

# Construction Management

## Lecture 1

### **Construction project management**

#### **إدارة مشروعات التشييد**

هي فن تنسيق وتوجيه الموارد البشرية والطبيعية طوال عمر المشروع باستخدام تقنيات الإدارة الحديثة لتحقيق أهداف محددة مسبقاً .

- إدارة المشاريع: هي تطبيق المعارف، المهارات، الأدوات والتقنيات على نشاطات المشروع، لتحقيق احتياجات المهتمين بالمشروع (Stockholders) وما هو متوقع من المشروع، أو أكثر من ذلك.
- المشروع (Project):
  - هو محاولة مؤقتة يلتزم بها لبناء منتج (Product) مميز أو خدمة (service) مميزة.
  - يُتَصَدَّب . "مؤقتة" أن للمشروع بداية محددة ونهاية محددة، ويُقصد بـ "مميز أو مميزة" أن المنتج (أو الخدمة) يكون مختلف إلى حدٍ معقول عن المنتجات (أو الخدمات) الأخرى.
- الخصائص المميزة للمشروع: يمكن أن يُعرَّف المشروع من خلال الخصائص المميزة له، وهي:
  - يُحقَّق الجودة المطلوبة
  - ينفَّذ ضمن حدود الميزانية
  - يكتمل في التاريخ المحدد مسبقاً
  - يُنجز من قبل منظمة مؤقتة

#### **Needs for management in construction**

- لماذا ظهرت الحاجة إلى عمل إدارة لمشروعات التشييد :-

١- زادت أنواع المواد المستخدمة **Materials**

٢- تطورت المعدات بتطور وقودها والعمليات الإنشائية **Equipment**

٣- كبرت المشروعات الإنشائية بتطور الطرق للتصميم والإنشاء .

٤- تعدد المشروعات تطلب عدد كبير من العمال والمهندسين والإداريين .

ولهذا دعت الحاجة إلى وجود علم الإدارة ووجود مدير لإدارة أعمال الإنشاءات منذ بداية التفكير في المشروع وحتى التسليم والتشغيل .

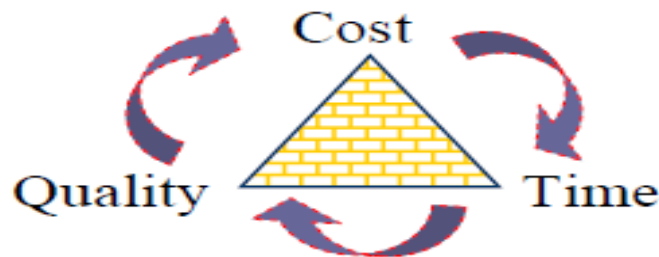
The main objectives of construction management are:

- Completing the work within estimated budget and specified time.
- Evolving a reputation for high quality workmanship.
- Providing safe and satisfactory working conditions for all personnel and workers.
- Taking sound decisions at the lowest practical management level through delegation of authority.
- Motivating the people to give of their best within their capacities.
- Creating an organization that works as a team.

الأهداف الرئيسية لإدارة الإنشاءات هي:

- إنجاز العمل ضمن الميزانية المقدرة والوقت المحدد.
- بناء سمعة مرموقة في جودة العمل.
- توفير ظروف عمل آمنة ومرضية لجميع الموظفين والعمال.
- اتخاذ قرارات سليمة على أدنى مستوى إداري عملي من خلال تفويض الصلاحيات.
- تحفيز الموظفين على بذل قصارى جهدهم في حدود قدراتهم.
- بناء منظمة تعمل بروح الفريق.

ان نجاح كل مشروع هندسي يقوم بالسيطرة على :-  
1- الكلفة 2- الجودة 3- الوقت



## **Project cycle**

### مراحل المشروع

#### → 1- Concept : -

هي مرحلة تولد الفكرة تجاه المشروع وتكون خاصة بالمالك حيث يتم في هذه المرحلة دراسة جدوى المشروع من عدمه .

#### → 2- Design : -

هي المرحلة والتي تختص بتصميم المشروع وتنقسم إلى : -

##### 1- pre design : -

عبارة عن إعداد رسومات مبدئية للمشروع لتقييم التكلفة وتكون قابلة للتغيير بشكل كلي .

##### 2- final design : -

بعد الاستقرار على التصميم النهائي والمطلوب يتم اعداد الرسومات النهائية للمشروع وذلك لتقدير الكميات المطلوبة من الأعمال والمواد .

#### → 3- Bidding : -

هي عبارة عن مرحلة البحث عن التنفيذ بأقل تكلفة وأعلى جودة ممكنة وفيها يتم إعداد الرسومات والكميات لعمل العطاء اللازم لاختيار المقاول المناسب .

#### → 4- Construction : -

بعد رسو العطاء على المقاول المناسب يبدأ في تنفيذ المشروع وتحويل المشروع من رسومات إلى واقع ملموس .

#### → 5- Start up : -

هي عبارة عن مرحلة التسليم الابتدائي حيث يكون فيها المبنى تحت تصرف المالك وتحت مسؤولية المقاول .

#### → 6- Utilization ( Using ) : -

هي مرحلة التسليم النهائي وهي المرحلة والتي يخلي فيها المقاول مسؤوليته عن المشروع ويتسلمه المالك ويكون تحت مسؤوليته .

## مراحل إنشاء المشروعات الهندسية:

لأي مشروع هندسي مطلوب تنفيذه لا بد أن يمر بعدة مراحل أهم هذه المراحل:

### ١. الفكرة

تبدأ فكرة المشروع من منطلق الحاجة إليه وقد تكون الفكرة فردية أو جماعية ويجب أن تكون هذه الحاجة كافية لتكوين قناعة لدى صاحب المشروع للبدء في تطوير الفكرة وإنشاء المشروع.

### ٢. دراسة الفكرة وتقييمها

تتم دراسة الفكرة بشكل موسع من حيث التكلفة والعائدية من تنفيذ المشروع وفي هذه المرحله تتم دراسة كافة المعطيات المتوفرة عن المشروع ويتم مسح طبوغرافي أولي ودراسة الموقع من جوانب مختلفة " اجتماعية ، اقتصادية، جيولوجية" وفي نهاية هذه المرحلة تحدد العناصر الأساسية للمشروع وتكلفته التقريبية.

### ٣. مرحلة التصميم

في هذه المرحلة تتم ترجمة احتياجات المالك لتحويلها إلى تصميم معماري ابتدائي بواسطة المصمم، ويكون الحوار فعالاً بين فريق المصممين "مهندسون من تخصصات متعددة على حسب نوع وحجم المشروع" من جهة وبين الإدارة أو صاحب المشروع من جهة أخرى والتي يجب أن تقدم جميع المعطيات إلى فريق المصممين. إن عدم إعطاء هذه المرحلة الأهمية الكافية بقصد توفير في تكاليف التصميم يمكن أن يؤدي إلى نتائج غير مستحبة مستقبلاً.

### ٤. مرحلة التعاقد على تنفيذ المشروع.

١. بعد الانتهاء من مرحلة التصميم يدخل المشروع في طور اجراء عملية التعاقد ويتم ذلك وفقاً للاثى :
٢. اختيار المقاول المناسب حسب التكلفة مع دراسة قدرته على تنفيذ المشروع كاملاً.
٣. تقييم قدرة المقاول على تنفيذ المشروع من خلال المشاريع المماثلة التي نفذها.

٤. إخطار المقاول الذي تم اختياره كتابياً وتكليفه بتنفيذ المشروع وتوقيع العقد مع المالك.

٥. يقوم المالك برد مبالغ التأمين الإبتدائي إلى المقاولين الذين لم يقع عليهم الاختيار.

## ٥. مرحلة التنفيذ

تبدأ هذه المرحلة من لحظة إعطاء أمر المباشرة بالعمل للمقاول أو المتعهد الذي حصل على أحقية تنفيذ المشروع أو الذي رسا عليه العطاء.

حيث يقوم المقاول باستلام موقع المشروع بموجب استلام رسمي وتجهيزه بالمنشآت المؤقتة اللازمة للإعاشة والمكاتب والمرافق، وكذلك يقوم بتوريد الموارد من عمالة ومعدات ومواد وكل الاحتياجات اللازمة لتنفيذ كافة بنود الأعمال الواردة في الرسومات والمواصفات وكافة شروط العقد وإيضاً يقوم بحصر الكميات التي تم تنفيذها على الطبيعة على فترات زمنية محددة بالعقد وتقديمها لجهاز الإشراف لصرف قيمتها.

يقوم المالك بتعيين جهاز إشراف وذلك لمتابعة تنفيذ بنود الأعمال بالمشروع والتأكد من قيام المقاول بالتنفيذ الدقيق للرسومات والالتزام التام بكافة شروط العقد، وفي حالة المشاريع الكبيرة والحكومية يتم طرح عملية الإشراف في عطاء لتتنافس عليها الشركات الاستشارية .

## ٦. مرحلة تسليم المشروع

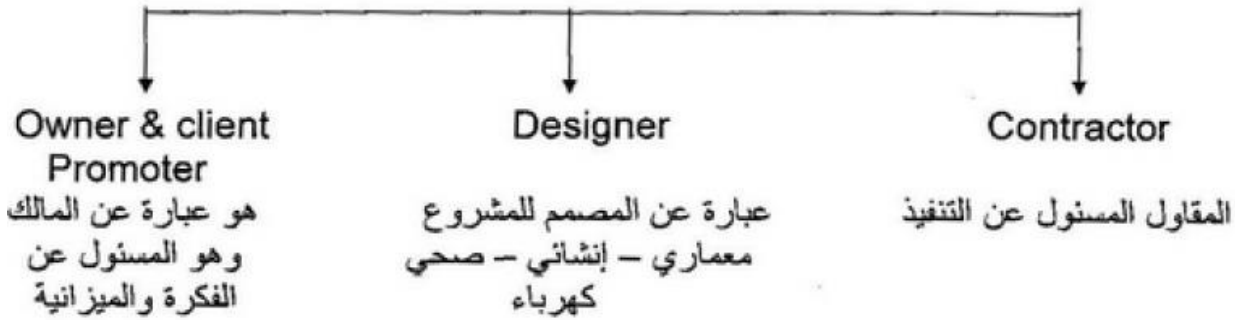
يقوم المقاول بإخطار المالك أو الاستشاري كتابياً بإنهاء تنفيذ المشروع وطلب تسليمه، يقوم المالك بتشكيل لجنة استلام تشمل مندوب عن المالك ومندوب عن جهاز الإشراف على المشروع وتحديد موعد لزيارة المشروع وإخطار المقاول كتابياً بذلك.

تقوم لجنة الاستلام بالمراجعة الدقيقة لكل مستندات العقد من رسومات ومواصفات للتأكد من مطابقة التنفيذ لمستندات العقد في حالة عدم مطابقة أجزاء من المشروع للمواصفات وهذا ما يحدث غالباً تقوم اللجنة بإعداد قائمة من هذه الأجزاء أثناء المرور على المشروع وإعطاء مهلة زمنية للمقاول ليقيم بتكميلها وإخطار المالك بعد الإنهاء منها كتابياً لتحديد موعد التسليم النهائي.

تقوم اللجنة بالمرور مرة أخرى بناءً على الموعد الذي حدده المالك ويخطر به المقاول كتابياً وذلك للتأكد من استكمال الأجزاء الناقصة من المشروع وفي حالة اعتماد اللجنة لها تقوم بالتصديق على الاستلام النهائي للمشروع وعمل مستخلص ختامي للمقاول بباقي مستحقاته بالإضافة إلى ما تم استقطاعه من المستخلصات الجارية. أحياناً يقوم المالك بحجر المستقطعات لمدة سنة كاملة يطلب فيها من المقاول تشغيل أنظمة المشروع وذلك للتأكد من صلاحيتها.

## الاطراف الاساسية المشاركة في عملية التشيد

### Main parties involved in construction



#### 1- The owner : -

He is the person or organization that will pay the bills .

هو الشخص أو المنظمة المسؤولة عن دفع المبالغ المطلوبة لتنفيذ العمل ومن الممكن أن يكون المالك : -

##### 1- Public ( government agencies )

- المالك هيئة عامة مثال الهيئات الحكومية .

##### 2- Private : - individual & corporations & partnership

- المالك جهة محددة بعينها مثال شخص بعينه أو مجموعة شركاء .

### Owner:

The owner may be an individuals or group of individuals, private or public sector company. The owner is the ultimate authority over the project. All the power of decision making regarding managerial financial and administrative aspects is invested in him. He is responsible for the fund and other resource of the project

قد يكون المالك فردًا أو مجموعة أفراد، أو شركة من القطاع الخاص أو العام. المالك هو السلطة العليا على المشروع، حيث تُوكل إليه جميع صلاحيات اتخاذ القرارات الإدارية والمالية. وهو المسؤول عن تمويل المشروع وموارده الأخرى.

#### 2- The designer : -

Assist the owner in developing the project scope & budget and Scheduling .

يقوم بمساعدة المالك في التجهيز والإعداد للمشروع وأيضاً في تحقيق الميزانية المطلوبة للمشروع والتخطيط الزمني للمشروع .

Prepare construction documents for bidding and construction .

يقوم بإعداد الأوراق والمستندات اللازمة لطريقة المناقصة وأيضاً طريقة التنفيذ .

### **--3Contractor:**

The contractor may be an individual undertaking small contracts or a large construction company undertaking turn –key projects.

- Contractor whether small or big needs the services of qualified engineers. Some of the engineers employed by the contractor deal with office work such as designing, tendering, scheduling etc. and others known as site engineers are concerned with the actual execution of work such as surveying, leveling, construction & billing.
- He has to collect rates of materials and labour to determine the time rate.
- It is duty and liability of a contractor to follow the labour act.
- It is duty of contractor to safeguard his own men and material.
- He should finally handover the completed work to the owner and get the final payment, adjusting the running bill accounts.

### **3- Contractor : -**

Responsible for physical construction of the project .

هو المسئول الرئيسي عن تنفيذ المشروع .

قد يكون المقاول فردًا يتولى عقودًا صغيرة أو شركة إنشاءات كبيرة تتولى مشاريع تسليم مفتاح.

- يحتاج المقاول، سواء كان صغيرًا أم كبيرًا، إلى خدمات مهندسين مؤهلين. يتعامل بعض المهندسين الذين يوظفهم المقاول مع أعمال مكتبية مثل التصميم، وتقديم العطاءات، والجدولة، وما إلى ذلك، بينما يُعنى آخرون، يُعرفون بمهندسي الموقع، بالتنفيذ الفعلي للأعمال مثل المسح، والتسوية، والبناء، والفواتير.
- يتعين عليه جمع أسعار المواد والعمالة لتحديد السعر الزمني.
- من واجبات ومسؤوليات المقاول اتباع قانون العمل.
- من واجب المقاول حماية عماله ومواده.
- يجب عليه في النهاية تسليم العمل المنجز إلى المالك والحصول على الدفعة النهائية، وتعديل حسابات الفواتير الجارية.



## بعض المصطلحات المتداولة في أعمال الهندسة :

- العقد 1- **المقاوله Contract** :- هي عقد بين طرفين يتعهد بموجبه الطرف الثاني بالقيام بتنفيذ أو تجهيز أو تنفيذ عمل ما مقابل مبلغ من المال يدفع له الطرف الأول ضمن شروط متفق عليها .
- 2- **صاحب العمل Client** هو الشخص الأول في المقاوله الذي يكلف احد الأشخاص بتنفيذ العمل وفق وقت معين وشروط محددة ولصاحب العمل الحق في تغيير بعض المطالب .
- 3- **المقاول Contractor** يقصد به أي شخص أو مؤسسة أو شركة الذي قبل صاحب العمل عطاءه تحريريا ويشمل ممثلي المقاول والمخولين قانونياً ومن يسمح صاحب العمل بالتنازل لهم .
- 4- **المهندس المقيم Resident Eng.** :- هو الممثل لصاحب العمل في الموقع وواجبة الإشراف على المقاوله في موقع العمل وإداء الواجبات المنصوص عليها في المقاوله .
- 5- **المهندس المشرف Site Eng** :- هو المهندس التابع للمقاول والذي يشرف على تنفيذ المقاوله .
- 6- **أدارة المشروع Project Management** :- هي المسؤوله في إيجاد أسلوب لتنفيذ المشروع ضمن الكلفة والمدة المحدودة والجودة المطلوبة .

- 7- **المقاول الثانوي :-** ويقصد به أي شخص أو مؤسسة أو شركة غير (( المقاول )) مسمى في ((المقاوله)) لتنفيذ أي جزء من ((الأعمال )) أو أي شخص يتم التعاقد معه من الباطن لتنفيذ أي جزءاً من (( المقاوله )) وبموافقة (( المهندس ))

## Parties involved in construction Of new project

الأطراف المساهمة في تشييد المشروعات



### **Project manager :-**

Implement the plan and control the project .

هو المسئول العام عن التخطيط والتحكم في إدارة المشروع .

Investigate alternative solutions for the problems .

هو المسئول عن اقتراح واختيار أفضل الحلول لأي مشكلة تكون موجودة بالموقع .

عادة ما يكون مدير المشروع هو المالك نفسه أو مهندس ينوب عن المالك في اغلب مراحل المشروع حيث انه لديه خبرة كبيرة في إدارة مشروعات التشييد .



وفى حالة الإستعانة بمدير للمشروع، سواء كان شخص أو هيئة، فإنه يجب أن يكون لديه، أو لديه، المهارات والكفاءة والخبرة اللازمة لأداء كل جوانب المشروع فى جميع مراحله، كما قد يكون من العاملين فى الشركة المالك للمشروع أو من خارجها.

يقوم مدير المشروع بتخطيط وإدارة المهام المؤقتة والمتنوعة الخاصة بالمشروع، ويمكنه التصرف باستقلالية عن الشركة، ولكن فى إطار الهيكل العام للشركة. كما يجب أن يتوفر لمدير المشروع الإلمام العام بالتخصصات المختلفة المرتبطة بالمشروع، وليس التخصص الفنى فقط، وذلك حتى يتمكن من إتخاذ القرارات، ويقوم مدير المشروع بالتنسيق مع جميع أطراف المشروع المختلفة.

#### أهداف مدير المشروع

يعمل مدير المشروع نيابة عن وممثلاً للمالك، ليقوم باختيار وتربيط وتكامل وإدارة فرق العمل لتحقيق أهداف المشروع فى جميع مراحله. ويقوم بهذه الخدمات لتحقيق مطالب المال فى كل مراحل المشروع، مع مراعاة متطلبات باقي أطراف المشروع. إن الدور الرئيسى لمدير المشروع هو تحقيق ومتابعة فريق العمل، ولذا يجب أن يتسم بالقدرة على القيادة وليس فقط الإدارة، كما يجب أن يلتزم بتطبيق كل الكودات ذات الصلة بالمشروع.

#### اختيار مدير المشروع

يعين مدير المشروع من قبل المالك، ويفوض له المالك سلطات لتكون له المسئولية الكاملة عن المشروع لضمان كفاءة إدارة المشروع ومراقبته ومتابعته من بدايته إلى نهايته طبقاً لما هو مخطط له. وينصح بتعيين مدير المشروع فى المراحل الأولى للمشروع، فقد يعين مدير المشروع فى مرحلة الفكرة، أو مرحلة دراسة الجدوى، أو مرحلة التخطيط الإستراتيجي العام للمشروع. ويعتمد تحديد المرحلة على طبيعة ونوع المشروع، وكذلك على الخبرات المتوفرة لدى المالك.

## Roles of project management : -

\* دور مدير المشروع

### 1- Clear identification of project good ( objectives ) : - ( what problem to be solved )

هي عملية تحديد المشكلة المراد حلها والتعريف بكل عناصرها

### 2- Investigate the alternative solution to achieve the goal .

هي عملية وضع واقتراح البدائل لاختيار البديل الأفضل وذلك من خلال تقييم العناصر التالية للبدائل المقترحة : -

- \* Alternative design . البديل الأفضل في التصميم
- \* Constructability . البديل الأفضل في التنفيذ
- \* Cost . البديل والذي يحقق التكلفة المرغوبة
- \* Time . البديل والذي يعطي الوقت المطلوب لتنفيذ المشروع

### 3- Prepare detailed plan to accomplish the selected alternative .

هي عملية اختيار البديل ووضع خطة مفصلة لتنفيذ هذا البديل المختار من خلال : -

- \* Work tasks . تقسيم العمل بالمشروع إلى عدة مهام مختلفة
- \* Responsibility . تحديد مسؤولية كل فرد من أفراد المشروع
- \* Resources ( labors – materials – equipment – money – S/C ) . تحديد كمية الموارد المطلوبة للمشروع من عمالة ومواد خام ومعدات ومقاولي باطن ومالية
- \* Budget . تحديد الموازنة المالية المطلوبة للمشروع
- \* Time period . تحديد الزمن والذي يلزم لإتمام العمل

### 4- Mobilization : -

هي عملية تختص بتنفيذ البديل المختار وتحويل الخطة إلى عمل داخل الموقع وذلك عن طريق : -

- \* Negotiation with workers . التفاوض مع العمال
- \* Negotiation with contractors . التفاوض مع المقاولين المشاركين
- \* Site mobilization . عملية تجهيز الموقع لبداية العمل

### 5- Control and adjustment of project performance .

هي عملية المراقبة وتكون أثناء التنفيذ لمقارنة المخطط بالفعلي ومعرفة مدى الانحراف الحادث بينهما وكيفية حدوثه وكيفية إصلاحه .

#### مسئوليات مدير المشروع

- إدارة مرحلة التعاقد،
- المساعدة في إعداد الملخص التوضيحي للمشروع،
- إعداد دراسة الجدوى،
- عمل التخطيط الإستراتيجي للمشروع،
- إعداد دليل المشروع (مسئوليات فريق العمل، و السلطات، و الإجراءات، و سياسة الإدارة، و سياسة الجودة...الخ)،

- عمل الملخص التوضيحي لمهام الاستشاري،
- تقديم النصح بشأن إختيار موقع المشروع،
- تقديم النصح بشأن الميزانية و/أو التمويل،
- إختيار فريق العمل،
- إنشاء هيكل الإدارة للمشروع،
- المشاركة في إختيار المقاول،
- إختيار أعضاء فريق المشروع،
- تعيين مستشاري المشروع.

## Types of construction projects

### أنواع مشروعات التشييد

يعتمد تقسيم مشروعات التشييد علي بعض البنود ألا وهي :-

- 1 - الطريقة المتبعة في التنفيذ The way of the project funded .
- 2 - مقدار الخبرة والتكنولوجيا المستخدمة في تنفيذ المشروعات وتتطلبها لها .
- 3 - طريقة التعاقد نفسها بين كل من المقاول والمالك والمصمم Interact .

# Types of construction projects

## 1- Residential housing : -

عبارة عن مباني سكنية مثال قصور – فيلات – أبراج وعادة ما يكون المالك في مثل هذه المشروعات شخص بعينه وتمتاز هذه المشروعات بكثرة المصممين والمنفذين . وإما أن تكون للاستخدام الشخصي أو للبيع بقصد الربح .

## 2 – Non residential projects : -

هي عبارة عن مشروعات خدمية ( عامة ) مثال مصالح حكومية – مدارس – مستشفيات – جامعات . وعادة ما يكون المالك جهة معينة القصد مصالح حكومية مثلا أو غيره وتكون دقة التصميم فيها اعلي من المباني السكنية .

## 3 – Civil projects : -

هي عبارة عن المشاريع الخاصة بالمرافق مثال طرق وكباري – أنفاق – سدود – سكك حديد – ترع ومصارف . ويكون المالك فيها عادة الدولة وتخضع لتأثيرات الحكومة ومن الممكن أن تستغرق وقت كبير في التنفيذ وأيضا لا يكون هناك عامل حافز لتقليل التكلفة حيث أن هذه المشروعات تخضع للدولة وللأستخدام العام .  
وتسمى في بعض الأحيان بـ Infrastructure projects .

## 4 – Industrial projects : -

هي عبارة عن مشروعات صناعية مثال المصانع – محطات وقود – محطات طاقة وتحتاج إلي تقنية عالية في التنفيذ حيث أن المصممين فيها يكونون بنسبة بسيطة ( قلة المصممين وأيضا المنفذين )