



دليل تقييم ومعالجة المباني الآيلة للسقوط

قرار وزاري الصادر برقم : ٤١٠٠١٢٨٨٠٤ تاريخ ١٤٤١/٤/١١ هـ



القرار الوزاري

وكالة الوزارة للشؤون الفنية

الرقم: ٤٩٠٠١٦٨٨٠٤
التاريخ: ٢٠٢٠-٠٥-١٢
المرفقات: ٢

وزارة الشؤون البلدية والقروية

Ministry of Municipal & Rural Affairs
الإدارة العامة لتراخيص البناء

قرار وزاري

إن وزير الشؤون البلدية والقروية المكلف
وبناء على الصلاحيات المخولة له نظاماً.
وبناء على المادة (٤٨) من نظام البلديات والقرى الصادر بالمرسوم الملكي رقم (م/٥) وتاريخ ١٣٩٧/٢/٢١هـ بشأن إصدار اللوائح والتعليمات لهذا النظام.

وبعد الإطلاع على ما عرضه علينا سعادة وكيل الوزارة للشؤون الفنية المكلف حول تحديث إصدارات وكالة الوزارة للشؤون الفنية من تحديث جميع الأدلة والإشترطات لكي تتواءم وتنماشى مع رؤية المملكة ٢٠٣٠م وتكون عنصراً محفزاً لتحقيق أهداف الرؤية في تشجيع الاستثمار وضبط عملية التطوير مما سيكون له تأثير إيجابي على البيئة العمرانية.

(يقرر ما يلي)

الأول: الموافقة على إصدار الأدلة والإشترطات بصيغتها المرفقة وهي كما يلي:-

- (١) اشتراطات أبراج وهوائيات الاتصالات اللاسلكية.
- (٢) اشتراطات اللوحات الدعائية والإعلانية.
- (٣) اشتراطات المباني الترفيهية.
- (٤) اشتراطات المباني الرياضية.
- (٥) اشتراطات المباني المهنية.
- (٦) اشتراطات المدارس الأهلية.
- (٧) اشتراطات المستودعات والورش والمخازن.
- (٨) اشتراطات المطاعم والمطابخ.
- (٩) اشتراطات قاعات المناسبات (قصور الأفراح) والإستراحات.
- (١٠) اشتراطات مباني الصحة والخدمات الاجتماعية الأهلية.
- (١١) اشتراطات مراكز الخدمة.
- (١٢) اشتراطات مراكز خدمات النقل والمركبات.
- (١٣) دليل المواصفات العامة لإنشاء الطرق ومنشأتها.
- (١٤) دليل التصميم الهندسي للطرق.
- (١٥) دليل تقييم ومعالجة المباني الآيلة للسقوط.
- (١٦) دليل المفتش الفني للمباني.

المحتويات

5	الباب الأول: المقدمة والتعريفات
1.1	المقدمة
1.2	الأهداف
1.3	النطاق - استثناءات التطبيق
1.4	المصطلحات والتعريفات
8	الباب الثاني: التوزيع المكاني للقيام بدراسات السلامة الإنشائية للمباني الآيلة للسقوط
2.1	التوزيع المكاني للقيام بدراسات السلامة الإنشائية للمباني الآيلة للسقوط
10	الباب الثالث: الأسس الفنية
3.1	الأسس الفنية لتقييم وعلاج المباني الآيلة للسقوط
3.2	خطوات المعاينة العاجلة للسلامة الإنشائية
3.3	معلومات يجب الحصول عليها وتسجيلها أثناء المعاينة العاجلة بالموقع
3.4	تحديد أنواع العيوب والاضرار
3.4.1	الفشل (Failure)
3.4.2	الانهيار (Collapse)
3.4.3	الانهيار المتتابع (Progressive Collapse)
3.4.4	الانكماش اللدن plastic shrinkage وانكماش الجفاف Drying Shrinkage
3.4.5	شروخ التحرك اللدن للخرسانة Plastic settlement at Rebar
3.4.6	أضرار من إجهادات الضغط Compression Stresses
3.4.7	أضرار من إجهادات الشد Tension Stresses
3.4.8	شروخ القص والشد الوترى Stresses Diagonal Tension, Shear
3.4.9	الهبوط غير المنتظم للأساسات Differential Settlement
3.4.10	صدأ حديد التسليح Corrosion
3.4.11	التحول الكربوني للخرسانة (Carbonation)
3.4.12	تفاعل الركام القلوي Alkali Silica Reaction -ASR
3.4.13	الشروخ الناتجة من حركة الزلازل أو الانفجارات (X cracks)
3.5	اتخاذ قرار الاجراء العاجل
3.6	أنواع الاختبارات العاجلة المطلوبة للتقييم
3.6.1	اختبار المطرقة المرتدة (مطرقة شميدت) Rebound (Schmidt) Hammer ASTM C805

المحتويات

21	3.6.2 الاختبار الراداري للخرسانة GPR و Radar Penetration Test
21	3.6.3 تحديد مواضع حديد التسليح وسمك الغطاء الخرساني
21	3.6.4 مقياس اتساع الشروخ
21	3.6.5 اختبار القلب الخرساني Core Test
23	3.6.6 الاختبارات الكيميائية وتحديد محتوى الكلوريدات Chloride Content
23	3.6.7 عمق التحول الكربوني:
23	3.6.8 اختبار قطع وشد الخرسانة CAPO: (Cut and Pull-Out Test)
24	3.7 الدراسة الكاملة والتقرير الفني النهائي
25	3.7.1 معاينة المبنى على الطبيعة
26	3.7.2 فحص الرسومات ومستندات التنفيذ
26	3.7.3 إجراء الاختبارات اللازمة
26	3.7.4 عمل الحسابات والتحليلات الرقمية لمراجعة التصميم
27	3.7.5 التوصية بالإصلاحات اللازمة
31	الباب الرابع: ملحق (أ) قائمة الفحص كاملة
32	4.1 وصف عام للمنشأ
32	4.2 الحالة الراهنة للمنشأ
34	4.3 ظروف التحميل والبيئة المحيطة
34	4.4 المواد المستخدمة
35	4.5 طرق التنفيذ المستخدمة
38	الباب الخامس: ملحق (ب)
39	5.1 نموذج تقرير معاينة عاجلة لمبنى ايل للسقوط

الباب الأول

المقدمة والتعريفات

1.1 المقدمة

1.2 نطاق التطبيق وحدود التطبيق

1.3 استثناءات التطبيق

1.4 المصطلحات والتعريفات

المقدمة والتعريفات

1.1 المقدمة:

يهدف الدليل الي تحديث وتوحيد الأسس الفنية للحكم على المباني المتصدعة والآيلة للسقوط والإصلاحات الضرورية الممكنة للعناصر أو الأجزاء المهددة بالسقوط. وذلك عن طريق إرشادات فنية موحدة لمهندسي البلديات والأمانات للأسس الفنية لتشخيص الشروخ والعيوب وأنواعها والاختبارات الفنية المرشحة للتطبيق، وكذلك طرق الترميم والإصلاح والتأمين السريع، كما يشمل الدليل إرشادات خاصة بنموذج تقرير الفحص لمبنى آيل للسقوط كخطوة لاستخدام موحد من مهندسي البلديات والأمانات.

1.2 النطاق وحدود التطبيق:

يشمل النطاق المباني التي يتم دراسة حالتها من قبل الامانات والبلديات كمباني آيلة للسقوط داخل النطاق البلدي. وتشمل المباني الخرسانية ومباني الأحجار والطوب والمباني الحديدية. كما يشمل النطاق المباني المعرضة للانهار في أجزاء منها.

1.3 استثناءات النطاق:

لا يشمل نطاق هذا الدليل ما يلي:

١. المباني ذات الطبيعة والأنظمة الإنشائية الخاصة والتي تحتاج إلى إجراءات إضافية عن الإجراءات الموضحة بهذا الدليل مثل الأسقف المعلقة والمباني من المواد المستحدثة وغير النمطية والمباني من العناصر القشرية الرقيقة.
٢. منشآت الخدمات التي لا تمثل مبنى مثل حمامات السباحة والمدرجات والأبراج الأحادية.
٣. الفشل للعناصر الغير إنشائية.

1.4

المصطلحات والتعريفات:

الوزارة:

وزارة البلديات والإسكان.

الأمانة/ البلدية:

شخصية اعتبارية ذات استقلال مالي وإداري تمارس الوظائف الموكلة إليها بموجب الأنظمة والتعليمات.

المبنى الايل للسقوط:

هو المبنى الذي تضرر إنشائيا بصورة تؤدي الى انهيار كلي او جزئي به.

الانهيار الكلي:

هو انهيار كامل المبنى الى الأرض.

الانهيار الجزئي:

هو انهيار جزء من المبنى إنشائيا بانفصاله عن بقية النظام الإنشائي وبما لا يسبب انهيار لبقية النظام.

الشروخ:

هي التشققات التي تحدث في جسم الخرسانة او المباني او الصلب وتكون ذات فتحات على السطح وان كانت دقيقة.

صلب المبنى:

هو تدعيم المبنى او جزء منه بشدات وتقويات معدنية او خشبية بغرض تدعيم جزء منه لتخفيف الحمل ومنع سقوط الأجزاء البنائية منه.

مقيم المبنى الايل للسقوط:

هو مهندس او لجنة مهندسين مؤهلين لا تقل خبرة أحدهم على الأقل عن 10 سنة منهم 0 سنوات كمقيم في مجال التقييم وتعينهم الجهة الإدارية حسب المؤهلات المحددة لديها.

الباب الثاني

التوزيع المكاني:

2.1 التوزيع المكاني للقيام بدراسات السلامة الانشائية للمباني الآيلة للسقوط

التوزيع المكاني:

2.1

التوزيع المكاني للقيام بدراسات السلامة الانشائية للمباني الآيلة للسقوط:

١. يتم تقسيم المناطق الخاضعة لكل بلدية إلى نطاقات مساحية ويحدد فريق متخصص للمتابعة العاجلة والدراسة للمباني الآيلة للسقوط في كل نطاق مساحي.
٢. يتم تحديد المصادر الأساسية للمعدات والشدات ومقدمي الأعمال المتخصصة ومسافات الوصول وإمكانية الإتاحة العاجلة لكل منها التي يستعان بها على وجه السرعة في كل منطقة حال حدوث طارئ لمبنى آيل للسقوط.
٣. يتم تحديد حسب كل منطقة الأماكن العامة التي يمكن نقل المتضررين إليها من انهيار جزئي أو كلي لمباني.
٤. يتم تحديد لكل منطقة مساحات التخلص من البقايا ومخلفات المباني المنهارة.

الأسس الفنية

- 3.1 الأسس الفنية لتقييم وعلاج المباني الآيلة للسقوط
- 3.2 خطوات المعاينة العاجلة للسلامة الانشائية
- 3.3 معلومات يجب الحصول عليها وتسجيلها اثناء المعاينة العاجلة بالموقع
- 3.4 تحديد أنواع العيوب والاضرار
- 3.5 اتخاذ قرار الاجراء العاجل
- 3.6 أنواع الاختبارات العاجلة المطلوبة للتقييم
- 3.7 الدراسة الكاملة والتقرير الفني النهائي

الأسس الفنية:

3.1

الأسس الفنية لتقييم وعلاج المباني الآيلة للسقوط:

للحكم على حالة مبنى أصابه التصدع فلا بد من عمل معاينة عاجلة للموقف ثم دراسة إنشائية توصف بدقة الأضرار والعيوب الموجودة في هذا المبنى، كما تحتوي على البيانات المطلوبة للتشخيص. وفي كل الأحوال يتم عمل دراسة أو معاينة عاجلة حيث يمكن حصر البيانات الهامة لاتخاذ التأمين العاجل و تليها الدراسة الكاملة بعد تحديد خطوات ومسار العمل.

3.2

خطوات المعاينة العاجلة للسلامة الانشائية:

1. التحدث مع القائمين على المبنى والمستخدمين لمعرفة تاريخ الضرر الإنشائي وإشارتهم للعيوب.
2. معاينة المبنى على الطبيعة وبدقة وسرعة لفحصه بصرياً و يتم بواسطة ذوي الخبرة.
3. يستعان بأي مخططات أو تقارير أو حسابات مبدئية إذا توفرت بالشكل العاجل.

3.3

معلومات يجب الحصول عليها وتسجيلها اثناء المعاينة العاجلة بالموقع:

1. تاريخ يوم المعاينة العاجلة.
 2. الحاضرون.
 3. التوثيق بالصور الواضحة المؤرخة .
 4. تاريخ وتفاصيل الإنشاء.
 5. الاستخدام الحالي، وأي تغيرات سابقة في الاستعمال متواترة مع حدوث الضرر.
 6. نوع النظام الإنشائي والمواد.
 7. التفاصيل الإنشائية بسرعة عند موضع الانهيار.
 8. حالة الأساسات وتربة التأسيس وظهور أي تضرر منها (هبوط متباين مثلاً).
 9. رصد جميع العيوب والشروخ والتكررات الرئيسية ورسم استكشاث سريعة لها وتوثيقها بالصور على الأقل.
 10. تحديد مبدئي إن أمكن لأصل الانهيار.
 11. تحديد إذا كانت هذه العيوب ثابتة أما مازالت تتفاقم.
- يوضح نموذج الفحص العاجل بالملحق كيفية تعبئة نموذج سابق التجهيز بهذه المعلومات.

3.4

تحديد أنواع العيوب والاضرار:

3.4.1

الفشل (Failure)

هو عدم صلاحية العنصر لتأدية وظيفته. وعادة ما يتم الخلط بينه وبين الانهيار ولذا كان من المهم تحديد الفارق بينهما.

3.4.2

الانهيار (Collapse)

وهو الانفصال الميكانيكي والبعدي لجزء أو كل العنصر أو المنشأ على الوسط المثبت له. وهو إما محلي في عنصر أو مجموعة من العناصر أو لكامل المنشأ.

3.4.3

الانهيار المتتابع (Progressive Collapse)

ويحدث نتيجة انهيار جزء من الحسر أو المنشأ تعتمد عليه بقية العناصر الانشائية في النظام الانشائي، لذلك يجب على المفتش أن يهتم بمثل هذه العناصر في المبنى وإذا ما كان هناك تعددية لاعتمادية النظام الانشائي Redundancy أي عناصر أخرى ثانوية تعمل كعناصر احتياطية عند الخطورة أم لا.

3.4.4

الانكماش اللدن plastic shrinkage وانكماش الجفاف Drying Shrinkage

يحدث نتيجة تفاعلات بدء التصلد والبخر ويمكن عمل تغطية للخرسانة أو مصدات لتأثيرات الرياح و درجات الشمس العالية و عادة تكون للشروخ اتجاه معين عند الأركان أو الحواف ونهايات الكتل و تكون سطحية و يمكن ملاحظتها في اليوم التالي مباشرة للصب، (أنظر الشكل رقم 1).

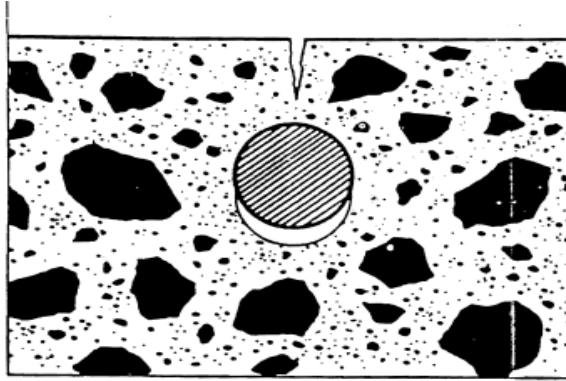


شكل رقم (1) شكل شروخ الانكماش

3.4.5

شروخ التحرك اللدن للخرسانة Plastic settlement at Rebar

تحدث نتيجة عدم تثبيت الأسياخ بشكل جيد تزداد بزيادة القطر ونسبة المياه و قلة سمك الغطاء الخرساني. و يمكن معرفتها بأنها تحدث فوق أماكن شبكة التسليح و في وقت قليل بعد الصب. وتحدث أيضا شروخ بالجوانب نتيجة ضعف الشدة و تحركها عندما تكون الخرسانة في الحالة اللدنة و تكون الشروخ بجانب الشدة و في شروخ مكان حركتها. ويحدث من ذلك أيضا انفصال داخلي يسمى التوريق Delamination، (أنظر الشكل رقم 2).

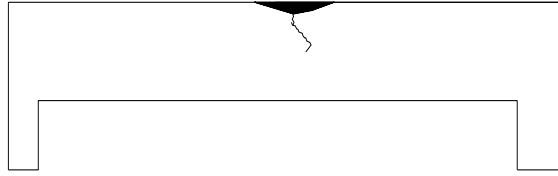


شكل رقم (2) هبوط لدن عند أسياخ حديد التسليح

3.4.6

أضرار من إجهادات الضغط Compression Stresses

يحدث تهشم و انهيار جزئي و مفاجئ في منطقة الضغط و يؤدي الى أن يسبب انهيار مفاجئ لذلك فهو ذو خطورة داهمة .
(أنظر الشكل – الجزء العلوي من العارضة)، (أنظر الشكل رقم 3).



شكل رقم (3) شكل تضرر من انهيار الضغط

3.4.7

أضرار من إجهادات الشد Tension Stresses

لا تتحمل الخرسانة إجهادات الشد و عند نقص التسليح اللازم يتكون الشرخ عموديا على محور الشد (أنظر الشكل -الجزء السفلي من العارضة). وتكون هذه الشروخ عميقة و ظاهرة على وجهي العنصر. وتكون مصحوبة في حالات العناصر المقاومة للعزوم بزيادة التقوس و التشكلات مما يعطي إنذارا قبل حدوث تأثيرات إضافية لها، (أنظر الشكل رقم 4).

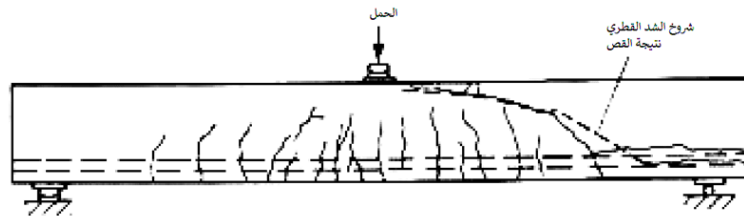


شكل رقم (4) شروخ الشد بعارضة رئيسية

3.4.8

شروخ القص والشد الوترى Stresses Diagonal Tension, Shear

يتكون الشد الوترى من تحليل الإجهادات نتيجة زيادة القص و يكون الشرخ عموديا على اتجاه قوة الشد الوترى (أنظر الشكل رقم 5).

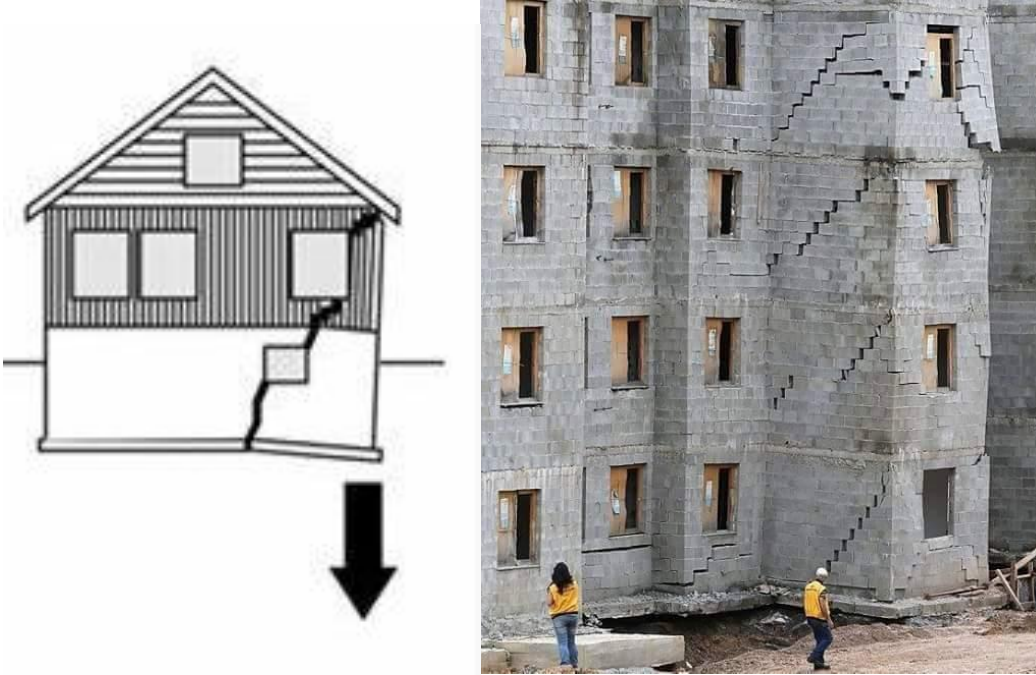


شكل رقم (5) شروخ الشد الوترى نتيجة القص *diagonal tension*

3.4.9

الهبوط غير المنتظم للأساسات Differential Settlement

يؤدي الهبوط غير المنتظم لبعض القواعد إلى حدوث إزاحة راسية إلى أسفل عند هذه القواعد عند أحد أطراف الهيكل الخرساني مما ينتج عنه عزوم وإجهادات قص بالعناصر الإنشائية العلوية قد تكون غير مصممة عليها تؤدي إلى تشققها وكذلك تشخات مائلة عمودية على اتجاه الشد الوترى في الأعمدة . وتكون هذه العيوب مصحوبة بشروخ شد من أسفل في جهة ومن أعلى عند النهاية الأخرى للعارضة، (أنظر الشكل رقم 6).



شكل رقم (6) تأثير الهبوط غير المنتظم للقواعد

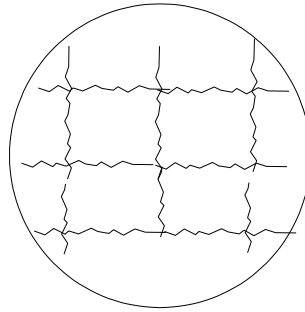
3.4.10 صدأ حديد التسليح Corrosion

ويحدث في وجود الهواء والماء (الرطوبة) والرطوبة لازمة لأن الصدأ يحدث كعملية كهروكيميائية تكون الرطوبة هي الوسط الناقل بها. وتزيد قوة تأثير العملية الكهروكيميائية (تأين ثم أكسدة) بوجود أملاح كلوريدات أو حدوث التحول الكربوني للغطاء الخرساني نتيجة التفاعل مع ثاني أكسيد كربون الجو المحيط ليعطى قلوية ما بين (8,14) PH أو بتكرار البلل ثم الجفاف عدة دورات. نواتج التآكل وهي قشور ضعيفة تنفصل عن السليخ الأصلي وتزيد الحجم حتى 2.2 مرة فتضغط على الخرسانة نحو 200كجم/سم² مما يسبب انفصال الغطاء الخرساني، (أنظر الشكل رقم 7).

شكل الصدأ في الكمرات



شكل الصدأ في البلاطات

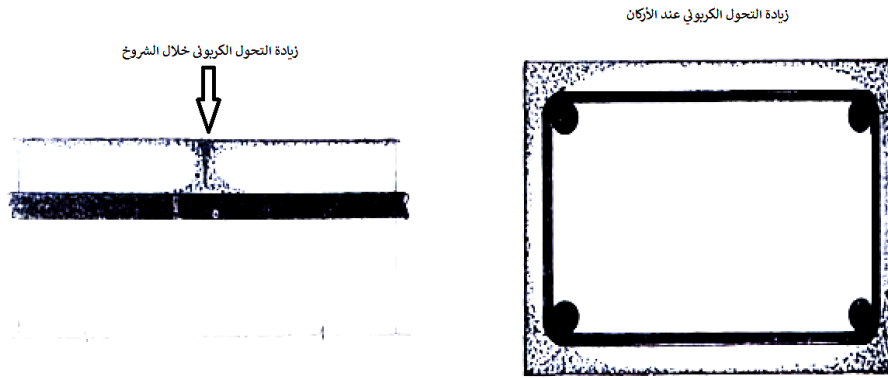


شكل رقم (7) تكون صدأ الحديد و الشروخ والتدهور الحادث منه

3.4.11 التحول الكربوني للخرسانة (Carbonation)

تفقد خرسانة الغطاء الخارجي قاعدتها نتيجة عملية تسمى التحول الكربوني وهي تفاعل ثاني أكسيد الكربون الموجود بالجو مع المواد القاعدية الموجودة هيدروكسيد الكالسيوم محولاً إيها إلى كربونات في وجود الرطوبة.

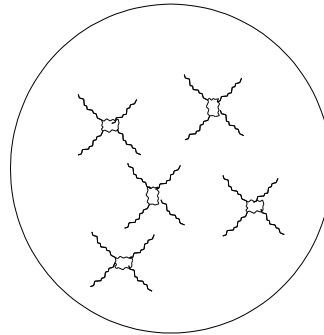
وكنتيجة لذلك تقل قاعدية الخرسانة إلى أقل من المستوى المطلوب لتوفير الحماية السلبية للأسياخ (أقل من 10PH)، ولأن التحول الكربوني نتيجة للتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون الموجود بالهواء فهو يبدأ من السطح إلى الداخل، (أنظر الشكل رقم 8).



شكل رقم (8) مواضع تركيز التحول الكربوني

3.4.12 تفاعل الركام القلوي Alkali Silica Reaction -ASR

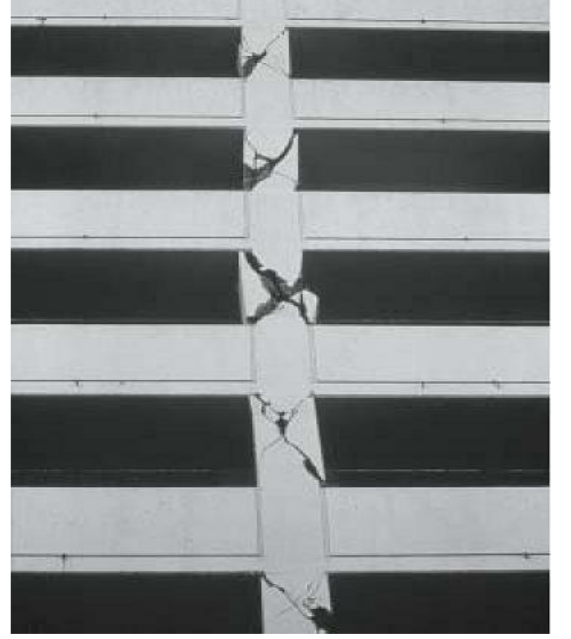
تتفاعل بعض أنواع الركام مثل الأحجار الجيرية مع مونة الخرسانة (السليكا) ويؤدي تفاعل الركام لتكون مادة جيلاينية (gel) حول حبات الركام وينتج عنها زيادة في الحجم حول الركام ويزداد حجمها جدا في وجود الرطوبة بل وتمتص الرطوبة الخاصة بالمونة نفسها مما يؤدي إلى ضعفها. ويؤدي هذا التمدد إلى إجهادات شد داخلية وشروخ ونظر للخرسانة في النقاط الذي حدث بها هذه الزيادة. ويجب العناية بغسل الركام والتخلص من الأتربة والمواد الناعمة وهز الركام للتخلص من المواد الغريبة، (أنظر الشكل رقم 9).



شكل رقم (9): شكل تكون شروخ التفاعل القلوي للركام

3.4.13 الشروخ الناتجة من حركة الزلازل أو الانفجارات (X cracks)

و تحدث نتيجة التحميل الأفقي للمنشأ (الحمل العرضي Lateral Loads) في إتجاه ثم في الاتجاه المعاكس حيث أن موجات الزلازل والقوى الناتجة منها والقوى الانفجارية لها اتجاهات تنعكس بالتناوب. وتكون الشروخ الناتجة منها عادة مائلة وشكل حرف X، (أنظر الشكل رقم 10).



شكل رقم (10) شكل الشروخ والانهيار نتيجة الزلازل

3.5

اتخاذ قرار الإجراء العاجل:

يجب في هذه المرحلة وحسب خطورة الأضرار وخبرة المقيم اتخاذ القرار مع الاسترشاد بالجدول الآتي للقرارات العاجلة:

درجة الخطورة	وصف الحالة	التوصية الإجراء العاجل	ملاحظات
1	جيد: أضرار عادية لا خطورة (أضرار عناصر غير إنشائية - أضرار تقادم مع الزمن - شروخ انفصال الهيكل الإنشائي عن الحوائط المائلة ...)	التوصية بالإصلاحات السطحية المطلوبة	
2	مقبول: أضرار متفاوتة الدرجات - لا خطورة داهمه (صدأ حديد - تفتت سطح الخرسانة - نظر الغطاء الخرساني في بعض الأحوال - شروخ انكماش أو تأثيرات حرارية - عدم وجود حركة زائدة للمنشأ...)	المحافظة وتأمين مكان الضرر لعدم إصابة المستخدمين للمبنى - اتخاذ إجراءات دراسة السلامة الإنشائية والإصلاح والترميم - توجيه القائمين على المبنى باستصدار رخصة إصلاح	
3	سيئ: تردي شديد في بعض العناصر على الأقل - خطورة في بعض المناطق - (تدهور شديد وانفصال بعض الأجزاء الخرسانية من مكانها - شروخ إنشائية رئيسية وشروخ عزوم ولكن لا تؤثر على ثبات المنشأ ككل - تحركات بالأساسات ولكن توقفت أو محدودة النطاق يتم السيطرة عليها هندسيا...)	إخلاء جزئي أو تخفيف الأحمال - طلب الأجزاء ذات الخطورة ومنع تأثرها بالأحمال - البدء الفوري في الإصلاحات والعلاج العاجل - عدم العمل في مكانين متتاليين في آن واحد - استكمال دراسة السلامة الإنشائية وإعادة تأهيل المبنى - توجيه القائمين على المبنى باستصدار رخصة إصلاح	إجراء عاجل
4	خطير: احتمال الانهيار قائم - خطورة داهمه (انهيار بالعناصر الحاملة - انهيار في عناصر أساسية سواء بالضغط أو القص - حركة زائدة لأجزاء المنشأ عن بعضها - شروخ واسعة نتيجة حركة الأساسات تستمر في التحرك والانتساع - عدم التسامت أو الاستقامة - عدم غلق الأبواب أو النوافذ).	إخلاء كامل فوري - تأمين منطقة الانهيار المحتمل وإبلاغ السلطات - تأمين مصادر الغاز والكهرباء - حساب وتنفيذ احتياطات الصلب العاجل حسب الجدوى منها - تدعيم عاجل لأصل الضرر بالطرق الفنية المتقدمة وحسب إمكانية السلامة -	إجراء فوري وموثق قانونيا فوراً

3.6 أنواع الاختبارات العاجلة المطلوبة للتقييم:

من الممكن الحكم على جودة الخرسانة من خلال هذه الاختبارات، كما أنه من الممكن تحديد كمية ومكان طلب التسليح ودرجة الصدا بدون الكشف على الأسياخ.

3.6.1

اختبار المطرقة المرتدة (مطرقة شميدت) Rebound (Schmidt) Hammer ASTM C805

لقياس الصلابة السطحية للخرسانة المتصلدة (Surface Hardness)، ويعطي هذا الاختبار فكرة عن مقاومة الخرسانة المختبرة. و هو اختبار استرشادي و يستخدم للمقارنة بالأساس (Schmidt hammer is a comparative tool)

يجب تنظيف مكان الاختبار مع اختبار ثلاث مقاطع لكل عنصر ويكون بكل منها 15 طرقة على الأقل بحيث لا يزيد الانحراف المعياري عن 15%. والصلابة السطحية هي خاصية نسبية تختلف من مكان لآخر في نفس العضو الخرساني، ومن غير الممكن أن تكون هناك علاقة ثابتة بينها وبين باقي خواص الخرسانة، غير أن الملاحظ أنه كلما زادت قيمة رقم الارتداد كلما زادت مقاومة الخرسانة، والعلاقة بين رقمي الارتداد والمقاومة تتأثر بعوامل عدة، منها:

أ- الاختلافات الذاتية في الأجهزة.

ب- نوع و خواص الخرسانة مثل: حالة السطح، نسبة الرطوبة، نوع وكمية الأسمنت، نوع الركام وتدرجه ومقاسه الاعتباري الأكبر وقربه من السطح.

هذا الاختبار يستخدمه البعض بمفرده لتقدير مقاومة الخرسانة فمن مجرد القياس يحددون خطأ مقاومة الخرسانة و يبنون على النتيجة حكمهم على المنشأة، و هذا خطأ كبير شائع حيث أن هذه النتائج غير مضمونة لسببين رئيسيين



شكل رقم (11): شكل نمطي لمطرقة شميدت

وعادة تستبعد القيم القصوى والدنيا من الـ 15 قراءة لقيم الارتداد المأخوذة ويجب ألا يزيد الانحراف المعياري للقراءات عن قيمة معينة وذلك للاعتداد بالنتائج.

3.6.2

الاختبار الراداري للخرسانة GPR و Radar Penetration Test

وفيه يتم إرسال نبضة كهرومغناطيسية عن طريق هوائي عالي الذبذبة (500-1000 ميغا هرتز) من سطح العضو الخرساني، وتتغلغل هذه النبضة في مادة العضو وتنعكس على سطح يكون عنده تغير في الخواص الكهربائية أو الفيزيائية.

ويتم رسم كل ما تحت السطح بواسطة تحريك هوائي الإرسال/ الاستقبال على سطح العضو واستقبال عديد من النبضات تتراوح قوة وضعفاً.

ويمكن حساب عمق السطح العاكس عن طريق معرفة سرعة النبضة والوقت الذي استغرقته في العودة، ولكن نظراً للتعقيد في شكل النتائج فيستحسن استخدام هذه الطريقة مع طرق أخرى من الاختبارات غير المتلفة للوصول إلى نتائج دقيقة حول حالة العضو الخرساني، وتمتاز هذه الطريقة عن الاختبار بأشعة إكس وجاما بانخفاض تكلفتها، وقلة خطورتها، وإمكانها القياس حتى عمق 1م من السطح ولكن يجب أن يقوم بتحليل النتائج متخصصين ذوي خبرة في هذا المجال.

3.6.3

تحديد مواضع حديد التسليح وسمك الغطاء الخرساني

ويستعمل فيه جهاز له رأس باحثه تزود بالكهرباء يتأثر عندما تقترب الرأس من سطح تسليح ويعطي قراءة مما يمكن المهندس من تحديد أماكن الأسياخ وتحديد عمق الغطاء الخرساني، والكشف على وجود حديد التسليح.

هذا الجهاز البسيط جزء أساسي من الاختبارات غير المتلفة، ويصل عمق الفحص إلى 7 سم من السطح، وقد أنتجت مقاييس حديثة تكشف عن طيب تسليح على عمق أكبر ولها القدرة على تحديد قطر السيخ- وإن كان تحديداً غير دقيق.

3.6.4

مقياس اتساع الشروخ

وهو في أبسط صورة عبارة عن تدريج بأجزاء من المليمتر على بطاقات بلاستيكية شفافة ويمكن قياس سعة الشرح حتى دقة 0.01مم ويمكن كذلك استخدام حساسات السمك التي تدخل داخل الشرح بسماكات مختلفة ومعرفة أيها يماثل عرض الشرح. ويمكن كذلك استخدام عدسات خاصة مكبرة ومدرجة لهذا الغرض.

3.6.5

اختبار القلب الخرساني Core Test

ويطلب بغرض دراسة السلامة الإنشائية ولا يستخدم في الفحص العاجل والغرض من الاختبار:

- أ- تحديد مقاومة الخرسانة للضغط بدقة.
- ب- قياس كثافة الخرسانة Density، وقياس خواص الانكماش والامتصاص لها.
- ت- معرفة توزيع المواد داخل الخرسانة بعد فحص القلب المستخرج.
- ث- الحكم على جودة الخرسانة الداخلية- الفجوات الداخلية- التعشيش... إلخ.
- ج- قياس الغطاء الخرساني بدقة، ومعرفة نوع وقطر أسياخ التسليح المستخدمة.

ويعتبر هذا الاختبار هو الوسيلة الوحيدة التي يمكن أن تعطي نتائج دقيقة لمقاومة المنشآت الخرسانية للضغط- بشرط اتخاذ جميع الاحتياطات اللازمة من جودة ماكينة الاختبار وكفاءة القائم بالاختبار وأعمال إعداد عينة الاختبار- لأنها تجري على أسطوانات خرسانية تؤخذ من داخل العضو.



شكل رقم (12): شكل نمطي لماكينة اختبار القلب الخرساني في اختبار لسقف

يتم قطع أسطوانة بقطر 10 سم أو 15 سم- المقاسات النمطية- من العضو الخرساني عن طريق أجهزة ثقب والمزودة برأس قاطعة من الماس، وتعمل بالضغط الهيدروليكي والدوران، ويكون القطع بعمق 15 سم على الأقل، ثم يتم عمل تغطية لسطح القلب الخرساني بالكبريت أو بمونة الكبريت حتى يصير مستوياً وعمودياً على محورها، ويجب ألا يكون سمك طبقة التسوية كبيراً، ثم يختبر القلب الخرساني في ماكينة الضغط مثل اختبار الأسطوانات والمكعبات التي تؤخذ من الخرسانة الطازجة.

عوامل تؤثر في اختبار القلب الخرساني:

- أ- العلاقة بين قطر القلب والمقاس الاعتباري الأكبر للركام.
- ب- أثر اختلاف قطر القلب على مقاومة الضغط.
- ت- أثر اختلاف نسبة الارتفاع/ القطر.
- ث- وجود أسياخ تسليح في العينة.

ولا يجوز استعمال نتائج القلب الخرساني عندما تكون أسياخ التسليح في نفس اتجاه الضغط.

ويجب ألا يقل متوسط نتائج ثلاث عينات عن 75% من المقاومة المطلوبة و لا تقل قيمة أي منها عن 65% من المقاومة المطلوبة للمكعب القياسي أو حسب الكود المعتمد للمشروع.

3.6.6

الاختبارات الكيميائية وتحديد محتوى الكلوريدات Chloride Content

الغرض من الاختبار:

قياس محتوى أملاح الكلوريدات في الخرسانة بأخذ عينات من المنشأ. فمحتوى الكلوريدات في الخرسانة عامل هام عند تحديد احتمالات صدأ سلب التسليح ووجود كمية بسيطة من الكلوريدات يمكن أن تؤثر تأثيراً سلبياً في طبقة الأكسيد التي تحمي الأسياخ من الصدأ. كما يتم تحديد محتوى الأسمنت ونسبة الأسمنت/ الركام.

3.6.7

عمق التحول الكربوني

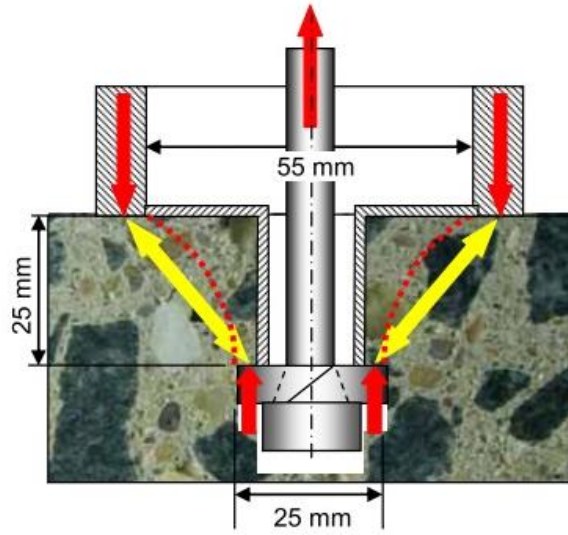
لتحديد عمق الخرسانة التي فقدت قاعدتها وأصبحت عرضة لصدأ الحديد. لتحديد مناطق الخرسانة السطحية التي فقدت قاعدتها نتيجة التفاعل مع ثاني أكسيد الكربون (عمق التحول الكربوني) - لمعرفة متى يصل التحول الكربوني إلى الأسياخ نفسها- يتم رش سطح الخرسانة المكسورة حديثاً بمحلول كيميائي يتغير لونه طبقاً لدرجة قاعدية السطح المرشوش عليه، وعادة ما يستعمل محلول الفينولفثالين Phenolphthalein المذاب في الكحول لهذا الغرض، هذا المحلول يصبح لونه وردياً جداً عند ملامسته للخرسانة ذات القاعدية الطبيعية (نحو $\text{PH} = 12.0$)، ويصبح لونه رمادياً أو أزرق إذا فقدت الخرسانة قاعدتها بحيث لا تصبح قادرة على حماية سلب التسليح ($\text{pH} < 9$) حيث يبدأ التغير في لون المحلول عند أس هيدروجيني (pH) حوالي 8.5 ويصبح اللون وردياً عند أس هيدروجيني = 10.

3.6.8

اختبار قطع وشد الخرسانة CAPO: (Cut and Pull-Out Test)

أهم معايير الخواص الميكانيكية للخرسانة هو مقاومتها للضغط، ويعتبر اختبار CAPO بديل سهل ورخيص وأقل إتلافاً من القلوب المأخوذة من العناصر الخرسانية، ويعتبر هذا الاختبار من الاختبارات شبه الاتلافية بشكل جزئي حيث لا تتجاوز المنطقة المتأثرة من الخرسانة عن 25 ملم قطر و 50 ملم عمق.

ويتم إجراء هذا الاختبار بواسطة إحداث فتحة بعمق مناسب يزيد عن سماكة الغطاء الخرساني بشكل متعامد على السطح وبعيداً عن حديد التسليح وذلك بواسطة جهاز ثقب خاص، بعد ذلك يتم إحداث تجويف في الخرسانة بقطر 25 ملم بداية من التجويف السابق وإلى عمق لا يقل عن 25 مم ويتم حشر حلقة مستديرة في الفتحة وتوسيعها بواسطة أداة دوارة خاصة توصل هذه الأداة بمعدة هيدروليكية تعمل يدوياً لشد القطعة، ويتم سحب الحلقة بواسطة جهاز الشد حتى انهيار مخروط الخرسانة فوقها، والقوة عند الانهيار يتم ربطها بمقاومة الخرسانة للضغط.



شكل رقم (13): ماكينة اختبار قطع وشد الخرسانة من السطح

3.7

الدراسة الكاملة والتقرير الفني النهائي:

أما في الدراسة الإنشائية الشاملة فبالإضافة إلى ما سبق في المعاينة العاجلة:

- يتم فحص اللوحات الهندسية ومراجعة الحسابات الإنشائية إذا أظهر الفحص المبدئي أن العيوب قد تكون لها علاقة بالتصميم أو التفاصيل الإنشائية.

١. فحص مستندات التنفيذ- إن وجدت- والتعرف على ظروف وطرق الإنشاء ومواد البناء التي استخدمت وغير ذلك من المعلومات الهامة. وتحديد عدد طوابق المبنى وارتفاع الطابق الواحد، والارتفاع الكلي للمبنى، ومساحة كل من الدور الأرضي والأدوار المتكررة، والعزل الحراري، وعزل المياه بالسطح، ومستوى التشطيب الغالب بالمبنى، وموقع تصريف مياه الصرف الصحي له، ومواقع تزويده بالمياه والكهرباء.

٢. قياس ورصد العيوب جميعها بدقة وتوثيقها بالصور والفيديو والاسكتشات.

٣. عمل اختبارات على المواد، العناصر، وتحديد كل استخدامات المبنى.

٤. تحديد الجهة المسؤولة عن تصميم وتنفيذ المبنى والجهة المستعملة له

3.7.1

معاينة المبنى على الطبيعة

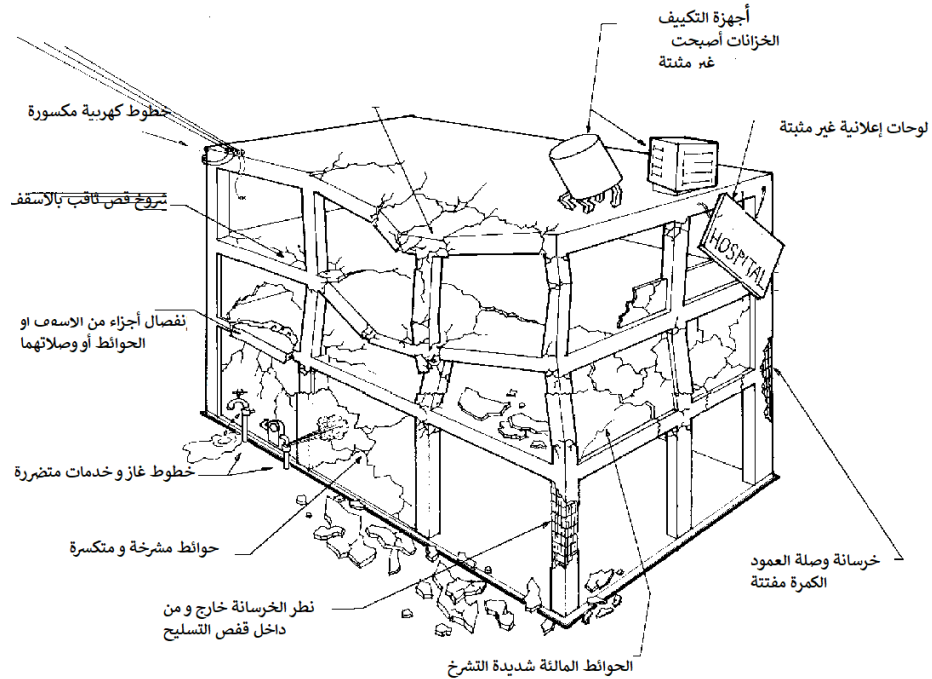
بناء على نوع المنشأ وعلى نوع العيوب، فإن المهندس يضع خطة المعاينة و يبدأ الفريق بتنفيذها مستعيناً بالأدوات الخفيفة (المطرقة شميدت-أجنة-شاكوش ووسيلة سهلة لقياس اتساع الشروخ....).

يشمل توثيق العيوب

١. دراسة احتمال وجود ميل بالمبنى في اتجاه معين،
٢. وكذلك في حالة وجود شروخ أو تشققات بالمبنى سواء من الداخل أو الخارج، فإنه يجب بيان مواقعها واتجاهاتها واتساعها وعمقها وأبعادها ونوعيتها وكثافة انتشارها و يتم التنظيف على سطحها بضغط الهواء و الماء لضمان دقة القياسات.
٣. كما يجب ملاحظة إذا كان هناك كسر بمواسير المياه أو الصرف الصحي وتسرب المياه ودرجة هذا التسرب وموقعه وكذلك تحديد أماكن الصدأ والتآكل في صلب التسليح إن وجد،
٤. يلزم دراسة أسلوب استخدام المبنى من حيث استخدام آلات أو معدات ذات وزن ثقيل أو وجود أبخرة أو كيماويات يمكن أن تؤثر على سلامة المبنى أو تعرضه إلى درجات حرارة عالية وغيره.

ويوصى حسب الحالة بأخذ عينات من الخرسانة لعمل اختبارات عليها، وتحديد نسبة الأسمنت وكذلك نسبة الكلوريدات والكبريتات وعمق التحول الكربوني، حيث إن هذه المعلومات تفيد في التخطيط لعمل البحث المفصل جداً حسب الحالة.

الفحص الشامل: ولكي يكون التقرير شاملاً لكل الجوانب الهامة فيجب أن يتبع الفريق قائمة الفحص (Check List) الموضحة بالملحق لتغطية كل الأمور المطلوبة للفحص الشامل.



شكل رقم (14): العيوب الخطيرة بمبنى آيل للسقوط

3.7.2

فحص الرسومات ومستندات التنفيذ

في حالة إمكانية الحصول على اللوحات المعمارية والإنشائية للمبنى، يتم عمل مراجعة سريعة لما تم تنفيذه على الطبيعة مع هذه اللوحات من مطابقته لها. ثم يتم عمل كافة الحسابات والتحليلات الإنشائية إن لزم خلال الدراسة الإنشائية الشاملة (الخطوة ٦). ويتم أيضاً فحص مستندات التنفيذ مبدئياً ليشمل الاطلاع على تفاصيل الجسات التي تم عملها للتحقق من صلاحية نوع الأساسات المستخدمة لطبيعة التربة، واحتمال حدوث حركة في الأساسات من عدمه، ويشمل الاطلاع على أعمال ضبط الجودة التي أجريت سواء الاطلاع على المواد المستخدمة في تنفيذ المبنى أو على الخرسانة وصباها ومواعيد وإجراءات التسليم الابتدائي والنهائي للمنشأ وذلك لتحديد مستوى الأعمال وخطة ضبط الجودة التي اتبعت.

3.7.3

إجراء الاختبارات اللازمة

يتم عمل اختبارات ميدانية ومعملية حسب الحاجة وحسب الاختبارات الموضحة في 3.6.

3.7.4

عمل الحسابات والتحليلات الرقمية لمراجعة التصميم

يحتاج الأمر إلى عمل حسابات وتحليلات إنشائية بناء على نتائج الخطوات السابقة و من ضمنها النتائج الفعلية لمقاومة المواد من الموقع للوقوف على حقيقة تصرف المنشأ و توزيع الإجهادات به ومطابقته للمخططات التصميمية وللمواصفات والكودات عند زمن الإنشاء.

و يجب الأخذ في الاعتبار أن حسابات تقييم المباني القائمة تختلف عن حسابات التصميم فيما يلي :

أ- تؤخذ في الحسابات قيمة المقاومة الفعلية للخرسانة من اختبارات الموقع وليس القيم التصميمية على المخططات.

ب- يؤخذ في الاعتبار قيم الاحمال الفعلية و ليس المضخمة بمعاملات الاحمال.

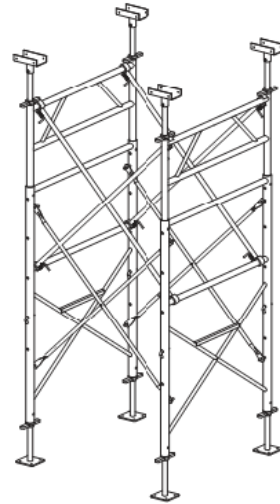
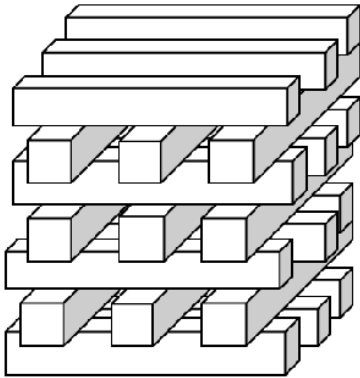
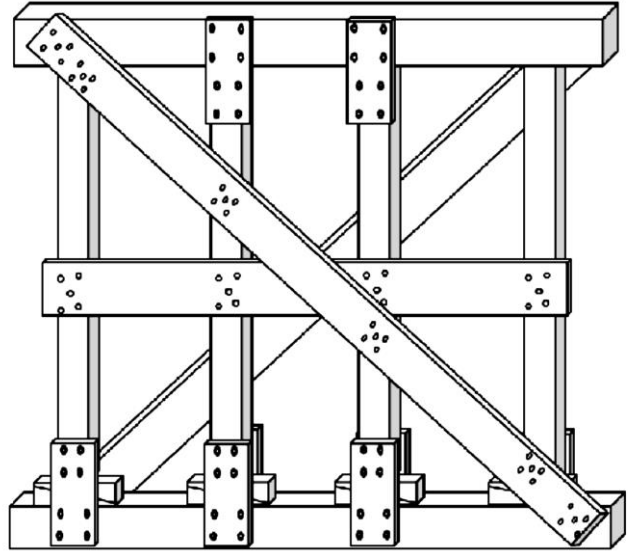
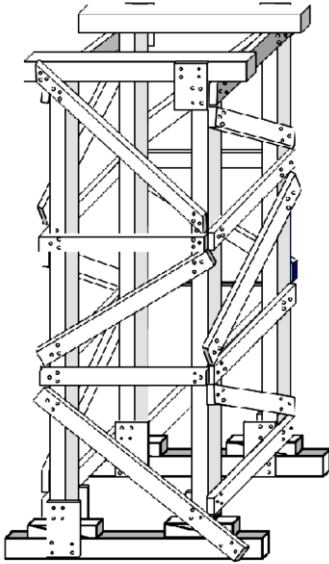
ت- يؤخذ في الاعتبار حالة الاستمرارية للعزوم من عدمه حسب حالات تشرح العوارض.

ث- بعض المباني الهيكلية تصبح بها الحوائط المائلة جزءا من نظام المقاومة الانشائية بعد مرور الزمن (لزيادة التحميل أو مقاومة اللي في المسقط الافقي للمبنى Overall-Torsion في مقاومة الأحمال العرضية).

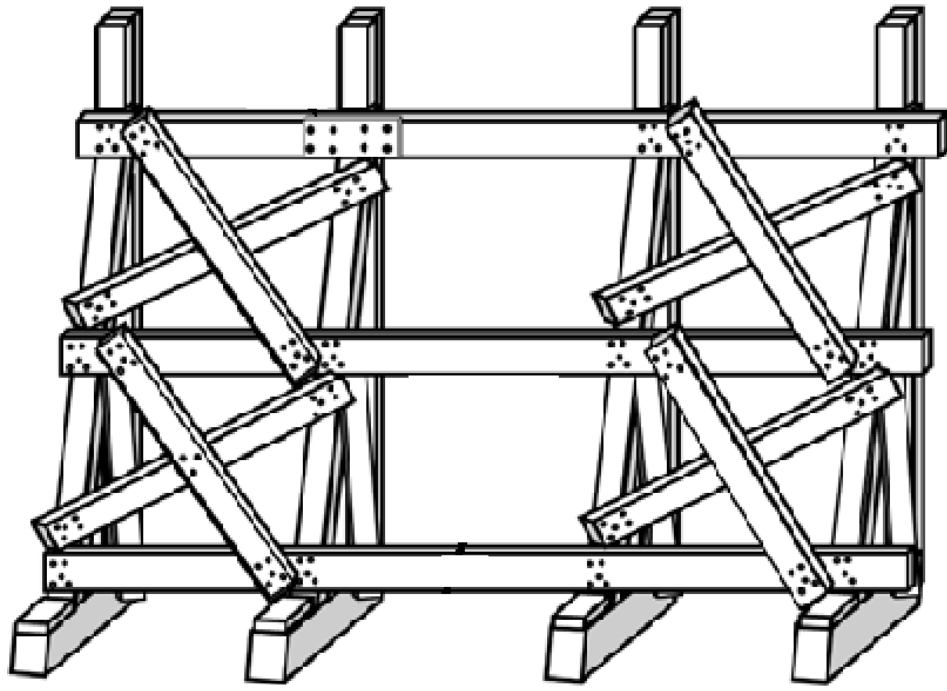
3.7.5 التوصية بالإصلاحات اللازمة

وينتهي تقرير السلامة الإنشائية الشاملة بالخلاصة و تحديد سبب العيوب و الاضرار و اقتراح سبل العلاج المناسب من الخيارات التالية على الأقل:

١. الصلب والتدعيم الفعال لعنصر أو عناصر إنشائية حتى إتمام الإصلاح



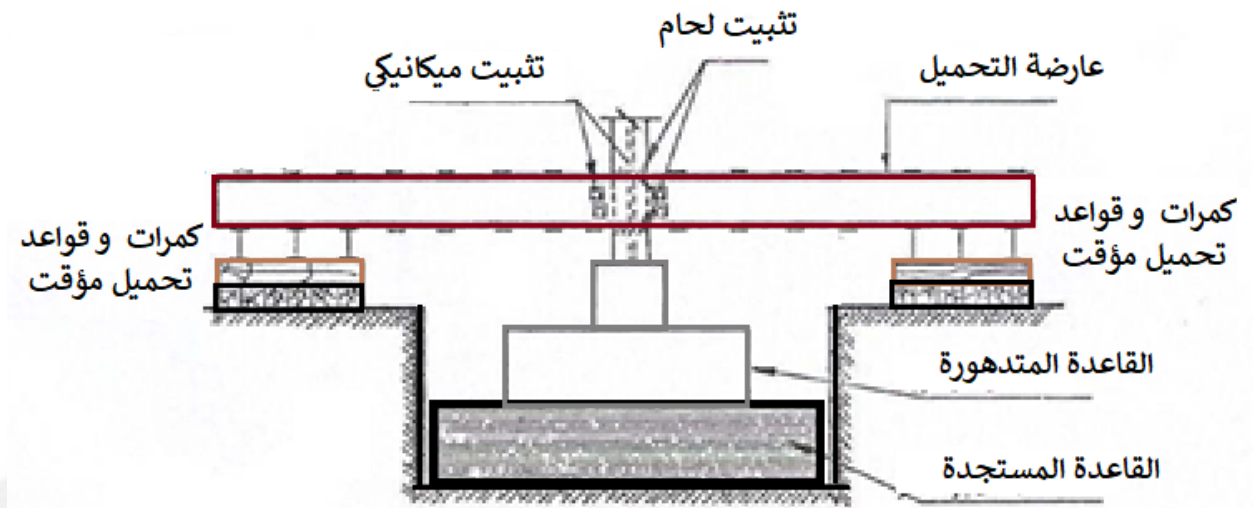
شكل رقم (15): أشكال نمطية لداعمات رأسية من عروق الأخشاب



شكل رقم (16) شكل نمطي لدعامات مائلة للتدعيم الجانبي

٢. تثبيت وحقن التربة

٣. علاج الاساسات - عمل قمصان الاساسات - زيادة مساحة التحميل



شكل رقم (17) حمل القاعدة و عمل قاعدة جديدة

٤. تدعيم الأعمدة وعمل قمصان لها Jackets

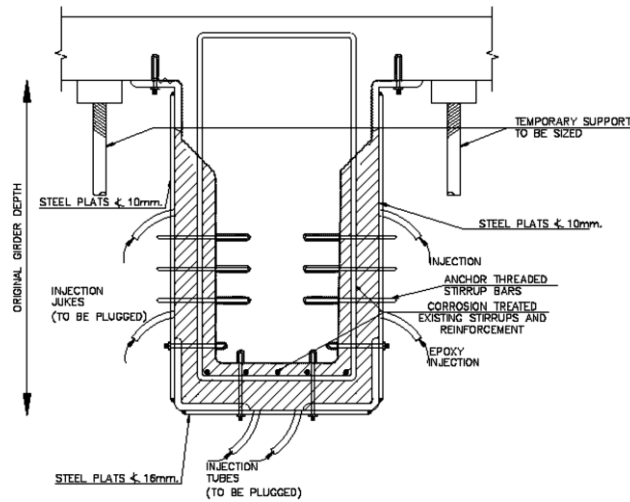
سواء بالإحاطة بقطاع من الخرسانة المستجدة أو الزوايا الصلب و المليء بالخرسانة أو الإحاطة الكاملة بمواسير من الصلب و صب الجراوت الغير قابل للانكماش بداخله.



شكل رقم (18): نموذج لعمل قميص تدعيم عمود بالإحاطة الكاملة بالصلب

٥. تدعيم العوارض و الكمرات و عمل قمصان لها

و هناك العديد من أنواع القمصان للكميرات تهدف لزيادة حديد التسليح و يمكن وزيادة قطاع مقاومة الشد عن طريق لصق شرائح ال FRP الخارجية جهة الشد.



شكل رقم (19): أحد أنواع قمصان العوارض

7. إصلاح صدأ حديد تسليح البلاطات

عن طريق تركيب شبكة حديد جديدة بعد صنفرة ودهان كل الاسطح الحديدية بمواد عازلة للصدأ.



شكل رقم (20): إصلاح حديد تسليح البلاطات

ملحق ١ : قائمة الفحص الكاملة

4.1 وصف عام للمنشأ

4.2 الحالة الراهنة للمنشأ

4.3 ظروف التحميل والبيئة المحيطة

4.4 المواد المستخدمة

4.5 طرق التنفيذ المستخدمة

قائمة الفحص الكاملة:

4.1

وصف عام للمنشأ:

4.1.1

الموقع ونوع المنشأ وأبعاده وارتفاعه

4.1.2

التصميم

- طبيعة الاستخدام التي أخذت في الاعتبار عند التصميم والاستخدام الذي تم فعلاً (كل تغيير في الاستخدام ما أمكن).
- خصائص ذات طبيعة خاصة بهذا المنشأ.
- الجسات وطبيعة التربة التي أنشأ عليها.
- المصارف والترع الملاصقة- مواقع العمل القريبة- تغيير منسوب المياه الجوفية.

4.1.3

الصور

- المنظر العام.
- صورة قريبة للأجزاء المعيبة.

4.1.4

اسكتشات

- موقع المبنى موضحاً عليه اتجاه الشمال والمباني المحيطة وارتفاعها.
- الأجزاء المعرضة للشمس.
- الأجزاء التي بها عيوب في الصرف الصحي.

4.1.5

تجميع و دراسة التقارير السابقة

4.2

الحالة الراهنة للمنشأ:

4.2.1

الحركة والتشكل في المنشأ

هبوط- انحناء- حركة أفقية- تمدد- تقلص – اهتزاز - محاذة

4.2.2

الأجزاء التي بها أعراض تصدع

أعمدة- كمرات- بلاطات- حوائط... إلخ.

4.2.3

حالة السطح

- مراجعة النقاط التالية في كل عنصر و توثيقها (الجدران الاستنادية – الأعمدة- الكمرات – البلاطات – الجدران الحاملة – الوصلات – الأساسات)
- عموماً (جيدة- متوسطة- سيئة)
- الشروخ (المكان والتكرار- النوع والمقاس و الاتجاه) - ظهور أملاح حول الشروخ Leaching.
- التآكل السطحي (المساحة وعمق التآكل- النوع)
- تساقط الخرسانة Spalls, Pop- outs العدد والمساحة وعمق النوع – التعشيش
- صدأ صلب التسليح (بقع الصدأ- تساقط الخرسانة وظهور الصلب- أي إصلاحات سابقة).
- هجوم الكيماويات (التآكل السطحي مساحته وعمقه- الانتفاخ وتساقط الخرسانة- وجود أملاح أو مواد غريبة على السطح).
- البري (المساحة والموقع والحالة).
- التعشيش.
- التحول الكربوني للسطح.

4.2.4

حالة الخرسانة الداخلية

- مقاومة القلب الخرساني- كثافة خرسانة القلب- الامتصاص والنفذية.
- التماسك بين المونة والركام وبينها وبين صلب التسليح.
- محتوى الكلوريدات.
- اختبارات مطرقة الارتداد والنبضة الصوتية.
- الغطاء الخرساني لصلب التسليح.

4.3

ظروف التحميل والبيئة المحيطة:

4.3.1

تأثير البيئة المحيطة

- نوع البيئة المحيطة (حارة وجافة- حارة ورطبة- باردة- بحرية- صناعية... إلخ).
- الجو المحيط (درجات حرارة يناير ويوليو- حجم المطر السنوي وتوزيعه على الشهور- درجة الرطوبة... إلخ).
- دورات التجمد والذوبان.
- الجفاف (درجة الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح).
- وجود الكيماويات (الكبريتات- الكلوريدات- الأحماض).
- عوامل البري والتآكل وتأثير المياه السريعة (Cavitation).
- التيارات الكهربائية.

4.3.2

صرف مياه الأمطار

كفاءة الصرف- كيفية الصرف.

4.3.3

الأحمال

الأحمال الميتة والحية- الصدمات- الاهتزازات- أحمال المرور- أحمال الرياح- أي أحمال أخرى.

4.3.4

التربة

الاتزان- التربة المنتفخة- الهبوط- القيد على الحركة "في حالة بلاطات الأرضية.

4.4

المواد المستخدمة:

4.4.1

الأسمنت

نوعه ومصدره وتحليله الكيميائي (من السجلات) وخواصه.

4.4.2

الركام الكبير والصغير (كل على حدة)

نوعه ومصدره- حالة سطحه- شكل الحبيبات- التدرج والصلادة- الطبقة التي تغلف الحبيبات (إن وجدت).

4.4.3

ماء الخلط

المصدر والجودة.

4.4.4

الإضافات

- الإضافات المعدنية Mineral Admixtures: نوعها ومصدرها- خواصها الطبيعية والكيميائية.
- الإضافات الكيميائية: نوعها ومصدرها- تركيبها- كميتها.

4.4.5

صلب التسليح

إجهاد الخضوع- الكشف عن وجود الكانات- سمك الغطاء الخرساني- استخدام اللحام مع الحديد على المقاومة.

4.4.6

الخلطة

نسب الأسمنت والركام والماء، كمية الإضافات.

4.4.7

خواص الخرسانة الطازجة

هبوط المخروط- القابلية للتشغيل- نسبة الهواء المحبوس.

4.5

طرق التنفيذ المستخدمة:

4.5.1

التعامل مع المواد

- الركام: التدرج- الغسيل- التخزين.
- الأسمنت والإضافات: التخزين- التناول (Handling)
- صلب التسليح: التخزين- رصد الحديد- وضع تخانات تحت التسليح لعمل الغطاء الخرساني.

4.5.2

الفرم و الشدات

نوعها- تدعيمها- دهان سطحها- عزلها (في حالة الجو شديد البرودة).

4.5.3

الخلط

الخلاطة او محطة الخلط (نوعها وحالتها وطريقة وتتابع الخلط وزمن الخلط).

- النقل: بعد مكان الصب عن الخلاطة وكيفية نقل الخرسانة.
- الصب: الطريقة المستخدمة (تقليدية- شدة منزلقة... إلخ) المعدات المستخدمة، الجو المحيط أثناء الصب (وقت الصب من السنة- درجة الحرارة- الأمطار- الرياح- الرطوبة... إلخ).
- الدمك: وجود الهزازات أثناء الصب- الأعضاء العميقة وكيفية دمجها.
- الوصلات: وصلات الصب وتتابع الصب.
- نهو السطح: باليد أو بالآلات- نوع الآلات المستخدمة- الإضافات (للملأدة- لملمس السطح- للتلوين).
- المعالجة: الطريقة (بالرش بالماء- بالتغطية- بالرش بمواد تغطي السطح- مدة المعالجة- كفاءة المعالجة- التعرض لدورات الببل والجفاف.

4.5.4

فك الشدة

مدة فك الشدة بعد الصب

4.5.5

الحركة والتشكل في المنشأ

هبوط- انحناء- حركة أفقية- تمدد- تقلص – اهتزاز - محاذة

4.5.6

الأجزاء التي بها أعراض تصدع

أعمدة- كمرات- بلاطات- حوائط... إلخ.

4.5.7

حالة السطح

- مراجعة النقاط التالية في كل عنصر وتوثيقها (الجدران الاستنادية – الأعمدة- الكمرات – البلاطات – الجدران الحاملة –الوصلات – الأساسات)
- عموماً (جيدة- متوسطة- سيئة)
- الشروخ (المكان والتكرار- النوع والمقاس و الاتجاه) - ظهور أملاح حول الشروخ Leaching.
- التآكل السطحي (المساحة وعمق التآكل- النوع)
- تساقط الخرسانة Spalls, Pop- outs العدد والمساحة وعمق النوع – التعشيش
- صدأ صلب التسليح (بقع الصدأ- تساقط الخرسانة وظهور الصلب- أي إصلاحات سابقة).
- هجوم الكيماويات (التآكل السطحي مساحته وعمقه- الانتفاخ وتساقط الخرسانة- وجود أملاح أو مواد غريبة على السطح).
- البري (المساحة والموقع والحالة).
- التعشيش.
- التحول الكربوني للسطح.

4.5.8

حالة الخرسانة الداخلية

- مقاومة القلب الخرساني- كثافة خرسانة القلب- الامتصاص والنفذية.
- التماسك بين المونة والركام وبينها وبين صلب التسليح.
- محتوى الكلوريدات.

4.5.9

هل يحتاج المبنى لدراسات أكثر تخصصا

- جهة هندسية متخصصة
- الدفاع المدني
- الجهات القائمة على المرافق

الباب الخامس

ملحق ٢

5.1 نموذج تقرير معاينة عاجلة لمبنى ايل للسقوط

نموذج تقرير معاينة عاجلة لمبنى آيل للسقوط

المنطقة/الموقع:		الموقع الدقيق:	
التاريخ:		الساعة:	
القائم بالتفتيش:		الحاضرون:	

العيوب الرئيسية	درجة الخطورة	النسبة الكمية
عيوب التربة	٤-٣-٢-١	%
عيوب بالأساسات	٤-٣-٢-١	%
شروخ او ضرر بالأعمدة	٤-٣-٢-١	%
شروخ او ضرر ببلاطات	٤-٣-٢-١	%
شروخ او ضرر بكمرات	٤-٣-٢-١	%
حركة وعدم استقامة وعدم	٤-٣-٢-١	%

لا	نعم	عيوب الخدمات والعناصر الغير انشائية
		شروخ وتربة واسعة بالحوائط
		شروخ انفصال بين الحوائط والهيكل
		تقعر وانبعاج للحوائط
		عيوب بالنظم الكهربائية
		عيوب بخدمات الغاز
		عيوب بشبكات المياه والمرافق الأخرى

الراي الفني للإجراء العاجل	
إخلاء كلي فوري	☐
إخلاء جزئي	☐
دعم وصلب بشدات	☐
بدء إصلاحات عاجلة	☐
مطلوب دراسة سلامة إنشائية	☐
متابعة قياسات حركة وميل	☐
لا يتم عمل شي	☐

ملاحظات إضافية:	التوقيع:
-----------------	----------

