

التخطيط للمشروع

من خلال التخطيط يتم الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما الذي سيتم تنفيذه؟ سيتم تحديد المنتج النهائي الذي يتم تجهيز له
- ما هي طرق التنفيذ؟ حيث يتم تحديد الطرق والمنهجيات والعمليات لإنهاء المشروع
- اين ستم عمليات التنفيذ؟ يتم تحديد المكان الذي سينفذ فيه المشروع
- من الذي سيقوم بالتنفيذ؟ يحدد القائم بأعمال التنفيذ وبيان طرق التعاقد
- ما هو تسلسل الفعاليات (الأنشطة)؟ يحدد تسلسل الأنشطة حتى انتهاء المشروع
- ولا بد من معرفة بعض المفاهيم الأساسية في علم إدارة المشاريع:

- التخطيط للمشروع
- هيكل تفكيك بنود المشروع
- عمل جدول زمني للمشروع
- تمثيل المخطط الزمني للمشروع

التخطيط للمشروع يعني وضع قرارات بهدف التأثير في المستقبل، وفيه يتم تجزئة المشروع الى فعاليات محددة ويتم تحديد المهمات والعلاقة المنطقية فيما بينها، ولغرض وضع الخطة للمشروع لابد من وجود مدخلات (توافر معلومات)

ولكي يتم التخطيط بصورة كفوة لابد من توافر مدخلات (معلومات) تتمثل في:

- معلومات العقد
- المخططات التصميمية
- المواصفات
- الموارد المتوفرة
- جداول الكميات
- تقرير الموقع
- معلومات الشركة المنفذة
- طرق الانشاء

ومن خلال عملية التخطيط نضع المخرجات التالية:

- الفعاليات (الأنشطة)
- العلاقة بين الفعاليات
- الطرق الفعلية للتنفيذ
- المسؤوليات
- Activities
- Relation between Activities
- Method statement
- Responsibilities

- مستويات التقارير Reporting levels
- المخطط الشبكي للمشروع Project network diagram
- كلفة الفعاليات Activities cost

هيكل تفكيك بنود المشروع (work breakdown structure): هو هيكل متدرج يصمم لتقسيم كل عناصر المشروع (بنود العمل الواردة في جدول الكميات) الى عناصر أصغر (أنشطة) متعاقبة تحكمها علاقات منطقية

لماذا يتم عمل WBS (Why)? Work Break down structure

- Prepare project plan. للمساعدة في سهولة إعداد البرنامج التخطيطي للمشروع.
- Identifying Activities. للتعرف كل الأنشطة المحتمل وجودها بالمشروع.
- Scheduling. لعمل المخطط الزمني للمشروع.
- Identifying cost & schedule at various levels of details. لسهولة معرفة التكاليف و أيضا الجدولة الزمنية عند مستويات مختلفة من التفاصيل.
- Time & cost control. لعمل المراقبة والتحكم في كل من الوقت والتكلفة.
- Identifying individual or departmental responsibilities. لتحديد مسؤولية كل فرد مشارك بالمشروع.

2- Activity list: - قائمة الأنشطة

- Project is divided into segments of work called activities. المشروع ينقسم إلى عدد الأجزاء تسمى أنشطة.
- Activity:-Time-consuming single work element.

الرقم	توصيف البند	الزمن	السابق	اللاحق
1	Excavation حفر			
2	P.C. عادية			
3	R.C. مسلحة			

3- logic: - المنطقية

تعني وضع العلاقات المنطقية بين الأنشطة وبعضها.

4- Drawing: -

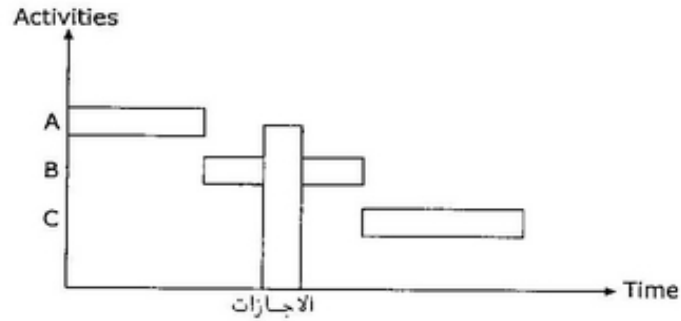
رسم البرنامج الزمني للأنشطة

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Bar chart or Gantt chart: -

طريقة الجدول البياني

يتم في هذه الطريقة توقيع الأنشطة على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي وتمثل الأنشطة في صورة مستطيلات

**Project scheduling**

الجدولة الزمنية

- **Planning Scheduling = planning + time**
هي عبارة عن التخطيط بإضافة أزمنة الأنشطة لكل نشاط
- **Why construction schedule?**
 - Knowing activities timing and project completion time.
 - لمعرفة أزمنة الأنشطة المختلفة و معرفة تاريخ انتهاء العمل بالمشروع .
 - Having resources available on site in the correct time.
 - لتحديد الكميات المتاحة من الموارد والمطلوبة للعمل بالموقع في الوقت المحدد لاستخدامها .
 - Making corrective actions if schedule shows that the plan will result in late completion.
 - لاتخاذ القرارات السليمة في حالة أن المشروع قد تأخر عن ميعاد .
 - Assessing the value of penalties on project late completion.
 - تقدير وتقييم الأسباب والتي أدت إلى التأخر في انتهاء المشروع .
 - Determining project cash flow.
 - تحديد مقدار السيولة اللازمة للمشروع .

- Evaluating effect of change orders on project completion.
- تقييم أوامر التغيير ومدى تأثيرها على انتهاء المشروع .
- Determining value of project delay and the responsible parties.
- تحديد مدة التأخير بالمشروع والأطراف المسؤولة عن هذا التأخير .

ولغرض عمل الجدول الزمني للمشروع (scheduling) يتم إيجاد زمن تنفيذ أي فعالية (نشاط) في المشروع من خلال المعادلة التالية:

الكمية Quantities

Time = -----

معدل الإنتاجية Production Rate

وهناك عدة طرق لتمثيل مخطط المشروع سنتناولها بالتفصيل:

١. طريقة المخطط الشريطي "Bar Chart Method"

بعد تقسيم المشروع الى نشاطات نقوم بتحديد حجم العمل اللازم لكل نشاط على حدة. ويجب معرفة معدل التنفيذ بالنسبة للزمن من خلال معرفة ودراسة كمية الموارد وحجم المعدات المتوفرة واللازمة مما سوف يؤثر على معدل التنفيذ ومن خلال معرفة هذه المعلومات يمكننا معرفة الوقت اللازم لتنفيذ كل نشاط وتحديد الوقت لبدء النشاط وإنتهائه مع مراعاة التسلسل المنطقي والتتابع الزمني لهذه النشاطات.

بعد الانتهاء من عملية الجدولة يتم تمثيل كل نشاط بخط افقي يتناسب طوله مع الزمن اللازم لتنفيذ ذلك النشاط المحور الأفقي للمخطط يمثل الزمن حسب المقياس المناسب (يوم او اسبوع او شهر او غيره) وتبين النشاطات اللازمة لتنفيذ المشروع وقت تسلسل معين على يسار المخطط ويمكن ان يحتوي المخطط على معلومات أخرى مثل مدة النشاط او كمية العمل او المواد المطلوبة حسب الحاجة .

كيفية رسم المخطط الشريطي Gantt Chart

يتصف المخطط الشريطي بالوضوح في القراءة والتحليل والبساطة في الإعداد والسهولة في الاستخدام من قبل المستويات الإدارية المختلفة في المشاريع. والمخطط الشريطي عبارة عن مجموعة من الاعمدة يوضح فيه العمود الاول رموز الفعاليات (A,B,C) ويوضح العمود الثاني المدة الزمنية اللازمة لانجاز المشروع وهو مقسم الى أعمدة ثانوية يشير كل منها الى وحدة الزمن التي يقاس بها انجاز كل فعالية (يوم، اسبوع، شهر)،

توضح الاعمدة الثانوية هذه تفاصيل المدة الزمنية اللازمة لانجاز الفعالية من خلال توضيح زمن بدايات ونهايات كل الفعاليات على شكل اشربة افقية مستطيلة الشكل او خطية متوازية بمقياس رسم معين بشرط الحفاظ على العلاقة المنطقية بين الفعاليات المتعاقبة.

من خلال المخطط يمكن ان نتعرف على التالي :-

- 1-الاقوات الاحتياطية للفعاليات والتي من خلالها يمكن معرفة التغيير المسموح به لجدولة المشروع.
- 2-المسار الحرج والذي هو اطول مسار للمشروع يمكن اضهاره وابرازه بلون مختلف.
- 3-معرفة مراحل تقدم العمل الحقيقي للمشروع عند التنفيذ من خلال رسمه أسفل مخطط المستقيمات لمرحل العمل المخطط إنجازها ومن ثم تحديد نسب التأخير والتقدم لكل فعالية وبالتالي دراسة الاسباب المؤدية لذلك
- 4-الحصول على المعلومات الواجب ذكرها في التقارير الأسبوعية والشهرية لسير تقدم العمل.
- 5-يمكن جمع الموارد اليومية (مواد وعمال ومعدات) المطلوبة لتنفيذ جميع الفعاليات الداخلة في تنفيذ المشروع.

ومن محاسن هذه الطريقة:

- 1-تمتاز هذه الطريقة بالبساطة والسهولة والوضوح وسهولة الافهام للاخرين وخاصة الفنيين ذوي الخبرة الضعيفة بالبرمجة الزمنية.
- 2-عملية الرسم سهلة ولا تستغرق الكثير من الوقت.
- 3-اظهار ايام العطل والتوقف التي تحدث خلال التنفيذ وامكانية تزحيف الفعاليات على المخطط بنفس مدة التوقف.
- 4-استعمال هذه الطريقة للمساعدة في رسم مخططات تعيين الموارد ومنحني تدفق السيولة النقدية (Cash Flow).
- 5-امكانية اجراء أي تعديل او ترتيب للفعاليات للحصول على افضل توزيع للموارد.
- 6-وضوح البداية والنهاية في المشاريع ذات الفعاليات القليلة مع وضوح عملية متابعة الفعاليات اذا كانت قليلة.
- 7-امكانية اضافة معلومات اضافية الى المخطط (مثل كمية الفقرة، معدل الاداء، سعر الفقرة)

من مساوئ هذه الطريقة:

- 1-انها لا تصور العلاقات بين الفعاليات واعتمادية بعضها على بعض.
 - 2-ازدياد التعقيد في متابعة الخطة مع ازدياد عدد الفعاليات (اكثر من 50 فعالية)
 - 3-تحتاج عملية التحديث وتحديث الرسوم الى اعادة الخطة الى وقت طويل بالرغم من سهولة التحديث.
 - 4-عدم ظهور التداخل في بداية ونهاية الفعاليات بشكل واضح اذا كان عدد الفعاليات كبير.
 - 5-لا يمكن اعتمادها اذا لم تتوفر أزمنة جميع الفعاليات
- لتحديد المسار الحرج نحدد كل مسارات الفعاليات المتعاقبة من بداية المشروع الى اخر يوم فيه ، والمسار الحرج هو اطول مسار بين هذه المسارات والفعاليات الواقعة على المسار الحرج هي فعاليات حرجة لا يمكن التلاعب بتواريخها .

وتعتمد طريقة المتابعة بطريقة المخطط الشريطي على تاشير العمل المنجز الفعلي (actual) بمستطيل بلون مختلف اسفل مستطيل العمل المخطط (planned)

مثال: لدينا مشروع يتضمن تنفيذ العمل وفق الفعاليات التالية (يتم تحديد الفعاليات من جدول الكميات ومن دراسة أسلوب تنفيذ العمل) وكذلك الفترة الزمنية المطلوبة لإنجاز كل فعالية، اوجد زمن انجاز المشروع؟

الرمز	الفعالية Activity	المدة (أسبوع) Duration
A	حفر الأساس للسرداب ١	٢
B	حفر الأساس للسرداب ٢	٦
C	العزل المائي للسرداب	٦
D	رفع الأنقاض وعزلها	١
E	صب أساس موقع ١	٣
F	صب أساس موقع ٢	٣
G	صب جدران السرداب ١ ، ٢	٢

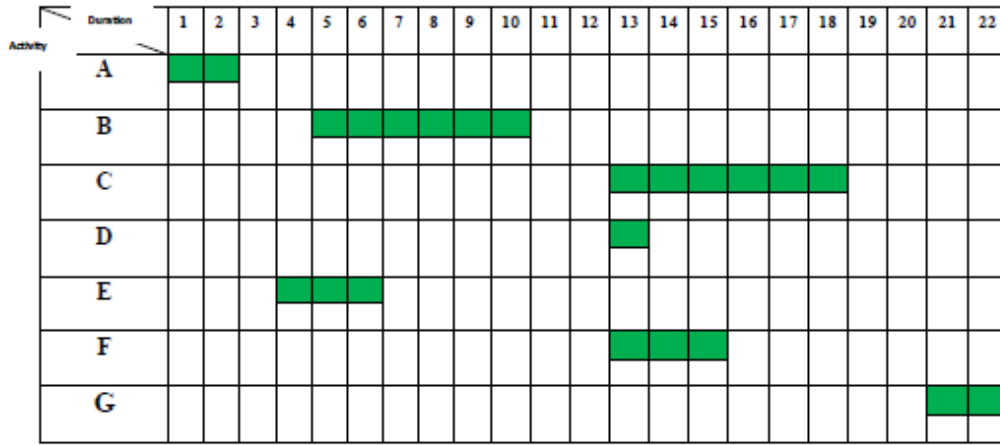
إذا علمت انها لا تمتلك أكثر من مجموعة حفر واحدة وان العزل المائي للسرداب يتم بعد صب الأساس

Duration \ Activity	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	█	█														
B			█	█	█	█	█	█	█							
C									█	█	█	█	█	█		
D									█							
E			█	█	█											
F									█	█	█					
G															█	█

مثال : اوجد زمن أنجاز المشروع المبينة فقراته والعلاقات بينها بطريقة المخطط الشريطي

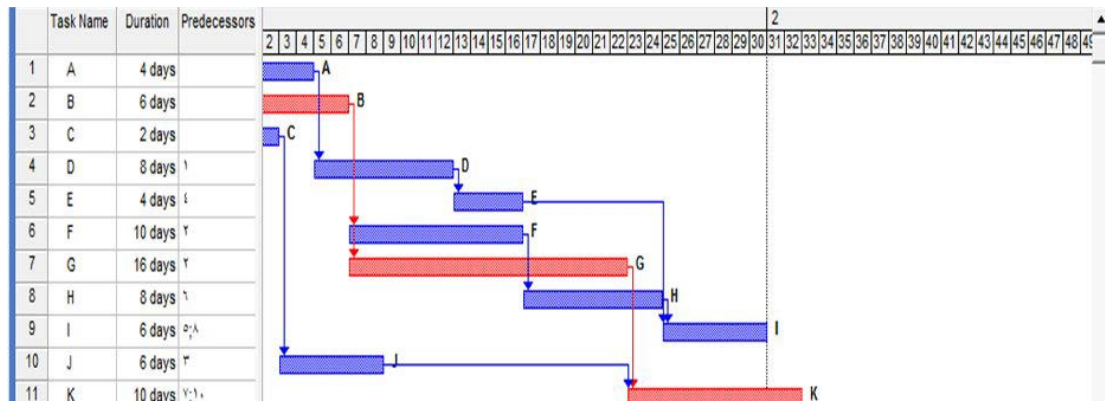
Activity	Duration	Followed by
A	2	B E
B	6	C D
C	6	G
D	1	F
E	3	F
F	3	G
G	2	

الحل



مثال: الجدول التالي يمثل البيانات الخاصة بمشروع معين المطلوب رسم المخطط الشريطي مع تحديد المسار الحرج للمشروع ومدته.

Task	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Duration	4	6	2	8	4	10	16	8	6	6	10
Predecessors الفعاليات السابقة	-	-	-	A	D	B	B	F	H & E	C	J & G



المسار الحرج هو (BGK) ومدة المشروع الكلية هي ٣٢ يوم