

المحتويات

* الجزء الأول:

١	.....	إدارة المشروعات
١٧	.....	الأسلوب الحديث لخطيط و إدارة المشروعات
٢٥	.....	تخطيط و جدولة المشروعات بأسلوب المسار الحرج
٣٩	.....	إدارة موارد مشروعات التشبييد
٤٦	.....	التحليل المالي لمشروعات التشبييد

* الجزء الثاني:

٥٧	.....	أسلوب المعالينات و تحرى أسباب التصدعات
٧١	.....	دراسة تاريخ حالة المنشأ
٨٣	.....	تشخيص حالة المنشأ
١١٥	.....	الحكم على سلامة المنشأ
١٢٥	.....	تحديد مدى خطورة التصدعات على المنشآت
١٣٠	.....	الغرض من الاصلاح
١٦٣	.....	تفوييم جذوى الاصلاح

الجزء الأول

برنامج الدورة التدريبية

"**إدارة المشروعات وتقديرات المنشآت**"

فى الفترة من ١١/١/١٩٩٧م إلى ١٢/١١/١٩٩٧م

لصالح وزارة البلديات الإقليمية والبيئة - مسقط - سلطنة عمان

الأسبوع الأول: د/ هانى محمد السواح

الزمن	اسم المحاضرة	التاريخ	اليوم
١٠ : ٨ ١٢ : ١٠	إدارة المشروعات.	١١/١	السبت
١٠ : ٨ ١٢ : ١٠	إدارة المشروعات.	٢	
١٠ : ٨ ١٢ : ١٠	الأسلوب الحديث للتخطيط و إدارة المشروعات.	٣	الأحد
١٠ : ٨ ١٢ : ١٠	أساليب التخطيط و المتابعة.	٤	
١٠ : ٨ ١٢ : ١٠	تخطيط و جدولة المشروعات بأسلوب المسار المخرج.	٥	الاثنين
١٠ : ٨ ١٢ : ١٠	تخطيط و جدولة المشروعات بأسلوب المسار المخرج.	٦	
١٠ : ٨ ١٢ : ١٠	إدارة موارد مشروعات التشييد.	٧	الثلاثاء
١٠ : ٨ ١٢ : ١٠	التحليل المالي لمشروعات التشييد.	٨	
١٠ : ٨ ١٢ : ١٠	حالات عملية.	٩	الأربعاء
	مناقشة عامة وتقدير المتدربين.	١٠	

إعداد و إلقاء

الدكتور/ هانى محمد السواح

مدرس بقسم الهندسة المدنية بكلية الهندسة

المطريدة - جامعة حلوان

إدارة المشروعات

د . هاتى السواح

إدارة المشروعات

مقدمة:

تعد إدارة المشروعات من أحدث التخصصات في مجال تنفيذ المشروعات الإنسانية، وقد اتضحت أهميتها لاعتبارات عديدة، أهمها الصعوبات التي تواجه تنفيذ المشروعات حالياً، ولقد كان المهندس الإنساني هو مدير المشروع، وهو الذي كان يقوم بجميع الأعمال، ولم تكن هناك ضغوط زمنية أو مالية لإنجاز المشروع في فترة محددة أو بمصاريف محدودة، ولم تكن هناك صعوبة في العمالة، كما كان حجم المشروعات محدود، ولم تكن هناك لشروط تمويلية أو فنية أو إدارية أو رقابية، والأهم من ذلك كله أن طرق الإنشاء ومعداته وألاته كلها بسيطة وسهلة.

لما الآن فإن المشروعات الإنسانية الحديثة قد اختلفت كلية عن تلك الصورة من حيث خصائصها، مما استدعي ضرورة ظهور مهنة إدارة المشروعات، ومن أهم الخصائص الفريدة التي تتميز بها تنفيذ المشروعات الإنسانية:

١- خاصية كبير الحجم :

تمتاز المشروعات الإنسانية ب الكبير الحجم و ضخامته بالدرجة التي تستدعي معه استخدام الأساليب العلمية الحديثة في إدارتها.

٢- خاصية تعدد وتشابك وتعقيد الأشطة :

تمتاز المشروعات الإنسانية بكثرة وتدخل وتعقيد الأشطة مما يجعل مشاكل هذه المشروعات معقدة للغاية و تتطلب استخدام الأساليب العلمية الحديثة في إدارتها.

٣- خاصية عدم التكرار :

تمتاز المشروعات الإنسانية بخاصية عدم التكرار وهذا يتطلب دراسة كل مشروع من هذه المشروعات دراسة تفصيلية قبل بدأيتها.

٤- خاصية ضخامة الأموال المستمرة :

تمتاز المشروعات الإنسانية بضخامة الأموال المستمرة فيها مما يزيد من أهمية استخدام الأساليب العلمية الحديثة في الرقابة على معدلات التنفيذ والرقابة على التكاليف.

ولذلك فقد أصبح مجال إدارة المشروعات الإنسانية مفلاً أمام المقاول الجاهل أو غير المتخصص، وأصبحت إدارة المشروعات من أجل إنجاح المشروع ل تحقيق أهدافه، ومن هنا بدأ أهمية دور إدارة المشروعات يظهر بدلًا من المقاول التقليدي.

تعريف المشروعات الإنسانية:

مشروعات التشييد هي مجموعة من الأعمال والأنشطة يتم تنفيذها في فترة زمنية محددة من أجل تحقيق أهداف فنية وأهداف مالية وأهداف زمنية محددة.

مثال : إنشاء عمارة سكنية مكونة من بدور وارضى و٦ أدوار متكررة بتكلفة إجمالية قيمتها ٦ مليون جنيه مصرى في مدة زمنية قيمتها ١٨ شهر.

وتتميز مشروعات التشييد بالخصائص التالية:

١. خاصية عدم التكرار.
٢. لها بداية محددة للمشروع ونهاية محددة للمشروع.
٣. لها ميزانية محددة لتنفيذ المشروع.
٤. لها مجموعة محددة من الأعمال والأنشطة التي يجب أن يتم تنفيذها بمواصفات محددة لنهاية المشروع.
٥. موارد المشروع (عمالة - معدات - مواد - مقاولى باطن) محددة تماماً.
٦. المواصفات الفنية لها محددة تماماً.

أنواع المشروعات الإنسانية:

تقسم الأعمال الإنسانية إلى الأقسام الآتية:

- (١) أعمال الإنشاءات وتشمل:
 - أعمال المباني.
 - أعمال الأساسات.

- أعمال الإنشاءات المعدنية.
 - الأعمال التكميلية التخصصية.
 - أعمال الطرق و الكباري و السكك الحديدية.
 - أعمال الأنفاق.
 - محطات و شبكات المياه و الصرف الصحي.
 - شبكات الغاز و الوقود.
 - محطات القوى المائية و الحرارية.
 - الأعمال البحرية و النهرية و التكريك.
 - أعمال الاستصلاح الزراعي.
- ٤) الأعمال العامة و تشمل:
- ٥) الأعمال الكهروميكانيكية و الإلكترونية.
- ٦) الأعمال المدنية و تشمل:
- ٧) أعمال الشبكات و تشمل:
- ٨) الأشغال العامة و تشمل:
- ٩) أعمال الاتصالات و تشمل:
- ١٠) الأعمدة و تشمل:

المشكلات الناتجة عن عدم استخدام الأساليب العلمية الحديثة في إدارة المشروعات:

- عادة ما ينبع أثاء تنفيذ المشروعات الإنسانية دون الاعتماد على استخدام الأساليب العلمية الحديثة في إدارة المشروعات العديد من المشكلات مثل:
١. مشكلة التأخير في تسلیم المشروعات عن الأزمنة المحددة لاستكمالها.
 ٢. مشكلة عدم الاستفادة الكاملة من الموارد البشرية و الفنية.
 ٣. مشكلة انخفاض الإنتاجية للعملة والمعدات.
 ٤. ظهور مشكلات أثناء التنفيذ لم تكن مدروسة أو مخطط لها.
 ٥. مشكلة عدم القرابة على التنسيق بين أطراف المشروع المختلفة المشتركة في التنفيذ.

أساليب حل المشكلات الناتجة عن عدم استخدام الأساليب العلمية الحديثة في إدارة

المشروعات:

يتضح مما سبق أنه عادة ما ينبع أبناء تنفيذ المشروعات الإنسانية نتيجة عدم الاعتماد على استخدام الأساليب العلمية الحديثة في إدارة المشروعات العديدة من المشكلات، وتمتاز هذه المشكلات بالتعقيد وضخامتها وتشابكها وتكتفتها المرتفعة ومن هنا فإننا نجد أن علم إدارة المشروعات يقدم الحل الأمثل لمواجهة هذه المشكلات الذي يساعد مديري المشروعات على تحطيط ورقابة المشروعات ومتابعة تنفيذ المشروعات، تحديد الانحرافات عن الخطة التي تحدث أثناء التنفيذ، ودراسة الأسباب التي أدت إلى حدوث تلك الانحرافات، ثم اتخاذ القرارات التصحيحية المناسبة لحل هذه المشكلات باستخدام الأساليب العلمية الحديثة. ومن الأساليب العلمية التي يقدمها علم إدارة المشروعات لحل المشكلات التي تواجه مديري المشروعات :

١. طريقة المسار الحرج لخطيط وجدولة أنشطة المشروع (Critical Path Method CPM)

٢. تحطيط وجدولة موارد المشروع (مواد، عمال، معدات) (Resource Allocation, Resource Scheduling).

٣. أسلوب مراجعة وتقدير البرامج (بيرت) (Program Evaluation and Review Technique PERT).

٤. طريقة النقل (Transportation Method).

مراحل المشروعات الإنسانية:

تعرّف المشروعات الإنسانية بخمسة مراحل أساسية هي:

١) مرحلة دراسة الجدوى.

٢) مرحلة التصميم.

٣) مرحلة طرح المشروع.

٤) مرحلة التشبيك.

٥) مرحلة التسليم.

١) مرحلة دراسة الجدوى:

الهدف من هذه المرحلة :

تهدف هذه المرحلة إلى تجهيز الخطوط العامة للمشروع واحتياجاته، وإعطاء العميل تقديرًا لمشروعه والتوصيات اللازمة حتى يتأكد العميل من أن مشروعه مناسب فنياً ومالياً ويحقق الأهداف المرجوة.

الأنشطة :

١. إن المهمة الأولى للعميل Project Owner هي تكوين وتشكيل التنظيم المناسب Organization لإدارة هذا المشروع يمكنه تطوير فكرة المشروع في صورة دراسة ابتدائية له، ويندرس جميع العوامل الهامة التي تحدد هذا المشروع.

٢. وضع خطة عمل لهذه المرحلة وتعيين المصممين والمتخصصين.

٣. دراسة احتياجات مستخدمي المشروع Users من حيث الموقع والظروف المحيطة به.

٤. تجميع البيانات و الدراسات الآتية:

أ. المساحات والارتفاعات.

بـ.مساحات وأحجام الأجزاء المختلفة ومتطلبات الإضاءة والتهوية.

تـ.الموافقـات و التصاريـع الـلازمـة للمـشـروع.

ثـ.اجراءـات الموـافقـات و التصاريـع الـلازمـة للمـشـروع.

٥. إعداد الدراسات الآتية:

أـ. دراسـة البـداـلـ المـخـتـلـفـة للمـشـروع.

بـ. دراسـة المـوقـع المـنـاسـبـ للمـشـروع.

تـ. البرـنـامـج الـزـمـنـي للمـشـروع.

ثـ.تقـديرـات التـكـالـفـةـ.

جـ. التـقـدـيمـات المتـوقـعة للمـشـروعـ.

حـ. خـطـة التـفـيـذـ المقـرـحةـ.

• يقوم العميل أيضاً في هذه المرحلة بدراسة الوسائل المختلفة لتمويل المشروع بناءً على دراسات التكفلات النقدية المتوقعة للمشروع.

• في بعض المشروعات، قد تكون احتياجات ومتطلبات العميل أو متطلبات مستخدمي المشروع غير واضحة أو محددة تماماً، كما أن موقع المشروع قد يكون أيضاً غير محدد ولم تحدد حدود التكلفة المسموح بها. في هذه الحالة من المفضل إعداد دراسة الجنوبي على مرحلتين: الأولى لاستيضاح الجوانب الرئيسية للمشروع، والثانية لتحديد الحلول المختلفة المناسبة للمشروع.

و عند اختيار موقع المشروع يجب الأخذ في الاعتبار العوامل الآتية:

١. إمكان الوصول إلى الموقع.

٢. مصادر الكهرباء والمياه والصرف المتيسرة.

٣. ظروف الموقع من حيث: الطبوغرافية، نوع التربة وخصائصها، المياه الجوفية
والسطحية ... الخ.

٤. البيئة المجاورة بالموقع.

٥. القيود على التخطيط.

وأخيراً نؤكد على أنه من خلال الدراسة الجيدة للمشروع ومتطلبات كل من العميل ومستخدمي المشروع يمكن تحقيق الأهداف المرجوة وأيضاً تحقيق وفر حقيقي وملحوظ في تكلفة المشروع.

المشتركون :

المشتركون الأساسيون في هذه المرحلة هم فريق إدارة المشروع ودراسة الجنوبي. ويكون تشكيل فريق دراسة الجنوبي وفقاً لحجم المشروع. ويجب أن يتكون هذا الفريق من:

أ. المهندس المعماري.

بـ. المهندس الإنشائي ومهندس الميكانيكا والكهرباء والتكييف و ... الخ.

تـ. مهندسو الحصر.

ثـ. الخبراء في التخصصات المختلفة مثل: الصحة، التعليم، التخطيط، التنظيم ... الخ.

جـ. ممثل المستخدم.

٢) مرحلة التصميم :

الهدف من هذه المرحلة :

تهدف هذه المرحلة إلى استكمال الدراسة الابتدائية وتحديد تصميمات المشروع وتحديد أساليب الإنشاء والحصول على الموافقات اللازمة من السلطات المختصة.

كما تهدف هذه المرحلة إلى تجهيز الرسومات التنفيذية والمواصفات الفنية للمشروع والاشتراطات العامة والخاصة وقائمة الكميات وجميع مستندات العطاء تمهيداً لطرح المشروع في مناقصة عامة أو محدودة.

الأنشطة :

تشمل هذه المرحلة الأنشطة التالية:

١. تطوير الدراسة الابتدائية للمشروع واستكمالها.

٢. دراسة الجوانب الفنية للمشروع.

٣. إعداد ما يلى:

• الهيكل التنظيمي للمشروع.

• التصميمات التفصيلية للمشروع.

• الرسومات التنفيذية والمواصفات.

• البرامج الزمنية لمراحل المشروع.

• جداول حساب الكميات.

• الاشتراطات العامة والخاصة للمشروع.

• النكالفة التقديرية للمشروع.

وفي معظم المشروعات تقسم مرحلة التصميم إلى أربعة مراحل أساسية:

١. تجهيز الهيكل التنظيمي للمشروع.

٢. التخطيط العام للمشروع.

٣. التصميمات اللازمة للتنفيذ.

ومن الواجب أن يكون هناك اتصال دائم وبشكل دوري منتظم بين فريق إدارة المشروع والتصميم. ومن المفضل أن يتم ذلك بالمجتمعات المنظمة بينهما حيث تتم دراسة ومناقشة الأمور غير عادية أو المشاكل البارزة واتخاذ القرارات بشأنها.

المشتركون :

المشتراكون الرئيسيون في هذه المرحلة هم فريق إدارة المشروع والتصميم. ويكون تشكيل فريق التصميم وفقاً لحجم المشروع. ويجب أن يتكون هذا الفريق من:

- أ. المهندس المعماري.
- ب. المهندس الإنشائي ومهندس الميكانيكا والكهرباء والتكييف و ... الخ.
- ت. مهندسو الحصر.
- ث. الخبراء في التخصصات المختلفة مثل: الصحة، التعليم، التخطيط، التنظيم ... الخ.
- ج. ممثل المستخدم.

(٣) مرحلة طرح المشروع :

الهدف من هذه المرحلة :

تهدف هذه المرحلة إلى طرح المشروع للعطاء بين المقاولين لاختيار العاول الذي يسند إليه العمل.

الأشطة :

تشمل هذه المرحلة الأنشطة التالية:

١. الإعلان عن المناقصة (مناقصة مفتوحة أو عامة، أو مناقصة محدودة).
٢. تقديم مستندات العطاء للمقاولين.
٣. دراسة العطاءات بواسطة المقاولين وتقديم العروض.
٤. الحصول على العروض من المقاولين.
٥. دراسة العروض المقدمة بواسطة المقاولين وتقدير الجوانب الفنية والمالية والتعاقدية لهذه العروض.

٦. إسناد العمل لمقاول الذي يقوم بتقديم أنساب العروض.

٧. التعاقد مع المقاول الذي تم إسناد العمل إليه.

المشتركون :

المشتركون الرئيسيون في هذه المرحلة هم فريق إدارة المشروع والمقاول، وممثلو الجهات المختصة بإسناد المناقصات، ويكون تشكيل فريق إدارة المشروع وفقاً لحجم المشروع، وبحسب أن يتكون هذا الفريق من:

أ. مدير المشروع.

ب. ممثل المالك.

ت. ممثل الشؤون القانونية.

ث. ممثل الشؤون المالية.

ج. ممثل المستخدم.

٤) مرحلة التشييد :

الهدف من هذه المرحلة :

تهدف هذه المرحلة إلى تفيد المراحل المختلفة للمشروع وفقاً للجداول الزمنية المخططة وبالنكاليف المحددة والمواصفات الفنية المحددة للمشروع.

الأنشطة :

تشمل هذه المرحلة الأنشطة التالية:

١. تسليم الموقع للمقاول.

٢. تجيز الموقع.

٣. إعداد الجداول الزمنية التفصيلية للمشروع.

٤. تنفيذ الأعمال المساحية.

٥. تنفيذ الأعمال الإنسانية.

٦. الإشراف على التنفيذ من قبل استشاري المشروع.

٧. توجيه التنفيذ.

٨. التسليم الابتدائي للمشروع.

المشتركون :

المشتراكون الرئيسيون في هذه المرحلة هم فريق إدارة المشروع والمقاول، ويكون تشكيل فريق إدارة المشروع وفقاً لحجم المشروع. ويجب أن يتكون هذا الفريق من:

أ. مدير المشروع.

ب. مهندس الإشراف على المشروع.

ث. مهندسو المقاول.

ر. ممثل المستخدم.

٥) مرحلة التسليم :

الهدف من هذه المرحلة :

تهدف هذه المرحلة إلى التأكيد من أن الأعمال الإنسانية قد تمت طبقاً للرسومات والمواصفات الفنية، وأن المشروع تم تسليمه للعميل، وأنه يعمل بكفاءة تامة. كم يتم تسليم تعليمات التشغيل وتكرير هيئة تشغيل المشروع، والتأكيد من استمرار ثانية المشروع لوظيفته، واستمرار أعمال الصيانة له.

الأنشطة :

إن مرحلة التسليم هي مرحلة الانتقال من التشييد إلى شغل منشآت المشروع واستخدامه بالكامل، وفي المشروعات الكبيرة يتم تسليم المشروع على مراحل متعددة.

ويجب التخطيط جيداً لتسليم المشروع وذلك حتى يتم توريد المعدات، وتأهيل وتدريب أطقم تشغيل المشروع وأيضاً أطقم الصيانة. ويكون هذا التخطيط متواافقاً مع الجدول الزمني لعملية التشييد.

تشمل هذه المرحلة الأنشطة التالية:

١. تحيين كتب تعليمات تشغيل المشروع.
٢. إعداد كتاب الصيانة.
٣. التفتيش النهائي.
٤. إصلاح العيوب.
٥. إدارة وتحميل المعدات الميكانيكية والكهربائية.
٦. إخلاء موقع العمل وإعادة الأرض إلى حالتها الطبيعية والتخلص من المواد والأنقاض المختلفة عن عملية التشيد.
٧. تسليم المشروع إلى العميل.
٨. تدريب أطقم الصيانة والتشغيل.
٩. إجراء أعمال الصيانة الازمة.

المشتكون :

المشتكون الرئيسيون في هذه المرحلة هم فريق إدارة المشروع والتسليم ويكون تشكيل فريق التسليم وفقاً لحجم المشروع. ويجب أن يتكون هذا الفريق من:

- أ. العميل أو من يمثله.
- ب. المستخدمون أو من يمثلهم..
- ت. المحسّنون والخبراء.
- ث. المقاولون ومقاولو الباطن.

الأطراف المشتركة في تنفيذ المشروعات الإنسانية :

تعتبر أهم الأطراف المشتركة في تنفيذ المشروعات الإنسانية هي:

١. المالك (العميل).
٢. مدير المشروع.

٣. المهندس المصمم.

٤. المقاول.

٥. مقاول المواد.

٦. موردي المواد والمعدات.

العميل أو مالك المشروع مسؤول عن تحديد جوانب المشروع، والمصادقة على الأعمال والخطط الرئيسية، وتحصيص الاعتمادات اللازمة للمشروع.

أما مدير المشروع فهو المسئول عن إدارة والرقابة على المشروع فهو يقوم نيابة عن العميل بمهام التخطيط والتوجيه ومتابعة التنفيذ والتنسيق التام بين الأطراف المختلفة المشتركة في تنفيذ المشروعات الإنسانية والرقابة على المشروع.

دور مدير المشروع:

يرأس مدير المشروع فريق إدارة المشروع الذي يقوم مالك المشروع أو العميل بتعيينه نفسه. ومدير المشروع هو المسئول عن إدارة والرقابة على المشروع فهو يقوم نيابة عن العميل بمهام التخطيط والتوجيه ومتابعة التنفيذ والتنسيق التام بين الأطراف المختلفة المشتركة في تنفيذ المشروعات الإنسانية والرقابة على المشروع.

يتضح مما سبق أن مدير المشروع له اتصالات داخلية مع المالك. كما أن له اتصالات خارجية مع المقاول أو المقاولين حيث أنه يقوم بالتوجيه ومتابعة التنفيذ والأشراف والرقابة على المشروع.

إن دور مدير المشروع لا يقتصر فقط على إجراء اتصالات داخلية واتصالات خارجية ولكن أيضاً الجمع بين المعرفة الهندسية كمهندس والمعرفة الإدارية كمدير وهذا الجمع يمثل التحدي الأساسي الذي يواجه مديرى المشروعات.

ولذلك فعلى مدير المشروع أن يكون على دراية كاملة وخبرة جيدة في مجال إدارة المشروعات الإنسانية حيث أن إدارة المشروعات الإنسانية تختلف في طبيعتها اختلافاً كبيراً عن إدارة المشروعات الصناعية أو المشروعات الإنتاجية الأخرى، ويجب أيضاً أن يكون قادراً على اتخاذ القرارات المناسبة وفي الوقت المناسب.

خصائص مدير المشروع الفعال:

في ضوء المناقشات السابقة لن دور مدير المشروع يمكن تحديد وثخيص خصائص مدير المشروع الفعال في المصطلح SMART وهي تأتي من الخصائص الآتية:

S : Specific

تحديد الأهداف

يجب أن تكون أهداف مدير المشروع محددة بشكل واضح، حتى يمكن لأعضاء فريق العمل أن يفهموها وأن يكون لديهم علم تام بما يريد مدير المشروع تحقيقه.

M: Measurable

الأهداف قابلة للقياس

يتحallب النجاح في إتمام المشروع أن يكون مدير المشروع قادر على قياس مدى تقدم المشروع في تحقيق الأهداف، وهناك قاعدة يجب الالتزام بها، أن كل الأهداف يمكن قياسها إلا أنه هناك بعض الأهداف يمكن قياسها أسهل من الأهداف الأخرى.

A : Agreed Upon

الأهداف متفق عليها

يجب أن يكون هناك اتفاق على أهداف المشروع بين الأطراف المشتركة في المشروع (المالك، فريق العمل، المقاول)

R: Realistic

الأهداف واقعية

يجب أن تكون أهداف المشروع واقعية أي أنه يجب تحديد الأهداف في ضوء الموارد والوقت والإمكانات الفنية والبشرية المتاحة لفريق المشروع وللمقاولين.

T: Time Framed

الأهداف مرتبطة بإطار زمني

يحتاج مدير الفعال إلى تحديد الواضح للإطار الزمني للأهداف، حيث أن يتم تحديد الوقت المتوقع لتنفيذ المشروع في ضوء الموارد والمعلومات والخبرات والإمكانات الفنية والبشرية المتاحة لفريق المشروع وللمقاولين.

أهداف الإدارة الجيدة للمشروعات:

أهم أهداف الإدارة الجيدة للمشروعات هي:

١. أهداف فنية:

• تحقيق أعلى جودة ممكنة.

• تقليل المشاكل الفنية.

• إضافة العنصر الافتراضي للمشروع.

• تحقيق أقصى مستوى خدمة.

٢. أهداف مالية:

• تنفيذ المشروع الإمامكبات المالية المتاحة للمشروع.

• تحقيق أقل زيادة في التكاليف عن الميزانية المقررة للمشروع.

• تنظيم عملية التنفیذ المالي للمشروع.

• تحقيق الهدف الاستثماري لأطراف المشروع.

٣. أهداف زمنية:

• سرعة البدء في تنفيذ المشروع.

• الالتزام بالجدول الزمني للمشروع.

• تحقيق أقل تأخير في تسليم المشروع عن موعد التسليم المحدد في العقد.

• سرعة إنتهاء المشروع.

٤. أهداف قانونية:

• تحقيق أقل قدر من المشاكل والمنازعات.

• حماية حقوق الأطراف من أي مساعدة قانونية.

• ضمان الالتزام بالنظام العام والقانون.

• ضمان تحقيق أعلى متطلبات التداخل المزمع للملك.

أسس ومميزات إدارة المشروعات:

يتضح مما سبق أن إدارة المشروعات بالأساليب العلمية الحديثة له العديد من المزايا مقارنة بالأساليب التقليدية لإدارة المشروعات. أهم هذه المزايا هي:

١. تجزئة العمل ونحوه إلى مراحل فنية متعددة.
٢. توافق التصميم مع التنفيذ، ويؤدي إلى مرونة التعديل في أي وقت بأقل تأثير على بنود المشروع.
٣. التنسيق الشامل بين جميع أطراف المشروع.
٤. البدء المبكر في تنفيذ المشروع وإنتمام الأعمال مع بعضها مما يزيد كثيراً في الاعتبارات الزمنية وتأثيراتها المختلفة.
٥. إلغاء دور المقاول العام للمشروع، والتعاقد مباشرةً مع مجموعة من المقاولين المتخصصين مما يزيد إلى تقليل تكلفة المشروع وإنتمام الأعمال مع بعضها مما يزيد كثيراً في الاعتبارات الزمنية وتأثيراتها المختلفة.

الاعتبارات الدافعة إلى استخدام الأساليب العلمية الحديثة لإدارة المشروعات:

في هذا الجزء يتم توضيح أهم الاعتبارات الدافعة إلى استخدام الأساليب العلمية الحديثة لإدارة المشروعات.

١. الاعتبارات الفنية:

وتعتبر أهم وأعقد الاعتبارات إذ أن التطورات الحديثة والسرعة في طرق التصميم وطبيعة المنتجات والمواد المستخدمة في الإنشاء وثورتها الحالية وما صاحب ذلك من تطور في طرق الإنشاء ومعداته والاته قد عقدت المجال أمام المقاول التقليدي الذي أصبح لا يصلح في هذه الأعمال.

وقد ألمت هذه التطورات مدير المشروع أن يهتم بتكوين مجموعة فنية على درجة عالية من التأهيل والكفاءة وأن يكون متماً بكافـة الوسائل الحديثة والمتقدمة في إدارة المشروعات.

٢. الاعتبارات المالية:

وقد تأكّدت أهميتها حديثاً بسبـب الظروف الاقتصادية الحالية للمشروعات وما نتج عنها من مشاكل في السيولة والتمويل والتكلفة، كما أن دوافع العمل لم تعد تتحصـر في الحرفي أو المهني أو أغراض السمو الفكري التي كانت سائدة قبل ذلك بل صارت المكاسب المادية وعوامل الربح والخسارة هي المنظور المعاصر لأى مشروع.

٣. الاعتبارات الزمنية:

تلعب الاعتبارات الزمنية دوراً هاماً لإلحاح الأطراف المعنية على إتمام المشروع في أسرع وقت ممكن برغم تزايد التعقيدات الإدارية والتصاريح وأعمال التأمين وخالقه مما يتطلب تحقيق أنساب الأزمـة لإتمام الأعمال وتنسيق ما بينهما من تداخل خاصة وأن بعض المشروعات تتطلـب أكثر من تخصص وقد يصل عددها إلى عشرات التخصصات.

٤. الاعتبارات التعاقدية:

تعكس الاعتبارات التعاقدية مدى تعقيد الحياة والعصر الذي نعيشـه اليوم، وتتضح أهميتها من كثرة القضايا والدعوى وما ينتج عنها من تناحر بين الأطراف وتعطيل للمشروعات وزيادة في تكاليفها.

**الأساليب الحديثة لتخطيط
وإدارة المشروعات**

د . هانى السواح

الأساليب العلمية الحديثة لخطيط وإدارة المشروعات

مقدمة:

تعتبر عملية التسييد من العمليات الصناعية المعقدة وهي تحمل مكانة أساسية في اقتصاد الدول وخاصة الدول النامية، وهي عملية يتعدد أطرافها وتشابك علاقتهم، كالمهندس المعماري والمهندس الإنشائي والمقاول العمومي ومقاولى الباطن والمالك والموردين والعمالة والبنوك ... الخ.

و عملية التسييد عبارة عن مجموعة من الأنشطة المرتبطة والمتباينة والمتالية في توافق ملائم ينبع عن تنفيذها إتمام عملية التسييد.

كل هذه الاعتبارات فرضت ضرورة وجود أسلوب علمي يخدم الجانب التطبيقي لإدارة عملية التسييد. فالإدارة أسلوب لدراسة وخطيط تنفيذ العمليات ومتابعة التنفيذ من بداية العمل إلى نهايته من خلال نوعية وتكلفة وزمن محددين.

• وتمر عملية إدارة مشروعات الإنسانية خلال المراحل التالية:

١. التخطيط : في هذه المرحلة يتم دراسة أسلوب تنفيذ بنود المشروع المختلفة والتسلسل المنطقي لها ثم عمل لخطيط الشبكي للمشروع.

٢. الجدولة الزمنية : في هذه المرحلة يتم عمل الجدول الزمنية للمشروع وتحديد مواعيد البدايات والنهائيات المخططية للبنود المختلفة للمشروع ثم عمل البرامج الزمنية للتنفيذ وكذلك البرامج الزمنية لموارد المشروع من عمالة ومعدات وكذلك التمويل اللازم لتنفيذ المشروع.

٣. متابعة البرامج الزمنية والرقابة على المشروع : وتعنى هذه المرحلة متابعة التنفيذ طبقاً للبرامج الزمنية من حيث الزمن والتكاليف وفيها يتم حساب معدلات الإنتاجية طبقاً لطبيعة وظروف العمل وهذه المعدلات يتم الاستفادة بها في البرامج الزمنية لتتناسب مع ظروف الموقع. كما يتم في هذه المرحلة إعداد تقارير عن المواد والمعدات والعمالة ومقاولى الباطن بحيث يتم الاستناد إليها في اتخاذ القرارات. كما يتم في هذه المرحلة إعداد برامج زمنية أكثر تفصيلاً. وتهدف إدارة المشروعات إلى إنجاز المشروع في المدة الزمنية المخططة طبقاً للخواص الزمنية والتكاليف المتفق والمواصفات الفنية عليها بالعقد.

المفهوم العلمي للخطيط:

* والخطيط في معناه الواسع يعني الآتي:

١. تنظيم العمل بالمشروع.
٢. تحديد المهام والمسؤوليات.
٣. تحديد الموارد التي تحتاجها المشروعات.
٤. توزيع و تحويلة الزمنية لموارد المشروع.
٥. تحسين الاتصالات بجميع أطراف المشروع.
٦. التسقّي التام بجميع أطراف المشروع.
٧. الرقابة الدائمة على المشروع.
٨. توقع الاحاديث الغير محسوبة وتقدير الزمن اللازم لتنفيذها.

* والخطيط يعني أيضاً الآتي:

١. تحديد سمات مثير المشروع.
٢. المعاير الأساسية لتقدير ميزانية المشروع و الرقابة على الانفاقات.
٣. المعاير الأساسية للخبرة في مجال إدارة وتنفيذ المشروعات.
٤. تحمل المبعوثون الرؤية المستقبلية.
٥. تخلق الإحسان بالالتزام بالوقت.

مراحل خطيط المشروعات:

تحتوى مراحل خطيط المشروعات الإنشائية من شركة إلى أخرى حيث تعتمد على عدة عوامل أساسية هي:

١. حجم و نوع الشركة.
٢. حجم الاعمال السنوية للشركة.

٣. حجم ونوع المشروعات التي تقوم بها الشركة.

٤. سياسة التخطيط بالشركة.

٥. الخبرات الفنية والإدارية بالشركة.

وفي أغلب الأحوال فان التخطيط يمر بثلاث مراحل أساسية، وفي كل مرحلة من مراحل المشروع هناك مجموعة من الأنشطة يتم إنجازها.

١. التخطيط في مرحلة ما قبل تقديم العطاء:

يتم تنفيذ هذه المرحلة أثناء القيام بتجهيز العطاء، والفترة التي تسترقها هذه المرحلة تعتمد على المدة الزمنية المسموح بها بين الإعلان على المناقصة وفتح المظاريف، وفي أغلب الأحوال تتراوح هذه المرحلة ما بين أربعة أسابيع وثلاثة شهور توقف على نوع وحجم المشروع، وفي هذه المرحلة يقوم المقاول بعمل الأنشطة الآتية:

١. اتخاذ قرار دخول العطاء.

٢. عمل التقرير عن المشروع يتضمن المعلومات الأساسية عن المشروع.

٣. زيارة موقع المشروع وعمل تقرير بزيارة الموقع.

٤. إرسال المolicفات الفنية لأجزاء المشروع التي سوف تSEND إلى مقاولين من الباطن وذلك لدرستها وتحديد تكلفتها وال فترة الزمنية الازمة لتنفيذها.

٥. تحديد الطريقة المقترحة لتنفيذ أنشطة المشروع.

٦. تقدير تكلفة المشروع.

٧. عمل الجدول الزمني لتنفيذ المشروع.

٨. تجهيز العطاء في صورته النهائية.

٩. تحليل النتائج التي تم الحصول عليها لبناء فتح المظاريف لاستفادة منها في العطاءات المستقبلية.

٢. التخطيط في مرحلة ما قبل التعاقد:

تبدأ هذه المرحلة مباشرةً بعد فتح المظاريف وإسناد العمل إلى مقاول يقوم بعملية التنفيذ وقبل التعاقد معه، في هذه المرحلة يقوم المقابول الفائز بالعطاء بتجهيز المستندات المطلوبة للتعاقد مثل الجدول الزمني التفصيلي لتنفيذ المشروع.

المدة الزمنية لهذه المرحلة يتم تحديدها في العقد وفي أغلب المشروعات تستغرق فترة زمنية قد تصل إلى ستة أشهر. وفي هذه المرحلة يقوم المقابول بعمل الأنشطة الآتية:

١. تجهيز قائمة بالأنشطة المطلوب إنجازها في هذه المرحلة.
٢. الاتصال بمقابولي الباطن لتجهيز مستندات العقد من الباطن.
٣. تخطيط الموقع.
٤. عمل جداول بالاحتياجات.
٥. عمل الجدول الزمني التفصيلي للمشروع.
٦. التجهيز للبدء في المشروع.
٧. تجهيز العقد.
٨. حساب التكاليف النقدية للمشروع، وكمية الاستثمارات المطلوبة لتنفيذ المشروع.

٣. التخطيط أثناء تنفيذ وتشييد المشروع:

تبدأ هذه المرحلة مع البدء في تنفيذ المشروع وفي هذه المرحلة يقوم المقابول بتنفيذ المشروع وعمل الجداول الزمنية التفصيلية للمشروع ومتابعة تنفيذ والرقابة على المشروع، وفي هذه المرحلة يقوم المقابول بعمل الأنشطة الآتية:

١. عمل برامج زمنية مفصلة شهرية.
٢. عمل برامج زمنية مفصلة أسبوعية.
٣. عمل برامج زمنية مفصلة يومية.
٤. عمل تقارير دورية عن مدى تقدم المشروع.
٥. تحديث البرامج الزمنية للمشروع.

خصائص الخطة الناجحة:

لابد أن تتوافر في الخطة الجيدة عدة خصائص:

١. لها أهداف محددة بشكل واضح، واقعية، منتفق عليها بين الأطراف المشاركة بالمشروع، قابلة للقياس، مرتبطة بإطار زمني.
٢. السهولة بحيث يسهل فهمها.
٣. مبنية على معلومات واقعية.
٤. تقوم باستخدام الموارد والإمكانات المتاحة بالأسلوب الأمثل.
٥. المرونة وقابلية التعديل لمواجهة التغيرات المفاجئة.
٦. تقوم بتقديم التوقعات ومعدلات الأداء الفعلية بحيث يمكن استخدامها للمشروعات المستقبلية.
٧. يمكن استخدامها للرقابة على المشروعات.

أساليب التخطيط والمتابعة:

تعتبر عملية التخطيط من أهم وأخطر مهام مدير المشروعات. التخطيط عادة ما يتم في مراحل المشروع جميعها: دراسة الجنوبي، التصميم، طرح العطاءات، التشبييد، التسليم.

تعتمد عملية التخطيط على عدة دراسات أساسية منها:

١. دراسة الجوانب الفنية للمشروع.
٢. دراسة الرسومات التنفيذية وإعداد قائمة بجميع أنشطة وبنود المشروع.
٣. دراسة طبيعة الموقع.
٤. تحديد كمية وت نوعية المواد الخام لتنفيذ أنشطة وبنود المشروع.
٥. تحديد وتقسيف أعداد العمالة ونوعيتها ومعدلات إنتاجيتها.
٦. دراسة أساليب تنفيذ الأنشطة وتحديد معدلات تنفيذها.
٧. دراسة الزمن اللازم لانهاء المشروع.
٨. دراسة الكلفة التقديرية للمشروع.

٩. دراسة التدفقات النقدية للمشروع.

يتم توظيف هذه الدراسات لجميع بنود المشروع، ثم يتم تحديد التتابع المنطقي للبنود، ويتم وضع هذه البيانات في جدول يسمى 'طريقة التنفيذ' . Method Statement ولتحقيق ما سبق من شروط لازمة لتحقيق خطة التنفيذ الجيدة فإنه يتطلب استخدام أساليب التخطيط المناسبة لطبيعة المشروع وحجمه.

وقد كانت أولى محاولات وضع أساليب التخطيط عام ١٩٠٠ بواسطة Henry L. Gantt & Frederick O. Taylor والتي اعتبرت أساسيات للبرامج الزمنية الخطية Bar Charts وفى عام ١٩٥٦ بدأ شركة Remington Duponette Duithmore الأمريكية بمساعدة شركة Remington وكان الهدف معرفة إمكانية استخدام الحاسوب الآلى فى تخطيط وجدولة المشروعات وجدير بالذكر أن أول شبكة أعمال كانت عام ١٩٥٨ هندما قامت شركة Sperry Rang بوضع أسلوب المسار الحرج لأعمال التشيد وفي نفس الوقت وبالتحديد عامي ١٩٥٨ و ١٩٥٩ كانت البحرية الأمريكية الاشتراك مع شركة Lockheed تعمل على تطوير برنامج لخطيط المشروعات يمكن استخدامه فى إنتاج أنظمة الصواريخ الحاملة للأسلحة النووية متعددة الرؤوس وهو ما عرف باسم أسلوب تقييم ومراجعة المشروعات PERT وقد سبقه عام ١٩٤٢ برنامج خط الاتزان LOB.

واهتمت أساليب التخطيط بعناصر الزمن والموارد والتمويل وعلاقتهم ببعض لتكامل العملية التخطيطية. وتتعدد أساليب التخطيط والمتابعة وأشهر هذه الأساليب هي :

البرامج الزمنية الخطية Bar Chart

شبكة الأعمال Network

خط الاتزان Line Of Balance

البرنامج الزمني بأسلوب القسبان الزمنية : Bar Chart

يعتبر البرنامج الزمني بأسلوب القسبان الزمنية من أفضل وسائل التخطيط في الموقع وأوسعها انتشاراً لهولته. وفي هذه الطريقة يتم تمثيل الأنشطة بواسطة قسبان منفصلة عن بعضها بقياس رسم أفقى يعبر عن الزمن. ويتم وضع الأنشطة فى تتابع منطقي يعبر عن أفضل تسلسل منطقي للعمل وكفاءة عالية لتوزيع الموارد. غالباً ما يستنتج البرنامج الزمني

بأسلوب القصبان الزمنية من التخطيط الشبكي بواسطة شبكة الأعمال حيث يتم معرفة فترات السماح لكل نشاط من أنشطة المشروع.

ويتمكن استخدام البرنامج الزمني بأسلوب القصبان الزمنية في عمل الآتي:

البرامج الزمنية لأنشطة.

البرامج الزمنية للمواد.

البرامج الزمنية للمعدات.

البرامج الزمنية للعمالة.

التحليل المالي وحساب التفاصيل التقديرية للمشروع.

خطوات عمل البرنامج الزمني بأسلوب القصبان الزمنية:

ويتم عمل البرنامج الزمني بأسلوب القصبان الزمنية بالخطوات الآتية:

١. تحديد أنشطة المشروع:

وتتوقف درجة تفصيل أنشطة المشروع على نوع البرنامج الزمني (برنامج زمني عام - برنامج زمني تفصيلي)، والمرحلة التي يتم فيها التخطيط، والمستوى الإداري الذي سوف يستخدم هذا البرنامج الزمني.

٢. تحديد الفترة الزمنية الأزمنة لتنفيذ كل نشاط:

ويتم تحديد الفترة الزمنية الأزمنة لتنفيذ كل نشاط باستخدام جدول تحديد أسلوب التنفيذ Method Statement وفي هذا الجدول يتم تحديد كمية النشاط، والطريقة المقترحة لتنفيذ النشاط، والعمالة والمعدات والمواد اللازمة لتنفيذ النشاط، ومن هذا الجدول يتم تحديد الزمن اللازم لتنفيذ أنشطة المشروع.

٣. تحديد التتابع المنطقى والتدخل بين الأنشطة المختلفة للمشروع:

ويتم تحديد التتابع المنطقى والتدخل بين الأنشطة المختلفة للمشروع بواسطة شخص ذو خبرة كبيرة في تنفيذ المشروعات وعادة ما يكون مدير المشروع. وفي هذه الخطوة يتم تحديد التتابع المقترن لتنفيذ المشروع.

٤. تحديد فترات السماح لأنشطة المشروع:

و فترة السماح للنشاط هي لفترة الزمنية التي يمكن أن يتأخرها تنفيذ النشاط دون أن يؤثر في زمن التنفيذ الكلي للمشروع وهو زمن التنفيذ المتعلق عليه.

٥. متابعة البرنامج الزمني للمشروع بواسطة القضبان الزمنية:

يمكن بسهولة متابعة تقدم سير المشروع دوريا (أسبوعيا أو شهريا) بواسطة القضبان الزمنية وذلك بتوفيق ما تم إنجازه فعليا من أنشطة المشروع ومقارنته بالمخاطط ومعرفة هل مستوى الأداء في المشروع أكبر من مستوى الأداء المخطط (انحرافات موجبة) أم أن مستوى الأداء في المشروع أقل من مستوى الأداء المخطط (انحرافات سالبة) لم أن مستوى الأداء في المشروع مطابق لمستوى الأداء المخطط ويتم دراسة أسباب الانحرافات ووضع العلاج ثم تحديث البرنامج.

مميزات التخطيط بأسلوب القضبان الزمنية:

١. سهولة الفهم والتراة لجميع مستويات الإدارة.
٢. إمكانية تحديده بسهولة وبساطة.
٣. إمكانية استخدامه في الرقابة على المشروعات بسهولة وبساطة.
٤. يمكن استخدامه في تحديد احتياجات المشروع من الموارد المختلفة.
٥. يمكن استخدامه في الرقابة ومتابعة موارد المشروع.

عيوب التخطيط بأسلوب القضبان الزمنية:

١. يصعب استخدامه في المشروعات ذات الأنشطة الكثيرة والمتداخلة والمعقدة.
٢. لا يمكن عن طريقه تحديد تأثير التأخير على البرنامج الزمني للمشروع.

**تخطيط وجدولة المشروعات
بأسلوب المسار الخرج**

د . هانى السواح

تخطيط وجدولة المشروعات بأسلوب المسار الحرج Critical Path Method (CPM)

تعتبر طريقة المسار الحرج Critical Path Method (CPM) أحد الأساليب العلمية الحديثة الهامة في تخطيط والرقابة على المشروعات حيث تربط بين الزمن المحدد لتنفيذ المشروع وأقصى استخدام للموارد وبين التسلسل المنطقي لتنفيذ الأنشطة. وأسلوب المسار الحرج يحدد بدقة الأنشطة التي لا يسمح لها بأي تأخير سواء في بدايتها أو نهايتها حتى يتم الانتهاء من المشروع في الموعد المقرر في العقد ولا يحدث أي تأخير في تسليم المشروع.

وتتعدد استخدامات طريقة المسار الحرج بحيث تشمل المجالات الآتية:

١. تحديد الوقت الكلي لإنتهاء المشروع.
 ٢. تحديد الأنشطة الحرجية والمسار الحرج.
 ٣. الجدولة الزمنية للأنشطة.
 ٤. متابعة تنفيذ الخطة.
 ٥. تقدير التكاليف للمشروع.
 ٦. تحديد وجدولة احتياجات المشروع من الموارد.
- ويتمتع أسلوب المسار الحرج بمزايا عديدة أهمها أنه يساعد على تخطيط المشروع قبل البدء في التنفيذ. كما أنه يتتيح فرصة لإجراء مراجعة مستمرة لتقديم سير العمل. كما أن أسلوب المسار الحرج يسمح بتحديد الأنشطة الحرجية وهي الأنشطة الأولى بالرعاية أثناء متابعة المشروع. ويؤدي استخدام هذا الأسلوب إلى تقليص التأخير في التنفيذ.

هذا ويفضل استكمال التخطيط برسم الجدول الزمني للمشروع بطريقة القصبان الزمنية التي تساهم بدرجة أكبر في سهولة فهم واستخدام الجدول للزمني بالموقع، كما أنها تساهم في تخصيص وجدولة موارد المشروع.

* وفيما يلى بعض التعريفات التي تستخدم فى طريقة المسار الحرج:

ـ النشاط Activity : هو بند من بنود (أو عملية من عمليات) الشروع ويحتاج إلى زمان وموارد لإنجازه.

ـ زمان تنفيذ النشاط Activity Duration : هو الزمن اللازم لتنفيذ نشاط معين ويتم تحديده طبقاً للموارد المتاحة ومعدلات التنفيذ لهذه الموارد.

ـ الحدث Event : هو إنجاز معين يحدث في نقطة معينة من الوقت ولا يحتاج لوقت أو موارد في حد ذاته. ويشير الحدث إلى انتهاء نشاط أو مجموعة من الأنشطة، كما يشير إلى البدء في نشاط أو مجموعة من الأنشطة.

ـ شبكة الأعمال Network : هي عبارة عن شكل شبكي يوضح التتابع المنطقي لأنشطة المشروع.

ـ البداية المبكرة للنشاط Early Start (ES) : هو الوقت المحدد لبداية تنفيذ النشاط.

ـ البداية المتأخرة للنشاط Late Start (LS) : هو الوقت الذي لا يجوز لأى نشاط أن يبدأ به وإلا يتسبب ذلك في تأخير المشروع.

ـ النهاية المبكرة للنشاط Early Finish (EF) : هو الوقت المحدد لنهاية النشاط.

ـ النهاية المتأخرة للنشاط Late Finish (LF) : هو آخر وقت مسموح به لنهاية النشاط حتى لا يتسبب في تأخير الأنشطة التالية له وبذلك يتسبب في تأخير إتمام المشروع.

ـ فتره السماح الكلية للنشاط Total Float (TF) : هو الوقت الاحتياطي المسموح به فى تأخير بداية أو نهاية تنفيذ أى نشاط بدون التأثير على زمان تنفيذ المشروع. وتحسب فتره السماح الكلية بحسب الفرق بين البداية المتأخرة والبداية المبكرة أو الفرق بين النهاية المتأخرة والنهاية المبكرة للنشاط.

ـ الأنشطة الحرجة Critical Activities : هي الأنشطة التي ليس لها فترات سماح وهى الأنشطة التي لا يسمح بتأخير بدايتها أو نهايتها حتى لا يتأثر الزمن المحدد للانتهاء من المشروع.

ـ المسار الحرج Critical Path : هو المسار الواصل بين مجموعة الأنشطة الحرجة، والمسار الحرج يحدد أقل وقت لازم لتنفيذ المشروع.

فترة السماح الحرية للنشاط **Free Float** : هو الفتره الزمنية التي يمكن أن يتأخرها نهاية النشاط بدون تأثير البداية المبكرة للأنشطة التاليه له.

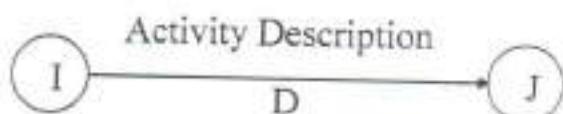
فترة السماح المتداخلة **Interfering Float** : هو الفرق بين فتره السماح الكلية وفتره السماح الحرية للنشاط.

فترة السماح المستقلة **Independent Float** : هي فتره السماح لنشاط ما بحيث لا يؤثر على النشاط التالي له ولا تتأثر بالنشاط السابق له.

* وهناك طريقتان لرسم شبكة الأعمال:

١. طريقة الأسهم : Arrow Diagram

في هذه الطريقة يتم تمثيل ورسم الأنشطة المختلفة وعلاقتها ببعضها بواسطة أسم كل سهم يعبر عن نشاط، وتوجد دائرةان مصغران في بداية ومؤخرة كل سهم كل دائرة تعبر عن حدث من أحداث المشروع. ويتم تدوين كل المعلومات الخاصة بالنشاط على السهم و داخل الدائريتين كما هو موضح بالشكل.



٢. طريقة التتابع : Precedence Diagram

في هذه الطريقة يتم تمثيل ورسم أنشطة المختلفة للمشروع كما هو موضح بالشكل التالي:

ES	No.	EF
وصف النشاط		
LS	D	LF

يمكن تجنب ذلك من تفادي المسار الحرج عن طريق إتباع الخطوات الآتية:

١٠. يتم تحديد الأشطة التي يجب تنفيذها لنهو المشروع.

- ٢- في قمة الأنشطة طبقاً لسلبيها المنطقي كلما أمكن ذلك.

- ### **٣- تحديد التابع المنطلق للأنشطة.**

٤. تحديد الزمن اللازم لتنفيذ كل نشاط من أنشطة المشروع وذلك عن طريق دراسة النشاط وتحديد أسلوب التنفيذ المقترن بالنشاط والموارد الالزامه لتنفيذ النشاط ومعدلات التنفيذ لهذه الموارد.

- #### ٥. رسم شبكة الأعمال للمشروع.

- #### ٦. إجراء الجدول الزمنية للمشروع.

- #### ٧. تحديد البدايات و النهايات المبكرة لكل نشاط.

- #### ٨. تحديد النهايات و النهايات المتأخرة لكل نشاط.

٩. تحديد الأنشطة المرجحة والمسار الحرج للمشروع.

١٠. تحديد الزمن اللازم للالتزام لتنفيذ المشروع.

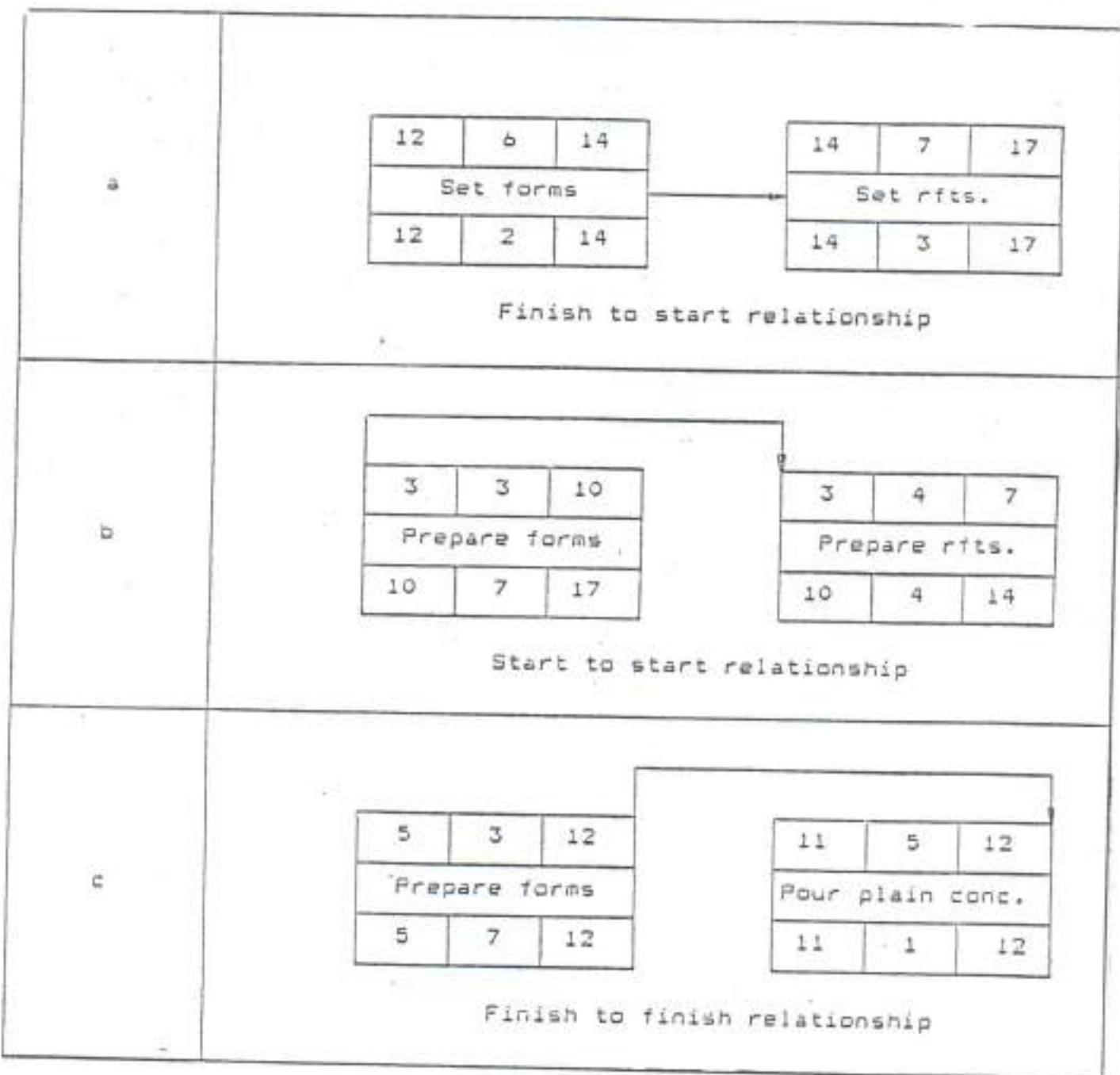
أنواع العلاقات بين الأشطه:

يعتمد التخطيط الشبكي على مجموعة من العلاقات بين الأنشطة التي تؤدي إلى التمثيل الواقعي أمل يبحث في الطبيعة وخصوصا عندما تكون العلاقات بين الأنشطة بها بعض التغيرات. شكل (١) يوضح العلاقات المختلفة بين الأنشطة:

١. بدء نشاط بعد نهاية النشاط السابق له (FS): هذه العلاقة تعنى أن النشاط لا يبدأ إلا بعد نهاية النشاط السابق له.

٤. بدء نشاطين معا Start to Start (SS) : هذه العلاقة تعنى أن النشاطين يجب أن يبدأا في وقت واحد مما قبل الآخر.

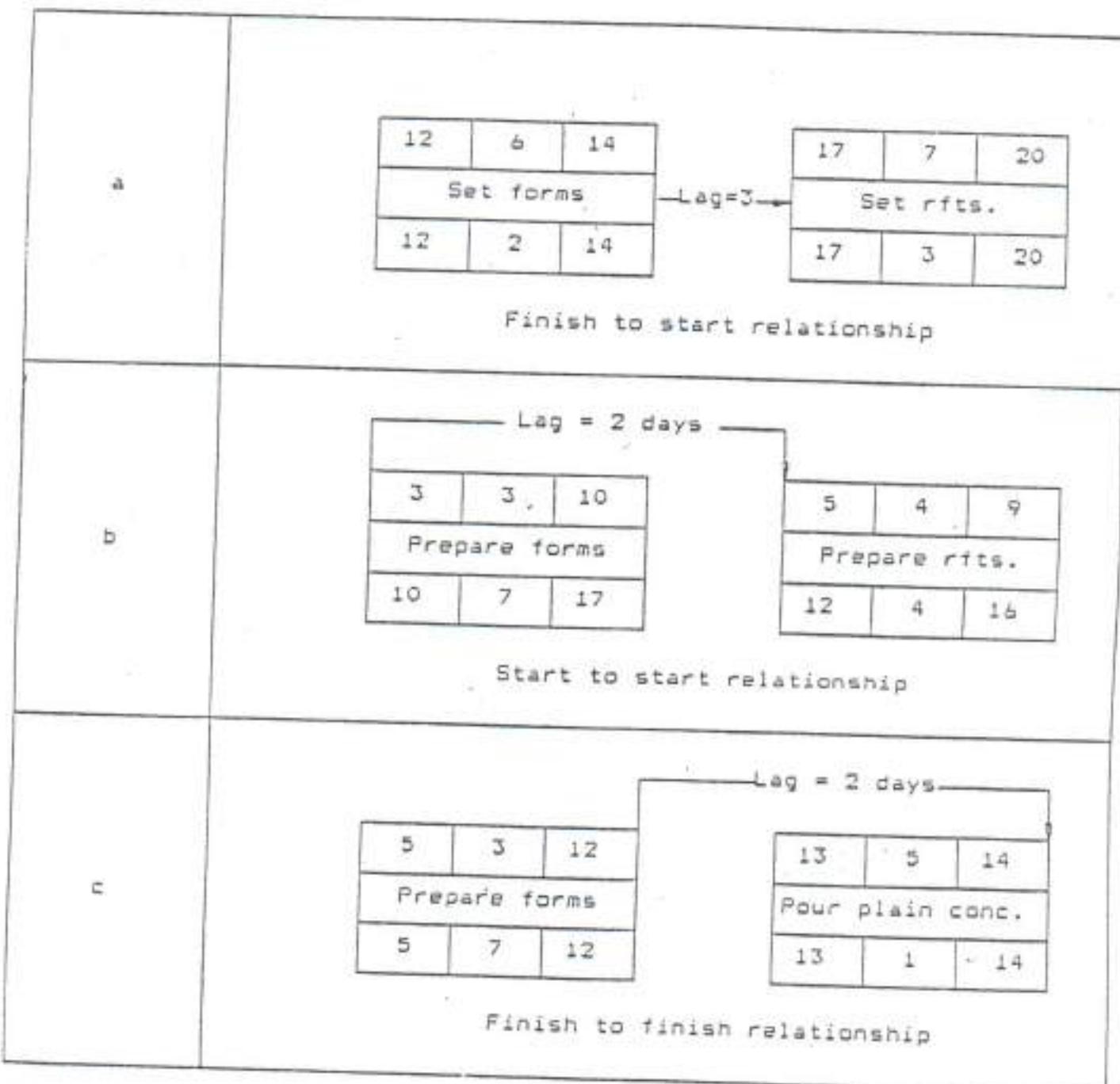
٣. نهاية نشاطين معا (FF) : هذه العلاقة تعنى أن النشاطين يجب أن ينتهيَا في وقت واحد.



شكل (١) أنواع العلاقات بين الأنشطة

فترات التأخير بين الأنشطة : Lags Between Activities

يمكن وضع زمن تأخير للعلاقات السابقة بين الأنشطة، والشكل التالي يوضح ذلك. فعلى المثال التالي نلاحظ أن البداية المبكرة للنشاط رقم ٤ تتأخر يومين عن البداية المبكرة للنشاط رقم ٢ (شكل ٢).



شكل (٢) فترات التأخير بين الأنشطة Lags Between Activities

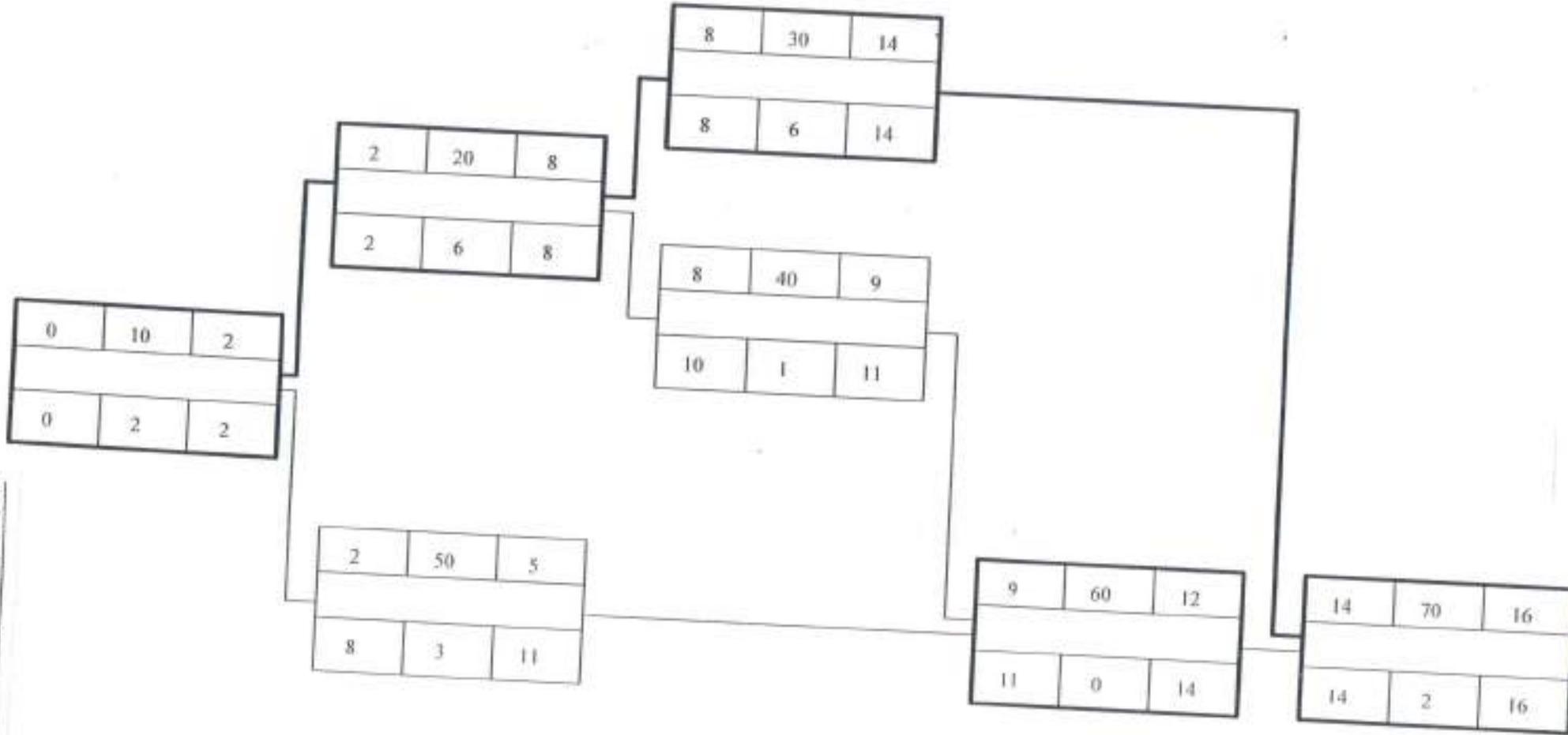
مثال تطبيقي:

والمثال التالي يوضح طريقة المسار الخرج والجدولة الزمنية للمشروع، وطريقة حساب الزمن اللازم لتنفيذ المشروع. المشروع مكون من 7 أنشطة كما هو موضح بجدول (١):

رقم النشاط	زمن التنفيذ (يوم)	الأنشطة المسبقة
١٠	٢	--
٢٠	٦	١٠
٣٠	٦	٢٠
٤٠	١	٣٠
٥٠	٣	٤٠
٦٠	٣	٥٠ & ٤٠
٧٠	٢	٦٠ & ٣٠

جدول (١)

بعد تحديد أنشطة المشروع والتتابع المنطقى لها والزمن اللازم لتنفيذها يتم رسم شبكة الأعمال كما هو موضح في شكل (٣):



شكل (٣) التخطيط الشبكي بطريقة التتابع
Precedence Diagram

الجدولة الزمنية :

بعد رسم شبكة الأعمال و تحديد الزمن اللازم لتنفيذ كل نشاط من أنشطة المشروع يتم عمل الجدول الزمنية للمشروع. و تجري الجدول الزمنية للمشروع من أجل تحديد الزمن الكلى اللازم لتنفيذ المشروع، و فترات السماح الكلية لكل نشاط من أنشطة المشروع، و تحديد الأنشطة الحرجة للمشروع.

والجدولة الزمنية للمشروع تتضمن تحدي أربعة أوقات لكل نشاط هي:

١. البداية المبكرة للنشاط (Early Start (ES) : هو الوقت المحدد لبداية تنفيذ النشاط.
٢. البداية المتأخرة للنشاط (Late Start (LS) : هو الوقت الذي لا يجوز لأى نشاط أن يبدأ بعده وإلا يتسبب ذلك في تأخير المشروع.
٣. النهاية المبكرة للنشاط (Early Finish (EF) : هو الوقت المحدد لنهاية النشاط.
٤. النهاية المتأخرة للنشاط (Late Finish (LF) : هو آخر وقت مسموح به لنهاية النشاط حتى لا يتسبب في تأخير الأنشطة التالية له وبذلك يتسبب في تأخير إتمام المشروع.

خطوات الجدول الزمنية للمشروع:

١. حساب الأوقات المبكرة لأنشطة المشروع عن طريق إجراء الحسابات الأمامية من بداية المشروع وحتى نهايته، ثم تحديد أطول مسار.

البداية المبكرة للنشاط = القيمة العظمى للنهايات المبكرة لأنشطة التالية لهذا النشاط

النهاية المبكرة للنشاط = البداية المبكرة لهذا النشاط + زمن النشاط

٢. حساب زمن المشروع وهو يساوى النهاية المبكرة لآخر نشاط في المشروع.
٣. حساب الأوقات المتأخرة لأنشطة المشروع عن طريق إجراء الحسابات الخلفية من نهاية المشروع وحتى بدايته.

النهاية المتأخرة للنشاط = القيمة الدنيا للبدايات المتأخرة لأنشطة التالية لهذا النشاط

البداية المتأخرة للنشاط = النهاية المتأخرة لهذا النشاط - زمن النشاط

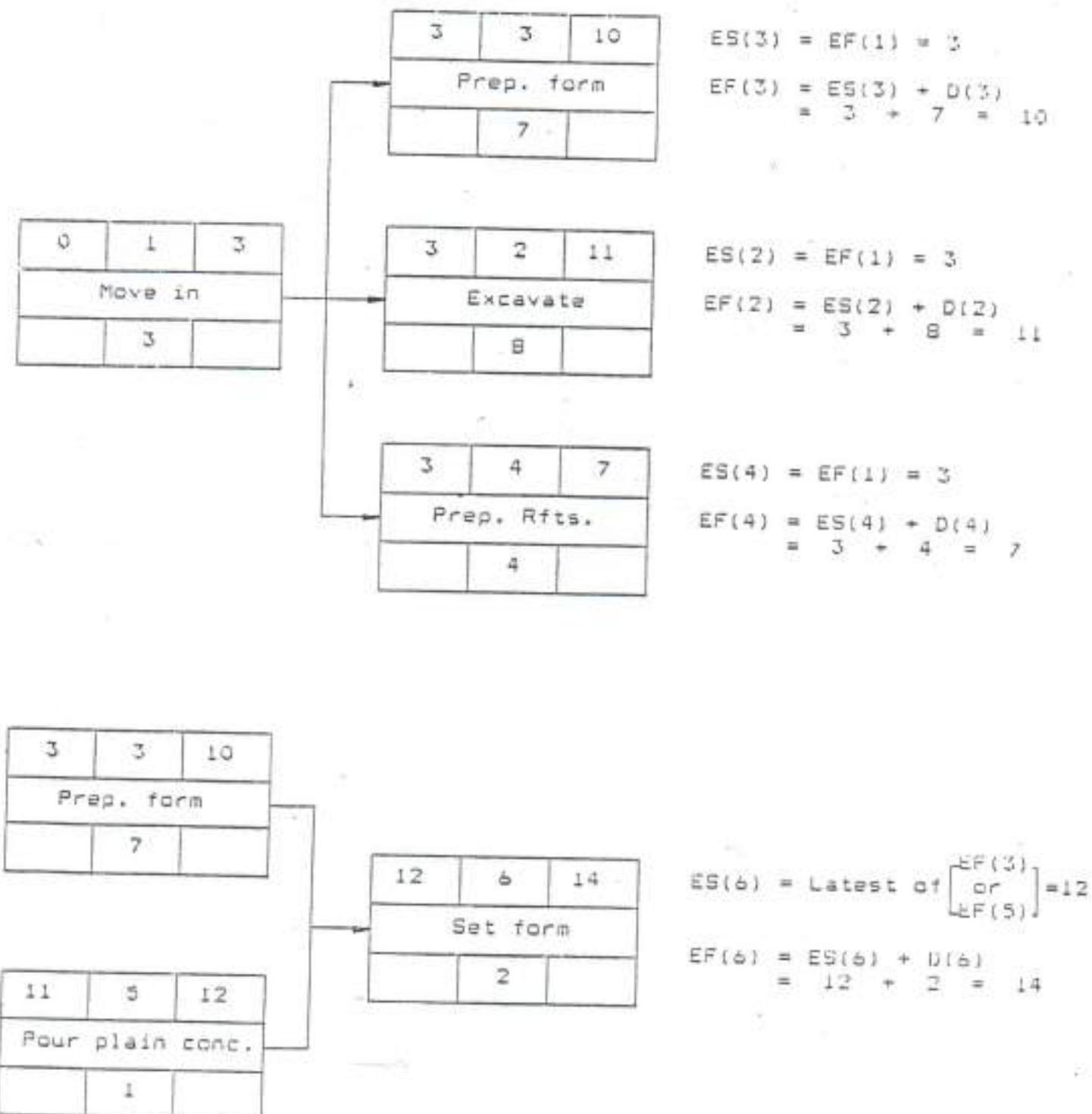
٤. حساب فترة السماح الكلية لأنشطة المشروع وهو الوقت الاحتياطي المسموح به في تأخير بداية أو نهاية تنفيذ أي نشاط بدون التأثير على زمن تنفيذ المشروع. وتحسب فترة السماح الكلية بحساب الفرق بين البداية المتأخرة والبداية المبكرة أو الفرق بين النهاية المتأخرة والنهاية المبكرة للنشاط.

فترة السماح الكلية لنشاط - البداية المتأخرة - البداية المبكرة لهذا النشاط

فترة السماح الكلية لنشاط - النهاية المتأخرة - النهاية المبكرة لهذا النشاط

٥. تحديد الأنشطة الحرجة وهي الأنشطة التي ليس لها فترات سماح وهي الأنشطة التي لا يسمح بتأخير بدايتها أو نهايتها حتى لا يتأثر الزمن المحدد للانتهاء من المشروع، والأشكال (٤)، (٥) توضح طريقة حساب الحسابات الأمامية والخلفية للمشروع.

تخطيط و جدولة المشروعات بالطريقة المسرج



شكل (٤) الحسابات الأمامية

تحديث و جدولة المشروعات بأسلوب المسار المرج

$$LF(6) = LS(7) = 14$$

$$LS(6) = LF(6) - D(6) \\ = 14 - 2 = 12$$

12	6	14
Set form		
12	2	14

$$LF(4) = LS(7) = 14$$

$$LS(4) = LF(4) - D(4) \\ = 14 - 4 = 10$$

3	4	7
Prop. rfts.		
10	4	14

14	7	17
Set rfts.		
14	3	17

$$LF(1) = \text{Earliest of } [LS(3), LS(2), LS(4)] = 3$$

$$LS(1) = LF(1) - D(1) \\ = 3 - 3 = 0$$

0	1	3
Move in		
0	3	3

3	3	10
Prep. form		
5	7	12

3	2	11
Excavate		
3	8	11

3	4	7
Prep. rfts.		
10	4	14

شكل (٥) الحسابات الخلفية

تمرين مشروع إنشاء كوبرى :

المشروع عبارة عن مشروع إنشاء كوبرى لعبور السيارات. وقد قام مدير المشروع بتحديد عدد ١٠ أنشطة يجب الانتهاء منها لتنفيذ المشروع. وقد قام مدير المشروع أيضاً بدراسة أنشطة المشروع وتحديد الزمن اللازم لتنفيذ كل منهم وقد تم وضع قائمة لأنشطة المشروع والزمن اللازم لتنفيذ كل منهم في جدول (٢) :

رقم النشاط	وصف النشاط	الزمن (أسبوع)	الأنشطة السابقة
١٠	تجهيز الموقع	٤	
٢٠	إنشاء الكمرات الخرسانية سابقة الصب (خارج الموقع)	١٠	
٣٠	الحفر لأساسات الجزء الشمالي	٤	
٤٠	الحفر لأساسات الجزء الجنوبي	٣	
٥٠	إنشاء الكتف الخرساني في الجهة الشمالية	٦	
٦٠	إنشاء الكتف الخرساني في الجهة الجنوبية	٨	
٧٠	عمل الميول للمنحدر في الجهة الشمالية	٦	
٨٠	عمل الميول للمنحدر في الجهة الجنوبية	٦	
٩٠	تركيب الكمرات الخرسانية سابقة الصب وإنشاء البلطة الخرسانية للكوبرى	٥	
١٠٠	أعمال السفلاتة والتبييض ونهاي المشروع	٢	

جدول (٢)

* والمطلوب عمل الآتي:

١. تحديد التتابع المنطقي لأنشطة المشروع مع الأخذ في الاعتبار الشروط التالية:
 - الحفر على جانبي المشروع يمكن تنفيذه في نفس الوقت.

- عمل الميول على جانبي المشروع يمكن تنفيذه في نفس الوقت، ولكن لا يمكن البدء في تنفيذه قبل الانتهاء من عمل الكتف الخرساني الملائق له.
 - إنشاء الكتف الخرساني على جانبي المشروع لا يمكن تنفيذه في نفس الوقت نظراً لقلة توفر المعدات اللازمة لذلك لدى المقاول.
٢. رسم شبكة الأعمال للمشروع.
٣. إيجاد الأنشطة الحرجة والمسار الحرج للمشروع.
- ما هو الوقت الذي يمكن تقليله في زمن تنفيذ المشروع في حالة زيادة معدات المقاول بحيث يمكن تنفيذ إنشاء الكتف الخرساني على جانبي المشروع في نفس الوقت.
 - هل يوجد مضايقة المعدات اللازمة لتنفيذ الميول الجانبية للكوبرى (بحيث تقلل زمن تنفيذ هذه الأنشطة إلى النصف) إلى تقليل زمن المشروع بأقدر الكافى.

إدارة موارد مشروعات التشييد

د . هانى السواح

إدارة موارد مشروعات التشييد

يحتاج المشروع في تنفيذه إلى أربعة موارد رئيسية هي:

١. الأموال . Money
٢. الموارد البشرية (الأفراد، العمالة) . Manpower
٣. المعدات . Machines
٤. المواد . Materials

وتحتاج هذه الموارد في تنفيذ أنشطة المشروع كل حسب احتياجه ولذلك فلا بد من ربط خطة الاحتياجات من كل مورد من موارد المشروع بالجدول الزمني للمشروع بحيث يكون معروفاً مسبقاً حجم الاحتياج من كل مورد من الموارد في كل وقت من الأوقات مع تحديد نوع المورد تفصيلاً فمثلاً الأفراد تحدد تخصصاتهم (مهندسين، مشرفين، حداد مسلح، نجار مسلح، بنائين، مقاولى باطن، ...) وكذلك المعدات (حفار، بلدورز، لودر، ونش، حفار، جریدر، ...) والممواد (رمل، زلط، آسفلت، حديد، خشب، ...)

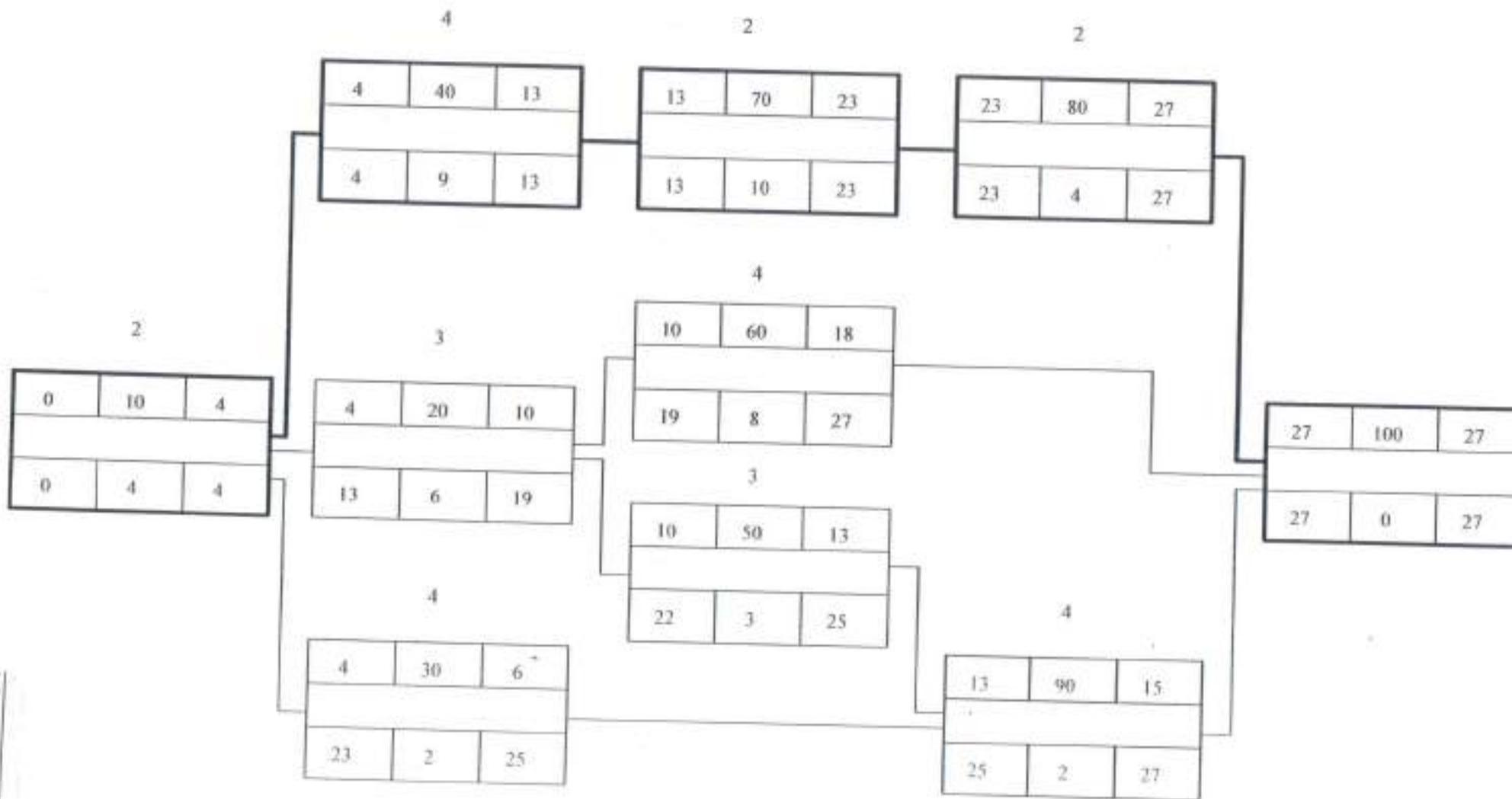
وفي بعض الأحيان نجد أن عدد من الأنشطة تحتاج إلى مورد معين في نفس الوقت وفي بعض الأحيان نجد أن هناك نشاط واحد يحتاج إلى هذا نفس المورد بحيث يحدث تباين كبير في توزيع الاحتياجات من هذا المورد مع الزمن كما أنه قد يتجاوز الاحتياج من هذا المورد الحد الأقصى المتوفر من هذا المورد أو ينخفض الاحتياج من هذا المورد إلى أقل معدل له. وهذا يسبب مشكلات كبيرة للمشروع كإهدار للطاقة والمواد، والتكلفة الزائدة نتيجة تعطيل أو عدم توفر بعض الموارد كالعمالة والمعدات في أوقات احتياج المشروع لهذه الموارد.

ولذلك تحتاج موارد المشروع إلى جدولتها ربط خطة الاحتياجات من كل مورد من موارد المشروع بالجدول الزمني للمشروع وهو ما يسمى بجدولة موارد المشروع Resource Scheduling وكذلك تحتاج الموارد إلى تسويتها بحيث لا تزيد احتياجات المشروع من الموارد عن الحد الأقصى المتاح والمتوفر وهو ما يسمى Resource Leveling كما أن موارد

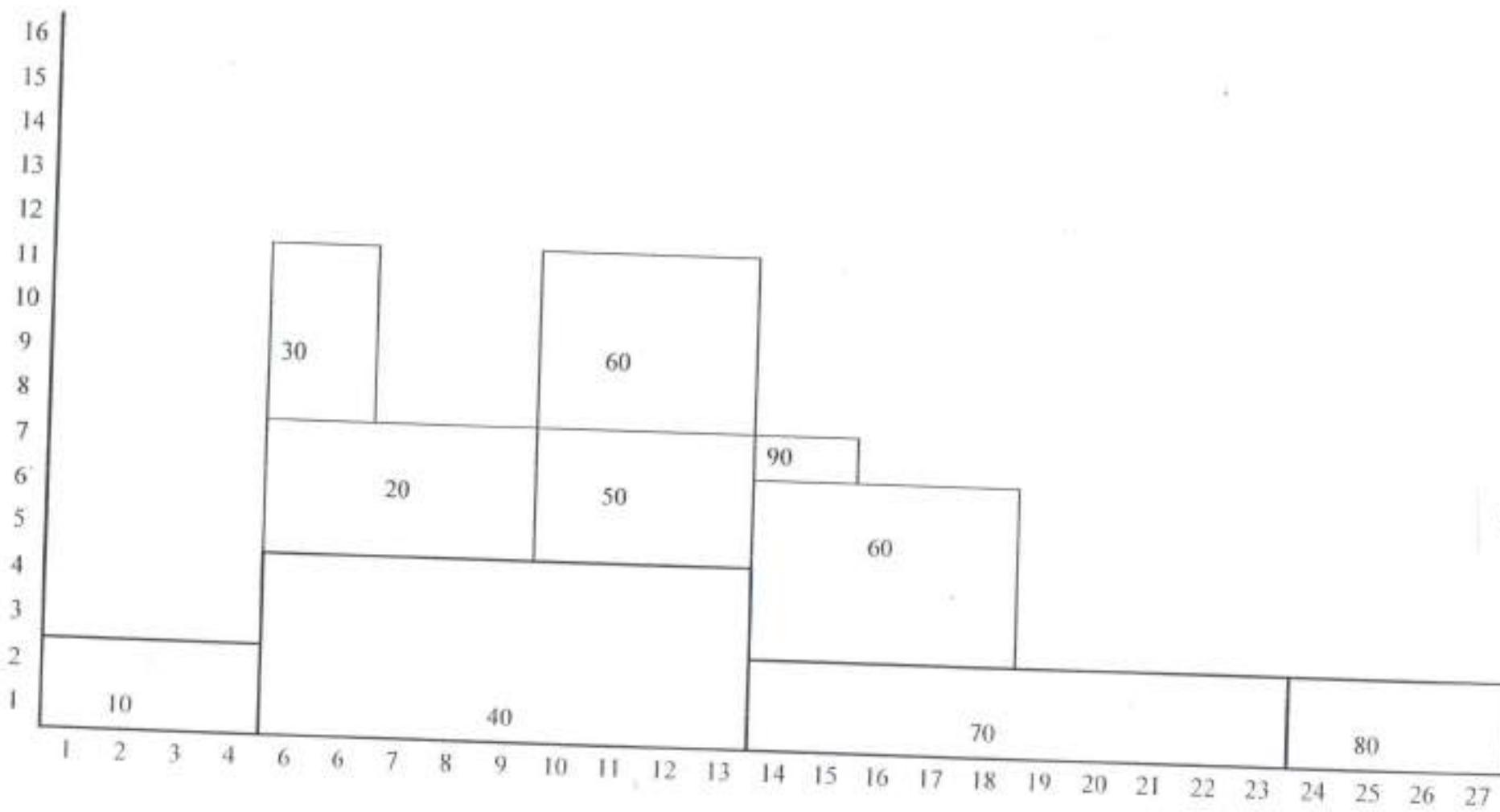
المشروع تحتاج إلى إعادة تحسين توزيعها بحيث لا يحدث تباين في الاحتياجات وهو ما يسمى بعملية تحسين توزيع الموارد Resource Smoothing.

مثال تطبيقي:

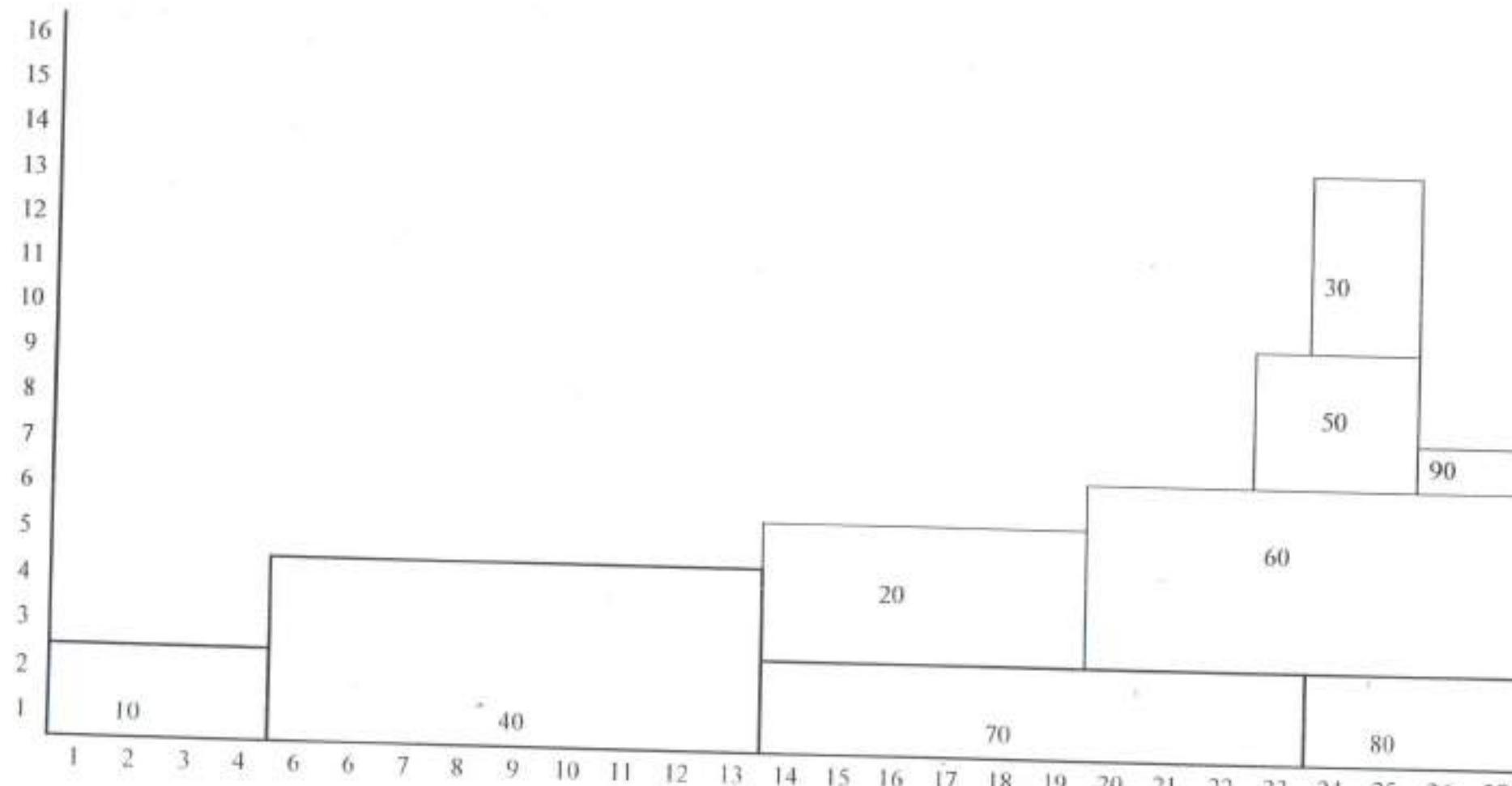
شكل (٦) يوضح التخطيط الشبكي لأحد المشروعات واحتياجات المشروع من العمالة والمطلوب تحديد احتياجات المشروع من العمالة .



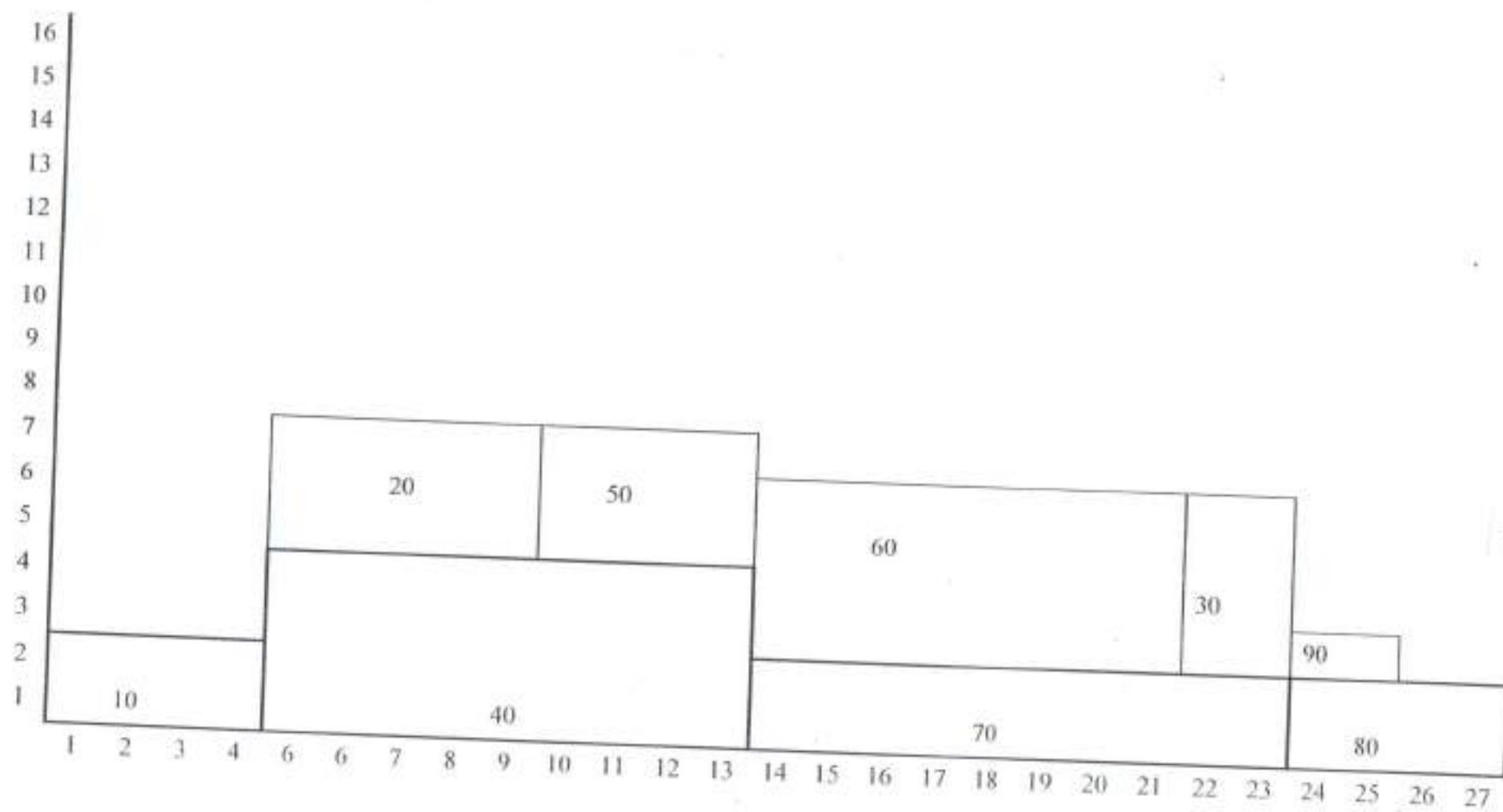
شكل رقم (٦) التخطيط الشبكي بطريقة التتابع واحتياجات الموارد



شكل رقم (٧) جدول احتياجات المشروع من العمالة عند بدء وانتهاء أنشطة المشروع في الأزمنة المبكرة



شكل رقم (٨) جدول احتياجات المشروع من العمالة عند بدء وانتهاء أنشطة المشروع في الأزمنة المتأخرة



شكل رقم (٤) جدول احتياجات المشروع من العمالة بعد تسوية الموارد

يوضح الشكل رقم (٦) شبكة الأعمال للمشروع موضحاً عليها عدد العمال اللازدين في اليوم الواحد لكل نشاط. أما الشكل رقم (٧) فيوضح توزيع احتياجات المشروع من العمالة عند بدء وانتهاء أنشطة المشروع في الأزمنة المبكرة، و واضح عدم انتظام احتياجات المشروع من العمالة طوال فترة تنفيذ المشروع إذ يحتاج المشروع ٢ عاملة في الأيام الأربع الأولى ثم يزداد الاحتياجات إلى ١١ عامل في اليومين التاليين ثم تنخفض إلى ٧ عاملة وهكذا. أما الشكل رقم (٨) فيوضح توزيع احتياجات المشروع من العمالة عند بدء وانتهاء أنشطة المشروع في الأزمنة المتأخرة، و واضح عدم انتظام احتياجات المشروع طوال فترة تنفيذ المشروع إذ يحتاج المشروع ٢ عاملة في الأيام الأربع الأولى ثم يزداد الاحتياجات إلى ٤ عامل في اليومين التاليين ثم تنخفض إلى ٥ عاملة وهكذا. أما الشكل رقم (٩) فيوضح توزيع احتياجات المشروع من بعد تسوية موارد المشروع، و واضح انتظام احتياجات المشروع من العمالة طوال فترة تنفيذ المشروع حيث أن توزيع احتياجات المشروع من العمالة يشابه التوزيع الطبيعي للموارد حيث تكون الاحتياجات قليلة في بداية ونهاية المشروع، و تكون منتظمة في باقي فترات تنفيذ المشروع.

التدليل المالي لمشروعات التشبييد

د . هانى السواح

التحليل المالي لمشروعات التشييد

Cash Flow Analysis

مقدمة:

يتكون المشروع من عدد من الأنشطة لكل منها مدة محددة للتنفيذ، ويرتبط كل نشاط بالأنشطة الأخرى عن طريق علاقات تحدد أولوية تنفيذ كل نشاط، وتفرض قيود على مواقيت تنفيذ الأنشطة، كما سبق في شرح طريقة المسار الحر.

ولما كان الهدف الأساسي لإدارة المشروع هو تنفيذ المشروع في المدة المحددة، وبالتكلفة المحددة فإن وضع موازنة، ومراتبة التنفيذ الفعلي، والتكلفة الفعلية ومقارنتها بالموازنة الخطيطة للمشروع تصبح من أهم وظائف إدارة المشروعات.

لتحليل المشروع مالياً يلزم معرفة المصطلحات الآتية وعما تعبّر كل منها:

أولاً: تكلفة المشروع:

يتم تقسيم تكلفة المشروع إلى جزئين أساسين:

١. تكلفة مباشرة.

٢. تكلفة غير مباشرة.

١. التكلفة المباشرة:

هي تكلفة تنفيذ النشطة للمشروع والمنصوص عليها في رسومات ومستندات المشروع، وهي تكلفة الموارد الوالحة توافرها لتنفيذ هذه النشاطات وهي:

١. مواد خام. ٢. عمالة. ٣. معدات.

٤. تكاليف أخرى. ٥. مقاولى البطن.

وهذه التكلفة لا يدخل فيها المصارييف المتعلقة بالإشراف على تنفيذ الأعمال.

٤. التكلفة غير المباشرة:

هي التكاليف التي لا يمكن تفاديها للإشراف على تنفيذ الأعمال، ويمكن أيضاً إطلاق عليها المصارييف الإدارية أو المصارييف العامة، وهي عادة ما تكون ثابتة خلال فترة تنفيذ المشروع. وتشمل التكلفة الغير مباشرة للمشروعات الإنسانية الآتى:

١. تكلفة التعاقدات: مثل تعاهات التعاقد بين المالك والمقاول غالباً ما تكون نسبة من حجم العمل.

٢. الضرائب: وهي قيمة الضرائب المستحقة على الأعمال.

٣. التأمينات الاجتماعية: وهي التأمينات الاجتماعية على العمالة في المشروع.

٤. تكلفة تغطية خطابات الضمان: وهي تكلفة تغطية خطابات الضمان في حالة قيام المقاول بتقديم خطابات ضمان للمالك مثل:

• خطاب ضمان الدفع المقدم Down Payment Bond وهو خطاب الضمان الذي يقتضي المقاول للمالك عند التعاقد نظير قيام المالك بدفع دفعه مقدمة للمقاول عند البدء في تنفيذ المشروع، ويتم تحديد طريقة استرداد خطاب الضمان في العقد.

• خطاب الضمان الائتماني على الأعمال وهو خطاب الضمان الذي يقتضي المقاول عند تقديم العطاء وذلك لضمان الجدية في العطاء.

• خطاب ضمان سلامة الأعمال وهو نسبة من حجم الأعمال التي ينفذها المقاول وتحصم من مستحقات المقاول عن كل مستخلص يصرفه المقاول وذلك لضمان سلامة الأعمال التي يقوم المقاول بتنفيذها. غالباً ما تكون ٥٪ من حجم العمل بالمشروع، ويسترداد المقاول تلك الأموال بعد انتهاء فترة الضمان المحددة بالعقد، والتي غالباً ما تساوي سنة بعد التسليم الائتماني للمشروع.

٥. تكلفة العمالة (غير المباشرة على بنود المشروع) وتشمل:

- مدير المشروع.
- مهندسي التنفيذ.
- أفراد الأمن.
- المشرفين على التنفيذ.

٦. تكلفة مصروفات الموقع وتشمل:

- تكلفة إنشاء المنشآت المؤقتة.
- إهلاكات المعدات التي تخدم المشروع بأكمله والتي لم يتم تحويل تكلفتها على أي بند من بنود المشروع.
- مصروفات التصاريف وما إلى ذلك.
- نثريات خاصة بالموقع وتشمل الإكراميات وما إلى ذلك.

٧. مصروفات تشغيل المركز الرئيسي:

وهي المصروفات التي يتحملها المشروع كجزء من مصروفات تشغيل الشركة للتواجد والحصول على أعمال وإدارة مختلف المشروعات، ويمكن حساب هذا الجزء من المصروفات العامة بنسبة حجم المشروع إلى حجم الأعمال الكلي للشركة.

ثانياً: حجم العمل السنوي:

يعبر حجم العمل عن قيمة الأعمال (المشروعات) التي تقوم الشركة بتنفيذها في عام كامل.

ثالثاً: الربحية:

وهي الفرق بين حجم العمل والتكلفة للمشروع.
الربح أو الخسارة = حجم العمل - التكلفة الكلية.

رابعاً: الإيرادات (CASH IN):

وهي قيمة المستحقات الشهرية للمقاول مخصوصاً منها قيمة التأمينات والضرائب وجميع الخصومات المختلفة المنصوص عليها بالعقد.

خامساً: الإنفاقات (CASH OUT)

تعبر الإنفاقات عن جميع المصروفات والتدفقات الخارجية للمشروع مع الأخذ في الاعتبار أسلوب الدفع المنقح عليه مع مقاولي الباطن والموردين على ألا يؤخذ في إهلاكات المعدات.

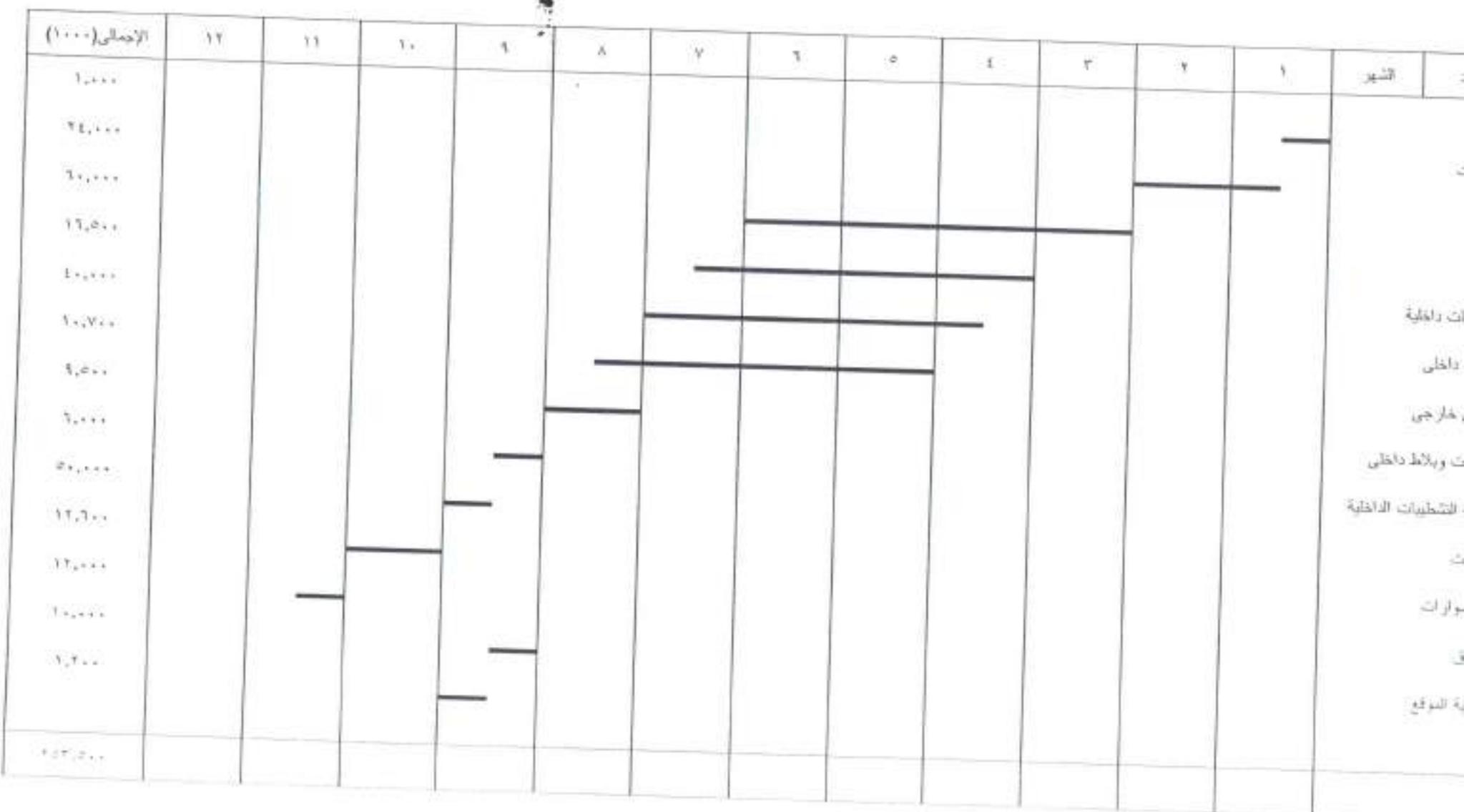
سادساً: صافي التدفقات النقدية (NET CASH FLOW)

هو الفارق بين الإيرادات والإنفاقات، وفي أي مشروع إنشائي يحتاج إلى تمويل من المقاول عندما يحدث نقص في صافي التدفق النقدي للمشروع، أما في حالة وجود زيادة في التدفق النقدي فإن المشروع يمول ذاتياً.

مثال تطبيقي: مشروع عمارة سكنية:

المشروع التالي عبارة عن مشروع إنشاء عمارة سكنية، وقد قام مدير المشروع بعمل الجدول الزمني للمشروع كما هو موضح بالجدول التالي، وقد تم الإتفاق بين المالك والمقاول على أسعار البنود كما هو موضح بالجدول التالي شكل رقم (١٠).

التحول المالي لمشروع عمارت التسويق



شكل رقم (١٠) البرنامج الزمني لمشروع إنشاء عمارة سكنية وأسعار البنود

١. حجم العمل الشهري:

يتم استنتاج حجم العمل الشهري للمشروع طبقاً لأسعار البنود المختلفة ووزن تنفيذها، وبتوزيع سعر البنود على زمن التنفيذ توزيعاً منتظماً ثم تجمعها رأسياً يتم الحصول على حجم العمل الشهري شكل رقم (١١).

وتحتاج حجم العمل لكل شهر على حجم العمل للشهر السابقة له يتم الحصول على حجم العمل التجميعي وسراً يتم رسم المنحنى التجميعي لحجم الأعمال شكل رقم (١١)، ومنه يمكن رسم المنحنى التجميعي لحجم الأعمال بالمشروع.

٢. القيمة التقديرية للأيرادات الشهرية (مستحقات المقاول / المستخلصات):

بمعرفة حجم العمل الشهري يتم معرفة قيمة المستحقات الشهرية للمقاول يتم خصم قيمة التأمينات والضرائب وجميع الخصومات المختلفة المنصوص عليها بالعقد من هذه المستحقات ثم ترخيلاً شهرياً وبنكهة يتم الحصول على الإيرادات الشهرية، ومنها يمكن استنتاج الإيرادات الشهرية التجميعية على مدار المشروع.

في المثال السابق هناك دفعة مقدمة قيمتها ١٠٪ من قيمة العقد (٢٥,٣٥٠ ألف جنية) تعطى للمقاول عند البدء في تنفيذ المشروع لتجهيزات الموقع والتشويبات على أن تخصم على دفعات متساوية من مستحقات المقاول.

في المثال السابق يحصل من حجم العمل الشهري ما يلى:

.١٠ % تعطية الدفعة المقدمة.

.٥ % ضمان ابتدائي.

.٣ % ضرائب ونحوها.

احمالي الخصومات = ٦٨%

- الإيرادات التشغيلية = حجم العمل الشهري × ٨٢٪.

التحليل المالي لمشروع علاج التسخين

الإجمالي	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠	النهر
١,٠٠٠														
٢٢,٠٠٠														
٦٠,٠٠٠														
١٣,٥٠٠														
١٠,٠٠٠														
٣٤,٧٠٠														
٩,٥٠٠														
٧,٠٠٠														
٥٠,٠٠٠														
١٧,٣٠٠														
١٢,٣٠٠														
٥,٢٠٠														
٦,٣٠٠														
١٥٢,٥٠٠														
٤٣٣,٤٢٠	٣٤,٦٢٠	٣٠,٣٧٢	٥٥,٣٤٢	٩,٦٨٢	٣٣,٧٦٣	٢٧,٩٦٢	٢٧,٩٦٢	٢٧,٩٦٢	٢٧,٩٦٢	٢٧,٩٦٢	٢٧,٩٦٢	٢٧,٩٦٢	٢٧,٩٦٢	النهر

شكل رقم (١١) توزيع حجم العمل الشهري والإيرادات الشهرية لمشروع إنشاء عمارة سكنية

٣. التكاليف المباشرة (الإنفاقات):

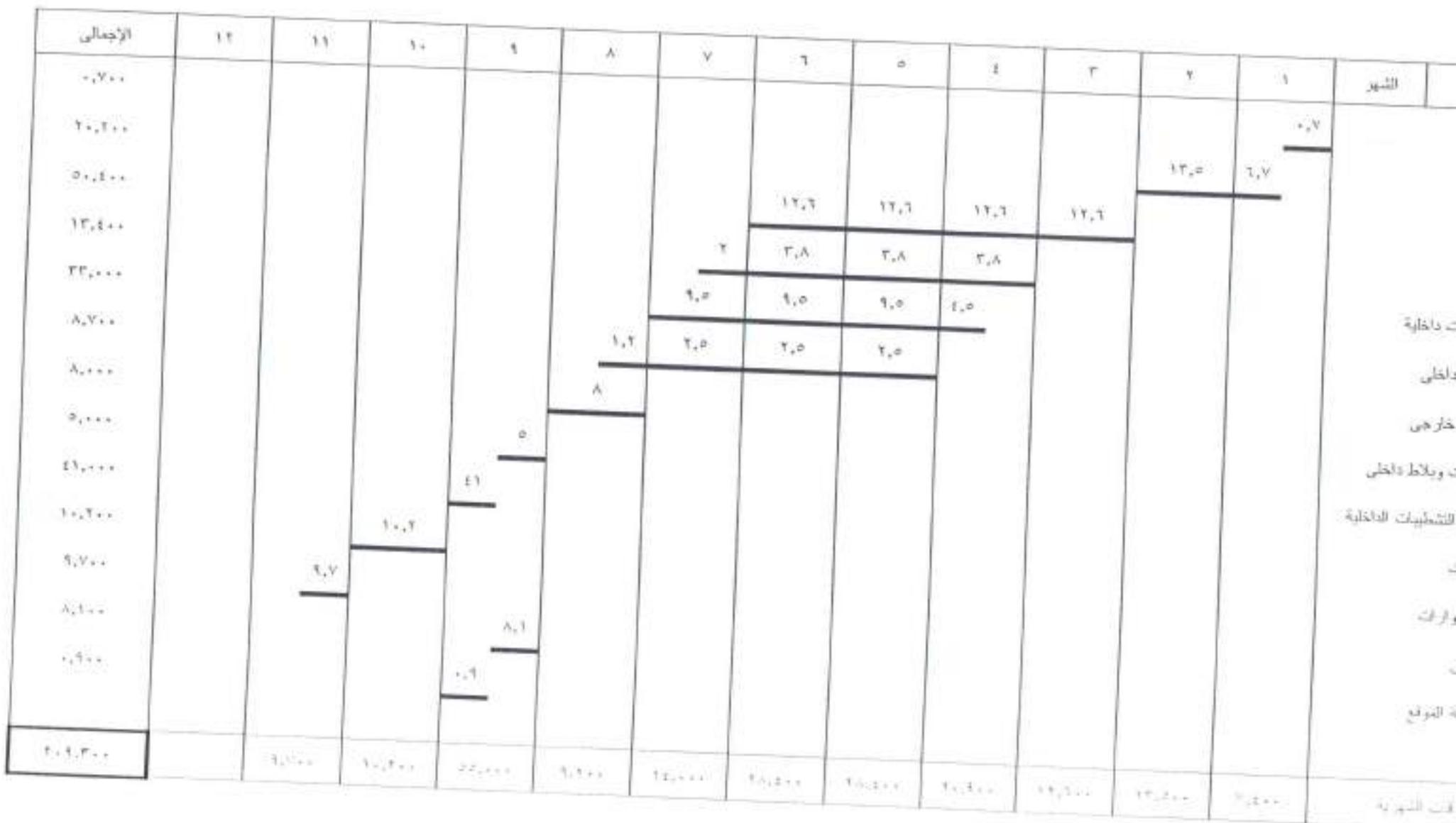
يتم حساب التكاليف المباشرة لكل بند من بنود المشروع - تكلفة المواد والعمال، وتشغيل المعدات، والتحميات الإدارية للموقع (التحميات الإدارية للشركة لا تضاف) - ثم توزع توزيعاً منتظماً على مدة تنفيذ البند، ثم تجمع رأسياً لتعطي الإنفاقات الشهرية للمشروع. وبتحميم الإنفاقات كل شهر على إنفاقات الشهر الذي يليه يتم الحصول على المعدل التجميلي للإنفاقات، وفي المثال السابق تم حساب إجمالي التكاليف المباشرة لكل بند، ثم تم توزيعه على زمن تنفيذ البند توزيعاً منتظماً، ثم تم تجميع التكاليف الشهرية للمشروع رأسياً كما هو موضح بالشكل (١٢).

٤. التمويل الشهري:

التمويل الشهري هو الفارق بين الإيرادات والإنفاقات، وفي أي مشروع إثنان يحتاج المشروع إلى تمويل من المقاول عندما يحدث نقص في صافي التدفق النقدي للمشروع، أما في حالة وجود زيادة في التدفق النقدي فإن المشروع يمول ذاتياً.

ولحساب التمويل الشهري اللازم للمشروع يتم طرح (الإيرادات - الإنفاقات)، فإذا كان الناتج موجباً تكون الإيرادات أكبر من الإنفاقات ويكون المشروع ممولاً ذاتياً، أما إذا كان الناتج سالباً تكون الإنفاقات أكبر من الإيرادات ويحتاج المشروع إلى تمويل من المقاول، والتحول رقم (٣) يوضح التمويل الشهري اللازم للمشروع.

التحليل المالي لمفرد و團 التقييد



شكل رقم (١٤) الإنفاقات الشهرية لمشروع عمارة سكنية

الإجمالي	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١		
٣٣,٢٢٠	٩,٨٤٠	١٠,٣٣٢	٥٥,١٠٤	٩,١٨٤	١٣,٧٧٦	٢٧,٩٦٢	٢٧,٩٦٢	٢٠,٩١٠	١٢,٣٠٠	١٣,١٢٠	٧,٣٨٠	٢٥,٣٥٠		
٠٩,٣٠٠		٩,٧٠٠	١٠,٢٠٠	٥٥,٠٠٠	٩,٢٠٠	١٤,٠٠٠	٢٨,٤٠٠	٢٨,٤٠٠	٢٠,٩٠٠	١٢,٦٠٠	١٣,٥٠٠	٧,٤٠٠		
٢٣,٩٢٠	٩,٨٤٠	٠,٦٣٢	٤٤,٩٠٤	٤٥,٨١٦	٤,٥٧٦	١٣,٩٦٢	٠,٤٣٨-	٧,٤٩٠-	٨,٦٠٠-	٠,٥٢٠	٦,١٢٠-	١٧,٩٥٠		
	٢٣,٩٢٠	١٤,٠٨٠	١٣,٤٤٨	٣١,٤٥٦	١٤,٣٦٠	٩,٧٨٤	٤,١٧٨-	٤,١٧٨-	٣,٧٤٠-	٣,٧٥٠	١٢,٣٥٠	١١,٨٣٠	١٧,٩٥٠	

جدول رقم (٣) التمويل الشهري والتمويل التجمعي لمشروع عماره سكنية