التخطيط الزمني لمشاريع التشييد

التخطيط الزمني لمشاريع التشييد هو عبارة عن تحديد المهام و الروابط بينها .

المخطط الزمني يتألف من :

- المهام .
- الروابط .

1- يتم تقيسم المشروع إلى مجموعة من الأعمال :

- أعمال رئيسية .
- أعمال ثانوية .

i. الأعمال الرئيسية :

- الأعمال التحضيرية .
- الأعمال الترابية .
- أعمال التأسيس .
- أعمال الهيكل .
- أعمال متفرقة أخرى .

ii. أعمال ثانوية :

- أعمال البلوك .
- أعمال العزل .
- أعمال السقف الأخير .
- أعمال الكهرباء .
- أعمال الصحية .
- أعمال التدفئة و التكييف .
- أعمال المنجور (الخشبي – المعدني – الألومنيوم - .....) .
- أعمال الإكساء (الداخلية – الخارجية) .

2- نحدد المهام المترتبة على كل عمل من الأعمال .

المهمة : هي عبارة عن عمل محدد يتم بمنطقة محددة (تنفيذ العناصر الشاقولية في الطابق الأرضي).

فالمهمة هي عبارة عن عملية + منطقة .

3- تحدد خصائص المهام :

- موقع .
- موارد .
- مدة .
- روابط .

نحتاج لتحديد خصائص كل مهمة من المهام معطيات تتعلق بالتصميم و التنفيذ و تنظيم الإنتاج .

مثال :

في حال أردنا حساب المدة الزمنية اللازمة لإنجاز الهيكل من البيتون المسلح لمنشأة صناعية فنحن بحاجة لمعرفة معطيات تتعلق بالتصميم أي حجم البيتون اللازم لعناصر الهيكل مثلاً $V = 250\ m^3$.

معطيات تتعلق بالتنفيذ : اليد العاملة – الأليات – المعدات .

مثلاً : لدينا فريق عمل مكون من 6 عمال ، مضخة ، رافعة .

معطيات تتعلق بالإنتاج : إنتاجية فريق العمل .

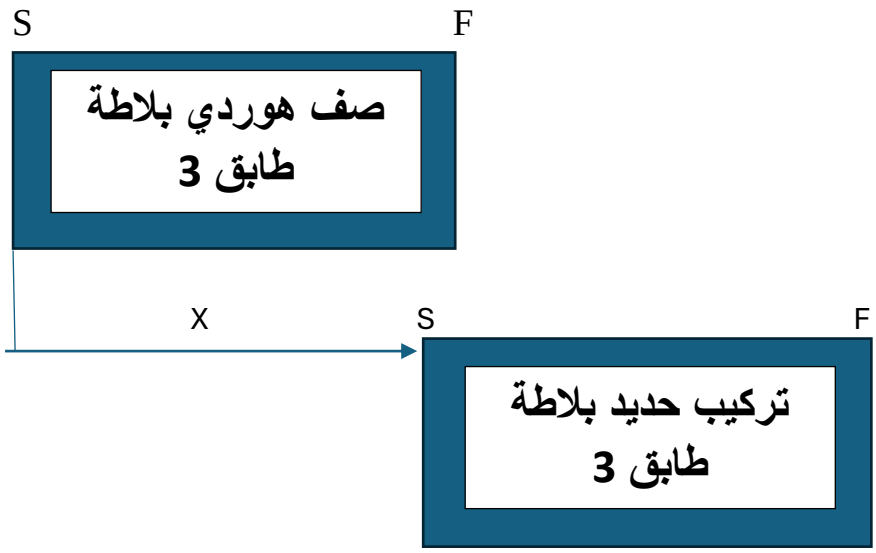
مثلاً: فريق العمل مكون من 6 عمال بإنتاجية $9\ m^3 / day$.

الروابط : وهي العلاقات المنطقية التي تربط المهام ببعضها البعض .

أنواع الروابط :

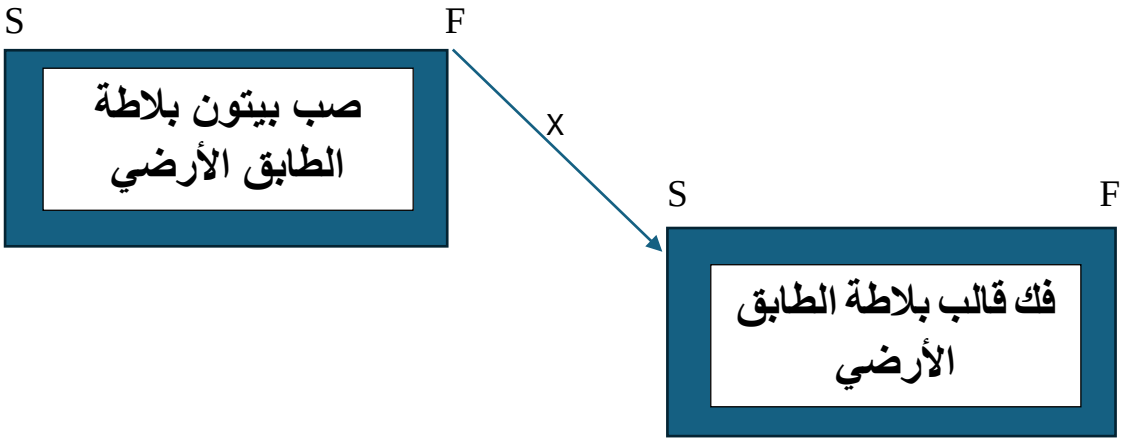
رابطة التسلسل :
تُعبر عن تسلسل المهام وبالتالي هي علاقة تسمح بتحديد بداية أو نهاية مهمة بالمقارنة مع بداية أو نهاية مهام أخرى .
أشكال رابطة التسلسل :
1- رابطة S-S (Start – Start) :يتم فيها ربط بداية مهمة مع بداية مهمة أخرى .

مثلاً :



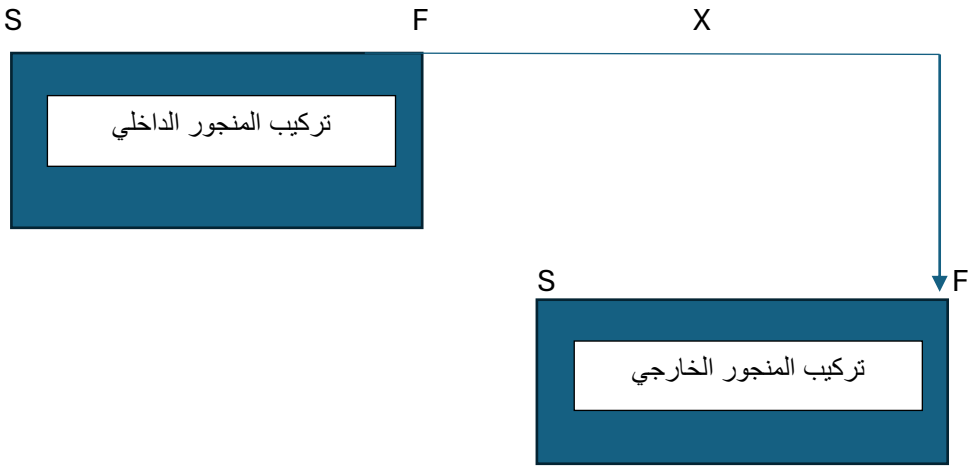
يبدأ تركيب حديد تسليح بلاطة طابق 3 بعد بداية صف هوردي بلاطة طابق 3 بفاصل زمني مقداره X .

2- رابطة التسلسل E-S (End – Start) : يتم ربط بداية المهمة اللاحقة بنهاية المهمة السابقة .



يبدأ فك قالب بلاطة الطابق الأرضي بعد مرور فاصل زمني مقداره X من نهاية صب بيتون بلاطة الطابق الأرضي .

3- رابطة التسلسل E-E (End – End) : يتم فيها ربط نهاية مهمة مع نهاية مهمة أخرى .



ينتهي تكيب المنجور الخارجي بعد فاصل زمني مقداره X من نهاية تركيب المنجور الداخلي .

رابطة التفريق : وهي استحالة تنفيذ مهمتين معاً في نفس المكان ونفس الزمان مثل (البلاط و الطينة) .

رابطة الأزمنة : هذه الرابطة تقوم بتعريف الأزمنة التي تعتبر نقاط علام للمشروع .

مسألة /1/:

يتألف المخطط الزمني العام لأحد المشاريع من العمليات التالية :

الرمز	العملية
1	دراسة الجدوى الاقتصادية مدتها (4 أشهر) .
2	إنجاز البرنامج مدتها (3 أشهر) .
3	إنجاز المعاملات العقارية الخاصة بتحديد موقع المشروع مدتها (3 أشهر) .
4	إجراء مناقصة لاختيار المكتب الاستشاري الدارس مدتها (3 أشهر) .
5	دراسة المغلف المالي و تمويل المشروع مدتها (8 أشهر) .
6	الدراسة التقنية والمعمارية وطلب التراخيص مدتها (4 أشهر) .
7	تنفيذ المشروع مدتها (12 شهر) .

المطلوب :

1- تعريف الروابط بين مختلف مهام المخطط الزمني العام .
2- تمثيل المخطط الزمني العام باستخدام طريقة التمثيل الشبكي (سهمي & عقدي) .

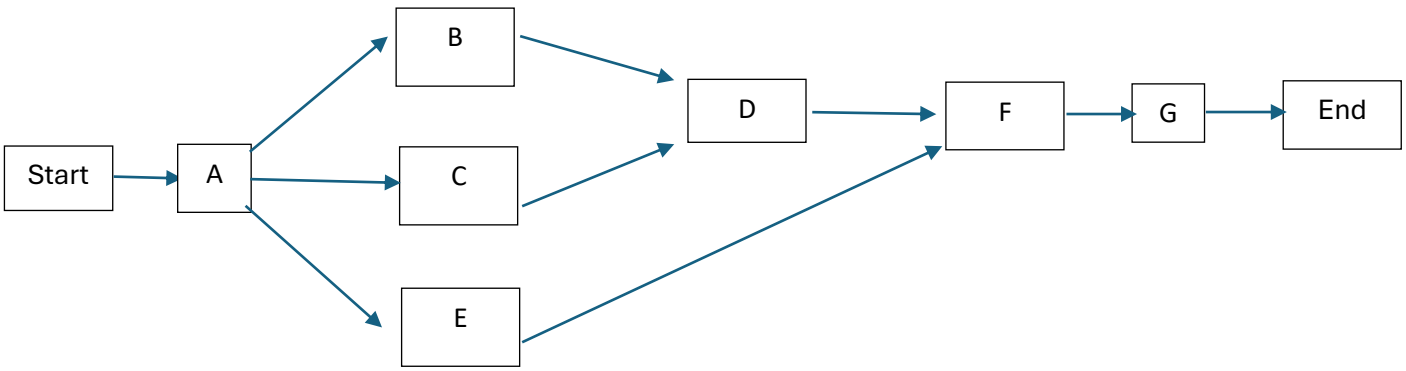
الحل :

ننظم جدول يحوي المهام :

رمز المهمة	المهمة	مدة المهمة بالأشهر	المهام السابقة	ملاحظات
A	دراسة الجدوى الاقتصادية	4	ـــ	بداية المشروع
B	إنجاز البرنامج.	3	A	
C	إنجاز المعاملات العقارية الخاصة بتحديد موقع المشروع.	3	A	تنفذ بالتزامن مع B
D	إجراء مناقصة لاختيار المكتب الاستشاري الدارس.	3	B , C	
E	دراسة المغلف المالي و تمويل المشروع .	8	A	مترافقة مع B
F	الدراسة التقنية والمعمارية وطلب التراخيص.	6	D , E	
G	تنفيذ المشروع .	12	F	

التمثيل الشبكي العقدي :

نضع عقدة بداية ونهاية من أجل حسابات المخططات .



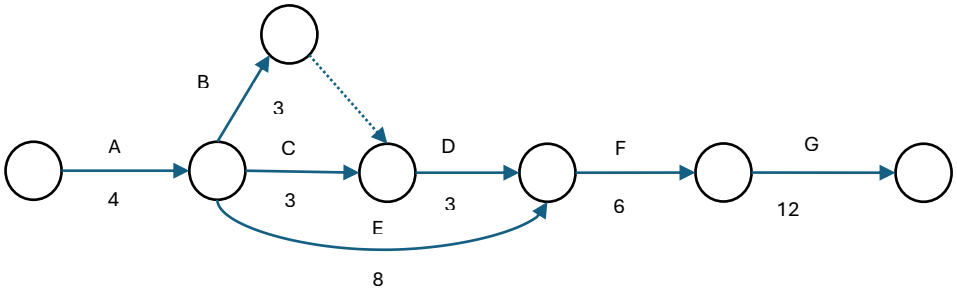
التمثيل الشبكي السهمي :

المهام هي أسهم موجهة نرسم المهمة بدون مقياس ولها حادثة بداية ونهاية .

التمثيل يبدأ من اليسار إلى اليمين .

للمشروع بداية وحيدة ونهاية وحيدة .

لايمكن أن يكون لمهمتين نفس حادثة البداية ونفس حادثة النهاية .



- لتجنب مشكلة أن يكون للمهمتين B , C نفس البداية ونفس النهاية تم إضافة مهمة وهمية .

مسألة /2/ :

يراد إنشاء صالة معدنية بعد تحليل المشروع ،تم تقسيمه للمام التالية :

A	تنفيذ الهيكل
B	تركيب الأبواب و النوافذ
C	تنفيذ الجدران والسقف
D	تنفيذ الأساسات و الردم
E	طلب الإحضارات
F	استلام الأبواب و النوافذ
G	حفر و ترحيل التربة
H	طلب النوافذ و الأبواب
I	تجهيز الورشة
J	استلام الإحضارات

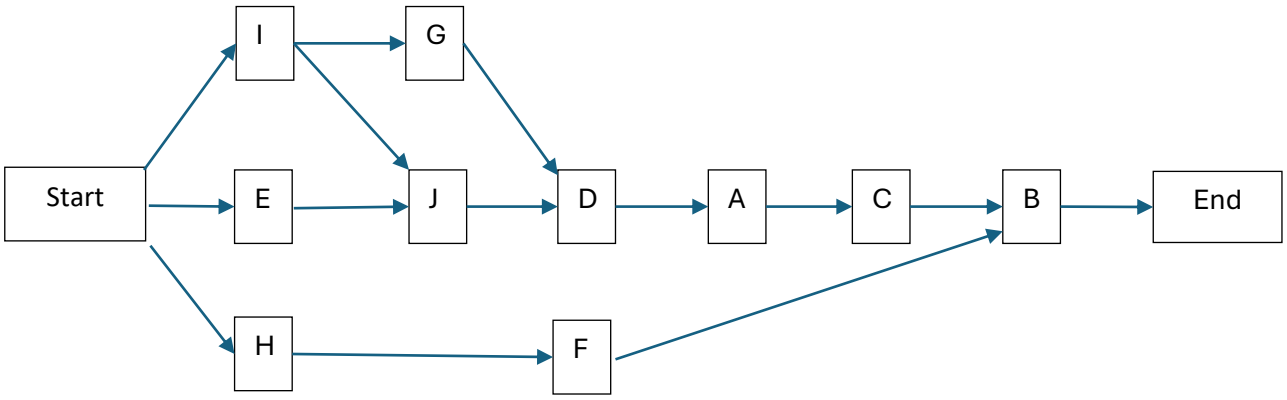
المطلوب :

1- عرف روابط التسلسل بين مختلف مهام المشروع .
2- تمثيل المشروع باستخدام طريقة التمثيل الشبكي العقدي .

الحل :

رمز المهمة	المهمة	المهام السابقة
I	تجهيز الورشة	—
E	طلب الإحضارات	—
H	طلب النوافذ و الأبواب	—
G	حفر و ترحيل التربة	I
J	استلام الإحضارات	I , E
D	تنفيذ الأساسات و الردم	G , J
A	تنفيذ الهيكل	D
F	استلام الأبواب و النوافذ	H
C	تنفيذ الجدران والسقف	A
B	تركيب الأبواب و النوافذ	C , F

التمثيل الشبكي العقدي :



مسألة /3/ :

لدينا مشروع بناء سكني مؤلف من 5 طوابق بالإضافة إلى الطابق الأرضي ،يتم التأسيس باستخدام أساسات سطحية مفردة (لا يوجد عمق تأسيس كبير) بينما يتألف الهيكل من بلاطات هوردي و أعمدة باستثناء أرضية الطابق الأرضي فهي عبارة عن بلاطة مصمتة ، يتم تنفيذ المشروع باستخدام بيتون مسلح مصبوب بالمكان ،يتم الخلط ضمن الورشة باستخدام مجبل بيتوني .

المطلوب :

1- تعريف المهام الضرورية لتنفيذ الأعمال التالية :
   - الأعمال التحضيرية .
   - الأعمال الترابية .
   - أعمال التأسيس .
2- تعريف روابط التسلسل بين مختلف المهام .
3- تمثيل المخطط الزمني المفصل باستخدام التمثيل الشبكي (السهمي & العقدي) .

رمز المهمة	المهمة	المهام السابقة	ملاحظات
A	تنظيم الوشرات المساحية و المسح الطبوغرافي	ـــ	بداية المشروع
B	كشط التربة الزراعية و تنظيف الموقع	A	
C	تنفيذ التصوينة و تسوير الموقع	B	
D	تنفيذ طرق و مسالك للمشروع	C	
E	تنفيذ الغرف الوقتة	D	
F	تزويد المشروع بالخدمات و التوصيل مع الشبكات	E	
G	تنفيذ المجبل البيتوني	F	بالتزامن مع I , H
H	تجهيز و تركيب مشغل الحديد	F	بالتزامن مع I , G
I	تجهيز و تركيب مشغل الكوفراج	F	بالتزامن مع H , G

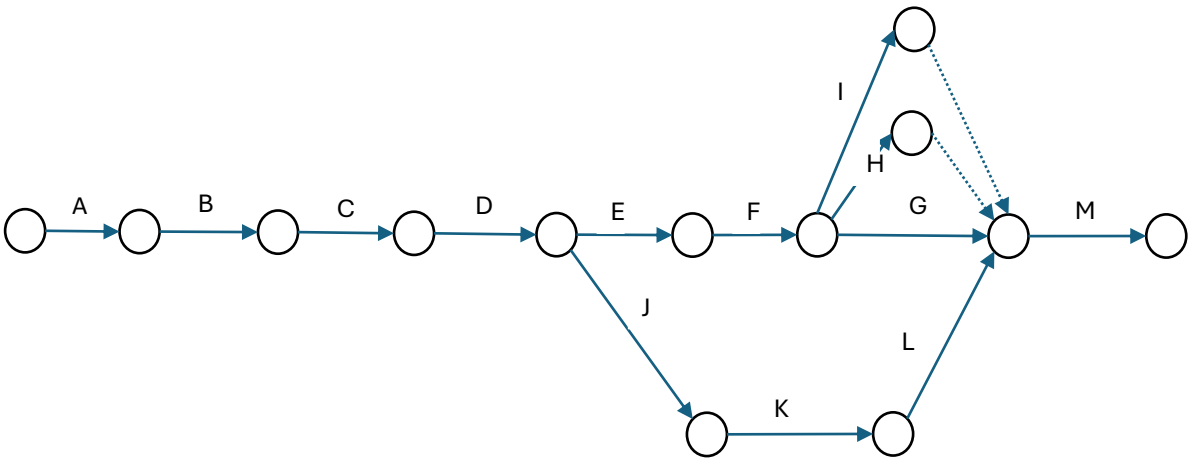
الأعمال التحضيرية

J	حفر و ترحيل التربة	D	
K	تصريف مياه حفرة التأسيس	J	
L	تنفيذ طبقة بيتون نظافة	K	
M	تنفيذ الأساسات	H , G , L , I	

الأعمال الترابية

أعمال التأسيس

التمثيل الشبكي السهمي :



لدينا المهام (H , G , I) لها نفس حادثة البداية و نفس حادثة النهاية لذلك تم استخدام المهام الوهمية .

التمثيل الشبكي العقدي :