الباب الأول

مشروع التشييد

Construction Project

١ ـ ١ تعريف

لا يقتصر مشروع التشييد كما يتصور كثير من الناس على مشروعات المباني السكنية ، ولكن تطلق كلمة مشروع التشييد على جميع المنشآت والمشروعات التي تقام على سطح الكرة الأرضية ، بل وقد تمتد إلي باطن الأرض وفي أعماق البحار والمحيطات ، وحديثا إلى الفضاء الخارجي .

ومن أمثلة هذه المشروعات جميع المباني بأنواعها (السكنية ــ الإدارية ــ الصناعية ــ الخدمية ... وهكذا) والتشييدات الثقيلة بأنواعها (الطرق– المطارات ــ الموانئ ــ الأنفاق ــ خطوط الأنابيب ــ السدود ــ الكباري ــ محطات القوى..... وهكذا) وبهذا المفهوم لمشروع التشييد يزيد إدراك القارئ لأهمية هذا العلم الذي يخدم البشرية منذ عمارة الإنسان للأرض .

ولم يزل الإنسان منذ زمن بعيد يطور أساليب التشييد بغرض الحصول على أفضل النتائج بأقل جهد وأقل تكلفة. ومع التطور الحضاري السريع زاد حجم مشرعات التشييد، وتشعبت استخداماته حتى أضحت المشروعات أكثر تعقيدا وتفرعت عناصرها بحيث زادت الحاجة إلى تطوير وتحديث أساليب إدارتها والتحكم فيها .

ومما يجب التنبيه إليه في هذا المجال طبيعة مشروعات التشييد من ناحية صفة الخصوصية وذلك بمعنى أن لكل مشروع من مشروعات التشييد الصفات الخاصة به ، والتي تميزه عن أي مشروع آخر ، فحتى إذا تشابهت المشروعات من ناحية طبيعة تكوينها والغرض منها فإن مجرد تغير المكان أو زمن التنفيذ كاف جدا لأن يجعل المشروع مختلفاً تماما عن المشاريع الأخرى مما يعطى لكل مشروع صفة الوحدوية أو الخصوصية .

هذا ولقد قامت اجتهادات كثيرة لتقسيم مشروعات التشييد إلى عدة أنواع ، كل منها تجمعها صفة معينة فعلى سبيل المثال لا الحصر يمكن تقسيم المشروعات من حيث أنوعهـــا إلى الأقسام التالية:

أ ــ مشروعات مباني سكنية :

وتشمل المباني من دور واحد والمباني متعددة الأدوار بأنواعها والتي تستخدم في أغراض السكن .

ب ــ مشروعات مباني غير سكنية :

وتشمل المباني الإدارية والمباني التعليمية والمباني التجاريـــة والمبـــاني الخدمية وما شابهها.

جـــ ــ مشروعات صناعية :

وتشمل المصانع بأنواعها ومحطات تنقيـــة البتـــرول ومحطـــات القـــوى بأنواعها.. وما شابهها.

د ــ مشروعات التشييد الثقيل :

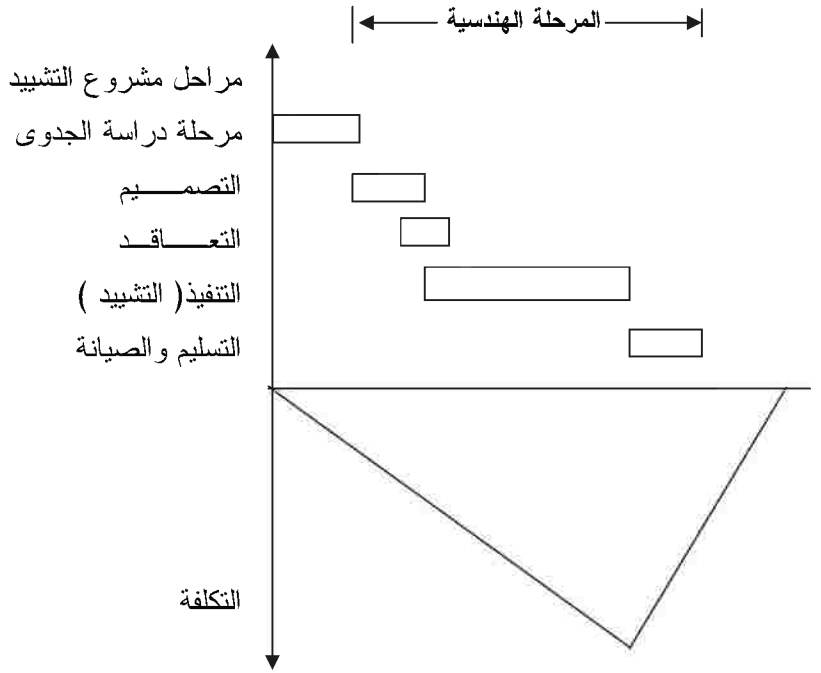
وتشمل مشروعات الطرق والمطارات والترع والمصارف والكباري ومحطات القوى ومحطات التحلية ومشروعات المياه والصرف والسدود وغيرها من المشروعات القومية.

١ ــ ٢ مراحل مشروع التشييد Stages of construction project

يمر مشروع التشييد بثلاث مراحل رئيسة وبخاصة المشروعات الكبيرة ، أو ما يطلق عليه المشروعات القومية وهذه المراحل الثلاث هي :

مرحلة دراسة الجدوى والمرحلة الهندسية والتي تشمل التصميم والتنفيذ والتسليم ثم مرحلة التشغيل والصيانة .

و يمكن تناول هــذه المراحــل بشيء من التفصيل فيمــا يـــلي ، وذلــك بالاستعانة بشكل (١-١) لتوضيح تأثير كل مرحلة علي زمن المــشروع وكــذلك تأثير كل من هذه المراحل على اقتصاديات المشروع .



شكل (١-١) مراحل التشييد وتأثير كل مرحلة علي الزمن والتكلفة

١-٢-١ مرحلة دراسة الجدوى Briefing Stage

والغرض منها التأكد من أن المشروع سوف يحقق الغرض من إنشائه، سواء من الناحية الاقتصادية أو من الناحية الخدمية أو غيرها من النواحي الأخرى ويتم فى هذه المرحلة من المشروع تحديد حجم المشروع ، واختيار مكانه وكذلك الاحتياجات الرئيسة اللازمة للمشروع مثل:

- التقدير المبدئي لتكلفة المشروع ، والزمن اللازم للتنفيذ.
- مدى توافر المواد الخام والعمالة والمعدات اللازمة لتنفيذ المشروع وتشغيله فى المنطقة.
- مدى تأثُر المشروع وتأثيره في البيئة المحيطة.
- تصور مبدئي حول حجم المشروع وزمن التنفيذ والاحتياجات المادية اللازمة.
- عمل منحنى التدفق المالي (Cash flow Curve) لمرحلة التنفيذ.
- دراسة العائد المادي بعد عمل تصور للعمر الافتراضي للمشروع.

و بعد دراسة هذه النقاط دراسة تفصيلية يمكن لفريق دراسة الجدوى كتابة تقرير إلى المالك، لإيضاح جدوى هذا المشروع من عدمه ، مع وضع البدائل المختلفة في حالة وجودها ، حتى يتمكن المالك من أخذ القرار المناسب ، سواء الموافقة على البدء في إجراءات تنفيذ المشروع، أو استبداله ، أو التعديل فيه ، ومن ثم تدبير الموارد المادية اللازمة ، والبدء في إجراءات الحصول على الموافقات القانونية اللازمة وأعمال التصميمات .

١ــ٢ــ٢ المرحلة الهندسية Engineering Stage

بمجرد أخذ القرار بصلاحية المشروع ، وبعد دراسة الجدوى والتأكد من جدوى تنفيذه تبدأ هذه المرحلة، وتسمى بالمرحلة الهندسية ، حيث تتكون من ثلاثة عناصر رئيسة ، وهى التصميم ، والتعاقد ، والتنفيذ ، ويكون الدور الرئيسي فيها للمهندس

و يمكن تناول هذه العناصر بشيء من التفصيل فيما يلي :

١ــ٢ــ٢ــ١ مرحلة التصميم Design Stage

وتشمل هذه المرحلة عمل التصميمات المعمارية والإنشائية والتنفيذية والتفصيلية ، وتحديد المواصفات العامة والخاصة بالمواد والمعدات والعمالة اللازمة للمشروع ، ذلك بالإضافة إلي جداول الكميات ، والتي يتم تجهيزها تمهيدا لإجراءات المناقصة.

ومن النقاط المهمة التي يجب التنبه إليها في هذه المرحلة :

عدم الفصل بينها وبين مرحلة التنفيذ، بمعنى أن يكون المصمم سواء المعماري أو الإنشائي على دراية كبيرة بأسلوب التنفيذ الذي سيتبع لتحويل التصميمات التي يقوم بعملها إلى واقع، حيث إن كثيرا من مشاكل التشييد تكون ناتجة من عدم وجود خبرة كافية لدى مهندسي التصميم عن أساليب التنفيذ المتبعة ، بمعنى أن يفاجأ المهندس المنفذ ببعض العناصر التي يصعب تنفيذها بالشكل الذي يقترحه المهندس المصمم أو أن يكون تنفيذها باهظ التكاليف ، فيضطر إلي عمل بعض التغييرات التي تؤثر جوهريا على المنشأ سواء من الناحية المعمارية أو الناحية الإنشائية، وفي أحسن الأحوال يقوم بالاتصال بالمهندس المصمم للبحث عن بديل ، وهذا يتسبب في كثير من التأخير في برنامج التنفيذ.

لذلك فان إلمام مهندسي التصميم سواء المعماريين أو الإنشائيين بأساليب التنفيذ المختلفة يجعل التصميمات في نطاق القابلية للتنفيذ ، بأقل تكلفة وجهد مناسب ومظهر جيد مما يجنب صناعة التشييد كثيرا من مشاكل التنفيذ التي يتعرض لها المشروع .

– وبالإضافة إلى ذلك فإن الإدارة الجيدة للمشروع هي التي تحرص على ألا تنقطع العلاقة بين المهندس المصمم والمهندس المنفذ طوال مرحلة التنفيذ ، حيث يتبادلان المعلومات اللازمة التي تعبر عن ظروف التنفيذ وظروف الموقع وبالتالي يتعاونان على حل أي مشكلات قد تنجم أثناء التنفيذ.

ويلاحظ مما سبق التداخل الدائم بين مرحلة التصميم ومرحلة التنفيذ وبخاصة في حالة المشروعات الكبيرة والمعقدة .

– ومن واجبات المهندس المصمم أيضاً تجهيز ما يسمى بورقة العمل (method statement) وهي التي تحدد أسلوب التنفيذ المقترح من قبل المصمم والتي تم بناء عليها عمل التصميمات ، وبالتالي حساب الكميات ، وتقدير التكلفة المبدئية للبنود المختلفة ، وللمشروع ككل ، وعمل الجدول الزمني للتنفيذ .

– ونظرا لطبيعة مشروعات التشييد من ناحية تعرضها لكثير من عوامل التغيير وكثير من مفاجآت العمل فإن بعضها يكون متوقعا حدوثه وكثيرا منها قد يحدث فجأة، لذلك يجب فى هذه المرحلة عمل دراسة للمخاطر التي قد يتعرض لها المشروع وهو ما يطلق عليه (Risk analysis) وبخاصة في حالة المشروعات الكبيرة ، والتي تحتوى على بنود ذات صفات خاصة أو المشروعات التي يتم تنفيذها في ظروف صعبة ، مثل مشروعات الأنفاق، أو أعمال التشييد التي تتم تحت سطح الأرض بمسافات كبيرة ، مثل محطات القوى وبيارات المجارى وأعمال الكباري والموانى والمطارات .. وغيرها .

– فهذه الأنواع من المشروعات لابد في مرحلة التصميم من عمل دراسات للمخاطر التي قد يتعرض لها المشروع من قبل الخبراء والمهندسين والمتخصصين، ووضع الحلول المقترحة لكل منها ، حتى إذا ما حدثت يكون من السهل التعامل معها ، ولا تكون مفاجئة بالدرجة التي تربك سير العمل . فقد يمكن تجنب بعضها تماما بقليل من الاحتياطات ، والبعض الآخر الذي لا يمكن تجنبه يمكن تحجيم أثره، وإلا فيجب تحديد على من تقع المسئولية الكلية أو الجزئية إذا ما حدث هذا النوع من المخاطر .

ويتم دراسة المخاطر خلال المراحل التالية:

١ــ تحديد أنواع المخاطر المحتملة (Risk Identification)

٢ــ دراسة تحليلية لهذه المخاطر (Risk Analysis)

٣ــ الأسلوب الأمثل للتعامل مع هذه المخاطر في حالة حدوثها (Risk Management)

٤ــ تحديد المسئولية وتوابعها تجاه هذه المخاطــر (Risk Allocation)

ودراسة المخاطر في مشروعات التشييد لها مجال كبير ليس محلهــا هذا الكتاب ، ومن أراد التوسع في ذلك فليرجع إلى الكتب المتخصصة في هذا المجــال. ومع التقدم السريع في استخدامات الحاسبات الآلية في معظم مجالات الحياة ، ومنها مجال صناعة التشييد أصبحت دراسة المخاطــر في هذا المجال أكثر إمكانية ودقة، حيث إنــها تعتمد أساسا على نظرية الاحتمالات والتي تساعد علي التنبؤ بكثير من المخاطــر وتحديد توابعها ، وما يترتب على حدوثها من زيادة في التكلفة أو الوقــت ، أو مدى تأثيرها على الجودة ، وبالتالي إعطاء فرصة لصاحب القــرار لعمل اللازم من إجراءات ، لتجنب هذه المخاطر ، أو على الأقل تحجيم أثرها . هذا بالإضافة إلي أن ربط مواقع التنفيذ بالإدارة من خلال شبكات الحاسب الآلي تساعد على سرعة تداول المعلومات وبالتالي سرعة أخذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب.

١-٢-٢-٢ مرحلة التعاقد Contract Stage

و تبدأ هذه المرحلة بعد أو أثناء الجزء الأخير من مرحلة التصميم ، حيــث تكون الرسومات المعمارية والإنشائية ومعظم مخططات المشروع قد تــم الانتهــاء منها ، تمهيدا لحساب الكميات وتجهيز المستندات اللازمة لعمل المناقصة ، واختيار المقاول المناسب. ويمكن تلخيص أهم نقاط هذه المرحلة فيما يلي :

- تجهيز مستندات المناقصة (Bedding Document)
- اختيار المقاول (Contractor selection)
- توقيع العقد (The Agreement)

أولا : تجهيز مستندات المناقصة (Bedding Document)

وهى المستندات الواجب إعطاؤها للمقاولين لدراسة المشروع ، ومن ثم تقديم العطاءات للمالك ، تمهيدا لاختيار أنسب من يقوم بتنفيذ المشروع من المقاولين.

وتشمل هذه المستندات ما يلي :

١- خطاب من المالك: يفيد دعوة مَنْ يرغب مِنْ المقاولين في دراسة المشروع ودخول المناقصة (Invitation to Bid). وهو عبارة عن دعوة من المالك، يوضح بها اسم المشروع ، وطبيعته ، ومكانه ، وموعد تسليم العطاء ومكان التسليم والمتطلبات الرئيسة الواجب أن يتضمنها العطاء، وأي اشتراطات أخري بخصوص الضمانات والتأمينات وغرامات التأخير.

٢- شكل المناقصة (Bid Form) : وهو عبارة عن شكل للخطاب الذي يعاد إلي المالك من المقاول ، يفيد موافقته علي دخول المناقصة بالشروط المذكورة في البند السابق ، وأنه قد قام بفحص كل ما جاء فيه ووافق عليه نظير مقابل مادي يتم النص عليه في هذا الخطاب.

٣- شكل العقد (Construction Contract): وهو الشكل النهائي والرسمي للعقد بين المالك والمقاول ويشمل ما يلي:

- اسم كل منهم وبياناته كاملة.
- أسماء الشهود علي العقد وغالبا ما يكون الشاهد ملما بالنواحي القانونية.
- اسم المشروع مع فكرة عن محتوياته الرئيسية.
- زمن التنفيذ.
- التكلفة الكلية للمشروع.
- أسلوب التعامل المادي بين المالك والمقاول.
- محتويات العقد من رسومات واشتراطات وخطابات ضمان وتأمينات وغرامات تأخير وخلافه.

٤- الاشتراطات العامة (General Conditions): وهى عبارة عن البنود العامة التي توضح حقوق وواجبات كل من المالك والمقاول ، والمنصوص عليها في المواصفات العامة لأعمال التشييد مثل: خواص ومواصفات واشتراطات المواد المستخدمة ، والعمالة ، والمعدات ، والموافقات الحكومية ، والأمن والسلامة، واشتراطات إحداث أي تغيرات مستقبلية في بنود المشروع وهكذا.

٥- الاشتراطات الخاصة (Special Conditions): وهي الاشتراطات الخاصة بالمشروع ، والتي قد تختلف عن الاشتراطات العامة أو الغير مذكورة فيها ، مع ملاحظة مهمة وهي أنه عند وجود أي خلاف بين الاشتراطات العامة والخاصة تكون الأولوية للاشتراطات الخاصة.

٦- قائمة بالبنود والأعمال وتشمل الكميات (Work Included in Contract).

٧- المواصفات والاشتراطات الخاصة بكل بند ، وتشمل الأسلوب المقترح للتنفيذ .

٨- الرسومات المعمارية والإنشائية والتنفيذية للمشروع (Drawings).

٩- البرنامج الزمني المقترح لتنفيذ المشروع (Construction Schedule).

ثانيا: اختيار المقاول (Contractor Selection)

وعادة يتم اختيار المقاول عن طريق المناقصة (Bidding) أو الإسناد المباشر (Forced Tendering) ومن أهم أنواع المناقصات :

- المناقصات المفتوحة (Open Tendering).
- المناقصات المحدودة (Selective Tendering).
- المناقصات المتعددة (Series Tendering).

سيأتي شرح مفصل لهذه الأنواع الثلاثة في الباب الثاني من هذا الكتاب .

وبعد قيام المالك ومن يعاونه بدراسة العطاءات المقدمة من المقاولين ، وتقييمها التقييم المناسب من ناحية التكلفة وإمكانيات المقاول ، ومدي التزامه، وخبراته السابقة ، يتم اختيار المقاول المناسب لتنفيذ المشروع.

وفي بعض الحالات يتم اختيار أكثر من مقاول (اثنين أو ثلاثة) وتجرى بينهم ما يسمى بالممارسة وهي محاولة الحصول على مميزات أكثر من ناحية التكلفة ، أو الضمانات ، أو الالتزام بجودة معينة ، من خلال تنافس هذا العدد من المقاولين.

ويلاحظ أنه في حالة المناقصات المحدودة فإن المالك أو من ينوب عنه هو الذي قام باختيار ودعوة المقاولين المتنافسين ، وبالتالي فقد سبق تقييمهم ، مما يسهل عملية الممارسة.

وتعتبر سابقة الخبرة التي يقدمها المقاول أو ما يطلق عليه سابقة الأعمال ــ وهي بمثابة شهادات الخبرة للأعمال التي قام المقاول بتنفيذها في المواعيد المحددة والجودة المرجوة والتكلفة المتفق عليها ــ من أهم العوامل التي يبنى عليها المالك قراره عند اختيار المقاول.

بالإضافة إلي ذلك فإن المالك يجب أن ينظر بعين الاعتبار إلي الضمانات التي يقدمها المقاول في صورة خطاب ضمان من أحد البنوك أو شركات التأمين ، والتي تتكفل بتحمل أي تقصير من قبل المقاول مما يغطى جزءاً كبيرا من المخاطر التي قد يتعرض لها المالك ، في حالة عدم وفاء المقاول ببعض التزاماته المتعاقد عليها.

وعند اختيار المقاول يقوم المالك بإرسال إفادة للمقاول في صورة خطاب ، يعلمه بوقوع الاختيار عليه لتنفيذ المشروع ، مع تحديد موعد للتوقيع علي العقد في صورته النهائية ، تمهيدا لبدء مرحلة التنفيذ.

ثالثا : توقيع العقد (The Agreement)

وهو الجزء الأخير من هذه المرحلة ، ويعنى الاتفاق النهائي الموثق بين كل من المالك والمقاول ، والذي يُعتد به من الناحية القانونية ، بما يفيد موافقة كلا الطرفين علي كل بنود العقد. وتشمل هذه الموافقة ذكر الأعمال الواجب قيام المقاول بتنفيذها ، نظير مبالغ مالية تُدفع له من قبل المالك، وبأسلوب محدد ، وفي أزمنة متفق عليها ، وترتبط عادةً بإنهاء الأعمال. كما تشتمل هذه الموافقة علي عدة بنود، تحدد الاشتراطات الرئيسة ، من ناحية زمن التنفيذ ، وغرامات التأخير ، وأسلوب التعامل المادي بين الطرفين، ومستندات العقد.

وهناك مجموعة من العقود القياسية الدولية (Stander Contracts) المعترف بها عالميا في صناعة المقاولات ، كما أن هناك بعض المشروعات التي تُصمَّم لها عقود خاصة بها ، لتناسب ظروف المشروع.

وسواء تم استخدام العقد القياسي أو العقد الخاص ، فهناك بعض النقاط التي يجب ملاحظتها عند التعاقد ، وهى :

١ – يجب تجنب وجود أي تعارض بين بنود العقد، وأن تتوافق جميع البنود مع قوانين البلد المزمع إقامة المشروع بها.

٢ – أن تكون جميع البنود مصاغة بأسلوب واضح لا يحتمل أكثر من تفسير وبلغة بسيطة وسهلة الفهم ، وبخاصة البنود التي تحدد المخاطر التي قد يتعرض لها المشروع ونسبة تحمل كل من المالك والمقاول منها.

٣ – يجب النص صراحة في العقد علي كيفية التعامل في حالة رغبة المالك إحداث أي تغييرات في بعض الأعمال ، سواء بالزيادة أو النقص ، وعن مدى هذه التغييرات وكيفية التعامل معها من ناحية الزمن والتكلفة.

٤ – يجب النص صراحة علي نظام غرامات التأخير وكيفية التعامل معها.

٥ – يجب إفراد بنود خاصة توضح حقوق وواجبات كل طرف ، مع تجنب استخدام العبارات الفضفاضة التي قد تفسر بأكثر من معنى.

٦ – العناية ببنود المطالبات (Claims) والتي يلتزم بها كل طرف في حالة تقصيره في أي من واجباته.

١ــ٢ــ٢ــ٣ مرحلة التشييد (التنفيذ) Construction Stage

وتعتبر هذه المرحلة من أهم مراحل المشروع ، حيث إنها تستغرق معظم الزمن ، كما أنها تستهلك الجزء الأكبر من التكلفة (حوالي ٨٥% من التكلفة الكلية للمشروع).

والمقصود بهذه المرحلة هو تحويل ما تم تصميمه في مرحلة التصميم من رسومات معمارية أو إنشائية أو تفصيلية إلى واقع ، في إطار المواصفات والاشتراطات التي تم الاتفاق عليها في العقد وذلك باستخدام الموارد اللازمة من مواد وعمالة ومعدات وأموال .

وقد سبق التنبيه إلى أهمية الربط بين هذه المرحلة ومرحلة التصميم حيث إن الاتصال الدائم بين المصمم والمنفذ يساعد على حل كثير من نقاط اختلاف وجهات النظر بينهما.

وتبدأ هذه المرحلة بمجرد اختيار المقاول الرئيس ، وتوقيع العقد بينه وبين المالك أو مَن ينوب عنهم ، ومن ثم تسلم أرض المشروع للمقاول .

وعادة يقوم المكتب الفني للمقاول بمراجعة البرنامج الزمني للتنفيذ مراجعة نهائية تمهيدا لبدء التنفيذ وكذلك مراجعة خطة العمل ، وتحديد الموارد اللازمة ، وتخطيط الموقع ، وخطة إمداده بالمعدات والمواد والعمالة اللازمة ، وإزالة أي مخلفات بالموقع ، وعمل التجهيزات المؤقتة اللازمة لهذه المرحلة .

وعلى المالك أو من ينوب عنه تحديد الاحتياجات المالية للمشروع خلال فترة التنفيذ ، وذلك بالاستعانة بمنحنى التدفق المالي للمشروع (Cash Flow Curve)، وكذلك الاستعانة بالبرنامج الزمني ، ومن ثم عمل التدابير اللازمة لتوفير مصادر التمويل حتى لا يتعرض المشروع لأي مشاكل مادية أثناء مرحلة التنفيذ ،

والتي كثيرا ما تتعرض لها مشاريع التشييد بسبب التأخير في صرف المستخلصات .

ومن النقاط المهمة في هذه الفترة من مرحلة التنفيذ : التأكد من التزام موردي المواد (Material Suppliers) بمواعيد التوريد والتي يجب ربطها بالبرنامج الزمني للتنفيذ وذلك حتى لا يتسبب تأخير أعمال التوريد في تأخير العمل في بعض البنود وبخاصة البنود (الأنشطة) الحرجة، وكذلك يجب تجنب أعمال التوريد قبل الاحتياج الفعلي لها حيث يؤدى ذلك إلى إرباك الموقع وإحداث كثير من مشاكل إعاقة الحركة في الموقع، هذا بالإضافة إلى زيادة الفاقد الناتج عن زيادة مرات نقل المواد (Handling) .

و من الأمور المهمة في بداية هذه المرحلة أيضاً الاهتمام بالتخطيط الجيد للموقع مع مراعاة النقاط التالية:

١ – مراعاة سهولة حركة المعدات من وإلي داخل الموقع ، وكذلك تنقلها داخل الموقع ، ويُنصح في هذا المجال أن تكون الحركة داخل الموقع ذات اتجاه واحد (One way Traffic) بالإضافة إلي تحديد مدخل ومخرج للموقع منفصلين وذلك لتجنب حدوث أي اختناق في حركة المعدات داخل الموقع .

٢ – يراعي عند تحديد أماكن المعدات الرئيسة الثابتة أن تكون في أماكن مناسبة بحيث يمكن الاستفادة منها بأقصى طاقة ، مع عدم حدوث أي عرقلة للأعمال الأخرى أو لنفس المعدة . ومن أمثلة هذه المعدات: الأوناش الثابتة (Tower Cranes) والتي تحتاج إلي تجهيز قواعد من الخرسانة القوية الثابتة ، فيجب تحديد أماكن هذه الأوناش بحيث تغطي خدماتها معظم الموقع مع عدم تعارضها مع أي من المنشآت المجاورة، كذلك يراعي عند تحديد أماكن محطات خلط الخرسانة أن تكون في أماكن مناسبة (منتصف الموقع ما أمكن) وذلك لتقليل مسافات نقل الخرسانة من المحطة إلي جميع أجزاء المشروع .

٣ – أماكن التخزين يجب أن تكون في أحد جوانب الموقع بحيث يراعي فيها سهولة دخول وخروج الشاحنات المحملة بالمواد ، وكذلك إحكام ملاحظة المخازن لتجنب الفاقد سواء الناتج عن الإهمال المتعمد أو غير المتعمد هذا بالإضافة إلي توفير التهوية الجيدة وبخاصة عند وجود مواد كيميائية، وتجنب تعرض المواد للرطوبة مثل: الأسمنت، وحديد التسليح، وبعض مواد التشطيب التي تتأثر بالرطوبة . كما يراعي أيضا في أماكن التخزين أن تكون قريبة من مدخل الموقع حتى يسهل مراقبة وسرعة استلام المواد ودخول وخروج الشاحنات .

٤ ــ عند تحديد أماكن المعيشة الخاصة بالعاملين في المشروع يجب مراعاة جودة التهوية والإضاءة مع تجنب عمل فتحات التهوية في اتجاه الأتربة والمواد المتطايرة من المشروع .

٥ ــ عند اختيار أماكن مكاتب المهندسين يجب أن تكون بعيدة عن أماكن الضوضاء والمخلفات مع توفير كافة الخدمات اللازمة للتركيز الذهني.

٦ ــ عند اختيار مكاتب مراقبي المشروع يجب أن تكون قريبة من مدخل الموقع مع توافر الرؤية من جميع الاتجاهات .

٧ ــ عند اختيار مكاتب مراقبي الجودة ومتابعة التوريدات يجب أن تكون في أماكن قريبة من مدخل الشاحنات مع وضع نقطة مراقبة فرعية عند المخرج.

و بالإضافة إلي ما سبق من بعض التوجيهات الواجب مراعاتها عند تخطيط الموقع فهناك عدة توصيات يجب أن تؤخذ في الاعتبار أيضا قبل البدء في أعمال التنفيذ ، ومنها ما يلي:

١ – زيارة الموقع قبل البدء في مرحلة التنفيذ من قِبَل مدير المشروع ومهندس التخطيط مع كتابة تقرير عن وضع الموقع وظروفه ، وأخذ بعض الصور الفوتوغرافية للموقع .

٢ – التأكد من توافر مصادر للطاقة اللازمة لمرحلة التنفيذ (الماء ــ الكهرباء ــ التليفون ــ الغاز ــ الوقود ... وهكذا) .

٣ – مراجعة جداول الكميات والتأكد من صحة الحسابات ، وبخاصة بالنسبة للبنود الرئيسة وذلك لتحديد الموارد اللازمة لكل بند .

٤ – الاتصال بمدير المعدات ، وإمداده بالخطة العامة والبرنامج الزمني للتنفيذ مع المخطط العام للموقع للاتفاق علي أماكن وتاريخ تواجد المعدات المختلفة بالموقع .

٥ – الحصول علي ملخص بأنواع المعدات ، وعدد كل منها ، ومواعيد تواجدها بالموقع ، وذلك من المكتب الفني أو القائمين علي دراسة المشروع وتقدير التكلفة .

٦ – عقد اجتماع عام يشمل: مدير المشروع، والمهندس المصمم، ومدير الموقع، والمقاول الرئيس، ومقاولي الباطن ، لتحديد دور كل منهم من خلال الجدول الزمني، وتبادل الأفكار والإجابة عن أي استفسارات ، وإمداد كل منهم بالمعلومات اللازمة والشروط الواجب إتباعها قبل بدء العمل .

٧ – تجهيز ملخصات عن الموردين وخطابات لكل منهم لتحديد: الكميات اللازمة، وزمن التوريد، وأسلوب الاستلام والمراجعة، والشروط الجزائية عند عدم الالتزام.

٨ – التأكد من استكمال جميع المتطلبات القانونية والموافقات الحكومية علي بدء التنفيذ .

٩ – الحصول علي الموافقات اللازمة لعمل سياج حول الموقع ، والإعلانات اللازمة ، واستخدام الطرق المحيطة بالموقع ، والموافقات علي إمداد الموقع بالخدمات اللازمة مثل: الماء، الكهرباء، الصرف .. إلخ .

١٠ – تحديد عناصر المشروع وبنوده ، وربط كل منها بالآخر كبرنامج عمل ابتدائي.

١١ – تجهيز ورقة عمل منفصلة لكل بند من بنود المشروع (Method Statement) بحيث تحتوي علي ما يلي :

أ ــ أنواع المعدات المستخدمة .

ب ــ أسلوب التنفيذ .

جـ ــ أحجام أطقم العمل وعدد هذه الأطقم .

١٢– تحديد عدد العمال اللازمين لكل بند ونوعية كل منهم ، وذلك بالاستعانة بجداول الكميات وأسلوب التنفيذ .

١٣– مراجعة تطابق لوحات الأساسات والمحاور مع خريطة الموقع العام ، لتحديد أماكن وأبعاد الحفر بدقة ، وذلك لمعرفة شكل الموقع أثناء عمليات التنفيذ .

١٤– إمداد الموردين بالرسومات والتفصيلات اللازمة لما يجب توريده ، مع تحديد تواريخ التوريد .

١٥– استخراج برامج تفصيلية من البرنامج العام ، وذلك لإمداد مقاولي الباطن بها، ويفضل أن تكون في صورة مبسطة يسهل فهمها مثل (BAR CHART).

١٦– عمل ضبط للموارد وتسويتها (Resource leveling and Smoothing) وذلك لرفع الكفاءة وتحسين الإنتاجية .

١٧– إمداد الأقسام المختلفة في الشركة بصورة من البرنامج ، لتحديد دور كل منهم وتاريخه، مثل: قسم المعدات، وقسم المشتريات .

١٨- اطلاع جميع القائمين أو المشاركين في المشروع علي مواعيد الاجتماعات الدورية لتبادل المعلومات والإجابة عن الاستفسارات وحل أي مشاكل قبل تفاقمها وغالبا ما تشمل هذه الاجتماعات كلاً من :

- مدير المشروع.
- مدير الموقع.
- الفنيين المشرفين علي أطقم العمل (Foremen).
- مهندس المقاول.
- مدير المعدات.
- مقاولي الباطن.
- مسئول الأمن بالمشروع.

وفي هذا الاجتماع يتم تحديد الأسلوب المناسب لتبادل المعلومات بين الإدارة والعاملين بالموقع مثل: التقارير الدورية، والتليفون، والفاكس، والصور الفوتوغرافية، والكمبيوتر، وشرائط الفيديو .. وغيرها .

و كذلك الاتفاق علي أسلوب التعاملات المادية غير المنصوص عليها في العقد .

١ ــ٢ ــ ٣ مرحلة التسليم Commissioning Stage

وتعتبر هذه المرحلة آخر مراحل تشييد المشروع ، تمهيدا للتشغيل والاستفادة منه ، وتنقسم إلي جزأين :

١- التسليم الابتدائي للمشروع :

ويعني الاستلام الأوّلي لكافة الأعمال حسب ما جاء بعقد المشروع ، ويطلق عليه التسليم الابتدائي حيث إن المشروع يبقي تحت ضمان المقاول لمدة معينة يُتفق

عليها ، وتسمي فترة الضمان والصيانة ، وتكون غالبا في حدود عام أو عامين طبقا لما ينص عليه العقد ، وبعدها يُسَلّم المشروع تسليما نهائيا .

ويتم التسليم الابتدائي للمشروع من خلال عدة خطوات يمكن إجمالها فيما يلي:

١ – يقوم المقاول بإخطار الجهة المالكة بخطاب رسمي يفيد أنه قد أنهى جميع الأعمال علي الوجه المطلوب ، وطبقا لمستندات العقد ، وأنه جاهز لتسليم المشروع تسليما ابتدائيا .

٢ – تقوم الجهة المالكة بتحديد لجنة الاستلام الابتدائي ، ويجب أن تشمل هذه اللجنة أعضاء من كافة التخصصات المناسبة لنوع المشروع ، وهذا بالإضافة إلي الجهاز الميداني المشرف علي التنفيذ .

٣ – تقوم هذه اللجنة بالاطلاع علي وثائق العقد ومستنداته المختلفة ، والتي تشمل:

- الشروط والمواصفات وجداول الكميات.
- أي أوامر للتغيير.
- محاضر الاجتماعات وتقارير الاختبارات المختلفة.
- المُدد الإضافية إن وجدت وأسبابها.
- أي ملاحظات جري إبداؤها أثناء التنفيذ.

وتُعطَي اللجنة وقتاً كافياً لدراسة هذه الوثائق واستيعابها قبل الاستلام ، قد يصل إلى عدة أشهر في بعض المشروعات الكبيرة.

٤ – تقوم اللجنة في الموعد المحدد بالمرور علي المشروع ، يرافقها المقاول الرئيس أو من ينوب عنه ومقاولو الباطن أو من ينوب عنهم ، ومندوب عن المكتب الاستشاري ، وذلك لمعاينة الأعمال علي الطبيعة ، وإجراء الاختبارات الضرورية والتجارب المعملية اللازمة لعملية الاستلام.

٥ – تقوم اللجنة بالتحقق من الأبعاد والمناسيب ، والتأكد من أن كل جزء في المشروع يؤدي وظيفته بطريقة جيدة ، طبقا للمواصفات ، وقد تشير اللجنة علي المقاول أثناء أعمال الاستلام بتصحيح بعض العيوب البسيطة ، أو إجراء التحسينات أو التعديلات التي ترى اللجنة ضرورتها.

٦ – تقوم اللجنة بعد ذلك بتعبئة نموذج الاستلام الابتدائي للمشروع ، وتوقيع جميع الأعضاء عليه ، مع مراعاة الملاحظات التالية:

أ ــ إذا كان للجنة الاستلام الابتدائي أو لأحد أعضائها رأي مخالف لما جاء بتقارير المتابعة والتفتيش والتقارير الفنية الدورية فيجب ذكر ذلك صراحة في المحضر ، ويترك الأمر للجهة المالكة لدراسة الموضوع والبت فيه.

ب – قد تجد اللجنة أن هناك بعض الأعمال التي تم تنفيذها باستخدام مواد غير المواد المبينة في شروط المواصفات ، أو أن أعمال التنفيذ غير مطابقة للأصول الفنية ، فإذا كانت هذه المخالفات بسيطة ومقبولة فنيا ولا تؤدي إلي ضرر أو خلل بالمشروع فيمكن قبولها ، وإلا فيجب رفضها وخصم تكلفة صيانتها أو تغييرها من مستحقات المقاول.

٢ــ التسليم النهائي للمشروع

وهذا يعني الاستلام النهائي للأعمال كافة بعد مضى فترة الضمان والصيانة، ويعتبر المقاول قد أدى بذلك كل واجباته ، ويُخلَى طرفه من كل المسئوليات ، فيما عدا مسئولية ضمان سلامة المنشأ من التصدع أو التهدم الجزئي أو الكلى ، والتي قد تمتد إلي عشر سنوات ما لم يتم الاتفاق علي غير ذلك.

و يمكن إجمال خطوات الاستلام النهائي فيما يلي:

١ – يقوم المقاول بإخطار الجهة المالكة بخطاب رسمي يفيد أنه جاهز لتسليم المشروع نهائيا، وأن فترة الضمان قد انتهت .

٢ – تقوم الجهة المالكة بتشكيل لجنة للاستلام النهائي كما سبق في حالة الاستلام الابتدائي.

٣ – يقوم أعضاء اللجنة بالاطلاع ودراسة وثائق المشروع ومحضر الاستلام الابتدائي وما ورد فيه من ملاحظات.

٤ – تقوم اللجنة بالمرور علي المشروع بكامل أجزائه ، ومعاينة كافة الأعمال علي الطبيعة ، وإجراء الاختبارات الضرورية والتجارب المعملية اللازمة لعملية الاستلام واختبارات الأداء الوظيفي ، وقد يوجد بعض الملاحظات البسيطة التي يقوم المقاول بتداركها في حينه.

٥ – تقوم اللجنة بتعبئة نموذج الاستلام النهائي ، مع التوصية باستلام المشروع استلاما نهائيا ، إذا كانت جميع الأعمال المنفذة مطابقة للمخططات والشروط والمواصفات والأصول الفنية ولم يظهر أي عيوب أو نواقص أو مخالفات فنية ، أو أن هناك بعض العيوب البسيطة التي يمكن للمقاول القيام بإصلاحها أثناء وقوف اللجنة علي المشروع، أو أن هذه العيوب ناتجة عن سوء الاستخدام وليس للمقاول مسئولية فيها.

أما إذا كان هناك بعض العيوب أو النواقص أو المخالفات التي ظهرت في المشروع خلال فترة الضمان وليست ناتجة عن سوء الاستعمال ، فإن اللجنة توصي باعتبار هذا المحضر محضرا للمعاينة ، وعلي المقاول إشعار الجهة المالكة خطيا بموعد الانتهاء من عمل الملاحظات المدونة بالمحضر حتى تقف اللجنة علي المشروع من جديد ، لإجراء الاستلام النهائي ، مع مراعاة الملاحظات التالية:

١ – يفضل أن يكون معظم أعضاء لجنة الاستلام النهائي ممن شارك في لجنة الاستلام الابتدائي لسابق معرفتهم بالمشروع ، مما يسهل المهمة.

٢ – يجب أن يتم الاستلام النهائي في موعده ، حتى لا يتسبب أي تأخير في وقوع أضرار بالمقاول ، نتيجة تحمله كثيرا من تكاليف الصيانة ، التي قد تحدث بعد فترة الضمان.

٣ – يجب الفصل تماما بين العيوب والمخالفات التي كانت بسبب سوء الاستعمال أو سوء التشغيل والذي لا علاقة للمقاول به ، وبين تلك التي نشأت من سوء التنفيذ ، حتى لا يتحمل المقاول أي تكاليف لا ذنب له فيها.

١ــ٣ دور كل من المالك والمقاول في مراحل مشروع التشييد

يلاحظ أن المقاول ليس له دور في المرحلة الأولي من مشروع التشييد وهى مرحلة دراسة الجدوى ، حيث يقوم المالك باختيار مجموعة عمل ذات خبرات في نوع المشروع تحت الدراسة ، بمعنى ضرورة الاستعانة بالأطباء في حالة دراسة جدوى إنشاء المستشفيات ، وبرجال التعليم في حالة إنشاء المعاهد العلمية ، ومشاركة المهندسين في حالة المنشآت الصناعية ...وهكذا، ويقوم هذا الفريق بعمل خطة بحثية لدراسة الجدوى وعرض النتائج التي يتم التوصل إليها علي المالك ، وذلك من جميع النواحي ، وبخاصة الناحية الاقتصادية وبناء علي ذلك يتم أخذ القرار من صاحب المشروع ، سواء بالموافقة أو الرفض وفي حالة الموافقة علي تنفيذ المشروع تبدأ المرحلة الهندسية ، والتي يشارك فيها المقاول جزئيا في بدايتها (نهاية مرحلة التصميم) ثم يشارك مشاركة كاملة في مرحلة التعاقد والتنفيذ وذلك تحت إشراف المالك أو من ينوب عنه ، سواء في صورة مكتب هندسي أو استشاري، وتكون هذه الجهة هي حلقة الوصل بين المالك والمقاول.

ودور المكتب الهندسي أو الاستشاري يتوقف إلي حد كبير علي نوع العقد وأسلوب الإشراف والمتابعة ، وعادة تكون صرف المستحقات بعد موافقة الجهة المشرفة ، وذلك بعد مراجعة البنود المنفذة ومدى مطابقتها للمواصفات.

وأما دور المقاول في هذه المرحلة فيمكن حصره في توفير المواد والمعدات والعمالة واستخدامها الاستخدام الأمثل ، والعمل علي إنشاء المشروع طبقا للرسومات والتصميمات والمواصفات المتفق عليها.

ويجب التنبيه هنا علي أن نسبة مشاركة المقاول المادية تعتمد علي نوع العقد وعلي أسلوب التعامل المادي بين المالك والمقاول.

وأما في المرحلة النهائية من مراحل مشروع التشييد – وهى مرحلة التسليم والتشغيل – فإن دور المقاول في هذه المرحلة ينحصر في التسليم الابتدائي ، والمسئولية عن أي أعطال أو مشكلات تظهر في فترة الضمان ، ثم التسليم النهائي، وبالتالي يتسلم المقاول باقي مستحقاته ، وينتهي دوره ، إلا إذا حدث في المشروع انهيارات أو تصدعات خطيرة.

١ــ٤ معنى إدارة مشروعات التشييد

كما سبق فإن مشروعات التشييد ذات طبيعة خاصة من ناحية حجم المشروع وطبيعته وارتفاع التكلفة والتي قد تصل إلي مليارات الجنيهات ، وزمن التنفيذ والذي قد يمتد إلي عشرات السنين في بعض المشروعات القومية.

مما سبق يتضح أهمية الإدارة في مشروعات التشييد ، والتي تعني التحكم في العوامل المؤثرة في التكلفة والزمن والجودة ، وذلك بغرض الانتهاء من تشييد المشروع بأقل تكلفة وفي أفضل زمن وبأعلى جودة.

ويلاحظ الارتباط الوثيق بين التكلفة والزمن والجودة ، بمعنى أن تحسين الجودة قد يتطلب بعض الزيادة في زمن التنفيذ أو تغيير بعض المواد أو المعدات أو اختيار عمالة أفضل ، وبالتالي أكثر تكلفة ، وبنفس الأسلوب تتأثر التكلفة بزمن التنفيذ ، حيث إن هناك عنصراً أو أكثر من عناصر التكلفة مرتبط بالزمن وهو ما يطلق عليه (Time Related Cost).

وبصفة عامة فإن المقصود بإدارة مشروعات التشييد هو الحصول علي أفضل جودة وأقل تكلفة وفي أحسن وقت ، وهذه المعادلة هي التي تحدد الفرق بين إدارة جيدة للمشروع وأخري سيئة . فالإدارة الناجحة للمشروع هي التي تحقق المتطلبات السابقة أو معظمها في جميع الأعمال الموكلة إليها، ومما لا شك فيه أن الوسائل الحديثة من أساليب التخطيط والمتابعة وبرامج جدولة المشروعات وتوزيع الموارد ومراقبة المصروفات باستخدام الحاسبات الآلية ساعد كثيرا في هذا المجال.