

## الباب السادس

### صيانة الأعمال المدنية والمنشآت الخرسانية

#### 1-6 صيانة المنشآت الخرسانية

##### 1-1-6 أنواع الصيانة

تنقسم الصيانة إلى ثلاثة أنواع أساسية هي:

##### (أ) الصيانة الروتينية:

وتتم بشكل منتظم وتكرارى وفقاً لبرنامج زمنى محدد يشمل هذا النوع من الصيانة نظافة المبنى بصفة عامة. ويقوم بأداء هذه المهمة عادة عمال غير مهرة، وبالتالي يحتاجون إلى مراقبة مستمرة وإشراف على أعمالهم والهدف من الصيانة الروتينية هو تنظيف وإزالة كل ما ينتج عن إستخدام المبنى وكذلك مخلفات العوامل الجوية للحفاظ على بيئة نظيفة ومريحة لشاغلى وزوار المباني الإدارية داخل أروقة محطة المعالجة.

##### (ب) الصيانة الوقائية:

وهى عملية التفتيش والخدمة المنتظمة لأنظمة ومعدات ومكونات المبنى المعمارية والإنشائية والكهربائية والميكانيكية والهدف من البرنامج تفادى تعطل تلك الأنظمة وبالتالي تفادى الإصلاحات الطارئة لها والتي عادة ما تتسبب فى كثير من التكاليف ويتم تنفيذ الصيانة الوقائية على فترات منتظمة طبقاً لبرنامج زمنى وبواسطة عمال مهرة ويتطلب ذلك تنظيم وحفظ للسجلات ومتابعة وتقييم للأعمال المنفذة.

### (ج) صيانة الإصلاح:

وهي نوع من الصيانة لا يمكن وضع برنامج زمني له ويشمل ذلك إصلاح الأعطال أو استبدال الأجزاء البالية أو التالفة فيها ومن خلال برنامج الصيانة غالباً ما تظهر الحاجة إلى إصلاح إما من خلال متابعة الصيانة الروتينية أو من خلال الفحوصات التي تجرى أثناء الصيانة الوقائية وفي الواقع أنه ليس من الممكن دائماً التنبؤ بعطل في جهاز ميكانيكي أو كهربائي، وبالتالي قد تظهر الحاجة إلى الإصلاح في ظروف طارئة كنتيجة لأعطال مفاجئة.

### 2-1-6 عيوب المباني العامة

من أهم المشاكل التي تواجه عملية إصلاح عيوب المباني بأنواعها وهي كالاتي:

#### (أ) العيوب الإنشائية:

- الشروخ في الهيكل الخرساني (الأعمدة والكمرات والأسقف)

- شروخ في المباني

- ترخيم بلاطات الأسقف

- زوال الغطاء الخرساني عن حديد التسليح لأي عنصر خرساني

- فرقة الأعمدة الخرسانية وهي عبارة عن إنهيار الغطاء الخرساني

وتقطع حديد التسليح (الأسياخ أو الكانات)

- هبوط الأرضيات

- ظهور مياه الرشح بالأدوار الأرضية

- هبوط الأساسات

#### (ب) العيوب المعمارية:

- عيوب البياض:

شروخ فى البياض، إنهيار البياض، تغيير ألوان البياض، عيوب  
التقطيبات فى الكمرات والأعمدة وحول الأبواب والشبابيك.

#### -عيوب النجارة:

الكوالين- تمدد النجارة بسبب الرطوبة- زوال الدهانات والشروخ فى  
النجارة- الكسور فى النجارة- كسر زجاج الشبابيك والأبواب.

#### -عيوب الطبقات العازلة:

شروخ فى البياض، إنهيار البياض، تغيير ألوان البياض، عيوب  
التقطيبات فى الكمرات والأعمدة وحول الأبواب والشبابيك.

#### (ج)عيوب الأعمال الصحية:

-مواسير التغذية بالمياه ومستلزمات تركيبها من كيغان وخلافه.

-مواسير الصرف الصحى وخزانات التحليل والبيارات.

-الأجهزة الصحية: (المراحيض والأحواض والمباول - الحنفيات -  
الخلاطات - المحابس - السيفونات)

-صرف مياه الأمطار بالأسطح.

-شبكة إطفاء الحريق.

#### (د)عيوب الأعمال الكهربائية:

-المصابيح والمعلقات.

-مفاتيح الإنارة.

-برايير القوى.

-شبكات الإنارة.

-التابلوه بما فيه من مصهرات ومفاتيح ومصابيح إنذار.

-توصيلات الكابلات الأرضية والأسلاك الهوائية.

-توصيلات التليفونات.

-توصيلات الدوائر الرئيسية (المعامل - المكاتب - ...ألخ).

#### 1-2-1-6 معالجة العيوب الإنشائية:

(أ) معالجة الشروخ فى الهيكل الخرسانى:

شروخ شعيرية:

يتم عمل بؤج جبسية على الشروخ ومتابعتها لمعرفة ما إذا كانت الشروخ نشطة (فى هذه الحالة تنكسر البوج) - أما إذا كانت غير نشطة فتظل البوج على وضعها.

شروخ بينة:

وتكون هذه الشروخ نتيجة عيب فى العضو الإنشائى ويلزم إختبار سلامة هذا العضو الخرسانى وتحديد السبب الإنشائى لهذا العيب وإصلاحه ويمكن تحديد ذلك بالإختبارات الآتية:

-إختبار المطرقة Hammer Test

-إختبار الكور Core Test

-إختبار التحميل Load Test

ويمكن الإطلاع على تفاصيل هذه الإختبارات فى المراجع المختلفة أو المواصفات القياسية المصرية.

(ب) معالجة الشروخ فى المبانى:

ولا تمثل هذه الشروخ فى الغالب خطورة على سلامة المبنى الهيكلى ولكنها تمثل خطورة فى حالة ما إذا كانت الحوائط المشروخة حاملة وتكون هذه الشروخ نتيجة لعيب فى مصنعية الحائط أو نتيجة لتعرضها لإجهادات شد كما يحدث فى حالة الهبوط الجزئى ( Differential Settlement) فى الأساسات ولابد من معاينة الحائط المعيب من لجنة

فنية ومعرفة سبب الشرخ ونوعه ووضع التوصيات المناسبة لإصلاح الحائط أو إزالته وبناء حائط آخر إذا لزم الأمر.

#### (ج) معالجة ترخيم بلاطات الأسقف الخرسانية:

ويكون سبب ترخيم الأسقف لعيوب فى التنفيذ أو عدم تحمل السقف للأحمال الواقعة عليه وفى هذه الحالة يجب تركيب مقاييس إنفعال (Strain Gauges) بتوصية من مهندس استشارى لحساب مقدار الهبوط أو ما إذا كان هذا الهبوط مستمراً أو متوقفاً فإذا كان متوافقاً يعمل إختبار تحميل للسقف بناءً على توصية المهندس الإستشارى الذى يضع فيما بعد التوصيات المناسبة أما بإزالة السقف وصب سقف جديد أو عمل إصلاحات يقترحها المهندس الإستشارى.

#### (د) معالجة زوال الغطاء الخرسانى من حديد التسليح لأى عنصر خرسانى:

ويكون ذلك نتيجة لعيوب فى التنفيذ وعدم تباع المواصفات لحديد التسليح أو الخرسانة ويجب معاينة حالة حديد التسليح فإذا كان تعرض للصدأ أو انفصل عن الخرسانة لا بد من تقوية العضو الخرسانى بعضو مساعد من الحديد أو الخرسانة بعد صلب العضو الأصىلى أو إصلاح هذا العضو الخرسانى بواسطة مهندس إستشارى متخصص بعد معاينته.

#### (هـ) معالجة فرقة الأعمدة الخرسانية:

فى هذه الحالة ينهار الغطاء الخرسانى لحديد التسليح وفى مرحلة متأخرة يبدأ تقطع حديد التسليح والكانات ويبدأ العمود فى الإنهيار ويجب صلب المبنى فوراً وعمل قمصان تقوية لهذه الأعمدة المعيبة بناءً على توصيات وتصميمات ورسومات تنفيذية يعدها مهندس استشارى متخصص.

## (و) إختبارات لدراسة العيوب الإنشائية للمباني القائمة:

### -المعاينة والفحص البصرى

يتم إجراء المعاينات وفحص العناصر الإنشائية المختلفة للمباني بصرياً وذلك لتحديد حجم ونوعية العيوب الإنشائية الظاهرة بالعناصر الإنشائية (ترخيم - شروخ - تعشيش ...ألخ) وذلك لمعرفة نوعية الإختبارات التى يجب إجراؤها للتأكد من سلامتها ولتحديد الطرق المثلى للإصلاح.

### -إختبار مطرقة الخرسانة Schmidt Hammer

يعتبر إختبار مطرقة الخرسانة من الإختبارات السريعة الغير متلفة والتى تقيد فى إعطاء فكرة جيدة عن مقاومة الضغط للخرسانة المتصلدة المنفذة.

### -إختبار قياس سرعة الموجات فوق الصوتية خلال الخرسانة

يتم إجراء هذا الإختبار باستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية (Ultra-Sonic) على الخرسانة المتصلدة وهو من الإختبارات الغير متلفة والمفيد فى الحالات الآتية:

### -معرفة تجانس الخرسانة المستعملة

-الكشف عن العيوب الداخلية بالخرسانة (تعشيش) وتحديد مناطقها.

-تحديد سمك الشروخ الظاهرة بأسطح الخرسانة ومدى تغلغلها.

#### -استخراج واختبار عينات من الخرسانة (اختبار القلب الخرساني)

يتم استخراج عينات من العناصر الإنشائية المختلفة وذلك باستخدام جهاز قطع الخرسانة ويتم تجهيز واختبار العينات المستخرجة بالطرق القياسية لتحديد مقاومة الضغط الفعلية للخرسانة المختبرة.

#### -اختبار تحميل العناصر الإنشائية المختلفة

يتم إجراء اختبارات التحميل للعناصر الإنشائية المختلفة وذلك بهدف الإطمئنان على تصرف هذه العناصر تحت ظروف التحميل القصوى لها وذلك لتحديد العناصر الصالحة للاستخدام من العناصر المعيبة وغالباً ما يتم إجراء تجارب التحميل للتأكد من سلامة العناصر الإنشائية التي سبق معالجتها أو ترميمها.

#### -قياس عرض الشروخ ومتابعتها

يتم قياس عرض الشروخ الظاهرة بالعناصر الإنشائي المختلفة باستخدام العدسات الخاصة ذات الحساسية العالية ويتم متابعة استمرارية زيادة عروض الشروخ عن طريق تنفيذ بؤج جبسية على الشروخ ومتابعتها مع مرور الزمن وقياس عروض الشروخ الظاهرة على البؤج ويتم إجراء هذه الإختبارات طبقاً لما هو وارد بالمواصفات القياسية المصرية والكود المصرى لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية المسلحة.

#### 2-2-1-6 معالجة العيوب المعمارية:

#### (أ) معالجة هبوط الأرضيات:

يكون هبوط الأرضيات نتيجة لعيوب فى التنفيذ لعدم دمك التربة تحت الأرضيات جيداً على طبقات مختلفة لا تزيد عن 25 سم مع غمرها بالمياه ودكها بالمندالة بحيث لا تقل درجة الدمك عن 95%. كما يجب صب دكة خرسانة عادية تحت بلاط الدور الأرضى.

#### (ب) معالجة ظهور مياه الرشح بالأدوار الأرضية:

هذا العيب منشأ فى المباني المقامة فى المناطق التى تهالكت فيها شبكات الصرف الصحى مما يؤدى إلى تسرب مياه الصرف الصحى وارتفاع منسوب مياه الرشح فى منطقة المبنى وبذلك تغمر مياه الرشح أرضيات الأدوار الأرضية أو بدرومات المبنى وكذلك فى المناطق التى ليس بها شبكات صرف صحى وتصرف مياه الصرف الصحى فى الأرض بواسطة ترنشات ولا بد من إصلاح هذا العيب بسرعة نظراً لتأثيره على سلامة الأساسات والمبنى ولإصلاح هذا العيب يجب إجراء الدراسات الآتية:

- التعرف على الظروف المحيطة لموقع المبنى.

- دراسة اتجاهات مياه الرشح والتغيرات التى طرأت عليها وعلاقتها بسلامة الأساسات والرطوبة فى حوائط المبنى.

- التعرف على طبيعة مياه الرشح ومصدرها.

- التعرف على التغيير فى منسوب مياه الرشح بالنسبة لأساسات المبنى.

- دراسة تصميم جديد مَبْنَى على أبحاث ومعلومات دقيقة لخفض منسوب مياه الرشح داخل المبنى دون التأثير على التربة وحول وتحت الأساسات ودون التأثير على هبوط الأساسات وسلامتها.

- عزل حوائط وأرضيات المبنى وتصميم قطاعات خاصة للأرضيات لمنع ركوب المياه.

#### (ج) ويجب اتباع الخطوات الآتية لإجراء الدراسات السابقة:

- إجراء أبحاث عن طبيعة التربة بموقع المبنى وذلك بعمل جسات تربة بمواقع مختارة لتحديد طبيعة التربة وتحديد الخواص الطبيعية والميكانيكية لعينات مماثلة لطبقات التربة بنوع المبنى لمعرفة درجة نفاذية هذه الطبقات وتحديد منسوب مياه الرش بالموقع وتحليل هذه المياه لمعرفة مكوناتها ومصدرها.

- تحديد منسوب مياه الرش بالموقع وذلك بدق بيزومتري لمراقبة منسوب مياه الرش.

- تحليل البيانات المستنتجة وتقديم التوصيات المناسبة وإعداد الرسومات التنفيذية والمواصفات للمشروعات المقترحة لمنع ركوب المياه لأرضيات المبنى وعزل الأرضيات والحوائط لحمايتها من الرطوبة.

#### 6-1-2-3 معالجة عيوب الأعمال الصحية والكهربائية:

يمكن إصلاح هذه العيوب ضمن أنظمة الصيانة الروتينية والوقائية اللتان تحتاجان إلى مد طويلة وكذلك ضمن برنامج صيانة الإصلاح.

#### 6-1-2-4 تشغيل برنامج الصيانة:

برنامج الصيانة يبدأ جزئياً، عن طريق تخصيص فريق لمبانى معينة ذات حجم ملائم وإحتياجات معقولة. هذا الفريق الأساسى للمبنى يكون ببساطة

عامل نظافة، أو بواباً، أو ساعياً، مع دعم مناسب بفنيين وعمال مهرة من ورشة الصيانة وذلك حسب ما تقتضيه الأحوال.

#### (أ)الصيانة الروتينية :

تشمل أساساً النظافة والأعمال المتكررة الأخرى الخاصة بالمكونات المعمارية للمبنى وتتم معظم أعمال النظافة مثل مسح الأرضيات وغسيل الحوائط بعد إنتهاء ساعات العمل فهذا أفضل وقت، حيث يتيح الفرصة لإستخدام العمالة على أفضل وجه وأقل إزعاج، وكذلك يتيح سهولة الإشراف على العمل.

ويبقى بعد ذلك العنصر الأخير من عناصر برنامج الصيانة الروتينية، وهو مستوى ونوع الإشراف تتم أعمال الإشراف والتفتيش بشكل متكرر مع إستخدام قوائم المراجعة والبرامج الزمنية كأداة من أدوات الإدارة لتحديد مستويات ومواعيد النظافة ومدى دقتها وكما ذكرنا من قبل تكون الصيانة الروتينية وفق برنامج زمنى محدد سلفاً ونموذج صيانة المباني يحدد المهام المطلوبة على مدى أيام الشهر بالنسبة للأعمال الخارجية والداخلية وعن طريق ملئ هذه الإستمارة، يمكن تقدير تكاليف المواد والعدد ومتطلبات العمالة ويعطى نموذج صيانة المباني (جداول 1-7 ، 2-7) وصفاً موجزاً لبعض الأعمال التى تقع تحت بند الصيانة الروتينية ومعدلات تكرار هذه الأعمال وهو مقسم إلى بنود ووصف الأعمال وبرنامج زمنى يتم تخطيطه بواسطة مهندس صيانة المباني المختص.

#### (ب)الصيانة الوقائية :

تتطلب تقسيم المبنى إلى مكونات رئيسية لسهولة التعامل معها، م ضرورة معاملة الأنظمة والمكونات المعمارية والإنشائية فى برنامج الصيانة كمعاملة المكونات الميكانيكية والكهربية فالأخيرة تتطلب فحصاً وخدمة تتم وفقاً لبرنامج زمنى، وتشمل التزييت والضبط

والتنظيف بينما الأولى تتطلب أعمال فحص وإعادة تغطية للأسطح مثلاً كما هو الحال بالنسبة للحوائط والأسطح وفقاً تسفر عنه أعمال الفحص.

ويجب أن يوضع البرنامج الزمني لمختلف أعمال الصيانة بحيث يتم توزيع أعباء العمل بشكل متجانس على مدار السنة، مع إعتبار المواسم المختلفة فعل سبيل المثال، يجب تفادى البدء فى دهان الحوائط الخارجية فى الواجهات فى بداية فصل الشتاء أو صيانة أسطح المباني خلال موسم المطر وهكذا تصبح نماذج الصيانة الوقائية للمباني (جداول 3-7 ، 4-7) هما الوسيلتان الرئيسيتان لتحديد حجم هذه الأعمال وتوزيعها على مدار السنة وبالتالى خلق التوازن بين أعباء أعمال الصيانة وتنقسم أعمال الوقائية إلى أعمال خارجية وأخرى داخلية حسب النماذج التالية.

#### (ج) صيانة الإصلاح :

تم صيانة الإصلاح بناء على بلاغ أو شكوى. ويجوز أن يكون هذا البلاغ نتيجة ملاحظات عامل أثناء أدائه للصيانة الروتينية أو من أحد مستخدمى أو شاغلى المبنى أو من شخص مسئول عن تنسيق أعمال صيانة المبنى لاحظ الحاجة إلى الإصلاح خلال فحصه للمبنى، يكون الطلب شفهيّاً أو كتابة. ويتم تسجيله فور إستلام وتاريخه على سجل الإصلاح (جدول 1-6) هذا السجل يحفظ فى مكتب الشخص المسئول عن التشغيل والصيانة اليومية للمبنى ويشمل تاريخ البلاغ وموقع المبنى ومكان الإصلاح المطلوب، وكذلك الإصلاحات التى تمت بالفعل.

إن صيانة الإصلاح لا يمكن توقعها و وضع برنامج زمنى لها حيث تعتبر أعمال طوارئ لا يمكن التنبؤ بها قبل حدوثها حتى تظهر الحاجة إلى إصلاح طارئ ومادام تعطل المعدات أو توقف الأنظمة عن العمل يعتبر أمراً حتمياً فلا بد من تخصيص مبلغ شهرى محدد

فى الموازنة لصيانة الإصلاح يمكن أن يكون فى حدود عشرة فى المائة من المبالغ الشهرية المخصصة للصيانة الروتينية والوقائية معاً. هذا لا يعنى أن صيانة الإصلاح قد لا تكون مرتفعة التكلفة فإن معظم البرامج الدقيق لصيانة المباني لا يمكنها الإستبعاد الكلى لإمكانية حدوث مثل هذه الأعطال التى تتطلب إصلاحات مكلفة إلا أن برنامج الصيانة يمكن أن يقلل إلى أدنى حد من إحتمال حدوث أعطال غير متوقعة وبالتالى يمكن السيطرة على تكاليفه بالرغم من صعوبة التنبؤ بها على وجه الدقة. وتنقسم أعمال الإصلاح إلى أعمال خارجية وأخرى داخلية كل منها مدرج تحت صيانة ضرورية وأخرى مثلى حسب النموذج التالى:

#### الأعمال الداخلية

| البنود                       | ضرورية                                                                                                                       | المثلى                                                                                                                       |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| البلاطات الخرسانية والأرضيات | الكشف عن العيوب فى البلاطات الخرسانية (شروخ - ترييح - إنهييار جزئى) وتحديد أسبابها ومعالجتها فنياً، إصلاح العيوب فى الأرضيات | الكشف عن العيوب فى البلاطات الخرسانية (شروخ - ترييح - إنهييار جزئى) وتحديد أسبابها ومعالجتها فنياً، إصلاح العيوب فى الأرضيات |
| الحوائط                      | أعمال الترميم والإصلاح بالمباني إعادة البياض الداخلى. إعادة تثبيت السيراميك على الحوائط وسقية اللحامات كلما لزم الأمر.       | أعمال الترميم والإصلاح بالمباني إعادة البياض الداخلى. إعادة تثبيت السيراميك على الحوائط وسقية اللحامات كلما لزم الأمر.       |
| الأسقف                       | ترميم وإعادة بياض ودهانات الأسقف                                                                                             | ترميم وإعادة بياض ودهانات الأسقف                                                                                             |
| الأبواب وخردواتها            | إعادة التسكيك وتشحيم المصلات                                                                                                 | إعادة التسكيك وتشحيم المصلات                                                                                                 |
| الأعمال الصحية               | إصلاح أى تسرب وتغيير                                                                                                         | إصلاح أى تسرب وتغيير                                                                                                         |

|                                                                                                 |                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| الأجهزة والوصلات المشروخة والمكسورة الكشف عن عيوب الطبقات العازلة وإصلاحها فى جميع دورات المياه | الأجهزة والوصلات المشروخة والمكسورة الكشف عن عيوب الطبقات العازلة وإصلاحها فى جميع دورات المياه |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### الأعمال الخارجية

| البنود           | ضرورية                                                                        | المثل                                                                         |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| الأساسات         | تحديد أسباب العيوب ومعالجتها<br>فنياً، ردم الأساسات المكشوفة                  | تحديد أسباب العيوب ومعالجتها<br>فنياً، ردم الأساسات المكشوفة                  |
| الحوائط الخارجية | إصلاح ومعالجة العيوب والشروخ<br>فى أعمال المبانى وإعادة عمل<br>البياض الخارجى | إصلاح ومعالجة العيوب والشروخ<br>فى أعمال المبانى وإعادة عمل<br>البياض الخارجى |
| الشبابيك         | تغيير الزجاج المكسور<br>إعادة التسيك والدهان إذا لزم                          | تغيير الزجاج المكسور<br>إعادة التسيك والدهان إذا لزم                          |
| الأبواب الخارجية | تغيير الزجاج المكسور<br>إعادة التسيك والدهان إذا لزم                          | تغيير الزجاج المكسور<br>إعادة التسيك والدهان إذا لزم                          |
| الأسطح           | الكشف عن العيوب وإصلاحها                                                      | الكشف عن العيوب وإصلاحها                                                      |

### 1-3-1-6 صيانة الخزانات الخرسانية

#### 1-3-1-6 أنواع صيانة الخزانات

تنقسم الصيانة للخزانات إلى ثلاث أنواع أساسية هى :

الصيانة الروتينية : وتتم بشكل منتظم وتكرارى وفقاً للبرنامج زمنى محدد  
يشمل هذا النوع من الصيانة نظافة الخزانات بصفة عامة . ويقوم بأداء هذه

المهام عدة عمال غير مهرة وبالتالي يحتاجون إلى مراقبة مستمرة وأشراف على أعمالهم والهدف من الصيانة الروتينية هو تنظيف وإزالة كل ما ينتج عن تشغيل وإستخدام الخزان وكذلك مخلفات العوامل الجوية للحفاظ على المنشأ .

-الصيانة الوقائية : وهى عملية التفتيش والخدمة المنتظمة لمكونات الخزان المعمارية والإنشائية .

-صيانة الإصلاح : وهى نوع من الصيانة لا يمكن وضع برنامج زمنى له ويشمل ذلك إصلاح الأجزاء البالية أوالتالفة منها.

#### 6-1-3-2 عيوب الخزانات الخرسانية.

من أهم المشاكل التى تواجه عملية إصلاح عيوب الخزانات الخرسانية بأنواعها وهى كالأتى :

##### (أ)العيوب الإنشائية :

-شروخ فى العناصر الإنشائية للخزانات الخرسانية (الأرضيات - الحوائط- الكمرات - العلوية - الأسقف ).

-شروخ فى المبانى

-ترخيم بلاطات الأسقف

-هبوط الأرضيات

##### (ب)العيوب المعمارية

-عيوب البياض الخارجى: شروخ فى البياض، إنهيار البياض، تغيير ألوان البياض .

-عيوب البياض الداخلى : شروخ فى البياض، إنهيار البياض .

-عيوب الطبقات العازلة الداخلية : تآكل طبقة الحماية الداخلية أو ضعفها.

### 3-3-1-6 معالجة العيوب الإنشائية للخرانات الخرسانية :-

(أ) معالجة الشروخ فى العناصر الإنشائية للخرانات الخرسانية .

شروخ شعيرية:فى حالة وجود مثل هذه الشروخ بحيث لا تعمل على تسريب للمياه خلالها - غير مسببة أى رشح - فى هذه الحالة يتم إعادة عزل المنطقة التى بها هذه الشروخ بإستخدام طبقة حماية .

شروخ بينية:وتكون هذه الشروخ نتيجة عيب فى العضو الإنشائى ويلزم إختبار سلامة هذا العضو الخرسانى وتحديد السبب الإنشائى لهذا العيب وإصلاحه ويتم الإصلاح بالخطوات الآتية :

(1) يتم توسعة الشروخ وإظهار حديد التسليح .

(2) يتم دهان حديد التسليح بمادة تقاوم الصدأ من ال Bond بين حديد التسليح والخرسانة .

(3) يتم صب مونة أسمنتية مضافاً إليها المواد الكيماوية المناسبة والتى تعمل على:

(أ)زيادة الإجهادات للمونة المستخدمة .

(ب)زيادة مقاومة المونة للمياه وجعلها طبقة غير منفذة .

(ج)مرونة كافية لملء الفراغات .

(4) يتم إعادة عزل المنطقة التى بها هذه الشروخ بإستخدام طبقة حماية.

وفى حالة وجود حديد التسليح بحالة غير مناسبة يتم إستبدال الأسياخ المعيبة شرط ضمان أن تعمل الأسياخ الجديدة مع القديمة .

(ب)معالجة الشروخ فى المباني:

ولا تمثل هذه الشروخ فى الغالب خطورة على سلامة المبنى الهيكلى ولكنها تمثل خطورة فى حالة ما إذا كانت الحوائط المشروخة حاملة وتكون هذه الشروخ نتيجة لعيب فى مصنعية الحائط أو نتيجة

لتعرضها لإجهادات شد كما يحدث فى حالة الهبوط الجزئى (Differential Settlement) فى الأساسات ولا بد من معاينة الحائط المعيب من لجنة فنية ومعروفة سبب الشروخ ونوعية ووضع التوصيات المناسبة لإصلاح الحائط أو إزالته حائط آخر إذا لزم الأمر.

#### (ج) معالجة ترخيم بلاطات الأسقف الخرسانية للخرانات :

ويكون سبب ترخيم الأسقف لعيوب فى التنفيذ أو عدم تحمل السقف للأحمال الواقعة عليه وفى هذه الحالة يجب تركيب مقاييس إنفعال ( Strain Gauges ) بتوصية من مهندس إستشارى لحساب مقدار الهبوط أو ما إذا كان هذا الهبوط مستمراً أو متوافقاً فإذا كان متوافقاً يعمل إختبار تحميل للسقف بناءً على توصية المهندس الإستشارى الذى يضع فيما بعد التوصيات المناسبة أما بإزالة السقف وصب سقف جديد أو عمل إصلاحات يقترحها المهندس الإستشارى .

#### (د) معالجة هبوط الأرضيات

يتم عمل دراسة عن طريق جهة إستشارية لمعرفة سبب الهبوط والمعالجة المناسبة .

#### (هـ) إختبارات لدراسة العيوب الإنشائية للخرانات الخرسانية :

-المعاينة والفحص البصرى

-يتم إجراء المعاينات وفحص العناصر الإنشائية المختلفة للخرانات بصرياً وذلك لتحديد حجم ونوعية العيوب الإنشائية الظاهرة بالعناصر الإنشائية (ترخيم- شروخ-تعشيش.... إلخ).

وذلك لمعرفة نوعية الاختبارات يجب إجراؤها للتأكد من سلامتها ولتحديد الطرق المثلى للإصلاح .

#### 4-3-1-6 معالجة العيوب المعمارية

##### -عيوب البياض:

\*يتم إزالة الأجزاء المعيبة من البياض .

\*يتم تنظيف السطح الخرساني جيداً .

\*يتم وضع طبقة طرطشة بسمك مناسب

\*يتم وضع الطبقة الجديدة

##### -عيوب الطبقات العازلة الداخلية :

\*يتم إزالة الأجزاء المعيبة من الطبقة

\*يتم تنظيف السطح الخرساني جيداً - أو سطح البياض

\*يتم وضع الطبقة الجديدة

#### 5-3-1-6 تشغيل برنامج الصيانة

برنامج الصيانة يبدأ جزئياً عن طريق تخصيص فريق صيانة للخزانات

الخرسانية ذات حجم ملائم وإحتياجات معقولة هذا الفريق الاساسى للخزان

يكون من فنيين وعمال مهرة من الصيانة وذلك حسب ما تقتضيه الأحوال.

##### (أ)الصيانة الروتينية

-تشمل أساساً النظافة والأعمال المتكررة الأخرى الخاصة بالمبانى

-ويبقى بعد ذلك العنصر الأخير من عناصر برنامج الصيانة

الروتينية وهو مستوى ونوع الإشراف والتفتيش. تتم أعمال الإشراف

والتفتيش بشكل متكرر مع إستخدام قوائم المراجعة والبرامج الزمنية

كأداة من أدوات الإدارة لتحديد مستويات ومواعيد الصيانة ومدى دقتها

وكما ذكرنا من قبل تكون الصيانة الروتينية وفق برنامج زمنى محدد

سلفاً ونموذج صيانة للخزانات يحدد المهام المطلوبة على مدى أيام

الشهر بالنسبة للأعمال الخارجية والداخلية وعن طريق ملء هذه

الإستمارة، يمكن تقدير تكاليف المواد والعدد ومتطلبات العمالة ويعطى نموذج صيانة الخزانات الروتينية (جداول 1-7 ، 2-7) وصفاً موجزاً لبعض الأعمال التى تقع تحت بند الصيانة الروتينية ومعدلات تكرار هذه الأعمال وهو مقسم إلى بنود ووصف الأعمال وبرنامج زمنى يتم تخطيطه بواسطة مهندس صيانة المباني المختص لدى الشركة .

#### (ب)الصيانة الوقائية

تتطلب تقسيم المبنى إلى مكونات رئيسية لسهولة معهد مع ضرورة معاملة الأنظمة والمكونات المعمارية والإنشائية فى برنامج الصيانة كمعاملة المكونات الميكانيكية والكهربائية فالأخيرة تتطلب فحصاً وخدمة تتم وفقاً لبرنامج زمنى وتشمل التزييت والضبط والتنظيف بينما الأولى تتطلب أعمال فحص وإعادة تغطية للأسطح مثلاً كما هو الحال بالنسبة للعناصر الإنشائية والمعمارية وفقاً لما تسفر عنه أعمال الفحص .

ويجب أن يوضع البرنامج الزمنى لمختلف أعمال الصيانة بحيث يتم توزيع أعباء العمل بشكل متجانس على مدار السنة، مع إعتبار المواسم المختلفة فعلى سبيل المثال، يجب تقادى البدء فى دهان الحوائط الخارجية فى الواجهات فى بداية فصل الشتاء أو صيانة أسطح المباني خلال موسم المطر وهكذا تصبح نماذج الصيانة الوقائية للمباني (جداول 3-7 ، 4-7) هما الوسيطان الرئيسيتان لتحديد حجم هذه الأ'مال وتوزيعها على مدار السنة وبالتالي خلق التوازن بين أعباء أعمال الصيانة وتنقسم أعمال الصيانة الوقائية إلى أعمال خارجية وأخرى داخلية.

### الأعمال الداخلية

| البنود                                  | ضرورية                                                                                            | المثلث                                                                                            |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| العناصر الإنشائية<br>للخزانات الخرسانية | الكشف عن العيوب (شروخ<br>_ترييح _ إنهييار جزئى) وتحديد<br>أسبابها ومعالجتها فنياً إصلاح<br>العيوب | الكشف عن العيوب (شروخ<br>_ترييح _ إنهييار جزئى) وتحديد<br>أسبابها ومعالجتها فنياً إصلاح<br>العيوب |
| البياض الداخلى<br>والخارجى              | أعمال الترميم للبياض الداخلى<br>والخارجى                                                          | أعمال الترميم للبياض الداخلى<br>والخارجى                                                          |
| عزل الخزانات طبقة<br>الحماية            | أعمال الترميم للعزل                                                                               | أعمال الترميم للعزل                                                                               |

### الأعمال الخارجية

| البنود            | ضرورية                                                                  | مثلث                                                                          |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| العناصر الإنشائية | إصلاح العيوب والشروخ فى<br>الهيكل الخرسانى وإعادة عمل<br>البياض الخارجى | إصلاح ومعالجة العيوب<br>والشروخ فى أعمال المباني<br>وإعادة عمل البياض الخارجى |
| العيوب المعمارية  | إصلاح الطبقات العازلة                                                   | إصلاح الطبقات العازلة                                                         |

والجداول التالية توضح نماذج استرشادية خاصة بأعمال الصيانة.

جدول عرضی

جدول عرضی

جدول عرضی



جدول عرضی

## جدول عرضى

### أمر شغل

أمر شغل رقم:

نوع المبنى / الموقع:



-يتم رى مساحات الأعشاب الحشائش حسب اللازم خلال شهور الصيف من أبريل إلى أكتوبر وبصفة خاصة إذا كانت غير مظلة بالأشجار والشجيرات ويتم تنفيذ ذلك باستخدام الرشاشات الأوتوماتيكية أثناء الليل أو الخراطيم اليدوية فى الصباح الباكر وعلى مدار اليوم.

#### 6-2-1-2 جز الحشائش :

-يتم جز الحشائش حسب اللازم للأحتفاظ بالنمو عند الارتفاع التقريبى 50 إلى 75 مم ولاتقطع الحشائش بطول أقصر من ذلك.

-يتم تهذيب الحشائش على جوانب الطرق والممرات والأحواض المزروعة والمبانى وذلك بأستخدام المقصات للأحتفاظ بنظافة الحواف.

#### 6-2-1-3 الإستبدال :

-يتم إستبدال وتجديد المساحات المزروعة بالحشائش الميتة والمتآكلة والجافة خلال شهور الشتاء وذلك بإعداد الأرض بالسماذ اللازم مع غرس مجموعات الجذور وغرسات النباتات المتوافقة فى الأجزاء التى تأثرت بذلك.

-يتم الرى بالغمر بالماء أولا ثم بالرش أ , بالرشاشات اليدوية حتى يتم الوصول إلى النمو الطبيعى الناضج.

#### 6-2-2 الشجيرات والغطاء النباتى للأرض والنباتات المتسلقة:

#### 6-2-2-1 التنقية من الأعشاب الضارة :

-يتم عرق أحواض النباتات لكى تظل التربة خالية من الأعشاب الضارة وذلك على فترات زمنية منتظمة أو فترات زمنية شهرية على مدار السنة.

-يتم فحص النباتات بخصوص الآفات الزراعية والطفيليات وغيرها بصفة مستمرة وعند ملاحظة العلامات الأولى للإصابة تتم المعالجة باستخدام المبيدات الحشرية المناسبة والتحضيرات الأخرى حتى تختفى جميع الكائنات والآفات الضارة أو تتم معالجة الأجزاء التى تأثرت بها.

**الرى:**

**2-2-2-6**

-يتم رى النباتات حسب اللازم بصفة خاصة خلال شهور الصيف من أبريل إلى أكتوبر أستخدم الرشاشات أو الخراطيم اليدوية بأسلوب مشابه لرى الأعشاب والحشائش.

**تهذيب الأشجار:**

**3-2-2-6**

-يتم قطع وتشكيل النباتات سواء قبل أو بعد موسم النمو وذلك بالتهذيب بما يتناسب مع كل نوع - ويتم إستخدام هذه العملية أيضا لحفظ النباتات الناضجة بالأرتفاعات وبدرجات الانتشار المطلوبة ويتوقف ذلك على وضعها.

-إفحص مثبتات الأسلاك بالنسبة للنباتات المتسلقة على فترات زمنية سنوية ويتم تجديدها أو تثبيتها فى مواضعها حسب اللازم - ويتم إستبدال الأسلاك الأصلية - يتم تثبيت النباتات المتسلقة وذلك بتثبيتها باستخدام خيوط الخيش فى الأسلاك.

**الأستبدال :**

**4-2-2-6**

-يتم إقتلاع النباتات الميتة أو الجافة خلال شهور الشتاء مع إعداد الأرض ومعالجتها بالأسمدة والإستبدال بنباتات من نفس النوع . ويتم الرى بشكل منتظم حتى يتم النمو.

**الأشجار :**

**3-2-6**

**الرى :**

**1-3-2-6**

-يتم رى الأشجار غير الطبيعية حسب اللازم خلال شهور الصيف من أبريل إلى أكتوبر وبصفة خاصة النخيل والأوكاليتوس والكازورينا - ويتم رى الأشجار الطبيعية فى أحوال نادرة فقط إذ كان ذلك ضروريا بشكل مطلق - يتم الإحتفاظ بالتجاويف الغاطسة عن مستوى الأرض حول قواعد جذوع الأشجار مع الإحتفاظ بقنوات ربط ضحلة بين الأشجار لإمكانية رى مجموعات الأشجار من خرطوم واحد وفى عملية واحدة - ويتم الرى فى نهاية اليوم لغرض تقليل مقدار البخر السطحى.

**التهديب والتشذيب للأشجار :**

**2-3-2-6**

-تتم إزالة وقطع الأفرع المنخفضة عند نزوح الأشجار ويتوقف ذلك على معدل النمو ويتم تهديب الأجزاء العليا لغرض الإحتفاظ بالشكل المتوازن الذى يتناسب مع أنواع الأشجار - تتم معالجة الأفرع المقطوعة باستخدام القار .

-يتم قطع الأفرع الميتة من النخيل على فترات زمنية كل 6 شهور .

**الإستبدال :**

**3-3-2-6**

-يتم قطع أى أشجار ميتة أو جافة مع إزالة أصل الشجرة والجذور الرئيسية وإعداد الأرض وتسميدها والإستبدال بشتلات من نفس الأنواع - يتم الرى حسب اللازم فى جميع الحالات حتى يتم النمو ( وبصفة عامة لمدة أول سنتين ) .

-لا تتم إزالة الأفرع من النخيل الصغير حتى نهاية موسم النمو الثانى.