ISSN 1999-8716

مجلة ديالى
للعلوم الهندسية

المجلد الثاني , العدد الأول , صفحات البحث(٢٧-٥٤) , حزيران ٢٠٠٩

اختيار المشروع الأمثل من النواحي الأمنية باستخدام تقنية AHP

حافظ إبراهيم ناجي
مدرس
كلية الهندسة – جامعة ديالى

هادي صالح مجول
مدرس مساعد
كلية الهندسة /الجامعة المستنصرية

(الاستلام ٢٥/٦/ ٢٠٠٨ , القبول ١٣ /١٢ / ٢٠٠٨)

الخلاصة

لم يغفل التطور العلمي والتكنولوجي الذي يشهده العالم في مختلف المجالات ، مجال امن وحماية المنشات ، فقد انطلق بقوة هائلة وبسرعة مذهلة في تطور هذا المجال وخاصة فيما يخص إنتاج وتوفير العديد من الأجهزة والوسائل لخدمة هذا المجال ، لذلك تتطلب إدارة المشروع من الناحية الأمنية طرق وإمكانيات ذكية ومميزة في اتخاذ القرارات الصحيحة والصائبة ، وقد جاءت تقنية التدرج التحليلي كطريقة اتخاذ القرار التي تسمح في دراسة وبحث المعايير المعقدة في إدارة هذا الجانب من المشاريع .يتناول هذا البحث دراسة لتقنية التدرج التحليلي في المشاريع الإنشائية بصورة عامة والنواحي الأمنية منها بصورة خاصة . كما يتناول البحث التعريف بمفهوم الإدارة الأمنية للمشروع ومتطلباتها والوسائل الأمنية المعتمدة والاعتبارات الواجب اعتمادها في كل وسيلة . اعتمدت هذه الاعتبارات كأساس لتطبيق تقنية التدرج التحليلي في تقييم مشاريع جامعة ديالى من الناحية الأمنية لتحديد المشروع الأمثل من هذه الناحية . ولغرض تحقيق هدف البحث ، فقد تم جمع البيانات الخاصة به من الأدبيات التي تناولت موضوعي التدرج التحليلي والإدارة الأمنية للمشاريع، وأخيرا من المقابلات الشخصية من ذوي الاختصاص من المصممين والمنفذين والمشغلين لهذه المشاريع . أظهرت نتائج تحليل البيانات لأفراد العينة أن معايير السيطرة ،الحماية ، الإنشاء ، العوائق هي أكثر المعايير أهمية لإجراء المقارنات الثنائية بين المشاريع ،وان معياري السيطرة والحماية هي أكثر أهمية من بقية المعايير في هذا النوع من المشاريع . وان

مشروع عمادة كلية التربية الأساسية قد حصل على النصيب الأكبر من الأهمية النسبية بالمقارنة مع المشاريع الأخرى . وفي النهاية تم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات من بينها عدم وجود تطبيق واضح لمفهوم التدرج التحليلي في قطاع التشييد بسبب عدم وجود إدراك لهذا المفهوم وبشكل خاص في مجال تقييم متطلبات المشاريع من الناحية الأمنية .

١- المقدمة

لقد تطورت تقنية التدرج التحليلي (Analytic Hierarchy Process) (AHP) في السبعينات من القرن الماضي من قبل(Thomas L. Saaty) [(2, P.1) (1, P.71)]. ولقد عرفت بأنها (تقنية اتخاذ القرار المرنة والعملية التي تتعامل مع المشاكل المعقدة، والمتعددة المعايير عندما نحتاج ان يكون كل من الجانب النوعي والكمي من المشكلة مدموجا ومتحدا. وتساعد هذه التقنية متخذي القرارات على بناء وتركيب عناصر الأهمية للمشكلة المتعددة العوامل والمعقدة في التركيب التدريجي، والتي يكون فيها كل مستوى من التدرج مركبا من عناصر محددة. ويقع الهدف من القرار في قمة التدرج، وتكون المعايير الفرعية وبدائل القرار على مستويات تنازلية من هذا التدرج)[2, P.1]. وتكمن قوة هذا الأسلوب بأنه قابل للتطبيق لحالات القرار المتضمن معايير متعددة ولحالات القرار التي تتضمن الحكم الشخصي وإنها تستخدم كلا من البيانات النوعية والكمية وتجهز مقاييس ومؤشرات اتساق الأفضلية [(3) (4,P.273) (5,P.2) (6, P.577)].

ويهدف هذا البحث إلى تقديم تقنية(AHP) في إدارة المشروع . وسوف نراجع في هذا البحث وبشكل مختصر خطوات تنفيذ التقنية ومن ثم عرض لتطبيقها على إدارة المشاريع من الناحية الأمنية .والذي نأمل من خلاله تشجيع تطبيقاتها في المساحة الكاملة لإدارة المشروع.

٢- أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى :-

١- تحديد المتطلبات الرئيسية في تقييم المشاريع من الناحية الأمنية .

٢- اعتماد أساسيات تقنية التدرج التحليلي في التقييم الأمني للمشاريع من ناحية الكفاءة الأمنية في تصميم وتنفيذ واستخدام هذه المشاريع .

٣- خطوات تنفيذ الـ AHP

تشتمل عملية الـ AHP الخطوات الآتية [(٣) (٧) (٨)]:

١- ١.تعريف المشكلة وتحديد أهدافها.

٢- تأسيس تدرج اتخاذ القرار أو التقييم والذي يسمى بهيكل تجزئة العملWork Breakdown Structure (WBS)

وهذا يمكن أن يكون معمولاً بواسطة:

أ- وضع الهدف الأساسي لهذا القرار و/أو التقييم على قمة التدرج.

ب- تحديد المعايير الحرجة لإنجاز الهدف في المستويات الوسطية من التدرج. ان عدد هذه المعايير يكون 7 ± 2 وهو العدد الأقصى المسموح به.

ج- استعراض البدائل المشخصة في المستوى الأسفل والمرتبطة بالمعايير حتى تنجز الهدف الأساسي.

٣- تحديد الأوزان على المعايير. فحال بناء التدرج، فان المعايير المختارة يجب ان تكون مقارنة على الطريقة الزوجية في الـ AHP لتحديد الأوزان النسبية لها، وحسب الخطوات الآتية:

أ- بناء مجموعة من مصفوفات المقارنة الزوجية ذات حجم (n*n) وبعدد n(n-1)/2 حيث تمثل (n) عدد عناصر أو معايير المقارنة، لكل من المستويات الاوطأ مع مصفوفة واحدة لكل عنصر في المستوى الأعلى مباشرة.

ب- بعد ذلك يطلب من متخذي القرار أن يعبروا عن أرائهم بشكل فردي بخصوص الأهمية النسبية للمعايير و الافضليات بين البدائل باستخدام المقارنات الزوجية واستخدام نظام الـ (٩) نقاط المرتب من (١) (كلا الاختيارين يكونان مفضلين بالتساوي) إلى (٩) (اختيار واحد يكون مفضلا بشدة أكثر من الأخر)،وكما مبين في الجدول (١) .

ومن ناحية ثانية، إذا كان معيار معين اقل تفضيلاً من معيار المقارنة، فان المتبادل من نتيجة الأفضلية يكون مخصصاً. على سبيل المثال، إذا كان معيار المقارنة أكثر أهمية من معيار معين بثلاث مرات، فعند مقارنة هذا المعيار مع معيار المقارنة فان قيمته تكون ١/٣ من معيار المقارنة. اما عند مقارنة المعيار مع نفسه، فتعطى قيمة (١) لهما بالتساوي في المصفوفة.

ج- بعد إكمال مصفوفة المعايير (مصفوفة المقارنة الزوجية) يتم إيجاد موجه الأولوية لكل معيار. حيث تجمع كل الأرقام في كل صف في المصفوفة وبعد ذلك تقسم على مجموع جميع الصفوف. أو يتم حساب موجه الأولوية لكل معيار من خلال

أولاً:- جمع كل الأرقام في كل عمود في المصفوفة.

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

ثالثاً:- حساب موجه الأولوية للمعيار من خلال إيجاد معدل الصف لذلك المعيار من قسمة مجموع الأرقام في الصف على عددها الناتج من هذه العملية يمثل الأهمية النسبية للمعايير. إن المنطق خلف هذه العملية يكون بان العوامل الأكثر أهمية (بعبارة أخرى العناصر والخواص بمصطلحات AHP) ينبغي إن تمتلك أوزانا أعلى، وبالتالي تعطى انتباها أكثر في اتخاذ القرار أو التقييم.

د- البدائل على المستوى الأخير من التدرج يجب ان تقارن الان، مرة ثانية باستخدام مصفوفات المقارنة الزوجية وبنفس المنهجية المتبعة في الخطوة (٣)، بعد تحديد مصفوفات البدائل، يحسب موجه الأولوية لكل بديل باستخدام نفس المنهجية المتبعة في حسابات الأولوية للمعايير.

ذ- تحديد أي بديل يكون أفضل في تلبية الهدف الأساسي يكون بحساب الترتيب النهائي للبدائل. ويكون هذا منجزا بضرب (موجه الأولوية للمعايير) بـ (موجه الأولوية للبدائل).

ر- بعد إكمال جميع المقارنات الزوجية ،يتم تحديد الاتساق (consistency) باستخدام القيمة الموجه λmaxلحساب مؤشر الاتساق (CI) (Consistency Index) وكما يلي

$$CI=(\lambda max-n)/(n-1) \quad \text{----------(١)}$$

حيث تمثل (n) حجم المصفوفة

ويتم التأكد من صحة الاتساق من خلال اخذ نسبة الاتساق(Consistency ratio) (CR) ل(CI) مع القيمة الملائمة في الجدول (٢)وكما يلي

$$CR=\frac{CI}{RI} \quad \text{----------(٢)}$$

حيث يكون أل (CR) مقبولة ،إذا لم تتجاوز قيمتها (٠.١٠) ،وإذا كانت قيمتها اكبر تكون مصفوفة الحكم غير متسقة وغير متناغمة ،ولغرض الحصول على مصفوفة الاتساق فيجب مراجعة وتحسين الأحكام .

٤- الاعتبارات الأمنية في تنفيذ المشاريع الإنشائية

عرف الأمن بأنه (مجموعة الإجراءات التي تجهز وتنفذ لتوفير الحماية للمشروع ضد كل أشكال التخريب التي ممكن أن تحدث نتيجة أخطار متعمدة أو طبيعية أو بيئية وبعدم وجود هذه الأخطار سيعتبر المشروع امن) [9,P.1] .كما تم تعريفه على انه (مجموعة التعليمات والإجراءات التي تتخذ لحماية المنشأ من المخاطر المختلفة التي تتعرض لها ، سواء كانت هذه المخاطر بشرية ،طبيعية ، إدارية ونفسية) [10,P.9] .

وهنالك العديد من العوامل المؤثرة في الحماية الأمنية التي تختلف من حيث المصدر والنوع والحجم والباعث والوسيلة والأسلوب ومدى تأثيرها والقائمين بها وتختلف في نتائجها أن كانت بشرية أو مادية أو معنوية آو جميعها ، واهم هذه العوامل هي[10,P.10]: العوامل البشرية ، الطبيعية ، الإدارية والنفسية .

٤-١ العوامل المؤثرة في الحماية الأمنية

أولا:- العوامل البشرية

تكون العوامل البشرية بشكل متعمد أي مدروس ومخطط له مسبقا وتسمى في هذه الحالة بنشاط معادي ومن أمثلته التسمم،الحريق،التجسس،سرقة المعلومات،الشغب،الفعاليات الإرهابية والتفجير بكل أنواعه وما يترتب عليه كالإشعاع والحريق .

وقد تكون بشكل غير متعمد أي غير مدروس وتدعى في هذه الحالة بالخطأ البشري ، وقد يكون نتيجة الإهمال أو السهو أو نقص المعلومات والخبرة [11,P.8] .

ثانيا:- العوامل الطبيعية

هي العوامل التي تحدث بفعل الطبيعة ولا دخل لإرادة البشر فيها . ويمكن تصنيفها إلى[10,P.49]:-

١- العوامل الباطنية: كحدوث الزلازل،الهزات الأرضية و البراكين .

٢- العوامل الظاهرية:كحدوث الأعاصير ،الزوابع والفيضانات .

ثالثا:- العوامل الإدارية

هي العوامل الناتجة عن المشاكل التنظيمية والتخطيطية و التنسيقية[10,P.40] .

رابعا:- العوامل النفسية

هي العوامل الناتجة من أساليب الحرب النفسية كالشائعة والدعاية .وتؤدي هذه العوامل إلى الفوضى والاضطراب المستمر والتوتر وضعف الشعور بالمسؤولية والتناحر وقد تؤدي الى فائدة تفوق فائدة التخريب المادي[10,P.17].

٤-٢ *السيطرة الأمنية*

هي الإجراءات التي تتخذ لحماية المشروع من خطر متوقع ، وبنفس الوقت تعمل كعائق ورادع نفسي لمنع الشخص من القيام بالنشاط المعادي . وتقسم إلى ثلاث أنواع هي[10,P.55] :-

١- السيطرة المادية.

٢- السيطرة التقنية.

٣- السيطرة البشرية.

وتستخدم السيطرة المادية أو التقنية كجزء مكمل للسيطرة البشرية ،والتي من فوائدها[[10,P.57] [11,P.2]]:

١- تأخير الشخص القائم بالنشاط المعادي

٢- إعاقة تقدم الشخص القائم بالنشاط المعادي

٣- الإنذار المبكر عن النشاط المعادي

٤- كسب الوقت بغية وضع الصيغ الكفيلة لدرىء الخطر

٥- منع أو تقليل نتائج الخطر إلى الحد الأدنى .

أما الحماية الأمنية فتقسم إلى أربع أنواع هي [9,P.4] :-

١- الحماية الكامنة

٢- الحماية الدفاعية

٣- حماية الأمن المتضائل

٤- الحماية بالأجهزة الخاصة

أولا:- السيطرة المادية

من العوامل المهمة في حماية المشروع وتعمل كعوائق نفسية مثالها الاسيجة،العوارض،الإنارة .كما تعمل على تأخير الشخص المكلف بإلحاق الضرر بالمشروع في الوصول إلى الهدف المصمم له ، وتضم السيطرة المادية نوعين من الحماية هي[(9,P.4) (11,P.2)]:-

١- الحماية الكامنة

هي الحماية التي تخلق من خلال التحكم في التصميم الهندسي للموقع وأبنيته وفي كل أنواع التصاميم الهندسية المعمارية والمدنية والكهربائية والميكانيكية وغيرها ،ويعتمد تطبيق هذه الحماية على ما يتعلق في مفهوم التصميم كتوزيع وشكل وحجم العناصر وأسلوب تنفيذها واختيار المواد ونوعيتها والذي يسمى بالتصميم لأغراض الأمن .

٣- الحماية الدفاعية

وتهدف إلى خلق عائق بين رغبة الشخص والدخول إلى موقع المشروع وأبنيته لمنع إلحاق الخطر بهما ، وتقسم إلى نوعين هما:

١- العوائق الإنشائية:- كالاسيجة ، الزجاج ، الأبواب،الشبابيك،الأقفال،العوارض،الإنارة .

٢- العوائق الطبيعية: كالبحيرات ، الأنهار ، الوديان والمنحدرات .

ثانيا:- السيطرة التقنية

زادت أهمية السيطرة التقنية في الفترة الأخيرة بسبب الطفرات النوعية في التكنولوجيا الخاصة بها، ولما تلعبه من دور مهم في حماية المشاريع الحيوية . إن اغلب وسائل هذه السيطرة تمتاز بصغر حجمها بالمقارنة مع اغلب وسائل السيطرة المادية ،وإمكانية إخفاءها بسهولة ، بالإضافة إلى كونها عملية لأنها تتفكك وتنقل من موقع إلى أخر ومن أمثلتها أجهزة الإنذار والتنبيه والمراقبة التلفزيونية أو أية معدات أخرى غير مألوفة (10,P.57) . وتضم السيطرة التقنية نوعين من الحماية هما (9,P.4) :

١- حماية الأمن المتضائل

٢- الحماية بالأجهزة الخاصة

١- حماية الأمن المتضائل

تستخدم لتلبية المتطلبات الأمنية للمشروع ذا الوظيفة الأمنية ، إذ ما تأكد من إن السيطرة المادية بنوعيها (الكامنة والدفاعية) لا تلبي رغبات صاحب المشروع بشكل تام،أو إذا ما كان هنالك شك في عدم كفاية كفاءة السيطرة المادية ، يشمل هذا النوع من الحماية كل أنواع أنظمة الإنذارات والمنبهات .

٢- الحماية بالأجهزة الخاصة

إن السبب الرئيسي في استخدام هذا النوع من الحماية هو تعقد مشاكل المتطلبات الأمنية والتقدم السريع في المعرفة والأساليب التقنية المعتمدة في النشاط المعادي والتطور في نوع وحجم وأسلوب الاختراق والتسلل ،كل ذلك استدعى إلى تطوير بعض وسائل حماية الأمن المتضائل والوصول بها إلى الحماية بالأجهزة الخاصة . من الأجهزة المستخدمة لهذا النوع من الحماية هي أنظمة المراقبة والتقريب عن طريق كاميرات مراقبة تلفزيونية ، أجهزة المراقبة اللاسلكية ، أجهزة تضخيم الأصوات .

ثالثا:- السيطرة البشرية

تتضمن هذه السيطرة الحرس والدوريات ومجموعة الأمن والنظام . يفضل في الوقت الحاضر التركيز على السيطرة المادية والتقنية والتي لا يمكن استخدامها كبديل عن السيطرة البشرية .

٤- تطبيق تقنية الـ AHP في عملية التقييم الأمني للمشاريع

بإتباع خطوات عمل تقنية الـ AHP الموصوفة في المقاطع السابقة ، يتمثل الهدف الأساس بالتقييم الأمني للمشاريع الإنشائية والتي توضع في قمة التدرج وكما مبين بالشكل (١) .

اما المعايير التي تم اعتمادها لهذا التقييم فتوضع في المستويات الوسطية من التدرج والتي تم أخذها من البحوث السابقة (١٢) ، والتي من خلالها يستطيع متخذوا القرارات ان يشيروا الى أفضليات كل بديل قرار في مصطلحات مساهمتها في كل معيار، وكما مبين في الجدول (٣) .

وقد تم تقييم المشاريع من الناحية الأمنية عن طريق إجراء استبيان ميداني يتضمن المعايير المعتمدة في التقييم ،والمشاريع التي يراد تقييمها لهذه المعايير لاختيار الأمثل منها ، والملحق (١) يبين محتويات استمارة الاستبيان الميداني .

بعدها تم جدولة نتائج الاستبيان على ضوء الاجابات التي تم الحصول عليها ،وكما مبين في الجداول (٤) (٥) (٦) (٧) (٨)

٦- حسابات الأهمية النسبية للمشاريع من الناحية الأمنية

اعتمادا على ما ورد في خطوات تنفيذ تقنية التدرج التحليلي في المقاطع السابقة ،تم إجراء حسابات الأهمية النسبية للمشاريع ضمن معايير المتطلبات الأمنية وكما مبين في الجداول (٩) (١٠) (١١) (١٢) (١٣). حيث تشمل المشايع الإنشائية كل من مشروع عمادة كلية المعلمين ،مختبرات كلية الهندسة، شقق الأساتذة ، كلية العلوم ولتسهيل إجراء الحسابات فقد أطلقنا على مشروع عمادة كلية التربية الأساسية بمشروع ١ ، مختبرات كلية الهندسة بمشروع ٢، شقق الأساتذة بمشروع ٣ ، وكلية العلوم بمشروع ٤ .

وللتأكد من صحة اتساق مصفوفة المقارنة الزوجية للجدول (٩) نتبع الخطوات المذكورة في المقاطع السابقة وكما يأتي :-

$$0.34\begin{bmatrix}1\\0.8\\0.666\\0.5\end{bmatrix}+0.258\begin{bmatrix}1.25\\1\\0.8\\0.8\end{bmatrix}+0.208\begin{bmatrix}1.5\\1.25\\1\\1\end{bmatrix}+0.194\begin{bmatrix}2\\1.25\\1\\1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1.3625\\1.0325\\0.835\\0.7784\end{bmatrix}$$

$$\frac{1.3625}{0.34}=4.007 \quad \frac{1.0325}{0.258}=4.002 \quad \frac{0.835}{0.208}=4.014 \quad \frac{0.7784}{0.194}=4.012$$

$$\lambda max = \frac{4.007 + 4.002 + 4.014 + 4.012}{4} = 4.0088$$

$$CI = \frac{\lambda max - n}{n-1} = \frac{4.0088-4}{4-1} = 0.0029$$

RI (From table 2) =0.9

CI 0.0029

$$CR = \frac{}{RI} = \frac{}{0.9} = 0.0032 < 0.1 \text{ O.K}$$

الأسبقية الكلية لمشروع ١ =0.4(0.34)+0.337(0.29)+ 0.165(0.445) + 0.098(0.423)=0.349

الأسبقية الكلية لمشروع ٢=0.4(0.258)+0.337(0.277)+0.165(0.283)+ 0.098(0.271)=0.272

الأسبقية الكلية لمشروع ٣ =0.4(0.208)+0.337(0.222)+0.165(0.165)+ 0.098(0.162)=0.201

الأسبقية الكلية لمشروع ٤ =0.4(0.194)+0.337(0.211)+0.165(0.107)+ 0.098(0.144)=0.18

لغرض اختيار المشروع الأمثل من النواحي الأمنية واعتمادا على تقنية الـ AHP ،فان المشاريع ترتب وفقا للأسبقيات الكلية كالأتي :- مشروع ١ ،مشروع ٢ ،مشروع ٣،مشروع ٤

٧- تحليل ومناقشة نتائج الاستبيان

لقد تبين للباحث ومن خلال المقابلات المباشرة وأجوبة الاستبيان النقاط التالية :-

١- إن نتائج مقارنة الأهمية النسبية للمشاريع من الناحية الأمنية المشتمل عليها معيار السيطرة بينت إن قيمة الأهمية النسبية للمشروع ١ هو 34 %،بينما كانت الأهمية النسبية للمشروع ٢ 25.8 % ، إما مشروع ٣ فكانت 20.8 % مشروع ٤ 19.4% وكما موضح في الشكل (٢) .

٢- اتفقت أغلبية أراء أفراد العينة المعتمدة في الاستبيان على ان مشروع ١ هو المشروع الأكثر أهمية فيما يخص معيار الحماية حيث حصل على 29 % ، بينما حصل مشروع ٢ على 27.7 % ، أما مشروع ٣ فكان 22.2 % ومشروع ٤ 21.1% وكما موضح في الشكل (3) .

٣- وبخصوص معيار الإنشاء، كان مشروع ١ أكثر بروزا من ناحية الأهمية النسبية حيث حصل على 44.5% ، بينما كانت الأهمية النسبية للمشاريع الأخرى هي 28.3 % مشروع ٢ ،16.5 % لمشروع ٣،10.7 % لمشروع ٤ وكما مبين في الشكل (٤) .

٤- واتضح من خلال إجابات أفراد العينة إن مشروع ١ هو أكثر أهمية من بقية المشاريع فيما يخص معيار العوائق حيث حصل على 42.3 % ، إما المشاريع الأخرى فقد حصلت على الأهمية النسبية التالية : مشروع ٢ 27.1 % ، مشروع ٣ 16.2 % ومشروع ٤ 14.4 % وكما مبين في الشكل (٥) .

٥- اعتماد معايير السيطرة، الحماية ،الإنشاء،والعوائق كأساس لإجراء المقارنات الزوجية بين المشاريع من الناحية الأمنية لإيجاد الأهمية النسبية لها، وقد بينت المقابلات المباشرة إن معيار السيطرة أكثر أهمية من بقية المعايير وقد وصلت نسبة أهميته إلى ٤٠ % مقابل33.7 % لمعيار الحماية و16.5% لمعيار الإنشاء و9.8 لمعيار العوائق وكما موضح في الشكل (٦) .

٨- الاستنتاجات

١- هنالك نقص في الطرق المقبولة لتقييم المشاريع من الناحية الأمنية بين المحترفين في الصناعة الإنشائية المحلية مقارنة مع المحترفين في الصناعة الإنشائية في الدول الغربية .

٢- تبين من خلال نتائج البحث إن أسلوب التدرج التحليلي من الأساليب الجيدة في التقييم الأمني للمشاريع، من خلال إجراء المقارنات الزوجية بين هذه المشاريع للاعتبارات الرئيسية المعتمدة عليها هذه المشاريع .

٣- لقد تبين للباحث من خلال المسح الميداني والمقابلات الشخصية لعدد من الشركات العاملة في مجال الإنشاء عدم معرفة لدى اغلب المهندسين بمفهوم التدرج التحليلي ومدى فائدة استخدامه في المشاريع الإنشائية ، مما صعب عملية إجراء الاستبيان الميداني والذي أدى إلى استخدام الباحث العمليات الحسابية التي تحقق من اتساق مصفوفة التدرج التحليلي .

٤- عدم وجود دراسات دورية في تحقيق المتطلبات الأمنية بشكل واضح ودقيق للمشاريع الإستراتيجية المنفذة في البلد لمواكبة التطور السريع في التقنيات المتحققة لهذه المتطلبات الأمنية من ناحية ، ومن ناحية ثانية لمواكبة التحديات الأمنية التي تواجهها هذه المشاريع .

٩- التوصيات

تمخض البحث عن استنتاجات عديدة طرقتها سطوره واستنادا إليها يوصي الباحث بما يأتي :-

١-ضرورة مواكبة الأدوات الإدارية الجديدة وخاصة تقنية التدرج التحليلي للاستفادة منها في تقييم المشاريع الجديدة ، من خلال تعريف الكادر الهندسي بهذه التقنية من خلال عمل دورات لتعريفهم بالأساليب الحديثة للإنشاء ومنها تقنية التدرج التحليلي .

٢- خلق اختصاصيين في تحقيق المتطلبات الأمنية في المركز الاستشارية الهندسية ، أو تطوير قابلية المهندسين المعماريين في تحقيق احدث وسائل السيطرة لمواكبة التحديات الأمنية .

٣-ضرورة فتح دورات خاصة من قبل النقابات ودوائر الدولة يتلقى فيها المتدربون من المهندسين والموظفين والفنيين في شركات الإنشاء والذين يتخذون قرارات تخص امن المشروع محاضرات شاملة على وسائل السيطرة الأمنية .

المصادر

1. Satu Peltola, Marko Torkkeli and Jarno Tuimala, "Integrating GSS and AHP: Experiences from Benchmarking of Buyer – Supplier Relationships", IEEE, 2002.
2. Lirn T. C., Thanopoulou H. A., Beynon M. J., Journal of Maritime Economics and Logistics "AN Application of AHP on Transhipment Port selection : A Global perspective", No.6, 2004.
3. Saaty T. L., "The Analytic Hierarchy Process", New York: McGraw- Hill, 1980.
4. Badri M., "Combining The Analytic Hierarchy Process And Goal Programming For Global Facility Location- Allocation Problem". International Journal of production Economics 62. 1992.
5. Vargas L., "An Overview Of The Analytic Hierarchy Process And Its Applications", European Journal of operational research 48. 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", Volume 6. RWS Publications, Pittsburgh PA. 2000.
8. Saaty T. L., "Scaling Method For Priorities In Hierarchical Structure", Journal of Mathematical Psychology, 15, 1984.
9. Paul Marsh, "Security in Building", Construction Press, 1985 .

١٠. عبد الرزاق وهيب عباس ، " حماية المنشات الحيوية " ، مركز الإعداد والتطوير الثقافي ، العراق .

11. Richard J.Healy, "Design for Security", John Wiley and Sons Inc., 1983 , U.S.A.

١٢. كاظم ،جمال حسن ، "اعتماد هندسة القيمة في بناء مظام اداري لتقييم المشاريع ذات الوظيفة الأمنية" ، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم البناء والانشاءات ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد ، ٢٠٠١ .

قائمة الجداول

جدول (١): مقياس الأهمية النسبية للمعايير من المقارنة الزوجية

١	أهمية متساوية	مساهمة الفعاليتين بالتساوي في الهدف
٣	أهمية متوسطة	تفضيل احد الفعاليتين على الأخرى بشكل طفيف
٥	أهمية جوهرية	تفضيل احد الفعاليتين على الأخرى بشكل قوي
٧	أهمية ظاهرة بوضوح	هيمنة لأهمية إحدى الفعاليتين على الأخرى
٩	أهمية شديدة وبالغة	بيان تفضيل احد الفعاليتين على الأخرى بالمقدار الأعلى الممكن من الإثبات أو التوكيد
٢،٤،٦،٨	قيم وسطية	تستخدم عند الحاجة لها في المقارنة

جدول (٢): معدل الاتساق العشوائي (RI)

حجم المصفوفة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الاتساق العشوائي	٠	٠	٠.٥٨	٠.٩	١.١٢	١.٢٤	١.٣٢	١.٤١	١.٤٥	١.٤٩

جدول(٣): المعايير المعتمدة في التقييم الامني للمشاريع

ت	المعايير		الاعتبارات
١	السيطرة	السيطرة المادية	
		السيطرة التقنية	
٢	الحماية	الحماية الكامنة	
		الحماية الدفاعية	
		حماية الأمن المتضائل	استخدام النوع الجهوري(كالأجراس) إذا كان الهدف الأول هو تعويق النشاط المعادي
			استخدام النوع الصامت (كالإشارة الضوئية) إذا كان الهدف الأول هو القبض على القائم بالنشاط المعادي
			اعتماد هذه الحماية للمباني ذات الوظيفة التخصصية
			اعتماد هذه الحماية لتقليص السيطرة البشرية المبالغ بها
			اعتماد هذه الحماية بسبب طبيعة الموقع الجغرافي
			اعتماد هذه الحماية لعدم الرغبة بالسيطرة البشرية للمواقع المهمة جدا
		الحماية بالأجهزة الخاصة	استخدام منظومات المراقبة التلفزيونية المغلقة
			استخدام جهاز كشف أجهزة التنصت أو المراقبة
			استخدام جهاز فحص الطرود والرسائل والحقائب الصغيرة
			استخدام جهاز فحص الحقائب الكبيرة والأكياس المعبأة والصناديق
			استخدام جهاز فحص الأشخاص
			استخدام نظام الاتصال البيني

			استخدام جهاز غلق الأبواب أوتوماتيكيا
			استخدام احدث المنظومات لمنع اختراق الأشخاص للمواقع الحساسة كأجهزة كشف البصمات
3	الانشائية	اختيار الموقع	العوامل الطبيعية،العوامل الاجتماعية–السياسية،عامل المعلومات التاريخية
			المجاورات،المناطق المحرمة،الموقع من شبكة خطوط النقل الرئيسية وإمكانية الوصول إليه
			كلف السياج المترتبة على اختيار الموقع
			خفاء الموقع وتمويهه مع المناطق المجاورة ،الدفاع عنه والمقاومة من خلاله ،إمكانية التسلل إليه ومباغتته
			توفر مصادر الطاقة والخدمات،المرتفعات الطبيعية والإنشائية ،تأثير الرياح في توجيه الموقع للحد من نقلها للإخطار، التضاريس الأرضية، الحواجز الطبيعية والاصطناعية
			الابتعاد عن الشكل الدائري لتقليل تأثير الخاصية الدائرية للانفجارات
			القرب من المنشات الخدمية المهمة،التصاميم الأساسية المستقبلية للمنطقة،التداخل مع خطوط الطيران المدنية
		المعماري	تقسيم الموقع إلى مستويات أمنية مختلفة
			نشر المباني والمساحات المستخدمة لتحقيق المتطلبات الأمنية داخل الموقع ودمجها مع المباني القريبة من ناحية الشكل والهيئة
			اختيار مواقع مكاتب الإدارات العليا داخل المبنى
			استخدام أنظمة معرقلات للوصول إلى الإدارات العليا كالحواجز والاستعلامات

			التخطيط والتصميم للمبنى بالشكل المحقق للعزل الصوتي وبالشكل الذي يمنع أو يقلل الرصد
			تصميم الأشكال المعمارية التي تساعد في منع أو كبح حافز النشاط المعادي
			تقليل مساحة وعدد المنافذ الخارجية للمباني،وتقليص استخدام عدد الواجهات إلى الحد الأدنى للمبنى،وتوجيه فتحات المبنى بشكل غير مواجه إلى خارج الموقع
			عدم تمييز الشبابيك والأبواب للغرف الحساسة من الخارج أو الداخل
			تخطيط وتصميم المبنى بالشكل الذي يحد من إخطار الحريق والهزات الأرضية وأعمال التخريب
			التصميم لسلالم الهروب،التحكم بمسالك الأشخاص بالمعالجات الرمزية والمادية،واستخدام نظام السير باتجاه واحد للشوارع
			أبعاد المماشي الخارجية عن محيط الأبنية
			تنظيم واختيار نباتات الحدائق
			توزيع وتعيين مستودعات الأسلحة والعتاد قرب مراكز الحراسة
			تقليل المداخل إلى المشروع آو الأبنية بالحد الأدنى
			اعتماد الاستخدام المزدوج في التخطيط والتصميم
			موقف السيارات الخاصة خارج حدود المشروع
			تصميم الكتل البنائية بالشكل الذي يحد من أخطار الانفجارات
			تصميم غرف للقاءات في الاستعلامات وأبعادها عن الأماكن الحساسة،وتصميم غرفة مسوؤل خفر لكل نظام قرب مدخل المبنى

			تصميم مجمع صحيات كامل لكل نظام داخل المبنى لتقليل مبررات حركة الأفراد بين المباني،وتصميم مسالك للخدمات بشكل غير ظاهري لكي لا يستغل من نشاط معادي
			تصميم منافذ طوارئ للخروج وأخرى سرية للاقتحام المعاكس
			تصميم خدمات متكاملة للعاملين في غرف المراقبة بالأجهزة التقنية
		المدني	استخدام المواد الإنشائية العازلة للصوت والمعرقلة للتنصت بالأجهزة الحديثة والمقاومة للحريق
			اختيار نوع وسمك المواد الإنشائية وخاصة الجدران الخارجية مع زيادة الكثافة الإنشائية للمبنى لزيادة مقاومته للأخطار
			اعتماد التناظر في التصميم الإنشائي لتقليل تأثير الهزات الأرضية ،واعتماد المعايير التصميمية الإنشائية وفقا للأخطار المتوقعة كالصدمات
			توزيع العناصر الإنشائية بشكل متكافيء للمبنى لزيادة مقاومته للقوى العامودية والأفقية
			تحصين الغرف الحساسة في المبنى
			تصميم ونشر خزانات المياه في الموقع
		الكهربائي	تزويد المشروع بأكثر من بديل لتجهيز التيار الكهربائي مع نشر القواطع الرئيسية في الموقع
			تصميم التاسيسات بشكل غير ظاهري مع تصميم منظومة التحسس بالحرارة أو الدخان
		الميكانيكي	تصغير وتسليح فتحات التبريد و تصميم مشبك الهواء بشكل لا يستغل

			تهوية المستودعات لإلغاء الشبابيك المتحركة ، وتصميم مجاري الهواء بشكل غير ظاهري
			تصميم منظومة فوهات الحريق وتوفير مستلزمات الوقاية من الحريق
٤	العوائق	العوائق الإنشائية	تصميم السياج(الطلاء،المنافذ والفتحات،ارتفاع السياج،الشكل المعماري للسياج لمنع التسلق وتقليل تأثير موجات العصف،تدابير إعاقة الحفر تحت السياج،الركائز الجانبية ،الزوايا والمنحنيات على امتداد السياج)
			تصميم الأبواب بالشكل الذي يحد من الإخطار(الإنارة،إحكام جوانب الأبواب،عملية فتح الأبواب،استخدام الأبواب العازلة للصوت، استخدام الإقفال)
			تصميم الشبابيك بالشكل الذي يحد من الأخطار
			تصميم زجاج الأبنية(زجاج عازل للصوت،مقاوم للصدمات،مضاد للرصاص،مقاوم لاختراق أجهزة التنصت الحديثة،زجاج الموقف لا يمكن الرؤيا من خلاله)
			تصميم إنارة المبنى(الأركان،مواقع أعمدة الإنارة للجهة الداخلية للسياج،أبواب السياج وأبواب المباني)
		العوائق الطبيعية	

جدول (4): نتائج الاستبيان الميداني لمعيار السيطرة

السيطرة	مشروع ١	مشروع ٢	مشروع ٣	مشروع ٤
مشروع ١	١	1.25	1.5	2
مشروع ٢	0.8	١	1.25	1.25
مشروع ٣	0.666	0.8	١	1
مشروع ٤	0.5	0.8	1	١
مجموع العمود	2.966	3.85	4.75	5.25

جدول (٥): نتائج الاستبيان الميداني لمعيار الحماية

الحماية	مشروع ١	مشروع ٢	مشروع ٣	مشروع ٤
مشروع ١	١	1	1.25	1.5
مشروع ٢	1	1	1.25	1.25
مشروع ٣	0.8	0.8	1	1
مشروع ٤	0.666	0.8	1	1
مجموع العمود	3.466	3.6	4.5	4.75

جدول (٦): نتائج الاستبيان الميداني لمعيار الإنشاء

الإنشاء	مشروع ١	مشروع ٢	مشروع ٣	مشروع ٤
مشروع ١	١	٢	٣	٣
مشروع ٢	٢/١	١	٢	٣
مشروع ٣	٣/١	٢/١	١	٢
مشروع ٤	٣/١	٣/١	٢/١	١
مجموع العمود	2.166	3.833	6.5	9

جدول (٧): نتائج الاستبيان الميداني لمعيار العوائق

العوائق	مشروع ١	مشروع ٢	مشروع ٣	مشروع ٤
مشروع ١	١	٢	2	3
مشروع ٢	٢/١	١	2	2
مشروع ٣	٢/١	٢/١	١	1
مشروع ٤	3/١	٢/١	1	١
مجموع العمود	2.33	4	6	7

جدول (8): نتائج الاستبيان الميداني للمعايير المعتمدة في المتطلبات الأمنية

	السيطرة	الحماية	الإنشاء	العوائق
السيطرة	١	١	٣	٤
الحماية	١	١	٢	٣
الإنشاء	٣/١	٢/١	١	2
العوائق	٤/١	٣/١	٢/١	١
مجموع العمود	2.583	2.833	6.5	10

جدول (9):حسابات الأهمية النسبية للمشاريع ضمن معيار السيطرة

السيطرة	مشروع ١	مشروع ٢	مشروع ٣	مشروع ٤	معدل الصف
مشروع ١	0.337	0.324	0.316	0.381	0.34
مشروع ٢	0.27	0.26	0.263	0.238	0.258
مشروع ٣	0.225	0.208	0.210	0.19	0.208
مشروع ٤	0.168	0.208	0.21	0.19	0.194

جدول (١٠): حسابات الأهمية النسبية للمشاريع ضمن معيار الحماية

الحماية	مشروع ١	مشروع ٢	مشروع ٣	مشروع ٤	معدل الصف
مشروع ١	0.288	0.278	0.278	0.314	0.29
مشروع ٢	0.288	0.278	0.278	0.263	0.277
مشروع ٣	0.231	0.222	0.222	0.211	0.222
مشروع ٤	0.192	0.222	0.222	0.211	0.211

$\lambda max = 4.003$ CI= 0.001 RI= 0.9 CR= 0.0011 <0.1 O.K

جدول (١١): حسابات الاهمية النسبية للمشاريع ضمن معيار الانشاء

الانشاء	مشروع ١	مشروع ٢	مشروع ٣	مشروع ٤	معدل الصف
مشروع ١	0.461	0.522	0.462	0.333	0.445
مشروع ٢	0.231	0.261	0.308	0.333	0.283
مشروع ٣	0.154	0.130	0.154	0.222	0.165
مشروع ٤	0.154	0.087	0.077	0.111	0.107

$\lambda max = 4.072$ CI= 0.024 RI= 0.9 CR= 0.027 <0.1 O.K

جدول (١٢): حسابات الاهمية النسبية للمشاريع ضمن معيار العوائق

العوائق	مشروع ١	مشروع ٢	مشروع ٣	مشروع ٤	معدل الصف
مشروع ١	0.429	0.5	0.333	0.428	0.423
مشروع ٢	0.214	0.25	0.333	0.286	0.271
مشروع ٣	0.214	0.125	0.166	0.143	0.162
مشروع ٤	0.143	0.125	0.166	0.143	0.144

$\lambda max = 4.048$ CI= 0.016 RI= 0.9 CR= 0.0177 <0.1 O.K

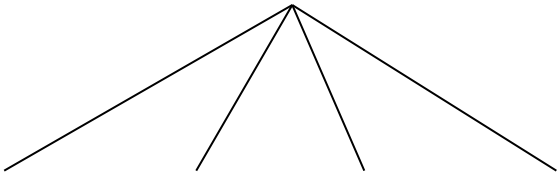
جدول (١٣): حسابات الأهمية النسبية لمعايير المتطلبات الأمنية

	السيطرة	الحماية	الإنشاء	العوائق	معدل الصف
السيطرة	0.387	0.353	0.461	0.4	0.4
الحماية	0.387	0.353	0.308	0.3	0.337
الإنشاء	0.129	0.176	0.154	0.2	0.165
العوائق	0.097	0.118	0.077	0.1	0.098

قائمة الأشكال

المستوى الأول : اختيار المشروع الأمثل من النواحي الأمنية

الهدف



المستوى الثاني :-

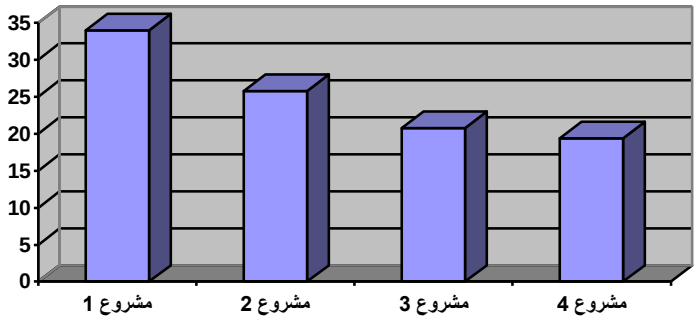
المعايير السيطرة الحماية الإنشائية العوائق

المستوى الثالث:-

المشاريع

مشروع ١	مشروع ١	مشروع ١	مشروع ١
مشروع ٢	مشروع ٢	مشروع ٢	مشروع ٢
مشروع ٣	مشروع ٣	مشروع ٣	مشروع ٣
مشروع ٤	مشروع ٤	مشروع ٤	مشروع ٤

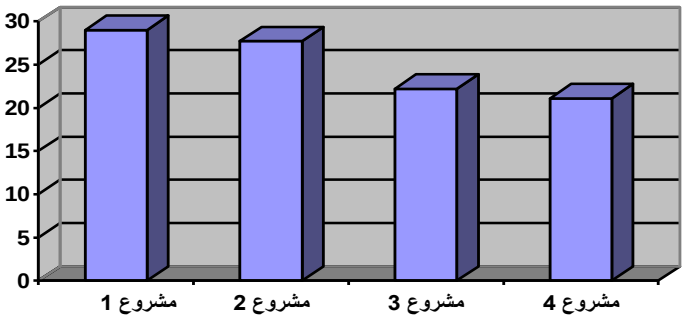
شكل (١):- التدرج التحليلي لمشكلة البحث



مشروع ١ = 34 مشروع ٢ = 25.8
مشروع ٣ = 20.8 مشروع ٤ = 19.4

شكل (٢):- مقارنة الأهمية النسبية للمشاريع من الناحية الأمنية

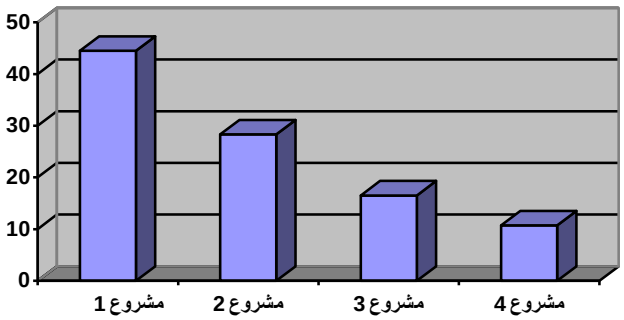
ضمن معيار السيطرة



مشروع١ = 29 مشروع٢ = 27.7
مشروع٣ = 22.2 مشروع٤ = 21.1

شكل (٣):- مقارنة الأهمية النسبية للمشاريع من الناحية الأمنية

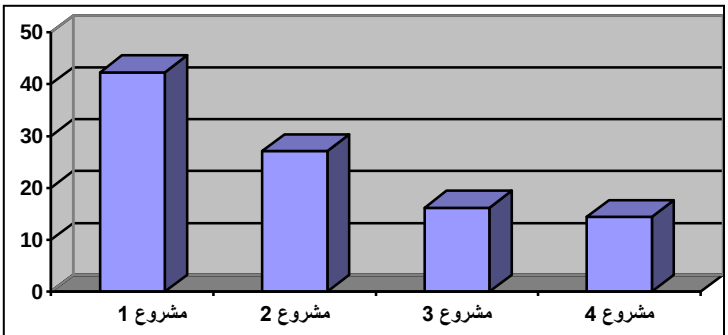
ضمن معيار الحماية



مشروع١ = 44.5 مشروع٢ =28.3
مشروع٣ = 16.5 مشروع٤ = 10.7

شكل (٤):- مقارنة الأهمية النسبية للمشاريع من الناحية الأمنية

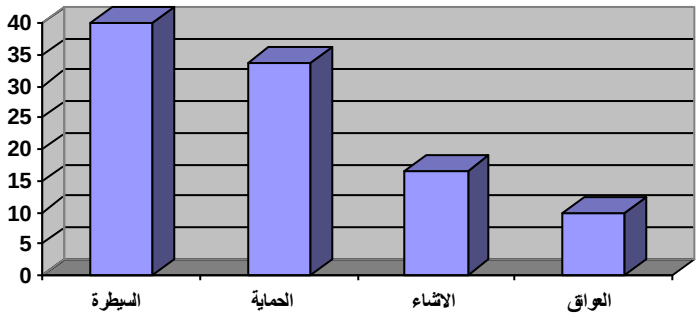
ضمن معيار الإنشاء



42.3 =مشروع١ 27.1 = مشروع٢
16.2 =مشروع٣ 14.4= مشروع٤

شكل (٥):- مقارنة الأهمية النسبية للمشاريع من الناحية الأمنية

ضمن معيار العوائق



40= السيطرة 33.7 = الحماية
16.5 = الإنشاء 9.8 = العوائق

شكل (٦):- مقارنة الأهمية النسبية للمعايير المعتمدة لتقييم المشاريع

من الناحية الأمنية

ملحق(١)

الاستبيان الميداني

بين الأهمية النسبية لكل معيار من معايير التقييم الأمني للمشاريع باستخدام طريقة المقارنة الزوجية بين هذه المعايير ، وذلك بوضع علامة (√) أسفل الأهمية المناسبة ،وكما موضح في المثال التالي

أي معيار يكون أكثر أهمية ؟ والى أي درجة يكون مقدار الأهمية ؟

المعيار	مقدار الأهمية النسبية																	المعيار
	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
السيطرة																		الحماية

فإذا اعتقدت أن معيار السيطرة يكون أكثر من معيار الحماية ب (٩) مرات في تحقيق المتطلبات الأمنية ، بعد ذلك ضع رجاء علامة (√) وكما يأتي :

المعيار	مقدار الأهمية النسبية																	المعيار
	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
السيطرة	√																	الحماية

وإذا كان معيار الحماية (٩) مرات أكثر من معيار السيطرة في تحقيق متطلبات الأمان ، بعد ذلك ضع علامة (√) رجاء كما ياتي :

المعيار	مقدار الأهمية النسبية																	المعيار
	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
السيطرة																	√	الحماية

المقارنة الزوجية بين المشاريع ضمن معيار السيطرة

المشروع	مقدار الأهمية النسبية																	المشروع
	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
مشروع ١																		مشروع ٢
مشروع ١																		مشروع ٣
مشروع ١																		مشروع ٤
مشروع ٢																		مشروع ٣
مشروع ٢																		مشروع ٤
مشروع ٣																		مشروع ٤

المقارنة الزوجية بين المشاريع ضمن معيار الحماية

المشروع	مقدار الاهمية النسبية																	المشروع
	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
مشروع ١																		مشروع ٢

مشروع ١																		مشروع ٣
مشروع ١																		مشروع ٤
مشروع ٢																		مشروع ٣
مشروع ٢																		مشروع ٤
مشروع ٣																		مشروع ٤

المقارنة الزوجية بين المشاريع ضمن معيار الانشاء

المشروع	مقدار الاهمية النسبية																	المشروع
	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
مشروع ١																		مشروع ٢
مشروع ١																		مشروع ٣
مشروع ١																		مشروع ٤
مشروع ٢																		مشروع ٣
مشروع ٢																		مشروع ٤
مشروع ٣																		مشروع ٤

المقارنة الزوجية بين المشاريع ضمن معيار العوائق

المشروع	مقدار الاهمية النسبية																	المشروع
	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
مشروع ١																		مشروع ٢
مشروع ١																		مشروع ٣
مشروع ١																		مشروع ٤
مشروع ٢																		مشروع ٣
مشروع ٢																		مشروع ٤
مشروع ٣																		مشروع ٤

المقارنة الزوجية بين معايير المتطلبات الامنية

المعايير	*مقدار الاهمية النسبية*																	المعايير
	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
السيطرة																		الحماية
السيطرة																		الانشاء
السيطرة																		العوائق
الحماية																		الانشاء
الحماية																		العوائق
الانشاء																		العوائق

Selection the Optimum Construction Project from Security Aspects by Using Ahp Technique

Hafeth I. Naji[1], Hadi Salih Mijwel[2]

[1]Department of Civil Engineering**,** Collage of Engineering, University of Diyala, Iraq
[2]Department of Environment Engineering, Collage of Engineering, University of Al-Mustansiriy, Iraq

ABSTRACT: - Technological and Scientific development is not disregard that the world sees in the different fields, the institutions of security and protection field, which goes ahead strongly and speedily in development this field specially in production and ensuring much from instruments and tools to service this field. Therefore, the project management of the security aspect requires intelligence methods and abilities to make right decisions, Analytic Hierarchy technique comes as a method to make right decision that allow to study complex criterions in management this kind of projects. The research expresses the Analytic Hierarchy technique in construction projects and especially for security projects. This research has also expressed the definition of the security management for the project and its requirement, also the ways of the depending security and the considerations that must do in every function. These considerations have been used as a basis to application the Analytic Hierarchy technique in evaluation the Diyala university projects in the security aspect to determination the optimum project from this aspect .To attain the aim of the research, own data have been collected from the literature that deal with the subject of Analytic Hierarchy and security management for projects, then from the personal interviews with the specialists of designers, constructors and operators for these projects .The results of data analysis of samples show that the criterions controlling , protection , construction , and obstructions have obtained a great portion of relative importance comparatively another criterions between projects . The criterions of controlling and protection are more important from other criterions in this type of projects. The project Faculty of Basic Education had obtained a great portion of relative importance comparatively another projects. Finally, it has been reached to set of conclusions and recommendations for different aspects of this subject, such as, poor appreciation of Analytic Hierarchy aspect in the construction sector, especially for those project of security functions.