دراسة تطبيق هندسة القيمة في المشاريع الإنشائية لمحافظة الانبار

جمعة عواد حمد الصميدعي[1]

تاريخ الاستلام : ٢٠١١/٢/٦ ، قبول النشر : ٢٠١١/٦/١٣

الخلاصة (Abstract):

هندسة القيمة هي من الأساليب النظامية لضمان التوزيع العادل للموارد وذات معان سامية جدا للتقليل من الإسراف ، وأداء الوظيفة على الوجه الأكمل وتحسين قيمة العناصر المكونة للمشروع من خلال تقليل كلف انجازها وتطوير نوعيتها واختيار أفضل البدائل للحصول على الجودة المطلوبة.

تناول البحث دراسة تفصيلية لأسلوب هندسة القيمة من خلال المسح الميداني والاستبيان للمشاريع الإنشائية في محافظة الانبارخلال المراحل المختلفة لتلك المشاريع ابتداءا من مرحلة التصميم الأولي والنهائي ثم مرحلة التنفيذ وانتهاءا بمرحلة التشغيل والصيانة وقد تم إجراء العديد من المقابلات الشخصية لعينة من ذوي الخبرة في تنفيذ المشاريع الإنشائية وخرج البحث بمجموعة مهمة من التوصيات والاستنتاجات ومنها ضرورة إدخال مفهوم هندسة القيمة في العقود الحكومية وغير الحكومية والتي ستكون دعما للاقتصاد الوطني وتوفير كلف التنفيذ لمشاريع أخرى

Study for using value engineering and application in projects of ALanbar government

Juma'a A. Al-Somadaii

Abstract:

Value Engineering is one technique to distributed the resources fairly and perfect progress with honest meaning to decrease the expenditure , perform functions to improve the value element in project through decreasing the cost and developing the quality as well as choosing the better alternative to get the best quality .

The research studies the value engineering technique by a field surveying and questionair submitted to different project personal in ALanbar government trough many stages beginning primary and finial design to construction project stage and the last operating and maintenance stage. Many site visits and personal interviews were carried out with their actual onsite experience on some of construction projects. Many useful conclusions and recommendations, one of them the researcher recommended to use the value engineering in contracts which have been support the economic national and save money to finance other projects.

[1] مدرس مساعد – كلية الهندسة / جامعة الانبار

١ - المقدمة (Introduction)

يعتمد أسلوب هندسة القيمة من خلال عدة مفاهيم وهي القيمة والكلفة والوظيفة والأهمية حيث يتم إيجاد القيم الحقيقية لعناصر وفقرات المشروع وان هندسة القيمة تعتمد اقل كلفة مطلوبة لانجاز الوظيفة لخواص ومواصفات يرغبها صاحب العمل وتلعب الكلفة دورا مهما في تحليل هندسة القيمة لأنها تشكل الأساس لأي توفير وبالتالي معرفة الأهمية للوصول إلى مؤشر قيمة العنصر أو الخدمة ويمكن استخدامها كدليل لتوجيه قيمة العنصر آو الخدمة المثلى وتحقيق القيمة الاقتصادية المطلوبة وبالتالي استبعاد التكاليف غير الضرورية ولتطوير قائمة من الحلول البديلة للتصميم الأصلي

وضع القران الكريم قواعد عامة في المجال الاقتصادي وأخرى قواعد تفصيلية لأحكام اقتصادية جزئية هي الاعتدال بين الإسراف والتقتير قال تعالى [وَالَّذِينَ إِذَا أَنْفَقُوا لَمْ يُسْرِفُوا وَلَمْ يَقْتُرُوا وَكَانَ بَيْنَ ذَلِكَ قَواماً] (١) لم يقتصر تعريف وتطبيق هندسة القيمة على أي مجال مهني وعلمي دون سواه ،فقد تعامل بها في القطاع الصناعي والزراعي والصحي والعسكري والإنشائي وغيرها وبمختلف الفروع وكانت سببا رئيسيا في تحقيق الكثير من الوفورات والرقي بالأداء والنوعية لهذه القطاعات ،ولما كان بالإمكان تطبيق مفهوم هندسة القيمة في قطاعات كثيرة وعلوم مختلفة فان كل ذلك أدى إلى ظهورها بعناوين مختلفة المظهر ولكن متوحدة في المضمون .

٢-أهداف البحث:

١- اعتماد وتطبيق هندسة القيمة التي تستخدم للحفاظ على المتطلبات الأساسية دون التأثير على الأداء والنوعية للمشاريع الإنشائية في محافظة الانبار

٢- إدخال هندسة القيمة في مراحل تنفيذ وتصميم المشاريع لتوفير في المبالغ واستخدام التصاميم البديلة والتي ستكون دعما لمشاريع لمحافظة الانبار وتوفير مبالغ لمشاريع أخرى .

٣-مفهوم هندسة القيمة:

هي دراسة تحليلية ذات منهج محدد تجري بواسطة فريق عمل متعدد التخصصات على مشروع أو عدة مشاريع لتحديد وتصنيف الوظائف لغرض تحقيق تلك الوظائف المطلوبة بطريقة أفضل وبتكلفة إجمالية أو بهما معا من خلال بدائل ابتكاريه دون المساس بالمتطلبات الأساسية للمشروع (٢).

وعرفها(ZIMMERMAN) في سنة ١٩٨١:

تقنية إدارية مبرهنة باستخدام أسلوب منظم للبحث عن أفضل توازن وظيفي مع الكلفة والاعتمادية والأداء للمنتج أو المشروع من خلال تشخيص واستبعاد الكلف غير الضرورية (٣) .

وحسب تعريف(DELL) في سنة ١٩٨٢:

إنها أسلوب منظم الغرض منه الحصول على أفضل كلفة وأداء للمنشأ من خلال التحري عن التكاليف غير الضرورية واستبعادها سواء المتعلقة منها بالتصميم أو بغيره كالتنفيذ والصيانة والتشغيل والاستبدال وهي طريقة اتجاهها المباشر تحليل الوظائف ، وتتعلق بالاستغناء أو تعديل أي شئ من شانه أن يزيد من كلفة الفقرة ولا يساهم في إعطاء الوظيفة المطلوبة(٤) .

وعرفها (GANGARAO) في سنة ١٩٨٨:

طريقة منظمة تهدف إلى تخفيض السعر الإجمالي أو التخلص من الكلف والأجزاء غير الضرورية من خلال استخدام تقنيات التحليل الوظيفي والابتكار لزيادة فعالية المنتج مع المحافظة على النوعية والاعتمادية(٥) .

أما المؤتمر السنوي للجمعية الأمريكية لمهندسي القيمة الدولية (سنة ١٩٩٩) فقد عرفها على إنها

أسلوب جماعي منظم بتوجيه وظيفي وتطبيق مهني تستخدم لتحليل وتحسين القيمة للمنتج و تصميم المرفق و النظام أو الخدمة من خلال المنهجية الفعالة لحل المشاكل و/ أو إنقاص التكاليف، شريطة أن يؤدي ذلك الإنقاص إلى تحسين متطلبات الأداء / النوعية لا في إنقاصه(٦)

وعرفها(العبادي) سنة ٢٠٠٩:

بأنها طريقة مهمة تهدف إلى تحقيق المتطلبات بما يرضي رغبة المستخدم بمستوى جودة عالي وبأقل التكاليف دون التأثير على الأداء الوظيفي(٧)

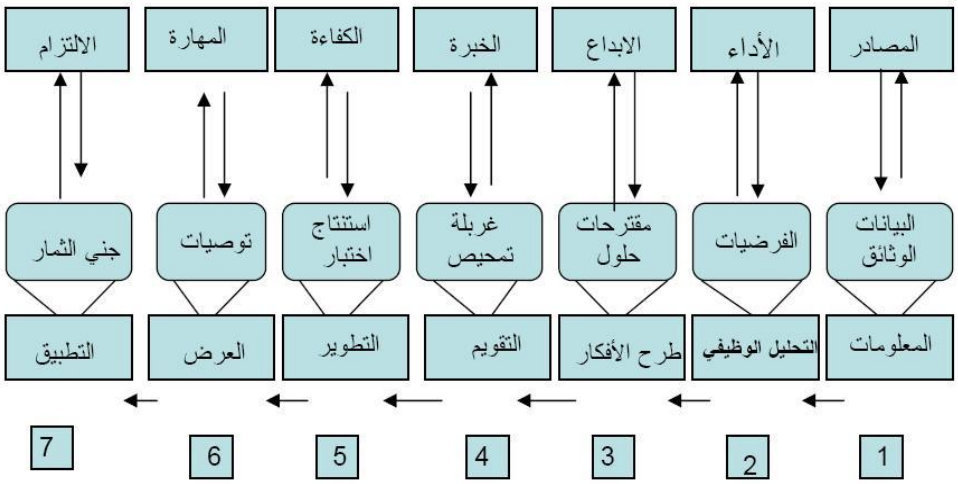
ويرى الباحث أنها مهنة تعتمد أسلوب إداري لاختيار البدائل في انجاز المشروع بأقل التكاليف بدون الإخلال بالوظيفة والأداء العام للمشروع مع تطبيق الإدارة الناجحة والخبرة في التخطيط من خلال تامين دراسات شاملة ومتكاملة للمشاريع .

٤ - منهج هندسة القيمة Methodology Of Value Engineering:

إن لهندسة القيمة منهج واضح ومحدد يحكم إجراء دراسات تتكون من خطوات متسلسلة تسلسلا منطقيا ، حيث تعتمد كل خطوة على التي قبلها (7)، لذلك يشترط ضرورة التقيد بهذا التسلسل عند إجراء دراسات القيمة والانتهاء من كل خطوة قبل الشروع بالخطوة التي تليها إذا ما أريد تحقيق الأهداف المرجوة كاملة من الدراسة ،فكل خطوة من هذه الخطوات هي مرحلة من مراحل دراسات القيمة ، والتي تشكل في مجموعها سبعة مراحل رئيسية وكما مبين الشكل (١). وسوف يكون لذلك اكبر أثر لرفع مستوى وكفاءة من خلال :

١. سرعة إنجاز دراسات القيمة لوجود التنظيم الذي يؤطر لكل مرحلة ويحقق متطلباتها و يحدد وقتها.
٢. إبراز الدراسة للفقرات ذات الكلفة العالية وتحليل الأسباب التي أدت إلى ذلك والعمل على معالجتها أثناء التصميم وقبل مرحلة التنفيذ .
٣. توظيف خبرات ومهارات عدد من المهندسين المعماريين والمصممين لتحليل ودراسة التصميم .

يتم في الخطوة الأولى جمع المعلومات وبعدها يقوم فريق هندسة القيمة بمراجعة وتحليل تلك المعلومات إما في الخطوة الثانية يتم تحديد الوظيفة الأساسية للمشروع ومن ثم تحليل وظيفة كل عنصر من عناصره وفي الخطوة الثالثة يقوم الفريق بطرح الأفكار الإبداعية لإيجاد مقترحات وبدائل تحقق الوظائف والأداء المطلوب أما في الخطوة الرابعة يتم تقويم الأفكار التي طرحت واستبعاد الأفكار التي لايمكن تطبيقها وفي الخطوة الخامسة يتم تحويل الأفكار التي أقرت إلى خطة عمل شاملا على تقدير الكلفة الكلية وفي الخطوة الأخيرة يتم تقديم عرض لصاحب القرار لاطلاعه على الدراسة ونتائجها حيث إن التقرير يعد بمثابة خطة عمل لفريق التصميم يمكن تطبيق هندسة القيمة في أي وقت من فترة استخدام المشروع ..

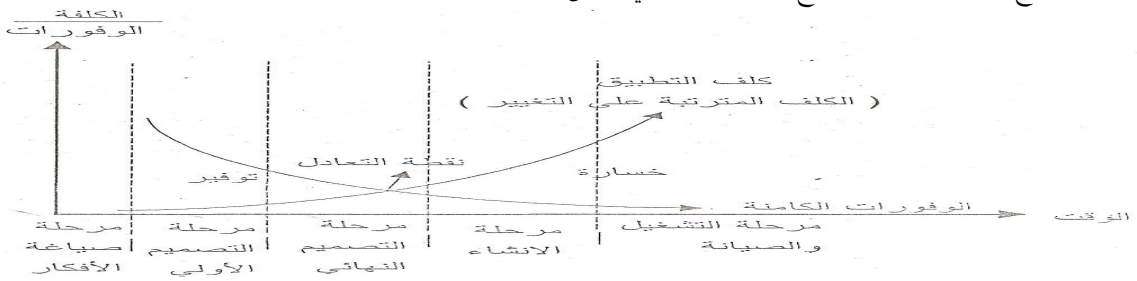


الشكل رقم (١) خطوات منهج هندسة القيمة (٢)

إن أهم عاملين يؤثران على اختيار أفضل وقت لتطبيق نظرية هندسة القيمة هما:

١- كمية التوفير المتوقعة أو مدى التحقيق الأمثل للهدف في هذا الوقت .
٢- سهولة أو صعوبة تطبيق التغيرات التي تفرضها هندسة القيمة .

لكل مشروع هناك نقطة تعادل بين الوفورات التي ممكن أن نحصل عليها من التغيرات الحاصلة بسبب هندسة القيمة وبين الكلف المترتبة على هذه التغييرات عبر مراحل المشروع المختلفة والشكل (٢)يوضح اختيار الوقت المثالي لتطبيق هندسة القيمة.



الشكل رقم (٢) اختيار الوقت المثالي لتطبيق هندسة القيمة (٩)

٥- تطبيقات هندسة القيمة في مراحل المشروع :

تعد هندسة القيمة هي التطوير الإبداعي للبدائل التي تؤدي الوظيفة وتدرس العلاقة بين التكلفة والوظيفة. فلو نظرنا إلى العناصر المؤثرة على تكاليف المشروع لوجدنا أن تصميم المشروع هو أكثر عنصر يؤثر على تكاليف وجودة المشروع بنسبة أكبر من تأثير العناصر الأخرى في الوقت الذي لا تتجاوز تكلفة التصميم عن نسبة قليلة من التكلفة الكلية للمشروع.لذا فمن الأهمية العناية بمرحلة تصميم المشروع من حيث الحرص على جودة التصميم وضبط التكاليف الكلية من خلال تلك المرحلة(٢).

يفضل تطبيق هندسة القيمة على المشاريع في مراحل التصميم الأولية، وقبل اعتماد أنظمة وخدمات وتصميم المشروع، وذلك لتحقيق أكبر قدر من الوفورات الكامنة في المشروع ، حيث يمكن في تلك المرحلة طرح المقترحات والبدائل بمرونة أكثر من أية مرحلة أخرى وتطبيق نتائج الدراسة القيمية دون عوائق تذكر. ولكن هذا لا يعني حصر التطبيق على المراحل الأولية لتصميم المشروع ، ولكن بالإمكان إجراء الدراسة القيمية في أي مرحلة من مراحل المشروع مرورا بالمراحل النهائية للتصميم ومراحل التنفيذ والتشغيل.

وسيعتمد البحث توضيح تطبيق هندسة القيمة في المشروع من خلال تقسيم عمر المشروع إلى عدة مراحل وكما يلي :

٥-١ تطبيق هندسة القيمة قبل إحالة العطاء :

من الممكن تطبيق هندسة القيمة في هذه الفترة أي بعد إكمال التصاميم والمواصفات والمخططات وقبل إعلانها .

من أهم ما يمتاز به تطبيق هندسة القيمة خلال هذه الفترة هو (١٠):

١- قرارات التغيير لها مرونة كبيرة في تحقيق وفورات كبيرة .

٢- الوفورات ستكون من النوع الصافي لصاحب العمل حيث تعتبر خدمات هندسة القيمة هي خدمات مهنية وقد تم الاتفاق على كلفتها قبل بدء العمل .

ويرى الباحث إن مرونة تطبيق الأفكار المطروحة لهندسة القيمة في هذه المرحلة ستكون كبيرة .

٥-٢ تطبيق هندسة القيمة خلال مرحلة القرار :

تعتبر هذه المرحلة هي البحث الأولي لانتخاب المشروع الملائم وتحقيق العوائد من الاستثمار في هذه المرحلة يعمل المستثمر مقارنة اقتصادية لإيجاد الكلفة الكلية للمشروع وهي كلفة التصميم ، الإنشاء والتشغيل ، ويقيّم المشروع في هذه المرحلة بشكل موجز وسريع لغرض الانتقال إلى المرحلة اللاحقة ويتم ذلك بمقارنة البدائل وبعد هذه الخطوة يأتي تقديم عرض وإيجاز المالك أو صاحب القرار لإطلاعه على الدراسة ونتائجها وإحاطته بالجهود التي بذلت والمنهج الذي تم إتباعه في الدراسة للوصول لتلك النتائج حيث يتم استعراض لتقرير الدراسة وما فيه من حلول ومقترحات وأفكار وتوصيات حول أعمال التصميم للبت فيها وإدراجها ضمن المرحلة القادمة من مراحل التصميم(٨).

٥-٣ تطبيق هندسة القيمة خلال مرحلة التصميم :

فترة التصميم تشكل جزء من المشروع ألا أنها تعتبر هي الوقت الأمثل لتطبيق هندسة القيمة من خلال التشكيك في أداء المواصفات وتغييرها لان هدف المصمم إنتاج تصميم جيد تنافسي من المواد والمهارات المتوفرة بدون شكوك وبأقل كلفة تصميم (٢) .

من الممكن تحديد أهم المجالات التي نستند عليها في تطبيق هندسة القيمة لهذه المرحلة تحت العناوين التالية :-

٥-٣-١ التصميم المعماري : حيث يكون التطبيق ضمن المجالات التالية :-

١. نشر الأبنية في الموقع وتخصيص الفضاءات لها .
٢. المساحات العملية والفعالة المطلوب تحقيقها لتشغيل عناصر المشروع .
٣. الشكل والترتيب والانهاءات المعمارية ، فما يطبق على أبنية المخازن مثلاً لا يطبق على الأبنية الأخرى .
٤. الأبنية المرتفعة ، فالابتعاد عنها يقلل الحاجة إلى أسس كبيرة وعميقة ومكلفة ، بالإضافة إلى عدم الحاجة إلى كلف كبيرة في الصيانة وفي نظام مقاومة الحريق .

٥-٣-٢ التصميم الإنشائي : حيث يكون التطبيق ضمن المجالات التالية :-

أ- الأسس .

ب- الإكثار من تصميم الأجزاء الخرسانية المتشابهة للتمكن من إعادة استعمال القالب .

ج- درجة تعقيد الهيكل الإنشائي فبالرغم من السهولة النسبية لتخطيط وتصميم الهياكل الإنشائية المعقدة الا انه تنفيذه صعب .

٥-٣-٣ التصميم الكهربائي: حيث يكون التطبيق ضمن المجالات التالية :

أ- الخطوط الرئيسية وتصميم النظام الكهربائي .

ب- التوزيع الرئيسي والثانوي للأعمال الكهربائية.

ج - الإنارة .

٥-٣-٤ التصميم الميكانيكي :حيث يكون التطبيق ضمن المجالات التالية :

أ- تصاميم المعدات الميكانيكية .

ب- شبكة الأنابيب الخاصة بالتصميم الميكانيكي .

ج - التهوية والتكييف .

٥-٤ تطبيق هندسة القيمة خلال مرحلة إعداد الوثائق :

من أهم المجالات التي ممكن ان تستند عليها في تطبيقات هندسة القيمة لهذه المرحلة والتي تم تصنيفها إلى صنفين فيما يخص صاحب العمل والأخرى فيما يخص المناقصة وهي اختيار الأسلوب الأمثل في متابعة المشروع من قبل صاحب العمل و اختيار الصيغة الأمثل للتعاقد مع المقاولين(٩) .

٥-٥ تطبيق هندسة القيمة بعد إحالة العطاء :

من أهم ميزات تطبيق هندسة القيمة خلال هذه الفترة هي(١٢) :-

قرارات التغيير ذات مرونة قليلة في تحقيق وفورات كبيرة وتقل هذه المرونة كلما تقدمت مراحل المشروع ، كما إن هذه القرارات ستكون مكلفة لان المشروع قد قطع شوطاً كبيراً في جمود التصميم والتنفيذ .

٥-٦ تطبيق هندسة القيمة خلال مرحلة التنفيذ :

من المجالات التي ممكن أن نستند عليها في تطبيق هندسة القيمة لهذه المرحلة هي (٢):-

١- استبدال المواد أو إلغاء العناصر غير الضرورية.
٢- استعمال مكائن إنشائية بديلة ذات سعة اكبر وكفاءة أعلى .
٣- إعادة النظر في جدول الأسعار وتسعير المقاولين الثانويين والمجهزين .

٥-٧ تطبيق هندسة القيمة خلال مرحلة التشغيل والصيانة :

من المجالات التي ممكن أن نستند عليها في تطبيق هندسة القيمة لهذه المرحلة هي(١١) :

١- تقليل كلفة الإدامة من خلال انجاز وتطبيق وظائف جديدة أكثر اقتصادية .
٢- حذف الأنظمة والأجزاء الغير ضرورية أو التي لا نحتاجها على المدى الطويل
٣- زيادة القدرة على التحمل إلى مقاومة الاجهادات أو التآكل أو التعرية

٦- الدراسة الميدانية:

أجريت الدراسة من خلال المسح الميداني المباشر لعدد من مشاريع التشييد في محافظة الانباروكذلك عبر أعداد استمارة الاستبيان(الملحق ٢) وتوزيعها اعتمدا لباحث في مواصفات أفراد العينة أن يكونوا من المهندسين المصممين أو المنفذين المتميزين العاملين في المكاتب الاستشارية الهندسية بمجاليها القطاع الخاص والعام أو العاملين كمنفذين في الشركات العامة كما أكد الباحث على أن يتميز أفراد العينة بما يلي :

١- التحصيل العلمي لا يقل عن بكالوريوس هندسة .
٢- عدد سنوات الخبرة لاتقل عن ٥ سنوات

لقد اعتمد الباحث على هذه الميزات لضمان الوصول إلى الجواب المناسب عن أسئلة الاستبيان من خلال الخبرة والممارسة الميدانية في المجال الهندسي وإبداء ملاحظات التي يمكن أن تساعد على تحقيق شمولية نتائج البحث

لقد تم تهيئة أسئلة الاستبيان والتي تناولت العوامل المؤثرة في تحقيق المتطلبات الهندسية من خلال اختيار الموقع او من خلال التحكم بالتصميم الهندسي أو استخدام التقنيات او كل ما هو مفيد للمشاريع الهندسية

بعد إن تم إعداد قائمة أولية لأسئلة الاستبيان أجرى الباحث عدد من المقابلات الشخصية مع مهندسين ذوي خبرة طويلة في التعامل مع المشاريع الهندسية وتم خلال المقابلات بحث العوامل المؤثرة على هندسة القيمة بصورة أكثر شمولية وبما يتلاءم مع ما معمول به في واقع الحال .

تكونت استمارة الاستبيان من جزأين تضمن الأول المعلومات الشخصية لأفراد العينة مثل التحصيل الدراسي وعدد سنوات الخبرة والمنصب الإداري ، وتضمن الجزء الثاني مجموعة اعتبارات هندسية مهمة في المشاريع الإنشائية مثل اختيار الموقع والاعتبار المعماري والمدني والكهربائي والميكانيكي ...الخ

٦-١ :لقد حصل الباحث على النتائج أدناه بعد جمع الاستمارات وتحليل النتائج

اعتبار اختيار الموقع :

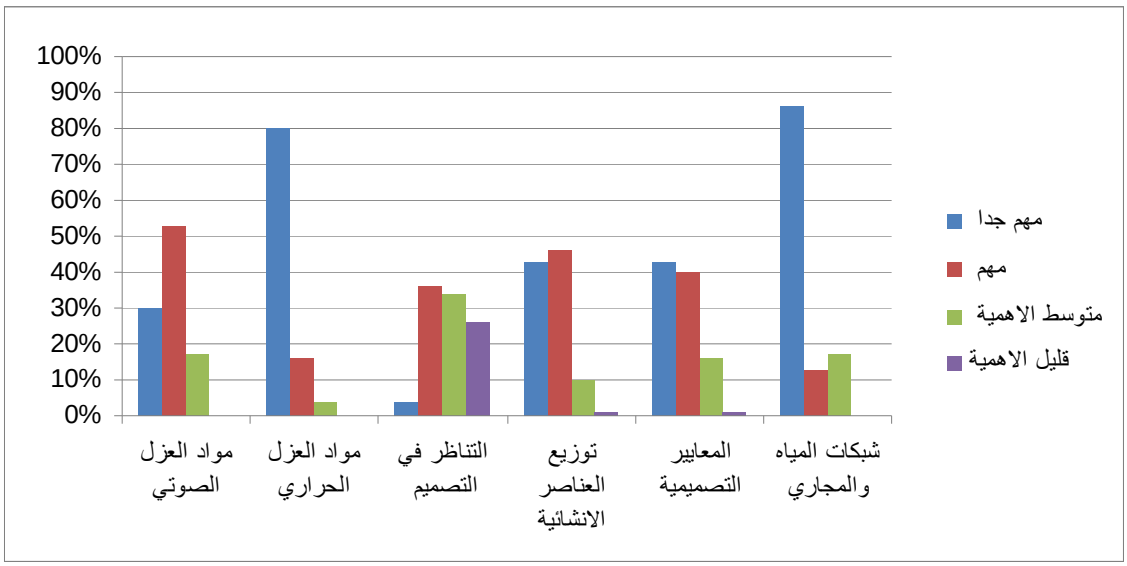
- العوامل الطبيعية: من خلال نتائج الاستبيان يتضح إن تأثير العوامل الطبيعية حصل على درجة (مهم) في المشاريع الإنشائية بسبب حصولها على نسبة ٥٠% من الاستبيان .
- القرب من شبكة النقل الرئيسة وإمكانية الوصول: حصلت على درجة (مهم جدا) من النتائج حيث كان النسبة ٥٣%.
- توفر مصادر الطاقة والخدمات: كانت مهمة جدا لأنها حصلت على ٥٣% من النتائج .

الاعتبار المعماري :

- بالنسبة لتقسيم الموقع إلى مستويات مختلفة : تبين ان هذا الاعتبار هو من درجة (متوسط الأهمية) لسبب حصوله على نسبة ٤٠% من النتائج .
- اختيار مواقع الإدارات العليا داخل المبنى : تبين ان هذا الاعتبار (متوسط الأهمية) وذلك لحصوله على نسبة ٤٤% من النتائج .
- تصميم المبنى بشكل يحقق العزل الصوتي: يمكن اعتبار هذه الناحية (مهمة) في المشاريع الإنشائية بسبب حصولها على نسبة ٤٧%.
- تقليل مساحة مقاطع الأبنية المواجهة للريح السائدة للحد من الأخطار :
- يعتبر (مهم) في المشاريع الإنشائية بسبب حصولها على نسبة ٥٣% حسب النتائج .
- اعتماد تأثير الحريق ومراحله على الكتل البنائية في تحديد خطر الحريق: كان هذا الاعتبار(مهم جدا) حسب الاستبيان والتي كانت ٤٠% من النتائج.
- الانهاءات وفقا للاستخدامات الوظيفية : كانت(مهمة جدا) ونسبتها ٦٣%.

بالنسبة للاعتبار الانشائي :

- استخدام المواد الإنشائية العازلة للصوت : تعتبر (مهمة) حسب نسبتها في الاستبيان وهي ٥٣%.
- استخدام المواد الإنشائية ذات العزل الحراري الأفضل : كان هذا الاعتبار (مهم جدا) وبنسبة ٨٠%.
- اعتماد التناظر في التصميم الإنشائي لتقليل خطر الهزات الأرضية : يعتبر (مهم) وكان هذا الاعتبار حاصل على نسبة ٣٦% من مجموع نتائج الاستبيان.
- اعتماد المعايير التصميمية الإنشائية وفقا للأخطار المتوقعة كالصدمات او العصف: كان هذا الاعتبار (مهم جدا) وبنسبة ٨٦%
- تصميم شبكات المياه والمجاري بحيث تتلائم مع التوسع المستقبلي : حصل هذا الاعتبار على تقدير (مهم جدا) وبنسبة ٨٦% من مجموع النتائج.

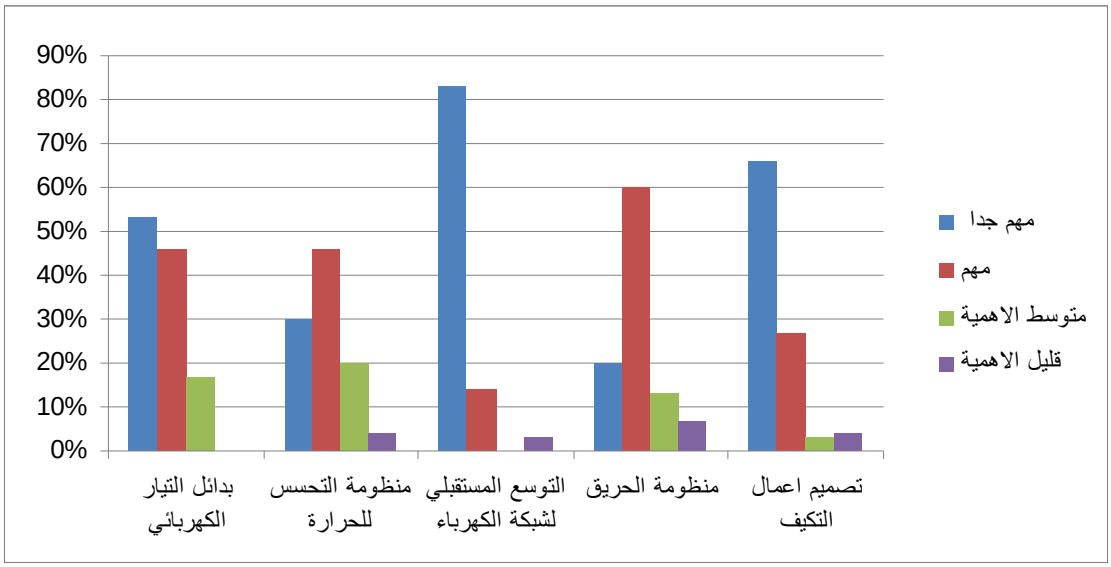


شكل (٣) الأهمية النسبية للاعتبار الإنشائي

الاعتبار الكهربائي والميكانيكي :

- تزويد المشروع بأكثر من بديل لتجهيز التيار الكهربائي: كان هذا الاعتبار (مهم جدا) وبنسبة ٥٣%.
- تصميم منظومة التحسس بالحرارة او الدخان : حصل هذا الاعتبار على درجة (مهم) وبنسبة ٤٦% من مجموع النتائج وقد ظهرت ملاحظات مهمة بالنسبة للمشاريع المطبقة في محافظة الانبار بأن تنفيذ منظومات الحريق والإنذار وكذلك منظومات تحسس الحرارة او الدخان بنسبة قليلة .
- مراعاة التوسع المستقبلي عند تصميم شبكة الكهرباء : يعتبر (مهم جدا) حسب نتائج الاستبيان وكانت ٨٣%.
- تصميم منظومة الحريق وتوفير مستلزمات الوقاية من الحريق : كان هذا الاعتبار (مهم) وبنسبة ٦٠% .
- الابتعاد في تصميم أعمال التكييف والتبريد عن الطرق القديمة وتحديث الطرق وفق التصاميم الحديثة : حصل على اعتبار (مهم جدا) وبنسبة ٦٦% وقد ظهرت معلومة مهمة بالنسبة للمشاريع المطبقة في محافظة الانبار بأنه نظام التكييف المستخدم في الخرائط التصميمية على أعلى المواصفات

العالمية وتحسب له الكلفة ، ولكن حين التنفيذ يستبدل بنظام عاديwindow type وهذا يتناقض مع جدول الكميات الأصلي حيث إن سبب التغيير هو عدم توفر الكهرباء الكافية لذلك مما يضطر المهندس المقيم بإصدار أمر غيار بذلك بعد موافقة صاحب العمل.



شكل (٤) الأهمية النسبية الاعتبار الميكانيكي والكهربائي

- وجود صيانة دورية منتظمة اعتمادا على الفحص الدوري لكل عناصر الأبنية : يعتبر هذا الاعتبار (دائم) الاستخدام في المشاريع بسبب حصوله على نسبة ٧٠ % من نتائج الاستبيان .
- صيانة علاجية عند الحاجة : يتبين ان هذا الاعتبار يستخدم (أحيانا) في المشاريع بسبب حصوله على ٤٧ % من النتائج .
- الاعتماد كليا على التخصيصات المقررة ضمن الميزانية : يتبين ان هذا الاعتبار يستخدم (أحيانا) في المشاريع بسبب حصوله على ٤٣ % من النتائج .
- وجود هيكل تنظيمي موثق ومنظم : أكدت نتائج الاستبيان على ان (دائما) يستخدم هذا الاعتبار وذلك بسبب حصوله على نسبة ٦٠ % من نتائج الاستبيان
- أما أنواع التنفيذ الأكثر استخداما : فقد تبين ان المقاولات العامة (مقاولات عقود) تكون (دائما) أكثر استخداما في التنفيذ وذلك لحصولها على نتيجة ٩٠% من النتائج أما بقية أنواع التنفيذ فهي تتراوح ما بين تنفيذ مباشر وتنفيذ أمانة وذلك لحصول كل منها على نسبة ٥٠% من نتائج الاستبيان.
- وفيما يخص تقارير أعمال الموقع : فقد تبين من خلال فرز النتائج إن (دائما) تكون النماذج منظمة وموثقة لكون اغلب المهندسين أكدوا عليها وظهرت نسبتها ٧٤% أما ٥٠% من المهندسين فقد وضحوا إن (أحيانا) تكون النماذج منظمة ولكن غير موثقة ، كذلك أظهرت النتائج انه نسبة قليلة ٣١% من النتائج اكتفت بتأييد انجاز العمل وفقا للكشف .

٦-٢ : حالات دراسية لتطبيق هندسة القيمة لمشاريع إنشائية في محافظة الانبار

قام الباحث بأخذ بيانات من المشاريع المنفذة في محافظة الانبار وبعد إدخال مفهوم تطبيق هندسة القيمة وخلال مراحل المشروع المختلفة حيث تبين أن هناك توفير في الكلف باختيار أفضل البدائل للحصول على الأداء الوظيفي المطلوب

جدول (١) مقترح هندسة القيمة

مقترح هندسة القيمة			
اسم المشروع :ابنية كلية العلوم الاسلامية		الموقع:الأعمار والمشاريع	
التصميم الأصلي: وحدات تكييف نوع (Package unit) تبريد مركزي مع مجاري هواء(دكتات)		المزايا	العيوب
		-كفاءة التبريد جيدة	يؤدي إلى هدر بالطاقة الكهربائية
			عند حصول عطل في مكان معين يؤدي الى حرمان جميع البناية
			ارتفاع البناية لايتلائم مع التصميم الأصلي
التصميم المقترح:وحدات تكييف نوع (split unit) وحدات منفصلة		المزايا	العيوب
		لايحتاج إلى طاقة كهربائية عالية	كثرة تعدد وحدات التبريد
		عند حصول عطل معين في وحدات التبريد لايؤثرذلك على جميع المبنى	
ملخص الكلفة			
كلفة التصميم الأصلي	+ ٢٥٠٠٠٠٠٠٠	مائتان وخمسون مليون دينار عراقي	
كلفة التصميم المقترح	- ١٥٦٠٠٠٠٠٠	مائة وستة وخمسون مليون دينار عراقي	
الوفورات	+94000000	أربعة وتسعون مليون دينار عراقي	
كلفة إعادة التصميم	-50000000	خمسة ملايين دينار عراقي	
صافي الوفورات	+89000000	تسعة وثمانون مليون دينار عراقي	
مقترح هندسة القيمة			
اسم المشروع :بناية ثلاث طوابق منفذة من قبل شركة دار الرزين للمقاولات		الموقع:الرمادي	
التصميم الأصلي: القواطع الداخلية بناء بالطابوق ومونة الاسمنت مع الانهاءات بالبياض من الداخل		المزايا	العيوب
		-عزل صوتي	عالي الكلفة
		- عزل حراري	أحمال كبيرة
		- متانة عالية	يحتاج إلى فترة زمنية طويلة لانجازه
التصميم المقترح:القواطع الداخلية الألواح الجبسية		المزايا	العيوب
		خفيف الوزن وبالتالي يكون التصميم الإنشائي للأسس والأعمدة والجسور لأحمال اقل	ذو متانة اقل
		سريع الانجاز وكلفة اقل	
ملخص الكلفة			
كلفة التصميم الأصلي	+ ٣٤٤٠٠٠٠٠٠	ثلاثمائة وأربعة وأربعون مليون دينار عراقي	
كلفة التصميم المقترح	- ١٨٦٠٠٠٠٠٠	مائة وستة وثمانون مليون دينار عراقي	
الوفورات	+١٥٨٠٠٠٠٠٠	مائة وثمانية وخمسون مليون دينار عراقي	
كلفة إعادة التصميم	-60000000	ستة ملايين دينار	
صافي الوفورات	+152000000	مائة واثنان وخمسون مليون دينار عراقي	

مقترح هندسة القيمة			
اسم المشروع :بناية طابقين منفذة من قبل شركة عود المسك للمقاولات		الموقع:الرمادي	
التصميم الأصلي: الانهاءات الخارجية تغليف الواجهات بحجر تغليف موصل باعذراء بمساحة واجهات كلية ٣٥٠٠ م٢ مع الاطارات والكوبلنات من الحجر		المزايا	العيوب
		-عزل جيد للظروف المحيطة	عالي الكلفة
		- متوفر في البلد	يحتاج الى صيانة(جلي) بسبب الظروف الجوية
		- مطابق للعمارة العربية والاسلامية	وزن ثقيل على المنشا
التصميم المقترح:الانهاءات الخارجية تغليف الواجهات بصفائح الالمنيوم (AL-COPON) شاملا السعر الهيكل الحديدي مع التثبيت		المزايا	العيوب
		امكانية الحصول على الوان مختلفة واي شكل هندسي وبسهوله	لايمتازبمتانة عالية
		سريع الانجاز وكلفة اقل	قلة الكوادر الفنية المنفذة
ملخص الكلفة			
كلفة التصميم الأصلي	+ ٣٨٥٠٠٠٠٠٠	ثلاثمائة وخمسة وثمانون مليون دينار عراقي	
كلفة التصميم المقترح	- ٢٦٠٠٠٠٠٠٠	مائة وستة وثمانون مليون دينار عراقي	
الوفورات	+١٥٨٠٠٠٠٠٠	مائة وثمانية وخمسون مليون دينار عراقي	
كلفة إعادة التصميم	-30000000	ثلاثة ملايين دينار	
صافي الوفورات	+122000000	مائة واثنان وعشرون مليون دينار عراقي	

مقترح هندسة القيمة			
اسم المشروع :مجمع الملتقى الطبي والتجاري		الموقع:الانبار	
التصميم الأصلي: إنشاء مجمع تجاري وطبي على مساحة ٢٥٠٠م٢ ويتكون المشروع من ثلاثة أجزاء رئيسية-الجزء الأول عبارة عن مول تجاري ثلاث طوابق بمساحة ٢٠٠٠م٢ للطابق الواحد وفي الطابقين الرابع والخامس موقف سيارات اما الجزء الثالث فهو عيادات طبية من الطابق الخامس وحتى السادس عشر وبمساحة ٩٠٠ م٢ للطابق		المزايا	العيوب
		-تصميم معماري متميز يجعل منه احد صروح محافظة الانبار	-إن مواقف السيارات موجودة في الطابقين الرابع والخامس وهذا يتطلب وجود ممر حلزوني خاص لصعود السيارات مما يتطلب توفير مساحة كافية للطريق الحلزوني وهذه المساحة تم اقتطاعها من مساحة المجمع وهي ٤٠٠م٢ وعلى خمسة طوابق اي ان المساحة الكلية غير المستغلة ٢٠٠٠م٢
		-احتواء المجمع على ١٠٠عيادة متنوعة الاختصاصات تفيد المحافظة	ان وجود الطريق الحلزوني سبب كلف إضافية كونه يتطلب تصميم إنشائي خاص ليتحمل السيارات المارة عليه
التصميم المقترح: أن تكون مواقف السيارات في الطابقين الأرضي والأول وان يكون المول التجاري في الطوابق من الثاني إلى الخامس		المزايا	العيوب
		توفير مساحة إضافية لمواقف السيارات تقدر ب ٨٠٠م٢ و١٢٠٠م٢ للمحلات التجارية	
		تقليل كلف الانشاءلتنفيذ مواقف السيارات	
ملخص الكلفة			

كلفة التصميم الأصلي	+٢٥٠٠٠٠٠٠	خمسة وعشرون مليون دولار
كلفة التصميم المقترح	-٢٤٠٠٠٠٠٠	أربعة وعشرون مليون دولار
الوفورات	+١٠٠٠٠٠٠	مليون دولار
كلفة إعادة التصميم	-٥٠٠٠٠	خمسون الف دولار
صافي الوفورات	+٩٥٠٠٠٠	تسعمائة وخمسون الف دولار أي مايعادل ١١٤٠٠٠٠٠٠٠٠٠ دينار عراقي

٧- الاستنتاجات :

١ - عدم تطبيق أسلوب هندسة القيمة على المشاريع بشكل دقيق وواسع في العراق لعدم الإشارة إليها في الشروط العامة للمقاولات العراقية التي تلتزم تطبيقها

٢ - عدم وجود دوافع تشجيع لتطبيق هندسة القيمة وأهمها وجود حافز هندسة القيمة في عقد المقاولة الذي من خلاله يشترك المعنيون (المقدمون لمقترحات هندسة القيمة) في الوفورات التي جاءت نتيجة تطبيق مقترحاتهم المقدمة من دراسة هندسة القيمة .

٣ - قلة معرفة اغلب المهندسين العاملين في المشاريع الإنشائية لمفهوم هندسة القيمة ومدى فائدة استخدامه في المشاريع وكذلك الضعف في استخدام الجوانب الإدارية الحديثة في إدارة المشاريع .

٤- تبين إن إدخال هندسة القيمة في مرحلة التصميم ان هناك توفير كبير في المبالغ حيث كانت واضحة في المشاريع استخدمت فيها التصاميم البديلة والتي ستكون دعما لمحافظة الانبار وتوفير مبالغ لمشاريع أخرى وبالتالي دعما الاقتصاد الوطني .

٨- التوصيات :

١- تحقيق ندوات لذوي الخبرة الهندسية والفنية من المهندسين المصممين والمنفذين والمقاولين وكل من له علاقة بقرار كلفة المشاريع يوضح من خلالها مفهوم أهمية تطبيق هندسة القيمة في مختلف الأماكن ذات العلاقة مثل وزارة الاعمارو الإسكان ، نقابه المهندسين ، الجامعات.

٢- يجب تطبيق مفهوم هندسة القيمة خلال مراحل المشروع المختلفة وفقا لحجم المشاريع وأهميتها .

٣- إدخال حافز هندسة القيمة في عقود المقاولة العراقية ولجميع أنواع العقود وعلى الأقل في المشاريع ذات المبالغ الكبيرة كمرحلة أولى .

٤- التشجيع على إنشاء مكاتب هندسية استشارية لهندسة القيمة من قبل نقابة المهندسين لتقديم المشورة النافعة لأصحاب المشاريع لتقليل كلف المشاريع الإنشائية خلال مراحل انجاز المشروع .

المصادر:

1. القران الكريم سورة الفرقان الآية (٦٧)
2. العشيش صالح (هندسة القيمة النظرية والتطبيق) السعودية ٢٠٠٨
3. ZIMMERMAN L.W. & Hart G.D. , ***" Value engineering ; a partical approach for owners "*** , Designers & Contractors , Van Nostrand Reinhold , 1981 , New York.
4. DELL , ISOLA A. J. ,"***Value Engineering in the construction industry***" , Van Nostrand Reinhold , 1982, New York.
5. GANGARAO H.V.S. ,ward R. & Howser V., ***" Value Engineering ,& approach to low - volume road bridge selection:"*** , J. of St. Eng. Vol 114.no.9.sept, 1988.
6. Smith L. ken" ***Applying value analysis to value engineering program***"AASHTO VE Conference ,Washington state 1999
٧. العبادي د جمال صبيحات ، "الاقتصاد الهندسي" عمان – الاردن ٢٠٠٩
8. . Peurfoy R.L., ***"Estimating construction costs"*** , MCGraw-Hill ,2008 ,New York
٩. ستانلي غولد هابر، شاندراك ، جها ، مانويل س. ماسيدو ، " النظم الإدارية لهندسة التشيد " ، ترجمة د.أنيس التنير، د.محمد عمر جمجوم ، دار جون وايلي ، سنة ١٩٨٢ ، نيويورك.
10. O'Rourke j.j " ***Value management for construction"*** John Wiley, 2003, New York .
11. Relph sinnott , ***" Design safety and security in Buliding"*** ,1985, Great Brilain.
12. RIGGS , ***" Engineering Economics "*** , Mc Grow - Hill , 2003, New York

الملاحق:

١- عينة البحث

ت	المنصب	اسم الدائرة او الشركة او المشروع	التحصيل الدراسي	عدد سنوات الخبرة
١	المدير المفوض للشركة	شركة الطراز المعماري	بكالوريوس هندسة مدنية	٥
٢	المدير المفوض للشركة	شركة وادي البراري	ماجستير هندسة معماري	٢٢
٣	مدير المشاريع للشركة	شركة وادي البراري	دكتوراه هندسة مدنية	٢٥
٤	رئيس القسم الفني	بلدية قضاء هيت	بكالوريوس هندسة مدنية	٢١
٥	مدير المشروع	شركة الفاروق العامة/ مشروع تاهيل مصرف الرافدين	دكتوراه هندسة مكائن ومعدات	٢٨
٦	وكيل المدير المفوض	شركة ارض دجلة	بكالوريوس هندسة	٩
٧	أستاذ جامعي	جامعة الانبار	ماجستير هندسة مدنية	١٠
٨	مدير مشروع	مشروع أبنية كلية المعارف	بكالوريوس هندسة مدنية	١٢
٩	مسؤول قسم العقود للمنظمة	منظمة الإغاثة والتنمية	بكالوريوس هندسة مدنية	٢٥
١٠	مدير التشغيل	معمل سمنت كبيسة	بكالوريوس هندسة مدنية	٢٤
١١	مسؤول قسم الهندسة	منظمة الإغاثة	بكالوريوس هندسة مدنية	١٧
١٢	المدير المفوض للشركة	شركة الندرة للمقاولات	دكتوراه هندسة سيطرة ونظم	٢٢
١٣	مدير المشروع	شركة الرائدة / مشروع بناء معهد كوادر الكهرباء	دكتوراه هندسة مدنية	٢٤
١٤	مدير التخطيط	معمل سمنت كبيسة	بكالوريوس هندسة	٢٧
١٥	مهندس في قسم المشاريع	الهيئة العامة للإسكان	بكالوريوس هندسة مدنية	٨
١٦	مهندس اقدم	مديرية البلديات العامة / القسم الفني	بكالوريوس هندسة مدنية	١٨
١٧	أستاذ جامعي	جامعة الانبار	بكالوريوس هندسة معمارية	٩
١٨	رئيس قسم الدراسات	الهيئة العامة للإسكان	بكالوريوس هندسة مدنية	٢٤
١٩	مسؤول القسم الهندسي	قطاع هيت الصحي	بكالوريوس هندسة ميكانيك	٢٥
٢٠	المدير المفوض للشركة	شركة ضفاف الأندلس	بكالوريوس هندسة	٥
٢١	مدير مشاريع التطوير	منظمة الإغاثة والتنمية	ماجستير هندسة مدنية	١٥
٢٢	المدير المفوض للشركة	شركة ارض الانجاز	ماجستير هندسة	٧
٢٣	رئيس شعبة المعاري	الهيئة العامة للإسكان/ قسم الدراسات والتصاميم	ماجستير هندسة معمارية	٦
٢٤	مدير مشروع	مشروع مجمع الملتقى الطبي والتجاري	ماجستير هندسة مدنية	٢٧
٢٥	مدير مشروع	مجمع الفاروق السكني	بكالوريوس هندسة مدنية	١٥
٢٦	رئيس قسم المساحة	الهيئة العامة للإسكان	ماجستير هندسة مدنية	٢٠
٢٧	مهندس اقدم	شركة عود المسك للمقاولات	بكالوريوس هندسة مدنية	١٠
٢٨	مهندس في الشركة	شركة دار الرزين للمقاولات	بكالوريوس هندسة مدنية	١٢
٢٩	أستاذ جامعي	جامعة الانبار	دكتوراه هندسة جيوتكنيكية	٢٤
٣٠	مديرالاعمار والمشاريع	رئاسة جامعة الانبار	ماجستيرهندسة إنشائية	١٣
٣١	أستاذ جامعي	جامعة الانبار	ماجستير هندسة مدنية	١٠
٣٢	أستاذ جامعي	جامعة الانبار	ماجستير هندسة مدنية	١٧
٣٣	أستاذ جامعي	جامعة الانبار	ماجستير هندسة مدنية	٥
٣٤	مدير مشروع	المجمع السكني ٧ كيلو	بكالوريوس هندسة مدنية	٢٠
٣٥	مدير المشروع	جسر الرمادي الجديد	بكالوريوس هندسة مدنية	٢٤

٢- استمارة الاستبيان

خدمة لبلدنا العظيم ومحافظتنا العزيزة يود الباحث أن يسترشد بآرائكم حول تقييم الاستبيان المرفق والخاص بالبحث" تطبيق هندسة القيمة في المشاريع الإنشائية لمحافظة الانبار"

شاكرين تعاونكم معنا
الباحث

القسم الأول:
المعلومات العامة
اسم الدائرة او الشركة:
التحصيل الدراسي:
المنصب الاداري:
عدد سنوات الخبرة في مجال التنفيذ:
القسم الثاني :
استمارة الاستبيان

ت	الاعتبار	مهم جدا	مهم	متوسط الأهمية	قليل الأهمية
١	اختيار الموقع				
_	العوامل الطبيعية	%٣٣	%٥٠	%١٧	%٠
_	القرب من شبكة النقل الرئيسية وإمكانية الوصول	%٥٣	%٣٧	%١٠	%٠
_	توفر مصادر الطاقة والخدمات	%٥٣	%٤٧	%٠	%٠
٢	المعماري				
_	تقسيم الموقع إلى مستويات مختلفة	%١٠	%٣٤	%٤٠	%١٦
_	اختيار مواقع الإدارات العليا داخل المبنى	%١٦	%٣٠	%٤٤	%١٠
_	تصميم المبنى بشكل يحقق العزل الصوتي	%٣٦	%٤٧	%١٧	%٠
_	تقليل مساحة مقاطع الأبنية المواجهة للريح السائدة للحد من الأخطار	%١٣	%٥٣	%٣٠	%٤
_	اعتماد تأثير الحريق ومراحله على الكتل البنائية في تحديد خطر الحريق	%٤٠	%٣٦	%٢٤	%٠
_	الانهاءات وفقا للاستخدامات الوظيفية	%٦٣	%٢٧	%٣	٧%
٣	المدني				
-	استخدام المواد الإنشائية العازلة للصوت	%٣٠	%٥٣	%١٧	%٠
-	استخدام المواد الإنشائية ذات العزل الحراري الأفضل	%٨٠	%١٦	%٤	%٠
-	اعتماد التناظر في التصميم الإنشائي لتقليل خطر الهزات الأرضية	%٤	%٣٦	%٣٤	%٢٦
-	توزيع العناصرالانشائية بشكل متكافئ للمبنى لزيادة مقاومته للقوى المسلطة	%٤٣	%٤٦	%١٠	%١
-	اعتماد المعايير التصميمية الإنشائية وفقا للأخطار المتوقعة كالصدمات أو العصف	%٤٣	%٤٠	%١٦	%١
-	تصميم شبكات المياه والمجاري بحيث تتلائم مع التوسع المستقبلي	%٨٦	%١٣	%١	%٠
٤	الكهربائي والميكانيكي				
-	تزويد المشروع بأكثر من بديل لتجهيز التيار الكهربائي	%٥٣	%٣٠	%١٧	%٠
-	تصميم منظومة التحسس بالحرارة الدخان	%٣٠	%٤٦	%٢٠	%٤
-	مراعاة التوسع المستقبلي عند تصميم شبكة الكهرباء	%٨٣	%١٤	%٠	%٣
-	تصميم منظومة إطفاء الحريق وتوفير مستلزمات الوقاية من الحريق	%٢٠	%٦٠	%١٣	%٧
-	الابتعاد في تصميم أعمال التكييف والتبريد عن الطرق القديمة وتحديث الطرق وفق التصاميم الحديثة	%٦٦	%٢٧	%٣	%٤

	اعتبارات أخرى	دائما	أحيانا	نادرا
١	الصيانة			
-	وجود صيانة دورية منتظمة اعتمادا على الفحص الدوري	%٧٠	%٢٧	%٣
-	صيانة علاجية عند الحاجة	%٤٠	%٤٧	%١٣
-	الاعتماد كليا على التخصيصات المقررة ضمن الميزانية	%٣٣	%٤٣	%٢٤
٢	الهيكل التنظيمي			
-	وجود هيكل تنظيمي موثق ومنظم	%٦٠	%٢٠	%٢٠
٤	تقارير أعمال المواقع			
-	نماذج منظمة وموثقة	%٧٤	%٢٠	%٦
-	نماذج منظمة وغير موثقة	%٦	%٥٠	%٤٤
-	الاكتفاء بتأييد انجاز العمل وفق الكشف	%٣٧	%٢٦	%٣٧