

## تطوير منهجية تجنب التأخيرات في مشاريع التشييد السورية

الدكتور فايز جراد \*  
الدكتور جمال عمران \*\*  
هديل زغبور \*\*\*

(تاريخ الإيداع 17 / 7 / 2007. قُبل للنشر في 23/9/2007)

### □ الملخص □

يعرض هذا البحث نتائج الدراسات الإحصائية والتحليلية لـ 333 مشروعاً من مشاريعنا المحلية، من بينها 140 مشروعاً في المنطقة الساحلية تمت دراسة التأخيرات فيها من خلال دراسة تبريرات التأخير الموجودة في أضايرها، و193 مشروعاً من مختلف المحافظات السورية (حمص، اللاذقية، حلب، طرطوس، دمشق) تمت دراسة تأخيراتنا من خلال استبيان تم توجيهه للمهندسين المشاركين في هذه المشاريع (مشرفين، منفيين، دارسين) لمعرفة أسباب التأخيرات في مشاريعنا المحلية، ويستعرض كذلك برنامج حساب المدة المتوقعة لتأخير مشاريع التشييد باستخدام AHP (Analytic Hierarchy Process).

الكلمات المفتاحية: إدارة المشاريع، تأخر مشاريع التشييد.  
ملاحظة: هذا البحث تم إجراؤه في عامي 2006-2007

---

\* مدرس في قسم الإدارة الهندسية والتشييد في كلية الهندسة المدنية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.  
\*\* أستاذ مساعد مدرس في قسم الإدارة الهندسية والتشييد في كلية الهندسة المدنية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.  
\*\*\* طالبة دراسات عليا، قسم الإدارة الهندسية والتشييد في كلية الهندسة المدنية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

## Developing a Program to Prevent Construction Delays in Syria

Dr. Fayez Jrad \*  
Dr. Gamal Omran\*\*  
Hadil Ali Zagboor\*\*\*

(Received 17 / 7 / 2007. Accepted 23/9/2007)

### □ ABSTRACT □

This study contains the analytical and statistical results of a questionnaire regarding the reasons for delays of 333 local Syrian projects, of which 140 projects are in coastal zone, and 193 projects in Lattakia, Damascus, Aleppo, Tartaus, and Homs.

This study also contains a program for computation of the expected construction delay using AHP (analytic hierarchy process).

**Key Words:** Construction delay, Construction Management.

---

\*Assistant Professor, Department of Construction Engineering Management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

\*\*Associate Professor, Department of Construction Engineering Management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

\*\*\*Postgraduate Student, Department of Construction Engineering Management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

## 1- مقدمة:

هل أصبحت الزيادة في زمن المشروع وكلفته صفتين متلازمتين لمشاريعنا المحلية؟ فكم من المشاريع التي بدأت واستمرت زمناً طويلاً حتى تنتهي وبعضها لم ينته حتى الآن، وأخرى بدأت وتوقفت إلى أجل غير مسمى، وغيرها من المشاريع التي تمت دراستها وتأجل البدء بتنفيذها لا نعلم إلى متى، وكثيرة هي المشاريع التي تعثرت وانتظرناها طويلاً، وطبعاً هذه المشكلة هي قديمة حديثة وهي ظاهرة لها أبعادها وأسبابها وأضرارها.

وعليه فإن دراسة التأخيرات في مشاريع التشييد خطوة هامة لمعالجة هذه المشكلة والتصدي لها ولتسليط الضوء على جانب هام من واقع إنجاز مشاريع التشييد في بلدنا، كان لا بد من أجل ذلك من إجراء دراسة إحصائية وتحليلية لعينة من مشاريعنا المحلية، وحرصاً منا على شمولية هذه الدراسة كان لا بد من أن تمر بمرحلتين، الأولى دراسة أسباب التأخيرات كما وردت في أصابير هذه المشاريع، والثانية إجراء استبيان موجه لأطراف المشروع حول أسباب التأخيرات في مشاريعهم المتأخرة.

## 2- أهمية البحث وأهدافه:

شهد قطاع البناء والتشييد تطوراً كبيراً في الفترة الأخيرة، ولكن، وعلى الرغم من الخبرات التي تراكمت على مدار السنوات السابقة لدى الكوادر الهندسية في مجال دراسة المشاريع وتنفيذها والإشراف عليها، إلا أن العديد من المشاريع واجهت وتواجه العديد من المشاكل التي تحول دون إنجازها في الوقت والكلفة المحددين، كما أن العديد منها قد فشل وتوقف وزادت كلفته ومدته وهذا الوضع لا يزال يتكرر حتى الآن في العديد من المشاريع الهندسية نظراً لغياب المنهجيات التي يجب اتباعها في تنفيذ الدراسات الهندسية وإعدادها، وما تحتويه عقود مشاريع التشييد من تعقيدات وبشكل خاص تلك الناجمة عن المهن المختلفة في هذا النوع من المشاريع ومن هنا تتجلى أهمية هذا البحث في إيجاد الحلول الممكنة لهذه المشكلة.

وفيما يلي أهداف هذا البحث:

- 1- دراسة واقع إنجاز مشاريع التشييد السورية.
- 2- تحديد الأسباب الرئيسية والأكثر أهمية للتأخيرات في مشاريع التشييد السورية انطلاقاً من واقعنا وظروفنا.
- 3- قياس أهمية كل سبب في تأخير المشاريع.
- 4- تحديد مسؤولية كل من المقاول والمالك والدارس عن تأخير المشاريع.
- 5- وضع منهج واضح يرصد المشاكل المتعلقة بالتأخيرات في مشاريعنا المحلية الحالية قابل للتطبيق على أرض الواقع يساعد في تجنب التأخيرات قبل حدوثها وتقليل ضررها إلى أصغر حد ممكن.

## 3- طريقة البحث ومواده:

تمت الدراسة على 333 عينة من مشاريعنا المحلية (أبنية، طرق، جسور، سدود، أنفاق، مياه، مرافق عامة، مشاريع صناعية وغيره) من عدة محافظات هي: طرطوس، اللاذقية، دمشق، حمص، حلب، وتم جمع المعطيات المطلوبة لهذه الدراسة على مرحلتين، تشمل المرحلة الأولى دراسة أصابير المشاريع المتأخرة، بينما تم جمع معطيات المرحلة الثانية من خلال استبيان موجه للمهندسين (مالك، دارس، مقاول) العاملين في مؤسسات الدولة المختلفة وفي

القطاع الخاص، وبعد الانتهاء من المرحلة الميدانية تم التحليل الإحصائي للنتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة الميدانية مما مهد الطريق لبرمجة برنامج التنبؤ المتوقع للمشاريع باستخدام AHP.

#### 4- النتائج والمناقشة:

##### 4-1- المرحلة الأولى من الدراسة الميدانية:

من أجل الوقوف على واقع الإنجاز الزمني لمشاريع التشييد في بلدنا كان لا بد من إجراء دراسة تحليلية وإحصائية لعدد من المشاريع المحلية بهدف دراسة مقدار الانحراف الزمني عن الخطط الموضوعية، وإن أول ما يتبادر للذهن عند دراسة المشاريع المتأخرة هو دراسة أضايير هذه المشاريع، بهدف جمع المعلومات الكاملة عن هذه المشاريع، وكانت البداية بأخذ 140 عينة عشوائية، من المشاريع المنفذة في المنطقة الساحلية من مشاريع الطرق والمدارس، وذلك من خلال دراسة أضايير هذه المشاريع دراسة كاملة.

- بعد مراجعة ودراسة هذه المشاريع ظهر حجم الانحراف الزمني الكبير عن موعد التنفيذ، حيث وصلت نسبة التنفيذ إلى 2586% في بعض الحالات، وبمعدل وسطي قدره 809% لمشاريع الطرق و 220% لمشاريع المدارس.

وعند دراسة التبريرات في المشاريع المتأخرة والتي بلغ عددها 71 مشروعاً متأخراً، توزعت نسب أسباب التأخيرات في المشاريع كما يلي:

36% بسبب الأحوال الجوية السيئة.

15% تأخر الموارد.

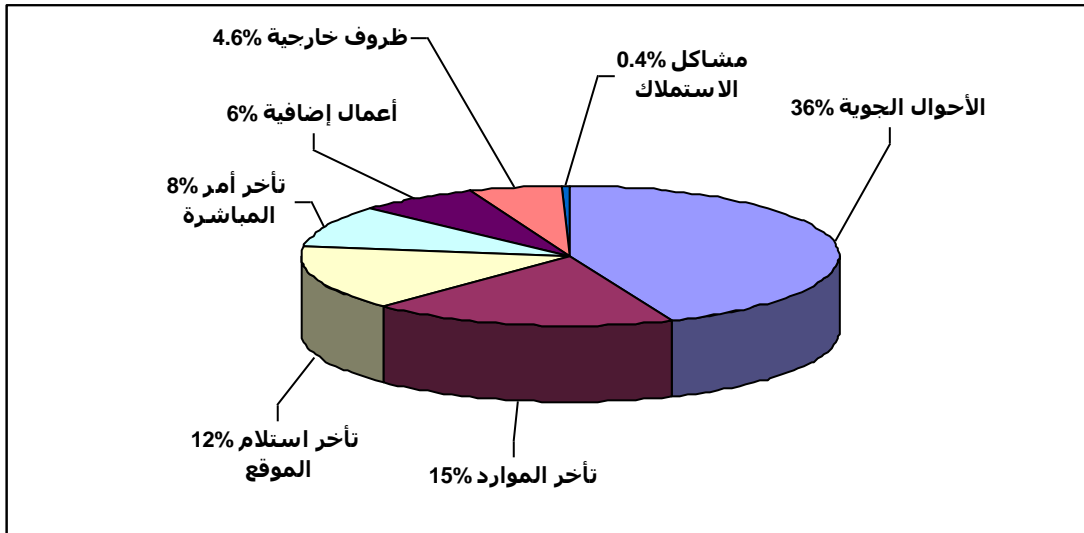
12% تأخير استلام الموقع.

8% تأخر استلام أمر المباشرة.

6% أعمال إضافية بسبب تعديل الدراسة.

4.6% ظروف خارجية (تتضمن عدم التنسيق مع مؤسسات الدولة من كهرباء ومياه)

ويظهر الشكل (1) نسب أسباب التأخير في المشاريع المتأخرة:



الشكل (1) نسب أسباب التأخير في المشاريع المتأخرة

**4-2- تحليل تبريرات التأخيرات:**

- لا نحتاج الكثير من دقة الملاحظة للقول بأن النسب السابقة غير منطقية، فإذا كانت التأخيرات بسبب سوء الطقس في الساحل السوري تصل إلى 36% فكيف هو الحال في أوروبا والدول الإسكندنافية، مما يدفعنا للتساؤل عن مدى مصداقية هذه التبريرات، وللإجابة على هذا السؤال لا بد من الإجابة عن الأسئلة التالية؟
- هل أصبحت الأمطار تهطل في أيار وحزيران؟
  - كيف تصل تبريرات التأخير بسبب سوء الطقس إلى 190 يوماً لمشروع مدته 60 يوماً؟
  - هل من الطبيعي أن تبرر تأخيرات مشروع ما بسبب سوء الطقس في نفس المنطقة ونفس التاريخ الذي يعمل فيه مشروع آخر دون تأخير؟
  - هل يمكن لمشروع صيانة أحد الطرق والذي تبلغ مدته النظرية 30 يوماً أن يتأخر 746 يوماً بسبب قيامه بأعمال إضافية؟
  - هل يمكن أن يبرر تأخير أحد مشاريع الطرق بتوقف عمل المصفاة 20 يوماً من شهر تموز بينما انتهى المشروع في شهر حزيران؟

**4-3- خلاصة المرحلة الأولى من الدراسة الميدانية:**

- تمتلئ أضايبير مشاريعنا المحلية بالكثير من التأخيرات المبررة والقليل من التأخيرات غير المبررة، إلا أن هذه التبريرات وبالرغم من كونها تعبر عن جزء من واقع التأخيرات وأسبابه، فهي في أغلبيتها الساحقة تبقى قاصرة عن الإحاطة بهذا الموضوع، لعدة أسباب أهمها:
- 1- معظم هذه التبريرات تبريرات شكلية متكررة وغير دقيقة، الهدف منها تبرير تأخير المشروع بشكل قانوني بغض النظر عن مصداقية هذا التبرير أحياناً.
  - 2- حتى التبريرات الصادقة منها تبقى عاجزة عن الإحاطة بأسباب التأخيرات، حيث لا يتجاوز عدد الأسباب المذكورة في التبريرات عدد أصابع اليدين، بينما تظهر الدراسات السابقة أن عدد هذه الأسباب يتراوح بين (45-76) سبباً، وهذه الأسباب لا يمكن التعبير عنها قانونياً على شكل تبرير لأنها أسباب غير مباشرة ولا تنص عليها القوانين صراحة.
  - 3- إن الاعتماد على الأضايبير فقط في الحصول على المعلومات، يلغي دور المهندس المشرف والمنفذ والدارس، والذين يملكون مجتمعين أدق وأفضل المعلومات عن المشروع المتأخر وظروف تنفيذه، لذلك لا بد من إجراء مرحلة ثانية من الدراسة الميدانية تكمل المرحلة الأولى وتتفادى سلبياتها.

**4-4- المرحلة الثانية من الدراسة الميدانية (الاستبيان):**

- تأتي المرحلة الثانية من الدراسة الميدانية كنتمة للمرحلة الأولى والتي تم شرحها سابقاً حيث يشمل هذا الاستبيان الذي تم توجيهه للمهندسين الذين تزيد خبرتهم عن 15 سنة الأسئلة العشرة التالية:
- السؤال الأول:** معلومات عن الخبرة الشخصية.
- السؤال الثاني:** معلومات عن المشاريع المتأخرة.
- السؤال الثالث:** معلومات عن العمالة والآلات والورش.

- السؤال الرابع:** معلومات عن المواد (تأمينها ونقلها) في المشاريع المتأخرة.
- السؤال الخامس:** معرفة رأي المشاركين في الاستبيان في إنشاء شركات متخصصة في تأجير آليات التشييد.
- السؤال السادس:** هل للاستعانة بالمتعهدين الثانويين تأثير سلبي على تأخير المشاريع؟.
- السؤال السابع:** ما هو الدور غير المباشر الذي تلعبه الجهات الرسمية في تأخر المشاريع؟.
- السؤال الثامن:** تأثير كل من الطقس، ونقص الخبرة العملية والقانونية للمهندس، واستلامه عدة مشاريع على تأخير المشروع.
- السؤال التاسع:** كيف تؤثر العلاقة التعاقدية بين المالك والمتعهد والمشرّف على تأخير المشروع؟
- السؤال العاشر:** الاقتراحات والإضافات.

#### 4-5- فكرة عن الاستبيان:

بلغت نسبة الاستجابة لهذا الاستبيان 65 %، حيث تم الحصول على 125 نسخة من أصل 192 نسخة تم توزيعهم على المحافظات، بحيث كانت عينات المهندسين الذين استجابوا للاستبيان موزعة كما يلي 41 دارساً، 47 مشرفاً، 37 منفذاً.

لقد كان التوزيع الجغرافي للاستجابة موزعاً بين (40) نسخة من محافظة اللاذقية، 15 نسخة من محافظة طرطوس، 5 نسخ من حلب، 50 نسخة من دمشق، 15 نسخة من حمص.

وتم توزيع الاستبيان على المهندسين الذين يملكون خبرة تزيد عن (15) سنة، بينهم 45 مهندساً خبرته بين (15-20) سنة، 36 مهندساً خبرته بين (20-25) سنة، 29 مهندساً خبرته بين (25-30) سنة، 15 مهندساً خبرته أكثر من 30 سنة.

شمل الاستبيان 193 مشروعاً متأخراً، بينهم 96 مشروعاً نفذه القطاع العام، و97 مشروعاً نفذه القطاع الخاص بينهم 3 سدود، 23 مشروعاً للمياه، 17 مدرسة، 23 مشروعاً للأبنية سكنية، 7 مشاريع سياحية، 5 أنفاق، 23 طريقاً، 7 مشافي، 5 كراجات مع محطة قطار، 25 منشأة صناعية، 9 مشاريع تجارية، 42 مرفقاً عاماً، 4 جسور بينهم 30 مشروعاً صغيراً، 68 مشروعاً متوسطاً، 95 مشروعاً كبيراً.

#### 4-6- واقع المشاريع المتأخرة:

**4-6-1- غرامات التأخير:** عند سؤال المهندسين عن تطبيق غرامات التأخير على المشاريع المتأخرة، 37% أجابوا بأن الغرامات لم تطبق على مشاريعهم المتأخرة، و63% أجابوا بأنها لم تطبق إلا على نسبة قليلة من المشاريع المتأخرة، وهذه النسبة تدل على أن معظم المشاريع المتأخرة يتم تبرير تأخيراتها، ولكن ماذا عن مصداقية التبرير؟

#### 4-6-2- مصداقية التبريرات:

عند سؤال المهندسين عن مصداقية التبريرات في المشاريع المتأخرة، كانت الإجابات كما يلي: 15% أجابوا بأن التبريرات صادقة، بينما رأى 85% بأنها غير صادقة.

#### 4-6-3 أهمية إنشاء شركات متخصصة لآليات التشييد:

يعاني القطاع العام في سورية من الآليات القديمة والمستهلكة، وأغلب هذه الآليات وإن كان جديداً فقد نسق في بلد المنشأ الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج وارتفاع نسب الهدر وزيادة الأعطال [1]، لذلك تم سؤال المهندسين عن رأيهم بإنشاء شركات متخصصة بتأجير آليات التشييد، وكانت الإجابات كما يلي:

#### 92% وافقوا على الفكرة وفيما يلي ملخص لآرائهم:

- 1- يجب تعميم هذه الفكرة على كافة الأعمال الهندسية.
- 2- هذه الشركات ستكون دقيقة بمواعيدها وتهتم بإنجاز العمل بسرعة لأنها تعمل حسب مبدأ الربح والخسارة.
- 3- يجب إنشاء عدة شركات من أجل المنافسة مما يقلل كلفة المشروع وتكون أسعار التأجير مدروسة.
- 4- يفضل أن يتم عمل هذه الآليات على أساس وحدة الإنتاج وليس الزمن.
- 5- هذه الشركات تحد من استخدام آليات الدولة للأعمال الخاصة.

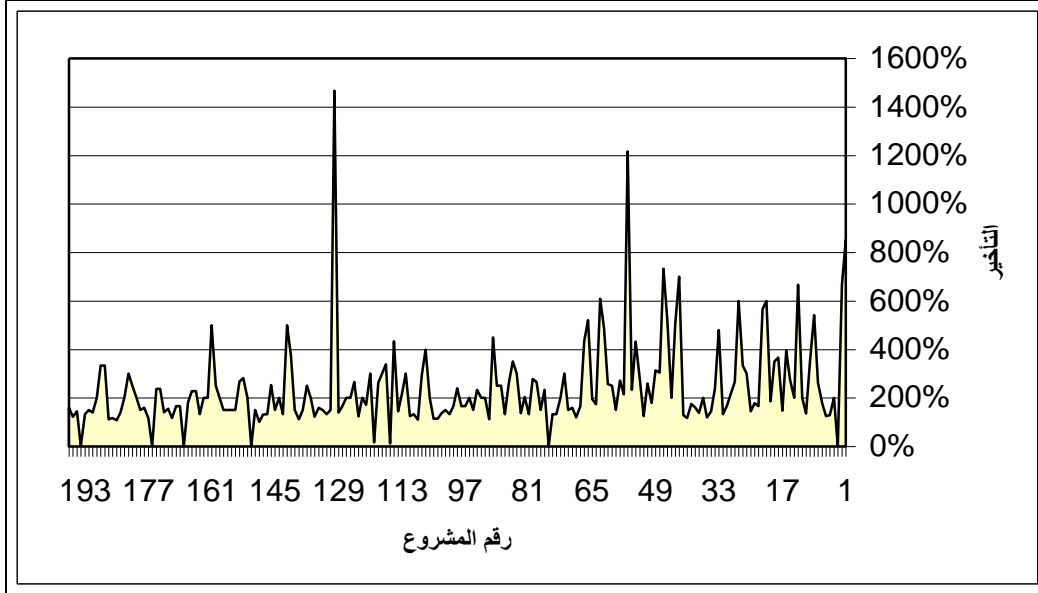
#### 4-6-4- تأثير العلاقة التعاقدية بين المالك والدارس والمنفذ على المشروع:

عند السؤال عن تأثير العلاقة التعاقدية حددوا تأثيرها السلبي بالنقاط التالية:

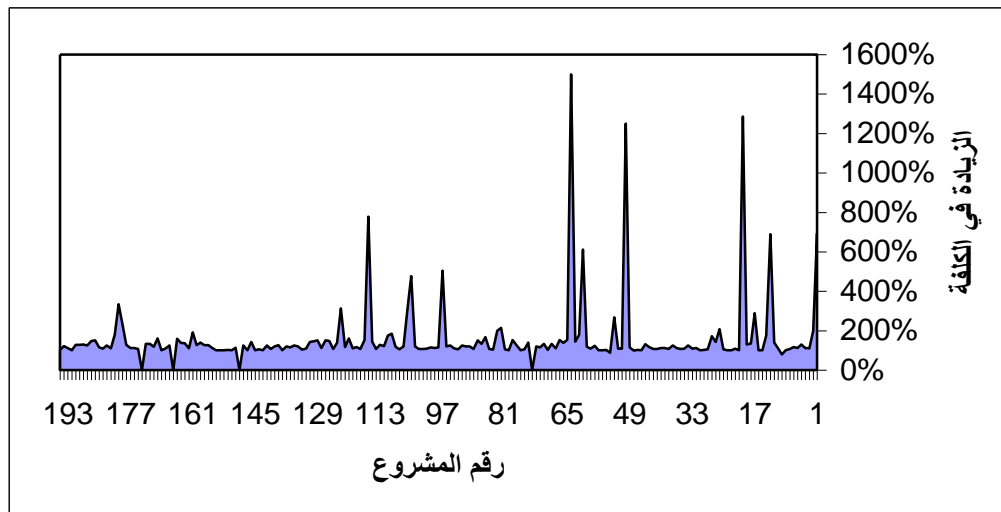
- 1- هذه العلاقة تقوم على أساس المرسوم 228 المعدل بموجب المرسوم 450 الصادر في 2004/12/9 وهي غير شاملة لجميع المواضيع حيث تتم العودة إلى أحكام القانون المدني عند الحاجة.
- 2- هناك نصوص غير منطقية في قانون العقود مثل: عدم صرف فروقات الأسعار بشكل دوري في الكشف والزام المتعهد بتحمل 15% من قيمة العقد مع العلم أن أكثر العقود لا تصل أرباحها إلى 15% ولا يستطيع المتعهد صرف الفروق إلا بإقامة دعوى تصل مدتها إلى سنوات بعد تسليم العقد.
- 3- يجب رفع درجة صرامة القوانين بحيث لا تقبل التبريرات الواهية وحرمان المقاولين غير الملتزمين من العمل، وإصدار فقرة تمنع استخدام المقاول لكشوف مشروع ما في مشروع آخر.
- 4- من أجل التأثير الإيجابي لهذه العلاقة على المشروع تم اقتراح: تصنيف المتعهدين، إجراء دورات بالمرسوم 450، ودورات بالقانون 51، وإعادة الهيكلية بشكل عام.
- 5- إن هذه العلاقة تفتقد للتوازن حيث إن العقود المبرمة في القطاع العام يكون التوازن فيها مفقوداً وأقرب إلى عقود الإذعان منها إلى التعاقد، وهي علاقة غير صحيحة بين المالك والمشرف من جهة والمقاول العام من جهة أخرى، وهناك نقطة غامضة غير مفهومة فيها، والمقاول الخاص قادر على حل هذه الإشكالية من خلال المكافآت المجزية للمشرف والتي غالباً ما تكون على حساب العمل ونوعيته، والحل يبدأ في عدم حاجة المهندس المشرف للمكافأة المالية من المقاول وعندها يصبح قادراً على تطبيق كامل الشروط والمواصفات المطلوبة .
- 6- يجب أن تحدد المسؤوليات الخاصة بكل طرف بوضوح في العقد.
- 7- يجب تجزئة العقود بما يتناسب مع القدرة التمويلية للمقاول.
- 8- يجب حصر العلاقة بين المنفذ والمشرف وإبعاد المقاول عن المالك، حيث يحاول المقاول دوماً استرضاء المالك على حساب المشرف.
- 9- هذه العقود لا تركز علاقة تعاونية بين المنفذ والمشرف بل تركز استخدام المشرف لخبرته الأقل عادة من المنفذ في التحكم بالمشروع.

#### 4-6-5- نسبة الزيادة في مدة التنفيذ والزيادة في الكلفة للمشاريع المتأخرة:

أظهرت الدراسة الإحصائية للمشاريع المتأخرة حجم الانحراف الكبير عن الخطط الزمنية الموضوعية، والذي يصل إلى 1466.67% في بعض الحالات وبمعدل وسطي قدره 248%، وهذا الانحراف الزمني يرافقه انحراف مالي عن الكلفة العقدية يصل إلى 1500% في بعض الأحيان وبمعدل وسطي قدره 162، ويبين الشكل (2) نسب الزيادة في زمن تنفيذ المشاريع المتأخرة، بينما يبين الشكل (3) نسب الزيادة في الكلفة لهذه المشاريع المتأخرة.



الشكل (2) نسبة الزيادة في زمن إنجاز المشاريع المتأخرة



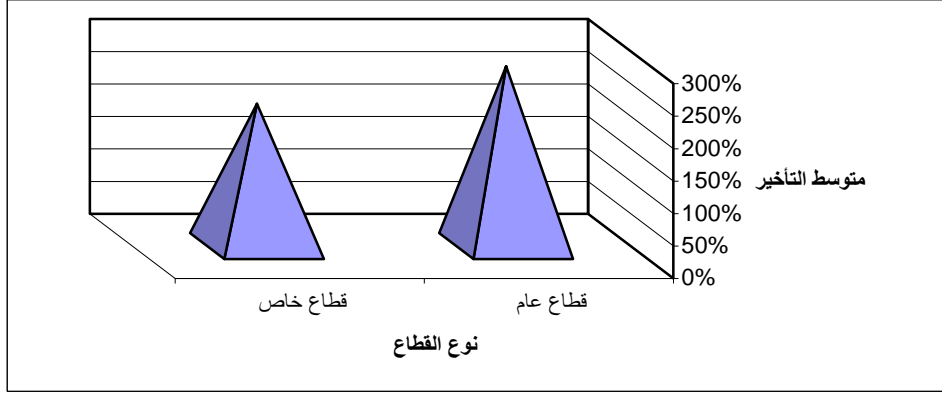
الشكل (3) نسب الزيادة في الكلفة للمشاريع المتأخرة

#### 4-6-6- نتائج الدراسة الإحصائية والمناقشة:

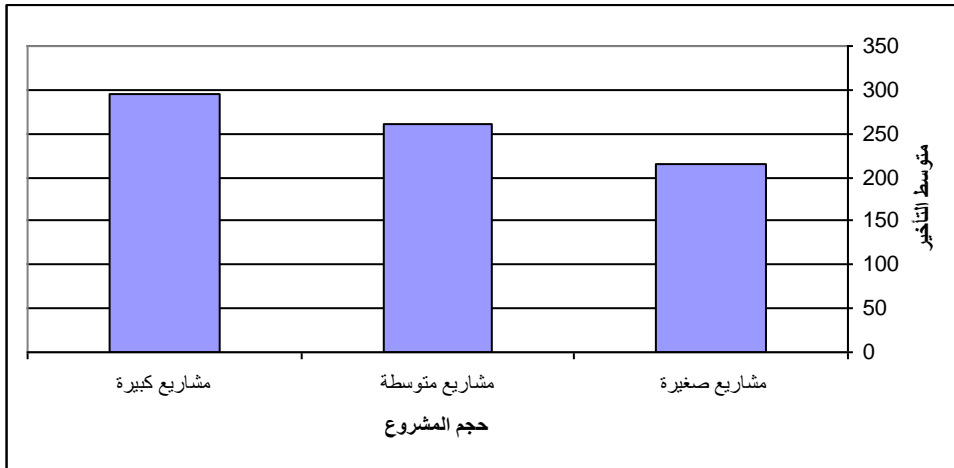
تمت دراسة الارتباط بين زيادة المدة من جهة مع كل من (نوع المشروع، حجمه، خبرة المهندس، القطاع الذي نفذ المشروع) من جهة أخرى وذلك من خلال حساب معاملات التوافق والافتتران، حيث أظهر اختبار معنوية الارتباط أن مدة التأخير ترتبط بنوع المشروع وحجم المشروع وخبرة المهندس ونوع القطاع المنفذ للمشروع وأن لهذا الارتباط معنى، وأن أكثرها تأثيراً على التأخير خبرة المهندس يليه نوع المشروع يليه القطاع المنفذ ثم حجم المشروع، وأن قيم معاملات التوافق والافتتران ليست بالكبيرة، وهذا أمر طبيعي لأن هذه العوامل ورغم أهميتها وتأثيرها الفعال على إنجاز



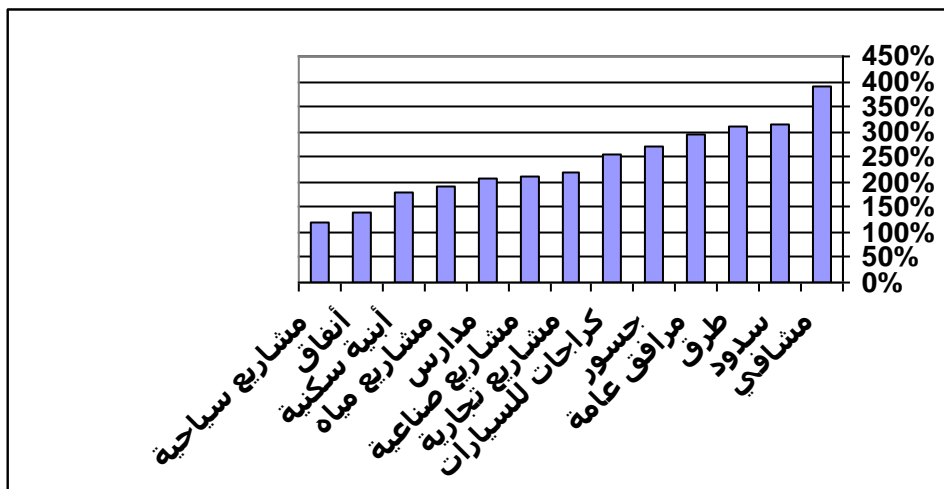
المشاريع إلا أنها ليست وحيدة التأثير، ولا يمكن أن تكون صاحبة أكبر تأثير وما هي إلا جزء من مجموعة كبيرة من العوامل المتشابكة والمتداخلة، والتي تؤثر جميعها على تأخير المشروع بنسب مختلفة وهذا ما تبينه الأشكال (4 و5 و6).



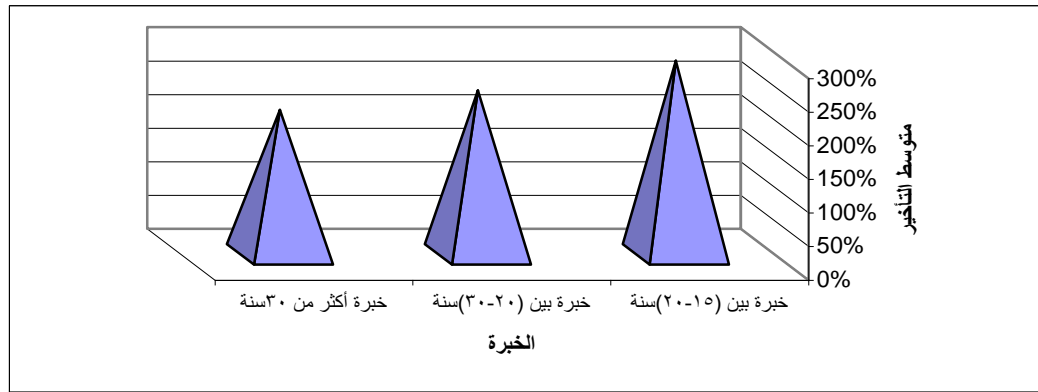
الشكل (4) نسبة التأخير حسب قطاع التنفيذ



الشكل (5) متوسط نسبة التأخير حسب نوع المشروع



الشكل (6) متوسط نسبة التأخير حسب نوع المشروع



الشكل (7) نسبة التأخير حسب خبرة المهندس

#### 7-4- أسباب التأخيرات:

##### 7-4-1- ترتيب الكتل الرئيسية من حيث الأهمية:

عند حساب درجة أهمية كل كتلة من الكتل الرئيسية لأسباب التأخير، احتلت الجهات الرسمية الأهمية الأولى برأي المستجيبين للاستبيان، فعلى الرغم من أن الأسباب المنطوية تحت هذه الكتلة، جميعها أسباب غير مباشرة في حصول التأخير إلا أن مفتاح الحل لمشكلة التأخيرات قد يكون بتجنب هذه الأسباب ومعالجتها أولاً، وفي الدرجة الثانية من حيث الأهمية تأتي مشكلة الآلات المستخدمة في بلدنا، حيث إن تطوير هذه الآلات واستبدالها بأخرى متطورة وصيانتها بشكل دائم وتأمين العدد الكافي من هذه الآلات يسرع الإنجاز ويجنب الدولة الكثير من الخسائر الناجمة عن التأخيرات في مشاريعنا المحلية، وتأتي أخطاء الدراسة وضعفها وعدم شموليتها ثالثاً، حيث وجد المستجيبين للاستبيان أننا نعاني ضعفاً في مستوى دراسة بعض أنواع المشاريع وما زلنا نستعين بالشركات الأجنبية لدراساتها بدل تطوير قدرات المهندسين وإرسالهم إلى الخارج لتعلم هذه الخبرات، وتأتي إدارة المشاريع في المرتبة الرابعة حيث إننا ما زلنا حتى الآن لا نستفيد من التطورات الحاصلة في هذا المجال وتكاد تكون إدارة المشاريع غائبة في مشاريعنا المحلية رغم الدور الأساسي الذي تلعبه في الدول المتقدمة، ويظهر الجدول (1) ترتيب الكتل من حيث الأهمية مع درجة أهمية كل كتلة.

الجدول (1) ترتيب الكتل من حيث الأهمية

اسم الكتلة	درجة الأهمية
الجهات الرسمية	7.12
الآلات	7.1
الدراسة	6.9
إدارة المشاريع	5.8
مشاكل السيولة	5.7
العمال	5.5
المواد	5.3
الورشة	4.4

#### 4-7-2 ترتيب أسباب التأخير من الأكثر أهمية إلى الأقل أهمية:

ويظهر الجدول (2) أسباب التأخيرات مرتبة من الأكثر أهمية إلى الأقل أهمية مع درجة أهميتها، والنسبة المئوية لمساهمة كل سبب من الأسباب في التأخير، حيث تم ترتيب هذه الأسباب بالاعتماد على المعادلات التالية:

$$\text{التأثير السلبي لكل سبب} = \frac{\sum f_i \times P_i}{\sum P_i} : f_i = \{1,2,3,4\}$$

$$\text{تكرار كل سبب} = \frac{\sum S_j \times P_j}{\sum P_j}; S_j = \{1,2,3,4\}$$

حيث:

$P_i$ : عدد المستجيبين لكل وزن من الأوزان

$\sum P_i$  هو عدد المستجيبين لهذا السبب

$S_j$  وزن التكرار

$f_i$  وزن التأثير السلبي

ثم يتم حساب درجة أهمية كل سبب كما يلي:

$$\text{درجة الأهمية للسبب} = \frac{\sum ((f_i \otimes S_j)_k \times P_i)}{\sum P_i} : (f_i \otimes S_j)_k = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$$

الجدول (2) ترتيب أسباب التأخيرات حسب الأهمية

الرقم	السبب	درجة الأهمية
1	اعتماد الموضوع المالي كأساس لقبول عروض المتعهدين المتقدمين للمناقصة وليس الخبرة أو كفاءة العروض	7.9
2	الروتين والتعقيدات في الإجراءات القانونية	7.5
3	استخدام آليات قديمة ذات إنتاجية ضعيفة لا تتم صيانتها بشكل دوري	7.4
4	انخفاض مستوى ونوعية الدراسة وما ينتج عن ذلك من أخطاء في التصميم والمخططات والمواصفات	7.2
5	عدم ربط الأجرة بالإنتاج	7.2
6	تدني مستوى أجور العمال والمهندسين بالنسبة لقيمة العقد	7.0
7	عدم تطبيق برامج إدارة المشاريع مثل (project, primavera)	6.9
8	الأعطال التي تحدث في الآلات أثناء العمل	6.8
9	استخدام عدد غير كافٍ من الآلات	6.8
10	عدم توفر التفاصيل الكافية لمواصفات التنفيذ في المخططات التنفيذية	6.8
11	عدم معاقبة المسؤولين عن التأخير في المشاريع وعدم تحديد مسؤوليات التأخير الحاصل	6.6
12	الدراسة غير الكافية لظروف الموقع من قبل الدارس	6.6
13	تبرير التأخيرات الحاصلة في المشاريع بتبريرات متكررة وغير دقيقة	6.3

	وعدم اهتمام لجنة التبرير بالأسباب الحقيقية لهذا التأخير	
6.3	تغير أسعار المواد	14
6.2	التحضير غير الكافي للمشروع من قبل المتعهد في فترة المناقصة	15
6.1	المدة غير الواقعية والقصيرة الموضوعة من قبل المالك	16
6.1	مشاكل ناتجة عن عدم ضبط الكلفة في المشروع	17
6.0	سوء إدارة المشروع (تخطيط، ضبط، متابعة، إشراف)	18
6.0	تأخر المهندس المشرف في إيجاد حلول لبعض المشاكل الفنية بسبب نقص خبرته	19
5.9	اعتماد المتعهد على عمال ذوي خبرة منخفضة لتوفير أجر العمال الماهرين والذي يكون عادة أكبر	20
5.8	عدم وضع خطة زمنية لتوريد المواد	21
5.7	مشاكل الاستملاك وإزالة العوائق	22
5.7	تسلم المقاول عدة مشاريع بنفس الوقت	23
5.7	نقص الاتصال والتنسيق بين المصمم وموردي المواد في مرحلة التصميم للتأكد من توافر المواد بالموصفات المطلوبة	24
5.6	عدم تنسيق المالك مع الجهات الحكومية	25
5.6	حدوث أخطاء ناجمة عن عدم اطلاع أحد أطراف المشروع (مالك، دارس، مقاول) على القوانين الخاصة بالإتشاءات	26
5.6	تأخر الدفعات المطلوبة للمتعهدين الثانويين من قبل المتعهد الرئيسي	27
5.5	سوء إدارة العقد	28
5.5	بطء المالك في اتخاذ القرارات	29
5.5	عدم توفر المواد المطلوبة في السوق	30
5.4	نقص العدد المطلوب من العمال	31
5.3	نقص الاتصال والتنسيق بين أطراف المشروع المختلفة	32
5.3	مشاكل تأخر دفع الكشوف من قبل المالك	33
5.3	تأخر وصول المواد بسبب عدم التزام المسؤولين عن ذلك	34
5.2	الفوضى وعدم التنظيم في الورشة	35
5.2	عدم توفر التمويل الكافي للمشروع من قبل المقاول	36
5.1	عدم تطبيق قواعد السلامة بشكل جيد أثناء العمل وعدم تأمين العمال	37
5.1	تعليق العمل من قبل المالك	38
4.8	تداخل الأعمال بسبب عدم التنسيق بين المتعهدين الثانويين	39
4.7	تغير مواصفات المواد	40
4.6	تأخر المشروع بسبب تطوير مخططات الورشة	41
4.2	تأخر المشروع بسبب ظروف الطقس	42
3.76	عدم كفاية الموظفين المسؤولين عن الإدارة	43
3.2	عدم توفر المساحة الكافية لتخزين المواد في الورشة	44
3	تأخر وصول المواد بسبب الصعوبات المرورية	45
2.9	عدم توفر الوسائل المطلوبة لنقل المواد	46

**4-7-3 تحديد النسبة المئوية لمسؤولية أطراف المشروع عن التأخير:**

من أجل تحديد النسبة المئوية لمسؤولية أطراف المشروع عن التأخير لا بد أولاً من تحديد درجة المسؤولية عن التأخير، ولا يكفي من أجل ذلك حساب متوسط درجات الأهمية لأسباب كل طرف فقط كما هو الحال في حساب درجة أهمية الكتل الرئيسية للتأخير، ولكن يجب الأخذ بعين الاعتبار نسبة عدد الأسباب التي تقع على عاتق كل طرف إلى العدد الكلي لأسباب التأخير (والمساوي هنا إلى مجموع أسباب التأخير للأطراف الأربعة و هو 45 سبباً بعد استثناء تغيير أسعار المواد باعتبارها لا يتسبب في حدوثها أحد من الأطراف)، إذاً لدينا معياران أساسيان في تحديد مسؤولية التأخير: الأول هو حجم مسؤولية كل طرف ممثلاً بعدد الأسباب التي تقع على عاتقه على اعتبار أنه كلما زاد حجم هذه المسؤولية كلما زاد احتمال تسببها بالتأخير، والثاني هو أهمية هذه الأسباب، وقد عرف [ 2 ] درجة المسؤولية عن التأخير بالعلاقة التالي:

درجة المسؤولية عن التأخير = متوسط درجات أهمية الأسباب للطرف \* (عدد الأسباب التي تقع على عاتقه) ÷ (عدد الأسباب الكلي).

وبالتالي ترتيب المسؤوليات عن التأخير هو:

1- المقاول 52.36%.

2- المالك 17.21%.

3- الجهات الرسمية 16.242%.

4- الدارس 14.188%.

ويمكن القول إنه بالرغم من أهمية الأسباب الواقعة على عاتق الجهات الرسمية والتي احتلت المرتبة الأولى من حيث الأهمية، إلا أنها ليست المسؤولة الأولى عن التأخير، حيث يأتي المقاول أولاً يليه المالك ثم الجهات الرسمية ويأتي الدارس أخيراً، وهذه النتيجة منطقية وطبيعية باعتبار المقاول مسؤولاً عن 25 سبباً من أصل 46 سبباً للتأخير ويمكن القول إن الجزء الأكبر من المشروع هو على عاتقه وهو المسؤول الأول عن نجاح المشروع باعتباره مسؤولاً عن مرحلة التنفيذ وهي المرحلة الأطول نسبياً والأكثر عرضة للعوائق التي تسبب التأخير، وأن المالك ورغم أنه الحريص الأول على سرعة إنجاز المشروع إلا أنه يتسبب بتأخيره عند اتخاذ قرارات خاطئة أو بطيئة، ناجمة عن ضعف خبرته في تنفيذ المشاريع وعدم اطلاعه على القوانين الخاصة بالإنشاءات وغيرها من الأسباب التي سبق ذكرها في هذا الفصل، ورغم أهمية مرحلة الدراسة في المشروع إلا أن الدارس يأتي أخيراً في مسؤوليته عن التأخير وهذا يعود إلى حصر مسؤولياته بالدراسة فقط وبالتالي قلة المسؤوليات التي تقع على عاتقه.

**4-8- برنامج حساب المدة المتوقعة لتأخير مشاريع التشييد باستخدام**

**تقنية (AHP) Analytic Hierarchy Process:**

بعد أن تناولنا مشكلة التأخيرات من خلال التحليل الإحصائي لعينات واقعية من مشاريعنا المحلية، والذي بين الحجم الحقيقي لهذه المشكلة، لا بد الآن من الانتقال إلى مرحلة المعالجة وإيجاد الحلول، بهدف تجنب التأخير قبل وقوعه وتتضمن حساب المدة المتوقعة لتأخير المشروع والإضاءة على أهم أسباب تأخر كل نوع من مشاريع التشييد، وسنتناول الآن برنامج حساب المدة المتوقعة لتأخير المشروع باستخدام تقنية (AHP Analytic Hierarchy Process) في حساب أوزان المعايير الرئيسية والثانوية في مستوياتها المختلفة، حيث تعتبر هذه التقنية من أفضل

التقنيات التي تعاملت مع المسائل الهرمية والمتعددة المعايير، ويمكننا باستخدام هذا البرنامج تحديد مدة التأخير المتوقعة لمشروع ما بناءً على إجابات المستخدم عن الأسئلة حول ظروف المشروع.

#### 4-8-1 ما هي تقنية (Analytic Hierarchy Process AHP) ؟

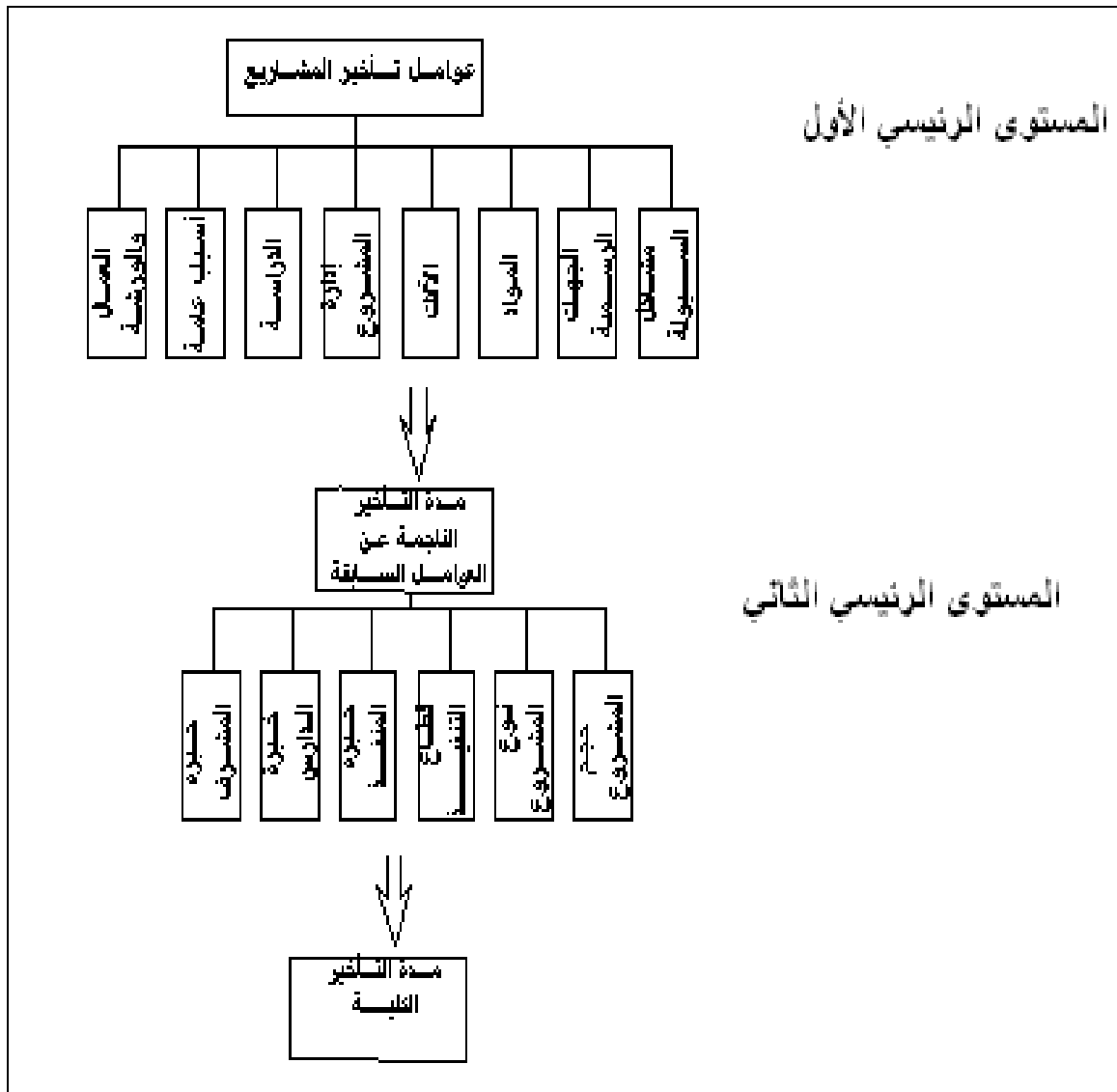
طور (Dr.Thomas.Saaty) هذه التقنية عام 1970، وقد استفادت منها شركات عالمية عديدة وكثير من صناعات قرار الحكومات باعتبارها تتميز بقدرتها على إعطاء نظرة فعالة وعملية تمكنها من حل المسائل المتعددة المعايير في العديد من المجالات التطبيقية عدا عن كونها تتعامل مع البيانات بنوعها الرقمية والنوعية [3]. وتعمل هذه التقنية على تقسيم المسألة إلى عدة مستويات هي:

- 1- المستوى الأول: تحديد الهدف الرئيسي (المشكلة).
- 2- المستوى الثاني: تحديد المعايير الرئيسية.
- 3- المستوى الثالث: تحديد المعايير الثانوية لكل معيار رئيسي.

ويعتبر مبدأ المقارنة أساس عمل هذه التقنية في تحديد أوزان المعايير الرئيسية والثانوية من خلال مقارنة الأزواج من هذه المعايير بواسطة تحديد الأهمية النسبية لكل معيار تجاه كل معيار من المعايير الأخرى، ومن أهم فوائدها قدرتها على مقارنة البدائل المختلفة بهدف اختيار البديل الأفضل، وقد جهد الباحثون على تطوير هذه التقنية بعدة طرق بهدف الزيادة في دقة الأوزان المحسوبة في هذه التقنية، ومن أهم هذه الإضافات: تربيع مصفوفة الأوزان، حساب الأوزان باستخدام الجذور، إدخال المجموعات الضبابية في حساب الأوزان وذلك في حالة عدم تأكد المستخدم من مدى الأهمية النسبية بين المعايير عند مقارنتها ووجود مجال كبير غير واضح للمقارنة، والفرق الوحيد بين هذه الطرق المختلفة في AHP هو في حساب الأوزان ويرجع موضوع اختيار الطريقة الملائمة من بين هذه الطرق إلى حرية المستخدم من جهة وإلى مدى تأكده من قدرته على المقارنة بين المعايير المتعددة من جهة أخرى [4].

#### 4-8-2 استخدام AHP في حساب التأخير المتوقع لمشروع ما:

تأتي أهمية هذه التقنية في حساب أوزان المعايير الرئيسية والثانوية وخصوصاً في المسائل المركبة كما هو الحال في حساب المدة المتوقعة لتأخير المشاريع، حيث تنطوي حالتنا هذه على مستويين رئيسيين يضمنان 14 معياراً رئيسياً (ثمانية في المستوى الأول و ستة في المستوى الثاني )، و74 معياراً ثانوياً (ستة وأربعون معيار في المستوى الأول وثمانية وعشرون معياراً ثانوياً في المستوى الثاني)، وسيتم حساب أوزان هذا العدد الكبير من المعايير بالاعتماد على تقنية (AHP) كما في الشكل (8).



الشكل (8) المستويات الرئيسية لمعايير تأخر مشاريع التشييد

#### 4-8-3 برنامج حساب المدة المتوقعة لتأخيرات المشاريع :



يأتي هذا البرنامج حصيلةً هامةً للتحليل الإحصائي للاستبيان، ليساعد المهندس في حساب التأخير المتوقع لمشروعه حسب ظروف هذا المشروع، ويرشده إلى أهم أسباب تأخر مشروعه حسب نوع هذا المشروع.

#### طريقة حساب التأخير المتوقع في برنامج التأخيرات:

سيتم حساب التأخير المتوقع لمشروع ما بالاستفادة من الأوزان التي تم حسابها بواسطة تقنية AHP: المرحلة الأولى: مرحلة حساب التأخير الناجم عن العوامل الستة والأربعين والموجودة في المستوى الرئيسي الأول (أسباب التأخير)، حيث يجب على مستخدم برنامج التأخيرات تحديد مدى تحقق كل سبب من أسباب التأخيرات في

مشروعه، ويكون الجواب على شكل نسبة مئوية (أي يتراوح الجواب بين 0-100 %)، ويحسب التأخير الناجم عن العوامل المسببة للتأخير كما يلي:

1- إن التأخير الناجم عن كل سبب من أسباب التأخير (معياري ثانوي) هو ناتج جداء وزن هذا المعيار الثانوي المحسوب في النسبة المئوية لتحقيقه.

2- وبالتالي فإن التأخير الناجم عن كل معيار رئيسي هو ناتج جداء مجموع التأخيرات الناجمة عن المعايير الثانوية لهذا المعيار الرئيسي في وزن المعيار الرئيسي.

3- ويكون التأخير في المرحلة الأولى هو مجموع التأخيرات الناجمة عن جميع المعايير الرئيسية.

**المرحلة الثانية:** مرحلة حساب التأخير الكلي للمشروع، حيث إن التأخير المحسوب في المرحلة الأولى يتأثر بدوره بمجموعة من العوامل (المعايير الموجودة في المستوى الثاني) والتي يمكن أن تزيد التأخير المحسوب سابقاً أو تقلل منه، حيث يختلف حجم التأخير الذي تسببه العوامل السابقة (أسباب التأخير) حسب حجم المشروع وخبرة المهندس (الدارس والمنفذ والمشرف) وصعوبة تنفيذ المشروع (نوع المشروع) ونوع قطاع التنفيذ، وبالتالي يجب إيجاد العامل الذي يعبر عن تأثير (وزن) ظروف كل مشروع على مدة التأخير. هذا العامل يحسب كما يلي:

1- يقوم مستخدم البرنامج بالإجابة عن الأسئلة حول ظروف مشروعه ويأخذ العلامة الموافقة لإجابته وهي إما صفر من عشرة عند عدم تحقق الظرف أو عشرة عند تحققه.

2- ويكون مقدار تأثير كل معيار ثانوي على مدة التأخير في المستوى الثاني هو ناتج جداء وزن هذا المعيار الثانوي في العلامة الموافقة لإجابة المستخدم.

3- ويكون تأثير كل معيار رئيسي على مدة التأخير هو ناتج جداء مجموع أوزان المعايير الثانوية لهذا المعيار الرئيسي في وزن المعيار الرئيسي.

3- ويكون العامل المطلوب حسابه هو مجموع تأثيرات جميع المعايير الرئيسية على مدة التأخير المحسوبة في المستوى الأول.

وبالتالي مدة التأخير الكلية هي ناتج جداء مدة التأخير الناتجة عن أسباب التأخير (المحسوبة في المرحلة الأولى) في عامل تأثير ظروف المشروع (المحسوب في المرحلة الثانية).

وتتراوح قيمة هذا العامل بين (0.89) إلى (5)، مما يدل على أن ظروف المشروع الجيدة (من حيث خبرة المهندسين وسهولة التنفيذ وصغر حجمه وقطاع تنفيذه) يمكن أن تقلل من مدة التأخير الناجمة عن أسباب التأخير بمقدار 10%.

بينما تزداد مدة التأخير الناجمة عن أسباب التأخير في الظروف السيئة للمشروع (من حيث خبرة المهندسين وصعوبة التنفيذ وكبر حجمه وقطاع تنفيذه) حوالي خمس مرات، وبالتالي فإن الحد الأقصى للتأخير الذي يمكن أن يحسبه البرنامج هو 600% {100%+500%} وهي نسبة جيدة بالمقارنة مع متوسط تأخيرات مشاريع التشييد السورية والبالغة 248%، وإن أي مشروع تبلغ مدة تنفيذه أكثر من 600% هو حالة استثنائية (مرضية) لا يمكن توقع تأخيرها.

وتأتي أهمية توقع مدة التأخير لمشروع ما في مساعدة المهندس في تحديد تأثير كل ظرف من ظروف المشروع على مدته، بهدف تحديد الأولويات لتفادي التأخير في المراحل المبكرة للمشروع.



وبهدف اختبار مصداقية البرنامج تم تجريبه على أربعة مشاريع وكانت النتائج التالية الموضحة في الجدول (3):

الجدول (3) اختبار مصداقية البرنامج

اسم المشروع	المحافظة	المدة النظرية (يوم)	المدة الفعلية (يوم)	مدة التأخير (يوم)	المدة التي توقعها البرنامج (يوم)
مشروع ١	طرطوس	٧٣٠	١٣٦٨	٦٣٨	٦٤٢
مشروع ٢	طرطوس	٥٤٨	١٢٠٤	٦٥٦	٦٠٢
مشروع ٣	دمشق	١٨٠	٣٩٠	٢١٠	١٩٥
مشروع ٤	دمشق	١٨٢	٣٢٨	١٤٦	١٤٢

## 5- الاستنتاجات والتوصيات:

1- إن معظم مشاريعنا المحلية تتميز بالدراسة السريعة والتنفيذ البطيء، ونجد أنه بالرغم من خطورة مشكلة التأخيرات التي تعاني منها والتي تترك آثارها الكبيرة على خطط وبرامج الدولة الخدمية والاستثمارية وعلى السمعة المهنية لشركاتنا الإنشائية، إلا أن هذه المشكلة لم تُعطَ حتى الآن حجمها الحقيقي وما تزال آلية التعامل معها غير مجدية حيث تمثلت أضرار مشاريعنا المحلية بالكثير من التأخيرات المبررة والقليل من التأخيرات غير المبررة لأنه ما إن يحصل تأخير في أي مشروع حتى ينصب الجهد على كيفية تبرير هذا التأخير دون إدراك الأضرار الناجمة عنه ودون التفكير في خلفيته وكيفية الاستفادة لمنع تأخيرات مماثلة.

2- يملك كل مشروع ظروفًا مختلفة عن المشروع الآخر من حيث ظروف الموقع وأرض المشروع والقدرات المالية للمالك والمقاول وحاجات المواد ومستوى الكفاءة والخبرة لأطراف المشروع والطقس والعمال والآلات، ويأتي في مقدمة الأسباب التي تقف وراء تأخير المشاريع اعتماد المعيار المالي كأساس لقبول عروض المتعهدين المتقدمين للمناقصة وليس الخبرة أو كفاءة العروض، الروتين والتعقيدات الإدارية، استخدام آليات قديمة ومستهلكة ذات إنتاجية ضعيفة، انخفاض مستوى ونوعية الدراسة، عدم ربط الأجر بالإنتاج، تدني مستوى أجور العمال والمهندسين بالنسبة لقيمة العقد، عدم تطبيق برامج إدارة المشاريع، وأسباب أخرى كثيرة تمت الإشارة إليها بالتفصيل في هذا البحث والحل يكون بتجنب هذه الأسباب ومعالجتها.

**3-** يأتي برنامج تأخير مشاريع التشييد كخطوة مكملة للتحليل الإحصائي مستفيداً من نتائجه ومعتمداً على تقنية AHP في حساب أوزان معايير تأخر المشاريع باعتبارها من أفضل التقنيات التي تتعامل مع المسائل المركبة والمتعددة المستويات، ويمكننا من خلال هذا البرنامج:

- 1- التنبؤ بالتأخير قبل وقوعه وفي أي مرحلة من مراحل المشروع.
- 2- إرشاد المهندس إلى أهم الأسباب التي تؤخر مشروعه حسب نوع المشروع وقبل البدء فيه.
- 3- التقليل من احتمال حدوث التأخير من خلال تقادي ومعالجة الأسباب الستة والأربعين المسببة للتأخير.

## المراجع:

- 1- السيد حسين، حسين. *التعددية الاقتصادية في الجمهورية العربية السورية*، المؤسسة العامة للمطبوعات، سورية، 2005، 124.
- 2- IFALQI, I. A. *Comparative Study Of Construction Delay Factors in Saudia Arabia and the United Kingdom.*, MSc in Construction Management, Heriotwatt University of Edinburgh UK, 2004, 4/1/2006. < I @ Saedin burg. com >.
- 3- HAAS, R. *An Illustrated guide to the Analytic Hierarchy Proces*, Boku University Journal Vienna, vol. (201) No. (18), 2001, 5-25, 5/4/2007. <http://www.boku.ac.at/mi>.
- 4- ATTHIRAWONG, W. *A Framework for International Location Decision-Making in Manufacturing using the Analytical Hierarchy Process Approach*. University of Nottingham, UK. Thesis submitted for PhD degree, International Journal of Operations and Production Management, 15 (1), 2002. (50-62)..