

**Estimating** is the technique of computing the various quantities and the expected expenditure to be incurred on a particular work or project.

In case the funds are less than the estimated cost, the work is done in partially or by reducing it or specifications are altered, the following requirements are necessary for preparing an estimate.

- a) Drawings like plans, elevations and sections of important points.
- b) Detailed specifications about workmanship & properties of materials etc.
- c) Standard schedule of rates of the current year.

#### **NEED FOR ESTIMATION AND COSTING:**

1. Estimate gives an idea of the cost of the work and hence its feasibility can be determined i.e. whether the project could be taken up within the funds available.
2. Estimate gives an idea of time required for the completion of the work.
3. Estimate is required to invite the tenders and to arrange contract.
4. Estimate is also required to control the expenditure during the execution of work.
5. Estimate decides whether the proposed plan matches the funds available or not.

ان الغرض من اجراء التخمين لا يقتصر على حساب الكلفة المتوقعة للمنشأ فحسب ، بل تعتبر المعلومات التي توفرها عملية التخمين مهمة جدا و ذلك لاغراض السيطرة و ادارة العمل خلال مرحلة التنفيذ

العوامل المؤثرة على كلفة العمل الهندسي:

- 1- موقع العمل.
- 2- توفر العمالة الماهرة.
- 3- الحالة الاقتصادية العامة.
- 4- العطل والمناسبات والأعياد المختلفة.
- 5- حالة الطقس في فترة العمل.
- 6- الأعمال التحضيرية.
- 7- المصاريف الإضافية والدائمية.
- 8- توفر المواد والمكانن المستعملة.

يمكن تقسيم التخمين إلى قسمين:

1- تخمين تقريبي أو إجمالي Approximate Estimation: وهو تخمين البناء ككل على أساس ال م 2 أو ال م 3 من البناء. وهذا التخمين يوضع بصورة مستعجلة أو مختصرة أو بالأحرى بصورة تقريبية، فقد يرغب صاحب المشروع في معرفة الكلفة التقريبية لمشروع ما قبل عمل قرار لإنشائه، وهذا النوع من التخمين غير كاف لأغراض المناقصات.

الغرض من التخمين التقريبي:

أ- التعرف على كلفة المنشأ بصورة سريعة.

ب- اجراء المقارنة بين عدة بدائل Alternatives.

ج- التحقق من كلفة المنشأ المخمن بالطريقة التفصيلية.

2- تخمين تفصيلي Detailed Estimation: وهو تخمين كل جزء من البناء بصورة مستقلة، ويُهيأ بعد معرفة سعر المواد والمعدات ومعرفة أجور العمال، والمصاريف الإضافية والثابتة وتقدير الربح. وهذا التخمين يلزم عمله من قبل المقاولين قبل تقديم العطاءات أو الدخول في مقاولات لمشاريع مهمة.

هناك عدة طرق تستخدم لحساب كلفة المنشآت بصورة تقريبية منها ما يلي:

1- طريقة مساحة البناء Floor- Area method

تستخدم هذه الطريقة لتخمين الكلفة التقريبية لأنواع عديدة من الابنية مثل المكاتب، المدارس، الابنية السكنية وغيرها و تكون الطريقة اكثر قبولاً عند استخدامها لتخمين بناية جديدة اعتماداً على بناية تم تنفيذها بالفعل.

و بصورة عامة بالنسبة للابنية المتعددة الطوابق توجد فرضيتان للعمل ضمن هذه الطريقة:

الفرضية الاولى: جميع الطوابق و من ضمنها السرداب و السقف ذات كلف متساوية للمتر المربع

الفرضية الثانية: السرداب و السقف ذات كلف للمتر المربع مختلفة عن باقي الطوابق

**Example:** A building with dimensions of 20 m X 35 m had been finished, the total cost was 400,000 \$, the building contains basement, three floors, and roof; Calculate the value of cost/m<sup>2</sup> according to the following assumptions:

- a- Floors, basement, and roof were equals in cost
- b- The cost of basement was 60% of the cost of each floor and the cost of roof was 40% of the cost of each floor.

Sol.

a-

| Part of building | Area m <sup>2</sup> |
|------------------|---------------------|
| Basement         | 700                 |
| Ground floor     | 700                 |
| First floor      | 700                 |
| Second floor     | 700                 |
| Roof             | 700                 |
| Total            | 3500                |

$$\text{Cost /m}^2 = 400000/3500 = 114.29\$/\text{m}^2$$

b-

| Part of building | Area (m <sup>2</sup> ) |
|------------------|------------------------|
| Basement         | 0.6*700= 420           |
| Ground floor     | 700                    |
| First floor      | 700                    |
| Second floor     | 700                    |
| Roof             | 0.4*700=280            |
| Total            | 2800                   |

$$\text{Cost/ m}^2 \text{ (for floors)} = 400000/ 2800 = 142.86 \$/ \text{m}^2$$

$$\text{Cost/ m}^2 \text{ (for basement)}= 0.6* 400000/ 2800= 85.71 \text{ \$/ m}^2$$

$$\text{Cost/ m}^2 \text{ (for roof)}= 0.4* 400000/ 2800= 57.14 \text{ \$/ m}^2$$

## -2 طريقة حجم البناء Cubic Method

تعتبر هذه الطريقة اكثر دقة من الطريقة السابقة لانها تاخذ البعد الثالث ( الارتفاع ) بنظر الاعتبار، يتم العمل بهذه الطريقة عن طريق حساب حجم البناية و تقدير كلفة المتر المكعب من البناء استنادا الى كلفة بناية تم تشييدها فعلا.

**Example:** A building with dimensions 40m X 60m was executed, the building contains basement and three floors, the height of basement is 2.8 m and the height of each floor is 3m, the total cost was 550000 \$, calculate the value of cost/ m<sup>3</sup> according to the following assumptions:

- All of basement and floors was equal in cost.
- The cubic meter cost of basement was 60% of the cost of each floor.

a-

| Part of building | Volume m <sup>3</sup> |
|------------------|-----------------------|
| Basement         | 40*60*2.8=6720        |
| Ground floor     | 40*60*3=7200          |
| First floor      | 7200                  |
| Second floor     | 7200                  |
| Total            | 28320                 |

$$\text{Cubic meter cost}= 550000/28320= 19.42 \text{ \$/m}^3$$

b-

| Part of building | Volume m <sup>3</sup> |
|------------------|-----------------------|
| Basement         | 0.6*40*60*2.8=4032    |
| Ground floor     | 40*60*3=7200          |
| First floor      | 7200                  |
| Second floor     | 7200                  |
| Total            | 25632                 |

$$\text{Cost/m}^3 (\text{floor}) = 550000 / 25632 = 21.46 \text{ \$/ m}^3$$

$$\text{Cost/m}^3 (\text{basement}) = 0.6 * 550000 / 25632 = 12.87 \text{ \$/ m}^3$$

### 3- طريقة الكميات التقريبية Approximate Quantities:

تعتمد هذه الطريقة على حساب كميات تقريبية لفقرات كافة عناصر البناء مثل الاسس و الجدران و السقوف و غيرها و تسعر كل فقرة للوصول الى كلفة كلية للمشروع.

### 4- طريقة الوحدة الاساسية Unit Base method:

يتم حساب الكلفة التخمينية للمشروع من حاصل ضرب عدد الوحدات الاساسية للمشروع مع الكلفة لكل وحدة، مثلا الوحدة الاساسية للمدارس و الجامعات هي عدد الطلاب و للمستشفيات عدد الاسرة و هكذا، ان كلفة الوحدة الاساسية يمكن حسابها من خلال كلفة بناية مشابهة تم تنفيذها بتقسيم الكلفة الكلية لتلك البناية على عدد وحداتها الاساسية

احسب المقدار التقريبي لكلفة المتر المكعب لبناية تحتوي على اربعة طوابق بالاستفادة من المعلومات التالية H.W:

كلفة البناية 800000 دولار ابعاد جميع الطوابق من ناحية الطول و العرض = 32\*22 متر

ارتفاع الطابق الارضي = 3.2 متر

كلفة المتر المكعب للطابق الارضي = تزيد عن كلفة المتر المكعب للطابق الاول بمقدار 30%

ارتفاع الطوابق الاخرى = 3 متر

كلفة المتر المكعب للطابق الثالث = كلفة المتر المكعب للطابق الثاني = 120% من كلفة الطابق

الاول

**Time Factor** : This factor relates to inflation and used to modify the cost from previous time to current time (the time needed to the project) and it always positive.

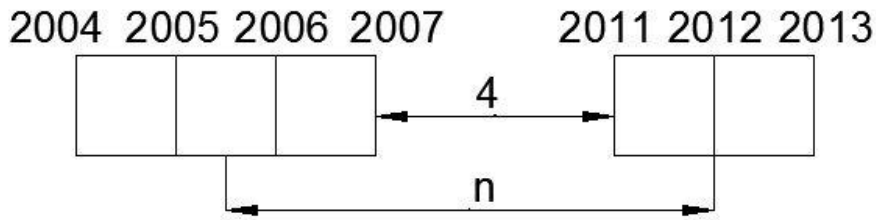
Time factor can be determined from the following formula:

$$F = (1 + i)^n - 1$$

F= Time Factor.

i = increasing in inflation.

n= time period in years between previous and current project.



n=??

**Example:** Estimate approximately the cost of a new building to be executed in not crowded area, the building will contain four floors, the ground, first, and third floor with dimensions of 20X25 m and other floor with dimension of 20X20m, project start time must be in the middle of 2016 and end time not more than end of 2018, the cost of third floor was expected as 90% of the cost of ground floor and the cost of roof as 30% of the cost of ground floor, the estimate can be based on a building was executed with the following information:

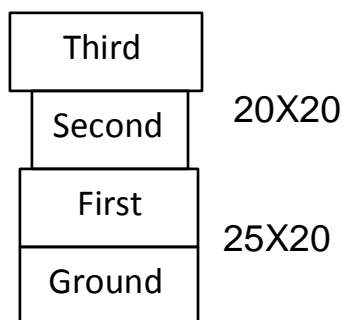
|                  |   |
|------------------|---|
| Number of floors | 5 floors (ground +4 floors)   |
| Dimensions       | 20X17 m for second and third floor and<br>20X20 m for ground, first, and fourth floor |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Time period            | Start time was 1/1/ 2010<br>End time was 31/12/2012   |
| Overall Cost           | 1,000,000 \$  |
| Additional information | <p>1- The building was executed in crowded area and there were contractual facilities</p> <p>2- The cost of ground floor was 120% of the cost of other floors.</p> <p>3- The cost of the roof was 30% of the cost of other floors</p> |

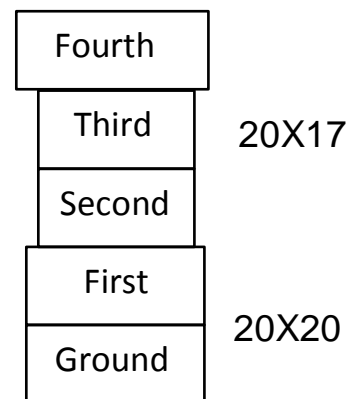
Assume the effect of crowded area on the cost is 12% and the contractual facilities is 5%

Take inflation percent=4%

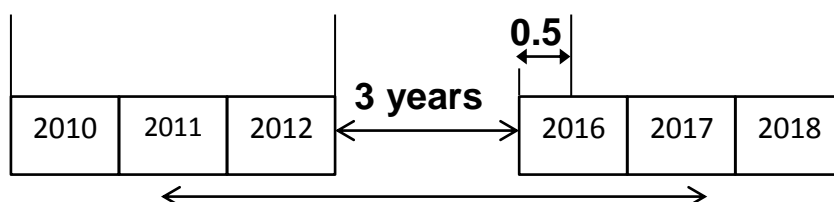
Sol:



New building



Old building



$$n = (3/2) + 3 + 0.5 + (2.5/2) = 6.25$$

| Old building                       | New building              | Price %   |
|------------------------------------|---------------------------|-----------|
| Crowded area                       | Not crowded area          | -12%      |
| Contractual facilities             | No contractual facilities | + 5%      |
| Time factor= $(1+0.04)^{6.25} - 1$ |                           | + 27.78 % |
| Total                              |                           | + 20.78 % |

For old building:

Area of ground floor=  $20 \times 20 \times 1.2 = 480 \text{ m}^2$

Area of (first floor + fourth floor) =  $20 \times 20 \times 2 = 800 \text{ m}^2$

Area of (second floor + third floor) =  $17 \times 20 \times 2 = 680 \text{ m}^2$

Area of roof =  $0.3 \times 20 \times 20 = 120 \text{ m}^2$

Total area =  $2080 \text{ m}^2$

Cost /  $\text{m}^2 = 1000000 / 2080 = 480.77 \$ / \text{m}^2$

For new building:

Cost/  $\text{m}^2 = 1.2078 \times 480.77 = 580.67 \$ / \text{m}^2$

Area of ground floor =  $25 \times 20 = 500 \text{ m}^2$

Area of first floor =  $25 \times 20 = 500 \text{ m}^2$

Area of second floor =  $20 \times 20 = 400 \text{ m}^2$

Area of third floor =  $0.9 \times 25 \times 20 = 450 \text{ m}^2$

Area of roof =  $0.3 \times 25 \times 20 = 150 \text{ m}^2$

Total area=  $2000 \text{ m}^2$

Total approximately cost =  $580.67 \times 2000 = 1,161,340 \$$