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

الكود المصرى
لأعمال الطرق الحضرية والخلوية

الجزء الثالث : التصميم الهندسى

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء

اللجنة الدائمة
لإعداد أسس تصميم واشتراطات تنفيذ أعمال الطرق
الحضرية والخلوية

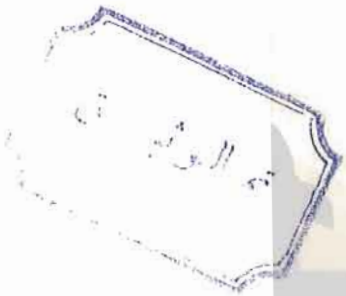
قرار وزارى رقم ١٥٩ لسنة ١٩٩٨

الطبعة الثانية ٢٠٠٣

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

مستبعد
١٠ ١٤

الكود المصرى
لأعمال الطرق الحضرية و الخلوية



الجزء الثالث : التصميم الهندسى

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

اللجنة الدائمة
لإعداد أسس تصميم وأشتراطات تنفيذ أعمال الطرق الحضرية و الخلوية

7014

قرار وزارى رقم ١٥٩ لسنة ١٩٩٨

الطبعة الثانية ٢٠٠٣

24366
مركز بحوث الإسكان والبناء
المكتبة
16-10-2005

تقديـــم

نظراً لما تمثله الطرق الحضرية والخلوية من أهمية كعنصر أساسى لتحقيق التنمية الإقتصادية والإجتماعية للمجتمع ونظراً للتطور المتلاحق فى هندسة الطرق وماصاحب ذلك من طرق وأساليب جديدة فى أعمال التنفيذ وإستكمالاً لما تقوم به وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية من إصدار للكودات بناءً على القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤م فى شأن أسس تصميم وإشتراطات 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 والتى شارك فيها معظم الأساتذة والخبراء المتخصصين فى هذا المجال.

وقامت اللجان بإعداد المشروع الإبتدائى للكود والذى 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 صوررته 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 العمرانيه

استاذ دكتور مهندس / محمد ابراهيم سليمان

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1951

وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية

مكتب الوزير

قرار وزارى

رقم ٥٩ لسنة ١٩٩٨

بشأن الكود المصرى لأعمال الطرق الحضرية والخلوية

الجزء الثالث : التصميم الهندسى

وزير الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية

- بعد الاطلاع 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 الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى .
- وعلى القرار الوزارى رقم (١٦١) لسنة ١٩٩٢ بتشكيل اللجنة الدائمة للكود المصري 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 المصري لأعمال الطرق الحضرية والخلوية بتاريخ ٣٠ / ٥ / ١٩٩٨ .

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

قـــرر

مادة (١) : يتم العمل بالجزء الثالث من الكود المصرى لأعمال الطرق الحضرية والخلوية والخاص بالتصميم الهندسى.

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

مادة (٣) : يتولي مركز بحوث الإسكان والبناء علي نشر ما جاء بهذا الكود والتعريف به والتدريب عليه .

مادة (٤) : ينشر هذا القرار في الوقائع المصرية ويعتبر نافذاً بعد مرور ستة أشهر من تاريخ النشر .

وزير الاسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية

استاذ دكتور مهندس / محمد ابراهيم سليمان

صـــدر فى ١٥ / ٦ / ١٩٩٨

السادة أعضاء اللجنة الدائمة لكود الطرق (بالترتيب الأبجدى)

١- أستاذ دكتور | عبد المنعم عثمان عبد الصمد (رئيساً)
٢- أستاذ دكتور | علىمهنى جاد الكريم (مقرراً)
٣- أستاذ دكتور | أبراهيم أحمد الدمرى
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 الجوادعبد الرؤوف بهجت
٨- السيد المهندس| عبد المقصود أحمد صادق
٩- السيد المهندس | فؤاد عبد العزيز خليل
١٠- أستاذ دكتور | محمد رامز حسين
١١- أستاذ دكتور | محمد صلاح الدين الهوارى
١٢- السيد المهندس| محمد صلاح الدين صالح
١٣- أستاذ دكتور | محمد فائق هويدى
١٤- أستاذ دكتور | محمد فهمى غانم
١٥- لواء مهندس | مقبل محمدالشافعى

* الأمانة الفنية

١- دكتور مهندس | سامى عبد اللطيف محمود
٢- دكتور مهندس | سوزان سعد محمود

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

أعضاء المكتب التنفيذى

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/ على مهنى جاد الكريم

٥- السيد المهندس/ فؤاد عبد العزيز خليل

أعضاء لجنة المراجعة والصياغه

١- دكتور مهندس/ محمد ابراهيم محمد شاكر (رئيساً)

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 أبوالعلا حبيب

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

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة عامه

تعتبر الطرق الحضرية والخلوية من أعمال المرافق الهامة فى البنية الأساسية للدولة . كما تمثل عنصراً أساسياً لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية للمجتمع والطرق كأى عمل هندسى يلزم تنفيذها مراحل متعددة من التخطيط إلى التصميم ثم التنفيذ والصيانة لكى 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 الحضرية 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 الأراضي ومشروعات التنمية والبيئة والمناخ وكذا طبيعية التربة والمعلومات الجيولوجية والمواد اللازمة لإنشاء الطرق ثم الأعمال المساحية.

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

الجز الثانى : الدراسات المرورية

يختص هذا الجزء من كود الطرق بعرض الأعمال المتعلقة بهندسة المرور فى مجال الطرق مع التركيز على عرض متطلبات مهندس الطرق فيما يتعلق بالأعمال الخاصة بتنظيم المرور على الطرق ، كما يحتوى على خصائص المرور الهامة المتعلقة بالتصميم الهندسى والإنشائى للطرق . ويتكون هذا الجزء من عشرة أبواب .

الجزء الثالث : التصميم الهندسى

ويحدد هذا الجزء من الكود أسس التصميم الهندسى للطرق الحضرية والخلوية وذلك فى ستة أبواب . يوضح الباب الأول تصنيف الطرق والثانى خصائص ومحددات التصميم كما يشمل الباب الثالث عناصر التصميم و الباب الرابع يوضح عناصر القطاع العرضى ، ويشمل البابين الخامس والسادس التقاطعات السطحية والتقاطعات فى مستويات على التوالى .

الجزء الرابع : مواد الطرق واختباراتها

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

الجزء الخامس : إنشاء الجسور

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

الجزء السادس : التصميم الإنشائى للطرق

يشمل هذا الجزء أسس التصميم سواء للرصف المرن أو الصلب كما يعرض هذا الجزء اعتبارات التصميم لطبقات الرصف المختلفة بدءاً بالتربة التأسيسية وطبقات الرصف الأسفلتي والخرسانى وكذا طرق التصميم المختلفة للرصف الصلب والمرن وطرق تقوية الرصف الحالى لكل من نوعى الرصف وينتهى هذا الجزء بدراسة التصميم وأسلوب الإنشاء المرحلى ويحتوى هذا الجزء على ستة أبواب .

الجزء السابع : الصرف السطحى والجوفى للطرق

يختص هذا الجزء من الكود بالأسس الواجب أخذها فى الاعتبار سواء فى التصميم أو التنفيذ للصرف السطحى والجوفى لعناصر الطريق وكذا حمايته من السيول وسفى الرمال وزحف الكثبان الرملية وذلك فى أربعة أبواب ويشمل هذا الجزء فى الباب الأول الدراسات الجيولوجية للوديان وكذا خصائصها المورفولوجية وفى الباب الثانى المعلومات والقياسات الهيدرولوجية وقد أشتمل الباب الثالث علىحماية الطرق من السيول وكذا أساليب تصميم الصرف السطحى و الجوفى للطرق و يحتوى الباب الرابع على شرح لحركة الرمال وتوزيعها وكذا الأسس الخاصة بتصميم الطرق فى المناطق الصحراوية.

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

الجزء الثامن : معدات الطرق

نظراً لما تمثله 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 وأيد اشتراطات أو حدود مطلوبة للاستخدام ويشمل هذا الجزء ستة أبواب . توضح الأبواب الخمسة الأولى مواصفات المعدات المختلف طبقاً لعناصر الطريق ونوعية الأعمال المطلوبة كما يحتوى الباب السادس علي نماذج التفتيش على المعدات .

الجزء التاسع : اشتراطات تنفيذ الطرق

نظراً لأن الكود يهتم إلى جانب وضع الأسس للتصميم الأمثل للطرق فهو يهتم بنفس القدر بالتنفيذ الجيد للطرق لذا نورد هذا الجزء من الكود لإيضاح الاشتراطات اللازمة لتنفيذ أعمال الطرق داخل وخارج المدن ,هذا ويعرض هذا الجزء فى الباب الأول اشتراطات العطاءات وخطوات تنفيذ التعاقد ثم فى الباب الثانى وحتى الباب السابع الاشتراطات الفنية لتنفيذ العناصر المختلفة للطرق وفى الباب الثامن يوضح طرق الاستلام الابتدائي لمشروعات الطرق كما يوضح الباب التاسع اشتراطات تنفيذ الأعمال التكميلية للطرق .

الجزء العاشر : صيانة الطرق

رؤى فى هذا الجزء أن يشمل عنصرين أساسيين وهما إدارة الصيانة ممثلة فى التنظيم والمسئوليات ثم نظم وبرامج إدارة الصيانة وفى الشق الثانى تم التركيز على أعمال الصيانة بدءاً بأنواع الصيانة ثم الأعمال اللازمة لصيانة العناصر المختلفة للطريق وكذا صيانة المنشآت الملحقة بالطرق وتجهيزات الأمان والتحكم المرورى .

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

والله الموفق ..

مقرر اللجنة الدائمة

الأستاذ الدكتور / على مهنى جاد الكريم

رئيس اللجنة الدائمة

الأستاذ الدكتور / عبد المنعم عثمان عبد الصمد

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

اللجنة التخصصية للتصميم الهندسى للطرق

١- أستاذ دكتور | محمد صلاح الدين الهوارى (رئيس اللجنة)

٢- دكتور مهندس | محمد إبراهيم محمد شاكر

٣- أستاذ دكتور | عيسى عبدالله محمد سرحان

٤- أستاذ دكتور | على زين العابدين

٥- أستاذ دكتور | صفوان عباس خضر

٦- أستاذ دكتور | أسامة حسين عقيل

٧- دكتور مهندس | سعيد فهمى محمد عوض الله

الأمانة الفنية

١- م | أشرف ابراهيم عبد السلام

٢- م | حسن عبد الظاهر حسين

٣- م | خالد أنور قنديل

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

التصميم الهندسى

المحتويات

	صفحه
الباب الأول : تصنيف الطرق	١
١-١ مقدمه	١
١-٢-١ حجم ونوعية الحركة المرورية على الطريق	٢
١-٢-٢ متوسط مسافة الرحله على الطريق	٣
١-٢-٣ موقع الطريق على الشبكة	٣
١-٣ التدرج الهرمى والتصنيف الوظيفى لشبكة الطرق الخلوية والحضرية	٤
الباب الثانى : خصائص ومحددات التصميم	٧
٢-١ المركبه التصميميه	٧
٢-١-١ عربة ركوب صغيرة	٧
٢-١-٢ عربة نقل أو أتوبيس	٧
٢-١-٣ جرار بمقطوره	٧
٢-٢ التحكم فى الدخول والخروج	١٤
٢-٢-١ تحكم كامل	١٤
٢-٢-٢ تحكم جزئى	١٤
٢-٢-٣ لا يوجد تحكم	١٤
٢-٣ المشاه	١٥
٢-٣-١ المتطلبات الفراغية	١٥
٢-٣-٢ سرعة السير	١٦
٢-٤ مسارات الدراجات	١٦
٢-٤-١ مقدمة	١٦
٢-٤-٢ المتطلبات الفراغية	١٦
٢-٥ الامان	١٦
٢-٦ الاعتبارات البيئية	١٧

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

٢-٧ المحددات الإقتصادية ١٧
٢-٧-١ مقدمه ١٨
٢-٧-٢ تكلفة إنشاء الطريق ١٨
٢-٧-٣ تكلفة صيانة الطريق ١٨
٢-٧-٤ تكلفة تشغيل المركبات ١٩
٢-٧-٥ التحليل الإقتصادى ودراسات الجدوى ١٩
الباب الثالث : عناصر التصميم ٢٠
٣-١ مسافة الرؤية ٢٠
٣-١-١ مقدمة ٢٠
٣-١-٢ مسافة الرؤية للوقوف ٢٠
٣-١-٣ مسافة الرؤية للتخطى ٢٣
٣-١-٤ مسافة الرؤية للمناوره ٢٤
٣-١-٥ قياس مسافة الرؤية ٢٥
٣-٢ التخطيط الأفقى للطرق ٢٦
٣-٢-١ مقدمة ٢٦
٣-٢-٢ الخصائص الهندسية للمنحيات الأفقية ٢٦
٣-٢-٣ أنصاف أقطار المنحيات الدائرية ٣٠
٣-٢-٤ معدل الرفع الجانبى وعلاقته بطول منحنى الانتقال ٤٤
٣-٢-٥ معايير التخطيط الأفقى للطرق بالمناطق الحضرية ٤٤
٣-٢-٦ توسيع فى عرض الرصيف عند المنحيات الأفقية ٤٥
٣-٢-٧ مسافة الرؤية فى المنحيات الأفقية ٤٨
٣-٣- التخطيط الرئيسى ٥١
٣-٣-١ مقدمة ٥١
٣-٣-٢ حدود الميول الطولية ٥٢
٣-٣-٣ الأطوال الحرجة للميول الطوليه ٥٣
٣-٣-٤ عناصر التخطيط الرئيسى ٥٥
٣-٣-٥ الاعتبارات العامة التى تحكم تصميم المنحيات الرئيسية ٦١
٣-٣-٦ تناسق التخطيط الأفقى والرأسى ٦٥
٣-٣-٧ العناصر الثانوية المؤثرة على التصميم الهندسى ٦٦
الباب الرابع : عناصر القطاع العرضى ٦٧
٤-١ مقدمة ٦٧
٤-٢ عرض حارات المرور ٦٨
٤-٢-١ الطرق الخلوية ٧٠
٤-٢-٢ الطرق الحضرية ٧٠
٤-٣ الميول العرضية للرصف ٧١
٤-٤ الاكتاف (الطبانات) ٧٤
٤-٥ الأرصفة ٧٥
٤-٦ الجزيرة الوسطى ٧٦
٤-٦-١ الطرق الخلوية ٧٧
٤-٦-٢ الطرق الحضرية ٧٧
٤-٧ الجذر الفاصلة الجانبية ٧٨
٤-٨ مسارات الدراجات ٧٨
٤-٩ مسارات عبور المشاه ٨٠
٤-١٠ البردورات ٨٠
٤-١٠-١ بردورات حاجزة ٨٢
٤-١٠-٢ بردورات يمكن تسلقها ٨٢
٤-١٠-٣ بردورات نهاية الأرصفة ٨٢
٤-١٠-٤ بردورات جبلية ٨٢
٤-١١ الخلوص الأفقى للعوائق ٨٢
٤-١٢ الخلوص الرئيسى ٨٤
٤-١٣ قطاع الإنفاق ٨٤
٤-١٤ قطاع كبارى الطرق ٨٥
٤-١٥ حواجز المرور ٨٥
٤-١٦ قنوات الصرف والميول الجانبيه ٩٠

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1951

٤-١٧ مواقف الاتوبيسات ٩٢
٤-١٨ الانتظار على جانبى الطريق ٩٢
٤-١٩ مسارات المرافق ٩٤
٤-٢٠ حرم الطريق ٩٤
الباب الخامس : التقاطعات السطحية ٩٥
٥-١ تعريف وخصائص التقاطعات ٩٥
٥-٢ الاعتبارات الاساسية للتصميم ٩٥
٥-٢-١ اعتبارات بشرية ٩٨
٥-٢-٢ اعتبارات مرورية ٩٨
٥-٢-٣ اعتبارات طبيعية وتأثير الموقع ٩٨
٥-٢-٤ اعتبارات أقتصادية ٩٩
٥-٣ أهداف ومتطلبات تصميم التقاطع ٩٩
٥-٤ الاشكال العامة للتقاطعات السطحية ١٠٠
٥-٥ عناصر التصميم ١٠٣
٥-٥-١ منحيات ومسارات الدورانات ١٠٣
٥-٥-٢ حارات تغير السرعة ١٢١
٥-٥-٣ فصل إتجاهات الحركة بالجذر ١٢٢
٥-٥-٥ الميول الطولية والعرضية عند التقاطعات ١٢٤
٥-٥-٦ زوايا التقاطع ١٢٥
٥-٥-٧ المسافة بين التقاطع ١٢٥
٥-٥-٨ الميل العرضى للرصيف ١٣٠
٥-٥-٩ فتحات الجزيرة الوسطى ١٣٠
الباب السادس : التقاطعات فى مستويات والتقاطعات الحره ١٣٥
٦-١ مقدمة ١٣٥
٦-٢ أنواع التقاطعات الحره ١٣٥
٦-٢-١ تقاطع ذو ثلاث أرجل ١٣٨
٦-٢-٢ تقاطع على شكل ورقة البرسيم ١٣٨
٦-٢-٣ تقاطع على شكل نصف ورقة البرسيم ١٣٨
٦-٢-٤ تقاطع على شكل معين ١٣٩
٦-٢-٥ تقاطع ذو إتجاهات مباشرة ١٣٩
٦-٢-٦ تقاطع دورانى ١٣٩
٦-٣ الاعتبارات التخطيطية ١٣٩
٦-٤ أسس ومبادئ التصميم ١٤٣

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