Journal of Al-Azhar University Engineering Sector

Vol.16, No. 60, July 2021, 851-866

INTEGRATION OF MANAGEMENT AND RISK ANALYSIS IN THE CONSTRUCTION

Ali EL Shazly[1,*], Rabab Salah Mohamed[2], Amira Hamdi Abd El-Hamed.[3]
[1] Professor of Architecture Faculty of Engineering - Fayoum University
[2] Lecturer of Architecture Faculty of Engineering – Fayoum University
[3] Graduate Researcher, Faculty of Engineering, University of Fayoum, Fayoum.
*Corresponding Author E-mail: Amirahamdi107@gmail.com

Received: 20 March 2021 Accepted: 27 May 2021

ABSTRACT

The survey aims to incorporate value engineering and risk management to simulate the issue of striking the optimal balance between the competence of job performance, product quality and building and construction projects cost. The survey methodology extrapolates the common components between value engineering and risk management, which is summarized in the structuring of projects administrative system for compatibility and exchange between the various phases alternatives of project design and implementation. The corporation of value engineering and risk management shall be applied to middle-income housing projects, which represents the largest segment of housing policies in Egypt, such as the project (Dar Misr in Obour City), through the use of measurement tools such as questionnaires answered by both the user, the value engineering and risk management team to determine the user's need and the risk factors that the project is exposed to, to extract the unnecessary costs to find effective alternatives to them, and they are assessed through the value indicator including the risk factor and the calculation of added values to prevent the risk of high-risk factors on the project. In order to produce the results of value and risk analysis of the elements that have the greatest impact on the project, where the highest proportions of impact arose in the construction works in which unnecessary costs arose as a result of their dependence on materials whose price changes according to currency change such as steel and cement, and thus leads to delayed arrival of materials and the delay in works implementation. And also arose in the administrative structure as a result of the disturbance of incorporating between the two departments, the impact of this on the delay of drawings and their change during the work, which led to construction materials wasting, irregularity of production rates, delay in the works implementation period and the increase in the project cost. This shall be taken into account for such types of projects forthcoming.

Keywords: value engineering – unnecessary cost – job performance – value index – risk management - qualitative assessment - quantitative assessment – risk factor - severity of risk.

تكامل إدارة القيمة وتحليل المخاطر بمشروعات التشييد والبناء

تكامل إدارة القيمة وتحليل المخاطر بمشروعات التشييد والبناء.

علي عصام الشاذلي[١]*، رباب صلاح محمد[٢]، أميرة حمدي عبد الحميد[٣]

قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة الفيوم، الفيوم، مصر

قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة الفيوم، الفيوم، مصر

باحثة دراسات عليا، كلية الهندسة، جامعة الفيوم، الفيوم، مصر

*البريد الاليكتروني للباحث الرئيسي: Amirahamdi107@gmail.com

الملخص

تهدف الدراسة إلى الدمج بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر لمحاكاة إشكالية أفضل توازن بين كفاءة الأداء الوظيفى وجودة المنتج والتكلفة لمشروعات البناء والتشييد. منهجية الدراسه تستنبط العناصر المشتركة بين الهندسه القيمية، وإدارة المخاطر، والتى تتلخص فى هيكلة النظام الإدارى للمشروعات للتوافق والتبادل بين بدائل مختلف مراحل تصميم، وتنفيذ المشروع. ليتم تطبيق الدمج بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر على مشاريع الإسكان الاجتماعى المتوسط، والذى يمثل الشريحة العظمى لسياسات الإسكان فى مصر مثل مشروع(دار مصر بمدينة العبور)،من خلال استخدام أدوات قياس مثل استبيانات يجيب عنها كل من المستخدم، وفريق عمل الهندسة القيمية وإدارة المخاطر لتحدد احتياج المستخدم وعوامل الخطر التى يتعرض لها المشروع لاستخلاص عناصر التكلفة غيرالضرورية لإيجاد بدائل فعالة لها، ويتم تقييمها من خلال مؤشر القيمة شاملا معامل الخطر.وحساب القيم الإضافية لتجنب وقوع خطر عوامل شديدة الخطورة على المشروع .ليتم الخروج بنواتج التحليل القيمى وتحليل المخاطر للعوامل الأكثر تأثيرا على المشروع حيث ظهرت أعلى نسب تأثير فى الأعمال الإنشائية التى ظهر بها عناصر تكلفة غير الضرورية نتيجة اعتمادها على مواد يتغير سعرها نتيجة اعتماده على تغير سعر العملة من حديد تسليح وأسمنت ،وبالتالى يؤثر على تأخر وصول المواد، وتأخر مدة تنفيذ الأعمال.وأيضا ظهرت فى الهيكل الإدارى نتيجة اضطراب الدمج بين الإدارتين أثر ذلك على تأخر الرسومات وتغيرها أثناء العمل الذى أدى إلى هدر مواد بناء وعدم انتظام معدلات الإنتاج وتأخر فى فترة تنفيذ الأعمال وزيادة تكلفة المشروع. وهو ما يجب أخذه فى الاعتبار لهذا النوع من المشروعات فى المستقبل.

الكلمات الدالة: الهندسة القيمية ـ التكلفة غير الضرورية– الأداء الوظيفي- مؤشر القيمة ـ إدارة المخاطر – التقييم النوعي – التقييم الكمي – معامل الخطر- شدة الخطر.

١ـ المقدمة:-

مع التطور المتلاحق فى إدارة مشروعات البناء والتشييد وتعدد أساليبها وتعقيدها، لم تعد إدارة المشروعات بثقلها وعملياتها خيارا أمام المؤسسات الاستثمارية للعمل بها بطرق وأساليب ذكية وتكامل العمليات بها يحظى بقبول متزايد فى التطبيقات العملية فى المشروعات الكبرى والصغرى أيضا. حيث يهدف البحث إلى دمج الهندسة القيمية مع إدارة المخاطر لتحقيق أفضل توازن بين الوظيفة والجودة والتكلفة لمشاريع التشييد والبناء. حيث تستنبط الدراسة العوامل المشتركة بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر والتى تتلخص فى النظام الإداري ليحقق الكفاءة والفاعلية وجودة المخرجات من ناحية وكذلك المرونة، والتكيف مع التغيرات من ناحية أخرى. ويتم تطبيق مهنجية التكامل على مشروعات الإسكان المتوسط فى مصر حيث أعلى نسبة استثمار فى القطاع الحكومى مثل مشروع (دار مصر بمدينة العبور) حيث يتم عمل استبيانات لتحديد احتياجات المستخدم وعوامل الخطر التى يتعرض لها المشروع يجيب عنها كل من المستخدم وفريق القيمة، والمخاطر لتحديد عناصر التكلفة غير الضرورية وعوامل الخطر لإيجاد بدائل فعالة يتم تقييمها بمؤشر القيمة للبديل شاملا معامل الخطر التى يتعرض له البدائل، للخروج بأفضل بديل والقيم المالية المتوفرة. وحساب القيم الإضافية التى تجنب المخاطر شديدة الخطورة من عركلة عملية سير المشروع ورفع الأداء الوظيفي وجودة المشروع فى الوقت المحدد له. مع وضع استراتيجيات لتعامل مع المخاطر. ومن خلال نتائج الاستبيانات تم تحديد نسبه التأثير لكل عنصر تحليلى مقارنه بباقى العناصر على مستوى حاله الدراسة. وتتمثل حزمة العناصر من وجهه نظر الهندسة القيمية وإدارة المخاطر للمشروع.

٢ـالهندسة القيمية:-

تقنية الهندسة القيمية هى وسيلة حديثة تهتم بثلاثة مواضيع رئيسة هى كفاءة الأداء الوظيفي، وجودة العمل، وتكلفة المنتج، وتستخدم للتغلب على عوائق الجودة والأداء الوظيفي بالإضافة إلى توفير الكثير من الجهد والمال والوقت والحصول على أكثر جودة وإتقانا. ويتم تحقيق ذلك من خلال عدة مراحل وهى:(مرحلة جمع المعلومات - التحليل الوظيفي-مرحلة التفكير الابتكارى والإبداعى-التقييم واختيار البدائل) [١].

٣ـإدارة المخاطر:-

[١] H.M.Harris Jr , Creating value in engineering and construction frim , FMI corporation , New York , 2015

هى وضع أنسب سياسة لمواجهة الخسائر المتوقعة بأقل التكاليف الممكنة، وهى تشمل عمليات إجراء تخطيط إدارة المخاطر والتعرف عليها، تحليلها، تخطيط الاستجابة منها، ومتابعة المخاطر فى المشروع. فهى عملية منهجية داخل دورة حياة المشروع تهدف إلى تحديد المخاطر وتحليلها والاستجابة لها للحصول على الدرجة القصوى أو المقبولة لإزالتها .[٢] ويتم تحقيق ذلك من خلال عدة مراحل وهى (تعريف وتحديد الخطر -تحليل المخاطر(التحليل النوعى والتحليل الكمى) وضع خطة الاستجابة للخطر- تطبيق الاستجابات للمخاطر- متابعة المخاطر)[٣].

٤-العوامل المشتركة بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر:

هناك عوامل مشتركة بين كل من المجالين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر والتى تحدد أهداف كلا من المجالين وهم(التكلفة- كفاءة الاداء الوظيفي- الجودة).

الشكل(١): عناصر العوامل المشتركة بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر.

٤-١ التكلفة[٤]: -

يتعرض المشروع لنوعين من التكلفة هما التكلفة المباشرة والتي تتمثل فى تكلفة تنفيذ الأعمال وتكلفة الأرض وإجراءات الهيئات الحكومية والضرائب. وتكلفة غير مباشرة وتتمثل في الربح والمخاطر. وعند تحديد تكلفة الأعمال يتم عمل دراسة اقتصادية للوضع الحالى لأسعار العملة والتي تتأثر بها تكلفة المواد الخام.هناك عدة طرق لحساب تكلفة المشروع ومنها: أولا الطرق التقريبية لتقدير التكلفة: وهى طرق يستخدمها المالك أو من ينوب عنه فى مرحلة دراسة الجدوى لتقدير التكلفة لمعرفة الاستمرار فى تنفيذ المشروع من عدمه. وكذلك يلجأ إلى المقاول لتحديد تكلفة مقايسة الأعمال لسرعة دخول المناقصة أو إعطاء رد للمالك وهذه الطرق لا تصلح لتكون أساسا لتعاقد أو بناء تكلفة المشروع عليها ومنها(طريقة الوحدة-طريقة وحدة المساحة أو الحجم).

ثانيا الطريقة التفصيلية لتقدير التكلفة: وهى حساب تكلفة المشروع بدقة كافية ليتم التعاقد عليها مع المالك والمقاول. حيث يتم دراسة الرسومات المعمارية والإنشائية ومواصفات بنود الأعمال وزيارة الموقع ويتم تحديد التكلفة وفقا للموارد وزمن تنفيذ الأعمال، فيتم تحديد التكلفة لكل بند من بنود الأعمال حسب الكميات والمسطحات بطريقة تفصيلية وحساب التكلفة المباشرة للمشروع وأيضا التكلفة غير المباشرة للمشروع من ربح وتكلفة المخاطر.

٤-٢- كفاءة الأداء الوظيفي:-

يعتبر أولوية تحقيق كفاءة الأداء الوظيفي تكمن فى اختيار المكان المناسب لتنفيذ المشروع وقربه من الاحتياجات الأساسية والخدمات التى يحتاجها للمستخدم وكذلك بعيدا عن المخاطر البيئية والطبيعية والمناخية ليتحقق نجاح المشروع. ومن خلال استبيان يحدد الوظائف والاحتياجات الأساسية للمستخدم يتم عمل التحليل الوظيفي لها للخروج بعناصر التكلفة غير الضرورية ويتم وضع بدائل لها يتم تقيمها من خلال مؤشر القيمة ومعامل الخطر المؤثر عليه. وبالتالي يتم عمل أعمال التصميم والتنفيذ بالمواصفات والاشتراطات وفقا لاحتياج المستخدم وأسس التصميم والترابط الوظيفي. وأيضا يتم تحديد المخاطر التى يتعرض لها المشروع وفقا لاستبيان يجيب عنه فريق المخاطر والمعنيين بالمشروع، لوضع خطط الاستجابة

---

[2](Al-Bahar, J and Crandall, K. (1990).“*Systematic risk management approach for construction projects*”. Journal of Construction Engineering and Management, Vol.116, No.3

[٣] Project Management Istitute (Guide to the project Management Body of Knowledge)(Newtown square . Pennsylvania,USA 2017 6thEd)p403:410

[٤] إبراهيم عبد الرشيد ،إدارة مشروعات التشييد، دار النشر للجامعات ، الطبعة الأولى القاهرة ٢٠٠١.

للمخاطر[٥] والتعامل معها مثل(القبول- المشاركة- التجنب- التصعيد- التخفيف)[٦]. وحساب التكلفة الإضافية لتجنب عالية الخطورة منها.
كما يمثل عامل الوقت تأثيرا على كفاءة المشروع من خلال تحديد جدول زمنى من أعمال التصميم والرسومات الهندسية للمشروع إلى أعمال التنفيذ واستغراق كل بند من وقت لتنفيذه مع مراعاه ارتباط البنود ببعضها البعض.

٤-٣- الجودة:-

تتحقق جودة المشروع من خلال وضع خطة لإدارة المشروع قبل البدء فيه وتحديد مهام وأعمال كل فرد فى الفريق لمتابعة تسلسل أعمال التنفيذ وفقا لجدول زمني لها. وكذلك متابعة خطط الاستجابة للمخاطر وتنفيذها ومراقبتها طول فترة التنفيذ.
كما يعنى التحسين فى الجودة زيادة فى وقت تنفيذ بعض المهام المعينة أو اختيار معدات أفضل أو اختيار عمالة مؤهلة فنيا للمهام بحيث يتم الحصول على أفضل جودة بأقل التكلفة فى أحسن وقت ممكن باستخدام أساليب المتابعة والتخطيط وبرامج جدولة المشروعات وتوزيع الموارد ومراقبة المصروفات باستخدام برامج الحاسوب التى تساعد كثيرا فى هذا المجال.
وهناك أعمال الصيانة[٧] التى تعتبر من المؤثرات الأساسية في عملية تشغيل المنشأ وهى المسؤولة عن ضمان حسن الأداء وجودة المنتج وذلك من خلال معرفة العمر الافتراضى للمواد واستخدامها فى مكانها الصحيح من خلال الخبرة العملية والبيانات الإحصائية. وهناك أنواع لعملية الصيانة بالمبنى منها:
النوع الأول الصيانة المخططة: هى الصيانة المنظمة والمخطط لتنفيذ مهمام بها ومراقبة الأعمال، ويتم الأعداد لها من المراحل الأولية للمشروع ومن عملية التصميم حيث تعتمد على العمر الأفتراضى للمواد. وتنقسم الصيانة المخططة إلى نوعين وهما (صيانة وقائية- صيانة تصحيحية أو العلاجية المخططة)
النوع الثانى الصيانة غير المخططة: هى مجموعة العمليات التى تتم للإصلاح نتيجة حدوث تلف مفاجئ يؤدى إلى وقوف الالة الغير مخطط لها. ويندرج تحت الصيانة غير المخططة الصيانة الطارئة أو الإسعافية. ويتم تحديد عناصر الصيانة من خلال التحليل القيمي الوظيفي للاحتياجات ومن خلال أعلى البنود تحقيقا لنسبة احتياج المستخدم. من خلال تحديد العمر الافتراضى للمواد المستخدمة يتم اختيار بدائل المواد على حسب تكلفة البديل والعمر الافتراضى له والصيانة الدورية له فمثلا يمكن اختيار بديل ذو تكلفة عالية ولكن عمره الافتراضى كبير أى يحتاج إلى صيانة دورية كل فترات زمنية بعيدة.
وفي أساليب التنفيذ[٨] يتم تحديد بدائل مختلفة للتنفيذ واختيار أفضل البدائل من الناحية الفنية والمالية لذلك يحتاج الأمر إلي إدارة مشروع على دراية عالية ومعرفة جيدة بأساليب التنفيذ المختلفة لمثل نوع المشروع.ويعتبر النظام الإنشائي هو المشكل الكبير فى المشروعات من حيث التكلفة فهناك نظم إنشائية للمبانى العالية ومبانى ذات البحور الكبيرة، ونظم إنشاء لمبانى ذات حوائط حاملة. ويتم اختيار النظام الإنشائى وفقا لوظيفة واحتياج كل مشروع بحيث يتم الاحتيار المناسب له دون المبالغة فى النظام الإنشائي دون جدوى مما يعرضه لهدر فى التكلفة و المواد المستخدمة.وهناك نظم الإنشاء التقليدية والحديثة والمنشات القشرية ونظم المبانى العالية[٩].

٥- منهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر فى مشروعات البناء والتشييد:-

تم استنباط منهج التكامل المقترح الذى يعمل على إثبات أن العامل الرئيس في نجاح تطبيق منهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر ربط قيمة التكلفة بالأهمية النسبية لاحتياجات المستخدمين وكذلك بعوامل الخطر التى يتعرض لها المشروع مع إخراج عناصر التكلفة غير الضرورية والعمل على حذفها مما يرفع من جودة والأداء الوظيفي للمشروع والحفاظ على العامل الزمنى له.

تتكون منهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر فى مشروعات البناء والتشييد من عدة خطوات وهى[١٠]:

الخطوة الأولى: جمع المعلومات بين الفريقين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر.

الخطوة الثانية: التحليل الوظيفي للقيمة واستخراج مواطن التكلفة غير الضرورية.

الخطوة الثالثة: التحليل النوعى والكمى للمخاطر.

---

[٥]) *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Project Management Institute, Pennsylvania,USA.١٧**PMBOK**, (20

[٦] Project Management Istitute (Guide to the project Management Body of Knowledge)(Newtown square . Pennsylvania,USA 2017 6thEd) 437:447).

[٧] م/ ياسمين محمد مسعود،(تكامل منهجية الهندسة القيمية وإدارة عمليات الصيانة)، مجلة كلية الهندسة جامعة الفيوم، ٢٠١٠.،ص٢٩:٣٥.

[٨] إبراهيم عبد الرشيد ،إدارة مشروعات التشييد، دار النشر للجامعات ، الطبعة الأولى القاهرة ٢٠٠١ ص٧٥،٥٢.

[٩] Tall Buildings Structural Systems and Aerodynamic Form Mehmet Halis Günel and Hüseyin Emre Ilgin.

١٠ د/ محمد سعيد مصيلحي ، الهندسة القيمية نحو منهج توافقي قيمي للمشروعات الإسكان الحكومي بمصر من خلال التحليل الوظيفي، رسالة الدكتوراة، جامعة القاهرة،٢٠١٢ ص٤٣:٦٠.

الخطوة الرابعة: وضع البدائل لعناصر التكلفة غير الضرورية.

الخطوة الخامسة: تقييم واختيار البدائل.

الخطوة السادسة: التعامل مع المخاطر شديدة الخطورة.

٥-١- الخطوة الأولى: جمع المعلومات بين الفريقين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر.

يتم جمع المعلومات من خلال عمل استبيانات يجيب عنها كل من المستخدمين وفريق عمل القيمة والمخاطر،لمعرفة احتياجات المستخدمين للمشروع information phase. ثم تحديد الوزن النسبى لكل الاحتياج من وجهه نظر فرق العمل والمستخدمين. وتحديد العوامل التى قد يتعرض لها المشروع والتى تؤثر على الاحتياج المطلوب بالسلب. لعمل سجل المخاطرrisk register.

جدول(١):مستويات احتمالات وتأثيرات المخاطر .
المصدر:كتابPMBOK 6THED ص ٤٠٨

الاحتمال (Probability)		التأثير (Impact)	
المعدل	القيمه	المعدل	القيمه
عالى جدا (ع ج)	0.9	عالى جدا (ع ج)	0.8
عالى (ع)	0.7	عالى (ع)	0.4
متوسط (م)	0.5	متوسط (م)	0.2
ضعيف (ض)	0.3	ضعيف (ض)	0.1
ضعيف جدا (ض ج)	0.1	ضعيف جدا (ض ج)	0.1

النسبة من0.1 :0.3 (ضعيف)	
النسبة من0.4:0.5 (متوسط)	
النسبة من0.6:0.9(عالى)	

٥-٢-الخطوة الثانية: التحليل الوظيفي للقيمة واستخراج مواطن التكلفة غير الضرورية.

من خلال نتائج تحليل الاستبيانات من نسب للاحتياجات وكذلك عناصر المخاطر وأثرها واحتماليه حدوثها، هناك عدة خطواتFunction analysis وهم:

١- تحليل تكلفة المشروع.
٢- تحديد نسبة تأثير البنود الرئيسية على الاحتياجات.
٣- تحديد نسبة تكلفة احتياجات المستعملين.
٤- مقارنة نسبة تكلفة الاحتياج بوزنه النسبي لدى المستخدم.

٥-٣- الخطوة الثالثة: التحليل النوعى والكمى للمخاطر.

يتم تحديد شدة الخطر وهو متوسط حاصل ضرب احتمال حدوث الخطر فى مدى تأثيره لكل بند.

جدول(٢): مصفوفة تحديد شدة المخاطر.
المصدر:كتاب PMBOK 6THED ص٤٠٨ .

	المخاطر(Threats)					الاحتمال(Probability)
نسبه التحليل الكمي Quantitative	0.72	0.36	0.18	0.09	0.045	0.9
	0.56	0.28	0.14	0.07	0.035	0.7
الاستجابة للمخاطر RISK RESPONSE	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025	0.5
	0.24	0.12	0.06	0.03	0.015	0.3
قائمة المراقبة WATCH LIST	0.08	0.04	0.02	0.01	0.005	0.1
	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	التاثير (Impact)

الحالة الأولى(شدة الخطر٠,٠٠٥:٠,٠٤٥): فإذا كانت نسبة متوسط شدة الخطر تقع فى منطقة (قائمة المراقبة) فيتم تكوين فريق عمل مسئول عن هذه المخاطر ويساعد على عدم حدوثها.

الحالة الثانية(شدة الخطر٠,٠٦:٠,١٤): إذا وقع متوسط نسبة شدة الخطر للخطر الواحد فى منطقة (الاستجابة للمخاطر) يتم وضع خطة الاستجابة للمخاطر.

الحالة الثالثة(شدة الخطر٠,١٨:٠,٧٢): يتم استخدام التحليل الكمي(Quantitative) للخطر.

يتم جمع التكلفة الإضافية لبنود عوامل الخطرللحالة الثالثة ليتم إضافتها إلى إجمالى تكلفة المشروع لتغطية عدم حدوث المخاطر.

٥-٤- الخطوة الرابعة: وضع البدائل لعناصر التكلفة غير الضرورية.

يتم النظر فى مرحلة (تحديد نسبة تكلفة احتياجات المستعملين) فى الجدول لأعلى تكلفة للاحتياج ونحدد أعلى تكلفة فى الجدول نجدها تكمن فى بنود أعمال، ومن خلال مقايسة المشروع ومعرفة نوع وتكلفة كل بند فرعي ويقوم فريق العمل بوضع حلول مبتكرة وبدائل لها تساعد على التخلص من التكلفة غير الضرورية.

٥-٥- الخطوة الخامسة: تقييم واختيار البدائل لعناصر التكلفة غير الضرورية.

يتم تقييم البدائل لاختيار أفضلهم عن طريق عدة خطوات حسابية وهى:

- مؤشر القيمة= تكلفة البند قبل التطوير/ تكلفة البند بعد التطوير
- معامل تحسين القيمة[١١]= تكلفة البند قبل التطوير/ تكلفة البند بعد التطوير*معامل الخطر[١٢]
- يتم تحديد المخاطر التى يتعرض لها البديل وتحديد تأثيره واحتمالية حدوثه لتحديد طبيعة الخطر إذا كان فرصة أم تهديد ثم يتم تحديد معامل الخطر وهو يساوى١+((+)أو(-)لقيمة متوسط تأثير المخاطرللبديل وفقا لمعامل القيمة).
- يتم تحديد معامل تخفيف الخطر على البديل= مؤشر القيمة *معامل الخطر.
- معامل الاحتفاظ بالقيمة وتخفيف الخطر= معامل تخفيف الخطر *value index

حساب القيمة المتوفرة للبديل وبدائل تطويره =(معامل تخفيف الخطر/ معامل الاحتفاظ بالقيمة وتخفيف المخاطر)*تكلفة المتوفر من البديل.

٥-٦- الخطوة السادسة: التعامل مع المخاطر شديدة الخطورة.

التعامل مع المخاطر شديدة الخطورة التى تقع فى منطقة(التحليل الكمى) فى الجدول رقم(٢) لحساب التكلفة الإضافية التى تحتاجها لتغطية التعامل مع الخطر ويتم حسابها من خلال جدول يحدد نسبة القيمة المضافة بناء على قيمة شدة الخطر (S) من خلال الحد الأدنى والحد الأقصى .

الجدول(٣): جدول تعيين نسبة القيمة الإضافية للتكلفة من خلال شدة الخطر وتكلفة البند.
المصدر: Project Management Istitute (Guide to the project Management Body of Knowledge)(Newtown square . Pennsylvania,USA 2017 6thEd)p.408

	Add. Cost	Ma
	2.0%	100
	1.5%	40%

٦- حالة الدراسة (مشروع دار مصر بمدينة العبور (إسكان متوسط نموذجA منفصل ١٠ عمارات)).

سيتم تطبيق المنهجية البحثية على الإسكان المتوسط وذلك لإزالة مواطن التكلفة غير الضرورية وتوجيه النفقات إلى احتياجات المستخدم وتجنب المخاطر التى يتعرض لها مستقبلا. واهتمت الحكومة فى الفترة الراهنة بالمشروعات الإسكان المتوسط المدعم والذى يتميز بتوفير الخدمات الأساسية للمواطن ومدارس، ومراكز تجارية، ودور عبادة، وتسهيلات فى السداد أقساط تتناسب مع الفئات المجتمعية فى كل إسكان.

وسبب اختيار عينة الدراسة لنوع الإسكان المتوسط هى:

١- نموذج الإسكان المتوسط يمثل أعلى نسبة استثمار فى القطاع العام فى عام٢٠١٨:٢٠١٩م على مستوى فئات الإسكان،نموذج الإسكان المتوسط يمثل ثانى أعلى نسبة انجاز فى تنفيذ الوحدات بعد الاسكان الإقتصادى فى عام٢٠١٨:٢٠١٩م على مستوى فئات الإسكان، كما يعتبر أكبر المشاريع السكنية الإجتماعية التى تنفذها الدولة فى الفترة الراهنه وحازت قبولا لدى المستخدمين وتم طرح مرحلتان من أصل أربعة مراحل منها نظرا للإقبال عليها وتسهيلات السداد لسعر الوحدة.

٦-١-التعريف بالمشروع:

الهدف من المشروع: توفير وحدات إسكان متوسط بأسعار مميزة بالميزانية التقديرية :٨٠٧٠١٧٥ جنية مصرى للعمارة الواحدة. ويتكون المشروع من عشرة عمارات سكنية. العمارة الواحدة تحتوي على أربع وحدات سكنية بمساحة٦٠متر مسطح للعمارة.

١-مساحات المشروع : مساحة الوحدة ١٥٠ مترمربع .

[١١] (INTEGRATED MODEL OF VALUE ENGINEERING AND RISK MANAGEMENT APPROACHES IN EMPOWERMENT PROJECTS (THE EXTERIOR DESIGN), BEHRANG ASKARI SABZKOHI, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran, Proceedings of 17th IASTEM International Conference, Istanbul Turkey, 26th March 2016.p(1:4)

٢-مواصفات المشروع : يتكون من دور أرضي وخمسة أدوار متكررة ويوجد به أسانسير ويحيط بالمشروع سور خرسانى.

٣-الخدمات: يتضمن مشروع دار مصر العديد من الخدمات؛ حيث يتوافر به: (مول – مسجد – مدرسة – لاند سكيب – مصاعد – أسواق – محلات تجارية – خدمات منفصلة – أمن وحراسة – سور خرسانى يحيط بالمشروع (أي كمبوند مغلق).

٦-٢- تطبيق منهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر على مشروع دار مصر بمدينة العبور.

يتم تجهيز بنود الأعمال من مقايسة الأعمال بالمشروع بتجميع البنود الفرعية تحت بنود رئيسة فمثلا الأعمال الإنشائية التى تشمل على الأعمال التمهيدية بالموقع من حفر وإحلال والأعمال الخرسانية،الأعمال المعمارية التى تحتوى على بنود المبانى والمحارة...، وكذلك أعمال التشطيبات من دهانات وأرضيات وأسقف مستعارة...، وأيضا التركيبات الفنية من أعمال الحدادة والنجارة والصحى والكهرباء.

٦-٢-١- الخطوة الأولى: جمع المعلومات بين الفريقين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر.

توفير فريق للهندسة القيمية وإدارة المخاطر فى المشروع من بداية العمل ويتم عمل جلسات اجتماعية بينهما للمعرفة الجيدة لكل منهم للمشروع، ومعرفة وظائف وخصائص كل فريق لتحقيق أهداف المشروع. كما يتم حضور مثل هذه الاجتماعات المعنيين بالمشروع مثل المالك والاستشارى ومهندسي التنفيذ.

أولا: تم ملئ استبيان الخاص بتحديد احتياجات المستخدم من خلال فريقى الهندسة القيمية وإدارة المخاطر وكذلك عينة عشوائية من مستخدمى الوحدات، وتم الخروج بالنتائج التالية:

من خلال الاستبيان تم تحديد احتياجات المستخدم ومعرفة فريق العمل بها ليتم حساب الوزن النسبى لها وفقا لتكلفة ونسبة الاحتياج لكل بند.

جدول(٤): توضيح نسب الاحتياجات الخاصة لمستخدمى الحالة الدراسية وفقا لنتائج الاستبيان.

المصدر: تحليل الباحثة من خلال الاستبان .

Function Weight		
م	الاحتياجات	النسبة
1	توفير الأمن والأمان	27%
2	الاحتواء	17%
3	الخصوصية	24%
4	الجمال	8%
5	جودة الخدمة	14%
6	الاحتياجات الوظيفية	10%
		100%

ومن الاستبيان تم تحديد المواصفات والاحتياجات التصميمية للمسكن وتم الخروج بالنتائج التالية:

- الشكل الخارجي للمبنى: يعبر عن البيئة المحيطة والطراز المعمارى للمنطقة ويتميز بنسب جمالية غير مبالغ فيها تناسب العصر الذى يراعي الجانب الفكري والروحى والمادى للإنسان.
- حجم الوحدة السكنية: تتمثل فى عدة عوامل لها وهى مسطح الوحدة- ارتفاع الوحدة- عدد الأدوار).

مسطح الوحدة: تحتوى الوحدة على اثنتي غرفة أو ثلاثة غرف نوم على الأقل مع التوزيع الفراغى لها الذى يحقق لها الخصوصية. مع عدم إهدار مسطحات فى الطرقات والخدمات(مناور- فراغ السلم- بئر الأسانسير- فراغ المدخل) حيث يتم حسابها بتوزيع نسبة من التكلفة لكل وحدة مما يرفع من تكلفتها.

ارتفاع الدور: عدم المبالغة فى ارتفاع الدور حتى لا يشعر المستخدم بالرهبة، أو انخفاضه فيشعر بالضيق وعدم الارتياح. لذلك يفضل أن يكون ارتفاع الوحدة يتراوح بين٢,٨: ٣ م.

عدد الأدوار: يتكون المبنى من أربعة أو خمسة طوابق. بسبب تحقيق الجانب الاجتماعى من الأمان والاحتواء .

- التصميم الداخلي: تحقيق المتطلبات الوظيفية لكل فراغ من خلال العلاقات الوظيفية بينها وأيضا استخدام مواد بناء ذات عمر افتراضي كبير. وتفضيل نظم إنشائية مثل بلاطات غير كمرية لسهولة عمل التركيبات الفنية مثل أعمال التكييف والكهرباءو.....
- متطلبات الحركة: عدم هدر مسطحات فى مسارات الحركة وتحقيق الحد الادنى منها حتى لا تزيد من التكلفة للوحدة فى مسطحات غير مستغلة.
- الفتحات: استخدام نوعية فتحات لا تتأثر بالعوامل الجوية وتسريب الأتربة والمطر داخل الفراغ ، وذات أمان عال وحجمها مناسب بالنسبة للفراغ.
- الخدمات: توفير أسانسير بالوحدة السكنية – توفير مدارس- مستشفيات- مراكز تجارية بالقرب من الوحدات.

ثانيا: تم ملئ استبيان الخاص بتحديد عوامل الخطر التى قد يتعرض لها المشروع من قبل فريق إدارة المخاطر والمعنيين بالمشروع من مدير المشروع والمالك وراعي المشروع ومهندسي التنفيذ، وتم الخروج بالنتائج التالية:

المخاطر التي تعرض لها مشروع دار مصر إسكان اجتماعي متوسط بمدينة العبور:

عوامل إدارية تتمثل فى سوء إدارة المشروع من قبل مدير المشروع ،عوامل لها علاقة بالتنفيذ مثل تأخر وصول المواد الخام إلى الموقع وعدم توافر الخدمات العامة بالموقع بسبب قيام الدولة بعمل مجتمعات عمرانية جديدة ليست مؤهله بأعمال البنية التحتية من طرق والمرافق العامة. عوامل التصميم مثل تغير الرسومات أثناء العمل وخطأ فى تقدير الوقت.عوامل مالية من تغير سعر الدولار نتيجة تحرير سعر الجنية المصرى الذى حدث تذبذب فى سعر الدولار لفترات طويلة. عوامل لوجيستية من عدم توافر المعدات. عوامل فيزيائية أو بشرية من عمالة غير مؤهله فنيا وعدم انتظام فى عجلة الإنتاج.
من خلال الاستبيان تم تحديد عوامل الخطر التى يتعرض لها المشروع ومن خلال جدول(١) تم تحديد احتمالية وتأثير كل عامل من عوامل الخطر على المشروع كما هو فى جدول(٥).

جدول (٥): تحديد مستويات الاحتمالات والتأثير لعوامل مخاطر المشروع حالة الدراسة.

المصدر : تحليل الباحثة.

من خلال تحليل نتائج استبيان المخاطر التى يتعرض لها المشروع من خلال (الاستشارى- مهندسى التنفيذ- المالك-

م	أعمال الخطر (Risk Factors)	تكلفة البند	عدم توافر الخدمات العامة بالموقع				تغير الرسومات أثناء العمل				اعتماد السوق المحلى على الواردات الاجنبية				خطأ فى تقدير الوقت				سوء إدارة المشروع				تأخر وصول الموارد				عدم توافر المعدات				عمالة غير مؤهلة فنيا				عدم إنتظام معدلات الانتاج			
	بنود الأعمال		(p)				(p)				(p)				(p)				(p)				(p)				(p)				(p)				(p)			
			(I)				(I)				(I)				(I)				(I)				(I)				(I)				(I)				(I)			
1	الأعمال التمهيدية	39450	م	50%	ع	40%	ض ج	10%	م	50%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض	10%	ض	30%	ض	10%	ع	40%
2	الأعمال الخرسانية	4171225	م	50%	ع	40%	ض	30%	م	20%	ض	30%	ض	30%	ع ج	80%	م	50%	م	20%	ض	30%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ع	40%	ض ج	10%	ض ج	10%	ع	40%
3	أعمال الحوائط	801300	ض ج	10%	م	50%	ض ج	10%	م	50%	ع ج	80%	م	50%	م	20%	ض ج	10%	ع	40%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض	30%	ع	40%	ض	30%	ض ج	10%	ض ج	10%	ع	40%
4	أعمال الأرضيات	1147500	م	50%	م	20%	ع	70%	ع ج	80%	م	50%	ع	40%	ض ج	10%	م	50%	م	20%	م	50%	م	20%	ض	30%	م	20%	م	50%	م	20%	م	50%	م	20%	ض ج	10%	ض	10%
5	أعمال الرخام	111350	م	50%	م	20%	ض	30%	م	20%	ض	30%	ض	30%	ع	40%	م	20%	ع	70%	ع ج	80%	ض	30%	م	20%	م	50%	ع	40%	ض	30%	م	50%	ع	40%	ض ج	10%	ع	40%
6	أعمال النجارة + الألومنيوم	732000	م	50%	م	20%	ض	30%	م	20%	ض	30%	م	50%	ع	40%	ض ج	10%	م	10%	ض	10%	م	50%	ع ج	80%	ض ج	10%	ض	30%	ض ج	10%	ض	30%	م	50%	ض ج	10%	ض	10%
7	الأعمال الصحية	398100	م	50%	ع	40%	م	50%	ع ج	80%	م	50%	م	20%	ع	40%	ض ج	10%	م	50%	م	20%	ض	30%	ض	30%	ض	10%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	م	50%	ع	40%	ض	30%
8	أعمال GRC +فيوتك	84500	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	م	50%	م	20%	ض	30%	ض ج	10%	ض	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	10%	ض ج	10%
9	أعمال الحدادة	81200	م	50%	ع	40%	ض ج	10%	ع	70%	ع	40%	ض	30%	ض	10%	ض ج	10%	ض	30%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض ج	10%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	10%	ع	40%
10	أعمال الكهرباء	417950	ض	30%	م	20%	م	50%	ع	40%	م	50%	م	20%	م	50%	م	20%	م	50%	م	20%	م	50%	م	20%	م	50%	م	20%	م	50%	ض	30%	ع	40%	ض	30%	ع	40%
11	أعمال مكملة	59500	ض ج	10%	ض ج	10%	م	50%	ض	10%	ض	10%	ض ج	10%	ض	10%	م	30%	م	20%	ض	10%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	10%	ض ج	10%	ض	10%
12	أعمال الموقع العام	26100	ض ج	10%	ض ج	10%	م	50%	م	20%	م	50%	م	20%	ض ج	10%	م	50%	م	20%	م	50%	م	20%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	30%	ض	10%	ض	10%	م	50%	ع	40%
	إجمالى تكلفة المشروع	8070175																																				

المقاول) وتحديد أثرها على بنود المشروع تبين الأتى:

فى الأعمال التمهيدية بالموقع من أعمال حفر وإحلال أثر عدم توافر الخدمات العامة بالموقع على زيادة نسبة خطر عدم انتظام معدل الإنتاج لتصل نسبة تأثيره إلى ٤٠٪.

وفى الأعمال الخرسانية أثر الاعتماد على السوق المحلى على الواردات الأجنبية بفرق العملة تأثيرا سلبيا عاليا بعدم توافر المعدات بالموقع،حيث أثر الاعتماد عليها إلى رفع تأثير الخطر على البند إلى٨٠٪. وكذلك وجود عمالة غير مؤهلة فنيا مع العوامل السابقة أدى بشكل كبير على عدم انتظام معدل الإنتاج بالموقع وفقا لخطة العمل.

وأعمال الحوائط حيث تعرض المشروع لتغير فى الرسومات أثناء العمل التي أثرت على انتظام معدل الانتاج لتصل شدة خطورته إلى ٤٠٪. وبالتالى أثرت على تقدير وقت تنفيذ الأعمال لاعتماد بعض البنود على بعضها البعض مثل أعمال المبانى والبياض والدهان.

أعمال الأرضيات أدت التغير فى الرسومات والاعتماد على الواردات الأجنبية وفرق العملة إلى زيادة كبيرة فى نسبة شدة الخطر على البند بنسبة٥٦٪.

أعمال الرخام أثر الاعتماد على الواردات الاجنبية على تأخر وصول الموارد وبالتالى على عدم انتظام الإنتاج وتأخر وقت تنفيذ المهام بالمشروع لترفع من شدة الخطر إلى ٥٦٪.

أعمال النجارة والألومنيوم تسبب اعتماد السوق المحلى على الواردات الأجنبية بشكل كبير الذى أدى إلى ارتفاع شدة الخطر له بنسبة ٥٦٪. والتى ساعدت على زيادة معدل تأخر وصول الموارد وبالتالى تأخر وقت تنفيذ الأعمال بالمشروع.

الأعمال الصحية بسبب وجود خطر تغير الرسومات أثناء العمل مع وجود عمالة غير مؤهلة فنيا أثر ذلك على وقت تنفيذ الأعمال وعلى الجدول الزمنى للمشروع.

أعمال الحدادة تعتمد أعمال الحدادة على الخدمات العامة بالموقع لتنفيذ الأعمال وعدم وجود هذه الخدمات يؤثر سلبا على عوامل أخرى مثل عدم انتظام معدل الإنتاج.

أعمال الكهرباء وجود عوامل للخطر مثل تغير الرسومات أثناء العمل ووجود عمالة غير مؤهلة فنيا يؤثران ذلك على عدم انتظام الإنتاج وزيادة فى وقت تنفيذ الاعمال التى تؤثر على الجدول الزمنى للمشروع.

تكامل إدارة القيمة وتحليل المخاطر بمشروعات التشييد والبناء.

أعمال الموقع تتأثر بتأخر وصول الموارد إلى الموقع وبالتالى تؤثر على معدل الإنتاج والجدول الزمنى للمشروع.

٦-٢-٢- الخطوة الثانية: التحليل الوظيفي للقيمة واستخراج مواطن التكلفة غير الضرورية.

من خلال مقارنة نسب الاحتياج للمستخدمين بنسب احتياج فريق العمل والخروج بالاحتياجات التى بها قيم سالبة هى التى يكمن فيها مواطن التكلفة غير الضرورية وهم على الترتيب: الجودة، الجمال، الخصوصية، الاحتياجات الوظيفية. يقوم فريق الهندسة القيمية بتحديد مواطن التكلفة غير الضرورية للخروج بعناصر المشروع التى بها قيم مالية مهدرة.

جدول (٦): التحليل الوظيفي للقيمة لاستخراج عناصر التكلفة غير الضرورية لحالة الدراسة.
المصدر: تحليل الباحثة

	م	بنود الأعمال	التكلفة	End user view (Questionare result) النسب المئوية لكل احتياج الناتجة من الاستبيان						النسبة المئوية الناتجة من تحليل فريق (value team) الهندسة القيمية						Cost Estimate (value team)					
				100%						100%						100%					
				21	17	27	11	14	10	15.9	13.8	24.53	15.81	18.79	10.86	5.08	3.17	2.47	-4.8	-4.8	-0.9
				توفير الأمن و الأمان	الاحتواء	الخصوصية	الجمال	الجودة	الاحتياجات الوظيفية	توفير الأمن و الأمان	الاحتواء	الخصوصية	الجمال	الجودة	الاحتياجات الوظيفية	توفير الأمن و الأمان	الاحتواء	الخصوصية	الجمال	الجودة	الاحتياجات الوظيفية
		الأعمال الداخلية																			
الأعمال الإنشائية	1	الأعمال التمهيدية	39450	25%	17.50%	20.50%	15%	17%	5%	9862.5	6903.75	8087.25	5917.5	6706.5	1972.5						
	2	الأعمال الخرسانية	4171225	18%	12%	30%	17.50%	18%	4%	750820.5	500547	1251368	729964.4	750821	166849						
الأعمال المعمارية	3	أعمال الحوائط																			
		المباني	236800	10%	10%	25%	8%	19%	28%	23680	23680	59200	18944	44992	66304						
		أعمال البياض	474500	10%	15%	25%		22%	28%	47450	71175.0	118625	0	104390	132860						
		أعمال الدهانات	90000	5%	10%	25%	13%	19%	28%	4500	9000	22500	11700	17100	25200.0						
أعمال التشطيبات الداخلية	4	أعمال الأرضيات																			
		سيراميك الأرضيات و الحوائط	1100000	10%	10%	15%	23%	20%	22%	110000	110000	165000	253000	220000	242000						
		بلاط موزايكو	47500	25%	17.50%	20.50%		17%	20%	11875	8312.5	9737.5	0	8075	9500						
	5	أعمال الرخام																			
		ترابيع رخام	36050		15%		30%	15%	40%	0	5407.5	0	10815	5407.5	14420						
		كسوة رخام فيزدي	6500		15%	20%	20%	15%	30%	0	975	1300	1300	975	1950						
		كسوة رخام وجرانيت للسلالم	68800		15%	20%	20%	15%	30%	0	10320	13760	13760	10320	20640						
	6	أعمال النجارة والألومنيوم	732000	22%	22%	18%	18%	20%		161040	161040	131760	131760	146400	0						
أعمال التركيبات الفنية	7	أعمال الصحية	398100	20%	20%	22%		20%	18%	79620	87582	0	79620	79620	71658						
	8	أعمال GRC +فيوتك	84500		25%	15%	40%	15%	5%	0	21125	12675	33800	12675	4225						
	9	أعمال الحدادة	81200	35%	10%	15%	10%	5%	25%	28420	8120	12180	8120	4060	20300						
	10	أعمال الكهرباء	417950	10%	20%	17%	10%	22%	21%	41795	83590	71051.5	41795	91949	87769.5						
	11	أعمال مكملة	59500	20%	23%	20%	10%	17%	10%	11900	13685	11900	5950	10115	5950						
		أعمال الموقع العام																			
أعمال التشطيبات الخارجية	12	أعمال الموقع العام	26100	15%	10%	10%	35%	10%	20%	3915	2610	2610	9135	2610	5220						
		إجمالى التكلفة								1284878.0	1116110.8	1979336	1275960.9	1516216	876818.0						
										8049319											

سيتم أخذ أعلى قيمتين من القيم السالبة و يتم عمل تحليل تفصيلى للتكلفة غير الضروريه لهما

نسب احتياج المستخدم بالنسبة لتحليل فريق العمل	الرمز
النسبة من15:1	
النسبة من 25:16	
النسبة من 26 لأعلى	
عناصر التكلفة غير الضرورية	

– من خلال تحليل الجدول(٦) سيتم التعامل مع الاحتياجين الأعلى قيمة وهم الجمال والجودة وفقا لمبدأ PARETO أن ٨٠٪ من النتائج سببها ٢٠٪ من الأسباب . أى القيام ب٢٠٪ من العمل يمكن أن نحصل على ٨٠٪ من فائدة القيام بالعمل كله. بمعنى أن جهد الهندسة القيمية لإزالة التكلفة غير الضرورية يوجه إلى العناصر التى تمثل ٢٠٪ من أجزاء المشروع وتمثل ٨٠٪ من تكلفة المشروع وذلك لتعرف على مواطن التكلفة العالية داخل النظام أو العملية الإنتاجية لمعالجتها بأقل تكلفة ممكنة مع الاحتفاظ على جودتها وأدائها الوظيفي.

يبين التحليل الوظيفي لفريق العمل وفقا لاحتياجات المستخدم كالاتي:

أن نسبة توفير الأمن والامان: تظهر فى محددات الفراغ الأفقية والرأسية وتظهر فى التشطيبات الداخلية وأعمال التركيبات الفنية من أعمال الفتحات. حيث توجد بنسبة عالية فى أعمال الحدادة ونسب متوسطة فى الأعمال التمهيدية والخرسانية وأعمال الأرضيات والتركيبات الفنية من أعمال النجارة والألومنيوم والأعمال الصحية.

أما الاحتواء: يظهر في العناصر الأفقية والرأسية(الحوائط- الأسقف- الأرضيات-...) حيث توجد بنسب متوسطة في ال

الأعمال التمهيدية والخرسانية، والتشطيبات فى أعمال الأرضيات، والتركيبات الفنية من أعمال النجارة والألومنيوم والأعمال الصحية وأعمال GRC والفيوتك وأعمال الكهرباء.

وبالنسبة للخصوصية: تتحقق فى الفراغات المختلفة وفقا لوظيفتها وتظهر فى التصميم الداخلى والشكل الخارجى والفتحات وعروض مسارات الحركة. حيث تم ظهورها بنسب عالية لبعض بنود الأعمال مثلا الأعمال الخرسانية، وأعمال التشطيبات الداخلية من أعمال المبانى والأرضيات والتركيبات الفنية بنسب متوسطة.

والجمال هو العامل الأساسى لإعطاء الطابع المعمارى للوحدة ويظهر فى عناصر التشكيل والفتحات. ويتحقق بنسب عالية فى أعمال التشطيبات الداخلية من أعمال الرخام والتركيبات الفنية من أعمال GRC والفيوتك، وأعمال الموقع العام. وبنسب متوسطة فى أعمال الأرضيات وأعمال النجارة والألومنيوم.

ويتم التعبير عن الجودة بإظهار الجانب الوظيفي والجمالى والتميز فى كل عنصر بالوحدة وهو يكمن فى جميع بنود الاعمال بنسب متوسطة.

أما الاحتياجات الوظيفية هى المشكل الرئيس للفراغات وعلاقتها ببعضها والتى تظهر في أعمال التشطيبات الداخلية والخارجية من أعمال الحوائط والرخام بنسب عالية وأعمال التركيبات الفنية والأرضيات بنسب متوسطة.

٦-٢-٣- الخطوة الثالثة: التحليل النوعى والكمى للمخاطرQualtative and Quantitative Analysis.

من خلال التحليل النوعى لفريق العمل لعوامل المخاطر التى يتعرض لها المشروع على عناصر التحليل يتم حساب القيمة الإضافية من خلال حساب متوسط شدة الخطر لكل عامل ثم تحديد خطط التعامل معها وفقا لشدتها وفقا لجدول(٣) ثم يحدد نسبة القيمة المضافة بناء على قيمة شدة الخطر (S) لمخاطر منطقة التحليل الكمى من خلال الحد الأدنى والحد الأقصى لشدة الخطر،ويتم تحديد نسبة القيمة الإضافية للتكلفة كي تتجنب حدوث الخطر.

جدول (٧): حساب قيمة شدة الخطر(S) لحالة الدراسة.
المصدر: تحليل الباحثة

م	أعمال الخطر(Risk Factors)	تكلفة البند	عدم توافر الخدمات العامة بالموقع			تغير الرسومات أثناء العمل			اعتماد السوق المحلى على الواردات الاجنبية			خطأ في تقدير الوقت			سوء إدارة المشروع			تأخر وصول الموارد			عدم توافر المعدات			عمالة غير مؤهلة فنيا			عدم إنتظام معدلات الانتاج		
	بنود الأعمال		(p)	(I)	(S)	(p)	(I)	(S)	(p)	(I)	(S)	(p)	(I)	(S)	(p)	(I)	(S)	(p)	(I)	(S)	(p)	(I)	(S)	(p)	(I)	(S)	(p)	(I)	(S)
1	الأعمال التمهيدية	39450	50%	40%	20%	10%	10%	1%	10%	10%	1%	10%	10%	1%	10%	10%	1%	10%	10%	1%	10%	10%	1%	10%	10%	1%	30%	40%	12%
2	الأعمال الخرسانية	4171225	50%	40%	20%	30%	20%	6%	50%	80%	40%	30%	20%	6%	10%	10%	1%	10%	10%	1%	10%	10%	1%	40%	10%	4%	10%	40%	4%
3	أعمال الحوائط	801300	10%	10%	1%	50%	80%	40%	50%	20%	10%	10%	40%	4%	10%	10%	1%	30%	20%	6%	10%	10%	1%	10%	30%	1%	10%	40%	12%
4	أعمال الأرضيات	1147500	50%	20%	10%	70%	80%	56%	50%	40%	20%	10%	10%	1%	50%	20%	1%	50%	20%	10%	50%	20%	10%	30%	20%	6%	50%	20%	10%
5	أعمال الرخام	111350	50%	20%	10%	30%	20%	6%	70%	80%	56%	30%	40%	12%	50%	20%	1%	50%	40%	10%	50%	40%	10%	30%	20%	6%	50%	40%	20%
6	أعمال النجارة + الألومنيوم	732000	50%	20%	10%	30%	20%	6%	70%	80%	56%	50%	40%	20%	10%	10%	1%	50%	80%	40%	10%	10%	1%	10%	30%	3%	30%	10%	3%
7	الأعمال الصحية	398100	50%	40%	20%	50%	80%	40%	50%	20%	10%	50%	40%	20%	30%	10%	3%	30%	10%	3%	10%	10%	3%	10%	30%	3%	30%	10%	3%
8	أعمال GRC +فيوتك	84500	10%	10%	1%	50%	20%	10%	50%	20%	10%	30%	10%	3%	10%	10%	1%	50%	10%	5%	10%	10%	1%	10%	30%	3%	30%	10%	3%
9	أعمال الحدادة	81200	50%	40%	20%	10%	10%	1%	70%	40%	28%	30%	10%	3%	10%	10%	1%	30%	10%	3%	10%	10%	1%	10%	30%	3%	30%	40%	12%
10	أعمال الكهرباء	417950	30%	20%	6%	50%	40%	20%	50%	20%	10%	50%	40%	20%	50%	20%	20%	50%	40%	20%	50%	20%	10%	30%	20%	10%	30%	40%	12%
11	أعمال مكملة	59500	10%	10%	1%	10%	10%	1%	30%	20%	6%	10%	10%	1%	30%	10%	3%	30%	10%	3%	30%	10%	3%	30%	10%	3%	50%	10%	3%
12	أعمال الموقع العام	26100	10%	10%	1%	50%	20%	10%	50%	40%	10%	50%	40%	20%	50%	20%	10%	50%	40%	20%	50%	40%	10%	50%	20%	10%	50%	40%	20%
	إجمالى تكلفة المشروع	8070175																											
	متوسط نسبة شدة الخطر				10%			16%			21%			9%			4%			10%			4%			8%			7%

١- **الحالة الأولى(٠,٠٠٥:٠,٠٥) :** منطقة (قائمة المراقبة) (سوء إدارة المشروع شدة الخطر تساوى ٠,٠٤) (عدم توافر المعدات بالموقع شدة الخطر تساوى٠,٠٤) فيتم تكوين فريق عمل مسئول لمتابعة عدم حدوث الخطر.

٢- **الحالة الثانية (٠,٠٦:٠,١٤):** منطقة (الاستجابة للمخاطر) يتم وضع خطة الاستجابة للمخاطر (القبول –المشاركة- التجنب- التصعيد- التخفيف) ويتم الاتفاق عليها فى العقود والاتفاقات قبل البدء فى العمل.وهى (عدم توافر الخدمات العامة بالموقع تساوي ٠,١ - خطأ فى تقدير الوقت شدة الخطر تساوي٠,٠٩–تأخر وصول الموارد شدة الخطر تساوى ٠,١- عمالة غير مؤهلة فنيا شدة الخطر تساوى ٠,٠٨- عدم انتظام معدلات الإنتاج شدة الخطر تساوى ٠,٠٧).

٣- **الحالة الثالثة (٠,١٨:٠,٧٢):** إذا وقعت متوسط نسبة شدة الخطر منطقة التحليل الكمي(Quantitative) للخطر يتم حساب القيمة الإضافية له لتجنب وقوع الخطر وتتمثل فى المخاطر(تغير الرسومات أثناء العمل شدة الخطر تساوى٠,١٦ - الاعتماد السوق المحلى على الواردات الاجنبية شدة الخطر تساوى٠,٢١).

٦-٢-٤- الخطوة الرابعة: وضع بدائل لعناصر التكلفة غير الضرورية.

- من التحليل القيمي للقيمة تبين أن مواطن التكلفة غير الضرورية تكمن فى الأعمال الإنشائية(الأعمال الخرسانية) والتركيبات الفنية(أعمال النجارة والألومنيوم) وأعمال التشطيبات الداخلية (أعمال الأرضيات).
- يتم وضع عدة بدائل لكل بند ودراسة مميزات وعيوب كل منهم ثم يتم التقييم من خلال مؤشر القيمة لهم.
- أولا الأعمال الإنشائية: تمثل ٥٢٪ من إجمالى تكلفة المشروع الأمر الذى يستدعي اختيار نظام إنشائي مناسب لاحتياج المستخدم من استخدام نظام إنشائي لا كمري بسهل عملية التركيبات الفنية من التكييفات وأعمال الكهرباء والصحى وكذلك يناسب مبنى سكنى يتكون من خمسة طوابق، ويسمح بعمل المساحات المطلوبة فى التصميم. فعلى سبيل المثال يمكن العمل بنظام الحوائط الحاملة باستخدام الطوب الرملى المفرغ مثل مبنى فى جامعة ٦ أكتوبر [١٣]أو حوائط حاملة مدعمة بميد وأساسات من الحجر الدبش أوالخرسانة المسلحة ، حيث أثبت الدراسات أن هذا النظام يوفر ٣٠٪ من تكلفة المبنى لعدم اعتماده على حديد التسليح الذى يرفع من تكلفة مواد البناء. أو بديل أخر وهو flat slab سابق التجهيز ويتم تحديد فاعلية أيا من هذه الأنظمة وفقا للمختصين في الهندسة المدنية بعمل التحليل القيمى لها لاختيار الأنسب من حيث تلبيه الاحتياج وتحقيق كفاءة الأداء الوظيفي وإزالة التكلفة غير الضرورية بها.
- أعمال النجارة والألومنيوم تم دراسة بدائل الفتحات الخشبية- فتحات U-PVC .بند أعمال الأرضيات تم دراسة بدائل أرضيات البورسلين – أرضيات HDF.

٦-٢-٥- الخطوة الخامسة: تقييم واختيار البدائل لعناصر التكلفة غير الضرورية.

يتم تقييم البدائل من خلال مؤشر القيمة لكل بديل مع حساب تكلفة كل بديل وفقا لكميات المشروع، وذلك للخروج بمعامل الخطر وإيجاد علاقة بينهما لتقييم استراتيجية التعامل مع البديل.

الجدول(٨): تقييم واختيار بدائل أعمال الأبواب والشبابيك.

المصدر: تحليل الباحثة.

البديل	تكلفة البند	تكلفة البديل	معامل القيمة value index	تلف المحولات الكهربية أثناء العمل			خطأ فى تقدير الوقت			تأخر فى وصول الموارد			عمالة غير مؤهله فنيا			عدم تنظام معدلات الانتاج			معامل خفيف الخطر=value index *risk index	معامل الاحتفاظ بالقيمة وتخفيف الخطر	المبلغ المتوفر
				probability	Impact	شدة الخطر	probability	Impact	شدة الخطر	probability	Impact	شدة الخطر	probability	Impact	شدة الخطر	probability	Impact	شدة الخطر			
أبواب وشبابيك U-PVC	732000	593000	1.23	50%	20%	10%	50%	20%	10%	50%	10%	5%	30%	20%	6%	30%	40%	12%	1.12	1.39	112605.19
متوسط تأثير شدة المخاطر على البديل				8.6%																	
بالنسبة لمعامل القيمة Risk index				1+(−0.086)=0.91																	
البديل	تكلفة البند	تكلفة البديل	معامل القيمة value index																		
أبواب وشبابيك خشب كونتر	732000	833000	0.88	50%	20%	10%	30%	10%	3%	50%	40%	5%	50%	80%	40%	50%	40%	20%	0.68	0.60	-114935.79
متوسط تأثير المخاطر على البديل				22.6%																	
بالنسبة لمعامل القيمة Risk index				1+(−0.226)=0.774																	

- نلاحظ أن البديلU-PVC هو الأفضل من حيث أعلى مؤشر قيمة وكذلك يوفر فى تكلفة البند ويرفع من جودته من خلال مميزاته وخصائصه التى تحقق الاحتياجات المطلوبة لدى المستخدمين.

<u>من خلال تحليل بدائل الأبوابو الشبابيك وجد أن:</u>

١- البديل الأول أبواب وشبابيك U-PVC ذات معامل قيمة ١,٢٣ أعلى من البديل الثانى أبواب وشبابيك خشب كونتر.

٢- المبلغ المتوفر فى البند ١١٢٦٠٥,١٩ جنية مصرى ولكن البديل الثانى لم يتم U-PVCالبديل الأول أبواب وشبابيك التوفير في البند بل إضافة مبلغ مالى.

٣- من خلال التحليل ومعرفة مميزات وعيوب كل بديل يتم اختيار البديل الأول هو أعلى معامل قيمة وأعلى مبلغ متوفر .

الجدول(٩): تقييم واختيار بدائل أعمال الأرضيات.

المصدر: تحليل الباحثة.

[١٣] موقع مركز القومى لبحوث الإسكان والبناء http://www.hbrc.edu.eg/code.html .

البديل	تكلفة البند	تكلفة البديل	معامل القيمة value index	تلف المحولات الكهربية أثناء العمل			خطأ فى تقدير الوقت			تأخر فى وصول الموارد			عمالة غير مؤهله فنيا			عدم تنظام معدلات الانتاج			معامل خفيف الخطر = value index *risk index	معامل الاحتفاظ بالقيمة وتخفيف الخطر	المبلغ المتوفر
				probability	Impact	شدة الخطر	probability	Impact	شدة الخطر	probability	Impact	شدة الخطر	probability	Impact	شدة الخطر	probability	Impact	شدة الخطر			
بورسلين أرضيات 60*60 سم	1100000	940000	1.17	50%	20%	10%	10%	10%	1%	50%	10%	5%	30%	20%	6%	10%	10%	1%	1.12	1.31	136727.27
متوسط تأثير شدة المخاطر على البديل				4.6%																	
بالنسبة لمعامل القيمة Risk index				1+(-0.046)=0.954																	
البديل	تكلفة البند	تكلفة البديل	معامل القيمة value index																		
أرضيات HDF	1100000	1020000	1.08	50%	20%	10%	10%	10%	1%	50%	20%	10%	30%	40%	12%	30%	40%	12%	0.99	1.07	74181.82
متوسط تأثير المخاطر على البديل				7.8%																	
بالنسبة لمعامل القيمة Risk index				1+(-0.078)=0.922																	

- نلاحظ أن البديل أرضيات البورسلين ٦٠*٦٠ سم هو الأفضل من حيث أعلى مؤشر قيمة وكذلك يوفر فى تكلفة البند ويرفع من جودته من خلال مميزاته وخصائصه التى تحقق الاحتياجات المطلوبة لدى المستخدمين.

-من خلال تحليل بدائل الأبواب الشبابيك وجد أن:

١-البديل الأول أرضيات بورسلين ٦٠*٦٠سم ذات معامل قيمة ١,١٧ أعلى من البديل الثانى أرضيات HDF .
٢-البديل الأول أرضيات بورسلين ٦٠*٦٠سم المبلغ المتوفر فى البند ١١٢٦٠٥,١٩ جنية مصرى ولكن البديل الثانى لم يتم التوفير فى البند بل إضافة مبلغ مالى.
٣-من خلال التحليل ومعرفة مميزات وعيوب كل بديل يتم اختيار البديل الأول هو أعلى معامل قيمة وأعلى مبلغ متوفر.
أى الإجمالى تم توفير تكلفة مالية تمثل ٣,٠٩٪ من إجمالى تكلفة المشروع

٦-٢-٦- الخطوة السادسة: التعامل مع المخاطر شديدة الخطورة.

التعامل مع المخاطر شديدة الخطورة التى تقع فى المنطقة الخضراء فى الجدول رقم(٧) لحساب التكلفة الإضافية التى تحتاجها لتغطية التعامل مع الخطر وذلك من خلال النسبة المئوية لشدة الخطر (S) جدول(٣) من خلال الحد الأدنى والحد الأقصى لها ويتم تحديد نسبة القيمة الإضافية للتكلفة.

الجدول(١٠): جدول حساب القيم الإضافية لبنود الأعمال وفقا لشدة الخطر(S).

المصدر: تحليل الباحثة.

م	أعمال الخطر(Risk Factors)	تكلفة البند	عدم توافر الخدمات العامة بالموقع		تغير الرسومات أثناء العمل		اعتماد السوق المحلى على الواردات الاجنبية		خطأ في تقدير الوقت		سوء إدارة المشروع		تأخر وصول الموارد		عدم توافر المعدات		عمالة غير مؤهلة فنيا		عدم إنتظام معدلات الانتاج		التكلفة الإضافية
	بنود الأعمال		التكلفة الإضافية	(S)	التكلفة الإضافية	(S)	التكلفة الإضافية	(S)	التكلفة الإضافية	(S)	التكلفة الإضافية	(S)	التكلفة الإضافية	(S)	التكلفة الإضافية	(S)	التكلفة الإضافية	(S)	التكلفة الإضافية	(S)	
1	الأعمال التمهيدية	39450	394.5	20%	98.63	1%	98.63	1%	98.63	1%	98.63	1%	98.63	1%	98.63	1%	98.63	1%	394.5	12%	197.26
2	الأعمال الخرسانية	4171225	41712	20%	31284	6%	83425	40%	31284	6%	10428	1%	10428	1%	10428	4%	10428	4%	10428	4%	114709
3	أعمال الحوائط	801300	2003	1%	16026	40%	8013	10%	2003	4%	2003	1%	6010	6%	2003	1%	8013	12%	2003	4%	24039
4	أعمال الأرضيات	1147500	11475	10%	22950	56%	11475	20%	2869	1%	11475	10%	11475	10%	8606	6%	11475	10%	2869	1%	34425
5	أعمال الرخام	111350	1114	10%	835.1	6%	2227	56%	278.4	12%	1114	10%	1114	20%	835.1	6%	1114	20%	278.4	4%	3062.1
6	أعمال النجارة + الألومنيوم	732000	7320	10%	5490	6%	14640	56%	7320	20%	1830	1%	5490	40%	1830	1%	1830	3%	1830	3%	20130
7	الأعمال الصحية	398100	3981	20%	7962	40%	3981	10%	3981	20%	995.3	3%	995.3	3%	995.3	3%	3981	20%	995.3	3%	11943
8	أعمال GRC +فيوتك	84500	211.3	1%	211.3	1%	845	10%	211.3	3%	211.3	1%	633.8	5%	211.3	1%	211.3	3%	211.3	3%	1056.3
9	أعمال الحدادة	81200	812	20%	203	1%	1218	28%	203	3%	203	1%	203	3%	203	1%	203	3%	812	12%	1421
#	أعمال الكهرباء	417950	3135	6%	4180	20%	4180	10%	4180	20%	4180	10%	4180	10%	4180	10%	4180	12%	4180	12%	8360
#	أعمال مكملة	59500	148.8	1%	148.8	1%	446.3	6%	148.8	1%	148.8	3%	148.8	3%	148.8	3%	148.8	3%	148.8	1%	595.1
#	أعمال الموقع العام	26100	65.25	1%	261	10%	261	10%	261	20%	261	10%	261	20%	261	10%	65.25	1%	261	20%	522
	إجمالى تكلفة المشروع	8070175																			220460
	متوسط نسبة شدة لخطر			10%		16%		21%		9%		4%		10%		4%		8%		7%	

من خلال الجدول الابق تبين أن هناك عوامل الخطر التى تقع فى المنطقة الخضراء والتى تسجل أعلى نسبة خطورة وهى(تغير الرسومات أثناء العمل- اعتماد السوق المحلى على الواردات الأجنبية) وقيم التكلفة الإضافية لكل عامل خطر منهما.

عامل الخطر	التكلفة الإضافية
تغير الرسومات أثناء العمل	٨٩٦٥٠
اعتماد السوق المحلى على الواردات الأجنبية	١٣٠٨٠٩,٩٣
إجمالى المبلغ المضاف= ٢٢٠٤٥٩,٧٦جنية مصري بنسبة ٢,٧٣٪ من إجمالى تكلفة المشروع لتجنب عوامل الخطر التى تؤثر على المشروع.	

ونستنتج من خلال التحليل وتطبيق منهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر على مشروع دار مصر بمدينة العبور تم توفير مبلغ مالى بنسبة ٠,٣٧٪ من إجمالى تكلفة المشروع.

	العمارة الواحدة	المشروع بالكامل (١٠ عمارات)
تكلفة المشروع الأساسية قبل تطبيق منهجية التكامل	٨٠٧٠١٧٥	٨٠٧٠١٧٥٠
المبلغ المتوفر من إزالة التكلفة غير الضرورية بالتحليل الوظيفي لمنهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر	٢٤٩٣٣٢.٤٦	٢٤٩٣٣٢٤.٦
النسبة المئوية للمبلغ المتوفر بتطبيق منهجية الهندسة القيمية	٣.٠٩٪	
المبلغ المضاف من تجنب عوامل الخطر شديدة الخطورة التى يتعرض لها المشروع بتحليل المخاطر(النوعى والكمي) لمنهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر	٢٢٠٤٥٩.٧٦	٢٢٠٤٥٩٧.٦
النسبة المئوية للمبلغ المضاف بالنسبة للمشروع	٢.٧٣٪	
بإضافة وحذف المبالغ الناتجة من تطبيق منهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر تم توفير المبلغ الاتى	٢٨٨٧٢.٧	٢٨٨٧٢٧
النسبة المئوية للمبلغ المتوفر النهائى للمشروع	٠.٣٦٪	

٧-نتائج البحث :

١- من خلال العوامل المشتركة بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر التى يتعرض لها المشروع(التكلفة- كفاءة الاداء الوظيفي- الجودة) نستنتج الاتى:

أولا التكلفة: يتم حساب تكلفة المشروع من خلال التكلفة المباشرة لبنود الأعمال وتكلفة الإجراءات الإدارية والضرائب، وكذلك حساب التكلفة غير المباشرة التى تظهر فى الربح وتكلفة إدارة المخاطر التى يتعرض لها المشروع. تتأثر تكلفة المشروع بشكل متغير عند الاعتماد على والواردات أجنبية بسبب تغير معدل سعر الصرف.

ثانيا كفاءة الأداء الوظيفي: تتأثر كفاءة المشروع بمكان إقامته بحيث يسهل الوصول إليه فى طرق ممهدة لعدم تعرض المواد للتلف عند نقلها، أو القرب من أماكن الضغط العالى التى تؤثر على الصحة البدنية للمستخدمين وكذلك يؤثر على المنشأ من تقصير عمر المبنى الإفتراضى. سوء الأحوال الجوية والتعامل الجيد معها حتى لا تتأثر كفاءة المشروع. يتم اختيار بدائل عناصر التكلفة غير الضرورية من خلال الأدوات التحليلية على نطاق التحليل الوظيفي للقيمة واحتياج المستخدم والتحليل النوعى والكمى لعوامل المخاطر التى يتعرض لها المشروع من خلال مؤشر القيمة شاملا فى التحليل عوامل الخطر على البدائل.

ثالثا الجودة: تنفيذ المهام على الوجه الأكمل دون هدر فى الموارد من سمات الإدارة الجيدة، وكذلك تجهيز البدائل لأساليب التنفيذ عند حدوث عطل وإتمام المهام فة الوقت المناسب دون هدر فى الموارد. حساب العمر الافتراضى للمواد ووضع خطط لصيانة له يعزز إستمرار المشروع بالعمل على الوجه الأكمل من تلبية الإحتياجات ورفع جودته. يتم تحديد المخاطر التى يتعرض لها المشروع واحتمالية حدوثها لوضع خطط لتعامل معها حتى لا تؤثر على بنود الأعمال وتقليل جدوتها. استخدام أساليب حديثة ووضع بدائل لها عند حدوث عطل، ومهارة فى الأيدى العاملة يساعدان على رفع جودة المشروع فى الوقت المحدد له والكفاءة الوظيفية المطلوبة .

٢- تحقيق احتياجات المستخدم من الأمن والأمان والاحتواء بالمشروع يظهر فى محددات الفراغ الأفقية والرأسية مثل (الحوائط- الأسقف- الأرضيات) والعناصر التى تعبر عن الشكل الخارجى والتصميم الداخلى له. أما الخصوصية تتحقق من التصميم الفراغى ومسارات الحركة وعلاقات الفراغات ببعضها ونسب الفتحات. والجمال هو الطابع المعمارى للوحدة ويظهر فى الشكل الخارجى للوحدة الذى يراعى الجانب الفكرى، والروحي، والمادى للإنسان ويظهر فى عناصر التصميم الداخلى للفراغ والشكل الخارجي للوحدة. والجودة فى إظهار الجانب الوظيفي، والتميز لكل عنصر فى الوحدة. والمشكل الأساسى فى الاحتياجات الوظيفية تصميم الفراغ وعلاقات الفراغات ببعضها والحركة المطلوبة لتأدية الوظيفة مع الحفاظ على الخصوصية.

٣- نتج عن استبيان تحليل عوامل المخاطر التى يتعرض لها مشروعات الإسكان المتوسط فى مصر مثل(دار مصر بمدينة العبور) والتحليل النوعى والكمى لفريق العمل لعوامل المخاطر تبين الاتى: وجود علاقة طردية بين بعض عوامل المخاطر وبعضها تؤثر كل منها سلبا على تكلفة المشروع والزمن المحدد لتنفيذ المهام وعدم انتظام معدلات الإنتاج بالزيادة. كذلك تعرض المشروع لعدم توافر الخدمات العامة بالموقع من كهرباء ومياه، تغير الرسومات أثناء العمل، وأيضا اعتماد السوق المحلى على الواردات الأجنبية وتغير سعر الصرف أدى ذلك إلى تأخر وصول الموارد وعدم توافر المعدات أدى إلى هدر المواد وعمالة غير مؤهلة فنيا وتقليل جودة المنتج وبالتالى تؤثر على وقت المشروع وانتظام الإنتاج.

٤- من خلال نواتج استبيان التحليل الوظيفي للقيمة وتحليل المخاطر لشروع (دار مصر بمدينة العبور): تم تحديد العناصر الأكثر تأثيرا على مشروعات الإسكان من وجهه نظر الهندسة القيمية وإدارة المخاطر . وتتمثل حزمه العناصر من حيث أعلى نسب تأثير فى الأعمال الإنشائية التى ظهر بها عناصر تكلفة غير الضرورية نتيجة اعتمادها على مواد يتغير سعرها نتيجة اعتماده على تغير سعر العملة من حديد تسليح وأسمنت ،وبالتالى يؤثر على تأخر وصول المواد وتأخر مدة تنفيذ الأعمال وبالتالى يؤثر على التكلفة الكلية للمشروع.

وأيضا ظهرت فى الهيكل الإدارى نتيجة اضطراب الدمج بين الإدارتين أثر ذلك على تأخر الرسومات وتغيرها أثناء العمل الذى أدى إلى هدر مواد بناء وعدم انتظام معدلات الإنتاج وتأخر فى فترة تنفيذ الأعمال وزيادة تكلفة المشروع.
أعمال التشطيبات الداخلية من أعمال الأرضيات والرخام التى اعتمدت على الواردات الأجنبية للنوعيات المستخدمة فى التشطيب الأمر الذى أثر على عدم انتظام معدل الإنتاج وزيادة فى تكلفة المشروع نتيجة تأخر وصول الموارد وتغير سعر الصرف للعملة من ناحية وتذبذبها من ناحية أخرى.
وحزمة العناصر الأقل تأثير وتتمثل فى التركيبات الفنية من أعمال فتحات الأبواب والشبابيك وأعمال الكهرباء والأعمال الصحية حيث تعتمد على مهارة العمالة المستخدمة التى عدم توافرها أدى إلى هدر فى كميات المواد المستخدمة وبالتالى هدر فى تكلفة وتأخر الجدول الزمنى للمشروع . وحزمة العناصر الأدنى التى تتمثل فى أعمال الموقع العام التى تعتمد على تحديد مناسيب المرافق الأساسية بالموقع وفى حاله عدم وجودها يؤدى إلى تأثر الأعمال بالتأخير فى وقت إنجازها مثل الأعمال الصحية والكهرباء.

٥- من خلال تطبيق منهجية التكامل على مشروع (دار مصر بمدينة العبور) تم تحديد التكلفة المقترحة للمشروع حيث كانت إجمالى تكلفة المشروع للعمارة السكنية الواحدة٨٠٧٠١٧٥ جنية مصري. وتمثل التكلفة الكلية للمشروع دون مراعاه المخاطر التى يتعرض لها. وعند تطبيق منهجية التكامل وتحقيق وفرات مالية التى تحتاجها إدارة المخاطر للإضافات المالية لتجنب حدوث مخاطر شديدة الخطورة للوصول فى النهاية للتكلفة الكلية المقترحة للمشروع ٨٠٤١٣٠٢,٣ جنية مصري.أى بحذف ٠,٣٦٪ من إجمالى تكلفة المشروع.
وعند تحقيق كفاءة الأداء الوظيفي: تم اختيار الموقع فى مدن المجتمعات العمرانية الجديدة. التى يتم المحافظة على نصيب الفرد من الخدمات وتحقيق الكثافة السكانية للمدينة كما يتميز المشروع بتوفير الخدمات التجارية والتعليمية بالمشروع. ومن خلال استبيان يحدد الوظائف والاحتياجات الأساسية للمستخدم يتم عمل التحليل الوظيفي لها للخروج بعناصر التكلفة غير الضرورية والتى تكمن فى(الأعمال الإنشائية -أعمال التركيبات الفنية فتحات الأبواب والشبابيك – أعمال تشطيبات داخلية الأرضيات) وتم وضع بدائل لها تم تقيمها من خلال مؤشر القيمة شاملا معامل الخطر لينتج إزالة تكلفة غير الضرورية بنسبة ٣,٠٩٪ من إجمالى تكلفة المشروع. وأيضا يتم تحديد المخاطر التى يتعرض لها المشروع وفقا لاستبيان يجاب عنه فريق المخاطر والمعنيين بالمشروع، لوضع خطط الاستجابة للمخاطر والتعامل معها مثل(القبول- المشاركة- التجنب- التصعيد- التخفيف). وحساب التكلفة الإضافية لتجنب عالية الخطورة منها وهى(عوامل مالية اعتماد السوق المحلى على الواردات الأجنبية- عوامل التصميم تغير الرسومات أثناء العمل). وتمثل التكلفة الإضافية نسبة ٢,٧٣٪ من إجمالى تكلفة المشروع. ليصبح فى النهاية عند إزالة التكلفة غير الضرورية بنسبة ٣,٠٩٪

بالمشروع وإضافة القيم الإضافية نسبة ٢,٧٣٪ للمشروع لتجنب عوامل الخطر شديدة الخطورة أدى إلى حذف مبلغ مالى من إجمالى تكلفة المشروع بنسبة٠,٣٦٪.

أما جودة المشروع تتحقق من الإدارة الرشيدة والتى يتم الدمج فيها بين الإدارتين لإزالة مواطن التكلفة غير الضرورية وتلبيه احتياج المستخدم ومتابعة خطط الاستجابة للمخاطر وتنفيذها ومراقبتها طول فترة التنفيذ. وتوجيه النفقات المالية فى موضعها لتجنب مخاطر شديدة الخطورة. وكذالك متابعة تنفيذ الأعمال وفقا للمواصفات الفنية والاشتراطات. وتحديد واختيار بدائل لأساليب التنفيذ وفقا للعوامل الفنية والمالية حتى لا تؤثر على جودته. وهناك أعمال الصيانة عند تشغيل المنشأ وهى المسؤولة عن ضمان حسن الأداء وجودة المنتج. وتتمثل هذه العناصر في البنود الأعلى نسبة احتياج مثل(الأعمال الخرسانية- سيراميك الأرضيات والحوائط-أعمال النجارة والألومنيوم- أعمال البياض- الأعمال الصحية).

٦- يحقق اختيار النظام الإنشائي الحوائط الحاملة باستخدام الطوب الرملى والذى يساعد على بناء مبنى مكون من ٥طوابق على توفير حوالى ٣٠٪ من تكلفة المشروع لعدم اعتماده الكلى على مواد الإنشاء من حديد تسليح والخرسانة فى عملية التشييد. وهو مناسب لمشروعات الإسكان.

٨-التوصيات:

١-الاهتمام بدراسة المخاطر فى كل مشروع دراسة تفصيلية ومراقبه الأعمال لتجنب حدوث الخطر ووقوع اثار جسيمة به.
٢-تطبيق منهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المشروعات ككل مثل الوقت والموارد وفقا لمنظمة BIM.
٣-تطبيق نماذج الراحة الحرارية للفراغ ومعرفة أبعاد فتحات الأبواب والشبابيك التى تعطى الاحتياج الفعلى للمستخدم باستخدام برامج الحاسوب مثل Desgin Builder وغيرها .
٤-العمل على تقليل مساحات الفتحات من أبواب أو شبابيك طبقا لاشتراطات الكود الخاص بذلك لأنها تحقق بصورة واضحة وفرات مالية بالأعمال الخشبية اللازمة للتنفيذ من حلوق وخلافه.
٥- تطبيق عناصر العمارة الخضراء التى تطيل من عمر المبنى والاحتفاظ باحتياجات المستخدم والتى تنعكس على التحليل القيمي من إزالة التكلفة غير الضرورية بعناصر المشروع فى بداية مراحله الأولى أثناء التصميم.
٦- تطوير برامج الحاسوب للمساعدة فى تطبيق منهجية التكامل بين الهندسة القيمية وإدارة المخاطر لتسهيل تطبيقها على المشروعات.
٧- استخدام برامج التحليل فى عمل simulation لعوامل المخاطر وقديصل حساب احتمالية حدوث الخطر إلى ١٠٠٠ مرة مثل برنامج مونت كارلو، وهذه المحاكاه تساعد إلى الوصول للقيم الإضافية لتجنب الخطر بصورة سهله ودقيقة دون الوقوع فى أى خطأ حسابى.

٩-المراجع:

المراجع العلمية:

١- م/ريهام أحمد عبد المنصف صادق دور هندسة القيمة فى تقويم تكلفة إنشاء الوحدات السكنية بمشروع الإسكان القومى (لدراسة مشروع إنشاء ١٥ وحدة سكنية بالعبور موقع رقم ١ شركة سهمود الحاله التطبيقية)- رسالة ماجستير كليه الهندسة جامعة عين شمس ،(٢٠١٦) .
٢- استخدام منهجية الهندسة القيمية في مشروع سكن الإيواء بهدف أمثلة الكلفة – رسالة ماجستير كلية الهندسة، جامعة تشرين، سوريا (٢٠١٧) .
٣- بدر ملبس عايد الذايدى االعنزى،دور الهندسة القيمية فى الحد من تعثر المشاريع فى المؤسسات العامة للرعاية السكنية ،كلية عمادة الدراسات العليا ، جامعة مؤتة، الأردن ،٢٠١٥.
٤- أ.م.د/أحمد محمد عبد العليم، التكامل بين إدارة المخاطر والهندسة القيمية وإدارة الجودة فى مشاريع التشييد،مجلة رواد المشاريع العرب، العدد التاسع، مايو٢٠١٩، لندن، المملكه المتحدة.
٥- د/ محمد سعيد مصيلحي ، الهندسة القيمية نحو منهج توافقي قيمي للمشروعات الإسكان الحكومي بمصر من خلال التحليل الوظيفي، رسالة الدكتوراة، جامعة القاهرة،٢٠١٢.
٦- عثمان, أحمدإبراهيم ، منهج إدارة القيمة بين رفع الجودة وخفض التكاليف، رساله ماجستير، كلية هندسة، عين شمس٢٠١٣.
٧- م/ ياسمين محمد مسعود،(تكامل منهجية الهندسة القيمية وإدارة عمليات الصيانة)، مجلة كلية الهندسة جامعة الفيوم، ٢٠١٠.
٨- المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء، قسم العمارة والإسكان، دراسة توثيقية تقييم تجربة السكنى فى التجمعات العمرانية الجديدة على أطراف إقليم القاهرة الكبرى ،٢٠١٤.

المراجع الأجنبية:

- (INTEGRATED MODEL OF VALUE ENGINEERING AND RISK MANAGEMENT APPROACHES IN EMPOWERMENT PROJECTS (THE EXTERIOR DESIGN), BEHRANG ASKARI SABZKOHI, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran, Proceedings of 17th IASTEM International Conference, Istanbul Turkey, 26th March 2016.
- Quantitative Risk Analysis and Integration of Value Engineering to Increase the Efficiency of Project Management Case Study: Sattar Khan Commercial Centre - Flour Parking – Tehran, Parvaneh Shahsavand, Mediterranean Journal of Social Sciences MCSER Publishing, Rome-Italy, Vol 7 No 4 S2 August 2016.
-Tall Buildings Structural Systems and Aerodynamic Form Mehmet Halis Günel and Hüseyin Emre Ilgin.
-Project Management Istitute (Guide to the project Management Body of Knowledge)(Newtown square . Pennsylvania,USA 2017 6thEd).
- Al-Bahar, J and Crandall, K. (1990).“Systematic risk management approach for construction(projects”. Journal of Construction Engineering and Management, Vol.116, No.3
- H.M.Harris Jr , Creating value in engineering and construction frim , FMI corporation , New York , 2015.