

## Cost Management in Construction Projects

### Cash Flows for Construction Projects التدفقات النقدية للمشروع الإنشائي

من أجل تحديد الدفعات الشهرية للمقاول يجب إجراء التخطيط المالي للمقاوله هو تحديد التدفقات النقدية للمشروع الإنشائي والتي تشمل ما يلي

- 1- **الكلفة Cost** او **التدفق النقدي السالب**: هي المبالغ المالية التي يصرفها المقاول شهريا خلال مدة المقاوله للمشروع  
**الكلفة = الكلفة المباشرة**
- 2- **القيمة المخططة Value**: هي الكلفة مضافا اليها نسبة الربح (التي بضمنها الكلفة الغير مباشرة)  
**القيمة = الكلفة + الربح**
- 3- **الدفعات المستلمة Payment** او **التدفق النقدي الموجب**: هي المبالغ المالية المستلمة في نهاية كل شهر عن قيمة العمل المنجز مطروحا منها نسبة الاستقطاعات الائتمانية (تعادل 5% من قيمة المقاوله) بموجب الشروط العامة للمقاولات على أن يطلق منها 2.5% عند اكتمال الأعمال للمشروع وتسليمه والباقي 2.5% يطلق بعد انتهاء فترة الصيانة للمشروع.

**صافي التدفق النقدي = التدفق النقدي الموجب (الواردات) – التدفق النقدي السالب (المصاريف)**

**Net Cash Flow = Cash in (Payment) – Cash Out (Cost)**

**التخطيط المالي الجيد للمقاولة** يهدف الى جعل الاموال المصروفة شهريا تتناسب مع حجم الأعمال المنجزة حتى تكون نسب الانجاز المالي واقعية وكذلك جعل مخطط التدفق النقدي التراكمي للمشروع على شكل حرف S (**S-Curve**) ويتم ذلك من خلال جعل الاعمال والاموال تتصاعد تدريجيا من بداية المشروع الى ان تصل الى اقصى قيم في الفترة الوسيطة من عمر المشروع ثم تبدأ بلانخفاض تدريجيا الى اقل قيمة في نهاية المشروع.  
مثال :

| Time (month) | Value (\$1000) | Cumulative Value |
|--------------|----------------|------------------|
| 1            | 1              | 1                |
| 2            | 2              | 3                |
| 3            | 3              | 6                |
| 4            | 4              | 10               |
| 5            | 5              | 15               |
| 6            | 6              | 21               |
| 7            | 6              | 27               |
| 8            | 5              | 32               |
| 9            | 4              | 36               |
| 10           | 3              | 39               |
| 11           | 2              | 41               |
| 12           | 1              | 42               |

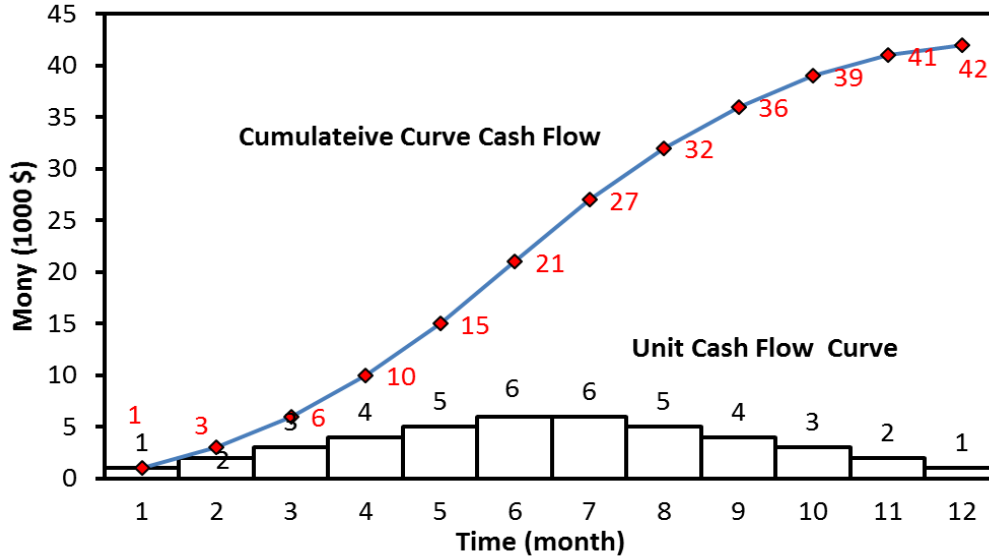
## مخططات التدفق النقدي Cash Flow Curve

### 1- مخطط التدفق النقدي لوحددة الزمن Unit Cash Flow Curve

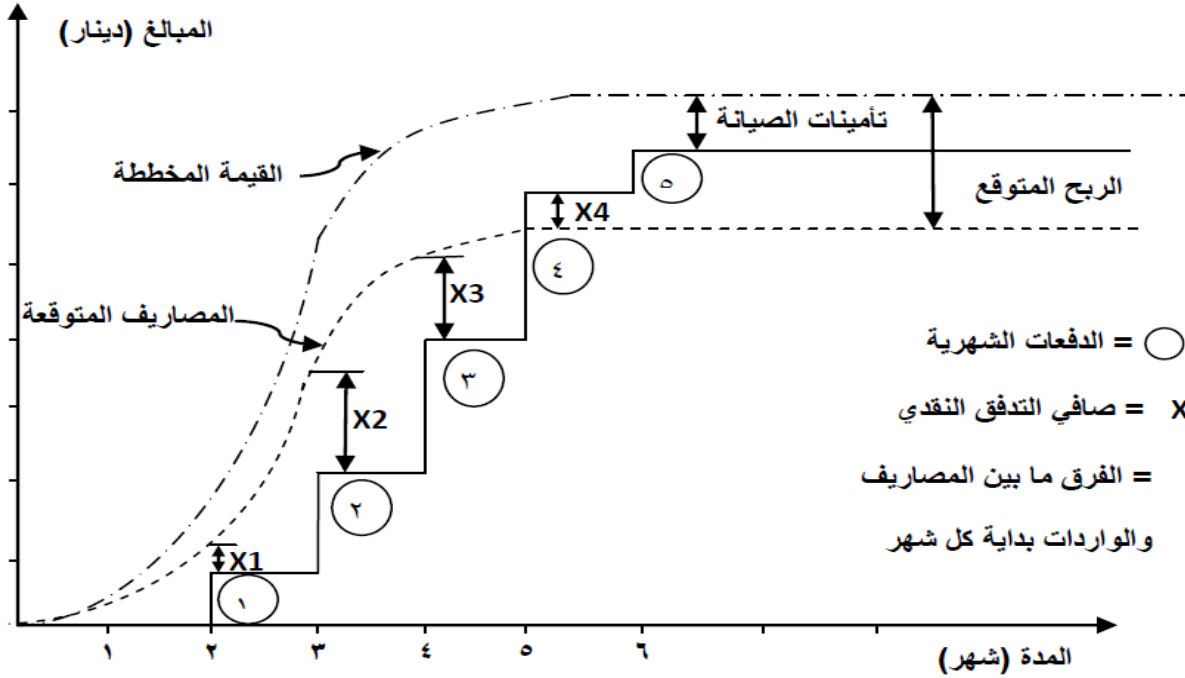
وهو مخطط يبين المبالغ المالية لكل شهر من عمر المشروع

### 2- مخطط التدفق النقدي التراكمي Cumulative Cash Flow Curve

وهو المخطط الذي يبين المبالغ المالية التراكمية من بداية المشروع إلى نهاية كل شهر من عمر المشروع



| Time (month) | Value (\$1000) | Cumulative Value |
|--------------|----------------|------------------|
| 1            | 1              | 1                |
| 2            | 2              | 3                |
| 3            | 3              | 6                |
| 4            | 4              | 10               |
| 5            | 5              | 15               |
| 6            | 6              | 21               |
| 7            | 6              | 27               |
| 8            | 5              | 32               |
| 9            | 4              | 36               |
| 10           | 3              | 39               |
| 11           | 2              | 41               |
| 12           | 1              | 42               |



منحني التدفق النقدي التراكمي (S-Curve)

**مثال (1):-** في مقابلة إنشائية محالة بعهددة احد المقاولين بلغ سعر المقابلة (قيمة المقابلة) هي \$ 80 000 ومدة أكمال تنفيذها هي تسعة أشهر وقد نصت شروط عقد المقابلة على استقطاع مبلغا مقداره (5%) من قيمة الدفعات الشهرية على ان يطلق (يصرف للمقاول) منها (2.5%) عند أكمال التنفيذ واستلام (الاولي) المشروع أما الباقي (2.5%) يطلق (يصرف للمقاول) بعد انتهاء فترة الصيانة البالغة 12 شهر بعد استلام المشروع بشكل نهائي.

|            |      |      |       |       |       |       |       |      |      |
|------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Value (\$) | 3000 | 7000 | 10000 | 12500 | 14500 | 13000 | 10000 | 7000 | 3000 |
| Month      | 1    | 2    | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8    | 9    |

**الحل:-**

نفرض نسبة الربح هي 20%

المصاريف = القيمة ÷ 1.2

الدفعات تستلم في بداية الشهر التالي =  $0.95 \times$  القيمة للشهر الحالي

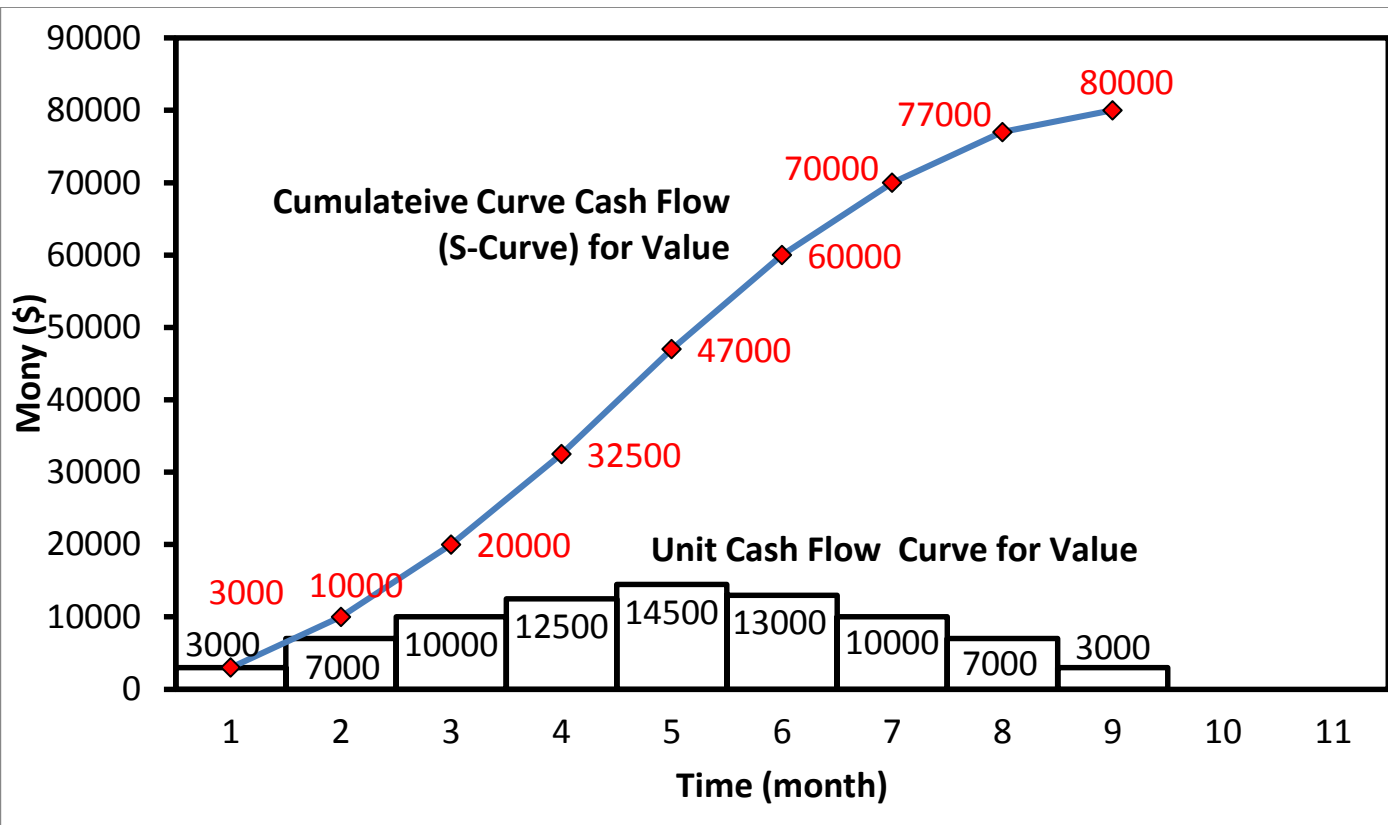
صافي التدفق النقدي = تراكم الدفعات - تراكم المصاريف

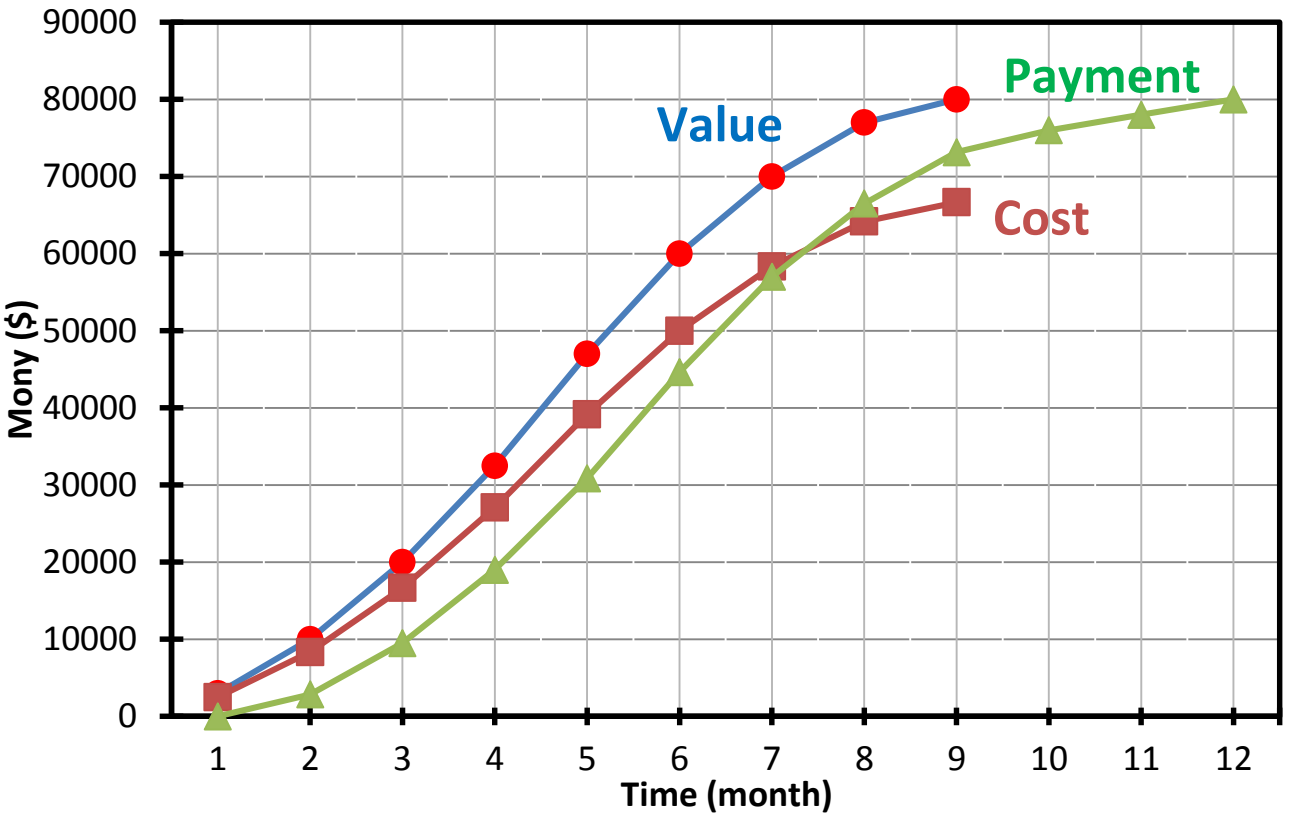
التمويل الشهري = صافي التدفق النقدي - قيمة الدفعة الشهرية

$$\text{Contract Value} = 80\,000 \$$$

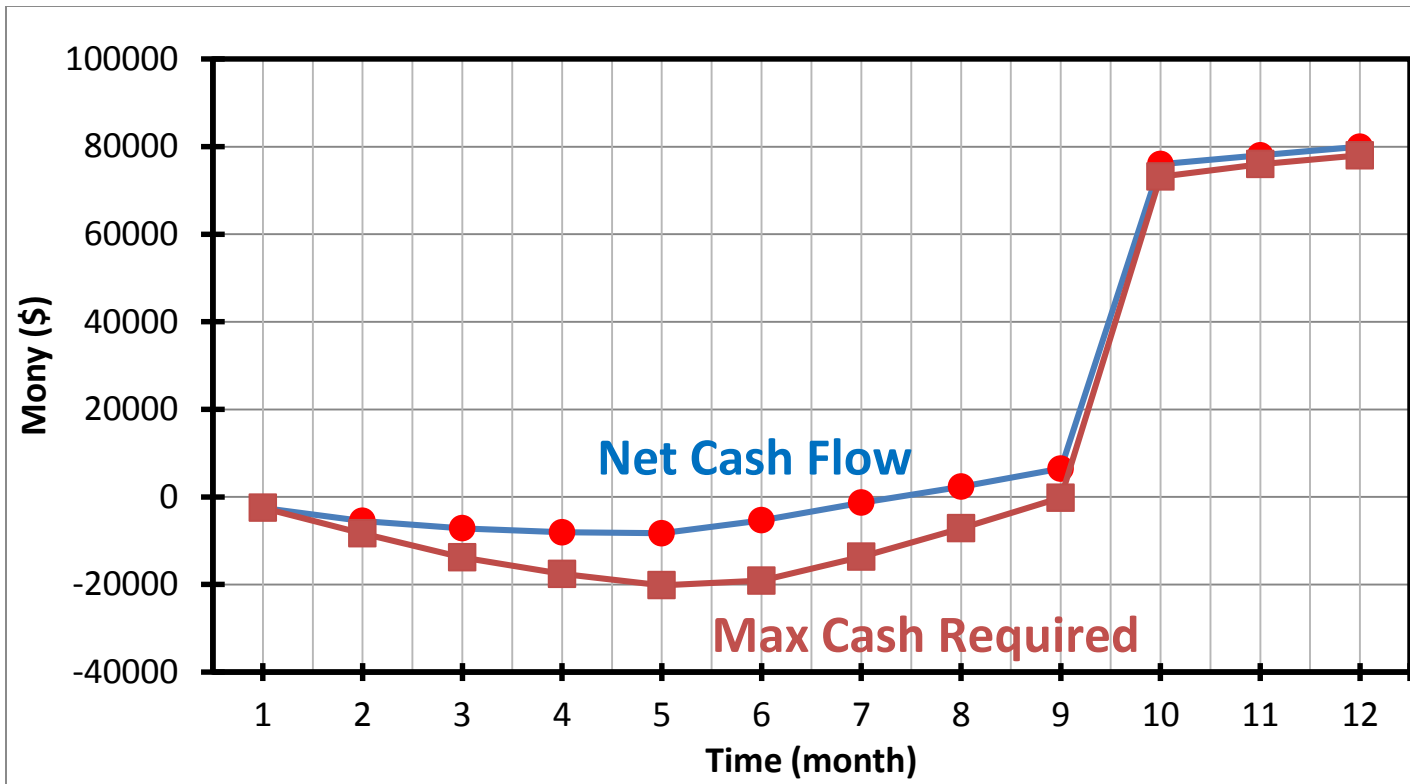
$$2.5\% \text{ Contract Value} = 0.025 (80\,000) = 2000 \$$$

| Month | سعر المقاول<br>Value |       | المصاريف<br>Cost |         | الدفعات<br>Payment       |            | صافي التدفق<br>النقدي<br>Net Cash<br>Flow | التمويل<br>الشهري<br>Max Cash<br>Required |
|-------|----------------------|-------|------------------|---------|--------------------------|------------|---|---|
|       | A                    | B     | C=A/1.2          | D=B/1.2 | E = 0.95 A               | F = 0.95 B | G=F-D                                     | H=G-E                                     |
| 1     | 3000                 | 3000  | 2500             | 2500    | 0                        | 0          | -2500                                     | -2500                                     |
| 2     | 7000                 | 10000 | 5833             | 8333    | 2850                     | 2850       | -5483                                     | -8333                                     |
| 3     | 10000                | 20000 | 8333             | 16667   | 6650                     | 9500       | -7167                                     | -13817                                    |
| 4     | 12500                | 32500 | 10417            | 27083   | 9500                     | 19000      | -8083                                     | -17583                                    |
| 5     | 14500                | 47000 | 12083            | 39167   | 11875                    | 30875      | -8292                                     | -20167                                    |
| 6     | 13000                | 60000 | 10833            | 50000   | 13775                    | 44650      | -5350                                     | -19125                                    |
| 7     | 10000                | 70000 | 8333             | 58333   | 12350                    | 57000      | -1333                                     | -13683                                    |
| 8     | 7000                 | 77000 | 5833             | 64167   | 9500                     | 66500      | 2333                                      | -7167                                     |
| 9     | 3000                 | 80000 | 2500             | 66667   | 6650                     | 73150      | 6483                                      | -167                                      |
| 10    |                      |       |                  |         | 2850 +<br>2000 =<br>4850 | 78000      | 78000                                     | 73150                                     |
| 22    |                      |       |                  |         | 2000                     | 80000      | 80000                                     | 78000                                     |









**مثال (2):-** المعلومات في الجدول أدناه تبين كلف الفعاليات الخاصة بأحد المشاريع الإنشائية :

| <b>Activity Code</b>      | <b>Activity Duration<br/>(Weeks)</b> | <b>Dependency</b> | <b>Activity total Cost<br/>(\$)</b> |
|---------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| <b>A</b>                  | 4                                    | -                 | 5000                                |
| <b>B</b>                  | 4                                    | -                 | 12000                               |
| <b>C</b>                  | 6                                    | A                 | 21000                               |
| <b>D</b>                  | 6                                    | B                 | 6000                                |
| <b>E</b>                  | 8                                    | B                 | 20000                               |
| <b>F</b>                  | 5                                    | D                 | 14000                               |
| <b>G</b>                  | 6                                    | F                 | 30000                               |
| <b>H</b>                  | 7                                    | E                 | 14000                               |
| <b>I</b>                  | 5                                    | H                 | 16000                               |
| <b>J</b>                  | 4                                    | I                 | 9000                                |
| <b>Total Project Cost</b> |                                      |                   | <b>147000</b>                       |

## المطلوب:

- A. أرسم ال Bar Chart وحساب مدة تنفيذ المشروع
- B. حساب قيمة المقاوله (Contract Value) والقيمة الشهرية للعمل المخطط انجازه (Budget/Value) والمبالغ (الدفعات) الشهرية المتوقع استلامها (Expected Payments) إذا كانت نسبة الربح التي يرغب بها المقاول 20% وان العقد الخاص بهذا النوع من المشاريع ينص على استقطاع مبلغ مقداره 5% (Retention rate) من قيمة الدفعات الشهرية على أن يطلق 50% من مجموع هذه الاستقطاعات عند اكتمال العمل ويطلق ال 50% المتبقية بعد انتهاء فترة الصيانة البالغة 5 أشهر وان أول دفعة شهرية يتم استلامها بعد مضي شهر من بدأ المشروع.
- C. أرسم منحنيات قيمة العمل المخطط انجازه و المصاريف والمبالغ المتوقع استلامها.
- D. حساب ورسم صافي التدفق النقدي (Net Cash flow) والتمويل الشهري المطلوب (Max. Cash required) مع تحديد اكبر عجز مالي يواجهه وفي اي شهر يحصل.

## الحل:

| Act.                   | Cost (\$) | Duration (Weeks) | 1       | 2    | 3    | 4    | 5       | 6   | 7   | 8   | 9       | 10  | 11  | 12  | 13      | 14  | 15  | 16 | 17      | 18 | 19 | 20  | 21      | 22  | 23  | 24  | 25      | 26   | 27   | 28   |
|------------------------|-----------|------------------|---------|------|------|------|---------|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|---------|-----|-----|----|---------|----|----|-----|---------|-----|-----|-----|---------|------|------|------|
|                        |           |                  | 1.25    | 1.25 | 1.25 | 1.25 |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| A                      | 5000      | 4                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
|                        |           |                  | 3       | 3    | 3    | 3    |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| B                      | 12000     | 4                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
|                        |           |                  |         |      |      |      | 3.5     | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5     | 3.5 |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| C                      | 21000     | 6                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
|                        |           |                  |         |      |      |      | 1       | 1   | 1   | 1   | 1       | 1   |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| D                      | 6000      | 6                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
|                        |           |                  |         |      |      |      | 2.5     | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5     | 2.5 | 2.5 | 2.5 |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| E                      | 20000     | 8                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
|                        |           |                  |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     | 2.8 | 2.8 | 2.8     | 2.8 | 2.8 |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| F                      | 14000     | 5                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
|                        |           |                  |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     | 5  | 5       | 5  | 5  | 5   | 5       |     |     |     |         |      |      |      |
| G                      | 30000     | 6                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
|                        |           |                  |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| H                      | 14000     | 7                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
|                        |           |                  |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| I                      | 16000     | 5                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    | 3.2 | 3.2     | 3.2 | 3.2 | 3.2 |         |      |      |      |
|                        |           |                  |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| J                      | 9000      | 4                |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     | 2.25    | 2.25 | 2.25 | 2.25 |
|                        |           |                  |         |      |      |      |         |     |     |     |         |     |     |     |         |     |     |    |         |    |    |     |         |     |     |     |         |      |      |      |
| Weekly Cost (1000 \$)  |           |                  | 4.25    | 4.25 | 4.25 | 4.25 | 7       | 7   | 7   | 7   | 7       | 7   | 5.3 | 5.3 | 4.8     | 4.8 | 4.8 | 7  | 7       | 7  | 7  | 8.2 | 8.2     | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 2.25    | 2.25 | 2.25 | 2.25 |
| Monthly Cost (1000 \$) |           |                  | 17      |      |      |      | 28      |     |     |     | 24.6    |     |     |     | 21.4    |     |     |    | 29.2    |    |    |     | 17.8    |     |     |     | 9       |      |      |      |
| Monthly Cost (\$)      |           |                  | 17000   |      |      |      | 28000   |     |     |     | 24600   |     |     |     | 21400   |     |     |    | 29200   |    |    |     | 17800   |     |     |     | 9000    |      |      |      |
| Month                  |           |                  | Month 1 |      |      |      | Month 2 |     |     |     | Month 3 |     |     |     | Month 4 |     |     |    | Month 5 |    |    |     | Month 6 |     |     |     | Month 7 |      |      |      |

$$2.5 \% \text{ Contract Value} = 0.025 (176400) = 4410$$

| Month | سعر المقاول<br>Value |         | المصاريف<br>Cost |        | الدفعات<br>Payment         |          | صافي التدفق<br>النقدي<br>Net Cash<br>Flow | التمويل<br>الشهري<br>Max<br>Cash<br>Required |
|-------|----------------------|---------|------------------|--------|----------------------------|----------|---|--|
|       | A=1.2 C              | B=1.2 D | C                | D      | E=0.95 A                   | F=0.95 B | G=F-D                                     | H=G-E  |
| 1     | 20400                | 20400   | 17000            | 17000  | 0                          | 0        | -17000                                    | -17000                                       |
| 2     | 33600                | 54000   | 28000            | 45000  | 19380                      | 19380    | -25620                                    | -45000                                       |
| 3     | 29520                | 83520   | 24600            | 69600  | 31920                      | 51300    | -18300                                    | -50220                                       |
| 4     | 25680                | 109200  | 21400            | 91000  | 28044                      | 79344    | -11656                                    | -39700                                       |
| 5     | 35040                | 144240  | 29200            | 120200 | 24396                      | 103740   | -16460                                    | -40856                                       |
| 6     | 21360                | 165600  | 17800            | 138000 | 33288                      | 137028   | -972                                      | -34260                                       |
| 7     | 10800                | 176400  | 9000             | 147000 | 20292                      | 157320   | 10320                                     | -9972  |
| 8     |                      |         |                  |        | 10260 +<br>4410 =<br>14670 | 171990   | 171990                                    | 157320                                       |
| 13    |                      |         |                  |        | 4410                       | 176400   | 176400                                    | 171990                                       |

