الفصل السادس عشر

حالة عملية

التخطيط لإنشاء جسر من بحر واحد

obeikandl.com

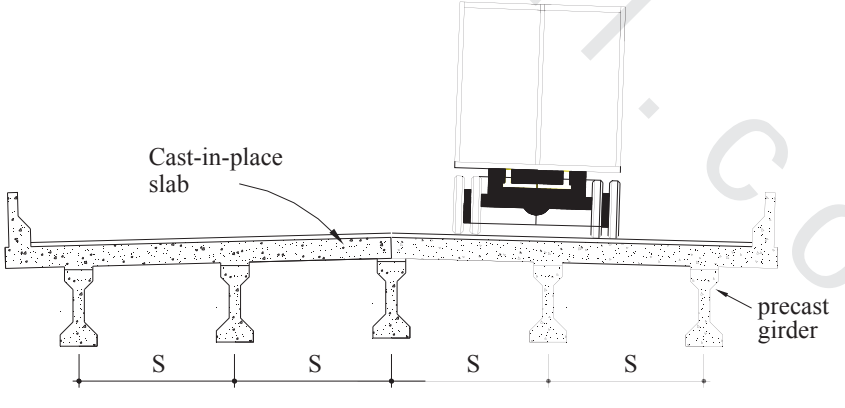
حالة عملية:

مشروع تشييد جسر مكون من بحر واحد باستخدام خرسانة جاهزة سابقة الإجهاد:

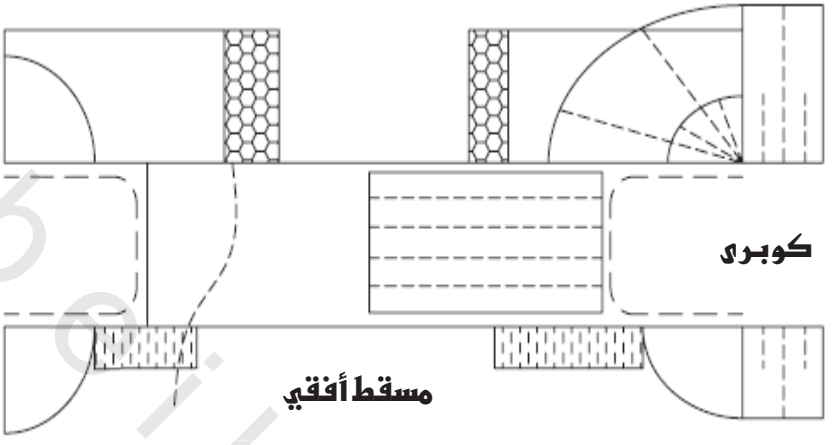
فيما يلي تخطيط لمشروع تشييد جسر باستخدام خرسانة جاهزة سابقة الإجهاد مكونة من بحر واحد مقداره ٣٥ مترا، وبلاطة مصبوبة للعمل مع الجسر كقطاع واحد تحت تأثير الأحمال الحية، ويستند الجسر على خوازيق، والأبعاد الخاصة بالأكتاف والخوازيق تختلف من جسر إلى آخر اعتمادا على طبيعة الموقع. وأثبتت هذه الطريقة في الإنشاء أنها اقتصادية بالنسبة للجسور ذات البحور حتى ٣٦ مترا.

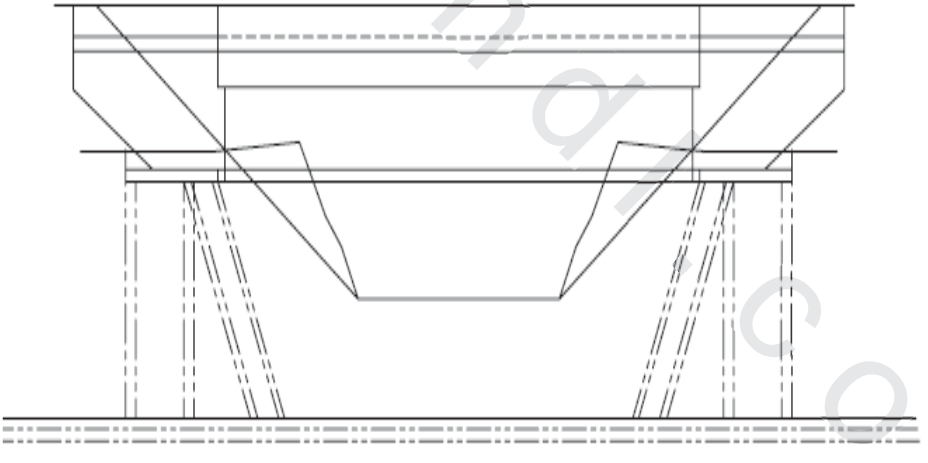
تم تقسيم المشروع إلى أنشطة و أنشئت شبكة الأعمال وحسبت المدة الزمنية المختلفة لكل نشاط والتوصل للمسارات الحرجة، وقدرت العلاقة بين فترات تنفيذ المشروع المقترحة والتكلفة المتوقعة، وكذلك حساب الموارد (العمال والمعدات) اللازمة لاستكمال أنشطة المشروع، وتم عمل جدول بهذه الموارد موزعة على مدى فترة تنفيذ المشروع.

فيما يلي الحل المقترح للبرنامج الزمني وتحليل الموارد والبدائل المتاحة لتقليل زمن الإنجاز (تفاصيل المشروع من ضمن المراجع في نهاية الكتاب)



obeikandl.com





obeikandl.com

يبين الجدول (شكل١٦-١) قائمة بأنشطة المشروع والتسلسل المنطقي لها مع بيان المدة الطبيعية وتكلفتها الطبيعية، وأقل مدة ممكنة لتنفيذ كل نشاط وتكلفة ضغط هذه الأنشطة.

النشاط	وصف النشاط	الأنشطة السابقة	المدة الطبيعية (يوم)	التكلفة الطبيعية (ألف دولار)	أقل مدة (يوم)	تكلفة الضغط (ألف دولار)
A	تنظيف الموقع و تجهيز المداخل	-	5	14.4	4	15.3
B	حفر الاساسات 1	A	2	0.2	2	0.2
C	دق الخوازيق 1	B	3	5.7	3	5.7
D	حفر الاساسات 2	A	2	0.2	2	0.2
E	دق الخوازيق 2	C, D	3	5.7	3	5.7
F	صب خرسانة الأساسات 1	C, D	5	3.3	4	3.6
G	صب خرسانة الأساسات 2	E	5	3.3	4	3.6
H	صب خرسانة الاكتاف حتى منسوب الجسر 1	F	9	9.4	7	13.3
I	صب خرسانة الاكتاف حتى منسوب الجسر 2	G	9	9.4	7	13.3
J	أعمال الطرق	A	5	10.4	4	11.3
K	صب خرسانة الجسور	H, I, J	1	28.4	1	-
L	صب خرسانة السطح	K	14	18.7	10	20.5
M	الجزء المتبقي من الاكتاف 1	K	9	6.1	7	7.0
N	الجزء المتبقي من الاكتاف 2	K	9	6.1	7	7.0
O	معالجة السطح	L	10	-	10	-
P	الجدران الحاجزة فوق السطح	L	6	3.3	4	4.5
Q	الجدران الحاجزة فوق الاكتاف 1	M	5	2.6	4	3.2
R	الجدران الحاجزة فوق الاكتاف 2	N	5	2.6	4	3.2
S	إنهاء أعمال الطرق	M	6	8.8	5	9.1
T	إنهاء أعمال الطرق	N	6	8.8	5	9.1
U	إزالة الشدات	O	5	4.2	3	4.8
V	دربزين الحواجز و الأعمال الموقعية	P, Q, R S, T	8	14.5	5	15.8
W	تنظيف الموقع	U, V	4	0.6	2	1.2

شكل ١٦-١ قائمة بأنشطة المشروع: المدد والتكلفة

وفيما يلي شرح للأنشطة الرئيسية في هذا المشروع:

١- تنظيف الموقع و تجهيز المداخل (النشاط A):

يقوم المقاول بتجهيز الموقع والوقت المطلوب لذلك يتفاوت من موقع إلى آخر وعليه يتم أخذ متوسط الوقت مع الأخذ في الاعتبار أن جلب حديد التسليح والمعدات إلى الموقع يتم كجزء من التعبئة قبل البدء في العمل.

٢- حفر الأساسات وعمل الخوازيق (الأنشطة B, C, D, E):

يقوم المقاول بحفر كل جانب من الجسر باستخدام الحفارة ومتى استكمل الحفر في الموقع الخاص بالخوازيق وتحديد موقعها يمكن عندها البدء بدق الخوازيق.

يقوم مقاول الباطن بتزويد المعدات الضرورية الخاصة بدق الخوازيق ويتم دقها في كل جانب على حده حيث يتم استعمال مدق خوازيق واحد فقط.

٣- عملية خلط و صب الخرسانة في الأساسات (الأنشطة F, G):

بعد أن تم دق الخوازيق يقوم المقاول بإعداد الشدات الخشبية للأساسات ووضع حديد التسليح أما الخرسانة الخاصة بالأساسات فتوضع باستخدام خرسانة جاهزة الخلط تسلم في الموقع.

٤- صب الخرسانة في الأكتاف حتى منسوب الجسر (الأنشطة H, I):

الأكتاف (١،٢) يتم بناؤها من قبل المقاول حتى منسوب الجسر في الموقع. أما القسم المتبقي من الأكتاف فسيتم استكماله بعد أن يتم وضع الجسر.

٥- أعمال الطرق والردم (الأنشطة J, S, T):

أعمال الطرق المشار إليها هنا تمتد بمسافة ٣٠ متر على أي الجانبين من الجسر وتتضمن أعمال الردم الضرورية.

تم تقسيم أعمال الطرق إلى جزأين، الأول يحدث بعد تنظيف الموقع وقبل وضع الجسور وتشييد الطريق حتى منسوب الجسر للتسهيل من عملية وضع الجسر، والثاني يحدث بعد استكمال الأكتاف والجدران الحاجزة ويتضمن أعمال الردم لجعل الطريق على نفس المنسوب المطلوب.

٦- وضع الجسور السابقة الصب السابقة الإجهاد وفك الشدات وصب الخرسانة في سطح الكوبري (الأنشطة K, L, O, U):

obeikandl.com

بعد الانتهاء من إنشاء الكتفين حتى منسوب قاعدة الجسور يتم وضع الجسور السابقة الصب والسابقة الإجهاد. الجسور من الخرسانة السابقة الإجهاد يتم تصنيعها وتسليمها وتثبيتها من قبل مقاول الباطن وعملية تثبيتها تأخذ يوما واحدا وعند الانتهاء من تثبيتها تبدأ عملية إعداد الشدة الخشبية مرتكزة على الجسور وعند استكمال هذه العملية يتم صب خرسانة السطح ثم تتم إزالة الشدات بعد معالجة السطح.

٧- الأجزاء الباقية من الأكتاف بما فيها الجدران الساندة والأجنحة (النشاط M):

بعد تثبيت العتبة فإن الأجزاء الباقية من الأكتاف بما فيها الجدران الساندة والأجنحة يتم استكمالها أيضا.

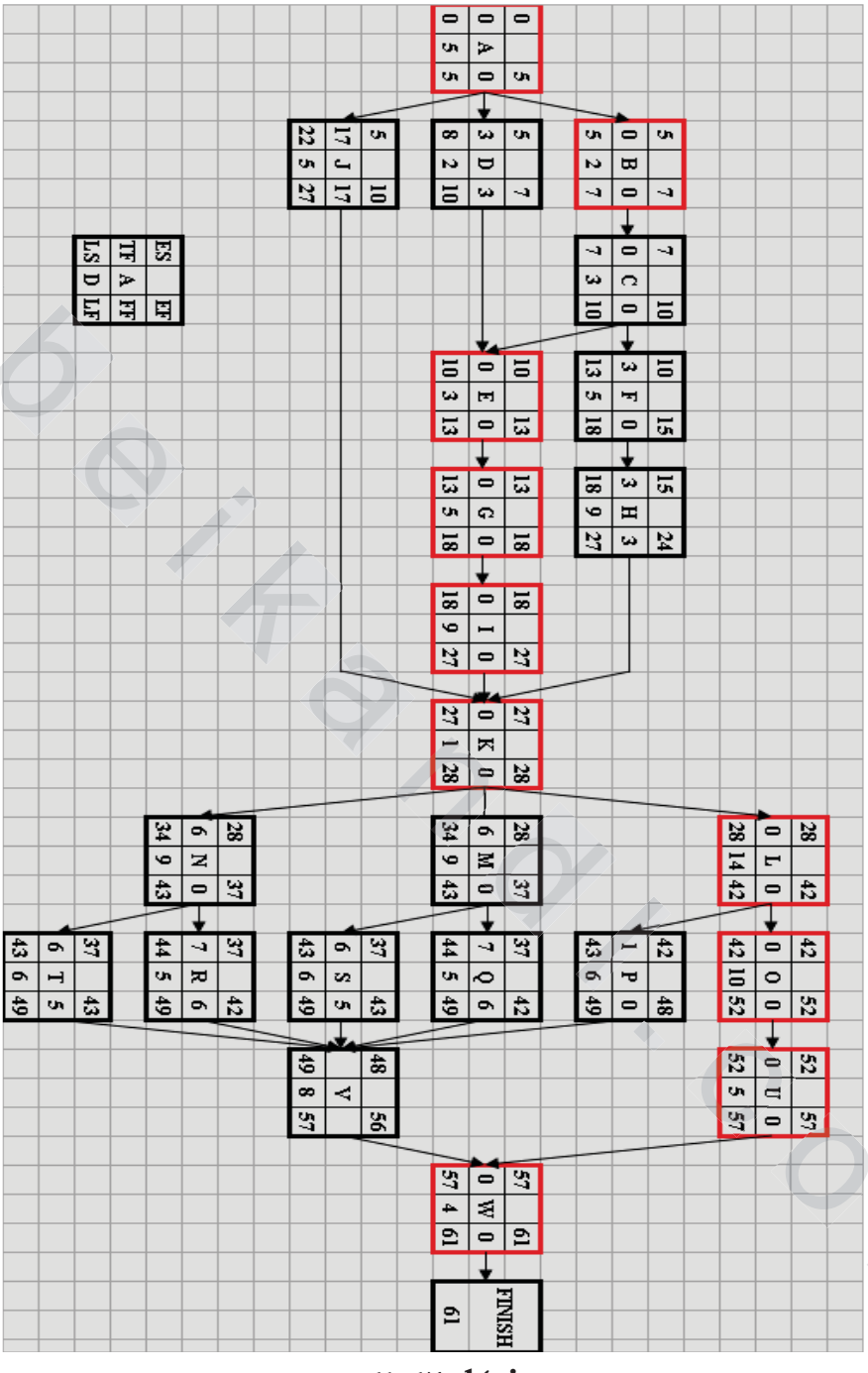
٨- الحواجز (الأنشطة P,Q, R):

عند الانتهاء من صب خرسانة السطح يتم البدء بعملية وضع الحواجز فوق السطح في اليوم التالي وليس هناك حاجة للانتظار لإتمام المعالجة حيث إن أعمال التشكيل للسطح مصممة لحمل هذه الأحمال الإضافية. الحواجز فوق الجدران الجانبية يتم البدء بها فورا أيضا بعد أن يتم إنشاء الجدران الجانبية.

٩- دربزين الحواجز و الأعمال الموقعية (النشاط V):

١٠- تنظيف الموقع (النشاط W):

يوضح المخطط الشبكي للأنشطة (شكل ١٦-٢) ترتيب أنشطة المشروع والمسار الحرج مع بيان المدة الزمنية المختلفة لكل نشاط في الشبكة.



شكل ١٦-٣

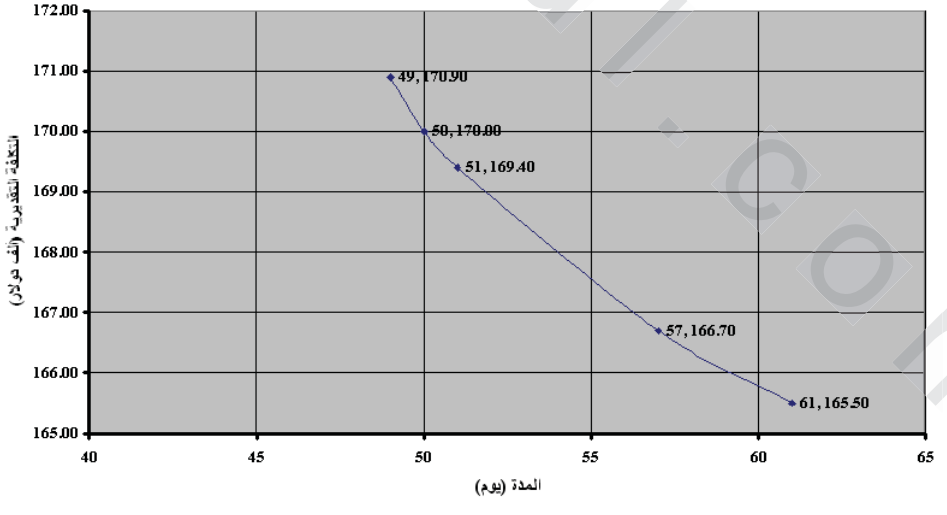
المخطط الشبكي لمشروع تشييد الجسر

يوضح الجدول (شكل١٦-٣) المدة الزمنية المختلفة لتنفيذ المشروع ككل بعد عمليات ضغط المشروع والتكلفة المقابلة لكل مدة. وهذا ما يظهر أيضا في الرسم البياني (شكل ١٦-٤) عند رسم العلاقة بين الوقت والتكلفة.

المدة (يوم)	التكلفة التقديرية (ألف دولار)
٦١	١٦٥,٥٠
٥٧	١٦٦,٧٠
٥١	١٦٩,٤٠
٥٠	١٧٠,٠٠
٤٩	١٧٠,٩٠

شكل ١٦-٣

تكلفة المشروع المقابلة للأزمنة المختلفة



شكل ١٦-٤

obeikandl.com

يبين الجدول (شكل ١٦-٥) المعدات المختلفة المستخدمة في أنشطة المشروع، والجدول

(شكل ١٦-٦) يبين نوع المعدات التي يحتاجها كل نشاط بالإضافة إلى احتياجاته من العمالة والنجارين.

الرمز	وصف المعدة
E1	الكرين
E2	المعزقة
E3	معدات دق الخوازيق
E4	مولد طاقة صغير
E5	هزازة يدوية
E6	أداة رص هزاز بعجلات معدنية ناعمة
E7	جرار بلدوزر لشق الطرق
E8	معدات تسطيب الخرسانة
E9	مضخة خرسانة

شكل (١٦-٥)

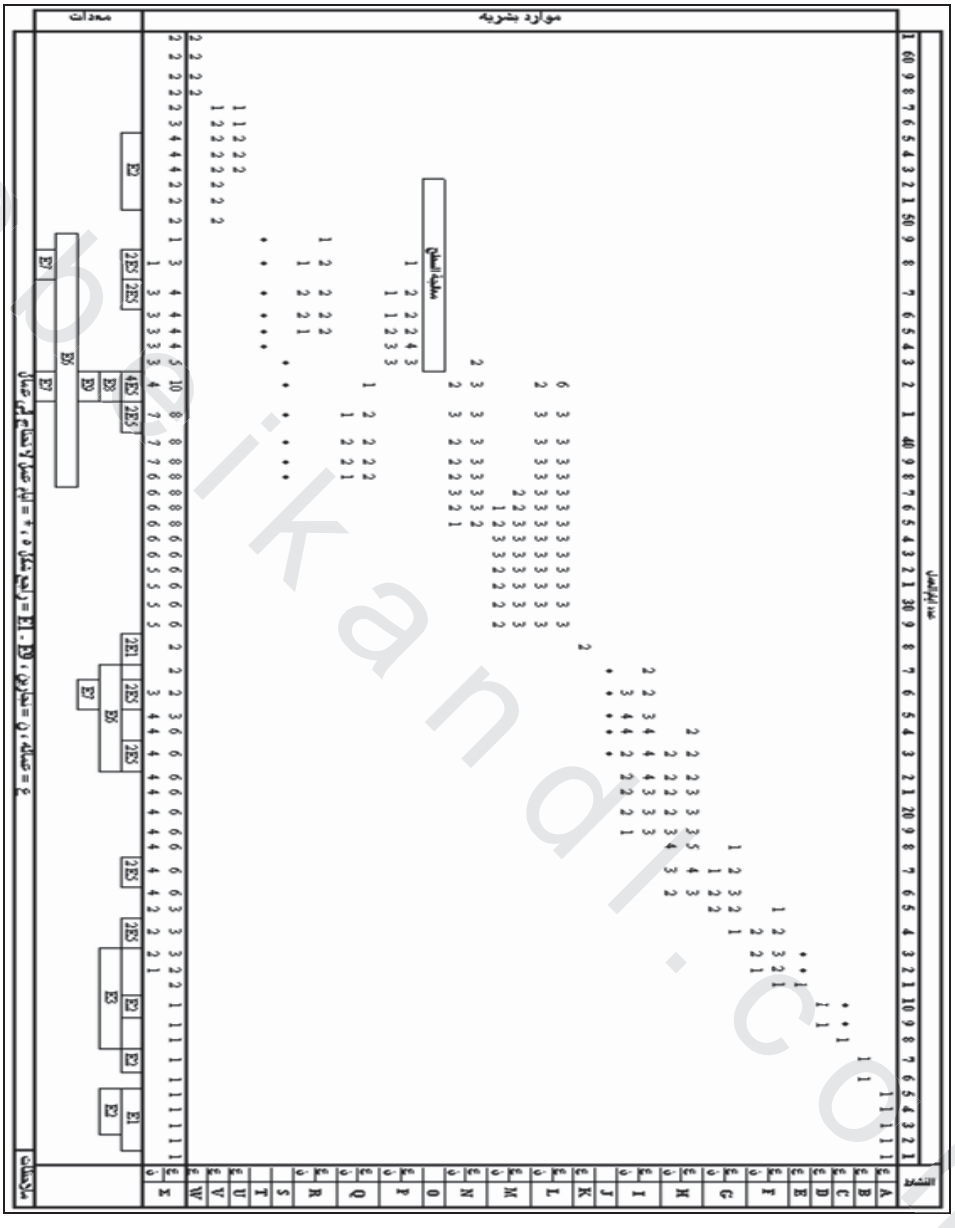
المعدات المستخدمة في المشروع

obeikandl.com

النشاط	عدد العمال في اليوم	عدد النجارين في اليوم	نوع المعدات
A	5	-	4E1, 3E2
B	2	-	E2
C	1	-	3E3
D	2	-	E2
E	1	-	3E3
F	9	5	2E5
G	9	5	2E5
H	27	20	2E5
I	27	20	2E5
J	-	-	5E6, E7
K	2	-	2E1
L	45	41	2E5, E8, E9
M	25	17	2E5
N	25	17	2E5
O	-	-	-
P	14	10	2E5
Q	9	7	2E5
R	9	7	2E5
S	-	-	6E6, E7
T	-	-	6E6, E7
U	8	-	-
V	15	-	5E2
W	8	-	-
المجموع	245	152	

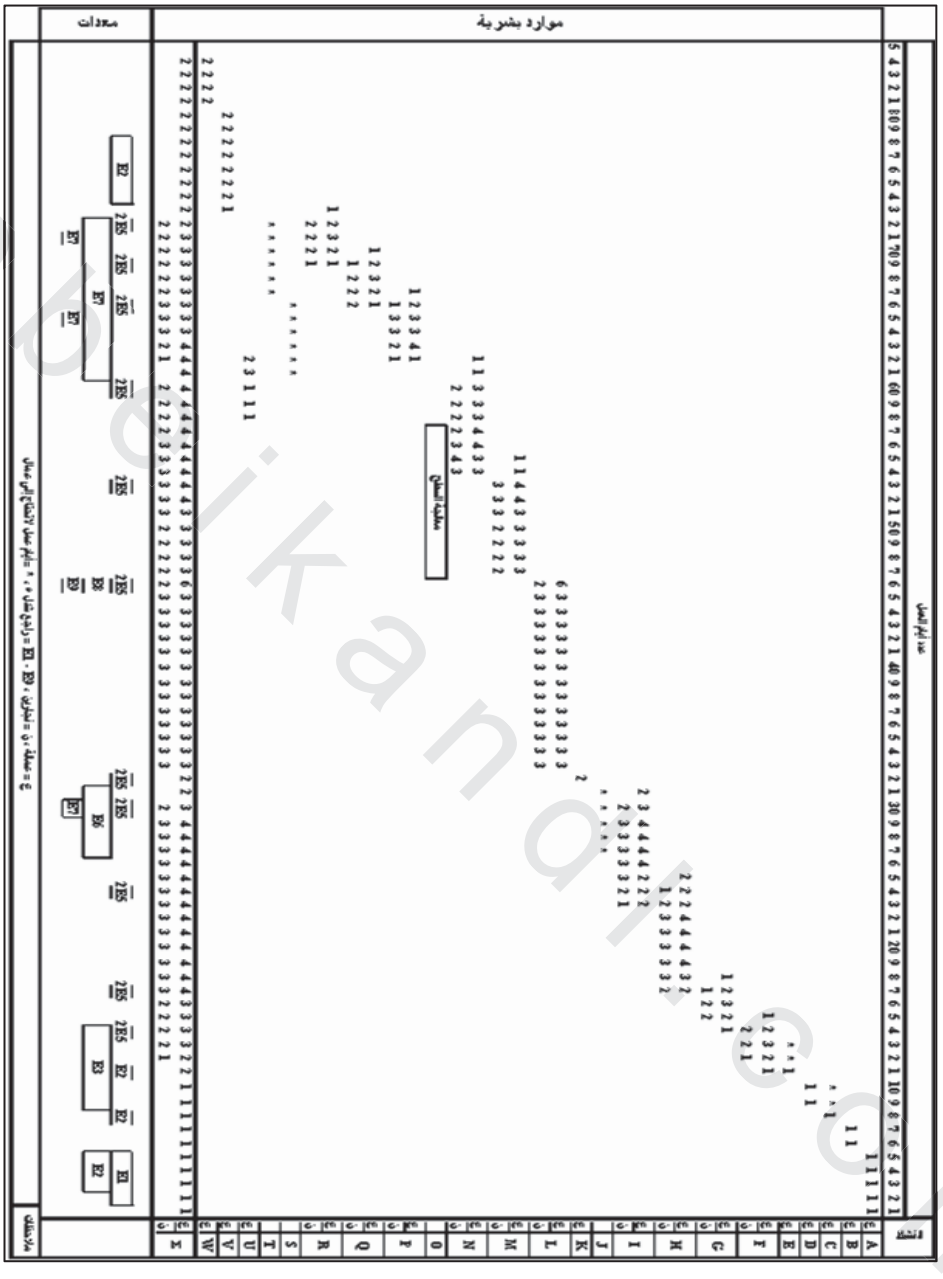
شكل (١٦-٦) نوع المعدات التي يحتاجها كل نشاط بالإضافة إلى احتياجاته من العمالة والنجاريين.

يوضح المخطط (شكل ١٦-٧) توزيع العمالة والمعدات على الأنشطة على مدار أيام تنفيذ المشروع عند إنهائه في ٦١ يوما، والمخطط (شكل ١٦-٨) يبين إعادة توزيع العمالة والمعدات عند تمديد فترة تنفيذ المشروع ليكون ٨٥ يوما مما أعطى فترة ٢٤ يوما إضافية لتنفيذ أنشطة المشروع.



شكل ١٦-٧

توزيع العمالة و المعدات على الأنشطة على مدار أيام تنفيذ المشروع عند إنهائه في ٦١ يوما



شكل(١٦-٨) يبين إعادة توزيع العمالة والمعدات عند تمديد فترة تنفيذ المشروع لتكون ٨٥ يوماً

معجم المصطلحات

Scheduling	الجدولة الزمنية
Milestones	النقاط المرجعية الأساسية
Bar Charts	طريقة الخطوط الشريطية
Network Schedules	الجداول الزمنية الشبكية
Network Techniques	أساليب شبكات الأعمال
(Critical Path Method	طريقة المسار الحرج
Program Evaluation and Review Technique (PERT)	طريقة تقييم ومتابعة برامج المشاريع وتعرف باختصار باسم بيرت
Follow up - Update	مرحلة متابعة العمل والتحكم به
Float	الفوائض الزمنية
Activity on Arrow	مخطط الأسهم
Developing a Network Model	إعداد نموذج شبكة الأعمال
Contract Documents Study	دراسة دقيقة لمستندات العقد
Construction Method	طريقة التنفيذ المقترحة
Site Layout Planning	عمل التخطيط العام للموقع
Activity Duration	الزمن اللازم لتنفيذ كل نشاط
Resource Allocation	توزيع الموارد
Time Reduction when Needed	ضغط وقت المشروع عند الاحتياج
Contract Budget	الموازنة التخطيطية للعقد
Cash Flow Plan	حساب التدفقات النقدية
Construction Method Statement	إعداد طريقة التنفيذ المقترحة
Work Package	حزم أعمال
Work Breakdown Structure (WBS)	هيكل تجزئة العمل
Organization Breakdown Structure "OBS"	تجزئة الأعمال WBS ب بهيكل المسئوليات "OBS"
Responsibility Assignment Matrix "RAM"	مصفوفة المسئوليات
tangible result	نتائج ملموسة
hierarchical structure	طريقة هرمية
project scope of work	نطاق العمل للمشروع
Term of Reference	والشروط المرجعية للمالك
Construction Activities	أنشطة التشييد
Procurement Activities	أنشطة التوريد
Objective of the Model	هدف شبكة الأعمال
Activities Level of Details	حجم النشاط ومستوى تفصيل الأنشطة
Execution Work Responsibilities	مسئولية تنفيذ الأعمال
Activities List	جدول الأنشطة
Physical Constraints	القيود الطبيعية
Resource Constraints	قيود الموارد
Safety Constraints	قيود السلامة
Financial Constraints	قيود مالية
Environmental Constraints	قيود بيئية
Management Constraints	قيود إدارية
Contractual Constraints	قيود تعاقدية
Drawing a Network Diagram	رسم المخطط الشبكي للأنشطة
Arrow Diagrams	مخططات الأسهم
Precedence Diagrams	مخططات التتابع
Estimating Durations	تقدير المدد الزمنية
Calculations on a Precedence Network	حسابات مخطط التتابع
Estimating Durations	تقدير المدد الزمنية ()
Normal Level of Resource	المعدل الطبيعي للموارد
Contingency Duration	احتياطي الطوارئ
Scheduling Issues	اعتبارات الجدولة
Total Float (TF)	السماح الكلي
Free Float (FF)	السماح الحر
(Independent Float) (IF)	السماح المستقل
Critical Activity) (CA)	النشاط الحرج

Critical Path) (CP)	المسار الحرج)
Calculations on a Precedence Network	حسابات مخطط التتابع
Activity Links	روابط النشاط
Resource Management	إدارة الموارد
Resource Allocation	توزيع الموارد
Resource Leveling	تسوية الموارد
Manual Solution for Resource Leveling	الحل اليدوي في تسوية الموارد
Series Method	االطريقة المتتالية
Parallel Method	الطريقة المتوازية
Manual Solution for Resource Allocation	الحل اليدوي لتوزيع الموارد
Basic LOB Representation	طريقة عرض خطوط التوازن
LOB-CPM Calculations	الحسابات الجدولية بطريقة خطوط التوازن
Resource-Driven Scheduling)	العنصر المتحكم في الجدولة
Buffer Time	فترة انتظار
Production Rate	معدل الإنتاجية
Progress Curve	منحني نسبة الإنجاز ()
Tabular Formats	البيانات الجدولية ()
Normal Progress Curve	منحنى نسبة الإنجاز العادي ()
Tabular Formats	البيانات الجدولية ()
Preliminary Estimate - Order of Magnitude	التقديرات الأولية.
Detailed Estimate	التقديرات التفصيلية(
Estimating Principles	مبادىء التقدير ()..
Reality	الواقعية ()..
Completeness	لشمول والكمال ()..
Level of Detail	مستوى التفصيل المناسب ()
Documentation	التوثيق ()
Basic Cost Estimation Terminologies	المصطلحات الأساسية لتقدير التكلفة.
Estimate Documentation	مستندات تقدير التكاليف()
Sources of Data of Estimating	مصادر المعلومات المستخدمة فى تقديرات التكلفة.
Error in Estimating	مصادر الخطأ فى تقديرات التكلفة ()
Project Management Estimating Responsibility	مسئولية تقديرات إدارة المشروع.
Verification of the Estimation	مراجعة وإعتماد التقدير ()
Preliminary Estimate	بتقدير أولي أو مبدئي()
Parametric Estimate	عناصر التصميم المتغيرة ()
Estimator	مقدر التكاليف ()
Definite Estimate	التقديرات المحددة
Design Concept	الفكرة التصميمية()
Assumptions	الفروض المستعملة ()
Take-off	حصر الكميات ()
Costing	حساب التكلفة ()
Pricing	التسعير ()
Addendum	ملحق()
Allowance	إضافة)
Alternate	بديل ()
Bid Documents	مستندات التسعير)
Change Order	أمر تغيير)
Contract Documents	مستندات العقد)
Cost	التكلفة)
Cost Index	مؤشر التكلفة
Direct Costs	التكاليف المباشرة
Material Costs	تكاليف المواد
Equipment Costs	تكاليف المعدات)
Subcontract Costs	تكاليف مقاولي الباطن)
Overhead Coast	تكاليف النفقات الإدارية (
Home Office Overhead	مصروفات المركز الرئيسي ()

Job Site Overhead	مصاريف الموقع ()
Distributable	التكلفة الموزعة)
General Condition	الاشتراطات العامة)
Indirect Costs	التكاليف غير المباشرة)
mobilization	بداية التنفيذ)
Escalation	والضرائب وزيادة الأسعار ()
Taxes	الضرائب)
Labor Burden Cost	التكاليف غير المباشرة للعمالة
(Labor Cost	تكلفة العمالة
(Markup	علاوة السعر
(Productivity	الإنتاجية
(Scope	المجال
Time-Sensitive	حساسية الوقت)
Value Engineering	هندسة القيمة)
Variable and Fixed Costs	التكاليف المتغيرة والثابتة)
True Cost	التكلفة الحقيقية (
Job Records	سجلات العمل
Means Estimating Series	تقدير التكاليف الإرشادية
Significant Findings	المعلومات المهمة)
Preliminary Estimates	التقديرات الأولية
What is a Preliminary Estimate	تعريف التقديرات الأولية()
Purposes of Preliminary Estimates)(	أهداف التقديرات الأولية.
)(Preliminary Estimates Techniques	أساليب التقديرات الأولية.
(Cost Capacity Relationship	تقدير التكلفة استناداً إلى الطاقة الاستيعابية أو الحجم.
Unit Price	تقدير التكاليف عن طريق سعر الوحدة ().
Square-Meter-of-Floor-Area Method	طريقة المتر المسطح لمساحة الدور.
Cubic-Meter-of-Volume Method	٢طريقة المتر المكعب للحجم()
Feasibility Study Estimates	دراسات جدوى المشروع الأولية
Design Development	تطوير التصميم
Semi Detailed	نصف (شبه) تفصيلية
Approximation	التقريب
Built-Up Area	مساحة مبنية
Unit Price	سعر الوحدة)
Square-Meter-of-Floor Area Method	طريقة المتر المسطح لمساحة الدور
Cubic-Meter-of-Volume Method	طريقة المتر المكعب للحجم
Escalation	ارتفاع الأسعار (
Cost Indices	مؤشرات التكلفة (
Type of Cost Indices	أنواع مؤشرات التكلفة (
Input Cost Indices	مؤشرات تكلفة المدخلات( )
Development of a Cost Index	خطوات تصميم وتطوير مؤشرات التكلفة.
Comparative Variable	المتغيرات النسبية)
Input Cost Indices	مؤشر تكلفة المدخلات) .
Output Cost Indices	مؤشر تكلفة المخرجات).
(Input Cost Indices	مؤشر تكلفة المدخلات
Parametric Estimate	تقدير التكلفة باستعمال عناصر التصميم المتغيرة
Elements Function	بالعناصر الوظيفية)
Flat Slabs	بلاطة مسطحة
Hollow Block Slabs	بلاطات عصبية
Metal Slabs	أسقف معدنية)
Drywall Partitions	قواطيع جبسية)
Curtain Walls	حوائط ستائرية)
Foot Print Area	مساحة الأرض الكلية ()
Detailed Estimates	التقديرات التفصيلية
Decision to Proceed	قرار البدء

Review of the Contract Documents	دراسة مستندات العطاء.
Job Site Visit	معاينة وتحليل موقع العمل ()
Quantities Take-Off	حصر الكميات (
Job planning and scheduling (method study)	تخطيط العمل والجدولة (دراسة طريقة التنفيذ). (
Requests for quotation, permanent materials, and subcontracts	طلبات الحصول على عروض أسعار،مواد البناء،والمقاولات من الباطن.
Estimation of direct costs	تقدير التكاليف المباشرة(
Estimation of indirect costs	تقدير التكاليف غير المباشرة ().
Overhead Costs	تكاليف النفقات الإدارية)
)(Competitive Bid	عطاء تنافسي
Invitation to bidders	دعوة مقدمي العطاءات ().
Bid forms and bond forms	نماذج العطاء ونماذج الضمانات
Form of agreement	صيغة التعاقد (
General conditions	الشروط العامة (
Supplementary conditions	الشروط الخاصة (
Technical provisions (specs	- المواصفات الفنية العامة والخاصة.
Drawings and schedules (plans)	اللوحات والمخططات (المساقط).
Addenda	الملاحق (
Checklists	القوائم التأكيدية ()
Profit	الربح)
Contingency	الاحتياطي)
Project Duration Compression	ضغط زمن المشروع
Time-Cost Trade-offs	منهج مبادلة الوقت والتكلفة ()
Crash Duration	التعجل الأقصى (
Cost Slope	ميل التكلفة (
Cash Flow	السيولة النقدية.)
Contract Provisions that Impact Cash Flow	شروط العقد التى تؤثر على السيولة النقدية.
Payment Method and Schedule	جداول و طرق الدفعات ()
Retainage	محجوز الضمان)
Materials	المواد
Mobilization	أعمال تجهيز الموقع)
Monthly Payments	دفعات الأعمال الشهرية)
Final Payments	الدفعة النهائية)
Cash-Flow Analysis	تحليل السيولة النقدية)
Present Worth of Cash Flow	القيمة الحالية للسيولة النقدية)
Cash Flow Projection Examples	مثال لحسابات التدفق النقدي في مشاريع التشييد.
Cash Flow Cases in Construction Projects	حالات التدفق النقدي في مشاريع التشييد.
The time value of money	القيمة الزمنية للمال)
Interest Rates	معدل الفائدة ()
Mobilization	تجهيز الموقع)
Demobilization	إنجاز المشروع)
Lump Sum Contracts	عقود التكلفة الإجمالية)
Final Payments	الدفعة النهائية)
Final Completion	التسليم النهائي للأعمال)
Net Cash Flow	محصلة السيولة النقدية)
Project Monitoring Control and Earned (Value)	التحكم ومراقبة المشروع ومفهوم القيمة المكتسبة
Monitor and Progress Reports	رصد تقدم سير العمل ().
Compare Actual/Planned Achievement	المقارنة بالخطة الموضوعة.
Analysis	تحليل البيانات الوارده من الموقع ()
Corrective Actions	القرارات التصحيحية لمسار المشروع ()
Effective Scheduling	الجدولة الفعالة (
Progress Curves	منحنيات تقدم سير العمل
Construction Time	وقت التشييد
Monitoring Project Status	مراقبة حالة المشروع

Updating the Schedule	تحديث معلومات الجدول
Controlling the Project	التحكم في المشروع
As-Built Schedules	البرنامج الفعلي(
Earned Value	القيمة المكتسبة
The Earned Value Concept	مفهوم القيمة المكتسبة
"BCWS" Budgeted Cost of Work Scheduled	تقدير كلفة الأعمال المجدولة (القيمة المخططة).
"BCWP" Budgeted Cost of Work Performed	تقدير كلفة الأعمال المنفذة.
ACWP" Actual Cost of Work Performed	التكلفة الفعلية للأعمال المنفذة.
"SV" Schedule Variance	تباين الجدول الزمني
)("CV" Cost Variance	تباين التكلفة .
"SPI" Schedule Performance Index	مؤشر اداء الجدول الزمني.
"CPI" Cost Performance Index	مؤشر اداء التكلفة() .
Corrective Action	الإجراءات التصحيحية)
Cost and Schedule Control System Criteria) (CISCSC	نظام التكلفة ومعايير أنظمة التحكم في الجدول الزمني ()
)Performance Measurement System) (PMS(	بنظام قياس الأداء
)Scheduling Software.(	برمجيات الجدولة الزمنية
Useful Software Features	مميزات البرامج المستقبلية
Activity Identification	رمز تعريف النشاط (
Base calendar	النتيجة الأساسية ().
Schedule Baseline	الجدول الزمنى المقارن ().
Collapsing the schedule	ضغط الجدول الزمنى ( ).
Data date	تواريخ البيانات ().
Date line	خط التاريخ ().
Expanding the schedule	تفصيل الجدول الزمنى ().
Filtering	التصفية ().
Global change	التغير العام ().
Link line	خط الربط ().
Linking	الربط ().
Network Loop	الحلقة الدائرية للشبكة ().
Progress Bar	شريط إظهار تقدم الأعمال ().
Recurring Task	المهمة التكرارية ().
Resource calendar	نتيجة الموارد ().
Sorting	الفرز ().
Subtask	المهام الجزئية ().
Summary Task	المهام الملخصة ().
Cash Flow Analysis	تحليل السيولة النقدية ().
Resource Leveling	تسوية الموارد ().
Creating a Schedule	إنشاء الجدول الزمنى ().
Updating a Schedule	تحديث معلومات الجدول الزمنى().
Presenting a Schedule	تقديم وعرض الجدول الزمنى ().
Final Comments	تعليقات نهائية ().

Omarkanali.com

obeikandl.com

المراجع (References)

مراجع الكتب و المقالات التّالية تناقش موضوع تقدير التكاليف:

1. Cost Engineer's Notebook, American Association of Cost Engineers. Morgantown, WV.

2. Neil, Construction Cost Estimating for Project Control, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ.

3. Jelen and Black, Cost and Optimization Engineering, McGraw-Hill Book Co., New York, NY.

4. Humphreys, ed.. Project and Cost Engineer's Handbook. Marcel Decker, Inc., New York. NY.

5. Vermon, Realistic Cost Estimating for Manufacturing, Society of Manufacturing Engineers.

6.OstWald. Cost Estimating for Engineering and Management. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.

7.Guthrie, Process Plant Estimating, Evaluating & Control, Craftsman Book Co ., Solana Beach, CA.

8. Lorenzoni and Clark, Applied Cost Engineering, Marcel Dekker, Inc., New York, NY.

9. Humphreys and Katell, Basic Cost Engineering, Marcel Dekker, Inc., New York, NY.

10. Bent, Applied Cost and Schedule Control. Marcel Dekker, Inc.. New York, NY.

13. Bauman, Fundamentals of Cost Engineering in the Chemical Industry, Reinhold Pub. Co., Florence, KY.

12. The Building Estimator's Reference Book. Frank. Walker Co., Lisle, ILL.

13. Page, Cost Estimating for Pipelines and Marine Structures, Gulf Publishing Co., Houston, TX.

14. Popper, Modern Cost Engineering Techniques. McGraw-Hill Book Co., New York, NY.

Obeikandi.com

15. Curran. M.T., March. "Range Estimating: Measuring Uncertainity and Reasoning with Risk", Cost Engineering, AACE.

16.Ahuja, Hira N. Project Management: Techniques in Planning and Controlling Construction Projects. New York: John Wiley & Sons, 1984.

17.American Society of Civil Engineers. Manual of Professional Practice: Quality in the Constructed Project: A Guideline for Owners, Designers and Constructors, vol. 1. New York: American Society of Civil Engineers, 1988.

18.Blackhawk Heating & Plumbing v the United States Government. 75-1 BCA (P11,261) GSBCA No. 2432. April 30, 1975. Contract No. GS-OSBC-4963.

19.Brooks Towers Corp. v. Hunkin-Conkey Construction Co., 454 F. 2d 1203 (1972).

20.Callahan, Michael T., Daniel G. Quackenbush, and James E. Rowings. Construction Project Scheduling. New York: McGraw-Hill, 1992.

21.Callanan Industries v. Glens Palls Urban RenewalAgency, 403 N.Y.S. 2d 594 (1978).

22.Clough, Richard H., and Glenn A. Sears. Construction Project Management, 3d ed. New York: John Wiley & Sons, 1991.

23.Coombes, Jim. Real World Construction Scheduling. Seattle, Washington: Construction Planning and Management, 1990.

24.D'Angelo v. State of New York, 362 N.Y.S. 2d 283 (1974).

25.Feldman, William, and Patti Feldman. Construction & Computers. New York: McGraw-Hill, 1996.

26.Fisk, Edward R. Construction Project Administration, 3d ed. New York: John Wiley & Sons, 1988.

27.Gates, M., and A. Scarpa. "Learning and Experience Curves". Journal of the Construction Division, 98, no. 1 (1972): 70-101.

28.Gido, Jack. An Introduction to Project Planning, 2d ed. New York: Industrial Press, 1985.

29.Haas and Hanie v the United States Government, GSBCA Nos. 5530, 6224, 6638,6919,6920. June 8,1994. Contract No. GS-09B-C-I003-SF.

30.Harris, Robert B. Precedence and Arrow Networking Techniques for Construction. New York: John Wiley & Sons, 1978.

31.Horowitz, Joseph. Critical Path Scheduling. New York: The Ronald Press Company, 1967.

32.Iannone, A. L., and A. M. Civitello, Jr. Construction Scheduling Simplified. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1985.

33.Lester, Albert. Project Planning and Control. London: Butterworth & Company (Publishers) Ltd., 1982.

34.Lichter v. Mellon-Stuart Company, 193 F. Supp. 216 (1961).

35.Lu, F. P. S. The Critical Path Method of Construction Management. Christchurch, New Zealand: The Caxton Press, 1965.

36.Means Building Construction Cost Data. Kingston, Mass.: R. S. Means Company, issued yearly.

37.Minmar Builders, Inc. v. the United States Government, 72-2 BCA (19599) GSBCA No. 3430. July 28, 1972. Contract No. GS-03B-15477.

38.Moder, Joseph J., and Cecil R. Phillips. Project Management with CPM and PERt 2d ed. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1970.

39.Mueller, Frederick William. Integrated Cost and Schedule Control for Construction Projects. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1986.

40.Neale, Richard H., and David E. Neale. Construction Planning. London: Thomas Telford Ltd., 1989.

41.O'Brien, James J. CPM in Construction Management, 3rd ed. New York: McGraw- Hill, 1984.

42.Owen L. Schwam Construction Co. v. the United States Government, 79-2 BCA (PI3, 919) ASBCA No. 22407. May 31,1979. Contract No. DACA 51- 75-C-0051.

43.Pathman Construction Co. v. Hi- Way Electric Co., 382 N.E. 2d 453 (1978).

44.Pilcher, Roy. Principles of Construction Management, 3rd ed. New York: McGraw- Hill, 1990.

45.Stepman, Kenneth. A Buyer's Guide to Project Management Software. Milwaukee, Wis.: New Issues, 1986.

46.Stevens, James D. Techniques for Construction Network Scheduling. New York: McGraw-Hill, 1990.

47.Wiest, Jerome D., and Ferdinand K. Levy. A Management Guide to PERT/CPM, 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1977.

48.Willis, Edward M. Scheduling Construction Projects. New York: John Wiley & Sons.

49. Hegazy, Tarek. " Computer – Based Construction Project Management . " Preutice Hall, Zooz .

٥٠- " إدارة مشروعات التشييد " د. إبراهيم عبدالرشيد ذ صير – دار الذ شر للجامعات – القاهرة.

ADDITIONAL REFERENCES

AbouRizk, S., and D. Halpin. "Probabilistic Simulation Studies for Repetitive Construction Processes". Journal of Construction Engineering and Management, 116, no. 4 (1990): 575-594.

Al-Harbi, K., S. Selim, and M. Al-Sinan. "A Multiobjective Linear Program for Scheduling Repetitive Projects". Cost Engineering, 38, no. 12 (1996): 41-45.

Allam, S. I. G. "Multi-project Scheduling: A New Categorization for Heuristic Scheduling Rules in Construction Scheduling Problems:' Construction Management and Economics, 6, no. 2 (1988): 93-115.

Arditi, D., and H. Koseoglu. "Factors Affecting Success in Network Applications in a Developing Country". Construction Management and Economics, 1, no. 1 (1983): 3-16.

Arni, R. "A Systematic Approach to Stochastic Scheduling". Construction Management and Economics, 5, no. 3 (1987): 187-198.

The Associated General Contractors of America. Cost Control and CPM in Construction: A Manual for General Contractors. Washington, D.C.: The Associated General Contractors of America, 1968.

CPM in Construction: A Manual for General Contractors. Washington, D.C.: The Associated General Contractors of America, 1965.

Ayers, C. Specifications for Architecture, Engineering and Construction, 2d ed. New York: McGraw-Hill, 1984.

Barri, Donald E., and Boyd Paulsen. Professional Construction Management, 2d ed. New York: McGraw-Hill, Inc., 1984.

Baxendale, T. "Construction Resource Models by Monte Carlo Simulation". Construction Management and Economics, 2, no.3 (1984):201-217.

Bockrath, J. Dunham and Young's Contracts, Specifications, and Law for Engineers, 4th ed. New York: McGraw-Hill, 1986.

Bush, V. Construction Management. Reston, Va.: Reston, 1973.

Choate, P. As Time Goes By: The Costs and Consequences of Delay. Columbus, Ohio: Academy of Contemporary Problems, 1980.

Christian, J., and D. Hachey. "Effects of Delay Times on Production Rates in Construction: Journal of Construction Engineering and Management, 121, no. 1 (1993): 20-26.

Civitello, A., Jr. Contractor's Guide to Change Orders. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall,1987.

Sears, Glenn A. A CPM-Based Cost Control System. Technical Report No. 199. Stanford, Calif.: The Construction Institute, Department of Civil Engineering, Stanford University, 1975.

Seibert, J., and G. Evans. "Time-Constrained Resource Leveling". Journal of Construction Engineering and Management, 117, no. 3 (1991): 503-520.

obeikandl.com

Shaffer, L. R., J. B. Ritter, and M. L. Meyer. Critical Path Method I & II. Urbana, Ill.: University of Illinois, 1964.

Simon, M. Construction Contracts & Claims. New York: McGraw-Hill, 1979.

Stepman, Kenneth. A Buyer's Guide to Project Management Software. Milwaukee, Wis.: New Issues, Inc., 1986.

Stokes, M., and J. Finuf. Construction Law for Owners and Builders. New York: McGraw-Hill,1986.

Sweet, J. Legal Aspects of Architecture, Engineering and the Construction Process, 2d ed. St. Paul, Minn.: West, 1977.

Tenah, K. The Construction Management Process. Reston, Va.: Reston, 1985.

Thomas, H. "Effects of Scheduled Overtime on Labor Productivity". Journal of Construction Engineering and Management, 118, no. 1 (1992): 60-76.

Thomas, H. Randolph, and Karl Raynar. Effects of Scheduled Overtime on Labor Productivity: A Quantitative Analysis. Source Document 98. Austin, Tex.: Construction Industry Institute, The University of Texas at Austin, 1994.

Trimble, G. "Resource-Oriented Scheduling." International journal of Project Management, 2, no. 2 (1984): 70-74.

Turlington, Richard G. NUSC PERT/Time/Cost Program User's Manual, vol. IV: NUSC Technical Report Document 4627. Newport, R.I.: Program and Financial Management Plan Resources Information Systems, Naval Underwater Systems, August 1973.

"The Use of CPM and PERT in Construction Management." Reprinted from The Constructor, The Management Magazine of the Construction Industry. New York: The Reuben H. Donnelley Corporation, 1963.

White, A. "The Critical Path Method and Construction Contracts: A Polemic." Construction Management and Economics, 3, no. 1 (1985): 15-24.

obeikandl.com

Whiteman, W., and H. Irwig. "Disturbance Scheduling Technique for Managing Renovation Work." journal of Construction Engineering and Management, 114, no. 2 (1988): 191-213.

Clough, R. Construction Contracting, 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 1981.

Collier, K. Construction Contracts, 2d ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1987.

Coombes, Jim. Real World Construction Scheduling. Seattle, Wash.: Construction Planning and Management, Inc., 1990.

Coskunoglu, O. "Optimal Probabilistic Compression of PERT Networks." Journal of Construction Engineering and Management, 110, no. 4 (1984): 437-446.

Cusack, M. M. "A Simplified Approach to the Planning and Control of Cost and Project Duration." Construction Management and Economics, 3, no. 3 (1985): 183-198.

Cushman, R. The McGraw-Hill Construction Business Handbook. New York: McGraw-Hill, 1978.

Easa, S. "Resource Leveling in Construction By Optimization." Journal of Construction Engineering and Management, lIS, no. 2 (1989): 302-316.

Echeverry, D., C. W. Ibbs, and S. Kim. "Sequencing Knowledge for Construction Scheduling." Journal of Construction Engineering and Management, 117, no. 1 (1991): 118-130.

Fazio, P., P. Moselhi, P. ThJberge, and S. Revay. "Design Impact of Construction Fast-Track." Construction Management and Economics, 6, no. 3 (1988):195-208.

Feldman, William, and Patti Feldman. Construction & Computers. New York: McGraw-Hill, Inc., 1996.

Fisk, Edward R. Construction Project Administration. 4th ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1992.

Fondahl, John W. A Non-Computer Approach to the Critical Path Mehtod for the Construction Industry. Technical Report No.9, 2d

ed. Stanford University, Stanford, Calif.: The Construction Institute, Department of Civil Engineering, 1962.

Some Problem Areas in Current Network Planning Practices and Related Comments on Legal Applications. Technical Report No. 193. Stanford, Calif.: The Construction Institute, Department of Civil Engineering, Stanford University, 1975.

Fulkerson, D. R. "A Network Flow Computation for Project Cost Curves". Management Science, 7, no. 2 (1961): 167-179.

Gates, M., and A. Scarpa. "Learning and Experience Curves". Journal of the Construction Division, ASCE , 98, no. 1 (1972): 79-101.

Gould, C. "Rolling Fours: Novel Work Schedule". Journal of Construction Engineering and Management, 1.14, no. 4 (1988): 477-593.

Gould, F. Managing the Construction Process. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall, 1997.

Halpin, D., and R. Woodhead. Construction Management. New York: John Wiley & Sons, 1980.

Handa, V. K., and R. M. Barcia. "Construction Production Planning". Journal of Construction Engineering and Management, 112,no.2 (1986): 163-177.

Hillebrandt, P. M., and J. L. Meikle. "Resource Planning for Construction". Construction Management and Economics, 3, no. 3 (1985): 249-263.

Hinze, J. Construction Contracts, New York: McGraw-Hill, 1993.

Hohns, M. Preventing and Solving Construdion Contract Disputes. New York: Van Nostrand Reinhold, 1979.

Jervis, B., and P. Levin. Construction Law: Principles and Pradice. New York: McGraw- Hill, 1988.

Johnston, D. W. "Linear Scheduling Method for Highway Construction". Journal of the Construction Division, 107, no. 21981 (1981): 241-261.

Lambert, J., and L. White. Handbook of Modern Construction Law. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1982.

Lattemer, C. G., D. M. Dresdner, SJ. A. Spiech, and G. M. Uslan. A Programmed Introduction to PERT. New York: John Wiley & Sons, 1963.

Laufer, A., and R. L. Tucker. "Is Construction Project Planning Really Doing Its Job? A Critical Examination of Focus, Role and Process". Construction Management and Economics, 5, no. 3 (1987): 185-186.

Levin, P. "Claims and Changes". Handbook for Construction Contract Management, Silver Spring, Md.: WPL, 1978.

Levitt, R., and J. Kunz. "Using Knowledge of Construction and Project Management for Automated Schedule Updating." Project Management Journa~ 16, no. 5 (1985).

Lorterapong. P., and O. Maselhi. "Project-Network Analysis Using Fuzzy Sets Theory". Journal of Construction Engineering and Management, 122, no. 4 (1996): 308-318.

Lumsden, Philip. The Line-of-Balance Method. London: Pergamon Press Ltd., 1968.

McDonald, P., and G. Baldwin. Builder's and Contractor's Handbook of Construction Claims, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall,1989.

Moselhi, O., and K. EI-Rayes. "Scheduling of Repetitive Projects With Cost Optimization". Journal of Construction Engineering and Management, 119, no. 4 (1993): 681-695.

Muth, John R., and G. L. Thompson. Industrial Scheduling. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall,1963.

O'Brien, J. J. "CPM Scheduling for High-Rise Buildings". Journal of the Construction Division, 101, no. 41975 (1975): 895-905.

Peterson, R. "Critical-Path Scheduling for Construction Jobs". Civil Engineering, 32, no. 8 (1962): 44-47.

Popescu, Catino How to Use CPM in Practice, Part II: Resources. Austin, Tex.: Department of Civil Engineering, The University of Texas at Austin, 1975.

Popescu, Calin, and John Borcherding. How to Use CPM in Practice, Part I: Time, 2d ed. Austin, Tex.: Department of Civil Engineering, The Univeristy of Texas at Austin, 1975.

Pultar, M. "Progress- Based Construction Scheduling." Journal of Construction Engineering and Management, 116, no. 4 (1990): 670-688.

Rasdorf, W., and o. Abudayyeh. "Cost- and Schedule-Control Integration: Issues and Needs." Journal of Construction Engineering and Management, 117, no. 3 (1991): 486-502.

Richter, I., and R. Mitchell. Handbook of Construction Law & Claims, Reston, Va.: Reston, 1982.

Royer, K. The Construction Manager in the 80's, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1981. "The Federal Government and the Critical Path." Journal of Construction Engineering and Management, 112, no. 2 (1986): 220-225.

Rubin, R., S. Guy, A. Maevis, and V. Fairweather. Construction Claims. New York: Van Nostrand Reinhold, 1983. Schlick, H. "Schedule and Resources of Fast Track Renovation Work." Journal of the Construction Division, 107, no. 4 (1981): 559-574.

Scott, N., and L. Murphree, Jr. "Project Planning and Control By Time-Sharing Computer." Journa.l of the Construction Division, 98, no. 1 (1972): 37-48.

obeikandl.com