ISSN 1999 - 8716
Printed in Iraq

مجلة ديالى
للعلوم الهندسية

المجلد التاسع، العدد الرابع، صفحات البحث (1-19)، كانون الاول 2016

تقييم الشركات الانشائية في العراق من ناحية اعداد البرامج الزمنية للمشاريع الانشائية باعتماد تقنية AHP

نضال عدنان جاسم

مدرس، قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة ديالى

(الاستلام:- 2015/11/9 ، القبول:- 2015/12/22)

الخلاصة: يهدف البحث الحالي الى تقييم عملية التخطيط والبرمجة الزمنية للمشاريع في الشركات الانشائية باستخدام تقنية التدرج التحليل AHP من خلال تحديد المعايير المستخدمة لتحديد الشركة المثلى من ناحية اعداد البرامج الزمنية ولغرض تحقيق هدف البحث فقد تم جمع البيانات الخاصة به من الادبيات التي تناولت موضوعي البرمجة الزمنية والتدرج التحليلي والدراسة الميدانية المتمثلة بالمقابلات الشخصية واستمارة الاستبيان.

اظهرت نتائج تحليل البيانات لافراد العينة ان معيار مستندات المقاولة، ادارة الجهة المنفذة، طبيعة المشروع، واعمال التخطيط والمتابعة هي اكثر المعايير اهمية لاجراء المقارنات الثنائية بين الشركات وان معياري مستندات المقاولة، ادارة الجهة المنفذة هي اكثر اهمية من بقية المعايير في الشركات وان شركة المنصور قد حصلت على النصيب الاكبر من الاهمية النسبية بالمقارنة مع الشركات الاخرى وفي النهاية تم التوصل الى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات لمختلف جوانب الموضوع من بينها الاعتماد على الخبرة الشخصية وفي بعض الاحيان على البيانات التاريخية في تقدير المدد الزمنية للفعاليات دون اللجوء الى توزيع فعال للموارد على الفعاليات وتحديد الانتاجية القياسية لفرق العمل المختلفة، والحاجة الى الاساليب الادارية الكفؤة اللازمة لتقييم شركات الانشاء في مختلف المجالات وخاصة في مجال البرمجة الزمنية.

المقدمة:

لقد تطورت تقنية التدرج التحليلي (Analytic Hierarchy Process)(AHP) في السبعينات من القرن الماضي من قبل (Thomas L. Saaty) [1]، ولقد عرفت بانها (تقنية اتخاذ القرار المرنة والعملية التي تتعامل مع المشاكل المعقدة، والمتعددة المعايير عندما نحتاج ان يكون كل من الجانب النوعي والكمي من المشكلة مدموجاً ومتحداً، وتساعد هذه التقنية متخذي القرارات على بناء تركيب عناصر الاهمية للمشكلة المتعددة العوامل والمعقدة في التركيب التدريجي، والتي يكون فيها كل مستوى من التدرج مركباً من عناصر محددة، ويقع الهدف من القرار في قمة التدرج، وتكون المعايير الفرعية وبدائل القرار على مستويات تنازلية من هذا التدرج)[2] وتكمن قوة هذا الاسلوب بانه قابل للتطبيق لحالات القرار المتضمن معايير متعددة ولحالات القرار التي تتضمن الحكم الشخصي وانها تستخدم كلا من البيانات النوعية والكمية وتجهز مقاييس ومؤشرات اتساق الافضلية.[3، 4، 5 ، 6].

ويهدف هذا البحث الى تقديم تقنية (AHP) في ادارة المشروع، وسوف نراجع في هذا البحث وبشكل مختصر خطوات تنفيذ التقنية ومن ثم عرض لتطبيقها عملية اعداد البرامج الزمنية للمشاريع الانشائية، والذي نأمل من خلاله تشجيع تطبيقاتها في المساحة الكاملة لادارة المشروع.

2. اهداف البحث

يهدف هذا البحث الى :

أ. تقييم عملية اعداد البرامج الزمنية للمشاريع الانشائية.

ب. استخدام مبادئ تقنية التدرج التحليلي في تقييم الشركات الانشائية من ناحية اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية.

3. خطوات تنفيذ الـ AHP:

تشمل عملية الـ AHP الخطوات الاتية [3][7][8]

1. تعريف المشكلة وتحديد اهدافها.
2. تأسيس اتخاذ القرار او التقييم والذي يسمى بهيكل العمل Work Breakdown Structure (WBS) وهذا يمكن ان يكون معمولاً بواسطة :

أ. وضع الهدف الاساسي لهذا القرارو/ او التقييم على قمة التدرج .

ب. تحديد المعايير الحرجة لانجاز الهدف في المستويات الوسطية من التدرج، ان عدد المعايير يكون (7+/−2) وهو العدد الاقصى المسموح به.

ج. استعراض البدائل المشخصة في المستوى الاسفل والمرتبطة بالمعايير حتى تنجز الهدف الاساسي.

3. تحديد الاوزان على المعايير، فحال بناء التدرج، فان المعايير المختارة يجب ان تكون مقارنة على الطريقة الزوجية في الـ AHP لتحديد الاوزان النسبية لها، وحسب الخطوات الاتية:

1. بناء مجموعة من مصفوفات المقارنة الزوجية ذات حجم (n*n) وبعدد n(n−1)/2 حيث تمثل (n) عدد عناصر او معايير المقارنة، لكل من المستويات الاوطأ مع مصفوفة واحدة لكل عنصر في المستوى الاعلى مباشرة .
2. بعد ذلك يطلب من متخذي القرار ان يعبروا عن ارائهم بشكل فردي بخصوص الاهمية النسبية للمعايير والافضليات بين البدائل باستخدام المقارنات الزوجية واستخدام نظام الـ (9) نقاط (اختيار واحد يكون مفضلاً بشدة اكثر من الاخر)، وكما مبين في الجدول (1).

ومن ناحية ثانية، اذا كان معيار معين اقل تفضيلاً من معيار المقارنة، فان المتبادل من نتيجة الافضلية يكون مخصصاً، على سبيل المثال، اذا كان معيار المقارنة اكثر اهمية من معيار معين بثلاث مرات، فعند مقارنة هذا المعيار مع معيار المقارنة فان قيمته تكون (3/1) من معيار المقارنة، اما عند مقارنة المعيار نفسه، فتعطى قيمة (1) لهما بالتساوي في المصفوفة.

3. بعد اكمال مصفوفة المعايير(مصفوفة المقارنة الزوجية) يتم ايجاد موجه الاولوية لكل معيار، حيث تجمع كل الارقام في كل صف في المصفوفة وبعد ذلك تقسم على مجموع جميع الصفوف، او يتم حساب موجه الاولوية لكل معيار من خلال:

اولاً: جمع كل الارقام في كل عمود في المصفوفة.

ثانياً: تقسيم كل رقم في المصفوفة على مجموع العمود المقابل لذلك الرقم .

ثالثاً: حساب موجه حساب موجه الاولوية للمعيار من خلال ايجاد معدل الصف لذلك المعيار من قسمة مجموع الارقام في الصف على عددها الناتج من هذه العملية يمثل الاهمية النسبية للمعايير، ان المنطق خلف هذه العملية يكون بان العوامل الاكثر اهمية (بعبارة اخرى العناصر والخواص بمصطلحات AHP) ينبغي ان تمتلك اوزاناً اعلى، وبالتالي تعطى انتباهاً اكثر في اتخاذ القرار او التقييم.

4. البدائل على المستوى الاخير من التدرج يجب ان تقارن الان، مرة ثانية باستخدام مصفوفات المقارنة الزوجية وبنفس المنهجية المتبعة في الخطوة (3)، بعد تحديد مصفوفات البدائل، يحسب موجه الاولوية لكل بديل باستخدام نفس المنهجية المتبعة في حسابات الاولوية للمعايير.
5. تحديد اي بديل يكون افضل في تلبية الهدف الاساسي يكون بحساب الترتيب النهائي للبدائل، ويكون هذا منجزاً بضرب (موجه الاولوية للمعايير)بـ (موجه الاولوية للبدائل).
6. بعد اكمال جميع المقارنات الزوجية، يتم تحديد الاتساق (Consistency) باستخدام القيمة الموجه (λmax) لحساب مؤشر الاتساق (CI) (Consistency Index) وكما يلي:

$$CI=(\lambda max - n)/(n-1) \qquad ------(1)$$

حيث تمثل (n) حجم المصفوفة

ويتم التاكد من صحة الاتساق من خلال نسبة الاتساق (Consistency Ratio)(CR) لـ (CI) مع القيمة الملائمة في الجدول(2) وكما يلي:

$$CR = \frac{CI}{RI} \qquad ---------(2)$$

حيث تكون الـ (cr) مقبولة، اذا لم تتجاوز قيمتها (0,10)، واذا كانت قيمتها اكبر تكون مصفوفة الحكم غير متسقة وغير متناغمة، ولغرض الحصول على مصفوفة الاتساق فيجب مراجعة وتحسين الاحكام.

4.ادارة المشاريع:

ادارة المشاريع هي تطبيق المعرفة والمهارات والادوات والاساليب التقنية على انشطة وفعاليات المشروع لتحقيق متطلبات المشروع الانشائي باستخدام الموارد المحدودة والنادرة بكفاءة وفعالية، وتعتبر صناعة التشييد من اهم الصناعات اذ انها تعتبر مؤشر مهم جداً لارتفاع معدلات اقتصاد الدولة، كما ان البنية التحتية والمشاريع الاستراتيجية مؤشر لتقدم الدولة، اضافة الى انها تعتبر الصناعة الاكبر والمساهم الاهم في عملية الثروة البشرية[9]

اما المشروع الانشائي فهو عملية انتاجية لا تكرارية عادة تنفذ بموجب مواصفات فنية محددة ومنهاج زمني معد مسبقاً وضمن حدود توقعة من التخصيصات المالية او ما يعرف بكلفة المشروع وبذلك يمكن تحديد العوامل المؤثرة في المشروع وهي كلفة المشروع، الفترة الزمنية لتنفيذه والمواصفات الفنية التي يتم التنفيذ بموجبها. [10]

ويعرف المشروع الانشائي بانه منظومة يقوم بتنفيذها مجموعة من الموظفين المختصين ويختلف عددهم ونوعية تخصصهم حسب حجم المشروع وطبيعته الهندسية وهو محدد بحدود زمنية وكلفوية ونوعية[11].

4-1 خصائص المشاريع الانشائية:

ان المشاريع الانشائية تختلف عن بقية المشاريع الاخرى بكونها[10]:

1. فريدة من نوعها: اذ لا تتضمن عمليات مكررة، فكل مشروع انشائي مختلف في حين ان الانشطة الاخرى تتضمن القيام بعمليات متكررة(نمطية).
2. المشروع الانشائي له وقت محدد: اذ تكون له نقطة بداية ونقطة نهاية يجب خلالهما تحقيق متطلبات رب العمل.
3. المشروع الانشائي له ميزانية متفق عليها مسبقاً.
4. المشروع الانشائي له موارد محددة: ففي بدايته يتم تحديد مقدار متفق عليه من العمالة والمعدات والمواد المخصصة له .
5. المشروع الانشائي يتضم مخاطرة: اذ ان عدم التاكد يعني وجود بعض المخاطر.
6. تحقيق تغير مفيد: الغرض من اي مشروع هو ادخال تحسينات على الشركة الانشائية من خلال تنفيذ تغير على العمل.

7. المشروع الانشائي يمر بالعديد من المراحل المتتالية التي تبدأ بمرحلة دراسة الجدوى الاقتصادية والفنية مروراً بالمراحل اللاحقة المعروفة بالتصاميم الهندسية وشراء المواد ثم مرحلة التشييد.
8. يتطلب تنفيذ المشروع الانشائي تعاون وتظافر جهود العديد من الاقسام الفنية وغير الفنية في المؤسسة الشركة المقاولة التي تتولى تنفيذه.
9. ادارة المشروع والتي تشمل كافة التخصصات الهندسية والادارية والمحاسبية، حيث يتولى هذا التشكيل متابعة تقدم العمل وممارسة ما يتطلب المشروع من انواع التخطيط والبرمجة والسيطرة على سير مختلف الفعاليات بما يضمن انجاز المشروع بالمواصفات المطلوبة ضمن المدة المحددة بحدود التخصيصات المالية المخمنة للمشروع .
10. الحالة المؤقتة للهيكل التنظيمي للمشروع الانشائي ونوعية العلاقات المتداخلة ما بين العاملين على تنفيذه من مختلف الاطراف ذات العلاقة على اختلاف اختصاصاتهم الوظيفية ومستوياتهم الثقافية والتعليمية تضع ادارة المشروع امام العديد من المشاكل الاضافية التي قد تكون في معظم الاحيان ذات طبيعة شخصية .

4-2 اساليب التخطيط الزمني للمشاريع الانشائية :

هناك عدد كبير من اساليب وادوات التخطيط طورت وحسنت لغرض المساهمة في تطوير التخطيط للمشاريع الانشائية، اما اكثر الاساليب المستخدمة شيوعاً فهي[12][13]

1. مخطط الشريطي (Gantt Charts) Bar Charts.
2. التحليل الشبكي Network Analysis.
أ. مخطط الاسبقيات Precdence Diagrams.
ب. مخطط السهمي Arrow Diagram.
3. خط الموازنة Line of Balance.
4. تقنية التقييم والمراجعة البرنامج Pert (Program Evaluation & Review Technique.

وسيتم في هذا البحث التطرق الى مخطط الشريطي فقط، وذلك لان هذا المخطط من اكثر اساليب التخطيط استخداماً في المشاريع الانشائية.

4-2-1 مخطط الشريطي (Bar Chart):

لقد قام هنري جانت Henry Gantt في عام (1919) بتطوير مخطط القضبان (المستقيمات) حيث لا زال مخطط القضبان يعرف كافضل طريقة لتمثيل الخطط، يعرض هذا المخطط فعاليات المشروع وكيفية جدولة ازمنة هذه الفعاليات وذلك باستخدام القضبان والتي يتناسب طولها مع المدة الزمنية للفعاليات، ويعد هذا المخطط احد ادوات التخطيط الاقدم والتي برهنت على كونها اداة مفيدة، ويمتاز ببساطته ووضوحه وسهولة الاستعمال والفهم وهو وسيلة تخطيط وجدولة منتشرة بشكل واسع وهو يحتاج الى مراجعة وتحديث اقل من اي من الاساليب الاخرى المعقدة .[14]

4-3 اهمية البرامج الزمنية في المشاريع الانشائية:

يعرف الجدول الزمني او البرنامج الزمني للمشروع على انه التقويم الزمني الذي يستخدم كدليل لتنفيذ فعاليات المشروع في الموقع، وتأتي اهمية اعداد جدول زمني من حيث [15]

1. انها تمكن القائمين على المشروع الانشائي من معرفة تاريخ بداية ونهاية المشروع .
2. وكذلك معرفة الموارد المخصصة لكل فعالية في المشروع وكيفية استغلالها.
3. يمكن للعاملين في المشروع من معرفة متى ياتي دورهم في المشروع .
4. ويساعد البرنامج الزمني في تقليل زمن التنفيذ عن طريق بعض الخطوات بشكل متواز عن طريق بدء الخطوات في مرحلة مبكرة.

5. كذلك فان البرنامج الزمني هو وسيلة للتنسيق مع كافة الاطراف المشاركة والمتأثرة بالمشروع .

ويرى الباحث ان من المهم ان يتم اعداد الجدول الزمني بناء على افضل التوقعات للاوقات التي تستغرقها في كل فعالية وكذلك التسلسل اللازم للفعاليات، وهذا يعني ان يتم استشارة كل الاطراف المشاركة في المشروع في بعض الاحيان يحاول المدراء فرض جدول زمني اقصر مما هو لتحفيز العاملين للوصول الى نتائج افضل، وهذا قد يكون مفيداً ان كان هذا التخفيض في مدة التنفيذ عن وعي بظروف العمل ويعتقد ان الجدول الزمني القصير جداً يجعل العاملين يفقدون الامل في تحقيقه ولذلك فهم يعملون ببطء شديد لانهم على اي حال ملامون واما ان يحاولوا تحقيق الجدول الزمني على حساب جودة العمل.

4-4 متطلبات اعداد البرامج الزمنية :

لاجراء برنامج زمني لمشروع انشائي باي نوع من انواع التخطيط الزمني يتطلب توفر المعلومات الاتية حول خطة تنفيذ المشروع [10].

1. الخرائط والمخططات الاساسية: يجب توفر العدد الكافي من الخرائط والمخططات الاساسية للمشروع الانشائي بما يمكن المخطط من احتساب كميات الفقرات المطلوب تنفيذها بشكل تقريبي مقاساً بوحدات القياس الاعتيادية (م3، م2، ط، عدد) حسب طبيعة ونوعية العمل الذي تشتمل عليه الفقرة .
2. مكونات المشروع (هيكل تقسيم العمل): يتم في هذا الهيكل تجزئة المشروع او العمل الى الفعاليات الرئيسية المكونة له وبالتالي يمكن تجزئة كل فعالية من الفعاليات الرئيسية الى الفعاليات الثانوية المكونة لها.
3. وصف اساليب التنفيذ: قبل المباشرة بالمنهاج الزمني يتعين على المهندس المخطط اعداد قائمة تشمل وصفاً مختصراً للاساليب المتوقعة لتنفيذ كل من الفعاليات الرئيسية الت يشتمل عليها المشروع .
4. معدلات الانتاج القياسية: يعرف بانه كمية العمل المنجز من قبل عامل واحد خلال ساعة عمل واحدة تحت ظروف قياسية، كما يمكن الحصول على معدلات انتاج قياسية للتنفيذ من احدى الطريقتين:

a. الاعتماد على الخبرة العملية المكتسبة من تنفيذ عدد من المشاريع والاستفادة من جمع وتبويب الاحصائيات الكاملة عن معدلات الانتاج فيها لكل نوع من انواع الاعمال التي تم انجازها سابقا.
b. استخدام جداول جاهزة مبين فيها معدلات انتاج قياسية لمختلف الفعاليات الانشائية تقوم باعدادها ونشرها مصادر مختصة في مجال الهندسة.

5. تطبيق تقنية الـ AHP في عملية اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية.

باتباع خطوات عمل تقنية AHP الموصوفة في المقاطع السابقة يتمثل الهدف الاساسي بتقييم عملية اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية والتي توضع في قمة التدرج وكما مبين بالشكل (1)، اما المعايير التي تم اعتمادها لهذا التقييم فتوضع في المستويات الوسطية من التردج والتي تم اخذها من البحوث السابقة[16]، والتي من خلالها يستطيع متخذوا القرارات ان يشيروا الى افضليات كل بديل قرار في مصطلحات مساهمتها في كل معيار وكما مبين في الجدول (3).

وقد تم تقييم عملية اعداد الجداول الزمنية لشركات الانشاء عن طريق اجراء استبيان ميداني يتضمن المعايير المعتمدة في التقييم والشركاتالتي يراد تقييمها لهذه المعايير لاختيار الامثل منها والملحق (1) يبين محتويات استمارة الاستبيان، بعدها تم الحصول عليها وكما مبين في الجداول(4) (5)(6)(7)(8).

6. حسابات الاهمية النسبية لشركات الانشاء ضمن المعايير:

اعتماداً على ورد في خطوات تنفيذ تقنية التدرج التحليلي في المقاطع السابقة تم اجراء حسابات الاهمية النسبية للشركات الانشائية ضمن معايير اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية وكما مبين في الجداول (9)(10)(11)(12)(13).

حيث تشمل شركات الانشاء كل من شركة المنصور، شركة الفاو، شركة المعتصم، شركة الرشيد.

ولتسهيل اجراء الحسابات فقد اطلقنا على شركة المنصور بشركة 1، وشركة الفاو بشركة(2)، وشركة المعتصم بشركة 3، وشركة الرشيد بشركة 4.

وللتأكد من صحة اتساق مصفوفة المقارنة الزوجية للجدول (9) نتبع الخطوات المذكورة في المقاطع السابقة وكما يأتي :

0.491	1	+ 0.264	3	+0.154	3	+0.09	4	=	2.109
	1/2		1		2		3		1.091
	1/3		1/2		1		2		0.632
	1/4		1/3		1/2		1		0.379

$$\frac{2.109}{0.491} = 4.295 \qquad \frac{1.091}{0.264} = 4.133 \qquad \frac{0.632}{0.154} = 4.104$$

$$\frac{0.379}{0.091} = 4.165$$

$$\lambda max = \frac{4.295 + 4.133 + 4.104 + 4.165}{4} = 4.174$$

$$CI = \frac{\lambda max - n}{n-1} = \frac{4.174 - 4}{4-1} = 0.058$$

RJ(from table2) = 0.9

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.058}{0.9} = 0.064 < 0.1 \quad o.k$$

ونتبع نفس الخطوات السابقة للتاكد من صحة اتساق المصفوفة للجداول (10)(11) (12)

الاسبقية الكلية لشركة 1:

0.343(0.491)+ 0.343(0.385)+ 0.185(0.409)+0.129(0.473)=0.35

الاسبقية لشركة 2:

0.343(0.264)+0.343(0.292)+0.185(0.293)+0.129(0.312)=0.285

الاسبقية لشركة (3):

0.343(0.154)+0.343(0.161)+0.185(0.158)+0.129(0.1295)=0.154

الاسبقية لشركة 4:

0.343(0.091)+0.343(0.161)+0.185(0.1399)+0.129(0.086)=0.124

لغرض اختيار الشركة المثلى من ناحية اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية واعتماداً على تقنية AHP فان الشركات ترتيب وفقاً للاسبقيات الكلية كالاتي:

شركة1، شركة 2، شركة 3، شركة 4.

7. تحليل ومناقشة نتائج الاستبيان :

لقد تبين للباحثة ومن خلال المقابلات المباشرة واجوبة الاستبيان النقاط التالية:

- ان نتائج مقارنة الاهمية النسبية لشركات الانشاء المشتمل عليها مستندات المقاولة بينت ان قيمة الاهمية النسبية لشركة 1 هي 49.9%، بينما كانت الاهمية النسبية لشركة 2 هي 26.4% اما شركة 3 فكانت 15.4% وشركة 4 9.1% وكما موضح في الشكل (2)

- اتفقت اغلبية اراء افراد العينة المعتمدة في الاستبيان على ان شركة 1 هي الشركة الاكثر اهمية فيما يخص معيار ادارة الجهة المنفذة حيث حصلت على 38.5% بينما حصلت شركة2 على 29.3% وحصلت كل من شركة 3 وشركة4 على 16.1% ، 13.99 على التوالي وكما مبين في الشكل (3).
- وبخصوص معيار طبيعة المشروع كانت شركة1 اكثر بروزاً من ناحية الاهمية النسبية حيث حصلت على 40.9% بينما كانت الاهمية النسبية للشركات الاخرى هي 29.3% لشركة 2 و 15.8 لشركة3 و 13.99% لشركة 4 وكما مبين في الشكل (4).
- واتضح من خلال اجابات افراد العينة ان شركة 1 هي اكثر اهمية من بقية الشركات فيما يخص معيار اعمال التخطيط والمتابعة حيث حصلت على 47.3%، امل الشركات الاخرى فقد حصلت على الاهمية النسبية التالية: شركة2 32.2%، شركة3 12.9% شركة 4 8.6% وكما مبين في الشكل (5).
- اعتماد معايير مستندات المقاولة، ادارة الجهة المنفذة، طبيعة المشروع، واعمال التخطيط والمتابعة كأساس لاجراء المقارنات الزوجية بين شركات الانشاء لايجاد الاهمية النسبية لها وقد بينت المقابلات المباشرة ان معياري مستندات المقاولة وادارة الجهة المنفذة اكثر اهمية من بقية المعايير وقد وصلت نسبة اهميتهما الى 34.3% مقابل 18.5 لمعيار طبيعة المشروع و 12.9% لمعيار اعمال التخطيط والمتابعة وكما موضح في الشكل (6).

8. الاستنتاجات:

من خلال مراجعة الاستبيان الميداني والمقابلات الشخصية يمكن استخلاص الاستنتاجات التالية:

1. نجاح استخدام تقنية التدرج التحليلي AHP في تقييم شركات الانشاء من ناحية اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية وذلك من خلال اجراء المقارنات الزوجية بين هذه الشركات للمعايير الرئيسية لاعداد الجداول الزمنية.
2. عدم معرفة اغلب المهندسين العاملين في المشاريع الانشائية بمفهوم التدرج التحليلي ومدى فائدة استخدامه في المشاريع الانشائية مما صعب عملية اجراء الاستبيان الميداني والذي ادى الى استخدام الباحثة العمليات الحسابية التي تحقق من اتساق مصفوفة التدرج التحليلي.
3. ان اهم اسباب الانحراف في برامج تقدم العمل عما مخطط له في المشاريع الانشائية هي سوء التخطيط والتنفيذ معاً.
4. ان نتائج الاستبيان الذي اجري على الشركات باستخدام تقنية AHP اظهرت ان شركة المنصور هي الاكثر اهمية مقارنة بالشركات الاخرى وان محور مستندات المقاولة هو اكثر اهمية من بقية المحاور.
5. عدم استغلال الاساليب والتقنيات الحديثة في اعداد البرامج الزمنية للمشاريع الانشائية مثل برامج ادارة المشاريع (Primavera Project Planner) و (Gantt Project, Microsoft –Project)
6. الاعتماد على اسلوب مخطط المستقيمات دون الاساليب الاخرى.
7. عدم اشراك المنفذين (مدير المشروع او المهندسين المنفذين في عملية التخطيط والاعداد للبرامج الزمنية في المشاريع الانشائية المناطة بهم وتتم الاستعانة بهم في عملية التحديث فقط).
8. عدم حفظ البيانات التاريخية للمشاريع الانشائية السابقة والاستفادة منها في المشاريع اللاحقة.
9. اعتماد القرارات الفورية والعاجلة والغير مدروسة لحل مشاكل التأخير في اعمال المشاريع الانشائية.

9. التوصيات

على ضوء الاستنتاجات السابقة يمكن درج التوصيات التي تساهم في تحقيق اهداف البحث بشكل فعال ومؤثر وكما يلي:

1. الزام الشركات المنفذة واقسامها الفنية باستخدام التقنيات والبرامجيات الحديثة في عملية تخطيط المشاريع واعداد الجداول الزمنية له التطوير اعمال التخطيط عموماً وضمان جودتها في تنفيذ المشاريع الانشائية.
2. يجب ان يكون الجدول الزمني ضمن متطلبات العطاء الاساسية (ليس فقط مكملا له) كونه احد مستندات العقد .
3. قبل التنفيذ الزام المقاول تعاقدياً بالاتي:
   - تقديم جدول زمني يتوافق مع موارده المتاحة مع مراعاة اهداف المشروع .
   - تقديم جدول واضح لتوريد المواد يتناسق مع البرنامج الزمني.
   - استخدام البرامجيات الحديثة في اعداد البرنامج الزمني.
4. مراجعة ومحاسبة المقاول على الجدول الزمني للمشروع يجب ان تمون مرحلية وليس على اساس الزمن الكلي للمشروع.
5. على المالك والاستشاري توخي الدقة في مراجعة الجدول الزمني قبل اختيار المقاول.
6. ضرورة دمج تقنيات المشروع للحصول على النتائج الدقيقة وهذا ما تم تحقيقه في هذا البحث من خلال دمج تقنية AHP مع متطلبات اعداد البرامج الزمنية للمشاريع الانشائية.
7. ضرورة اقامة دورات تدريبية وتعليمية وحلقات نقاشية دورية لجميع مستويات الادارة في الشركات الانشائية لتعريفهم بالتقنيات الحديثة ومنا اسلوب التدرج التحليلي ومتطلبات اعداد البرامج الزمنية للمشاريع الانشائية وذلك لمواكبة التطور العلمي والعالمي الحاصل في هذا المجال.

المصادر :

1. Lirn T.C., Thanopulou H.A., Beynon M.J., Journal of Maritime Economics and Logistics" Application of AHP on Transhipment port selection: A Global Perspective", No.6, 2004.
2. Satu Pleltola, Marko Torkkeli and Jarno Tuimala, " Integrating GSS and AHP: Experiences from Benchmarking of Buyer- Supplier Relatationships", IEEE, 2002.
3. Saaty T.L., "The Analytic Hierarchy Process", NewYork: McGraw-Hill,1980.
4. Badri M.,"Combining the analytic Hierarchy process and Goal Programming for Global facility location- Allocation Problem". International Journal of production Economic62.1992
5. VargasL"An Overview of The Analytic Hierarchy Process and its Applications", European Journal of operational research48.1990.
6. Skibniewski M.J., Chao L. "Evaluation of Advanced Construction Technology with Ahp Method". Journal of construction Engineering and Management, ASCE, 1992, 118(3).
7. Saaty T.L., "Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic process", volume6. RWS publications, Pittsburgh PA.2000.
8. Saaty T.L., "Scaling Method for priorities in Hierarchical Structure", Journal of Mathematical psychogy, 15, 1984.
9. Jason Westland "The Project management life cycle", London, 2006.
10. العطار، احسان؛ " ادارة المشاريع الانشائية والعلاقات المهنية"، الجامعة التكنولوجية، 1989.
11. العشيش، صالح ظاهر" ادارة تنفيذ المشروعات الهندسية، مكتبة العبيكان، 1996.
12. Gupta,R., "Construction Planning and Technology", CBS puplishers and distributors, India, 1994.
13. Pilcher,R."Principles of construction Methods and Management", 1987.
14. Vivien ,M., "Managing projects in human resources traning and development printed in the united states by Thomson shore", Inc,2006.
15. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني"ادارة المشاريع"، السعودية، 2005
16. د. فائق محمد سرحان،" التقييم الاحصائي للعوامل المؤثرة في اعداد البرامج الزمنية للمشاريع الانشائية"، مجلة الهندسة والتنمية، المجلد السابع عشر، العدد الاول، اذار2013.

جدول (1) مقياس الاهمية النسبية للمعايير من المقارنة الزوجية

1	اهمية متساوية .	مساهمة الفعاليتين بالتساوي في الهدف .
3	اهمية متوسطة .	تفضيل احد الفعاليتين على الاخرى بشكل طفيف.
5	اهمية جوهرية .	تفضيل احد الفعاليتين على الاخرى بشكل قوي .
7	اهمية ظاهرة بوضوح .	هيمنة لاهمية احد الفعاليتين على الاخرى.
9	اهمية شديدة وبالغة .	بيان تفضيل احد الفعاليتين على الاخرى بمقدار الاعلى الممكن من الاثبات او التوكيد.
2,4,6,8	قيم وسطية.	تستخدم عند الحاجة لها في المقارنة .

جدول (2): معدل الاتساق العشوائي (RI)

حجم المصفوفة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الاتشاق العشوائي	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

جدول (3): المعايير المعتمدة في تقييم اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية

المعايير	الاعتبارات
العوامل المتعلقة بمستندات المقاولة	1. وضوح مستندات ووثائق المقاولة وتفاصيل المقاولة والمستندات والمواصفات الفنية وغيرها. 2. توقيع عقد المقاولة قبل انجاز العمل او مضي فترة على المباشرة. 3. حساب كمية فقرات العمل بصورة دقيقة وتفصيلية . 4. تجانس جدول الكميات مع فقرات المشروع التنفيذية .
العوامل المتعلقة بادارة الجهة المنفذة	1. تحديد نوعية المعلومات المطلوبة من الاقسام الرئيسية في الشركة وادارة المشروع . 2. عقد الاجتماعات التنسيقية وبشكل دوري بين الاقسام الرئيسية في الشركة وادارة المشروع . 3. وضع حدود واضحة لتداخل المسؤولية بين الاقسام المختلفة في الشركة. 4. دقة الاقسام في اداء واجباتها تجاه البرامج الزمنية. 5. عدم انشغال الادارة واهتمامها بكلفة المشروع اكثر من الوقت المستغرق للتنفيذ. 6. عدم وجود متطلبات خاصة تحدد وقت المباشرة او الانجاز بعيداً عن السياق الثابت في اعداد البرامج الزمنية. 7. الاستخدام الكفوء لاجهزة الحاسوب (كفاءة ادخال البيانات وحزنها وتحديثها). 8. كفاءة الاساليب المعتمدة في اعداد البرامج الزمنية اضافة الى وجود الكوادر الكفوءة لاعداد هذه البرامج . 9. اسلوب تناقل البيانات والمعلومات بين ادارة المشروع ومركز الشركة وسرعتها.
العوامل المتعلقة بطبيعة المشروع	1. مشاركة مدير المشروع في عملية الاعداد للبرنامج الزمني مع الجهة المختصة بذلك. 2. عدم المباشرة بتنفيذ العمل قبل اعلام الادارة العليا بمهمة التنفيذ الملقاة على عاتقهم.
العوامل المتعلقة باعمال	1. تجزئة فقرات العمل للمشروع بالشكل الذي يؤمن سهولة اعداد البرنامج الزمني مع

التخطيط والمتابعة	الجهة المختصة بذلك. 2. اعتماد العلاقات المنطقية لتحديد التسلسل المنطقي للفعاليات. 3. اعتماد معايير قياسية انتاجية في حساب اوقات الفعاليات. 4. الوعي الهندسي باهمية البرامج الزمنية عند المهندسين المنفذين ورغبة المهندس بالتنفيذ بالمواعيد المحددة. 5. تهيئة الموارد بموجب المخطط الزمني. 6. وجود برنامج زمني موحد لكافة اعمال المشروع(مدني، كهرباء. ميكانيك، صحيات).

جدول (4) نتائج الاستبيان الميداني لمعيار مستندات المقاولة

محور مستندات المقاولة	شركة1	شركة2	شركة 3	شركة 4
شركة1	1	3	3	4
شركة 2	2/1	1	2	3
شركة 3	3/1	2/1	1	2
شركة 4	4/1	3/1	2/1	1
مجموع العمود	2,0833	4,833	6,5	10

جدول (5) نتائج الاستبيان الميداني لمعيار ادارة الجهة المنفذة

محور ادارة الجهة المنفذة	شركة1	شركة2	شركة 3	شركة 4
شركة1	1	2	2	2
شركة 2	2/3	1	2	2
شركة 3	2/1	2/1	1	1
شركة 4	2/1	2/1	1	1
مجموع العمود	2,667	4	6	6

جدول(6) نتائج الاستبيان الميداني لمعيار طبيعة المشروع

محور طبيعة المشروع	شركة1	شركة2	شركة 3	شركة 4
شركة1	1	2	2	3
شركة 2	2/1	1	2	3
شركة 3	2/1	2/1	1	1
شركة 4	3/1	2/1	1	1
مجموع العمود	2.333	4	6	8

جدول (7) نتائج الاستبيان لمعيار اعمال التخطيط والمتابعة

محور اعمال التخطيط والمتابعة	شركة1	شركة2	شركة 3	شركة 4
شركة1	1	2	4	4
شركة 2	2/1	1	3	4
شركة 3	4/1	3/1	1	2
شركة 4	4/1	4/1	2/1	1
مجموع العمود	2	3.583	8.5	11

جدول (8) نتائج الاستبيان الميداني لمعايير اعداد البرامج الزمنية للمشاريع الانشائية

	مستندات المقاولة	ادارة الجهة المنفذة	طبيعة المشروع	اعمال التخطيط والمتابعة
مستندات المقاولة	1	1	2	3
ادارة الجهة المنفذة	1	1	2	3
طبيعة المشروع	2/1	2/1	1	2
اعمال التخطيط والمتابعة	3/1	3/1	1	1
مجموع العمود	2.833	2.833	6	9

جدول(9) حسابات الاهمية النسبية للشركات ضمن معيار مستندات المقاولة

محور مستندات المقاولة	شركة1	شركة2	شركة 3	شركة 4	معدل الصف
شركة1	0.48	0.621	0.462	0.4	0.491
شركة 2	0.24	0.207	0.308	0.3	0.264
شركة 3	0.16	0.103	0.154	0.2	0.154
شركة 4	0.12	0.069	0.076	0.1	0.091

$\lambda \max = 4.147 \quad CI = 0.058 \quad Ri = 0.9 \quad CR = 0.0064 < 0.1 \; o.k$

جدول (10) حسابات الاهمية النسبية للشركات ضمن معيار ادارة الجهة المنفذة

ادارة الجهة المنفذة	شركة1	شركة2	شركة 3	شركة 4	معدل الصف
شركة1	0.375	0.5	0.333	0.333	0.385
شركة 2	0.25	0.25	0.333	0.333	0.292
شركة 3	0.1875	0.125	0.1666	0.1666	0.161
شركة 4	0.1875	0.125	0.1666	0.1666	0.161

$\lambda \max = 4.122 \quad CI = 0.041 \quad Ri = 0.9 \quad CR = 0.045 < 0.1 \; o.k$

جدول (11) حسابات الاهمية النسبية للشركات ضمن معيار طبيعة المشروع

محور اعمال التخطيط والمتابعة	شركة1	شركة2	شركة 3	شركة 4	معدل الصف
شركة1	0.429	0.5	0.333	0.375	0.409

شركة 2	0.214	0.25	0.333	0.375	0.293
شركة 3	0.214	0.125	0.1666	0.125	0.158
شركة 4	0.143	0.125	0.1666	0.125	0.1399

$\lambda \max = 4.175 \quad CI = 0.058 \quad Ri = 0.9 \quad CR = 0.064 < 0.1 \ \ o.k$

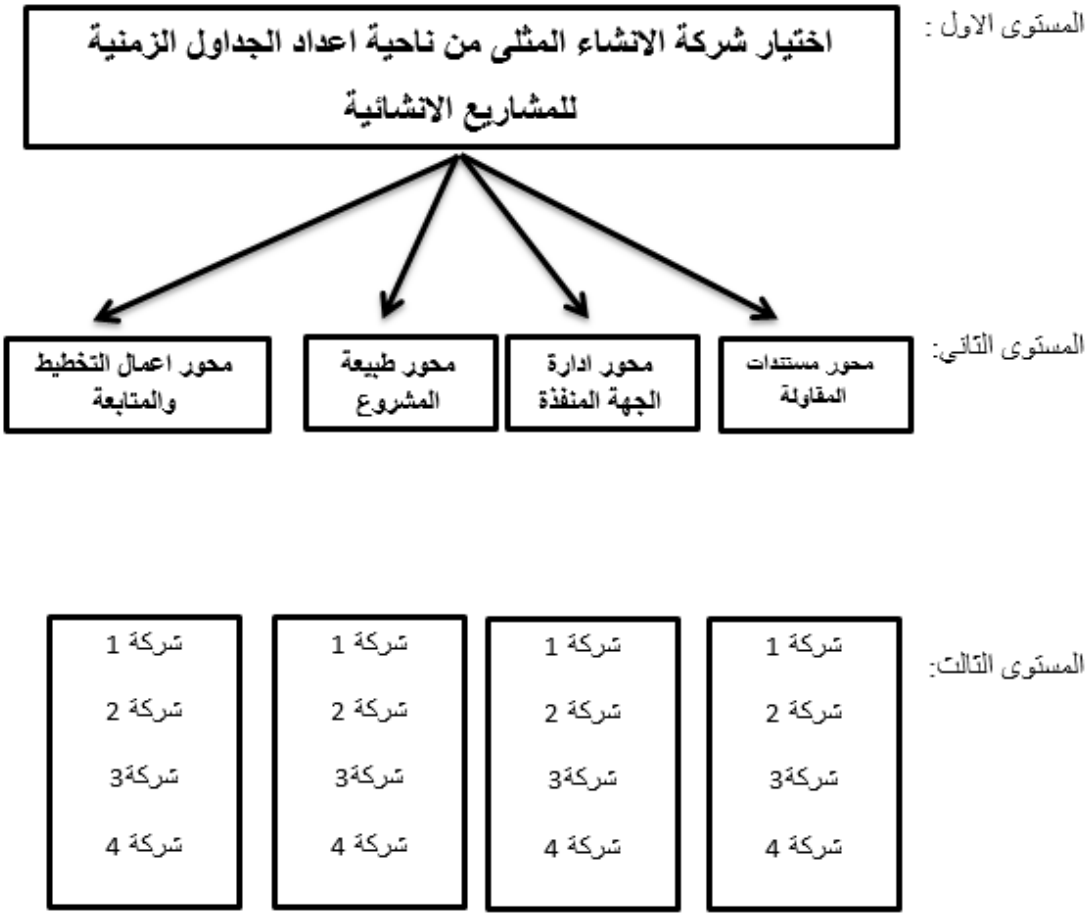
جدول(12) حسابات النسبية للشركات ضمن معيار اعمال التخطيط والمتابعة

محور اعمال التخطيط والمتابعة	شركة1	شركة2	شركة 3	شركة 4	معدل الصف
شركة1	0.5	0.558	0.471	0.364	0.473
شركة 2	0.25	0.279	0.353	0.364	0.312
شركة 3	0.125	0.093	0.118	0.182	0.1295
شركة 4	0.125	0.068	0.059	0.091	0.286

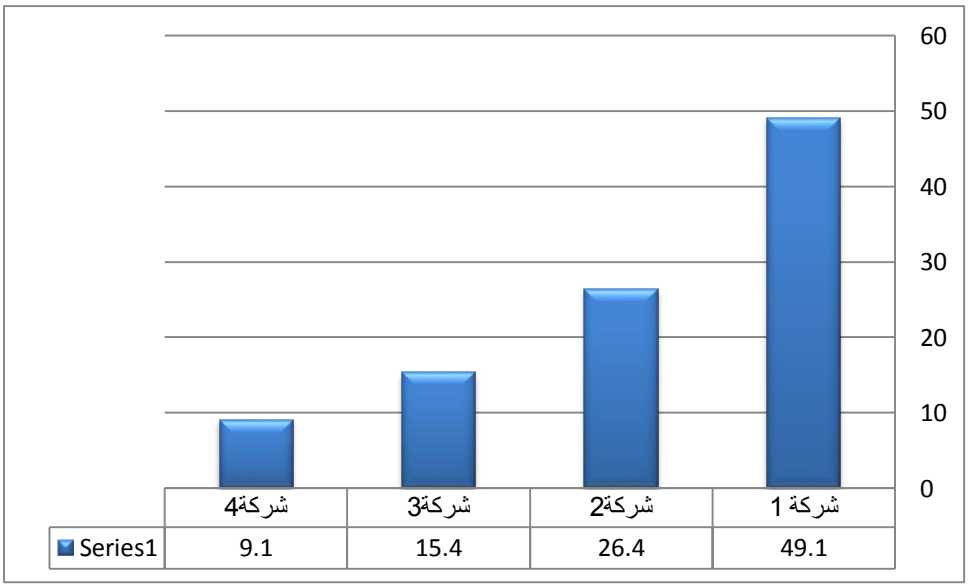
$\lambda \max = 4.082 \quad CI = 0.027 \quad Ri = 0.9 \quad CR = 0.03 < 0.1 \ \ o.k$

جدول (13) حسابات الاهمية النسبية لمعايير اعداد البرنامج الزمنية للمشاريع الانشاية

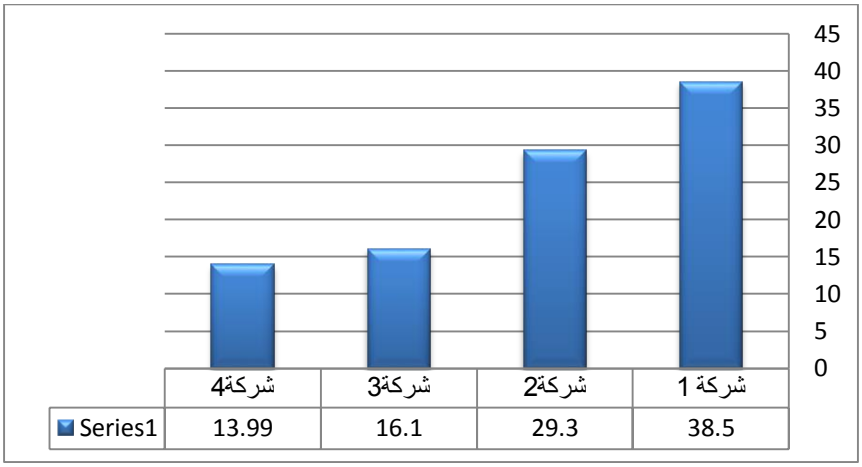
	مستندات المقاولة	ادارة الجهة المنفذة	طبيعة المشروع	اعمال التخطيط والمتابعة	معدل الصف
مستندات المقاولة	0.353	0.353	0.333	0.333	0.343
ادارة الجهة المنفذة	0.353	0.353	0.333	0.333	0.343
طبيعة المشروع	0.176	0.176	00167	0.222	0.185
اعمال التخطيط والمتابعة	0.118	0.118	0.167	0.111	0.129



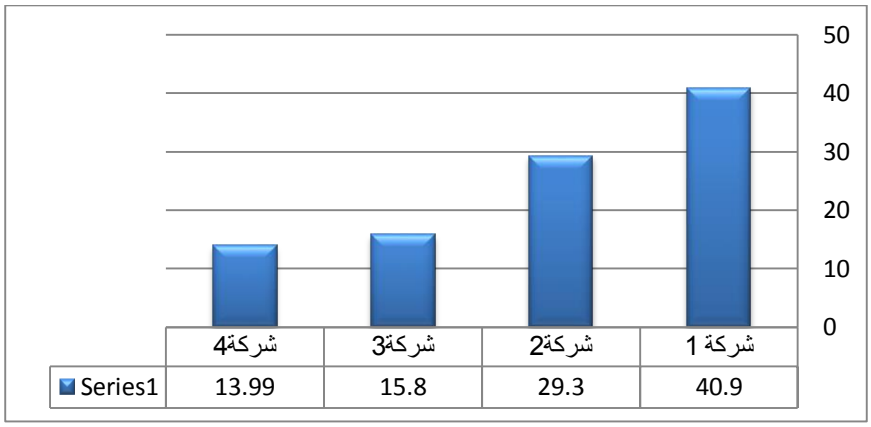
شكل (1) التدرج التحليلي لمشكلة البحث



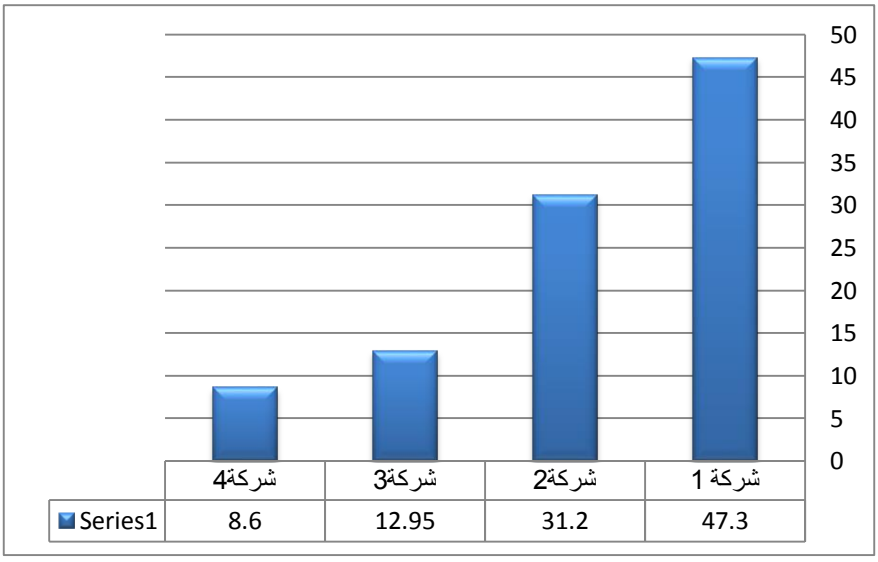
شكل(2): مقارنة الاهمية النسبية لشركات الانشاء ضمن مستندات المقاولة



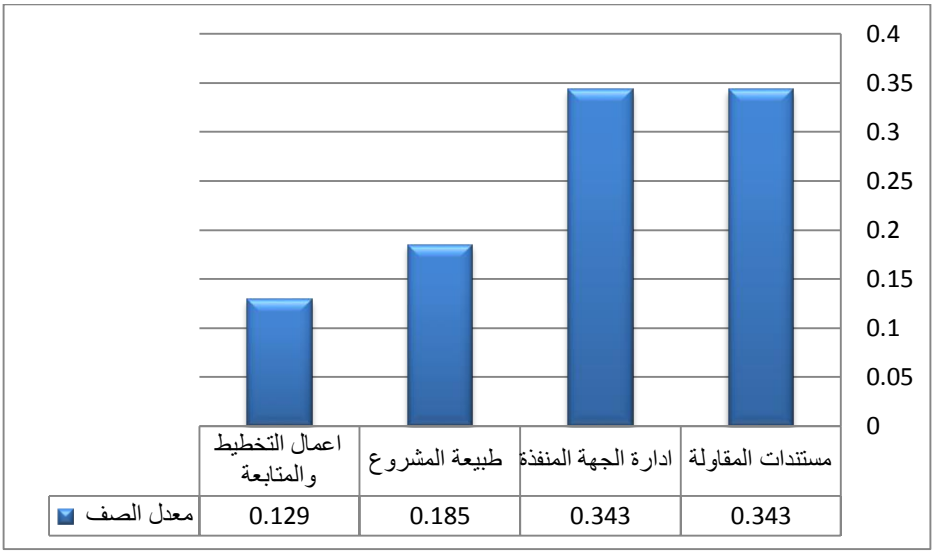
شكل (3) مقارنة الاهمية النسبية لشركات الانشاء ضمن معيار ادارة الجهة المنفذة



شكل (4) مقارنة الاهمية النسبية لشركات الانشاء ضمن معيار طبيعة المشروع



شكل (5) مقارنة الاهمية النسبية لشركات الانشاء ضمن معيار اعمال التخطيط والمتابعة



شكل (6) مقارنة الاهمية النسبية لمعايير اعداد البرامج الزمنية للمشاريع الانشائية

ملحق (1)

الاستبيان الميداني: بين الاهمية النسبية لكل معيار من معايير اعداد الجداول الزمنية للمشاريع باستخدام طريقة المقارنة الزوجية بين هذه المعايير، وذلك بوضع علامة(✓) اسفل الاهمية المناسبة ، وكما موضح في المثال التالي ، اي معيار يكون اكثر اهمية والى اي درجة يكون مقدار الاهمية؟

المعيار	مقدار الاهمية النسبية																	المعيار
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
طبيعة المشروع																		مستندات المقاولة

فاذا اعتقدت ان معيار مستندات المقاولة يكون اكثر من معيار طبيعة الشمروع بـ (9) مرات في تحقيق متطلبات اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية بعد ذلك ضع علامة (✓) وكما يأتي:

المعيار	مقدار الاهمية النسبية																	المعيار
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
طبيعة المشروع																	✓	مستندات المقاولة

واذا كان معيار طبيعة المشروع (9) مرات اكثر من معيار مستندات المقاولة في تحقيق متطلبات اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية بعد ذلك ضع علامة (✓) رجاءاً كما ياتي:

المعيار	مقدار الاهمية النسبية																	المعيار
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
طبيعة المشروع	✓																	مستندات المقاولة

المقارنة الزوجية بين الشركات ضمن معيار مستندات المقاولة

الشركة	مقدار الاهمية النسبية																	الشركة
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
شركة2																		شركة1
شركة3																		شركة1
شركة4																		شركة1
شركة3																		شركة2
شركة4																		شركة2
شركة4																		شركة3

المقارنة الزوجية بين الشركات ضمن معيار ادارة الجهة المنفذة

الشركة	مقدار الاهمية النسبية																	الشركة
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
شركة1																		شركة2
شركة1																		شركة3
شركة1																		شركة4
شركة2																		شركة3
شركة2																		شركة4
شركة3																		شركة4

المقارنة الزوجية بين الشركات ضمن معيار طبيعة المشروع

الشركة	مقدار الاهمية النسبية																	الشركة
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
شركة1																		شركة2
شركة1																		شركة3
شركة1																		شركة4
شركة2																		شركة3
شركة2																		شركة4
شركة3																		شركة4

المقارنة الزوجية بين الشركات ضمن معيار اعمال التخطيط والمتابعة

الشركة	مقدار الاهمية النسبية																	الشركة
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
شركة1																		شركة2
شركة1																		شركة3
شركة1																		شركة4
شركة2																		شركة3
شركة2																		شركة4
شركة3																		شركة4

المقارنة الزوجية بين الشركات ضمن معيار اعداد الجداول الزمنية للمشاريع الانشائية

الشركة	مقدار الاهمية النسبية																	الشركة
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
مستندات المقاولة																		ادارة الجهة المنفذة

مستندات المقاولة																	طبيعة المشروع
مستندات المقاولة																	اعمال التخطيط والمتابعة
ادارة الجهة المنفذة																	طبيعة المشروع
ادارة الجهة المنفذة																	اعمال التخطيط والمتابعة
طبيعة المشروع																	اعمال التخطيط والمتابعة

Evaluation Contruction Companies from Aspect of Preparing Tim Schedules for Iraqs Construction Projects

Nidal Adnan Jassim
Lecrurer, Civil Eng. Department, Collage of Eng, University of Diyala

ABSRTACT:

The aim of this study is to evaluation the process planning and time scheduling for the construction projectes in construction comanies by using AHP technique. This is done throughout determination of the used criterion to determination to selecte the optimum construction company from aspect of preparing time schedules. In order to satisfied this aim, adata collection have been made from some literatures about Analytic Hierachy and time scheduling and the field study represented by interview and aquestionnaire. The results of data analysis of samples show that the criterions contract documents, the executing agency management, Natur of the project, and business planning and follow- up.

Have obtained a great portion of relative importance comparatively with another criterions between companies, and the criterion contract documents and followed the excuting agency management are more important than another criterions of the companies. The company of Al – Mansour had obtain a great portion of relative importance comparatively with another companies. Finally it has been resulted to set of conclusions and recommendation for different aspects of thissubject, such as, reliance on personal experience and sometimes on historical data to estimate the time periods for events without resorting to an effective distribution of resources at the event and determine the productivity standard for various work teams.

And the need to the management manners qualified essential to evaluation construction companies in different aspects and specially in the filed of time scheduling.