

الجزء الأول : المباني السكنية في النطاق الزلزالي (B٢)

مقدمة

١ / ١ المجال :

يشمل هذا الدليل المباني السكنية من الفلل دورين والعمائر المستخدمة للشقق السكنية بما في ذلك العمائر التي تحتوي على محلات تجارية على أن لا يزيد ارتفاع العمارة عن (٥) خمسة أدوار وأن لا تكون جزء من مجمع تجاري أو مصممه لطاقة سكنية تزيد عن (٣٠٠) شخص . ولا يعتبر هذا الدليل كوداً أو معياراً لتصميم المباني المقاومة للزلازل .

٢ / ١ الهدف :

يهدف الدليل إلى إعطاء إرشادات لمهندسي البلديات أثناء مراجعة المخططات لتجنب الأخطاء الشائعة في المخططات الإنشائية التي تشكل خطراً زلزالياً .

٣ / ١ المناطق التي يشملها هذا الجزء من الدليل :

يوضح **الملحق (أ)** أسماء المدن والقرى في منطقتي تبوك وجازان التي ينطبق عليها محتوى هذا الدليل . وتحدد المعايير الزلزالية لهذه المدن والقرى بما يلي :

نطاق زلزالي B٢ كفاءة زلزالية B

٤ / ١ متطلبات التصميم المقاوم للزلازل :

متطلبات الشدة الزلزالية المتوسطة من كود تصميم المباني الخرسانية الأمريكي :

Section (ACI 318 (٢١,٨

ثانياً : متطلبات قبول المخططات للدراسة الأولية

يعتبر تفصيل وتوزيع حديد التسليح للعناصر الإنشائية من أهم العوامل الرئيسية لكفاءة المباني في مقاومة الهزات الزلزالية حيث أن فلسفة كودات البناء في مجال التصميم المقاوم للزلازل تعتمد على الأداء اللدن (Ductile Behavior) للمبنى أكثر من قدرته على الأداء الجاسئ (Stiff Behavior) ، فعلى المهندس التأكد قبل دراسة المخططات بصورة دقيقة من تفاصيل الحديد الطولي وحديد قوى القص ومناطق إتصال العناصر الأفقية بالعناصر العمودية ... إلخ حيث يجب أن يشتمل المخطط على ما يبرز وبصورة واضحة التفاصيل المطلوبة للتصميم المقاوم للزلازل بالإضافة إلى ما يلي :

٢ / ١ أن تنص المخططات على أن المبنى مصمم لمقاومة الهزات الزلزالية في النطاق الزلزالي (B٢)

وبكفاءة زلزالية (B) وذلك في عنوان كل لوحة .

٢ / ٢ تحديد طريقة التحليل الإنشائي المستخدمة هل هي :

أ - طريقة القوى الأفقية الساكنة .

ب - طريقة التحليل الديناميكي .

وتعتبر طريقة (ب) مقبولة بصفة عامة بدون شروط مرتبطة بانتظام الشكل الهندسي للمبنى أما الطريقة الأولى (أ) فهي تخضع لشروط متعلقة بالشكل الهندسي للمبنى ، فعند استخدام هذه الطريقة من قبل المصمم فإنه لا بد لمهندسي البلدية التأكد من عدم مخالفة شروط استخدام هذه الطريقة والمحددة في الدليل الإنشائي لحساب الأحمال الزلزالية واشترطات تصميم الأنظمة الإنشائية للمباني بالمملكة المعد من قبل الوزارة والصادر بخطاب وكالة الوزارة للشؤون الفنية التعميمي رقم ٥٦٤٩ /٤/وف في ١٤٢١/١٢/٤ هـ البند رقم (٢-١-٧) ، وفيما يلي بعض الإرشادات العامة التي يمكن إتباعها :

١/٢/٢ لا يسمح باستخدام الطريقة (أ) للمباني التي تحتوي على محلات تجارية في الدور الأرضي إذا كانت هذه المحلات تشكل دور ضعيف (Soft story) ويحصل هذا بسبب ارتفاع (نحافة) أعمدة الدور التجاري وعدم وجود حوائط داخلية على عكس الأدوار العلوية ففي هذه الحالة لا بد من زيادة جساءة (Stiffness) ومقاومة الدور

التجاري للقوى الأفقية وهذا يتم من خلال استخدام أعمدة بمقاطع كبيرة نسبياً أو استخدام حوائط من الخرسانة المسلحة في اتجاهين ويمكن أن تكون مخفيه في الحوائط الخارجية وتعطى أهمية خاصة لهذا الموضوع إذا زاد ارتفاع المبنى الذي يحتوى على محلات تجارية في الدور الأرضي عن (٣) ثلاثة أدوار .

٢/٢/٢ لا يسمح بالطريقة (أ) إذا كان هناك عدم انتظام واضح وكبير في الشكل الهندسي الرأسى للمبنى مثلاً مساحة أحد الأدوار تزيد بأكثر من ٣٠ % عن مساحة الدور الذي يعلوه أو الذي هو أسفل منه أو كون الشكل الهندسي للمبنى غير منتظم بشكل ظاهر جداً ، مثلاً على شكل حرف (T) أو حرف (U) أو ... الخ .

٣/٢/٢ معامل التربة المستخدم في التصميم : هناك ثلاثة معايير بهذا الخصوص :

أ) أن يكون المكتب الهندسي أجرى اختبارات تربه على حسب الشروط الموضحة في **الملحق (ب)** ويكون هذا ملزماً للمباني التجارية التي تزيد عن (٣) ثلاثة أدوار .

ب) يحدد معامل التربة من قبل البلدية في حالة توفر معلومات بهذا الخصوص كما هو موضح في **الملحق (ج)** .

ج) في حالة عدم توفر معلومات عن التربة يمكن أن يؤخذ معامل التربة على أنه (S3 S D) وذلك للمباني السكنية من الفلل والعمائر السكنية التي لا تزيد عن (٣) ثلاثة أدوار وعلى أن يكون التأسيس على تربه أساس وليس منطقة ردم .

ثالثاً : متطلبات اعتماد المخططات الإنشائية (متطلبات التصميم الإنشائي)

٣ / ١ النظام الإنشائي

١/١/٣ يفضل استخدام نظام الكمرات الساقطة (Drop Beams) والأسقف المصمتة (Solid slabs) .

٢/١/٣ في حالة استخدام بلاطات الهوردي فإنه يفضل استخدام قوالب يتم إزالتها بعد الصب أو بلوك مصنوع من مادة البولي سترين وفي حالة استخدام بلوك هوردي فيجب أن يكون من النوع الأحمر الخفيف والمصنوع خصيصاً لهذا الغرض والمحتوي على ميول أو نتوءات تحقق الترابط الجيد بينه وبين الأعصاب الخرسانية .

٣/١/٣ من الأهمية البالغة جداً أن يكون التصميم الإنشائي مبني في الأساس على الإطارات المقاومة للعرزوم (Moment Resisting Frames) ، واعتبار ذلك عند التحليل الإنشائي سواء تحت تأثير الأحمال الرأسية أو الأحمال الأفقية . وهذا يعنى أنه يجب التخلي عن الممارسات الهندسية الشائعة التي تهدف إلى تبسيط التحليل الإنشائي بافتراض التحميل البسيط (SIMPLY SUPPORTING) بين الكمرات (الميد) والأعمدة .

٣ / ٢ طريقة عرض متطلبات التصميم الزلزالي وتفاصيل الحديد

يجب أن يحتوي المخطط الإنشائي على معلومات واضحة عن متطلبات التصميم الزلزالي لجميع العناصر ومن أهمها :

١/٢/٣ تفاصيل الخطافات القياسية للحديد الطولي (Standard Hook) عند تقابل الكمرات (الميد) مع الأعمدة الخارجية .

٢/٢/٣ المناطق الحرجة عند أطراف الكمرات (الميد) والأعمدة ورقابها والتي تتطلب تصميم خاص لمقاومة قوى القص (الكانات) وإعطاء تصميم واضح للكانات في هذه المناطق .

٣/٢/٣ أن تكون طريقة عرض التصميم وتفاصيل الحديد تحقق متطلبات التصميم المقاوم للزلازل ويعطى للمصمم أحد الخيارين التاليين :

أ) أن يحتوي المخطط على عرض وتوضيح تصميم وتفاصيل الحديد لكل عنصر (كمره ، عمود ، رقبة عمود ، أساس) على شكل مقطع طولي ومقطع عرضي خاص بهذا العنصر . ومثالاً لذلك ما يوضحه الشكل (د-١) في **الملحق (د)** .

ب) تقديم التصميم على حسب الجداول المرفقة في **الملحق (د)** جدول (د-٣) للأعمدة ورقابها و جدول (د-٢) للكمرات (أو الميد) . مع أهمية إرفاق نماذج عامه توضح المصطلحات المستخدمة في الجدول وتفاصيل نمودجيه للحديد كما هو موضح في الأشكال (د-٢) ، (د-٣) والتفاصيل المرفقة لها .

٣ / ٣ الحد الأدنى للمتطلبات الإنشائية للتصميم المقاوم للزلازل

يجب في هذا المقام التأكيد على أن متطلبات التصميم تحدد في الأساس بناءً على التحليل الإنشائي للمبنى ويجب تحقيق كامل المتطلبات الواردة في البند رقم (٢-٣) من الدليل الإنشائي لحساب الأحمال الزلزالية المعد من

قبل الوزارة ، وإن تحقيق الحد الأدنى لهذه المتطلبات لا يعني ضمان الكفاءة الإنشائية للمبنى . وإذا أخذنا في الاعتبار بأن المصمم هو المسئول الأول عن تحقيق متطلبات التصميم فإن من مسؤوليه مهندس البلدية التأكد قدر الإمكان من تحقيق هذه المتطلبات لبعض العناصر الحرجة للمبنى والتأكد كذلك من تحقيق جميع الحدود الدنيا لمتطلبات التصميم ومن أهمها ما يلي :

١/٣/٣ تحقيق متطلبات الخطافات القياسية (Standard hooks) على حسب متطلبات (- ACI 318 M 95) الموضحة في الشكل (د-٤) من **الملحق (د)** ، وبهذا الخصوص يجب أن يكون عرض الأعمدة الخارجية كافي لدفن الطول الفعال (لد) للخاطف على حسب الجدول رقم (د-٣) في **الملحق (د)** وهذا المتطلب قد يؤدي إلى بروز للأعمدة الخارجية عن الحوائط ، فعلى سبيل المثال في حالة استخدام حديد علوي (14 fمم) فإن عرض العمود (أو الكمرة) اللازم لدفن الخاطف وباعتبار مقاومة خرسانة (٢١ نيوتن/مم^٢) يكون حوالي (٣٥٦ مم) وهذا بلا شك يتعارض مع الرغبة الشائعة لإخفاء الأعمدة داخل الحوائط ولكن يجب التأكيد هنا على إعطاء الأولوية للمتطلبات الإنشائية وعدم السماح بمخالفتها على حساب تحقيق متطلبات معمارية أو جمالية قد تؤدي إلى تقليل الكفاءة الزلزالية للمبنى ويمكن في هذا المجال إعطاء بعض الإرشادات التي قد تحقق بعض التوازن بين المتطلبات المعمارية والإنشائية :

أ) في حالة استخدام مقاطع مستطيلة للأعمدة يستخدم البعد الأطول من مقطع العمود لدفن الخاطف القياسي ، وقد يكون هذا الحل عملي نسبياً للأعمدة الخارجية التي لا تقع في أركان المبنى وفي حالة وجود حوائط ، أما في حالة أعمده الأركان فإن الأمر يتطلب ضرورة قبول بروز الأعمدة كمطلب رئيسي للمقاومة الزلزالية للمبنى .

ب) يمكن تقليل عرض العمود اللازم لدفن الخاطف في حالة استخدام التثبيت الميكانيكي (Mechanical anchorage) للخاطف بالطرق الهندسية المقبولة من خلال استخدام مثبتات تربط بين الخاطف والحديد الرئيسي للأعمدة .

٢/٣/٣ استمرار الحد الأدنى من الحديد العلوي والسفلي للكمرات على حسب المتطلبات الموضحة في الشكل (د-٧) من **الملحق (د)** .

٣/٣/٣ متطلبات حديد القص (الكانات) في المناطق الحرجة المحددة بالمناطق (ل٥) في الشكل (د-٢) من **الملحق (د)** وعلى حسب المتطلبات الموضحة في التفصيلات في الأشكال (د-٨) للكمرات ، (د-٩) للأعمدة من **الملحق (د)** .

٤/٣/٣ ينصح مهندس البلدية أن يطلب من المهندس المصمم صورة من المذكرة الحسابية للمبنى للتأكد من تحقيق مبدأ التصميم المقاوم للعزوم المشار إليه أعلاه .

رابعاً : متطلبات تثبيت العناصر الغير إنشائية

تشكل العناصر الغير إنشائية مثل الحوائط ، ستره السطح والكسوات الخارجية خطورة بالغة على سكان المبنى والمشاة عند حدوث الهزات الأرضية لا سمح الله ولذلك يجب التأكد من تحقيق ترابط هذه العناصر على النحو التالي :

٤ / ١ الفلل السكنية

١/١/٤ ستره السطح والبلكونات

أ) يتم عمل كمره مقلوبة مع السقف الأخير على المحيط الخارجي أسفل ستره السطح بارتفاع (١٠ سم) ويعرض مباني السترة وبتسليح (٢ 14 fمم) علوي وكناتات (٥ 8 fمم/م) تشبك بأسفل الحديد العلوي للكمره الأساس كما هو موضح بالشكل رقم (١١-أ) .

ب) يتم صب كمره خرسانية مسلحة (طبانه علوية) بارتفاع (٢٠ سم) ويعرض المباني وبتسليح (٢ 14 fمم) علوي وسفلي وكناتات (٥ 8 fمم/م) أعلى مباني السترة بعد الانتهاء من بناءها .

ج) يراعى أن لا تزيد المسافة بين أعمدة السترة عن (٤م) أربعة أمتار مع وجود عمود في كل ركن ويكون طول قطاع الأعمدة ٤٠ سم ويعرض مباني السترة وبتسليح رأسي (٤ f ١٦ مم) وكناتات (٥ 8 fمم/م) . وإذا استدعى الأمر يتم غرز أعمدة بواسطة أساير تدفن في الكمرات بخطافات قياسية .

٢/١/٤ متطلبات الحوائط

أ) تعطى الأفضلية دائماً لتسليح الحوائط على حسب التفصيلات الموضحة في الأشكال (د-١١) ، (د-١٤) من **الملحق (د)** ، ولكن يمكن الاكتفاء في حالة الفلل بربط البلوك عند كل (٤) مداميك رأسيه (كل ٨٠ سم رأسي)

يقطع حديد متعرجة كما هو موضح في الشكل رقم (د-١٢) ويمكن استبدال قطع الحديد بحديد طولي (٢ 8 fمم) مستمر على طول الحائط مع ملاحظة أنه يجب تثبيت البلوك الملاصق للأعمدة بقطع حديد على شكل زاوية حرف (L) وعند نفس مستوى الداموك المستخدم فيه الصفائح المتعرجة .

ب) في حالة كون الحوائط الخارجية مزدوجة لقصد التثبيت فإنه يجب ربط الحائط الخارجي مع الداخلي بقطع حديد متعرج أو كانات كما هو موضح في الأشكال (د-١٣) في **الملحق (د)** لتحقيق المتطلبات أعلاه لكل حائط .

٤ / ٢ العمان السكنية

١/٢/٤ متطلبات ستره السطح (أو البلكونات)

أ) تؤخذ نفس متطلبات ستره سطح الفلل للعمائر التي لا تزيد عن (٣) ثلاثة أدوار ولا تحمل الستره كسوات خارجية .

ب) إذا زاد ارتفاع العمارة عن (٣) ثلاثة أدوار أو في حالة وجود كسوات خارجية محملة على الستره فلا بد من تسليح بلوك الستره على حسب التفاصيل الموضحة في الأشكال (د-١١) ، (د-١٤) من **الملحق (د)** .

٢/٢/٤ متطلبات الكسوات الخارجية

لا يسمح في العمائر بالكسوات الخارجية إلا في حالة تحقيق الشروط التالية :

أ) أن يكون الحائط الخارجي مسلح على حسب متطلبات الأشكال (د-١١) ، (د-١٤) من **الملحق (د)** .

ب) لا بد من ربط الكسوات الخارجية بالحوائط بالطريقة الميكانيكية حسب الأصول الفنية المتبعة وتكون مقبولة لدى البلدية وتضمن عدم سقوط الكسوات أثناء الزلازل .

٣/٢/٤ متطلبات الحوائط

أ) يكفي للحوائط الداخلية بالمتطلبات المحددة سابقاً للفلل مع التركيز على ربط أركان الحوائط على حسب الشكل رقم (د-١٤) من **الملحق (د)** عند تقابلها بدون أعمده .

ب) للحوائط الخارجية وللعمائر التي يزيد ارتفاعها عن (٣) ثلاثة أدوار أو كون الحوائط الخارجية حامله لكسوات فإنه يجب تسليح الحوائط الخارجية على حسب المتطلبات الموضحة في الشكل رقم (د-١١) والشكل رقم (د-١٤) من **الملحق (د)** .

الملاحق

ملحق (أ) : المدن والقرى التي تقع في النطاق الزلزالي (٢ B) .

ملحق (ب) : طريقة تصنيف التربة حسب الكود الأمريكي (97 UBC) .

ملحق (ج) : معلومات أولية لتصنيف التربة في مدينتي حقل وجازان .

ملحق (د) : متطلبات تفاصيل تسليح العناصر الإنشائية وتثبيت العناصر الغير إنشائية .

ملحق رقم (أ)

المدن والقرى التي تقع في النطاق الزلزالي (٢ B)

منطقة تبوك :
حقل ، مركز الدرة
الشرف
مقنا
البدع
الخريبه
شرما
منطقة جازان :
جازان

- أبو عريش
- صديبا
- فيفا
- صامطه
- أحد المسارحة
- بيش
- فرسان
- ضمير
- العارضة
- الطوال

ملحق رقم (ب)

طريقة تصنيف التربة حسب الكود الأمريكي (UBC 97)

من أهم التعديلات الجذرية التي أجريت منذ عدة سنوات على معايير التصميم المقاوم للزلازل هي ما يتعلق بتصنيف وتعريف معاملات التربة ، ولقد ضُمن هذا التعديل في متطلبات الكود الأمريكي (UBC-97) ولا زال العمل جاري به في الكودات الحالية وتجدر الإشارة هنا إلى أن الدروس المستفادة من الزلازل السابقة أثبتت عدم جدوى المعايير القديمة لتصنيف التربة كما تأكد أن من أهم العوامل التي تؤدي إلى تفاقم الدمار أثناء الزلازل يعزى في الأساس إلى مشاكل التربة ، لذلك وفي حالة عدم توفر معلومات لدى البلدية عن خصائص التربة في الموقع فإنه يلزم المالك بإجراء اختبارات التربة على حسب متطلبات الكود الأمريكي (UBC 97- Division 7) المرفقة في هذا الملحق وتصنف التربة في الأساس على حسب الجدول (Table 16-J) المرفق ، ويكون ذلك ملزماً للمباني والمنشآت الهامة مثل مباني الخدمات العامة والمدارس ومجمعات الأسواق - والمساجد والمصانع وكذلك العمائر السكنية التي يزيد ارتفاعها عن (3) ثلاثة أدوار - وفيما يلي بعض الإرشادات بهذا الخصوص :

١- يلاحظ أن المواصفات المشار إليها تتطلب إما اختبارات سرعة موجات القص بعمق (30م) ثلاثون متراً كخيار أول ، أو اختبارات الغرز القياسي إلى عمق (30م) ثلاثون متراً كخيار بديل .

٢- يكتفي باختبار موقع واحد في أرض المشروع في حالة تجانس تربة الموقع على حسب الاختبارات الروتينية للموقع وإلا يحدد عدد الاختبارات على حسب اختلاف تربة الموقع .

٣- يجب أن يشتمل تقرير التربة على نتائج الاختبارات والحسابات التي تم على أساسها تصنيف التربة .

٤- يحدد تصنيف التربة أولاً على حسب الجدول (Table 16-J) ومن ثم يتم تحديد ما يعادله من التصنيف القديم الوارد في دليل حساب أحمال الزلازل (جدول-٤) .

ملحق رقم (ج)

معلومات أولية لتصنيف التربة في مدينتي حقل وجزان

مقدمة

يحتوي هذا الملحق على بعض نتائج المشروع البحثي (ات-١٤-٧٧) المدعم من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية تحت عنوان "دراسة خصائص التربة لغرض تصميم المباني المقاومة للزلازل في المملكة - المرحلة الأولى : الساحل الغربي" ، تهدف الدراسة أساساً إلى إجراء التمنطق الزلزالي الدقيق لمواقع محددة في مدن مختارة على امتداد الساحل الغربي للمملكة العربية السعودية . وهي : حقل ، ينبع ، جدة ، جازان ، الوجه . وتوضح خريطة حقل وجزان المرفقتين المواقع التي تم اختبارها في هاتين المدينتين . ويوضح الجدول (ج ١) تصنيف التربة في هذه المواقع ، وهي على النحو التالي :

(١) أن معظم مقاطع التربة في حقل ماعدا الموقع رقم (٦) يصنف على أنه تربة سميكة جداً أو صخرية هشه وتصنف زلزالياً على أنها من صنف (S3 SC) . المعاملات الزلزالية التي يوصي بها لهذا النوع (حيث $Z = 0.2$) هي $Cv = 0.32$ ، $Ca = 0.24$.

الموقع رقم (٦) عبارة عن رواسب رملية بالقرب من أراضي شاطئيه منخفضة في مدينة حقل . ويصنف هذا الموقع على أنه من نوع SD استناداً على معدل سرعة موجات القص . قابلية التميع لهذا الموقع تقترح على أن مقاطع تربته تناسب تصنيف أضعف . وبالتالي فإن المعاملات الزلزالية لهذا النوع من التربة (SE (S4) تمثل $Ca = 0.34$ ، $Cv = 0.64$ ، وهذه المعاملات يوصي بها فقط لتصميم المباني العادية . أما المباني التي تتطلب تصنيف خاص في التصميم الزلزالي فإنها تحتاج إلى تقييم جيوتقني للتأكد من عدم وجود تربة من صنف SF .

(٢) في مدينة جازان وجد أن مقاطع التربة لا يمكن تصنيفها اعتماداً على قيمة موجات القص بسبب مشاكل مكونات التربة وقابلية التميع في معظم المواقع . حيث يوجد نوعين من مكونات التربة في جازان هي المصاطب المرتفعة وتربة السبخة . المصاطب المرتفعة يقع تحتها رسوبيات ملحية تسود الأشكال التركيبية للمنطقة الشاطئية . وبالتالي فإن مقاطع التربة الصلبة SC والصخور SB التي تم تحديدها من سرعة موجات القص في المواقع (٧ ، ٨ ، ١٣) تعزي إلى وجود طبقات سميكة من الصخور الملحية .

ويحذر البناء في هذه المواقع نظراً للقابلية العالية لهبوط الأساسات نتيجة لذوبان الملح . في مصاطب السبخة . جميع مقاطع التربة بناءً على قيم سرعة موجات القص صنفت على أنها من نوع SD ومن ثم عدلت إلى تصنيف أضعف بسبب قابليتها العالية للتميع ، وهذه المواقع تتطلب تقييم جيوتقني دقيق عند إنشاء المباني الهامة ، أما للمباني العادية فيمكن اعتبار تصنيف التربة بأنه (SE (S4) والمعاملات الزلزالية هي $Ca = 0.34$ ، $Cv = 0.64$.

جدول رقم (ج ١) تصنيف التربة لبعض المواقع في حقل وجازان

مدينة حقل Haql City		مدينة جازان Jizan City	
Site	Class	Site	Class
١	SC	١	SE
٢	SC	٢	SE
٣	SC	٣	SE
٤	SC	٤	SE
٤	SC	٤	SE
٦	SE	٦	SE
٧	SC	٧	SC
٨	SC	٨	SB
		٩	SE
		١٠	SE
		١١	SE
		١٢	?SE
		١٣	SC
		١٤	SE

جدول يوضح المواقع المختارة في مدينة حقل

رقم الموقع No. of site	Code	الموقع Location

١	H1	Al-Dahara	جوار خزان الظهره
٢	H2	Al-Sabhan	السهبان
٣	H3	Al-Humida	الحميضة
٤	H4	Al-Munah	المنح الصريحة
٥	H5	Omm-Anam	أم عنم
٦	H6	Old city of Hagl	مدينة حقل القديمة
٧	H7	Al-Dorah	الدره
٨	H8	Al-Dorah road	طريق حقل - الدره

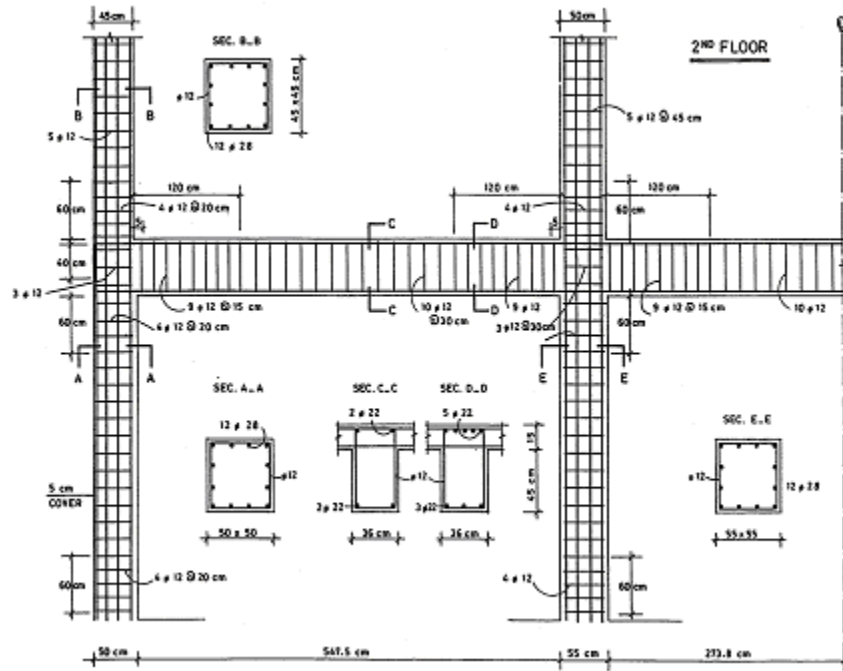
جدول يوضح المواقع المختارة في مدينة جازان

No. of الموقع رقم الموقع site	Code	Location الموقع	
١	Z1	Al-Rawda ((plan 5Mj	حي الروضة - مخطط ٥ م.ج.
٢	Z2	Al-Rawda ((plan 3Mj	حي الروضة - مخطط ٣ م.ج.
٣	Z3	Airport	حي المطار
٤	Z4	Al-Mabooj town	قرية المعبوج
٥	Z5	Plan A	مخطط أ
٦	Z6	Plan C	مخطط ج
٧	Z7	Al-Oshayma	العشيماء
٨	Z8	Al-Oshayma	العشيماء
٩	Z9	Al-Safa	حي الصفاء
١٠	Z10	Al-Rodah	حي الروضة
١١	Z11	Plan 7	مخطط ٧
١٢	Z12	Plan 6	مخطط ٦
١٣	Z13	Justice square	ساحة العدل
١٤	Z14	Airport road	حي المطار

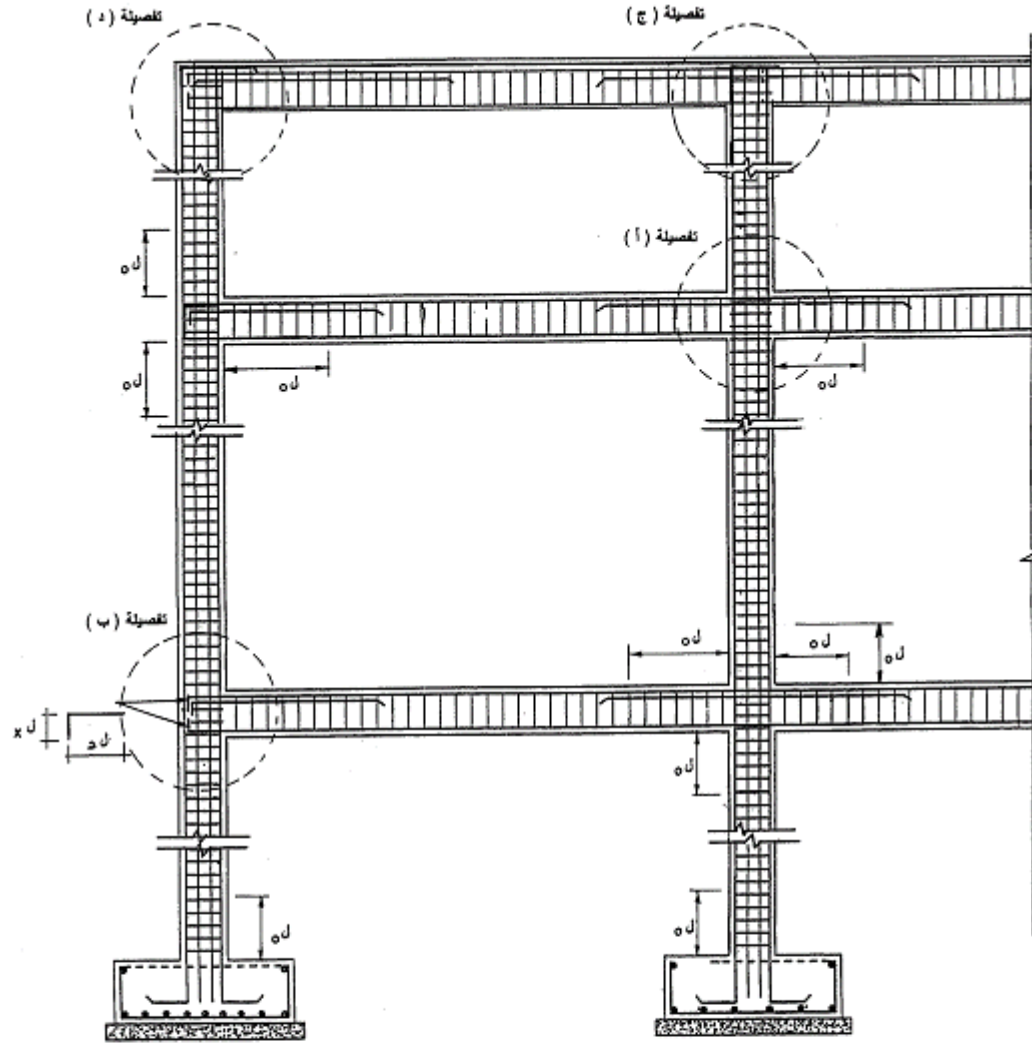
ملحق رقم (د)

متطلبات تفاصيل تسليح العناصر الإنشائية وتثبيت العناصر الغير إنشائية

الجدول
<ul style="list-style-type: none">▪ جدول رقم (د-١) نموذج لجدول تسليح الأعمدة▪ جدول رقم (د-٢) نموذج لجدول تسليح الكمرات والميد▪ جدول (د-٣) مواصفات الخطاف القياسي* (ACI 318-95)
الاشكال
<ul style="list-style-type: none">▪ شكل رقم (د-١) مثال نموذجي لعرض تفاصيل الحديد لكل عنصر من المبنى▪ شكل رقم (د - ٢) تفصيل عام للإطارات الخرسانية المسلحة المقاومة للعزوم▪ تفصيلة (أ) في الشكل رقم (د - ٢)▪ تفصيلة (ب) في الشكل رقم (د - ٢)▪ تفصيلة (ج) في الشكل رقم (د - ٢)▪ تفصيلة (د) في الشكل رقم (د - ٢)▪ شكل رقم (د - ٣) تفصيلة للأعمدة الخارجية▪ شكل رقم (د - ٤) متطلبات الخطافات القياسية حسب متطلبات (ACI 318-95)▪ شكل رقم (د - ٥) متطلبات دفن الخطاف القياسي للكوابيل▪ شكل رقم (د - ٦) يدفن الخطاف القياسي داخل قلب العمود (داخل الضلع الخارجي للكائنة)▪ شكل رقم (د - ٧) متطلبات الحد الأدنى للحديد الطولي في الكمرات▪ شكل رقم (د - ٨) متطلبات الحد الأدنى للكائنت الإضافية في المناطق (ل٥) عند أطراف▪ شكل رقم (د - ٩) متطلبات الحد الأدنى للكائنت الإضافية في المناطق (ل٥) عند أطراف▪ شكل رقم (د - ١٠) توزيع حديد التسليح في البلاطات▪ شكل رقم (١١-أ) تثبيت السطح في الفلل السكنية▪ شكل رقم (د - ١١) تفاصيل التسليح الرأسي والأفقي للحوائط▪ شكل رقم (د - ١٢) ربط بلوك الحوائط بصفائح معرجة▪ شكل رقم (د - ١٣) تفاصيل ربط الحوائط الخارجية باستخدام الكائنت أو الصفائح المعرجة▪ شكل رقم (د - ١٤) تفاصيل التقاء الحوائط عند الأركان



الطرف العلوي لعمود الدور شكل رقم (د-1) مثال نموذجي لعرض تفاصيل الحديد لكل عنصر من المبنى يثنى حديد الأخير (السطح) في الكمرات على شكل خطاف



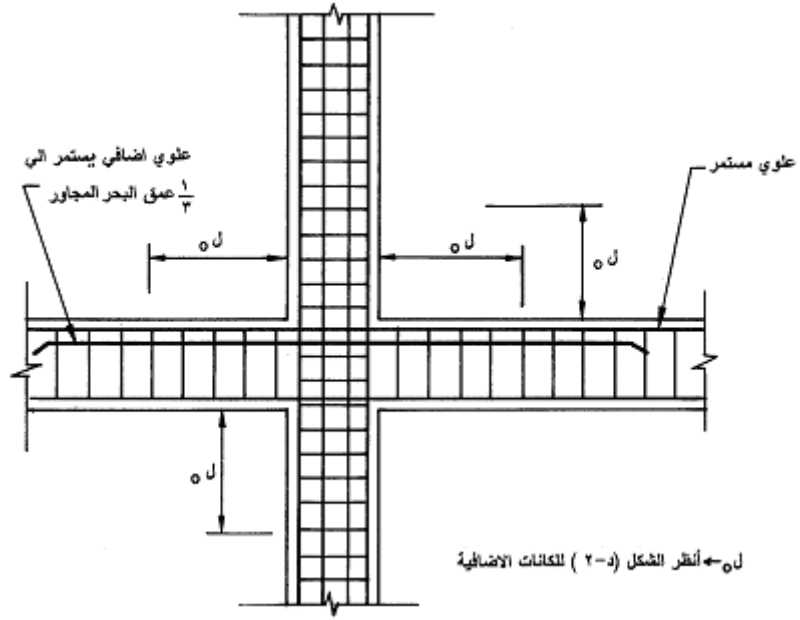
شكل رقم (د - 2)

تفصيل عام للإطارات الخرسانية المسلحة المقاومة للزلازل

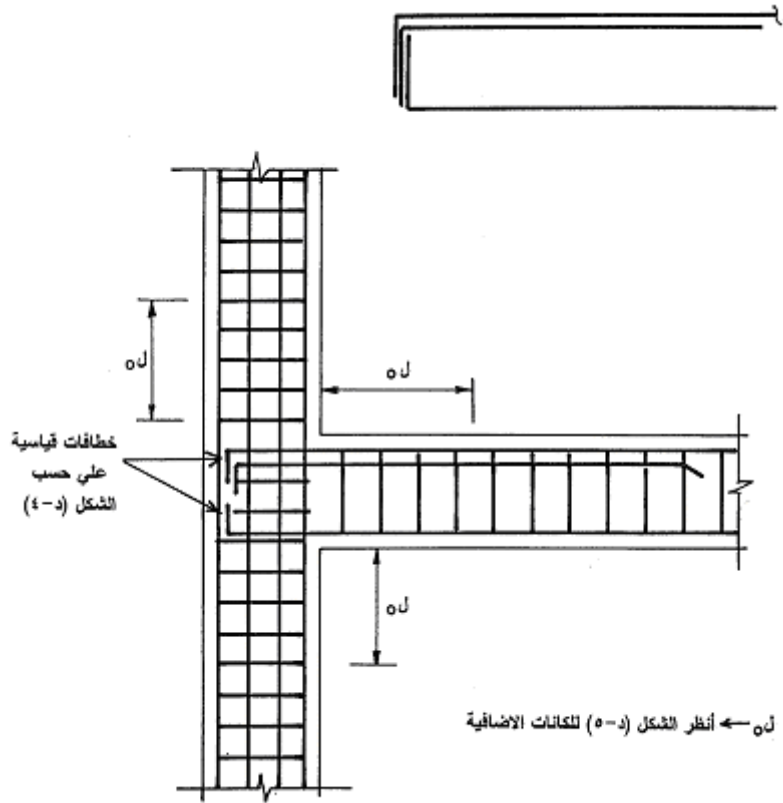
ملاحظات هامة :

- ١ - يمكن أن يعتبر مهندس البلدية بأن $8 \phi 8$ / م كحد أدنى لكانات الكمرات في منطقة L_d إذا كان الحديد العلوي ≤ 16 مم أو $8 \phi 10$ / م إذا كان الحديد العلوي هو قطر 14 مم أو أصغر .
- ٢ - لا بد أن يحتوي المخطط على تفصيلات نموذجية للوصلات كما هو مرفق .
- ٣ - الحد الأدنى للكانات الإضافية يكون حسب الشكل (د - 8) للكمرات والشكل (د - 9) للأعمدة .

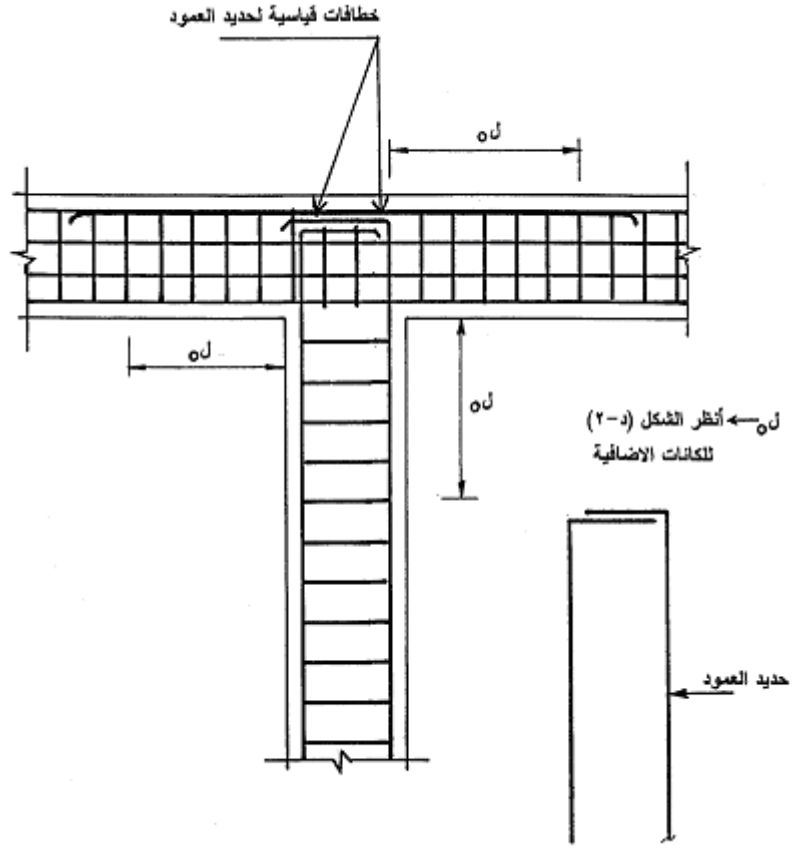
شكل رقم (د - ٢) تفصيل عام للإطارات الخرسانية المسلحة المقاومة للعزوم



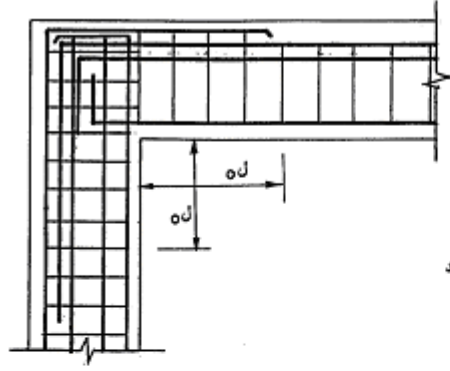
(تفصيلة أ) في الشكل رقم (د - ٢)



(تفصيلة (ب) في الشكل رقم (د - ٢)

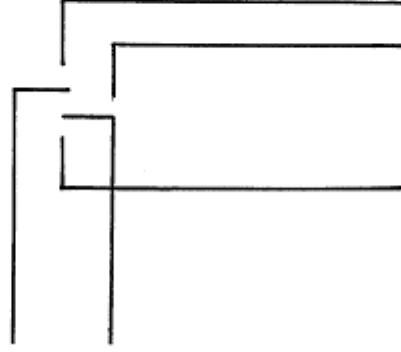


(تفصيلة ج) في الشكل رقم (د-٢)

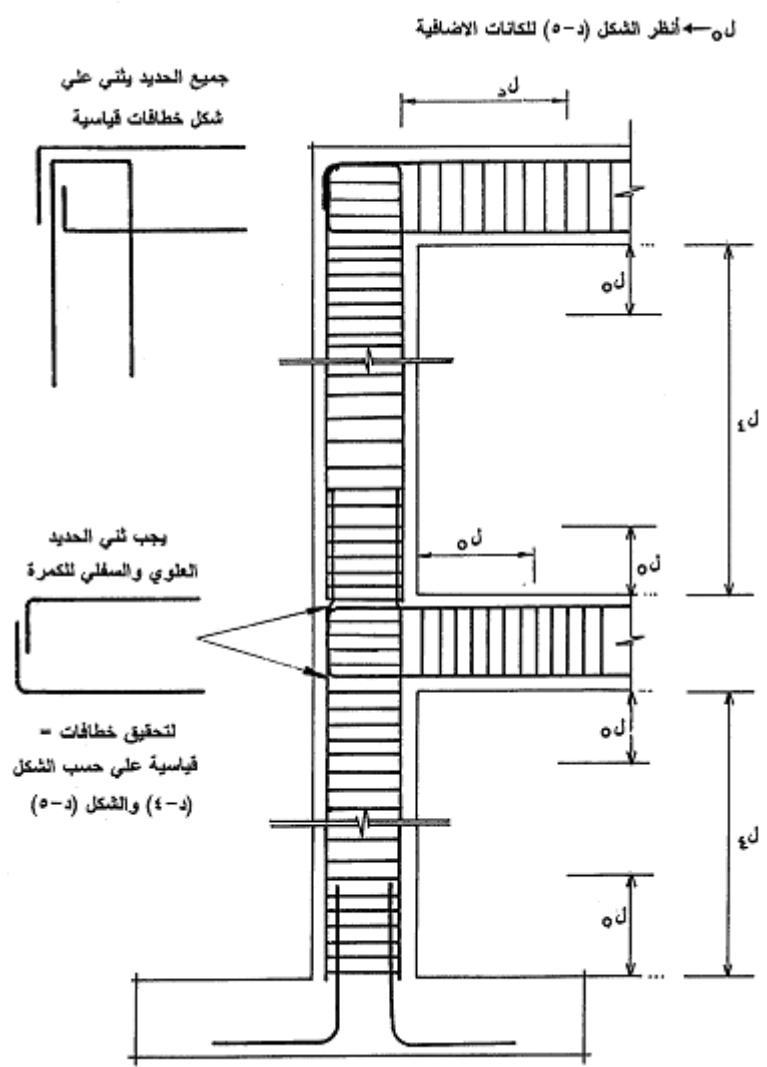


يثنى جميع حديد الكمرة والعمود
على شكل خطافات قياسية
حسب متطلبات الشكل (د-٤)

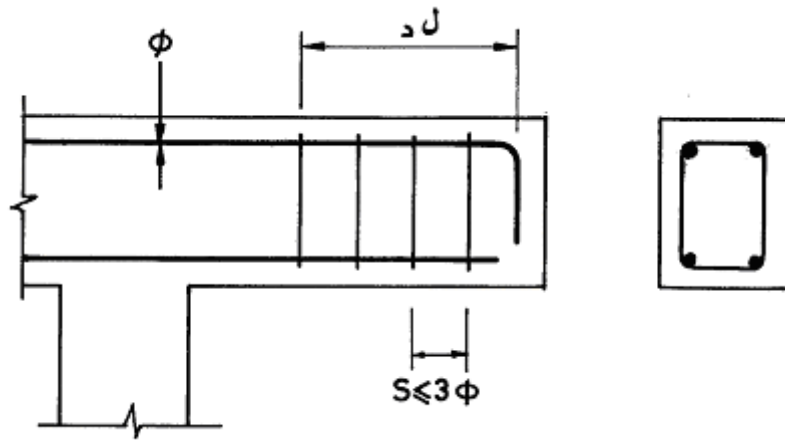
لحـ أنظر الشكل (د-٢) للكائنات الإضافية



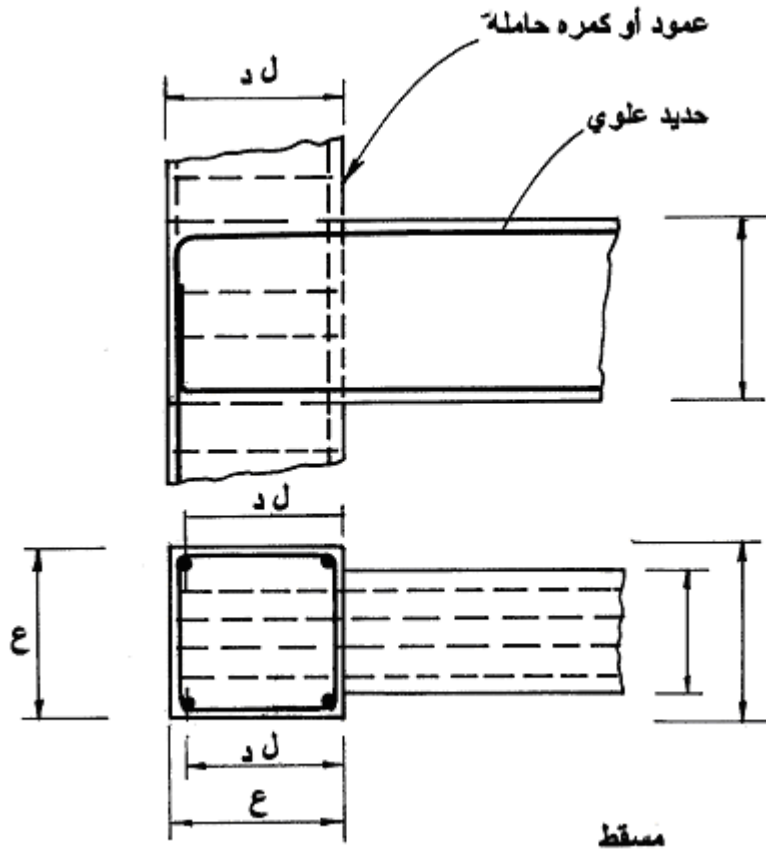
(تفصيلة د) في الشكل رقم (د - ٢)



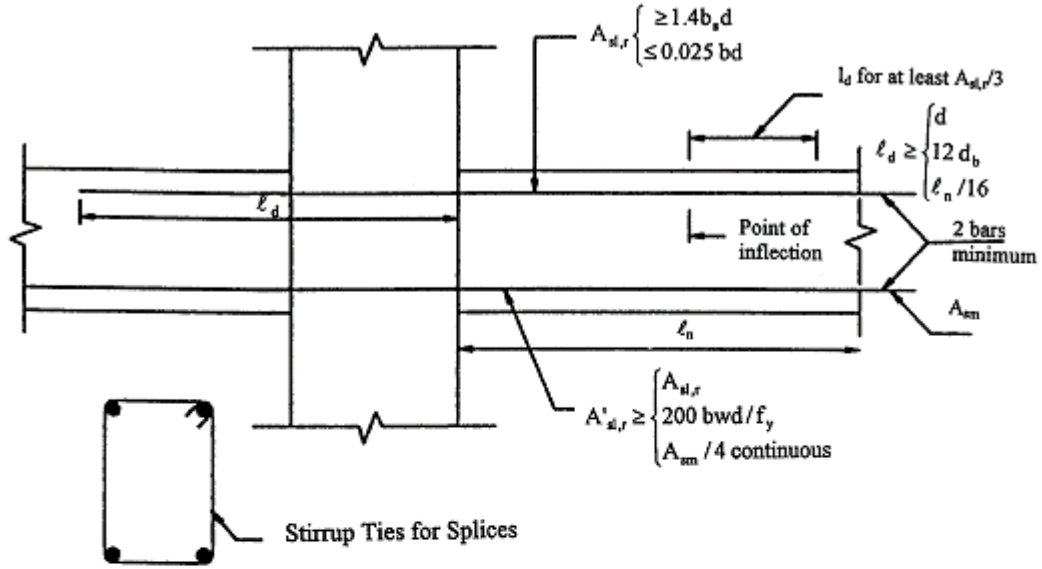
شكل رقم (د - ٣) تفصيلة للأعمدة لاجارية



شكل رقم (د - ٥) متطلبات دفن الختاف القياسي للكوابيل



(للكتابة) ل د أنظر الشكل (د - ٤) شكل رقم (د - ٦) يحدد الخطاف القياسي داخل قلب العمود (داخل الضلع الخارجي

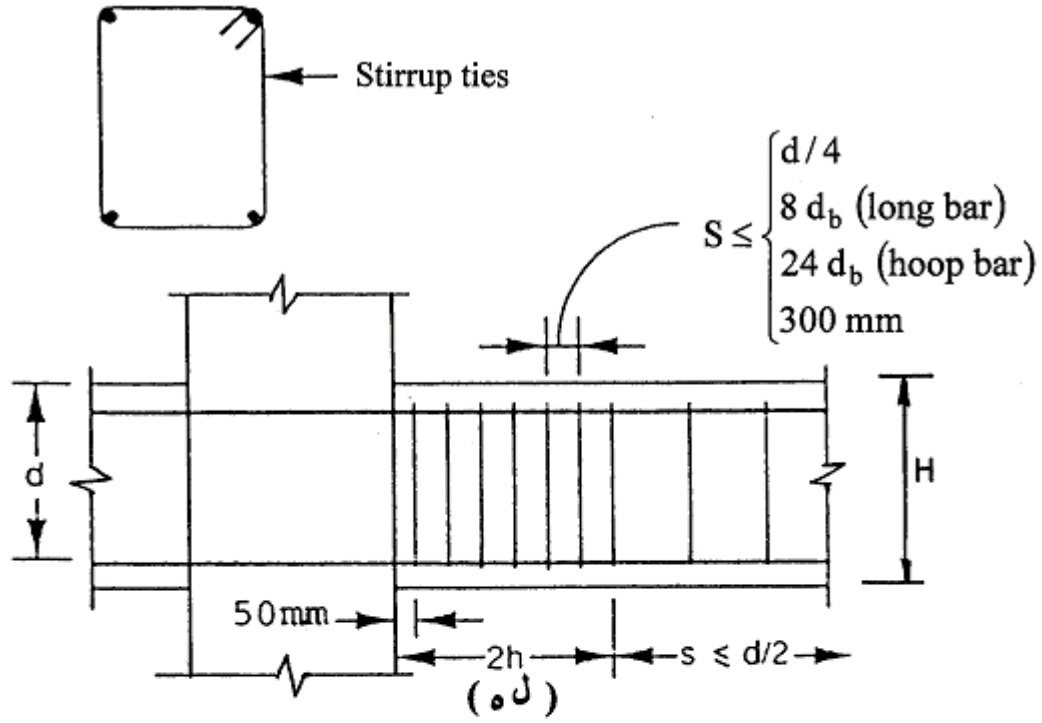


(Subscripts l, r, and m indicate left support, right support and midspan respectively).

المتطلبات :

- 1 (لا يقل التسليح العلوي عن الحد الأدنى ولا يزيد عن الحد الأعلى المحدد في الشكل ، وكذلك لا يقل بأ ي حال من الأحوال عن سيخين يستمران على كامل الكمرة بما في ذلك الكمرة المجاورة (3 / 1) ثلث البحر .
- 2 (لا يقل حديد التسليح السفلي عن ما هو محدد في الشكل ولا يقل في جميع الحالات عن (4 / 1) ربع الحديد العلوي ولا بد من استمرار سيخين على الأقل على كامل الكمرة ويستمر على كامل الكمرة المجاورة

شكل رقم (د - ٧) متطلبات الحد الأدنى للحديد الطولي في الكمرات



المتطلبات :

لعمق الكمره $2 \leq s$

المسافة بين الكانات (S) لا تزيد عن ما يلي :

1 < عمق الكمره الفعال (d)

4

2 < قطر الحديد الطولي للكمره . x 8

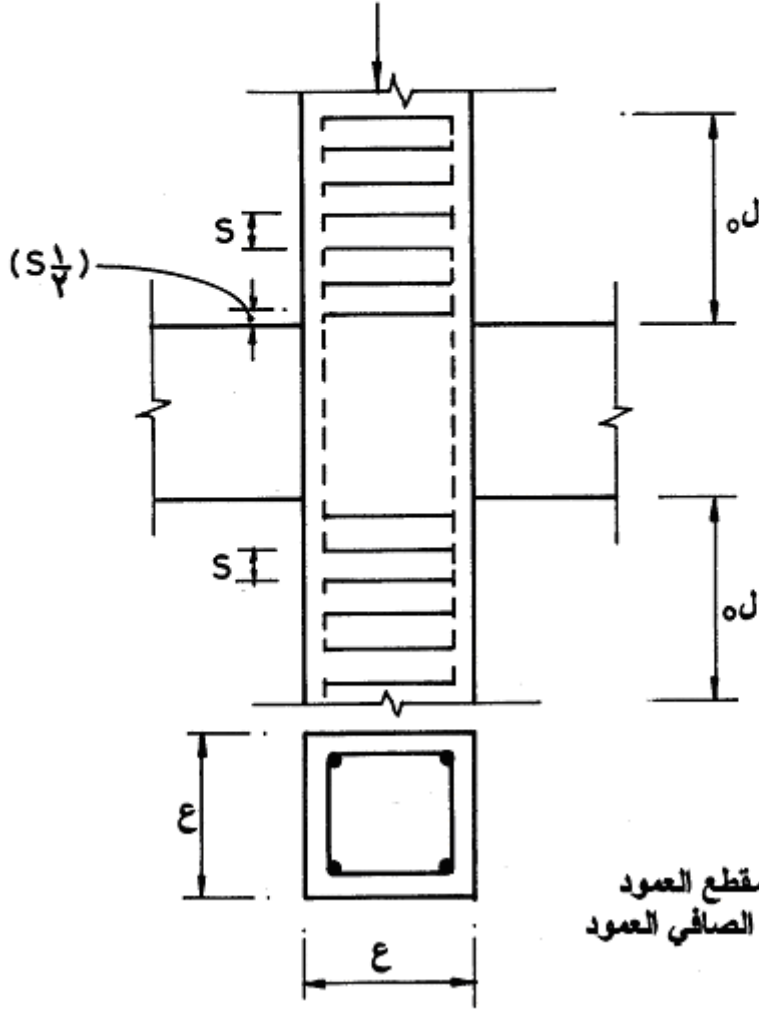
3 < قطر الكانة . x 24

4 < 300 ملم .

أطراف الكمرات شكل رقم (د - ٨) متطلبات الحد الأدنى للكانات الإضافية في المناطق (هـ) عند

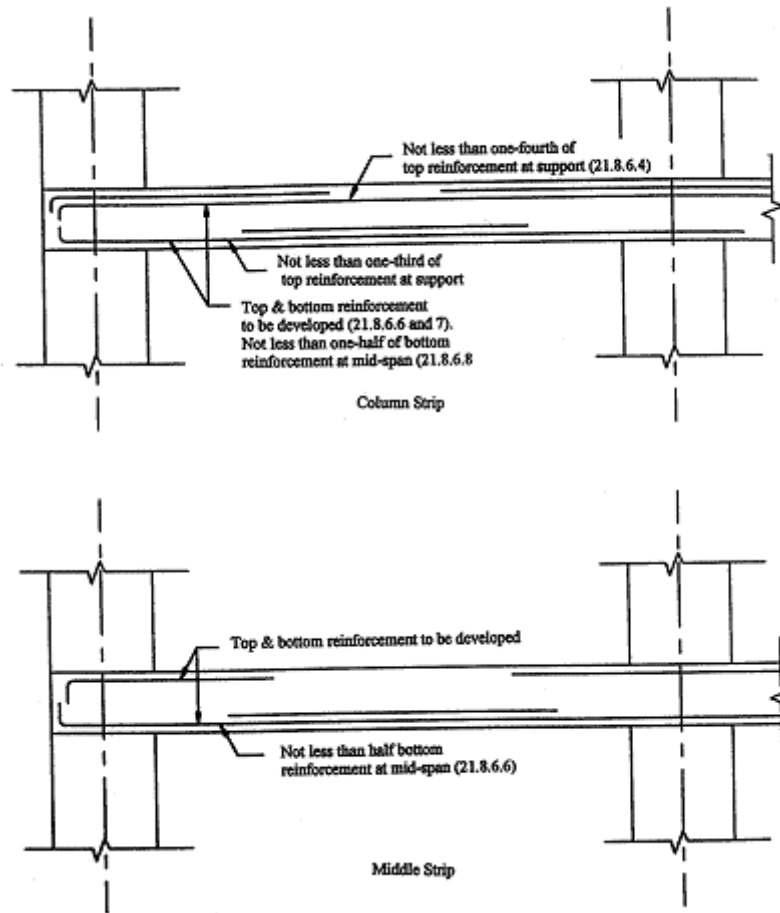
المتطلبات :

- (-١) أصغر بعد للعمود
(ع)
(-٢) ٨ × قطر الحديد الطولي
(-٣) ٢٤ × قطر الكانات
(-٤) ٣٠٠ ملم
قطر الكانات لا يقل عن ١٠φ

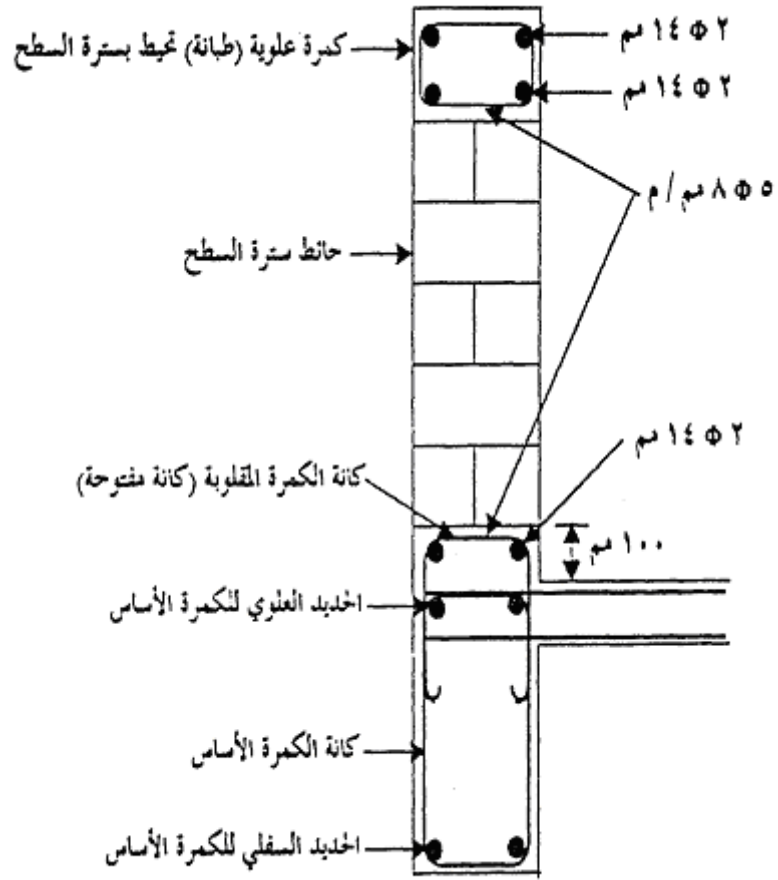


- (١) أكبر بعد المقطع العمود
(٢) $\frac{1}{6}$ الارتفاع الصافي للعمود
(٣) ٤٥٠ ملم

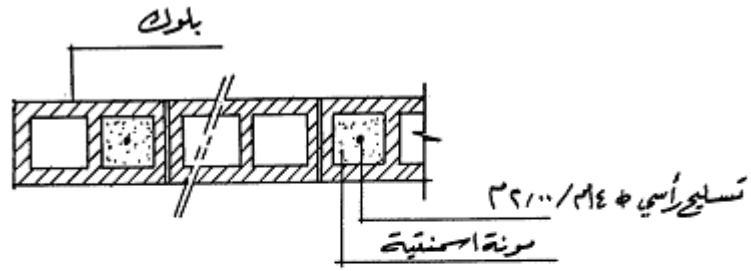
أطراف الأعمدة شكل رقم (د - ٩) متطلبات الحد الأدنى للكانات الإضافية في المناطق (ل٠) عند



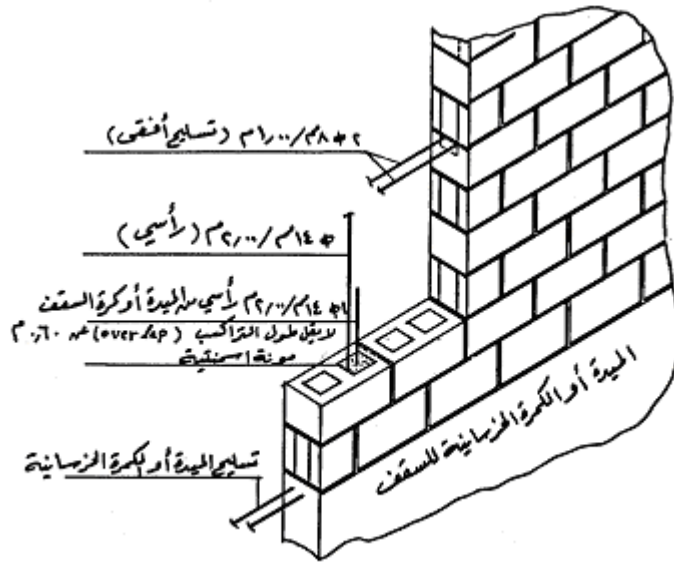
شكل رقم (د - ١٠) توزيع حديد التسليح في البلاطات



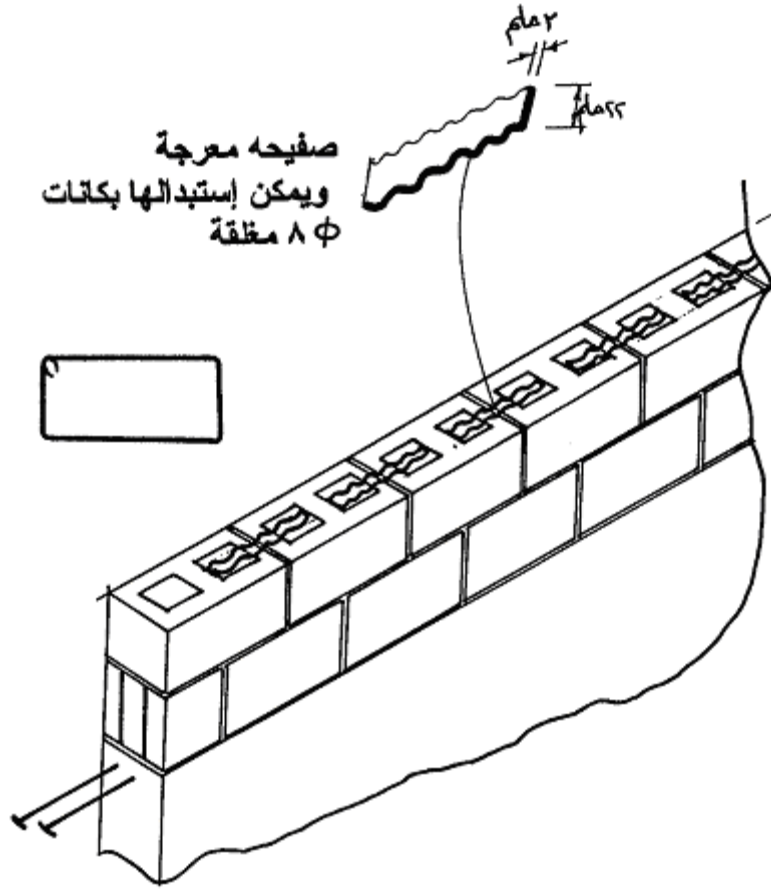
شكل رقم (١١-أ) تثبيت السطح في القلل السكنية



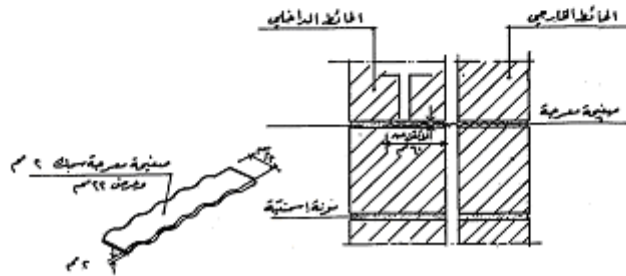
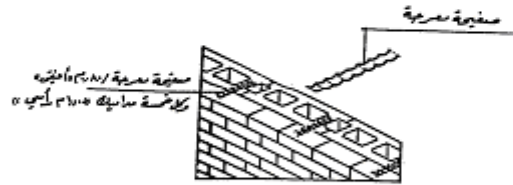
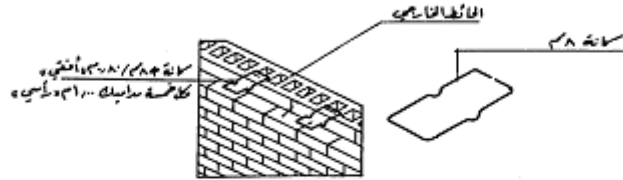
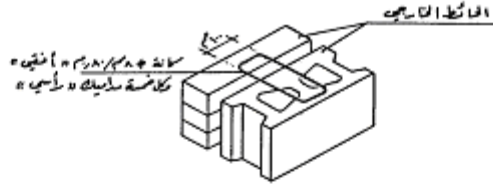
مسطح أفقي للحائط



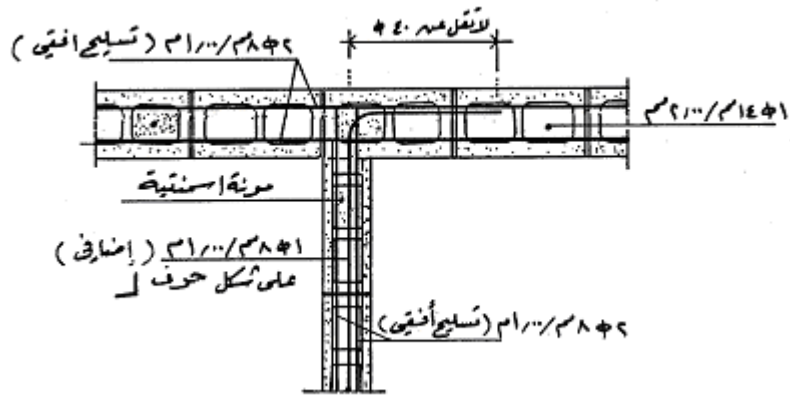
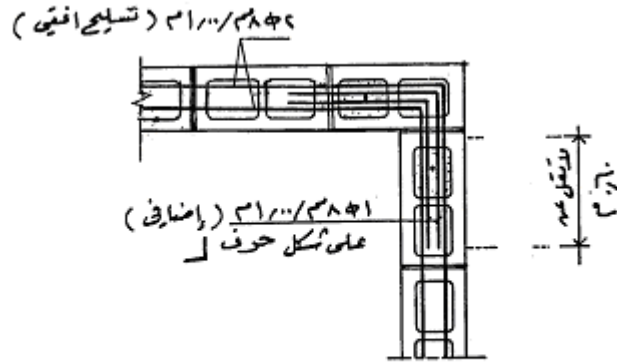
شكل رقم (د - ١١) تفاصيل التسليح الرأسي والأفقي للحوائط



شكل رقم (د - ١٢) ربط بلوك الحوائط بصفائح معرجة



المعرجة شكل رقم (د - ١٣) تفاصيل ربط الحوائط الخارجية باستخدام الكانات أو الصفائح



شكل رقم (د - ١٤) تفاصيل التقاء الحوائط عند الأركان