نقابة المهندسين

في الجمهورية العربية السورية

لجنة التدريب والتأهيل المركزية

الفريق الوطني للتأهيل والتدريب للاختصاص الإنشائي

دورة تأهيلية في الإشراف الهندسي

ولإعداد المهندسين المتقدمين إلى مرتبة الاستشاري في التنفيذ أو الدراسات

الاختصاص الإنشائي

٢٠١٩

محاضرة: مهام وواجبات المهندس المشرف على التنفيذ

إعداد: الدكتور المهندس نادر نبيل أنيس

المهندس رصين عصمت

مهام وواجبات المهندس المشرف

تمهيـــد:

شهدت الجمهورية العربية السورية ولا تزال معدلات عالية من التنميـــة والتطـــور فـــي كافـــة المجالات، ومنها التنمية العمرانية حيث تم تنفيذ العديد من المشاريع العامة والخاصة والتعاونية، وما واكبها من جهود كبيرة قامت بها الإدارات في مجال الإشراف ومتابعة المشاريع في كافـــة محافظات القطر كجزء من مهامها ومسؤولياتها، وقد صاحب ذلك ظهـــور مشـــاريع عمرانيـــة جديدة لمواجهة احتياجات المجتمع، الأمر الذي دعا للقيام بإعداد هـــذا دليـــل لعمـــل المهنـــدس المشرف بهدف مواكبة مسيرة التطوير والتحديث التي تشهدها سورية حالياً.

وتتناول هذه المحاضرة التعريف بواجبات وصلاحيات المهنـــدس المشـــرف وجهـــازه الفنـــي، والمراحل والقواعد الأساسية للإشراف، وخطوات الإشراف على تنفيذ مشاريع التشييد.

ولعل مـــن الطبيعي الإشارة إلى أنَّ تحقيق ذلك يتوقف بالدرجة الأولى علـــى مقـــدار وعـــي المتعهد ودوره الذي لا نشك في تفهمه وحرصه على المساهمة في خدمة وطنـــه مـــن خـــلال التزامه بتنفيذ ما تضمنته هذه الاشتراطات.

ونظراً لزيادة وتنوع المشاريع التي تشرف عليها الوزارات والإدارات المختلفة، وللتغلب علـــى الصعاب والمشاكل التي تواجه المهندس المشرف على تنفيذ هذه المشاريع؛ دعت الحاجة إلـــى وجود الأسس والقواعد التي يمكن أنْ يسير بموجبها العمل بشكل دقيق وواضح وبصورة فنيـــة ملائمة؛ لتكون معياراً فنياً يتم بواسطته تتبع خطوات تنفيذ أي مشروع بدءاً من إجراءات تســـليم الموقع للمتعهد، ومروراً بخطوات التنفيذ الفنية والإجراءات الإدارية، وانتهاءً بخطوات اســـتلام المشروع استلاماً ابتدائياً ونهائياً من المتعهد.

وتهدف المحاضرة إلى إبراز واجبات ومهام جهاز الإشراف على أعمال المشاريع الإنشائية في مرحلة التنفيذ، وخطوات الإشراف على هذه المرحلة. ولا تتطـــرق المحاضـــرة إلـــى مرحلـــة الدراسات والتصاميم، ولا إلى مرحلة الصيانة والتشغيل، وبناءً على ذلك، فإنه لمعرفة متطلبات وتفاصيل أي بند من بنود المشروع يتم الرجوع إلى مستندات العقد وأية تعاميم إيضاحية.

تشتمل هذه المحاضرة على فصلين هما:

الفصل الأول ــ ويضم:

- واجبات وصلاحيات جهاز الإشراف من مهندسين ومراقبين ومساحين، وكذلك التزامات الإدارة، والتزامات المتعهد، والشروط العامة التي توضح للمهندس الإجراءات النظامية الواجب إتباعها أثناء الإشراف.
- المراحل والقواعد الأساسية للإشراف والتي تشمل المرحلة التحضيرية والمرحلة التنفيذية.

الفصل الثاني: ويختص بخطوات الإشراف على تنفيذ أهم مشاريع التشييد وهي:

- **القسم الأول:** خطوات الإشراف على تنفيذ مشاريع المباني.
- **القسم الثاني:** خطوات الإشراف على تنفيذ الأعمال الكهربائية للمباني.
- **القسم الثالث:** خطوات الإشراف على تنفيذ الأعمال الميكانيكية.
- **القسم الرابع:** أعمال الموقع العام.

الفصل الأول: المراحل والقواعد الأساسية للإشراف على تنفيذ المشاريع:

١-١ المرحلة التحضيرية:

فور الانتهاء من توقيع عقد المشروع مع المتعهد يقوم المهندس المشرف على تنفيذ المشروع بعمل الإجراءات التحضيرية التالية:

١-١-١ مراجعة وثائق العقد:

تتألف وثائق العقد من:

أ - العقد.

ب - الشروط الخاصة (إنْ وجدت).

ج - الشروط العامة.

د - المواصفات الخاصة (إنْ وجدت).

هـ - المخططات والرسومات.

و - المواصفات العامة.

ز - جداول الكميات والأسعار.

ح - تقارير التربة.

ي - كتاب الترسية أو قبول العرض.

٢ - تشكل هذه الوثائق وحدة متكاملة، وتعتبر كل وثيقة فيها جزءاً من العقد؛ بحيث تفسر الوثائق المذكورة أعلاه ويتمم بعضها بعضاً.

٣ - في حالة وجود تناقض بين أحكام وثائق العقد؛ فإن الوثيقة المتقدمة تسود على الوثيقة التي تليها في الترتيب الوارد أعلاه.

١-١-٢ تسليم الموقع:

الهدف من هذا الإجراء تسليم الموقع على الطبيعة خالياً من عوائق التنفيذ، ويتم ذلك بموجب محضر يوقع من لجنة فنية تشكلها الإدارة مكونة من مندوب عنها والمهندس المشرف وباشتراك المتعهد أو مندوبه المفوض، وذلك بزيارة موقع المشروع والتأكد من عدم وجود أي عوائق تمنع البدء في التنفيذ، ويتم ذلك كما يلي:

١- بعد توقيع العقد تقوم الإدارة بإعلام المتعهد (بموجب كتاب رسمي على عنوانه الموضح بالعقد) تحدد فيها موعد تسليم الموقع له.

٢- تقوم اللجنة بالذهاب إلى موقع المشروع ومطابقة مخطط الموقع العام على الموقع المخطط للمشروع، والتأكد من عدم وجود أي عوائق تمنع البدء في التنفيذ. وفي هذه الحالة يتم تحرير محضر تسليم الموقع على النموذج المعدّ لذلك، ويكون تاريخ تحرير المحضر هو تاريخ تسليم الموقع للمتعهد.

٣- في حالة وجود عوائق تمنع تسليم الموقع للمتعهد يتم إعداد محضر توضح فيه تلك العوائق، وبعد قيام الإدارة بإزالتها يحدد موعد آخر لتسليم موقع المشروع للمتعهد.

٤- في حالة عدم حضور المتعهد أو مندوبه في اليوم المحدد لاستلام الموقع تقوم اللجنة بعمل إجراءاتها العادية، ويتم تحرير محضر تسليم الموقع كالمعتاد، ويتم إعلام المتعهد بموجب كتاب رسمي بما تم مع تزويده بنسخة من المحضر، ويعتبر تاريخ ذهاب اللجنة لموقع المشروع هو تاريخ تسليم الموقع للمتعهد.

٥- ينظم المحضر من أصل وعدة نسخ حسب النموذج المعد لذلك وتسلم نسخة للمتعهد.

١-١-٣ التنسيق مع الجهات ذات الاختصاص:

على المهندس المشرف التنسيق مع الإدارة للحصول على موافقات الجهات المختصة والتي لها علاقة بموضوع العقد، أو التي يتطلب العمل المساس بمرافقها داخل موقع العمل؛ (مرور – هاتف – كهرباء – مياه – صرف صحي – .....الخ) بغية تحديد المسارات الخاصة بخطوط الخدمات لتلافيها ما أمكن، وتحويل ما يتطلب تحويله أو تعديل منسوبه ليتناسب مع المناسيب التصميمية.

١-١-٤ سجلات الموقع (دفاتر الورشة):

يتم الاتفاق بين المهندس المشرف والمتعهد على السجلات المختلفة الضرورية للعمل وحجمها وتصميمها وما يدون بها من الأعمال المنجزة، وزيارات الموقع والتفاصيل اللازمة عن القوى العاملة والمعدات والآليات، والمواد وأحوال الطقس، وحالات توقف العمل وأسبابه.

١-١-٥ البرنامج الزمني لتنفيذ المشروع:

يتضمن دفتر الشروط العامة أنْ يقدم المتعهد للإدارة خلال ثمانية أيام من التاريخ المحدد للمباشرة بالعمل برنامجاً خطياً يوضح فيه الإجراءات والخطوات التي يرغب باتباعها في تنفيذ المشروع ويعين فيه الآجال التي يتوقع أنْ ينهي خلالها كلاً من المراحل المشمولة في العقد.

ويحق للإدارة أنْ تطلب إجراء أي تعديل في هذا البرنامج تقتضيه مصلحتها ضمن حدود أحكام العقد وبشكل يتناسب مع المدة المحددة لتنفيذ مجموع الأشغال، ويترتب على المتعهد التقيد بهذا البرنامج المعدل والعمل بموجبه أثناء التنفيذ، ولا يجوز له الخروج عن حدوده أو تغيير أي قسمٍ منه إلا بموافقة خطية من الإدارة، أما إذا لم يقدم المتعهد البرنامج المطلوب ضمن المدة المحددة فيحق للإدارة أنْ تلزمه بالبرنامج الذي تضعه حسب تقديرها بعد أنْ تبلغه هذا البرنامج.

وهناك عدة طرق نموذجية للبرامج الزمنية المعمول بها في المشاريع الإنشائية:

- طريقة الجداول البيانية، أو مخطط القضبان وهي تستعمل عادة في المشاريع الصغيرة إلى المتوسطة وربما في بعض المشاريع الكبيرة محدودة البنود مثل الطرق.
- طريقة المخططات الشبكية (المسار الحرج)، وتستعمل في المشاريع الكبيرة.

وعلى المتعهد عند تقديم البرنامج الزمني بإحدى الطرق المذكورة تقديمه على مرحلتين منفصلتين هما:

(أ) المرحلة الأولى: مخطط مبدئي يوضح فترات النشاط الإنشائي ومجمله وتسلسل الأنشطة، يُدرس من قبل المهندس المشرف للتأكد من منطقيته، ثم يعتمد مبدئياً مع ملاحظة أنَّ اعتماده لا يخلي مسؤولية المتعهد الذي قدمه من تبعة ما يكون به من أخطاء.

(ب) المرحلة الثانية: برنامج زمني (مخطط قضبان أو مخطط شبكي) ويشتمل على جدول زمني مفصل لمراحل النشاط، مع الالتزام بما تم اعتماده مسبقاً في المخطط المبدئي، وتهدف هذه المرحلة إلى برمجة النشاط إلى نشاطات جزئية يلتزم بها المتعهد لضمان سير العمل بطريقة منتظمة، ويبنى على الجدول اعتبارات وإجراءات أخرى مثل:

- إجراءات اعتماد المواد.
- شراء المواد وتوريدها للموقع (وهو إجراء يخص المتعهد).

ويعتمد نجاح المتعهد في إنجاز أعماله إلى حدٍ كبير على مقدرته على إعداد برنامج زمني تنفيذي معقول والالتزام به، ويعتبر هذا البرنامج بعد دراسته ومراجعته وموافقة المهندس المشرف عليه واعتماده من الإدارة ملزماً للمتعهد حيث يجب أنْ يتقيد بموجبه في أداء الأعمال المختلفة للمشروع.

كما قد يتطلب الأمر أثناء تنفيذ الأعمال إدخال بعض التعديلات على البرنامج الأصلي (سواء كان ذلك بسبب بطء المتعهد في التنفيذ أو بناءً على طلب الإدارة) فيتم ذلك بالاتفاق فيما بين المهندس المشرف والمتعهد، ويتم التصديق عليه أو اعتماده من الإدارة، ويصبح ملزماً للمتعهد.

١-١-٦ الجهاز الفني للمتعهد:

يلتزم المتعهد بموجب العقد الموقع معه أنْ يؤمن عدداً مناسباً من الفنيين للعمل بالمشروع حسب ما تقتضيه ضرورة العمل، وعلى المتعهد تأمين العدد اللازم لذلك حسب ما يقتضيه العقد ويحدده المهندس المشرف، وتكون الإجراءات كالتالي:

يقدم المتعهد بناءً على طلب من المهندس المشرف البيانات الكافية عن مدير المشروع ومساعديه من المهندسين والفنيين والمساحين من جميع التخصصات التي يتطلبها تنفيذ المشروع، وعلى المهندس المشرف التأكد مما يلي:

١- مناسبة المؤهلات العلمية للعاملين وكفاءتهم.

٢- مدة ومجال الخبرة العملية السابقة والشهادات التي تثبت ذلك.

٣- عدد الجهاز الفني للمتعهد وكفايتهم.

ويحقّ للمهندس المشرف طلب استبدال من يراه غير مناسبٍ للعمل بشخص آخر ذي مؤهلات وخبرات تتناسب وطبيعة العمل بالمشروع، ولا يحق للمتعهد تغيير أي فني من جهازه المخصص لتنفيذ المشروع إلا بعد موافقة المهندس المشرف على ذلك، وفي حالة عدم تواجد الجهاز المطلوب فتطبق عليه الحسميات المنصوص عليها بموجب شروط العقد (إنْ نص العقد على ذلك).

١-١-٧ مختبر الموقع:

على المهندس المشرف إلزام المتعهد بتوفير مختبر مجهز بالأجهزة الكافية والضرورية والفنيين ذوي الكفاءة المناسبة لإجراء التجارب الأساسية خلال مراحل تنفيذ المشروع وحسب ما نصت عليه الشروط الفنية والعقد.

١-١-٨ الآليات والمعدات:

يقدم المتعهد بناءً على طلب المهندس المشرف بياناً بمختلف أنواع المعدات والآليات التي سوف يستخدمها في تنفيذ المشروع على أكمل وجه وطبقاً للمواصفات وفي المدة المحددة، ويحقّ للمهندس المشرف طلب زيادة المعدات أو استبدالها إذا رأى أنها غير صالحة للعمل حسب ظروف العمل في المشروع، ولا يحقّ للمتعهد نقل أي معُدة من الموقع أو التصرف فيها لأي سببٍ كان إلا بموافقة خطية من المهندس المشرف.

١-١-٩ العينات والنشرات الفنية:

يتم الاتفاق بين المهندس المشرف والمتعهد على تحديد النوعيات المطلوبة لمختلف المواد والبنود والمعدات الخاصة بالمشروع والنشرات الفنية الخاصة بها (الكتالوكات) على ضوء الشروط الفنية الخاصة المعتمدة، وكذلك البدائل المختلفة إذا دعت الحاجة لذلك. إنَّ إنجاز هذا العمل أو بعضه يعد خطوة كبيرة في تسهيل العمل في المشروع، ويساعد المتعهد على إجراء الارتباطات المختلفة مع موردي المواد والمعدات أو المتعهدين الثانويين، ويتم الاتفاق أيضاً على تجهيز غرفة للعينات بشكل يسمح بحسن استخدامها ووضع العينات المعتمدة بها بشكل نظامي، وبحيث يسهل على الجهات المعنية المختلفة الاطلاع عليها وقت ما تشاء بسهولة.

١-١-١٠ احتياطات وتدابير الأمن والسلامة:

على المهندس المشرف مراجعة الاحتياطات والتدابير التي يتعين على المتعهد اتخاذها لتأمين الأمن والسلامة العامة والمهنية مثل: إضاءة الموقع، والحراسة والمراقبة الكافية لوقاية المشروع، وإحاطة الموقع بالتصاوين المؤقتة إنْ لزم، ووضع العلامات الإرشادية والتحذيرية، وكذلك توفير جميع تدابير السلامة المؤقتة اللازمة لحماية الأشخاص والمباني والمنشآت والأرصفة وجوانب الطرق وغيرها سواء بالموقع أو بالممتلكات المجاورة.

مع ضرورة التأكيد على ما ورد في دفتر الشروط العامة:

(تقع على عاتق المتعهد مسؤولية اتخاذ كافة التدابير اللازمة والكافية لمنع وقوع أي ضرر أو خسارة أثناء تنفيذ العقد في أي جزء من الأعمال الجارية والمواد أو التجهيزات أو الأموال المنقولة الموجودة في موقع العمل سواء كانت الأعمال أو الأموال تخص المتعهد أو تخص الإدارة أو تخص غيره من المتعهدين أو المتعهدين الثانويين العاملين في الموقع وسواء كانت تلك الخسائر عن طريق السرقة أو الحريق أو العوارض الجوية والطبيعية وما ماثل ذلك..الخ).

١-١-١١ التأمين على الأعمال:

على المهندس المشرف أنْ يتأكد من قيام المتعهد بالتأمين ضد جميع الأخطار والأضرار والخسائر التي قد تنشأ لأي سببٍ كان والتي يعتبر المتعهد مسؤولاً عنها بموجب شروط العقد، ويكون التأمين مغطياً كامل مدة تنفيذ المشروع ومدة الضمان.

وعلى المهندس المشرف متابعة تنفيذ ذلك وإحاطة الإدارة علماً بأي تقصير.

١-١-١٢ معاينة المستودعات وأماكن تخزين المواد:

على المهندس المشرف معاينة الموقع المخصص لحفظ المواد اللازمة للمشروع و التأكد من مدى ملاءمته لحفظ المواد بطريقة سليمة وطبقاً للأصول والشروط الفنية، وجعلها صالحةً للاستعمال على الدوام وبما لا يتسبب في تلفها أو أصابتها بأي ضرر.

في حالة عدم ملاءمة المستودعات (أو ساحات التخزين) يتم إبلاغ المتعهد باستكمال ما يلزم لجعلها مناسبة.

١-١-١٣ مكاتب جهاز الإشراف:

يطلب المهندس المشرف من المتعهد تأمين مكتب لجهاز الإشراف في موقع العمل مجهزاً بكافة التجهيزات اللازمة طبقاً لشروط العقد.

١-١-١٤ المتعهدون الثانويون:

إذا طلب المتعهد الأصلي إسناد بعض أعمال المشروع لمتعهد ثانوي أو أكثر، فعلى المهندس المشرف دراسة مؤهلات وشهادات الخبرة لهؤلاء المتعهدين، وله الحق بطلب بيانات عن أعمالهم ومعداتهم وشهادة تصنيفهم، وتحديد قدراتهم على الوفاء بالتزامات العمل، ورفع ذلك للإدارة لأخذ الموافقة الخطية على ذلك.

وعلى المهندس المشرف القيام بتوجيه المتعهد على أنه من الأفضل والأحسن إسناد الأعمال التخصصية مثل: المصاعد، أنظمة التدفئة والتكييف،شبكات الحاسب، أنظمة التحكم.. إلى شركات متخصصة لها وكلاء معتمدين في الجمهورية العربية السورية مع ضرورة الأخذ في الاعتبار بأن المتعهد الرئيسي مسؤول أمام الإدارة عن الأعمال المنفذة من قبل المتعهدين الثانويين.

مع التنويه إلى ما ورد في دفتر الشروط العامة:

(لا يحقّ للمتعهد أنْ يتنازل عن أي عملٍ أو جزء من الأعمال التي أُبرم العقد من أجل تحقيقها ولا أنْ يعهد بها أو يلزّمها كلها أو بعضها إلى أشخاص آخرين كمتعهدين ثانويين إلا بموافقة خطية من الإدارة، وإنَّ حصول المتعهد على مثل هذه الموافقة لا يعني بأي حالٍ من الأحوال إلزام الإدارة بأنْ تدخل في أي علاقة من أي نوع كانت مع المتعهدين الثانويين كما لا يعفى المتعهد من التزاماته ومسؤولياته الفنية والإدارية والحقوقية والجزائية المفروضة عليه تجاه الإدارة بموجب أحكام العقد).

١-٢ المرحلة التنفيذية:

وهي مرحلة الأعمال اعتباراً من بداية التنفيذ الفعلي للمشروع وحتى الاستلام المؤقت له.

١-٢-١ حفظ وثائق المشروع:

على المهندس المشرف تحضير الملفات اللازمة لحفظ وثائق المشروع للمحافظة عليها من التلف ولسهولة الرجوع إليها في أي وقت أثناء المشروع، و على أنْ يتم حفظها وفق تسلسل سليم وبطريقة ميسرة.
كما يتم حفظ أي مراسلات (أو نسخ منها) تتم بين الإدارة والمتعهد، وكذلك بين جهاز الإشراف والمتعهد، كما يجب حفظ المخططات الخاصة بالمشروع بطريقة تحفظها من التلف.

١-٢-٢ المخططات التنفيذية (WORK SHOP DRAWINGS):

يجب على المتعهد أثناء التنفيذ تقديم المخططات والتفاصيل التنفيذية الضرورية إنْ اقتضى الأمر ذلك، وفق ما يلي:

١- يطلب المهندس المشرف من المتعهد تقديم رسومات تنفيذية تفصيلية (رسومات الورشة) لكافة الأعمال متفقة مع المخططات والمواصفات للمشروع وكافة وثائقه.

٢- يقوم المتعهد بتعبئة طلب اعتماد المخططات ويقدمه إلى المهندس المشرف مرفقاً به المخططات التنفيذية المطلوب اعتمادها.

٣- يقوم المهندس المشرف بمراجعة المخططات ومطابقتها بمخططات ووثائق العقد، ويراعى أثناء المراجعة أنْ يتم التنسيق بين الأعمال المختلفة (معماري / إنشائي / كهرباء / صحي / تكييف).

٤- يتخذ المهندس المشرف أحد الإجراءات التالية:

(أ) تعتمد المخططات كما قدمت بدون أيّ ملاحظات.

(ب) تعتمد المخططات مع مراعاة الملاحظات المدونة عليها بدون إعادة تقديم.

(ج) تعتمد المخططات مع مراعاة الملاحظات المدونة عليها مع إعادة التقديم بعد استيفاء الملاحظات.

(د) غير معتمدة للأسباب والملاحظات المدونة.

ويتم مراعاة ألا تزيد المدة التي تستغرقها الإجراءات عن المدة المنصوص عليها بالشروط الخاصة.

٥ - يعيد المهندس المشرف للمتعهد نسخةً من المخططات مع كتاب الاعتماد بعد اختيار أحد الإجراءات السابقة كما في الفقرة السابقة رقم (٤).

٦ - يقوم المتعهد باتخاذ الإجراء اللازم لإعادة التقديم إذا لزم الأمر.

١-٢-٣ المواد والعينات:

يطلب المهندس المشرف من المتعهد تقديم عينات المواد المطابقة للمواصفات مرفقاً بها نسخة عن الشروط والمواصفات الفنية المعتمدة وجدول الكميات، وكذلك الحسابات والشهادات المطلوبة، وتكون الإجراءات كالتالي:

١- يقوم المتعهد بتعبئة طلب اعتماد المواد ويقدمه إلى المهندس المشرف مرفقاً به عينات المواد المطلوب اعتمادها.

٢- يقوم المهندس المشرف بالاعتماد بعد مراجعة المستندات وفحص العينات والتأكد من أنها مطابقة للمواصفات ومناسبة للمشروع، وبعد ذلك يتم أخذ أحد الإجراءات التالية:

(أ) تعتمد العينة كما قدمت بدون أي ملاحظات.

(ب) تعتمد العينة مع مراعاة الملاحظات التي تم إبداؤها بدون إعادة التقديم.

(ج) تعتمد العينة مع مراعاة الملاحظات التي تم إبداؤها ولابد من إعادة التقديم.

(د) غير معتمدة للأسباب والملاحظات الموضحة.

ويتم مراعاة ألا تزيد المدة التي تستغرقها الإجراءات على المدة المنصوص عليها بالشروط الخاصة أو في العقد (إنْ وجدت).

٣- يعيد المهندس المشرف طلب اعتماد المواد بعد اختيار أحد الإجراءات كما في الفقرة السابقة (رقم ٢).

٤ - يقوم المتعهد باتخاذ الإجراءات اللازمة لإعادة التقديم إذا لزم الأمر.

٥ - الاحتفاظ بالعينات المعتمدة في غرفة العينات بالموقع للرجوع إليها في حالة اختلاف المواد الموردة أو عند الاستلام المؤقت للمشروع.

٦- التأكد من سلامة تخزين المواد في أماكن مأمونة لحمايتها من العوامل الجوية، وبطريقة تضمن استخدامها بالكفاءة المطلوبة وصالحة للاستعمال.

١-٢-٤ ضبط الجودة النوعية للأعمال:

يعتبر هذا الإجراء من أهم واجبات المهندس المشرف خلال سير العمل بالمشروع في مراحله المختلفة؛ بغية الحصول على مستوى الجودة المطلوبة، والتأكد من مطابقة جميع الأعمال المنفذة للمواصفات والمخططات التنفيذية، وتتبع الإجراءات التالية:

١- إجراء المعاينة الظاهرية لجميع المواد والأدوات والأجهزة قبل استخدامها في المشروع، وإجراء الاختبارات الميدانية والمخبرية على ما يلزم منها، ثم اعتمادها طبقاً للمواصفات وشروط العقد.

٢- إجراء ما يحتاجه لتأكيد الجودة النوعية للأعمال المنفذة حسب المواصفات من معاينات أو اختبارات وقت التنفيذ أو لاحقة له مثل: ضبط الحفر ومناسيبه، ونسب مكونات الخرسانة ولدونة وقوام الخلطة الخرسانية، وقوة التحمل بعد ٧ أيام و ٢٨ يوم، ونسب مكونات الإسفلت وتدرج الخلطة، ونسبة الثبات وقوة الدمك والسماكة ...الخ وذلك على النماذج المعدة لذلك.

٣ - رفض جميع الأعمال المنفذة المخالفة للمواصفات والشروط والتقرير عنها ومطالبة المتعهد بإصلاحها.

٤- تدوين نتائج المشاهدات والفحوص والاختبارات بسجل منظم يسهل الرجوع إلى مفرداته، وأنْ يشتمل التقرير الشهري على بيان عن أعمال الفحوصات والاختبارات.

١-٢-٥ الاستلام المرحلي للأعمال:

إنَّ الهدف من هذا الإجراء هو التأكد من استعمال المتعهد للمواد المعتمدة بالإضافة إلى التأكد من عدم تنفيذ أي من الأعمال بطريقة مخالفة للطرق الفنية السليمة التي تكون موضحة بوثائق العقد، ويجب أنْ يتم هذا الإجراء بصفة مستمرة طوال فترة تنفيذ المشروع، ويتبع الخطوات الإجرائية التالية:

١- يرسل المتعهد طلباً لمعاينة الأعمال والمواد إلى المهندس المشرف.

٢- على المهندس المشرف القيام بفحص الأعمال والتأكد من أنَّ المواد وتركيبها وصنعها قد تمت طبقاً لمتطلبات العقد والمواصفات الفنية الخاصة، وأنَّ التفاوتات لم تتعدَ المسموح به. وإذا تبين وجود قصور أو اختلاف أو أي ملاحظات فلا بدَّ من تدوينها في تقرير أو سجل الملاحظات.

٣- يختار المهندس المشرف أحد الإجراءات التالية عند اعتماد الأعمال واستلامها:

(أ) تعتمد الأعمال كما تم تنفيذها.

(ب) تعتمد الأعمال مع مراعاة الملاحظات التي أبديت ولا ضرورة لإعادة استلامها.

(ج) تعتمد الأعمال باستثناء الأعمال التي أبديت حولها ملاحظات، ويجب استلامها من جديد.

(د) لا تعتمد الأعمال للأسباب المبينة.

٤- يجب إجراء الاختبارات اللازمة للمواد والأعمال في المراحل المختلفة كما هو مبين في العقد ووثائقه. وفي حالة عدم وضوح الاختبارات اللازمة ينصح بالرجوع إلى المواصفات العامة.

٥ - بعد الانتهاء من أعمال المعاينة أو الاختبار يتم اعتمادها وتسليم نسخة منها للمتعهد.

٦ - يجب استلام الأعمال المراد تغطيتها بعناية خاصة واعتمادها قبل التغطية.

١-٢-٦ التقرير اليومي:

أهدافه الرئيسية:

- تسجيل حالات الطقس المختلفة.
- بيان عدد العمال ومهنة كل فريق منهم.
- بيان عدد المهندسين والفنيين المتواجدين من قبل المتعهد.
- تسجيل الآلات والمعدات المهمة الصالحة للعمل.
- بيان الإحضارات التي تم توريدها في ذلك اليوم ومدى مطابقتها للمواصفات وسلامة تخزينها.
- بيان الأعمال الجاري تنفيذها في ذلك اليوم.
- بيان المخالفات والمشكلات التي حصلت في ذلك اليوم.
- أي ملاحظات مهمة تخص تنفيذ المشروع.
- معرفة ظروف الطقس مسبقاً تساعد على اتخاذ بعض الاحتياطات الضرورية (الجو البارد أو المثلج، الرياح، الأمطار، الصقيع، الطقس الحار...).
- تستدعي بعض الحالات العلاجية معرفة ظروف الجو التي كانت سائدة في ذلك اليوم.
- تجميع البيانات السابقة لفترة من الزمن تساعد على معرفة مدى جدية المتعهد في العمل لإنهاء المشروع.
- البيانات السابقة تفيد كثيراً في تقويم خسارة الإدارة أو المتعهد عند حدوث الاختلافات، والرغبة في تحديد الواقع الفعلي اليومي للمشروع، وحساب التكلفة اليومية للمعدات والعمال.

وتتم إجراءات إعداد التقرير اليومي كالتالي:

تتم تعبئة نموذج التقرير اليومي من قبل أحد فنيي المهندس المشرف، ويوقع عليه أحد فنيي المتعهد، ويعتمده المهندس المشرف، ويحتفظ كل من المهندس المشرف والمتعهد بنسخة من التقرير.

١-٢-٧ التقرير الدوري عن سير العمل بالمشروع:

أهدافه الرئيسية:

- بيان المعلومات المختصرة والمفيدة جداً التي تعطي المسؤولين فكرة موجزة عن سير العمل بالمشروع، والصعوبات التي قد يواجهها وكيفية التغلب عليها.
- يساعد إدارة المتابعة على المتابعة الدورية للمشروع عن كثب.
- وعلى المهندس المشرف إعداد تقرير فني دوري عن سير العمل يشتمل على كافة الأعمال المنفذة، والأعمال الجاري تنفيذها ومدى جودتها ومطابقتها للمواصفات، ونسبة التقدم بالعمل، ونسبة المدة المنقضية ومستوى التنفيذ، وتحديد مدى التزام المتعهد بالجدول الزمني، وبيان أي تأخير أو تقدم عنه. وعليه إعداد التقرير من واقع التنفيذ الفعلي، ويكون المهندس المشرف مسؤولاً مباشرة عن إعداد التقرير وصحة ما يدون به.

١-٢-٨ التقرير عن بطء المتعهد في التنفيذ أو توقفه عن العمل:

يعدّ المهندس المشرف – إضافة إلى التقرير الدوري – تقريراً خاصاً عن المشروع الذي يسير ببطء خلافاً للجدول الزمني المعتمد، أو عن المشروع الذي توقف العمل به دون مبرر. ويرفق معه التفاصيل اللازمة عن مستوى الإنجاز ومسببات التأخير أو التوقف، ويرفعه إلى الإدارة والتي تقوم بحثِّ المتعهد على الجدية في العمل، أو إزالة العقبات التي تعترض سبيل التقدم بالعمل، أو إنذاره حينما يكون غير ملتزم، أو إجراء اللازم بشأنه حسب ما تقتضيه مصلحة المشروع طبقاً لشروط العقد.

١-٢-٩ تحديث الجدول الزمني للمشروع:

إذا طرأ على سير العمل بالمشروع ما يجعل الالتزام بالجدول الزمني الأصلي مستحيلاً فيجب تعديله وتحديثه بما يتناسب مع الواقع، وتتبع الخطوات التالية:

– يكلف المتعهد بإعداد الجدول الزمني المعدّل، ويقدم إلى المهندس المشرف لاعتماد التعديل إذا كان لا يقتضي زيادة في مدة التنفيذ.

– إذا اقتضى التعديل تمديد مدة المشروع بأسباب من الإدارة فيعامل بما يتفق والتعليمات الناظمة لذلك.

– تعالج التعديلات بحيث تتلافى قدر الإمكان أي زيادة في مدة التنفيذ.

– التأكيد على المتعهد بعدم التوقف خلال فترة التحديث، وعليه متابعة الإجراء مع الإدارة لاعتماد الجدول الزمني المعدل.

١-٢-١٠ إحداث تعديلات فنية على التصميم:

إذا وجد خطأ في التصميم أو استجدت أمور بمبررات مقنعة تقتضي ضرورة التعديل؛ ففي هذه الحالات يتم إجراء التعديل اللازم حسب الإجراءات التالية:

– يقوم المهندس المشرف بمجرد إخطار المتعهد له بوجود خطأ في التصميم أو أمور تقتضي التعديل بمراجعة الحلول المقدمة وتحديد المناسب منها، والتوصية بما يراه من حلول مناسبة، وإعداد تقرير يبين ما يترتب على التعديل من كافة الجوانب ومن ثم يتم رفعه للإدارة.

– يتم دراسة الحلول المقترحة واختيار الحل المناسب، وبعد ذلك يتم العرض على الإدارة لاعتماده (بعد التشاور مع المصمم) وتكليف المتعهد به.

– يجب ألا يتم تنفيذ تصميم معدل قبل اعتماده مسبقاً من المهندس المصمم والإدارة.

- إذا كانت هناك بعض التعديلات البسيطة التي لا تؤثر على سلامة المنشأ، وليس لها أي تأثير مالي أو تأثير على مدة التنفيذ فيمكن أن تتم محلياً بشرط أن تحقق وضعاً أفضل.

مع التنويه إلى ما ورد في دفتر الشروط العامة:

(أ – للإدارة الحقّ بطلب إجراء أو تصحيح أو حذف أو إضافة أي من الأعمال المطلوبة في العقد سواء أدى ذلك إلى نقص أو إلى زيادة في كميات تلك الأعمال المقدرة ويترتب على المتعهد في جميع الأحوال أنْ يقوم بتنفيذ كافة طلبات التعديل أو التغيير التي تُطلب منه بموجب أوامر خطية أثناء سير العمل دون تأخير ويحق للإدارة في حال تأخر المتعهد عن تنفيذ هذا التعديل خلال المدة المحددة له أنْ تقوم بهذا التعديل على نفقته وتُحسم ما تنفقه في هذا السبيل من استحقاقه مهما بلغت تكاليف ذلك.

ب – يجب أنْ لا يجري أي تعديل أو تغيير في أي جزءٍ من أعمال العقد المطلوبة في المخططات والمواصفات الفنية وقائمة الكميات إلا إذا تمّ ذلك استناداً إلى طلب خطي أو موافقة خطية من قبل الإدارة وكل تغيير أو تعديل يُجريه المتعهد في أي جزءٍ من أعمال العقد دون الحصول على موافقة الإدارة يخولها الحق برفضه أو طلب تصحيحه بالشكل المطلوب على نفقة المتعهد مهما بلغت التكاليف، كما يخولها الحق إذا وجدت أن بالإمكان إبقاءه دون تصحيح باعتباره تبرعاً وعدم دفع أي شيء عنه للمتعهد عند إجراء الحساب.).

١-٢-١١ إيقاف المتعهد عن التنفيذ (جزئياً أو كلياً):

تكون وفقاً لأحكام دفتر الشروط العامة ودفتر الشروط الحقوقية، ويتم إتباع الإجراءات التالية:

- يقوم المهندس المشرف برفع اقتراح للإدارة بإصدار أمر للمتعهد بالتوقف عن العمل في بعض الأجزاء مع إيضاح المبررات.
- ينقضي هذا التوقف بعد إنهاء الإشكال مباشرة، وذلك بأمر استئناف العمل.
- عند إيقاف المتعهد لظروف خارجة عن إرادته وليس هو سبباً فيها فيتم تعويضه بمدة مساوية لمدة الإيقاف، ويتم إجراء تمديد المدة بما يتفق والتعليمات الناظمة لذلك.
- أما الأسباب المؤدية إلى إيقاف المتعهد عن العمل والتي تكون بسببه مثل تنفيذ أعمال مخالفة للشروط والمواصفات ...الخ، فإنَّ على المتعهد عدم استئناف العمل دون إزالة المخالفات، ولا يعطي ذلك حقاً للمتعهد بطلب تمديد المدة.

١-٢-١٢ إجراءات سحب العمل:

تنص دفاتر الشروط العامة عادةً على أنه عندما تقرر الإدارة سحب تنفيذ الأعمال كلها أو بعضها وفق أحكام نظام العقود تدعو المتعهد للحضور في موعد تحدده للاشتراك بقياس جميع الأعمال التي تمّ إنجازها حتى تاريخ السحب وتنظيم جرد كامل لجميع الآلات والعدد والأدوات واللوازم والمهمات التي استحضرها إلى موقع العمل وسائر المنشآت المؤقتة التي أقامها فيه، فإذا رفض المتعهد الحضور أو انتداب وكيل عنه أو تمنع عن توقيع الكشف بعد تنظيمه فإنَّ للإدارة أنْ تقوم بالعمل بمفردها وترسل نسخةً عن الجرد المنظم ولائحة القياسات إلى المتعهد بالبريد المسجل للإدلاء باعتراضاته عليها خلال عشرة أيام من تاريخ التبليغ، ولا تقبل الإدارة بعد مضي هذه المدة أي اعتراض بهذا الشأن.

ويبرز هنا الدور الهام للمهندس المشرف وجهازه الفني في ضرورة المشاركة في قياس الأعمال على الواقع وجرد جميع الأعمال المنجزة في المشروع وجرد الأعمال التي لم تُنجز والأعمال التي يجب إزالتها أو التي تحتاج إلى إصلاح.

١-٢-١٣ تقديم النصح والمشورة للمتعهد:

يقوم المهندس المشرف بتوجيه المتعهد ومعاونته وإعطائه المشورة الفنية التي تساعده على إنجاز المشروع بالمستوى المطلوب وفي الموعد المحدد، وإخطار المتعهد بالمخالفات المطلوب إزالتها أولاً بأول وحسب الشروط الفنية الخاصة.

١-٢-١٤ توجيه الجهاز المساعد:

على المهندس المشرف القيام بتوجيه جهاز الإشراف العامل معه بالموقع للقيام بمراقبة أعمال المتعهد أولاً بأول، والتأكد من قيامه بتنفيذ تلك الأعمال وفقاً للطرق الفنية السليمة، مع تحديد مهام وواجبات كل عضو من أعضاء جهاز الإشراف.

١-٢-١٥ دفتر الورشة ودفتر التعليمات:

يقوم المهندس المشرف بتزويد المتعهد ببعض التعليمات ذات العلاقة بالتنفيذ، وتسجل بدفتر الورشة، كما تبلغ التعليمات اللازمة للمتعهد بموجب كتب خطية ينظمها المهندس المشرف على نموذج خاص، وتعتبر هذه التعليمات ملزمةً له.

١-٢-١٦ دفتر المساحة:

على المهندس المشرف متابعة حصر الأعمال المنفذة والمطابقة للشروط والمواصفات الفنية وتدوين ذلك بدفتر المساحة، وذلك للرجوع إليه عند إعداد الكشوف المالية، ويقوم المتعهد بالتوقيع على كل صفحة من صفحات الدفتر وكذلك حاسب الكميات والمراقب الفني والمهندس المشرف.

١-٢-١٧ الاجتماعات الدورية:

يجتمع المهندس المشرف ومساعديه من مهندسين ومراقبين ومساحين لبحث ومناقشة ما قد يكون هناك من مشاكل في التنفيذ أو معوقات تعرقل سير العمل، وقد يُدعى المتعهد لحضور تلك الاجتماعات أو جزء منها،

ومثل هذه الاجتماعات يمكن أنْ تخفف أو تلغي المكاتبات والمراسلات التي قد تؤدي في بعض الحالات إلى سوء الفهم بين الأطراف المختلفة، كما أنها عاملٌ مساعد على شرح وجهات النظر وحل المشكلات ودياً وسريعاً، يفضل أن تكون هذه الاجتماعات أسبوعياً، ويتم إعداد محاضر موثقة وموقعة من جميع الحاضرين، وتحفظ في ملف خاص لسهولة الرجوع إليها عند الحاجة.

١-٢-١٨ إعداد أوامر التغيير:

على المهندس المشرف أنْ يقوم بتحديد المبالغ (إنْ وجدت) التي يمكن أنْ تضاف أو تحسم من المبلغ المذكور في العقد بسبب أي عمل زائد أو إضافي جرى تنفيذه أو إلغاؤه بناء على طلبه وبموافقة الإدارة، ويجري تقويم مثل هذا العمل وفقاً للمعدلات المذكورة في العقد إذا رأى المهندس المشرف أنها قابلة للتطبيق. أما إذا كان العقد لا يتضمن أية معدلات تنطبق على العمل الزائد أو الإضافي؛ فعلى الإدارة والمتعهد أنْ يتفقا على تحديد الأسعار العادلة لذلك.

ويتم إتباع الخطوات الإجرائية التالية:

- دراسة الأعمال المطلوب إضافتها أو حذفها أو استبدالها دراسةً وافيةً وتجهيز مخططاتها وحساب كمياتها وتكاليفها إذا كان لها بنود مماثلة في العقد.
- إذا لم يكن لتلك الأعمال بنود مماثلة في العقد (أي أنها بنود جديدة أو مستحدثة) فيخطر المتعهد بتلك الأعمال لدراستها وتقديم أسعاره لتنفيذها، ثم التفاوض معه للوصول للسعر السائد.
- يتم تحديد قيمة البنود والكميات غير المنفذة (الوفورات) لتغطية قيمة البنود والأعمال الإضافية (الزيادات) ويتم إعداد بيان بكمية وقيمة الوفورات والزيادات وتحديد نسبة قيمة كل منها إلى قيمة العقد.
- يتم تحرير محضر يحدد فيه الأعمال وكمياتها وتكلفتها ومدة تنفيذها إن كان التكليف قد تم في مدة لا تسمح للمتعهد بتنفيذ تلك الأعمال أثناء مدة العقد.
- يتم رفع كافة المستندات للإدارة للموافقة عليها، ومن ثم إصدار قرار لتعميد المتعهد بتنفيذ تلك الأعمال.

١-٢-١٩ الكشوف المؤقتة:

على المهندس المشرف القيام بمراجعة الكشوف المقدمة من المتعهد من واقع دفاتر المساحة للأعمال المنفذة طبقاً للشروط والمواصفات، ويتم التوقيع على الكشوف من المتعهد (أو مندوبه) ومن المهندس المشرف.

- يقدم المتعهد لائحةً بالأعمال التي نفذها على النموذج المعدّ لذلك مرفقاً به المستندات الدالة على قبول الأعمال المنجزة من جهاز الإشراف.
- يقوم المهندس المشرف بمراجعة الكشوف فور استلامها وقبولها في حالة مطابقتها أو تدوين الملاحظات التي تمنع قبولها.
- وفي حالة عدم قبول الكشوف يتم إعادتها ومستنداتها إلى المتعهد مع الملاحظات.

❖ في حالة قبول الكشوف يتم توقيعها من المهندس المشرف، ثم تُرفع إلى الإدارة للاعتماد مع مراعاة النقاط التالية:

(أ) تنظيم جدول مستقل للأعمال الإضافية المعتمدة تلحق بالكشوف، ويجب التوقيع على جميع كشوف الأعمال الإضافية المعتمدة من المهندس المشرف.

(ب) تُحسم الغرامات أو الحسميات المختلفة من الكشوف مثل غرامة التأخير أو أية غرامات أخرى ينص عليها العقد المبرم.

١-٢-٢٠ معاينة الأعمال عند انتهاء مدة العقد:

على المهندس المشرف عند انتهاء مدة العقد معاينة الأعمال بالمشروع وإعداد تقرير فني يحدد حالة وإمكانية استلام المشروع، وذلك قبل أسبوعين من نهاية مدة العقد على النموذج المعد لذلك في حالة توقع إنهاء المشروع والاستفادة منه في نهاية المدة المحددة في العقد بدون نواقص أو مع وجود نواقص غير جوهرية حسب تقرير المهندس المشرف يتم تشكيل لجنة الاستلام المؤقت.

١-٢-٢١ الاستلام المؤقت للمشروع:

يتم الاستلام المؤقت للمشروع حينما تكتمل جميع الأعمال دون نواقص، مما يعني الاستلام المؤقت للأعمال كافةً حسب ما جاء بالعقد وبعد انتهاء المدة المقررة لتنفيذه (المدة الأصلية + المدة الإضافية المعتمدة) ويمكن استلامه قبل ذلك إذا أنهى المتعهد المشروع قبل انتهاء مدة التنفيذ بناءً على كتاب يوجهه إلى الإدارة بهذا الخصوص وذلك وفق الإجراءات التالية:

١- يقدم المتعهد كتاباً خطياً للإدارة يشعرها فيه أنه أنهى جميع الأعمال على الوجه المطلوب وطبقاً لمستندات العقد، وأنه جاهز لتسليم المشروع تسليماً مؤقتاً.

٢- يتم تشكيل لجنة الاستلام المؤقت من قبل الإدارة ويكون المهندس المشرف أحد أعضائها، ويحدد تاريخ الاستلام.

٣- يتم إبلاغ المتعهد بموعد قيام اللجنة بمهامها وذلك بناءً على:

أ – طلب المتعهد.

ب – تقرير المهندس المشرف طبقاً لمعاينة الأعمال المعدّ قبل نهاية العقد بأسبوعين.

٤- تقوم لجنة الاستلام بالاطلاع على وثائق ومستندات العقد وهي (العقد وشروطه بما في ذلك المواصفات وجداول الكميات والمخططات – أوامر التغيير – محاضر الاجتماعات وتقارير الاختبار والأداء – التعديلات– المدد الإضافية – محضر المعاينة – أية وثائق أخرى مهمة للاستلام مثل الملاحظات التي جرى إبداؤها أثناء التنفيذ ومدى تلافيها).

٥ – تقوم اللجنة المذكورة بمعاينة الأعمال على الواقع وإجراء الاختبارات الضرورية اللازمة لعملية الاستلام، وكذلك اختبارات الأداء الوظيفي لأعمال التكييف والأعمال الصحية والأعمال الكهربائية وكل ما

تراه اللجنة ضرورياً لاستلام جميع الأعمال مثل التحقق من المناسيب والأبعاد الداخلية والخارجية للمبنى والميول الطولية والعرضية .....الخ.

٦ – تقوم اللجنة بعد ذلك بتعبئة نموذج محضر الاستلام المؤقت، وتختار إحدى الحالات التالية طبقاً لما استقر عليه الرأي بناء على المعاينة والاختبارات التي أجرتها لاستلام المشروع وهي:

أ – أنَّ جميع الأعمال قد تم تنفيذها بالكامل طبقاً للمخططات والمواصفات والشروط والأصول الفنية، وعلى ذلك توصي اللجنة باستلام المشروع استلاماً مؤقتاً.

ب – أنَّ جميع الأعمال قد تم تنفيذها طبقاً للمخططات والمواصفات والشروط فيما عدا بعض الملاحظات البسيطة على بعض الإعمال التي يمكن قبولها فنياً مع إجراء حسم مناسب عليها، أو مع وجود نواقص لم يتم تنفيذها ولا تمنع من الاستفادة من المشروع ولا تؤثر على سلامة المشروع، وعلى ذلك توصي اللجنة باستلام المشروع مؤقتاً على أنْ يتم الحسم مقابل الملاحظات والنواقص من الكشف النهائي.

ج – أنَّ جميع الأعمال قد تم تنفيذها طبقاً للمخططات والمواصفات والشروط فيما عدا بعض الأعمال المبينة في قائمة الملاحظات (يتم إعداد قائمة بالملاحظات) والمرفقة بهذا المحضر، والتي يجب على المتعهد استكمالها خلال مدة يتفق عليها. وأنَّ هذه الأعمال لا تمنع من الاستفادة من المشروع بحالته الراهنة، وتوصي اللجنة باستلام المشروع مع التزام المتعهد بإنهاء قائمة الملاحظات خلال المدة المحددة، ومن ثم تقوم اللجنة بالوقوف من جديد على المشروع وكتابة تقرير بشأن تلك الملاحظات.

د – أنَّ كثيراً من الأعمال التي تم تنفيذها عليها ملاحظات كثيرة، أو أنَّ هناك أعمالاً ناقصة بالمشروع لا يستغنى عنها، وأنَّ المشروع بحالته الراهنة لا يمكن استلامه استلاماً أولياً لكثرة الملاحظات والنواقص، وفي هذه الحالة يعتبر هذا المحضر محضراً للمعاينة.

٧ – يتم تحرير محضر الاستلام المؤقت ويوقع من كافة أعضاء اللجنة ويعطى المتعهد نسخةً منه، ويلاحظ أنه بمجرد إجراء الاستلام المؤقت واعتماده من الإدارة فإن المتعهد يعتبر قد وفى بالتزاماته حسب العقد المبرم، وأنه يستحق دفع كافة مستحقاته عدا ما يحجز منها حتى إكمال الملاحظات أو ما يحسم نتيجة النواقص وسوء التنفيذ.

٨ – يجوز استلام المشروع استلاماً مؤقتاً بنواقص لا تمنع الاستفادة منه إذا كانت غير جوهرية وضئيلة القيمة وإذا اقتضت المصلحة ذلك.

٩– يتبقى على المتعهد بعد إجراء الاستلام المؤقت مسؤولية صيانة المشروع وإصلاح ما يظهر خلال سنة الضمان الأولى حتى يتم الاستلام النهائي للمشروع، كما أنه سيظل مسؤولاً عما قد يظهر من عيوب مستترة لمدة عشر سنوات من تاريخ الاستلام النهائي.

١-٢-٢٢ الكشف النهائي:

يصرف الكشف النهائي بعد استلام المشروع استلاماً مؤقتاً مدرجاً فيه قيمة الأعمال التي تم تنفيذها فعلاً، وتكون الخطوات الإجرائية كالتالي:

١- بعد استلام المشروع استلاماً مؤقتاً يقوم المهندس المشرف بإعداد الكشف النهائي تُدرج فيه جميع الأعمال التي تم تنفيذها مطابقة للشروط والمواصفات وجداول الكميات.

٢- يوقع مهندس المتعهد على دفاتر الحصر والكشف النهائي.

٣- يُحال الكشف النهائي إلى الجهة المختصة في الإدارة لاستكمال إجراءات المراجعة والصرف، ويرفق به جميع الوثائق والمستندات العقدية حسب الأصول.

ويتم مراعاة الآتي عند صرف الكشوف النهائية:

- إكمال نواقص الاستلام المؤقت وفي حالة عدم إكمالها تحجز قيمتها.

- حسم قيمة الأعمال التي وردت بشأنها ملاحظات ويطبق عليها حسم، وذلك بموجب كشف حسميات معد من لجنة الاستلام المؤقت.

- حسم أية مبالغ أخرى مستحقة لم يسبق حسمها مثل غرامة التأخير أو غرامة تغيب الجهاز الفني للمتعهد أو أية مبالغ أخرى مستحقة.

١-٢-٢٣ صرف المبالغ المحجوزة عن نواقص الاستلام المؤقت:

يتم ذلك بعدما يقوم المتعهد بإنهاء نواقص الاستلام المؤقت كالتالي:

١- يقوم المهندس المشرف باستلام أعمال نواقص الاستلام المؤقت.

٢- يتم عمل محضر باستلام النواقص.

٣- يُحال المحضر إلى الجهة المختصة في الإدارة للمراجعة وصرف المبالغ المحجوزة.

١-٢-٢٤ الاستلام النهائي للمشروع:

يتم هذا الإجراء بعد مضي مدة الضمان والتي تكون غالباً سنة واحدة من تاريخ الاستلام المؤقت ما لم يتم الاتفاق على مدة أخرى، وبعد التحقق من أنَّ المتعهد قد قام بجميع التزاماته، وأنَّ الأعمال نفذت بحالة جيدة. أما إذا تبين من المعاينة أنَّ المتعهد لم يقم ببعض التزاماته فيؤجل الاستلام النهائي لحين إنهاء المتعهد ما طلب إليه من أعمال، وفيما يلي الخطوات الإجرائية للاستلام النهائي:

١ – يقدم المتعهد كتاباً للإدارة يشعرها فيه أنه جاهز لتسليم المشروع نهائياً، ويفضل أنْ يكون ذلك قبل شهر من الوقت المتوقع لتسليم المشروع نهائياً.

٢ – يتم تشكيل لجنة الاستلام النهائي من قبل الإدارة، ويكون المهندس المشرف أحد أعضائها، ويحدد تاريخ ذهاب اللجنة إلى موقع المشروع.

٣ – يتم إبلاغ المتعهد رسمياً بموعد ذهاب اللجنة إلى موقع المشروع.

٤ – تقوم لجنة الاستلام النهائي بالاطلاع على وثائق المشروع ومحضر الاستلام المؤقت وما ورد من ملاحظات في هذا المحضر.

٥ – تقوم اللجنة المذكورة بزيارة المشروع ومعاينة الأعمال على الواقع، وملاحظة العيوب التي ظهرت أثناء مدة الضمان وغير الناتجة عن سوء الاستعمال.

٦ – تقوم اللجنة بعــد ذلك بتعبئة نموذج محضر الاستلام النهائي، وتختار إحدى الحالات التالية طبقــاً لمــا استقر عليه الرأي بناءً على المعاينة:

(أ) أنْ تكون جميع الأعمال المنفذة مطابقة للمخططات والشروط والمواصفات، ولم يظهــر بالمشــروع أي عيوب أو نواقص (يستثنى من ذلك العيوب الناشئة عن سوء الاستعمال) وعلى ذلك توصي اللجنة باســتلام المشروع استلاماً نهائياً.

(ب) أنْ تكون قــد ظهرت بالمشروع بعض العيوب أو الملاحظات خلال مدة الضمان ليست ناتجة من سوء الاستعمال والتي توضحها اللجنة بقائمة الملاحظات المرفقة بالمحضر، والتي لا يمكن معها استلام المشروع استلاماً نهائياً، وفي هذه الحالة توصي اللجنة باعتبار هذا المحضر محضراً للمعاينه، وعلى المتعهد إشــعار الإدارة خطياً بموعد الانتهاء من استكماله لجميع الملاحظات المدونة بالمحضر حتى تتمكن اللجنة من الذهاب للمشروع من جديد لإجراء الاستلام النهائي.

٧ – يحرر محضر الاستلام النهائي ويوقع من كافة أعضاء اللجنة ويعطى المتعهد نسخةً منه، ويترتب على هذا المحضر تصفية جميع حقوق المتعهد طبقاً للنظام.

٨– يقوم المهندس المشرف بإرسال النسخة الأصلية من محضر الاستلام النهائي للجهة المختصة في الإدارة لاستكمال مستندات الإفراج عن مبلغ التوقيفات المحتجزة طبقاً للأنظمة النافذة.

الفصل الثاني: خطوات الإشراف على تنفيذ المشاريع الإنشائية:

مقدمة:

يهدف هذا الجزء من المحاضرة إلى وجود مرجع للمعلومات الأساسية التي ينبغي أنْ يتبعها المهندس المشرف في جميع مراحل المشروع.

٢-١ القسم الأول: خطوات الإشراف على تنفيذ مشاريع المباني.

٢-٢ القسم الثاني: خطوات الإشراف على تنفيذ الأعمال الكهربائية للمباني.

٢-٣ القسم الثالث: خطوات الإشراف على تنفيذ الأعمال الميكانيكية.

٢-٤ القسم الرابع: أعمال الموقع العام حول المباني وتشتمل على:

- أعمال شبكات المياه وملحقاتها.
- شبكات الصرف الصحي.
- شبكات تصريف مياه الأمطار.

٢-١ القسم الأول: خطوات الإشراف على تنفيذ مشاريع المباني:

٢-١-١ الخطوات الأساسية:

- ❖ أعمال التسوية والمخطط الشبكي للموقع.
- ❖ التحقق من إزالة المخلفات والعوائق من الموقع.
- ❖ مراجعة منسوب الصفر للموقع نسبة للمنسوب الثابت (الروبير) bench mark
- ❖ مراجعة المخطط المساحي الشبكي للموقع.

٢-١-٢ أعمال التخطيط:

- ▫ مراجعة توقيع نقاط المشروع على الطبيعة لتحديد أجزاء المشروع المختلفة.
- ▫ مراجعة ربط مناسيب المشروع بمناسيب الشوارع المحيطة، وكذلك الخدمات والمرافق بتلك الشوارع.
- ▫ مراجعة عمل إطار لتثبيت المحاور عليه حول المبنى المراد إنشاؤه، مع مراعاة عدم إزالة الإطار إلا بعد صب الأساسات وأعمدة الأرضي.
- ▫ مراجعة تثبيت المحاور على الإطار طبقاً للمخططات.

٢-١-٣ أعمال الحفر:

- ➢ مراجعة توقيع القواعد والميدات وأي أعمال أخرى تتطلب الحفر واعتماد أبعاد الحفر.
- ➢ إعطاء الإذن للمتعهد بالحفر.
- ➢ استلام أعمال الحفر طبقاً للأبعاد والمناسيب الواردة بالمخططات مع تحديد سماكة الخرسانة العادية.

٢-١-٤ أعمال الأساسات:

أ_ الخرسانة العادية:

١- مراجعة واعتماد تصميم الخلطة الخرسانية العادية حسب المواصفات المعتمدة.

٢- إعطاء الإذن للمتعهد بالصبّ طبقاً للنموذج المعد لذلك.

٣- الإشراف على عملية الصب والتحقق من (القوام – الهز الميكانيكي – إنهاء السطح).

٤- التحقق من معالجة الخرسانة طبقاً للمواصفات وللمدة المحددة.

٥- التحقق من عزل سطح الخرسانة العادية (إنْ وجد).

٢-١-٥ الخرسانة المسلحة:

١- مراجعة توقيع (تأكيس) القواعد والأساسات – رقاب الأعمدة – الجدران الاستنادية – الميدات.

٢- استلام قوالب (كوفراج) الأساسات المسلحة ومطابقتها مع المحاور والأبعاد حسب المخططات، ومراجعة تدعيم وتقوية القوالب

٣- استلام حديد التسليح للأساسات المسلحة طبقاً للمخططات وجداول التسليح.

٤- مراجعة وضع حديد التسليح لرقاب الأعمدة والجدران الاستنادية طبقــاً للمحاور والأبعاد بالمخططات.

٥- مراجعة نظافة سطح الخرسانة العادية ووجود غطاء خرساني للحديد.

٦ – مراجعة سمك الغطاء الخرساني.

٧- مراجعة واعتماد تصميم خلطة الخرسانة المسلحة.

٨- إعطاء الإذن للمتعهد بالصبّ طبقاً للنموذج المعد لذلك.

٩- الإشراف على عملية الصب والتحقق من القوام – الهز الميكانيكي –الغطاء الخرساني – إنهاء السطح – العينات والاختبارات، مع مراعاة عدم الصب على فترات متباعدة.

١٠- مراعاة فك القوالب بعد الأزمنة المحددة لها طبقاً للمواصفات، والتحقق من عدم وجود عيوب بالعناصر المصبوبة.

١١- التحقق من معالجة الخرسانة للمدة المحددة طبقاً للمواصفات.

١٢- التحقق من عزل الأساسات ضد الرطوبة.

٢-١-٦ أعمال الردم حول الأساسات:

١- اعتماد المواد المناسبة للردم.

٢- إعطاء الأذن للمتعهد بالردم على طبقات مدموكة حتى المنسوب المطلوب طبقاً للمواصفات.

٣- التحقق من الردم على طبقات وإجراء التجارب اللازمة حسب المواصفات.

٢-١-٧ أعمال الأرضيات:

١- التحقق من استواء الأرضيات بعد الردم، والتحقق من المناسيب ومسارات التمديدات للأعمال الصحية والكهربائية طبقاً للمخططات.

٢- مراجعة تسليح الأرضيات (شبكات التسليح الخفيف) وتحديد سماكة الصب طبقاً للمخططات.

٣- إعطاء الإذن للمتعهد بالصب طبقاً للنموذج المعد لذلك.

٤- الإشراف على عملية صب الأرضيات والتحقق من: القوام – الهز الميكانيكي – الغطاء الخرساني – إنهاء السطح – العينات والاختبارات، مع مراعاة عدم الصب على فترات متباعدة.

٥- التحقق من معالجة الخرسانة للمدة المحددة طبقاً للمواصفات.

٦- مراجعة عزل الأرضيات ضد الرطوبة بالمواد المعتمدة.

٧ – التأكد من طبقة حماية طبقة العزل.

٨ – إجراء الاختبارات اللازمة للتمديدات المختلفة قبل العزل وصب الأرضيات.

٩ – مراجعة تمديدات شبكة الري واختباراتها قبل صب أرضيات الوجائب الخارجية.

٢-١-٨ الأعمدة والجدران الخرسانية:

١- التأكد من تسليح الأعمدة والجدران طبقاً للمخططات وجداول التسليح.

٢- مراجعة واستلام قوالب الأعمدة والجدران (المحاور – الأبعاد – الشاقولية – التقوية والتدعيم – منسوب الصب).

٣- اعتماد الخلطة الخرسانية وإعطاء الإذن للمتعهد بالصب.

٤- الإشراف على عملية الصب والتحقق من: القوام – الهز الميكانيكي –الغطاء الخرساني – إنهاء السطح – العينات والاختبارات، مع مراعاة عدم الصب على فترات متباعدة.

٥- مراعاة عدم الصب من ارتفاعات كبيرة لعدم فصل مكونات الخرسانة.

٦- التحقق من معالجة الخرسانة للمدة المحددة طبقاً للمواصفات.

٧- مراعاة فك القوالب بعد الأزمنة المحددة لها طبقاً للمواصفات، والتحقق من عدم وجود عيوب بالعناصر المصبوبة.

٢-١-٩ الأسقف والكمرات:

١- مراجعة واستلام القوالب للأسقف (الأبعاد – المناسيب – التقوية والتدعيم – مجاري التمديدات للأعمال الكهربائية والصحية والميكانيكية).

٢- مراجعة واستلام التسليح طبقاً للمخططات وجداول التسليح.

٣- يراعى في الأسقف الهوردي مراجعة واستلام رص البلوك وأبعاد الأعصاب والكمرات.

٤- اعتماد الخلطة الخرسانية وإعطاء الإذن للمتعهد بالصب.

٥- الإشراف على عملية الصب والتحقق من: القوام – الهز الميكانيكي – الغطاء الخرساني – إنهاء السطح – العينات والاختبارات، مع مراعاة عدم الصب على فترات متباعدة.

٦- التحقق من معالجة الخرسانة للمدة المحددة طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٧- إعطاء الأذن للمتعهد بفك القوالب للأسقف والكمرات بعد الأزمنة المحددة لها، والتحقق من عدم وجود عيوب بها.

٢-١-١٠ أعمال البناء:

١ – اعتماد عينات المواد طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢ – التحقق من المواد الموردة للموقع طبقاً للعينات المعتمدة.

٣ – اعتماد خلطة المونة الإسمنتية.

٤ – التحقق و التأكد من إتباع الأصول الفنية في البناء.

٥ – استلام أعمال البناء طبقاً للمخططات (الأبعاد – الشاقولية – الأفقية – تدعيم المباني بالشبك – أبعاد الفتحات ومناسيبها).

٦ – مراجعة أي تمديدات للأعمال (الصحية – الكهربائية – الميكانيكية – الخ...) أثناء أعمال البناء والتأكد من عزلها بالمواد المناسبة.

٧ – التحقق من معالجة أعمال البناء بالمياه للمدة المحددة طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢-١-١١ أعمال العزل:

أ- العزل ضد الرطوبة:

١ – اعتماد عينات المواد طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢ – التحقق من المواد الموردة للموقع طبقاً للعينات المعتمدة.

٣ – التحقق من نظافة الأسطح التي سيتم تركيب الطبقات العازلة للرطوبة عليها.

٤ – التحقق من تركيب الطبقات العازلة حسب توجيهات الجهة الصانعة وطبقاً للأصول الفنية مع العناية الخاصة بتنفيذ الوصلات.

٥ – الإشراف على إجراء الاختبارات اللازمة لطبقات العزل حسب المواصفات ومن ثم استلامها.

ب- العزل الحراري:

١ – اعتماد عينات المواد طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢ – التحقق من المواد الموردة للموقع طبقاً للعينات المعتمدة.

٣ – التحقق من تركيب الطبقة العازلة للحرارة حسب توجيهات الجهة الصانعة وطبقاً للأصول الفنية مع العناية بها.

٤ – استلام الطبقة العازلة للحرارة.

٥ – إعطاء الإذن بتغطية الطبقة العازلة للحرارة طبقاً للمخططات والمواصفات.

ج- العزل الصوتي:

١ – اعتماد عينات المواد طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢ – التحقق من المواد الموردة للموقع طبقاً للعينات المعتمدة.

٣ – التحقق من تركيب المواد العازلة للصوت حسب توجيهات الجهة الصانعة ومن ثم استلامها.

٢-١-١٢ أعمال الطينة:

١ – مراجعة التمديدات الكهربائية بالجدران والأسقف والتأكد من انتهائها.

٢ – مراجعة التمديدات والوصلات الصحية والتأكد من عزلها واختبارها.

٣ – مراجعة تركيب الإطارات (الحلوق) للأبواب والشبابيك والفتحات.

٤ – اعتماد خلطة الطينة.

٥ – استلام أعمال الودعات والأسياخ.

٦ – إعطاء الأذن للبدء في أعمال الطينة.

٧ – الإشراف على مراحل تنفيذ الطينة (رشة/ بطانة/ ضهارة) واعتماد كل مرحلة.

٨ – استلام أعمال الطينة طبقاً للمخططات والمواصفات المعتمدة.

٩ – التحقق من المعالجة بالمياه للمدة المحددة طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢-١-١٣ أعمال الأرضيات:

١ – اعتماد عينات المواد طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢ – التحقق من مطابقة المواد الموردة للموقع طبقاً للعينات المعتمدة.

٣ – مراجعة شاملة للمناسيب وضبطها جيداً.

٤ – مراجعة الميول اللازمة للأرضيات.

٥ – مراجعة الأعمال الصحية من تمديدات صرف واختبارها وغلق نهايتها حتى لا تتعرض للانسداد.

٦ – مراجعة تمديدات الأعمال الكهربائية وخاصة ما هو مدفون منها تحت الأرضيات.

٧ – الإشراف على أعمال تركيب الأرضيات واستلام الأعمال طبقاً للمخططات والمواصفات المعتمدة.

٢-١-١٤ أعمال الإكساء (داخلية / خارجية):

١ – اعتماد عينات المواد المختلفة طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢ – التحقق من المواد الموردة للموقع طبقاً للعينات المعتمدة.

٣ – التحقق من استواء الأسطح.

٤ – الإشراف على أعمال التركيب واستلام الأعمال طبقاً للمخططات والمواصفات المعتمدة.

٢-١-١٥ أعمال الدهانات:

تقسيم أعمال الدهانات إلى مرحلتين:

المرحلة الأولى: قبل البدء في أعمال بلاط الأرضيات.

المرحلة الثانية: بعد أعمال بلاط الأرضيات.

المرحلة الأولى:

١ – اعتماد العينات المستخدمة.

٢ – مراجعة جميع البنود قبل الدهانات والتأكد من سلامتها.

٣ – الإشراف على جميع مراحل التنفيذ.

٤ – يتم تأخير وجه الدهان النهائي بعد انتهاء أعمال الأرضيات.

المرحلة الثانية:

يتم طلاء وجه الدهان النهائي بعد الانتهاء من الآتي:

١ – الانتهاء من الأرضيات.

٢ – جميع أعمال السيراميك بالمطابخ والحمامات ودورات المياه.

٣ – تركيب جميع إكسسوارات الكهرباء والنجارة وتجربتها.

٤ – تركيب الأجهزة الصحية وعمل الاختبارات اللازمة لها وتغطيتها.

ويجب إتباع التعليمات كما في المرحلة الأولى.

٢-١-١٦ أعمال المنجور الخشبي:

١ – اعتماد عينات المواد طبقاً للمواصفات (الشكل – المقطع – التركيب – الإكسسوارات).

٢ – التحقق من المواد الموردة للموقع طبقاً للعينات المعتمدة.

٣ – مراجعة مواقع المنجور الخشبي.

٤ – مراجعة طريقة تثبيت المنجور الخشبي طبقاً للمواصفات والعينات المعتمدة.

٥ – استلام المنجور الخشبي وفق الشروط الفنية العامة والخاصة التفصيلية.

٢-١-١٧ المنجور المعدني:

١ – اعتماد عينات المواد طبقاً للمواصفات.

٢ – التحقق من المواد الموردة للموقع طبقاً للعينات المعتمدة.

٣ – مراجعة مواقع المنجور المعدني.

٤ – مراجعة طريقة تثبيت المنجور المعدني طبقاً للمواصفات والعينات المعتمدة.

٥ – استلام المنجور المعدني وفق الشروط الفنية العامة والخاصة التفصيلية.

٢-١-١٨ الأعمال الصحية:

١ – اعتماد عينات المواد طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢ – معاينة المواد الموردة للموقع طبقاً للعينات المعتمدة.

٣ – مراجعة التمديدات الصحية وأماكنها ومساراتها وإجراء الاختبارات اللازمة عليها.

٤ – الإشراف على تنفيذ أعمال التغذية بالمياه وأعمال الصرف الصحي والتحقق من المناسيب والعزل.

٥ – الإشراف على أعمال التركيبات للأدوات الصحية وملحقاتها للحمامات والمطابخ.

٦ – مراجعة طرق تثبيت التمديدات والأدوات الصحية.

٧ – اختبار التمديدات والأدوات الصحية بعد التركيب (اختبارات الضغط – سهولة الصرف – عدم تسرب المياه).

٢-٢ القسم الثاني: خطوات الإشراف على تنفيذ الأعمال الكهربائية للمباني:

٢-٢-١ شبكة تأريض المبنى:

– مراجعة تمديدات موصلات التأريض قبل صبّ خرسانة الميدات.

– قياس مقطع موصل التأريض وربطه بالأجزاء المعدنية من المبنى.

٢-٢-٢ علب وحدات الإنارة في الأسقف:

– فحص علب وحدات الإنارة وطريقة تثبيتها في أماكنها طبقاً للمخططات.

– مراجعة مقاسات أبعاد العلب قبل وضع حديد التسليح.

٢-٢-٣ تمديد المواسير (التيب):

- التأكد من اتصال التيب بالعلب جيداً.
- مطابقة مقاطع التيب طبقاً للمخططات وعدد الأسلاك وجداول التسليك.

- التأكد من تمديد التيب وحالته قبل الصب لكافة الأغراض (إنارة – مآخذ كهربائية – هاتف – أجراس – كمبيوتر).

٢-٢-٤ لوحات التوزيع الفرعية:

- مطابقة اللوحات الموردة والمركبة على العينات المعتمدة.
- التأكد من تركيب اللوحات في أماكنها بكل دقة والتأكد من منسوب ارتفاعها عن سطح الأرض.

٢-٢-٥ المفاتيح والمآخذ:

- التأكد من تركيب علب مفاتيح الإنارة وعلب المآخذ في أماكنها والتأكد من منسوب ارتفاعها عن سطح الأرض وطبقاً للمخططات.
- تثبيت التيب بالعلبة تثبيتاً محكماً وجيداً.
- التأكد من تركيب علب مفاتيح الإنارة وعلب المآخذ والتأكد من منسوب ارتفاعها عن الأرضية.

٢-٢-٦ التسحيب (التسليك):

- مطابقة مقاطع الأسلاك والأشرطة لمختلف الدارات على المخططات.
- مراعاة عدم وجود وصلات داخل التيب.
- تدقيق ألوان الأسلاك ومطابقتها على المواصفات المعتمدة.
- فحص المرابط الخاصة لربط الأشرطة والأسلاك داخل علب السحب ومراعاة عدم توصيل الأسلاك بدون استعمال مرابط خاصة معزولة.
- فحص أسلاك التأريض الممدة مع الدارات الكهربائية ومطابقة مقاطعها للمواصفات والمخططات.
- مراجعة توزيع الدارات لمختلف الأغراض وطريقة ربطها بالقواطع المختلفة وجودة التوصيل.
- يتم التسحيب بعد أعمال الطينة.

٢-٢-٧ تمديد الكابلات:

- تدقيق عمق وعرض الحفريات خارج المبنى حسب المواصفات والمخططات.
- تدقيق مقاطع ومسارات الكابلات قبل ردم وتغطية الكابلات.
- فحص تثبيت حوامل الكابلات المعلقة.
- عند استخدام نظام توزيع الطاقة بالقضبان النحاسية يتم الكشف على مقاطعها ومطابقتها للمواصفات والمخططات.
- تدقيق وجود طبقة الرمل بخندق الحفرية قبل وبعد تمديد الكابلات حسب المواصفات المعتمدة.

٢-٢-٨ تركيب المفاتيح والمخارج المختلفة:

- مراجعة سعة المفاتيح والمآخذ للأغراض المختلفة حسب المخططات والمواصفات المعتمدة.
- مراجعة ربط الأسلاك بالمفاتيح والمآخذ.
- التأكد من تثبيت المفاتيح والمآخذ جيداً.

٢-٢-٩ تركيب لوحات التوزيع العمومية والرئيسية:

- فحص طريقة تثبيت وربط الكابلات الرئيسية والفرعية مع القواطع المختلفة حسب المخططات.
- فحص ربط موصلات الأرضي العمومي بقضيب التأريض باللوحة.
- وضع أسماء الدارات على غطاء لوحة التوزيع من الداخل.

٢-٢-١٠ تركيب وحدات الإنارة والمآخذ:

- فحص جودة تثبيت وحدات الإنارة والمراوح بالأسقف والجدران.
- فحص جودة توصيل الأسلاك المختلفة مع وحدات الإنارة والمخارج.

٢-٢-١١ نظام حماية المباني من الصواعق:

- فحص تمديدات شبكة الصواعق.
- فحص نقاط الاختبار في التمديدات الرأسية.
- مراجعة (خنادق) تأريض مانعة الصواعق.
- جودة تثبيت رأس الإبر لمانعة الصواعق وأبعادها أعلى سطح المبنى.

٢-٢-١٢ الأرضي العام:

- مطابقة عمق الحفريات لبئر التأريض.
- التأكد من عدم ملامسة المواد الخاصة بمعالجة التربة مع جسم لوح التأريض النحاسي.
- التأكد من جودة اتصال موصلات التأريض مع الأرضي العام.

٢-٢-١٣ نظام الهاتف:

- مراجعة سعة المقسم بالنسبة لعدد الخطوط الخارجية والداخلية حسب المواصفات المعتمدة.
- فحص توصيل خطوط الهاتف مع اللوحة الرئيسية للمقسم.
- فحص توصيل الأجهزة المساعدة مثل (البطاريات، الشاحن).
- فحص أجهزة موظفي المقسم.
- فحص سعة العلب الفرعية ومقاطع كابلات الهاتف.
- اختبار الشبكة بعد وضعها في حالة التشغيل.

٢-٢-١٤ نظام إنذار الحريق:

- مراجعة توصيلات اللوحة الرئيسية مع اللوحات الفرعية طبقاً للمخططات والمواصفات المعتمدة.
- فحص توصيل الأسلاك مع قواعد مكتشفات الحريق ووحدات نهاية الخطوط بكل دارة.
- مراجعة دارات أجراس الإنذار.
- اختبار أداء لوحة التحكم الرئيسية بعد وضع النظام في حالة التشغيل.

٢-٢-١٥ النظام الصوتي:

- مطابقة أماكن وقدرة السماعات على المخططات.

- فحص التوصيلات في النظام.
- اختبار كفاءة النظام بعد وضع النظام في حالة التشغيل.

٢-٢-١٦ نظام الساعات الزمنية:

- أنْ توضع في أماكنها طبقاً للمخططات.
- فحص توصيلات الساعات.
- اختبار كفاءة أداء الساعات بوضعها في حالة التشغيل وضبط توقيتها.

٢-٢-١٧ نظام الطاقة غير المنقطعة (U .P. S):

- التأكد من سلامة وضع مجموعة البطاريات.
- التحقق من القدرة الإجمالية لمجموعة البطاريات.
- التحقق من مستوى السائل وكثافة المحلول في البطاريات.
- فحص كفاءة ربط البطاريات مع بعضها البعض (على التوالي أو على التوازي).
- قياس جهد كل بطارية وجهد مجموع البطاريات بعد توصيلها.
- يراعى فصل تمديدات كل نظام في الأنظمة السابقة على حدة بحيث تكون تمديدات كل نظام مستقلة سواء داخل مواسير (P.V.C) أو المجاري الأرضية، ويجب فصلها عن باقي دارات القوى الكهربائية.

٢-٢-١٨ نظام تمديدات شبكات الكمبيوتر:

عام:

تنقسم شبكات الكمبيوتر من حيث التركيب والاتصال إلى نوعين:

أ – شبكات المناطق المحلية (Local Area Network **LAN**)

ب– شبكات المناطق الواسعة (Wide Area Network **WAN**)

أ – شبكات المناطق المحلية (**LAN**):

أصبحت شبكات المناطق المحلية هي المكون الأساسي لكل موارد الكمبيوتر لكل شركة تقريباً، وقد طورت شبكات المناطق المحلية لتربط مختلف المجالات الصناعية بعضها ببعض، ومن أمثلة ذلك: البنوك – المدارس – المكاتب، وتعتبر مصدراً هاماً من مصادر المعلومات لمستخدميها حيث تستطيع نقل كمية معلومات أكبر مع سرعة أعلى عن الطرق التي كانت مستخدمة قبل ذلك، وتتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية:

١ – الوسط الناقل.

٢ – ميكانيكية التحكم.

٣ – وحدة التلاقي للشبكة.

ب– شبكات المناطق الواسعة (**WAN**):

وتضم الشبكات أجهزة الكمبيوتر والتي تقوم بمختلف العمليات (الحساب – تخزين البيانات والمعلومات) هذا بالإضافة إلى النهايات الطرفية (Terminal) وملاقيات تجميع النهايات الطرفية للمستخدمين لربطها بأنظمة الاتصالات الفرعية.

أنواع الكابلات المستخدمة في شبكات الكمبيوتر:

١ – كابلات الاتصالات ذات التردد العالي (كابلات الألياف الضوئية) (High Frequency Communication Line Fiber Optics).

٢ – الكابلات المحورية Coaxial Cable.

٣ – كابلات Unshielded Twisted Pair Utp.

ويراعى عند تمديد كابلات شبكات الكمبيوتر أن تكون مستقلة سواء كانت داخل مواسير P.V.C أو مجاري أرضية (Under Floor Trunking) ويجب فصلها عن باقي دوائر القوى الكهربائية حتى لا تؤثر المجالات الناتجة عن دوائر القوى الكهربائية على شكل إشارات الكمبيوتر المنقولة.

٢-٢-١٩ الموقع العام:

- التأكد من أنَّ حفريات وقواعد أعمدة الإنارة طبقاً للمخططات.
- التأكد من أنَّ حفريات وتمديد الكابلات والمواسير طبقاً للمخططات.
- تدقيق تثبيت الأعمدة ووحدات الإنارة عليها.

٢-٢-٢٠ الاختبارات:

- اختبار مقاومة الأرضي ومقاومة موصلات التأريض.
- اختبار العزل بين الأوجه المختلفة وبينها وبين الخط الحيادي والأرضي.
- اختبار توازن الأحمال الكهربائية لكل لوحة توزيع.
- مراقبة وحدات الإنارة بعد تغذيتها بالتيار للتأكد من كفاءة أدائها.
- اختبار أداء المفاتيح والمخارج.
- اختبار أداء أجهزة التحكم بافتعال الأعطال.
- اختبار أداء أجهزة القطع والوصل من الناحية الوظيفية.
- اختبار التجهيزات بتشغيل الحمل الكلي.

٢-٣ القسم الثالث: خطوات الإشراف على تنفيذ الأعمال الميكانيكية:

٢-٣-١ نظام تكييف الهواء والتدفئة والتهوية:

- مراجعة أبعاد مجاري ومسارات وفتحات الهواء طبقاً للمخططات والمواصفات.
- مراجعة أعمال العزل طبقاً للمخططات.
- مراجعة تمديدات مواسير المياه والملحقات الخاصة بها.
- فحص الأجهزة والمعدات الموردة بالموقع، والتأكد من مطابقتها للعروض المعتمدة حسب مخططات ومواصفات وجداول كميات العقد.
- التدقيق على أعمال تركيبات الأجهزة والمعدات.
- عمل موازنة لنظام الهواء والماء طبقاً للمخططات والمواصفات.
- مراجعة الأوراق المستندية للمعدات والأجهزة الموردة ومطابقتها بالبيانات المسجلة على المعدات (البطاقة الجمركية، بوليصة الشحن، شهادة اختبار المصنع).
- التأكد من سلامة حفظ المعدات والأجهزة بما يضمن الحماية الكافية لها أثناء فترة التركيب.
- التأكد من معدلات مستوى الصوت.

٢-٣-٢ الاختبارات:

- قياس درجات الحرارة الداخلية ونسبة الرطوبة بعد تشغيل نظام التكييف (حار/ بارد) بكامل طاقته ومطابقتها بالمواصفات، وكذلك سرعة الهواء ودرجة الصوت والاهتزاز.
- يمكن تأجيل الاختبارات حسب فصول السنة خلال فترة الضمان.

٢-٣-٣ مولد الديزل الاحتياطي:

- مراجعة الأوراق المستندية للمولد ومطابقتها بالبيانات المثبتة بالمولد.
- يتم مراجعة مكونات المولد طبقاً للمواصفات.
- مراجعة التعليمات الفنية وشروط التشغيل وشهادات اختبار المصنع.
- مراجعة قاعدة المولد ومجاري الكابلات وعوازل الاهتزازات وطريقة التثبيت.

٢-٣-٤ خزانات الوقود:

- التحقق من سعة خزانات الوقود الأرضي أو اليومي طبقاً للمواصفات المعتمدة.
- فحص الخزانات قبل تركيبها طبقاً لتعليمات الشركة الصانعة.
- التحقق من تركيب الخزان الأرضي واليومي في مكانه ووضعه الصحيح.
- التحقق من جميع التوصيلات الخاصة بالخزان ومراجعتها بالمخططات.
- مراجعة أبعاد جميع الفتحات.
- مراجعة أداء مضخات الوقود الأساسية والاحتياطية لخزان الوقود اليومي.

٢-٣-٥ الاختبارات:

-يتم عمل اختبار عدم التسرب والاختبارات المذكورة بالمواصفات.

٢-٣-٦ نظام مكافحة الحريق:

- جميع معدات مكافحة الحريق يتم اعتمادها طبقاً لاشتراطات الدفاع المدني وطبقاً لمواصفات المشروع.
- مراجعة تمديدات المواسير وطريقة تثبيتها.
- التأكد من تركيب الأجهزة والمعدات طبقاً للمخططات وتعليمات الشركة الصانعة.
- التحقق من كفاءة تشغيل جميع أجزاء شبكة الحريق.
- يتم غسل جميع مواسير الشبكة بالماء وذلك فور الانتهاء من الاختبارات.

٢-٣-٦ الاختبارات:

- اختبار شبكة نظام رشاشات الماء بضغط ماء لا يقل عن ١٥ ضغط جوي ولمدة ساعتين أو بضغط التشغيل لمدة ٤٨ ساعة.
- اختبار شبكة الهالون بإطلاقه داخل منطقة معرضة للحريق.
- اختبار شبكة غاز ثاني أوكسيد الكربون بإطلاقه على منطقة معرضة للحريق.

٢-٣-٧ المصاعد:

- مراجعة أبعاد بئر المصعد والتحقق من وجود فراغ كاف لأغراض التركيب والصيانة.
- تدقيق أعمال الربط والتثبيت بالهيكل الإنشائي للمبنى.
- التحقق من أنَّ قضبان الانزلاق للمصاعد عمودية ومتوازية ومثبتة جيداً بجدران المصعد.
- التحقق من ترتيب الصدّامات بالتماثل في قاع البئر تحت العربة الصاعدة بحيث لا تلامس العربة الصاعدة أثناء التشغيل.
- مراجعة أجهزة واحتياطات الأمن والسلامة.
- مطابقة أبعاد الصاعدة على المخططات والمواصفات المعتمدة.
- مراجعة تركيبات غرفة المكائن طبقاً لتعليمات الشركة الصانعة.
- تهيئة البيئة الخاصة لغرفة المكائن حسب توصيات الشركة الصانعة.

٢-٤ القسم الرابع: أعمال الموقع العام:

أولاً ــ شبكات المياه وملحقاتها.

٢-٤-١ أعمال الحفر:

- إزالة العوائق من الموقع ونقل المخلفات وتمهيدها.
- اعتماد المعدات وأساليب الإنشاء التي ستستعمل في أعمال الحفر.
- اعتماد الدعائم في نظام سند الخنادق أو أي حفريات أخرى وتوضيحها في المخططات.
- مطابقة أعمال الحفر للخطوط والمناسيب والمقاسات بالمخططات التنفيذية.
- التأكد من توفر كافة إجراءات الأمن والسلامة حول أعمال الحفر.
- مراجعة أبعاد الحفريات عمق – عرض – استقامة على المخططات التنفيذية.
- التأكد من تفريغ محتويات الخندق من المياه الجوفية بواسطة معدات ضخ مناسبة.
- ضرورة عدم تجميع المخلفات الناتجة عن أعمال الحفر والتي ستستخدم في الردم بطريقة تعيق الحركة.
- حصر كمية الحفر التي سيتم محاسبة المتعهد عنها طبقاً لأسعار الوحدة ونوعيتها في جداول الكميات.

٢-٤-٢ أعمال خطوط المواسير أو الأنابيب:

- التأكد من مطابقة المواسير وملحقاتها للمواصفات والمخططات.
- فحص المواسير والتأكد من خلوها من العيوب والتلف.
- مراجعة طبقة الفرشة أسفل المواسير المستخدمة ودمكها طبقاً للمواصفات والمخططات.
- مراجعة الوصلات والتأكد من أنها من نفس مادة المواسير.
- اعتماد عينات المحابس، العدادات، حنفيات الحريق، اللوحات الإرشادية وخلافه، ومطابقتها للمخططات التفصيلية.
- اعتماد المخططات التنفيذية لخطوط المواسير ومناسيبها موضحاً عليها المرافق الأخرى المتقاطعة معها.
- اعتماد نوع الدهان المستخدم في طلاء بعض أنواع المواسير المحددة في المواصفات.
- فحص الطلاء الخارجي و الداخلي للمواسير.
- اعتماد عملية قطع المواسير بطريقة فنية سليمة تخضع لتوصيات الصانع.
- التأكد من طريقة تركيب المواسير وفقاً للمواصفات واعتماد المواسير قبل تركيبها.
- التأكد من وضع مواسير المياه في الأماكن الصحيحة بالنسبة للمرافق الأخرى طبقاً للمواصفات.
- مراجعة وضع الكتل الساندة للأكواع بأشكالها المختلفة بالطريقة التي تضمن سلامتها.
- استلام شبكات المواسير وملحقاتها وإجراء التجارب اللازمة وفقاً للمواصفات والمخططات.

٢-٤-٣ أعمال الـــــــردم:

- اعتماد مواد الردم الإنشائي طبقاً للمواصفات المعتمدة.

- اختبار دمك طبقة الردم أسفل الفرشة تحت المواسير طبقاً للمخططات.
- يتم ردم المواسير بعد إجراء اختبار المواسير وملحقاتها وإتمام أعمال الحماية المطلوبة.
- التصريح بطريقة الردم والمعدات المستخدمة في دمكها طبقاً للمواصفات.
- التحقق من أي هبوط في طبقة الردم أثناء فترة الصيانة بعد استلام المشروع ابتدائياً.

٢-٤-٤ أعمال الخرسانة:

- اعتماد الرسومات التنفيذية.
- اعتماد طرق ومواد معالجة عيوب الأسطح الخرسانية بعد فك القوالب.
- التأكد من كفاءة الهزازات الميكانيكية المستخدمة لدمك الخرسانة.
- اعتماد عدد ومواقع الفواصل الإنشائية قبل صب الخرسانة.
- اعتماد نوعيات ومكونات الخلطات الخرسانية طبقاً للمواصفات.
- مراجعة وضع مانع تسرب المياه طبقاً للمخططات وحمايته جيداً قبل صب الخرسانة وحسب توصيات الصانع.
- التأكد من إعادة طلاء أسطح القوالب المعدنية عند استخدامها مره أخرى بمواد معتمدة حسب المواصفات المعتمدة.
- اتخاذ الاحتياطات اللازمة لعدم حدوث انفصال بين مكونات الخرسانة أثناء مراحل الصب.
- مراقبة المواد المضافة إلى الخرسانة أثناء خلطها عند الحاجة لتعديل خواص الخلطة الخرسانية حسب المواصفات.
- اعتماد الفترة الزمنية بين صب الخرسانة وفك القوالب.
- اتخاذ الاحتياطات اللازمة لوقاية الخرسانة من آثار وأضرار درجات التجمد والحرارة المرتفعة.
- فحص الخزانات وغرف التفتيش والتأكد من عدم وجود تشققات وشروخ بها واحتفاظها بالماء بدون أي تسرب طبقاً للمواصفات المعتمدة.

٢-٤-٥ الاختبارات:

٢-٤-٥-١ الاختبارات الأولية:

- اختبار كثافة التربة على أي طبقة من طبقات الردم ومطابقتها مع مواصفات درجة الدمك.
- اختبار ومطابقة النتائج مع مواصفات التدرج الحبي وتكرار الاختبار عند تغيير مصدر المواد.
- اختبار المواسير ومطابقة النتائج مع المواصفات، وكذلك الوصلات وملاحظة أي تسرب أو عيب فيها.
- التأكد من إتمام عمليات الغسيل والتعقيم لمواسير المياه والخزانات.
- اعتماد نتائج تجارب الخلطة الخرسانية المستخدم معها مواد إضافية لتخفيض محتوى الماء والحرارة وخلافه.
- الاحتفاظ بسجلات عن كافة الاختبارات الخاصة بخلط الخرسانة واختبار الضغط.

٢-٤-٥-٢ الاختبارات النهائية:

- إجراء اختبار على حوالي ٢٠% من أطوال خطوط مواسير المياه قبل الاستلام الابتدائي للمشروع.
- إجراء اختبارات إضافية بنسبة حوالي ٥% من أطوال خطوط مواسير المياه من قبل لجنة الاستلام المؤقت.

ثانياً ــ شبكات الصرف الصحي:

٢-٤-٦ أعمال الحفر والردم:

- عمل تدقيق شامل للروبيرات الأساسية في المشروع وتوزيع روبيرات مساعدة.
- مراجعة مناسيب وخطوط الخنادق طبقاً للمخططات.
- التأكد من تحديد مناسيب الأرض الطبيعية.
- مراجعة مسار وأبعاد الخنادق بكل دقة.
- مراعاة قواعد الأمن والسلامة.
- التأكد من توريد المواسير للموقع قبل البدء في الحفريات الخاصة بها.
- مراجعة الأبعاد المطلوبة للحفر طبقاً للمخططات التنفيذية.
- التأكد من اتخاذ التدابير اللازمة لتجنب تعريض المواسير البلاستيكية للحرارة وأشعة الشمس المباشرة، ويجب وقايتها أثناء عمليات النقل والمناولة والتخزين والتركيب بحيث يتم تخزينها في أماكن مظللة ومهواة جيداً.
- مراجعة المحاور والمناسيب الخاصة بالمواسير وغرف التفتيش.
- فحص المواسير عند توريدها وعمل الفرشات المناسبة والدمك طبقاً للمواصفات و المخططات.
- فحص المواسير قبل التركيب، والتأكد من أن السطح الداخلي لجميع المواسير وقطع الملحقات نظيفة.
- التأكد من استخدام المتعهد للعدد اللازمة لإنزال المواسير وقطع الملحقات بعناية إلى داخل الخندق ودون حدوث تلفيات في المواسير.
- فحص المواسير وملحقاتها جيداً قبل الإنزال واستبدال أي ماسورة غير سليمة أو تالفة.

٢-٤-٧ أعمال خطوط المواسير:

- التحقق من تركيب جميع المواسير وعمل التوصيلات عن طريق عمال وفنيين ذوي خبرة عالية.
- متابعة جميع أعمال التركيب والتوصيل واختبار الضغوط والتسرب.
- مراجعة مناسيب الخندق والميول والعمق والعرض طبقاً للمخططات.
- فحص نزح وتصريف المياه المتجمعة بالخندق مع مراجعة مدى ضبط وضع الملحقات.
- فحص المواسير بعناية مع إزالة جميع الشوائب الخارجية والداخلية قبل التركيب.
- يتم فحص المواسير جيدا للكشف عن الشروخ الشعرية والتشققات داخلياً وخارجياً، ورفض أي ماسورة تالفة أو بها عيوب مع التأكد من نظافة كل ماسورة قبل التركيب.

– مراجعة تركيب كل ماسورة بدقة حسب الخط والمنسوب والميل المطلوب بحيث يكون خط المواسير مستقيماً أفقياً ورأسياً حسب المخططات التصميمية.

– يجب سد نهايتي الماسورة عند الضرورة لمنع دخول الأتربة والرواسب داخل المواسير.

٢-٤-٨ غرف التفتيش والمناهل:

– التأكد من إنشاء غرف التفتيش على خطوط المواسير طبقاً للمخططات، وتكون عادة عند تغيير الاتجاه في خط المواسير أفقيا أو رأسياً أو حسب ما هو موضح بالمخططات والمواصفات المعتمدة.

– مراجعة إنشاء غرف التفتيش طبقاً للمخططات التفصيلية مع مراعاة ما يلي:

أ) صب القاعدة الخرسانية بالارتفاع والميول المطلوبة وفقاً للمخططات.

ب) يتم توصيل المواسير الخارجة والداخلة عن طريق الوصلات المرنة.

ج) يتم صب غرف التفتيش حسب المخططات والمواصفات.

د) إجراء اختبار الإحكام الهيدروليكي واختبار امتصاص المياه للتأكد من منع التسرب.

هـ) تركيب السلالم طبقاً للمخططات وتثبيتها جيداً.

و) تثبيت أغطية غرف التفتيش وإطاراتها حسب المخططات.

ز) وقاية جميع الأسطح الداخلية والخارجية لغرف التفتيش بالمواد المانعة للتسرب طبقاً للمخططات والمواصفات.

٢-٤-٩ الاختبارات:

٢-٤-٩-١ الاختبارات الأولية:

– يتم اختبار المنشآت الحاملة للمياه للتأكد من إحكامها ضد التسرب، وتتم الاختبارات بعد مرور ٢٨ يوماً على الأقل من تاريخ صب الخرسانة، وقبل القيام بأي أعمال ردم وقبل أعمال العزل.

– يتم اختبار جميع مواسير الصرف الصحي بالانحدار قبل الردم، ويتم اختبار الخطوط عند نهاية الردميات وقبل إعادة السفلتة.

– يتم تنظيف خط المواسير قبل اختباره.

– يتم الاختبار كالتالي:

– التأكد من أنَّ منسوب المياه الجوفية في الخندق عند أقل منسوب تحت أسفل نقطة في الماسورة والوصلة المراد اختبارها.

– يتم استخدام الهواء أو الدخان لاختبار خط المواسير ذات الأقطار التي تزيد على (٧٠٠ مم) فأكثر، ويتم اختبار خطوط المواسير ذات الأقطار الأقل بالمياه أو حسبما تحدده المواصفات.

– فحص جميع أطوال المواسير التي تفشل في الاختبار للبحث عن العيب وإصلاحه، ومن ثم يعاد الاختبار مرة ثانية حتى تحقق النتائج المطلوبة.

٢-٤-٩-٢ الاختبارات النهائية:

– يتم اختبار خطوط المواسير مرة ثانية بعد اكتمال الردم وقبل الاستلام المؤقت حيث يتم اختبار ما نسبته (١٠%) من أطوال خطوط الصرف الصحي.

– يتم تسجيل جميع نتائج الاختبارات بحضور المهندس المشرف ومهندس المتعهد، ويتم التوقيع عليها من قبل كلٍّ منهما.

– يتم عمل اختبار إضافي للمواسير بنسبة (٥ %) من الأطوال الكلية من قبل لجنة الاستلام المؤقت وتحت إشرافها.

– اختبار جميع غرف التفتيش بحيث تكون مانعة لتسرب المياه.

ثالثاً ــ شبكات تصريف مياه الأمطار:

يتم تنفيذ شبكات تصريف مياه الأمطار عادةً، بالانحدار، وتتم متابعة تنفيذها حسب ما ذكر سابقاً بشبكات الصرف الصحي.

رابعاً ــ أعمال التشجير:

٢-٤-١٠ التربة:

– التأكد من صلاحية التربة المستخدمة للزراعة ومساعدة النبات على النمو.

– أخذ عينات عشوائية لتحديد خواص وعناصر التربة.

– مراعاة أنْ تحتوي التربة الزراعية على العناصر الغذائية والمحسنات.

٢-٤-١١ أعمال الحفر والردم:

– مراجعة أعمال الحفر الخاصة بمختلف أنواع النباتات وذلك وفقاً لمواصفات المشروع.

– عند وجود طبقة صخرية صماء يتم توجيه المتعهد بزيادة عمق الحفر.

– مراعاة ردم الحفر بالتربة الزراعية ومن ثم تغمر بالماء وتترك لمدة من يومين إلى ثلاثة أيام قبل الزراعة، وذلك لإعطاء التربة إمكانية الهبوط والثبات وتحديد مستوى التربة.

٢-٤-١٢ النباتات:

التأكد من أنَّ النباتات الموردة للموقع مطابقة للشروط والمواصفات الخاصة بذلك من حيث:

– أنواعها وأسماؤها.

– أطوالها وأقطارها.

– أنْ تكون سليمةً وخاليةً من الأمراض والآفات والحشرات.

– أنْ تكون موردة في صناديق بلاستيكية متناسبة مع حجم النبات وجذوره.

– مراعاة أنْ يكون قد سبق زراعته في صناديق بلاستيكية بالمشاتل لمدة لا تقل عن ستة أشهر.

٢-٤-١٣ أعمال الزراعة:

– يتم استبعاد النباتات الميتة والشاذة والضعيفة النمو، وتستبدل بأنواع أخرى على حساب المتعهد.

– مراعاة أنْ تكون النباتات (وفقاً لكل نوع) متماثلة في الارتفاع والنمو والتفرع.

– يتم زراعة النباتات قبل فترة كافية قبل الاستلام المؤقت، وذلك للتأكد من مـــدى تأقلمهـــا مـــع مواقعهـــا المستديمة.

– التأكد من وضع الدعامات وأسلاك التثبيت، وتكون الدعامات مدهونة بمادة عازلة للصدأ بالنسبة للدعامات الحديدية.

اختبارات الخرسانة

اختبارات المواد الداخلة في تركيب الخرسانة:

في حالة الشك في جودة مادة من المواد المكونة للخرسانة تجرى عليها الاختبارات الواردة في المواصفات القياسية.

اختبارات الخرسانة:

عموميات:

تجري في مرحلة تصميم الخلطة الخرسانية اختبارات أولية على خرسانة مجهزة بنفس الكيفية والوسائل التي سوف تجهز بها أثناء التنفيذ، وذلك وفق ما ورد في البند ٤-٢-٥ من الكود. كما تجري في مرحلة تصنيع الخرسانة للمنشأ اختبارات مراقبة جودة التصنيع على عينات أسطوانية مأخوذة من نفس خرسانة التنفيذ. وتجرى لها اختبارات مقاومة الضغط المذكورة فيما بعد.

الاختبارات الأولية المخبرية لتصميم الخلطة الخرسانية:

تُستخدم هذه الطريقة لاختبار الضغط على الخرسانة في المختبر، حيث يمكن التحكم في نسب المواد للحصول على الخلطة الخرسانية ذات الخواص المطلوبة كما سبقت الإشارة إليه في البند ٤-٢-٥ من الكود، و ذلك بإتباع ما يلي:

أ- صنع الخرسانة:

يجب أنْ تشابه النسب والمواد المستعملة في عمل عينات الاختبار تلك التي ستستعمل في الموقع ما أمكن، ويُراعى حفظ المواد اللازمة للخلط في أوعية محكمة في المختبر لحين إجراء الاختبارات عليها. ويُراعى جعل المواد في درجة حرارة تتراوح بين $20^{\circ}C$ و $30^{\circ}C$ قبل بدء الاختبارات، على أنْ يكون الركام المستعمل جافاً. وتُقدر الكميات اللازمة من الإسمنت والركام والماء بالوزن، وتخلط الخرسانة يدوياً أو باستخدام خلاط صغير بحيث يمكن تجنب فقد الماء.

وإذا تمّ خلط الخرسانة بالوسائل اليدوية، فإنه يلزم أولاً خلط الإسمنت والركام الصغير على الناشف حتى يتجانس المخلوط في اللون، ثم يُضاف إلى الركام الكبير، وتُخلط جميعها معاً. وأخيراً يُضاف الماء ويخلط جميع المواد بعناية حتى تظهر الخرسانة الناتجة متجانسة ولها القوام المطلوب.

وإذا أجريت عملية الخلط باستعمال الخلاط فتوضع فيه المواد وتخلط بعناية حتى تتجانس الخرسانة الناتجة في اللون في مدة لا تقل عن دقيقتين.

ب- تجهيز عينات الاختبار:

يكون قالب عينات الاختبار على شكل أسطوانة أساساً، كما يمكن أنْ يكون القالب على شكل مكعب أو منشور، ويُراعى أنْ يكون السطح الدائري للقالب وقاعدته من معدن جيد الصنع، بحيث يمكن الحصول على أسطوانة ذات قطر ١٥٠ ملم وارتفاع ٣٠٠ ملم. ويكون وجها هذه الأسطوانة الخرسانية مستويين ومتوازيين ومتعامدين مع محور الأسطوانة. أما في حالة القوالب على شكل مكعب أو منشور، فيراعى أنْ تكون أوجه القالب وقاعدته من معدن جيد الصنع حتى يكون الحصول على عينات ذات أوجه مستوية ومتوازية. على أنه يجب دهان الأوجه الداخلية للقالب والقاع الخاص به بزيت خفيف قبل وضع الخرسانة في القالب.

وتحضّر عينة الاختبار بوضع الخرسانة الطازجة في القالب على طبقات، سماكة الطبقة الواحدة منها ٥٠ ملم تقريباً، ويتم دمك كل طبقة بعناية بقضيب صلب قطر ٢٥ ملم وطول ٥٠٠ مم، وتدمك كل طبقة بالدق بهذا القضيب ٢٥ مرة. أو يمكن دمك الخرسانة بالهز المناسب.

وتُعالج العينات بحفظ القوالب في رطوبة عالية لا تقل عن ٩٠% وفي درجة حرارة تتراوح بين $20^{\circ}C$ - $30^{\circ}C$ لمدة ٢٤ ساعة، ثم تفك القوالب بعد ذلك، و توضع العينات الخرسانية تحت الماء في درجة حرارة $20^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ إلى حين موعد اختبارها.

ج- طريقة الاختبار:

تعمل اختبارات الضغط بوضع عينة الاختبار بين لوحين من الصلب ناعمي السطحين، ويتم تعريضها إلى حمل ضغط بمعدل 15 MPa في الدقيقة، ويجب أنْ يكون جهاز الاختبار ذا قاعدة بمرتكز كروي.

د- تقويم نتائج الاختبار:

يتم تقويم نتائج الاختبار للعينات الاسطوانية كما ورد في البند ٤-٢-٥-١ من الكود، أما العينات ذات الأشكال غير الاسطوانية (كالمكعبية والموشورية) فيجب أولاً ضرب نتائج الاختبار بمعامل تصحيح يؤخذ من الجدول (٤-١٣) الوارد في الكود، ثم يتم تقويم النتائج كما وفق البند ٤-٢-٥-١ أيضاً.

اختبارات الموقع لمراقبة جودة التصنيع:

تجرى هذه الاختبارات أثناء التصنيع الفعلي للخرسانة، والغاية منها هي مراقبة تصنيع الخرسانة ونقلها إلى حين صبها للتأكد من صلاحية النسب المعتمدة للخلطة الخرسانية، واستمرار مطابقة خواص المواد المستعملة مع خواصها التي أخذت في الحسبان عند إجراء الخلطات التجريبية، وللتأكد أيضاً من صحة خلط الخرسانة ونقلها إلى موقع الصب، وبشكلٍ عام للتحقق من مدى مطابقة خواص الخرسانة عند صبها مع تلك التي حددت لها.

عدد عينات الاختبار في الضغط:

أ- في حال الخرسانة من درجة جودة لا تتعدى C20 يجب تجهيز سلسلة من ثلاث عينات على الأقل، أسطوانية الشكل (أو مكعبية أو موشورية) لكل من:

- ٣ أيام صب خرسانة ضمن أسبوع تقويمي واحد.
- طابق من المنشأ في حال تعدد الطوابق.

- حجم ١٠٠متر مكعب خرسانة مصبوبة.
- مساحة ٥٠٠ متر مربع سطح مصبوب.

يتم اختيار العدد الأكبر من الأسطوانات بحيث تتحقق جميع الشروط الواردة أعلاه. ويتم اختيار الاسطوانات بعد ٢٨ يوماً من الصب. وإذا كانت هناك رغبة لمعرفة مقاومة الخرسانة بعمر يقل عن ٢٨ يوماً (من أجل فك القالب مثلاً)، يجب تجهيز ثلاث أسطوانات أخرى اختبارها بالعمر المطلوب (٧ أيام عادة).

ب- إذا كانت درجة الخرسانة C25 أو أكثر فيجب مضاعفة عدد الأسطوانات الواردة في الفقرة السابقة.

تحضير واختبار العينات لاختبار الضغط:

أ- تحضير عينات الخرسانة:

تؤخذ الخرسانة اللازمة لعينات الاختبار قبل صبها مباشرةً، ويتم اختيارها عشوائياً، ويُمنع أخذ عينات من بداية أو نهاية الجبلة.

ب- تحضير أسطوانات الاختبار (أو الأشكال الأخرى النظامية كالمكعب أو المنشور مثلاً) كما جاء في الطريقة السابقة للاختبار في المختبر حسب البند ١٣-٧-٢ في الكود.

ج- معالجة أسطوانات الاختبار:

تحفظ أسطوانات الاختبار (أو الأشكال الأخرى النظامية) في موقع العمل في مكان بعيد عن كل اهتزاز، في أوعية رطبة لمدة ½ ± ٢٤ ساعة، وتستخرج بعدها من القوالب ثم تعبأ في رمل رطب، أو أي مادة أخرى رطبة مناسبة، وتنقل مباشرة إلى المختبر حيث تُحفظ في الشروط النظامية، تحت الماء وبدرجة حرارة ($20°C \pm 2°C$) حتى تاريخ اختبارها.

ويمكن، من أجل مراقبة فعالية معالجة الخرسانة في موقعها بعد الصب، تجهيز أسطوانات إضافية وتعريضها (بعد استخراجها من القالب) لنفس الظروف المعرض لها المنشأ من معالجة حتى تاريخ اليوم السابق للاختبار، وتُعبأ في رمل رطب أو أي مادة أخرى رطبة مناسبة، وتُرسل للمختبر من أجل اختبارها. وإذا قلت نتائج مقاومة الأسطوانات المحفوظة بشروط الورشة عن ٨٥% من نتائج مقاومة مثيلتها من الأسطوانات المحفوظة بالشروط النظامية فإنَّ ذلك دليلاً على قصور شروط معالجة الخرسانة المصبوبة في المنشأ، ويجب اتخاذ الإجراءات الفورية لتحسين هذه الشروط إلا إذا كانت مقاوماتها تزيد عن f_c ما لا يقل عن ٣ M.pa.

د- طريقة الاختبار:

تُختبر العينات الخرسانية (الأسطوانية أو المكعبية أو الموشورية) بنفس طريقة الاختبار الواردة في البند ١٣-٧-٢.

تقويم نتائج اختبارات مراقبة الجودة وقبول الخرسانة:

إذا كانت العينات أسطوانية الشكل فتستخدم نتائجها مباشرة للتقويم حسبما يلي، أما إذا كانت غير أسطوانية الشكل فيجب ضرب النتائج بمعامل تصحيح يؤخذ من الجدول (٤-١٣) في الكود، ثم تُستخدم النتائج بعد التصحيح حسبما يلي (لعمر ٢٨ يوماً):

أ- يجب أنْ تُحقق نتائج مقاومة كل ثلاث أسطوانات متتالية كلا من الشرطين التاليين في نفس الوقت:

١- ألا يقل وسطي الاسطوانات الثلاث عن $f_c`$ + ١ الخرسانة من جودة C20 وما دون، وعن $f_c`$ + ٢ للخرسانة من جودة C25 وما فوق.

٢- ألا تقل مقاومة كل من الأسطوانات الثلاث عن $0.85\ f_c`$.

ب- إذا توفر عدد من الأسطوانات المختبرة لا يقل عن ٩ لنفس نوعية الخرسانة المطلوبة ولنفس الجزء من المنشأ الذي تنطبق عليه شروط عدد عينات الاختبار في الضغط الواردة في البند ١٣-٧-٣-١ فيمكن قبول الخرسانة إذا تحقق كل من الشرطين التاليين في نفس الوقت:

١- ألا يقل وسطي الأسطوانات التسع عن $f_c`$ + ١ للخرسانة من جودة C20 وما دون وعن $f_c`$ + ٢ للخرسانة من جودة C25 وما فوق.

٢-ألا تقل مقاومة كل من الأسطوانات عن $0.80\ f_c`$

ج- في المجابل المركزية التي تحتفظ بسجلات لنتائج مقاومات العينات الخرسانية يجب أنْ تُحقق كل ثلاث عينات متتالية لنفس نوعية الخرسانة المطلوبة، ومأخوذة خلال فترة زمنية لا تقل عن أسبوع ولا تزيد على ٣ أشهر (تحصر ضمنها الفترة الزمنية التي تم صب المنشأ أو الجزء من المنشأ موضوع الدراسة خلالها) المعايير الإحصائية على النحو التالي:

إذا كان

$$\bar{f}' = \frac{\sum f_i'}{n}$$

حيث $\bar{f}'$ وسطي نتائج مقاومات الاسطوانات المدروسة.

$\mathbf{f_i`}$ المقاومة للأسطوانة.

n عدد الأسطوانات المدروسة.

فإنّ قيمة وسطي المقاومات $\bar{f}'$ يجب أنْ تحقق ما يلي:

$$\bar{f}' \geq f_c` + 1.1\ s$$

حيث: **s** الانحراف المعياري للاسطوانات المعتبرة ويُحسب من العلاقة:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (f_i' - \bar{f}')^2}{n-1}}$$

ويجب أثناء المعالجة الإحصائية للمقاومات إهمال المقاومات التي تقع خارج المجال المحدد بالعلاقة التالية:

$$f` = \bar{f}' \pm 2.33\ s$$

وهي المقاومات المتطرفة التي لا يتعدى احتمال حدوثها ١% بالزيادة و ١% بالنقصان.

د- إذا لم تُحقق نتائج اختبارات مراقبة الجودة واحداً من المعايير الواردة في أ-ب-ج أعلاه يمكن للمهندس المسؤول اتخاذ القرار المناسب للقيام بإجراءات أخرى تمكّنه من معرفة جودة الخرسانة وملاءمتها للتصميم على نحو أدق. ويمكن مثلا إتباع الإجراءات الواردة في البند التالي.

إجراءات التحقق من ملاءمة الخرسانة المصبوبة في المنشأ للتصميم:

إذا لم يتم قبول الخرسانة المصبوبة في المنشأ طبقاً لتقويم النتائج الواردة في البند ١٣-٧-٣-٣ يمكن للمهندس المسؤول اتخاذ الإجراءات التالية قبل تقرير رفض الخرسانة أو قبولها.

أ- حساب المقاومة المميزة على الضغط الفعلية لخرسانة المنشأ اعتماداً على نتائج اختبار الأسطوانات المتوفرة، ثم إجراء دراسة تحليلية للأحمال على المنشأ والقوى الداخلية الناتجة في قطاعات المنشأ، ومقارنة هذه القوى مع المقاومة المميزة الفعلية، فإنْ أثبتت الدراسة التحليلية أنَّ هذه المقاومة المميزة الفعلية كافية لمقاومة القوى المتوقعة على المقاطع، يمكن قبول الخرسانة مع اتخذ الإجراءات الضرورية لتحسين جودة الخرسانة التي سيتم صبها في بقية المنشأ، وإنْ أثبتت أنَّ المقاومة غير كافية فيمكن اتخاذ أحد الإجراءات التالية:

ب- يمكن إجراء اختبارات غير مخربة على الخرسانة المصبوبة فعلاً، وتقويمها كما هو وارد في البند ١٣-٧-٤-١

ج- يمكن أخذ جزرات من الخرسانة المصبوبة فعلاً وتقويمها، كما هو وارد في البند ١٣-٧-٤-٢، وإذا لم يتم قبول الخرسانة المصبوبة، فيمكن اعتماداً على نتائج الجزرات حساب المقاومة المميزة الفعلية على الضغط للخرسانة المصبوبة ومن ثم إجراء دراسة تحليلية كما سبق ذكره أعلاه في (أ) من هذا البند.

د- إذا كانت الخرسانة المشكوك بجودتها في بلاطة أو كمرة، فيمكن إجراء تجربة تحميل كما هو وارد في البند ١٣-٩.

هـ- إذا لم يتم قبول الخرسانة المصبوبة في المنشأ (أو في جزء من المنشأ) نتيجة لاختبارات مراقبة الجودة، أو نتيجة لإجراءات التحقق من ملاءمة الخرسانة المصبوبة للمنشأ (أو في جزء من المنشأ) للتصميم، والمذكورة أعلاه في هذا البند، فيجب على المهندس المسؤول إتباع حل أو أكثر من الحلول التالية:

- عمل التخفيض الممكن في الأحمال الحية، أو تحسين توزيع الأحمال وتعديل ترتيب الأحمال المركزة.
- عمل التخفيض الممكن في الأحمال الميتة.
- عمل التخفيض الممكن للتأثير الديناميكي، إنْ وجد.
- التدعيم أصولاً وفق دراسة تقنية يقوم بها مهندس مختص.

ويكون المنشأ (أو جزء من المنشأ) غير صالح للاستعمال للغرض المقصود أصلاً إذا كانت هذه الإجراءات لا تزال غير كافية.

اختبارات الخرسانة المتصلبة:

يمكن أنْ تجرى على الخرسانة المتصلبة اختبارات غير مخربة، أو تؤخذ منها جزرات خرسانية، ويُشترط ألا يقل عمر الخرسانة المتصلبة وقت اختبارها للحكم على عدم صلاحيتها عن ٦٥ يوماً.

الاختبارات غير المخربة:

من الاختبارات غير المخربة على الخرسانة المتصلبة، يمكن اعتماد اختباران هما: المطرقة الخرسانية والأمواج فوق الصوتية. ويُنصح بهذين الاختبارين على وجه الخصوص عندما لا يمكن تجنب قص صلب التسليح عند استخراج الجزرات، أو حين يشكل استخراج الجزرات خطراً على المنشأ، كما في حالة بعض الأعمدة مثلاً.

أ- اختبار المطرقة الخرسانية:

يمكن معرفة مقاومة الخرسانة المتصلبة بصورة تقريبية باستخدام جهاز المطرقة الخرسانية إذا جرى أخذ عدد كبير من القراءات.

ومن أجل زيادة دقة الجهاز يجب معايرته بأخذ قراءات للجهاز على عينات خرسانية مصنوعة من مواد من نفس مصدر مواد الخرسانة المتصلبة المطلوب اختبارها، ثم يتم كسر هذه العينات فعلاً، وتقارن نتائج الكسر مع النتائج التي يعطيها الجهاز.

يجب لا يقل عدد مواقع الاختبار بالمطرقة الخرسانية عن ٣ أمثال العدد، فلحالة الأسطوانات الواردة في البند ١٣-٧-٣-١، ويتم توزيع هذه المواقع توزيعاً منظماً على الخرسانة المطلوب اختبارها.

يُجهز في كل مكان اختبار مساحة يجري تنعيم سطحها جيداً، ثم تؤخذ قراءات المطرقة الخرسانية على السطح الذي جرى تنعيمه، ويشترط ألا يقل عدد القراءات في مكان الاختبار الواحد عن ٩ قراءات، ويكون متوسط القراءات هو المؤشر على مقاومة الخرسانة في مكان الاختبار المختار.

ويُشترط أثناء أخذ القراءات ألا يقل التباعد بين كل موقعين متجاورين للمطرقة عن ٣٠ ملم، وأنْ لا تقل مسافة كل موقع للمطرقة عن حافة العنصر عن ملم ٤٠، كما يجب تجنب مواضع صلب التسليح ما أمكن.

تعطي نتيجة القراءات فكرة عن نوعية الخرسانة المتصلبة في المنشأ، ويمكن اعتمادها عندما تكون القراءات منطقية ومتجانسة، وفي حال كون المنحني المجهز مع المطرقة معايراً لمقاومات مكعبية، فيجب ضرب هذه المقاومات بمعامل تصحيح يؤخذ من الجدول (٤-١٣) الوارد في الكود، ولا تُصحح المقاومات لعمر الخرسانة، ويتم تصعيد المقاومات بعامل يتراوح ما بين ١ إلى ١,٢٥ تبعاً لظروف الخرسانة وتقدير المهندس ثم يجري تقويم نتائج الاختبار طبقاً لما ورد في البند ١٣-٧-٣-٣.

ب- اختبار الأمواج فوق الصوتية:

يقوم باختبار الأمواج فوق الصوتية مهندس مختص متمرن على استخدام الجهاز، وتتم زيادة دقة النتائج التي يعطيها الجهاز بمعايرة الجهاز حيث يتم إجراء اختبارات على عينات خرسانية مصبوبة من مواد من نفس مصدر مواد الخرسانة المطلوب اختبارها، ثم يتم كسر هذه العينات فعلاً، وتقارن نتائج الكسر مع النتائج التي

يعطيها الجهاز. يجب ألا يقل عدد مواقع الاختبار بالأمواج فوق الصوتية عن مثلي العدد لحالة الأسطوانات الخرسانية الواردة في البند ١٣-٧-٣-١.

في حال التناقض بين المقاومات التي تعطيها المطرقة الخرسانية والمقاومات التي تعطيها الأمواج فوق الصوتية فتعتمد النتائج المتوسطة أو يلجأ إلى اختبار الجزرات إنْ أمكن.

اختبار الجزرات:

في حال الشك في مقاومة الخرسانة عن عنصر ما يمكن أخذ جزرات أسطوانية متصلبة منه بقطر قريب من ١٠٠ ملم واختبارها على الضغط.

يكون عدد الجزرات مساويا لعدد أسطوانات الاختبار في الضغط الوارد في البند ١٣-٧-٣-١، ويتم توزيع مواقع هذه الجزرات بصورة منتظمة على الخرسانة المطلوب اختبارها إذا كان طول الجزرة الأسطوانية لا يساوي ضعف قطرها فيجب تصحيح المقاومات بضربها بعامل تصحيح يؤخذ من الجدول التالي:

(d ≈ 100 mm)

h / d	0.75	1.00	1.10	1.25	1.50	1.75	2.00
معامل التصحيح	0.68	0.83	0.87	0.91	0.93	0.95	0.97

h = طول الجزرة

ولا تصحح المقاومات لعمر الخرسانة، وتضرب مقاومات الجزرات المصححة بعامل ١,٢٥ ثم يتم تقويم النتائج طبقا لما ورد في البند ١٣-٧-٣-٣.

في حال التناقض بالنتائج بين المقاومات التي تعطيها الجزرات والمقاومات التي تعطيها المطرقة الخرسانية أو الأمواج فوق الصوتية تعتمد النتائج التي تعطيها اختبارات الجزرات.