٩٤	٤-٢-٢-٥ تثبيت بالتربة الحصوية
١١٩	١-٦ تعريف	٩٤	٣-٢-٥ الإختبارات المعملية
١١٩	٢-٦ أنواع التربة ذات المشاكل وكيفية التعرف عليها	٩٥	٤-٢-٥ إختبارات التنفيذ
١١٩	١-٢-٦ التربة القابلة للإنفاس	٩٥	٥-٢-٥ إختبارات التحكم فى الموقع
١٢٠	١-١-٢-٦ إختبار الإنفاس الحر	٩٥	٣-٥ التثبيت بالأسمنت
١٢٠	٢-١-٢-٦ تصنيف التربة القابلة للإنفاس	٩٥	١-٣-٥ مقممة
١٢١	٢-٢-٦ التربة القابلة للإنهيار	٩٦	٢-٣-٥ أنواع خلطات التربة المعالجة بالأسمنت
١٢٢	١-٢-٢-٦ تصدیف التربة القابلة للإنهيار	٩٧	٣-٣-٥ العوامل المؤثرة فى خلطات الأسمنت والتربة.
١٢٣	٣-٢-٦ التربة الطينية اللينة	١٠٠	٤-٥ التثبيت بالجير
١٢٣	١-٣-٢-٦ تصنيف التربة الطينية اللينة	١٠٠	١-٤-٥ مقممة
١٢٤	٣-٦ معالجة التربة ذات المشاكل لإنشاء الجسور	١٠٠	٢-٤-٥ أنواع الجير المستخدم
١٢٤	١-٣-٦ التربة القابلة للإنفاس	١٠١	٣-٤-٥ فعالية المعالجة بالجير
١٢٥	١-١-٣-٦ أستبدال التربة	١٠٢	٤-٤-٥ تأثير إضافة الجير على التربة الناعمة المتماسكة
١٢٥	٢-١-٣-٦ تثبيت التربة	١٠٢	٥-٤-٥ نسب الخلط والإختبارات المعملية على التربة المثبتة بالجير
١٢٥	٢-٣-٦ التربة القابلة للإنهيار	١٠٣	٦-٤-٥ إختبارات التنفيذ
١٢٦	١-٢-٣-٦ الإزالة والحمك	١٠٣	٥-٥ التثبيت بالببتيومين
١٢٦	٢-٢-٣-٦ التكتيف بالهرس السطحى	١٠٣	١-٥-٥ مقممة
١٢٦	٣-٢-٣-٦ التكتيف بالإهتزاز مع الغمر	١٠٤	٢-٥-٥ نسبة الإضافة الملائمة
١٢٦	٤-٢-٣-٦ إستبدال التربة	١٠٨	٣-٥-٥ إستعمال المستحلبات الأسمنتية
١٢٧	٣-٣-٦ التربة الطينية اللينة	١٠٩	٤-٥-٥ الإختبارات المعملية
١٢٧	١-٣-٣-٦ التحميل المسبق	١١٠	٥-٥-٥ إختبارات الموقع
١٢٧	٢-٣-٣-٦ المصارف الرأسية	١١١	٦-٥ تثبيت التربة بإستخدام الرقائق الجيوتكنيكية
١٢٨	٣-٣-٣-٦ تثبيت التربة	١١١	١-٦-٥ طرق إستخدام الرقائق الجيوتكنيكية
		١١٣	٢-٦-٥ أنواع الرقائق الجيوتكنيكية