

دراسة العوامل التصميمية والتنفيذية التي تؤدي إلى زيادة مخاطر الكلفة خلال مرحلة تنفيذ المشاريع الإنشائية

سعاد ناصر عكاب*

تاريخ التسليم: 2009/3/1

تاريخ القبول: 2009/5/7

الخلاصة

تعد دراسة مخاطر الكلفة وتقييمها بشكل مستمر خلال مرحلة تنفيذ المشروع من الركائز الأساسية لنجاحه والسيطرة على التدفقات المالية خلال تلك المرحلة. في هذا البحث محاولة لتتبع الأمور المؤثرة في زيادة مخاطر الكلفة كتأثير تهيئة التصميم والمخططات وأساليب التعاقد وغيرها من العوامل وأثرها جميعا في وضع الأسس الصحيحة لصيغة التدفقات النقدية وتجنب الخلافات التي غالباً ما تحدث بسبب عدم الفهم أو الالتباس فيما يستحق المقاول من سلف نقدية أو مدفوعات يترتب على صاحب العمل توفيرها في الوقت المحدد.

تضمن البحث دراسة ميدانية اعتمدت على استمارة الاستبيان التي تم إعدادها وتوزيعها إلى عدة جهات ممن لهم خبرة علمية أو عملية في الإشراف على مشاريع قيد التنفيذ، يبين البحث أن هناك الكثير من العوامل التي لها تأثير في زيادة مخاطر الكلفة وأستخلص البحث إلى متطلبات التصميم تعتبر من أهم العوامل التي تأثيرها يشكل (80%) من تجاوز الكلفة للمشروع يليها بقية العوامل بتأثير أقل.

كلمات مرشده: مخاطر الكلفة، مرحلة الإنشاء، العوامل التصميمية والتنفيذية، أطراف العقد.

Study of Design and Implementation Factors That Leads to the Increase of Project Cost Risks During Construction Stage

Abstract

The study of design and implementation factors that leads to the increase of the cost risks during the construction phase is considered as one of the basic rules for the successful task and that will lead to control the cash flow through the construction. There is an attempt in this research to follow up the effective factors on cost risks like the effect of layouts and designs preparing also the effect of contracts types and other factors and its combined impact on real fundamentals of cash flows and to avoid the differences which may be occurs due to misunderstanding or any confusion between the contract parties, specially in payments paid by the project owner to the contract. The research includes the field survey which depended on questionnaire that prepared in significant manner and distributed to different parties which have a scientific and practical experiences on projects. The research conclusion pointed out that design requirements is the major influencing factor that represent (80%) of the project cost overrun risk and then come the other factors having lower values of effect.

1- المقدمة

أصبحت المخاطر في عقود التشييد من سمات المشاريع الإنشائية سواء المعروفة لدى أطراف تلك العقود أو التي لا يمكن التنبؤ بها مسبقاً خصوصاً أن هذه المخاطر تؤدي في الغالب إلى زيادة كلفة المشاريع. أي مشروع إنشائي يقوم على جهد ثلاثة أطراف رئيسة هم صاحب العمل والمقاول والمهندس، ويأتي في مقدمتهم المهندس أو من يمثله قانوناً الذي يكون له النصيب الأوفر في التأثير الإيجابي أو السلبي على تنفيذ المشاريع الإنشائية من حيث جودة التنفيذ والالتزام بانتهاء المشروع في وقته المحدد في حين لا يتحمل المسؤولية التي تتناسب مع تأثيره على مسار هذه المشاريع. وباستعراض بعض المخاطر لكل من الأطراف الثلاثة في الوضع الراهن نجد أن عنصر المخاطرة يكاد يكون محصوراً في المقام الذي يخاطر باعطاء أسعار مسبقة لتنفيذ أعمال معينة معتمداً في ذلك على كثير من الحسابات والتوقعات سواء ما كان منها يختص بعناصر يمكن للمقاول التحكم فيها مثل تنظيم العمل وتوفير المعدات أو عناصر أخرى يتحكم فيها صاحب العمل أو المهندس.

2- أهداف البحث

1. يهدف البحث إلى معرفة الأسباب التي يكمن وراءها ظهور المجازفة في إدارة مخاطر الكلف.
2. إيجاد العلاقة بين متطلبات الإنشاء التصميمية والتنفيذية وأثرها في إدارة مخاطر الكلفة.

3. إمكانية إيجاد حلول للتغلب على هذه الأخطار ومحاولة تقليل تأثيرها في حالة ظهورها.

3- المخاطر في الصناعة الإنشائية (Risk in construction industry)

كل مشروع إنشائي يمتلك تقنيات معينة وأهداف خاصة تختلف عن بعضها البعض ولكن أغلب هذه المشاريع تشترك في خاصية عامة وهي المخاطرة وحالات عدم

التأكد وتنشأ تبعاً لذلك مخاطر عدة نذكر بعضها منها: (1)
أ- مخاطر الزيادة في التكاليف. (Cost overrun risk)
ب- مخاطر الجدوى الاقتصادية. (Cash flow negative deviation risk)
ج- مخاطر مرحلة بناء المشروع. (Construction stage risk)

د- مخاطر الانحراف السلبي في التدفقات النقدية. (Negative deviation risk in cash flow)
هـ- المخاطر البيئية. (Environmental risk)

إن مخاطر الزيادة في التكاليف تعتبر أكثر المخاطر شيوعاً في المشاريع الجديدة وتتعاظم هذه المخاطر في أوقات التضخم، وغالباً ما تشكل مثل هذه الزيادة خطراً كبيراً على اقتصاديات المشروع وعلى قدرة أصحابه على تمويلها والتي قد تنشأ عن عدم توفر معلومات واضحة، عن الكلف المقدرة أو الكلف التخمينية لتنفيذ المشروع أو بعض فقراته والتي غالباً ما تتجم عن ما يأتي: (2)

أ- مخاطر في متطلبات التصميم وهي مخاطر تنتج عن عدم وضوح متطلبات المالك والتي قد لا تتوافق مع التصاميم المقدمة إلى المقاول بسبب أخطاء أو نقص فيها.

ب- قصور أو خلل في العقود الإنشائية المبرمة بين أطراف المقاول (المالك والمقاول) والتي تنتج عن تغييرات في بنود العقد مسببة ظهور مصاريف إضافية للمشروع.

ج- مخاطر في إدارة المشاريع والناجمة عن عدم تمتعها بالكفاءة العلمية والعملية التي تمكنها من السيطرة على أختبار المقاول المناسب وأهليته لإداء الأعمال ومراقبة إنتاجية العمل ووضع المقاول كافة الترتيبات للإيفاء بالتزاماته المالية.

د- مخاطر تقنيات الإنشاء وتدرج هذه المخاطر ضمن مخاطر التنفيذ وتكون من

وهي تسمح لمدير المشروع بترتيب المخاطر حسب شدة خطورتها من الأكثر أهمية إلى الأقل أهمية، وهذا النوع من التحليل يهيئ معلومات للفريق المسؤول عن المشروع والتي تمكنه من تقدير مخاطر المشروع الاجمالية وتخمين جدول أعمال المشروع والميزانية الاحتياطية للمشاريع المحفوفة بالمخاطر.

تحليل المخاطر يعطي فوائد عديدة منها: (4،6)

1- يساعد في تقليل أو خفض المخاطر نتيجة توفر المعلومات والتدابير الإدارية وفهم مخاطر المشروع.

2- يساعد في التنبؤ بانجاز المشروع بشكل كمي اعتمادا على تخمينات الكلفة والوقت.

3- المعرفة بالمخاطر المحيطة بالمشروع تسمح بتقييم الطوارئ وتقود لقرار أفضل وتعطي ثقة أكبر للمستثمرين أو المساهمين لرفض أو قبول المشاريع غير الموثوق بها ماليا.

4- 2 إدارة المخاطر: تعرف ادارة المخاطر بأنها العمليات التي تحتوي على أسلوب للتحكم بالمخاطر سواء كانت هذه المخاطر في مجال العمل، الجدولة، التكلفة، العقد، الجودة أو في الموارد.

وتتضمن إدارة المخاطر الاتي:-

أ- تحديد المقاييس الوقائية لتجنب المخاطر أو تخفيف حدة تأثيرها.

ب- إنشاء خطط طوارئ للتعامل مع المخاطر عند حدوثها.

ج- وضوح الرؤية لدى صانعي القرار.

5- الدراسة الميدانية

ان انواع المخاطر التي تم ذكرها آنفا تؤثر تأثيرا كبيرا على رفع الكلفة المتوقعة للمشروع، فضلا عن وجود عوامل اخرى تظهر اثناء التنفيذ، لها نفس التأثير على كلفة المشروع سواء الكلفة الكلية أو كلفة بعض من فقراته.

ان مخاطر الكلفة تستدعي اصدار اوامر التغيير أو ملحق عقد لتعديل فقرات المشروع وفق ذلك التغيير، وان ذلك يعني

مسؤولية المقاول والناجحة من الاعتماد على طرق وتقنيات الانشاء غير المناسبة أو التغييرات في الانشاء أو قلة أنتاجية العاملين.

4 - تحليل المخاطر والادارة للمشاريع

(Risk analysis and management for project)

على أنها التقنية التي تساعد على تعيين العناصر التي يمكن ان يكون لها التأثير السلبي الرئيس في المشروع وبصورة كاملة ، وأن عملية ادارة المخاطر هي النظام الذي يمكن الادارة من ان تقوم مستوى تأثير المخاطر ومن ثم تطوير خطة طوارئ لحدوثه وذلك لتجنب أو لتقليل هذا التأثير (3). أن المحللين والمختصين في مجال المخاطر والمدراء وضعوا تصورات جيدة ومتنوعة لهذه العملية ولتبسيط العملية فإن إدارة المخاطر تنقسم الى خطوتين أساسيتين بعد أن يتم التعرف على مواطن المخاطر في المشروع وهما: (4)

4-1 تحليل المخاطر (قياس المخاطر). (Risk analysis)

4-2 إدارة المخاطر. (Risk management)

4-1 تحليل المخاطر: هي محاولة لفهم المشكلة بشكل دقيق وعميق مما يتطلب توفير تقنيات نوعية وكمية لمتخذي القرار لاستخدامها في الرد على المخاطر. وتنقسم هذه العملية الى مرحلتين: (5)

أ- مرحلة التحليل النوعي (التقنيات النوعية) (Qualitative techniques): وهي تقنيات سهلة التطبيق واحتياجاتها عادة تكون قليلة الجهد، ويسمح لمدير المشروع أو الخبراء في مجال ادارة المخاطر بترتيب أسبقيات المخاطر اعتمادا على أهميتها أو تأثيرها على المشروع.

ب- مرحلة التحليل الكمي (التقنيات الكمية) (Quantitative techniques): يتطلب هذا النوع من التحليل تقنيات أكثر وجهد أكبر إذ يعتمد رد المخاطر على حسابات كمية

المتوسط الحسابي للإجابات الواردة وفق تصنيف (شديد الخطورة ومتوسط الخطورة وقليل الخطورة وغير مؤثر) لكل عامل من عوامل المجازفة في مخاطر الكلفة وكما مبين في الجدول رقم (4).

ولغرض الحصول على المعدل التكراري لكل عامل من عوامل الخطر يتم مايلي:

المعدل التكراري = عدد الإجابات X مركز الفئة / عدد الإجابات الكلية.....(1)

يبين الجدول رقم (5) النتائج التي توصل إليها البحث وهي تمثل نتائج الإجابات بعد تحليلها إحصائياً اعتماداً على المتوسط الحسابي ، إذ تمثل النسبة المئوية في الجدول، نسبة التأثير لكل فقرة من فقرات عوامل الخطر، وتراوحت نسب المعدل التكراري بين (51%-80%) .

د - العلاقة بين المتطلبات المؤثرة على مخاطر الكلفة

حاول الباحث بناء علاقة بين المتطلبات المؤثرة على مخاطر تجاوز الكلفة وفق الاجابات التي وردت في استمارة الاستبيان حيث يبين الجدول رقم (6) العلاقة بين متطلبات التصميم في الحقل الافقي للجدول ومتطلبات وثائق التعاقد في الحقل العمودي من الجدول، حيث تم بناء الجدول على صورة مصفوفة للعلاقة بين نسبة التأثير للحقل العمودي ونسبة التأثير للحقل الافقي.

حيث كلما كانت نسبة تأثير فقرة اكبر من نسبة تأثير الفقرة التي تتقاطع معها نثبت النسبة الأكبر لغرض اتخاذ أسوء الظروف في تحديد نسبة التأثير لكل عامل من العوامل على تجاوز الكلفة، وهي كما مبين في النقاط التالية:

1 - يبين الجدول (6) ان العمود رقم (4) يمثل اعلى نسبة للتأثير وهي (80%) في حقل أخطاء في التصميم.

2- الجدول (7) الذي يبين العلاقة بين متطلبات حالة السوق من جهة وكل من تغييرات الكلفة وصرف السلف من جهة أخرى، يلاحظ ان صف التذبذب في أسعار

خللا واضحا في اعداد المواصفات وجداول الكميات وتهيئتها.

حاول الباحث من خلال تهيئة استمارة استبيان لدراسة تلك العوامل لبيان تأثيرها في مخاطر الكلفة، ان إعداد استمارة الاستبيان قد تم على وفق دراسة ميدانية تمثلت باعداد لقاءات شخصية مفتوحة مع أشخاص ذوي خبرة مهنية في مجال المقاولات يمثلون طرفي المقابلة الرئيسيين أي (صاحب العمل والمهندس الممثل له والمقاول) بهدف إعطاء صورة واضحة عن تلك العوامل .

أ- استمارات الاستبيان

تم استلام (30) استمارة استبيان من مجموع (35) استمارة تم توزيعها على جهات مختلفة في القطاع العام. توضح الجدول رقم (1،2،3) جهة العمل والشهادة العلمية وسنوات الخبرة لافراد عينة الاستبيان.

يظهر جليا ان عينة الاستبيان المعتمدة تتمتع بإمكانية اخضاعها لعملية التحليل الاحصائي والثوقية في الاعتماد على المعلومات المتوفرة لديها ، وتتمتع بخبرة علمية اوأكاديمية او خبرة عملية كونها على مساس بالواقع الميداني والعملي في معرفة ظروف العمل وفقراته وخاصة فيما يتعلق بكلف الانشاء والعوامل التصميمية والتنفيذية المتعلقة بها.

ب- محاور الاستبيان

تناول البحث دراسة العوامل التصميمية والتنفيذية وتأثيرها على مخاطر الزيادة في الكلفة الحقيقية عن الكلفة المتوقعة، والمتطلبات التي تناولها البحث هي التصميم وجداول الكميات والمواصفات وطرق وتقنيات الانشاء والتجهيز والخزن وحالة السوق وتغييرات الكلف ووثائق التعاقد للمقاولات.

ج- نتائج الاستبيان

بعد جمع المعلومات الواردة في استمارات الاستبيان، تم إجراء تحليل إحصائي باعتماد

فرضنا أن الكلفة الحقيقية (Ce) هي
100 مليون دينار فبذلك تصبح الكلفة

الحقيقية مع تجاوز الكلفة (Cr) كما يلي:

$$Cr = (R + 1) Ce$$

$$Cr = (0.77 + 1) 10^8$$

$$Cr = 177 * 10^6$$

لذا تلجأ إدارة المشروع الى تقليل نسبة
العامل المؤثر وإزالته من خلال شراء
المواد وطرحها في موقع العمل في وقت
مبكر والاعتماد على مجهزين من مناطق
قريبة من موقع العمل لتقليل نسبة تأثير
تذبذب كلف النقل.

6- الاستنتاجات

من خلال البحث الذي تم ميدانيا
للقوف على العوامل المؤثرة على الكلفة
النهائية للمشروع تم التوصل الى
الاستنتاجات الآتية:-

- 1- توصل البحث إن عامل متطلبات
التصميم يعتبر من أهم العوامل
ويأتي في المرتبة الأولى حيث
وجد أن تأثير أخطاء في التصميم
قدر بنسبة تقارب (80%) من
تجاوز الكلفة الكلية للمشروع .
- 2- أن وثائق التعاقد للمقاولات
ونكاملها احتلت الأهمية الثانية
حيث وجد أن تأثير عدم توفر
جداول الكميات قد شكل نسبة
تقارب (78%) من مخاطر الكلفة.
- 3- أن تأثير حالة السوق وبشكل
خاص التذبذب في أسعار المواد
الإنشائية قد ظهر بنسبة تقارب
(77%) من تجاوز الكلفة .
- 4- ظهر أن لعامل السيطرة النوعية
على المواد ومهارة التنفيذ أهمية
كبيرة حيث أعطت نسبة تأثير تبلغ
(75%) من تجاوز الكلفة الكلية.
- 5- أن دور إدارة المشروع في دراسة
التصاميم وجداول الكميات قبل
التنفيذ وبيان إمكانية التنفيذ فيما
بعد أظهر نسبة تأثير (74%).

المواد كان له أعلى نسبة تأثير وهي
(77%).

3- أما الجدول رقم (8) يبين العلاقة بين
تقنيات الانشاء من جهة وإدارة المشروع
والاتصالات من جهة أخرى ، حيث حقق
عمود (دراسة التصاميم وجداول الكميات)
أعلى نسبة تأثير (74%).

4- العلاقة بين ادارة التجهيز والخزن فقد
تم توضيحها في الجدول (9) حيث حقق
صف (السيطرة النوعية على المواد) أعلى
نسبة تأثير وهي (75%).

ه- توقع تجاوز الكلفة باستخدام نسبة التأثير

تزداد الكلفة الحقيقية للمشروع مع زيادة
نسبة التأثير الناجمة من العوامل والمتطلبات
المشار إليها في الجداول (6،7،8،9) ويتم
دراسة العامل المؤثر وإمكانية تقليل تأثيره
اعتمادا على معادلة اقترحها الباحث وكما
يلي:

$$Cr = (R+1) Ce \dots\dots\dots(2)$$

حيث Cr: الكلفة الجديدة للمشروع مع الزيادة
لحد تاريخ.

Ce: الكلفة الحقيقية للمشروع لحد تاريخ
بدون الزيادة بسبب المخاطر.

R: نسبة التأثير للعامل المؤثر لحد

تاريخ.

يتم معرفة الكلفة الحقيقية من خلال جداول
التدفقات النقدية ، ويتم تحديد العامل المؤثر
بالرجوع الى الجداول (6،7،8،9) حيث
نستخرج نسبة التأثير وتطبيق المعادلة
نستطيع ان نتوقع التراجع في الكلفة
للمشروع لحد تاريخ وبذلك يمكن معالجة
العامل المؤثر وإزالته بتقليل (R) نسبة
التأثير لغرض تقليل (Cr) الكلفة الجديدة مع
الزيادة الخطرة في الكلفة . يجب أن تقوم
إدارة المشروع بتحديد نوع العامل المؤثر
لغرض وضع الحلول المناسبة فمثلا اذا كان
المشروع يعاني من مشكلة التذبذب في
أسعار المواد وفي كلف النقل فان نسبة
التأثير هي (77%) في الجدول رقم (7) ولو

المشروع الى شراء المواد وطرحها في موقع العمل أو المخازن المخصصة لذلك في وقت مناسب لذا يجب أن يكون هناك تخطيط مبرمج لتجهيز المواد الإنشائية.

4- أن دراسة إدارة المشروع للتصاميم وجداول الكميات المعدّة سلفاً قبل البدء بالتنفيذ فضلاً عن تهيئة الايدي العاملة والحرفيين والمواد والآليات من قبل المقاول وبموجب البرمجة المحددة التي يحتاجها العمل يجنب أطراف المقاوله زيادة مخاطر الكلفة في حالة عدم توفرها في السوق أو عدم وجودها بالجودة المطلوبة في حينها.

5- أن السيطرة على التدفقات النقدية في صرف السلف المستحقة للمقاول خلال مراحل تنفيذ المشروع له تأثير واضح في أكمل الأعمال والتي يؤدي تأخرها الى توقف المشروع وبالتالي التأخير في الوقت فيما يخص صاحب العمل أو الغرامات التأخيرية فيما يخص المقاول .

6- على إدارة المشروع أعداد إدارة مخزنية تعتمد السجلات الخاصة بصرف المواد للسيطرة على كمياتها وبالتالي تقليل الضائعات في المواد وذلك لمنع زيادة الكلفة.

المصادر

[1]-Institution of CE &A "Risk Analysis And Management For Projects", London, Thomson Telford, 1998.WebSite:[http://www.ramprisk.com/risk management/hand book.asp](http://www.ramprisk.com/risk%20management/hand%20book.asp).

[2] - ناجي،حافظ ابراهيم، "بناء نموذج تكاملي بين ادارة المخاطر وهندسة القيمة للسيطرة والتتبؤ بكلفة المشاريع الإنشائية"،رسالة دكتوراه مقدمة الى قسم هندسة البناء والانشاءات/ الجامعة التكنولوجية 2006 .

[3] -عبد المجيد،محمد هاشم، "ادارة المخاطر في مشاريع التشييد وفقا للالتزامات التعاقدية والقانونية"،رسالة دكتوراه مقدمة الى كلية الهندسة/جامعة بغداد 2007 .

6- أن عامل تحديد مهارة العمال والحرفيين له نفس اهمية عامل تحديد المسؤوليات والصلاحيات بين أطراف العقد حيث أعطت نسبة تقارب (69%).

7- التغييرات الحاصلة في كلف شراء وتأجير المعدات والآلات بلغت نسبة تأثيرها ما يقارب (67%) من مخاطر الكلفة .

8- شكل عامل السيطرة على التدفقات النقدية خلال مراحل الإنشاء أعلى نسبة تأثير (64%) في الفقرة الخاصة بصرف السلف .

9- كانت نسبة تأثير عامل السيطرة على صرف المواد (62%) حيث كان له أعلى نسبة تأثير ضمن فقرة الخزن.

10- تستخدم المعادلة المقترحة $Cr=(R+1)Ce$ والتي من خلال تطبيقها نستطيع أن نتوقع التجاوز في كلفة المشروع لحد تاريخ معين .

7-التوصيات

من خلال البحث والاستنتاجات التي تم التوصل اليها فقد وجد ضرورة وضع عدد من التوصيات للتغلب على مخاطر الكلفة وتقليل أثرها وهي :

1- التركيز والاهتمام بموضوع متطلبات التصميم وتهيئة المخططات وبشكل خاص الأخطاء الممكن حدوثها في التصاميم الذي يوجب تأمين ملاكات هندسية كفوءة ذات خبرة واسعة ومخصصة في إعداد التصاميم المطلوبة للمشاريع.

2- ضرورة تهيئة وثائق التعاقد وجداول الكميات الخاصة بالمشروع وكتابتها بصورة واضحة وتفسير فقرات التعاقد بشكل قانوني سليم بحيث لايمكن تفسير الفقرة المكتوبة بشكل أو بأخر .

3- تغيير حالة السوق وتأثره بالتذبذب الكبير في أسعار المواد الناجم عن مدى توفر أو شحة هذه المواد مما يدفع إدارة

[4]-Catrion Norris, John Perry and Peter Simon, "Project Risk Analysis And Management", The Association for Project Management ,2000.

[5]-Kendrick T, "Identifying And Managing Project Risk ",American M A, New York, 2003.

[6]-Prasanta Kumar Dey , "Project Risk Management : A Combined Analysis Hierarchy Process And Decision Tree Approach", Cost Engineering, Vol.44, No.3, March, 2002.

جدول (1) جهة العمل لإفراد عينة الاستبيان

عدد الاستمارات المستلمة	جهة العمل (الشركة، الدائرة أو الجامعة)
7	وزارة الأعمار والإسكان
6	التعليم العالي / الجامعة التكنولوجية
5	التعليم العالي / جامعة بغداد
12	وزارة الصناعة / التصميم والإنشاء الصناعي

جدول (2) الشهادة الأكاديمية والاختصاص الدقيق لإفراد عينة الاستبيان

عدد الاستمارات المستلمة	الشهادة الأكاديمية أو الاختصاص الدقيق
5	دكتوراه / إدارة المشاريع الإنشائية
8	ماجستير / إدارة المشاريع الإنشائية
17	بكالوريوس هندسة

جدول (3) سنوات الخبرة لإفراد عينة الاستبيان

عدد الاستمارات المستلمة	سنوات الخبرة
10	أكثر من 20 سنة
9	سنة (10-20)
4	سنة (5-10)
7	أقل من 5 سنة

جدول (4) طريقة احتساب نتائج الاستبيان إحصائياً

ت	معيار الخطورة	حدود الفئة	مركز الفئة	المعدل التكراري
1	شديد الخطورة	(75-100)	87.5	
2	متوسط الخطورة	(50-75)	62.5	
3	قليل الخطورة	(25-50)	37.5	
4	غير مؤثر	(0-25)	12.5	

جدول (5) تحليل نتائج الإجابات إحصائياً باعتماد المتوسط الحسابي

ت	عامل الخطر	معيار الخطر			
		شديد الخطر	متوسط الخطر	قليل الخطر	غير مؤثر
1	متطلبات التصميم	1575	625	75	0
	أ- عدم وضوح متطلبات المالك.	2012.5	312.5	75	0
	ب- أخطاء في التصميم.	700	1125	150	0
	ج- نقص في التصميم.	437.5	937.5	375	0
	د- تأخيرات في أعداد التصميم.	612.5	1062.5	225	0
	هـ- تغييرات في التصميم.	1487.5	625	75	12.5
	و- عدم وضوح الشروط والمواصفات.	1487.5	562.5	150	0
	ي- أخطاء في التخمين الكميات.	1312.5	625	187.5	0
	ن- تخطيط غير صحيح لأسلوب التنفيذ.				
	2	أدارة التجهيز	875	1000	150
أ- انسيابية تجهيز المواد إلى الموقع.		612.5	812.5	337.5	12.5
ب- توفر منافذ التجهيز.		1400	437.5	262.5	0
ج- ضمان الجودة للمواد المجهزة.		1750	312.5	187.5	0
د- السيطرة النوعية على المواد ومهارة التنفيذ.					
3	صرف السلف	1050	625	150	50
	أ- الدقة في تنظيم السلف.	787.5	625	262.5	50
	ب- إجراء الذرعة قبل تنظيم السلفة.	1312.5	375	187.5	50
	ج- السيطرة على التدفق النقدي خلال الإنشاء				
تابع جدول 5 تحليل نتائج الإجابات إحصائياً باعتماد المتوسط الحسابي					
4	إدارة المشروع أ-دراسة التصميم	1750	375	75	25
					74.16

70.83	12.5	187.5	437.5	1487.5	وجداول الكميات قبل التنفيذ وبيان إمكانية التنفيذ.	
63.33	12.5	262.5	750	875	ب- كفاءة صاحب العمل في اختيار المقاول المناسب.	
69.16	12.5	112.5	812.5	1137.5	ج- إعداد الهيكل التنظيمي الملائم لتنفيذ المشروع.	
70.0	0	262.5	437.5	1400	د- السيطرة على إنتاجية العمال.	
70.0	0	150	812.5	1137.5	هـ- اختيار كادر الإدارة المناسب لموقع العمل.	
					و- اختيار أسلوب التعاقد المناسب لنوع المشروع.	
67.5	25	187.5	500	1312.5	طرق وتقنيات الإنشاء	5
69.16	25	187.5	375	1487.5	أ- تحديد نوع وجودة المعدات والآليات.	
58.33	25	262.5	937.5	525	ب- تحديد مهارات العمال والحرفيين.	
62.5	12.5	300	687.5	875	ج- تحديد أسلوب مناولة المواد.	
					د- المحافظة على سلامة وسائل العمل والأدوات والمعدات.	
58.33	50	187.5	812.5	700	الخزن	6
59.16	50	187.5	750	787.5	أ- توفر المخازن الجيدة.	
61.67	62.5	150	500	1137.5	ب- أسلوب الخزن الجيد.	
50.83	87.5	187.5	812.5	437.5	ج- السيطرة على صرف المواد.	
					د- نقل المواد بين المخزن والموقع	
تابع جدول 5 تحليل نتائج الإجابات إحصائياً باعتماد المتوسط الحسابي						

74.16	0	112.5	625	1487.5	7	حالة السوق أ- التذبذب في توفر المواد الإنشائية. ب- مدى توفر المعدات الحديثة. ج- التذبذب في أسعار المواد. د- الدقة في اختيار البدائل للمواد والمعدات. هـ- مدى توفر الأيدي العامة الماهرة
63.33	25	187.5	812.5	875	8	تغييرات الكلف أ- تغييرات في كلف النقل ب- تغييرات في كلف الصيانة ج- تغييرات في كلف شراء وتأجير المعدات والآلات.
76.67	0	112.5	437.5	1750		
66.67	0	262.5	687.5	1050		
73.33	0	112.5	687.5	1400	9	وثائق التعاقد للمقاولات أ- عدم توفر جداول الكميات في مقاولات المبلغ الإجمالي. ب- عدم توفر مخططات تفصيلية في مقاولات قوائم الأسعار. ج- عدم ملائمة نوع التعاقد مع نوع المشروع. د- الاتفاق على تنفيذ المشروع قبل إعداد المخططات والمواصفات وجداول الكميات.
61.67	25	300	562.5	962.5		
60.83	25	262.5	750	787.5		
66.67	12.5	150	875	962.5		
77.5	0	187.5	125	2012.5	10	الاتصالات أ- وضع اساليب اتصال جيدة بين أطراف العقد. ب- عقد الاجتماعات الدورية بين أطراف العقد. ج- تحديد المسؤوليات والصلاحيات.
76.67	0	150	312.5	1837.5		
75.0	12.5	75	500	1662.5		
76.67	0	75	562.5	1662.5		
61.67	25	225	812.5	787.5	875	أ- وضع اساليب اتصال جيدة بين أطراف العقد. ب- عقد الاجتماعات الدورية بين أطراف العقد. ج- تحديد المسؤوليات والصلاحيات.
61.67	37.5	187.5	750	1400		
69.16	25	150	500			

جدول (6) العلاقة بين وثائق التعاقد ومتطلبات التصميم

متطلبات التصميم								وثائق التعاقد	نسبة التأثير
تخطيط غير صحيح لأسلوب التنفيذ	اخطاء في تخمين الكميات	عدم وضوح الشروط والموصفا ت	تغييرات في التصم يم	تاخيرات في اعداد التصميم	نقص في التصميم	اخطاء في التصميم	عدم وضوح متطلبات المالك		
71	73	73	63	58	66	80	76	نسبة التأثير	
78	78	78	78	78	78	80	78	78	- عدم توفر جداول الكميات .
77	77	77	77	77	77	80	77	77	- عدم توفر مخططات تفصيليه
75	75	75	75	75	75	80	76	75	- عدم ملائمه نوع التعاقد
77	77	77	77	77	77	80	77	77	مع نوع المشروع . -الاتفاق على التنفيذ قبل اعداد الوثائق .

جدول (7) نسبة تأثير حالة السوق وتغييرات الكلف و صرف السلف

تغييرات الكلف و صرف السلف						نسبة التأثير	حالة السوق
السيطرة على التدفق النقدي	اجراء الذرعة قبل تنظيم السلفة	الدقة في تنظيم السلف	تغييرات في كلف شراء وتأجير المعدات	تغييرات في كلف الصيانة	تغييرات في كلف النقل		
64	58	63	67	61	62	نسبة التأثير	
74	74	74	74	74	74	74	-التذبذب في توفر المواد الإنشائية.
64	63	63	67	63	63	63	-مدى توفر المعدات الحديثة.
77	77	77	77	77	77	77	-التذبذب في اسعار المواد.
67	67	67	67	67	67	67	-الدقة في اختيار بدائل المواد والمعدات.
73	73	73	73	73	73	73	-مدى توفر الايدي العاملة الماهرة.

جدول (8) العلاقة بين تقنيات الإنشاء وإدارة المشروع والاتصالات

طرق وتقنيات الإنشاء				نسبة التأثير نسبة التأثير	ادارة المشروع والاتصالات
المحافظة على سلامة وسائل العمل والمعدات	تحديد اسلوب مناولة المواد	تحديد مهارات العمال والحرفيين	تحديد نوع وجودة المعدات والاليات		
63	58	69	68		
74	74	74	74	74	- دراسة تصاميم وجداول الكميات.
71	71	71	71	71	-اختيار المقاول المناسب.
63	63	69	68	63	- أعداد الهيكل التنظيمي.
69	69	69	69	69	-السيطرة على انتاجية العمال.
70	70	70	70	70	- اختيار كادر الادارة المناسب.
63	62	69	68	62	- أختيار اسلوب التعاقد المناسب.
63	62	69	68	62	- وضع أساليب اتصال جيدة.
69	69	69	69	69	- عقد أجتماعات دورية.
					- تحديد المسؤوليات والصلاحيات.

جدول (9) العلاقة بين إدارة التجهيز والخزن

الخزن				نسبة التأثير	أدارة التجهيز
نقل المواد بين المخزن والموقع	السيطرة على صرف المواد	أسلوب الخزن الجيد	توفر المخازن الجيدة		
51	62	59	58	نسبة التأثير	
68	68	68	68	68	-انسيابية تجهيز المواد الى الموقع.
59	62	59	59	59	-توفر منافذ التجهيز.
70	70	70	70	70	-ضمان الجودة للمواد المجهزة.
75	75	75	75	75	-السيطرة النوعية على المواد.