بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

الهندسة القيمية وتطبيقاتهافى قطاع التشييد فى السودان

Value Engineering and its Application in Construction Sector in Sudan

دراسه تطبيقيه للشركة الوطنية للبترول

Applied Study on A project of the National Petroleum Company

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في إدارة التشييد

إعداد الطالبه

ميسون توفيق الصادق

إشراف الدكتور

مدثر سليمان محمد علي

ديسمبر 2016م

بسم الله الرحمن الرحيم

Sudan University of Science & Technology

College of Graduate Studies

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

صفحة الموافقة

اسم الباحث : ميسون توفيق الصادق موسى

عنوان البحث : الهندسة القيمية وتطبيقاتها في قطاع التشييد في السودان

Value Engineering and It's Applications in Construction Sector in Sudan

موافق عليه من قبل :

الممتحن الخارجي

الاسم: د/ صلاح الدين عبدالعزيز عيبان

التوقيع: ..... التاريخ: 12/1/2017

الممتحن الداخلي

الاسم: د/ سارة محمد أحمد

التوقيع: ..... التاريخ: 11/1/2017

المشرف

الاسم: د/ منير سليمان محمد علي

التوقيع: ..... التاريخ: ١١/١/٢٠١٧

ص.ب 407 فاكس/ 83 769363 البريد الالكتروني cgs @ sustech edu.

الإستهلال

قال تعالى:

وَلَا تَجْعَلْ يَدَكَ مَغْلُولَةً إِلَىٰ عُنُقِكَ وَلَا تَبْسُطْهَا كُلَّ الْبَسْطِ فَتَقْعُدَ مَلُومًا مَّحْسُورًا)

صدق الله العظيم

سورةالإسراء - الآية (29)

الإهداء

إلي
روح والدي العزيز
إلى
والدتي الغاليه أطال الله في عمرها
إلى
زوجي وأبنائي الأعزاء
إلى
أساتذتي الأجلاء
وإلى
كل الزملاء

الباحث

الشكر والتقدير

الشكر لله تعالى على جزيل نعمائه وكرمه والشكر من بعد ذلك للأستاذ الوقور **الدكتور / مدثر سليمان محمد** ولما قدمه لي من علمه الجزيل والذي لم يبخل به على أحد ، ولعل بصماته أصبحت واضحه في كلية الدراسات العليا فله مني الإجلال.

كما لايفوتني أن أتقدم بالشكر لكل الأساتذه بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا قلعة العلم والتكنولوجيا ، والشكر لكل الزملاء ولكل من قدم لي خدمة للخروج بهذا البحث المتواضع

الباحث

فهرس الموضوعات

عنوان الموضوع	رقم الصفحة
الإستهلال	أ
الإهداء	ب
الشكر والتقدير	ج
فهرس الموضوعات	د
قائمة الجداول	ه

المستخلص	و
Abstract	ز
الفصل الأول : الإطار العام للبحث و الدراسات السابقه	
1-1 المبحث الأول : الإطار العام للبحث	1
2-1 المبحث الثاني : الدراسات السابقه	4
الفصل الثانى : أهداف ومفاهيم الهندسة القيمية	
1-2 المبحث الأول : مدخل لإدارة الجوده الشامله	6
2-2 المبحث الثاني : مدخل للهندسه القيميه	12
3-2 المبحث الثالث :مدخل لمشاريع التشييد	29
الفصل الثالث : مراحل تطبيق الهندسه القيميه	
1-3 المبحث الأول : إدارة وتخطيط كلفة مشاريع التشييد	39
2-3 المبحث الثاني : مراحل تطبيق الهندسه القيميه	47
الفصل الرابع : دراسة الحالة	
1-4 المبحث الأول : نبذة تعريفية عن الشركة الوطنية للبترول	52
2-4 المبحث الثاني : تطبيق الهندسة القيمية على تصميم مستودع غاز بالشركه الوطنية للبترول	53
3-4 المبحث الثالث : تحليل نتائج دراسة الحالة	55
الخاتمه(النتائج والتوصيات)	
أولاً : النتائج	57
ثانياً: التوصيات	58
قائمة المراجع والمصادر	59
الملاحق	60

قائمة الجداول

رقم الجدول	إسم الجدول	رقم الصفحة
أ	تكوين فريق عمل الهندسة القيمية	23
ب	مدة دراسة الهندسة القيمية	26
ج	شروط التأهيل لشهادة القيمة	28
د	التكلفة الكلية للمشروع	39
ه	تكلفة الأعمال بإستخدام الأعمدة الخرسانية	54
و	تكلفة الأعمال بإستخدام الحوائط الحاملة	54
ز	مقارنة التكلفة في البدائل	55

المستخلص

ان الدمج بين علوم الإدارة وعلوم الهندسة له أثر بالغ في إثراء كليهما لما فيه خير للبشرية, وتجلى هذا واضحا في إدارة القيمة (الهندسة القيمية), إذ إعتمد منهج الهندسة القيمية على خطوات علمية منظمة بهدف الوصول إلى نقطة توازن بين الجودة والتكلفة.
تناولالبحثالهندسةالقيميةوتطبيقاتهافيقطاع التشييد فى السودان وقد تم اخذ مثال عملى بالشركة الوطنية للبترول,ولما واجه الباحث من صعوبة في الحصول على نموذج يطبق منهجية الهندسة القيمية في شركات المقاولات السودانية لمشاريعها الإنشائية ركز في هذا البحث على تعريف الهندسة القيمية, ومفاهيمها وعلاقتها بالجودة والتكلفه,نشأتها ,أهدافها,ومراحلها وخطوات تطبيقها, بصورة واسعة وذلك للتعريف بأهمية هذا المنهج ومن ثم تطبيقه من خلال مراحل المشروع المختلفة ليحقق التوازن في كافة جوانب المشروع الإنشائي.
أما بالنسبة للدراسة التطبيقية فتطرق الباحث محاولا تطبيق منهج الهندسة القيمية على الأعمال الإنشائية لتصميم مستودع غاز بمدينة الدامر للشركة الوطنية للبترول كنموذج وخلص بتحقيق نفس الوظيفة المطلوبة و بنسبة توفير ملحوظة في التكلفة الكلية.
وخلص البحث بنتائج وتوصيات تحث في المقام الأول على إعتماد منهج الهندسة القيمية وإضافتها كبند في شروط عقد المقاولة السودانية.

Abstract

The mergering between the administration and Engineering Sciences has a dramatic impact on enriching both for the good of mankind, which was reflected clearly in the value management (Value Engineering), as adopted approach to value engineering on the scientific organization steps in order to reach a balance point between quality and cost.

The research of value engineering Value Engineering and It's Application In Construction Sector In Sudan used in the field of construction has been taking a practical

applied study on aproject of the National Petroleum Company, a researcher faced the difficulty in obtaining model applied value engineering methodology in the Sudanese construction companies, the researcher focused in this paper on the value engineering definition, and its concepts , its relationship to quality and cost,, its goals, and the stages and steps of implementation, largely in order to define the importance of this approach and then applied through the various phases of the project to achieve a balance in all aspects of the construction project.

As for the Applied Study researcher trying to approach the application of value engineering on construction works for the design of the Project on LPG Depot of National Petroleum Company as a model. and concluded that achieving the same desired function and by a remarkable saving inthetotalcost.

The research found the results and recommendations urging primarily on the adoption of value engineering curriculum and add it as an item in the conditions of the Sudanese construction contracts.

الفصل الأول

الإطار العام للبحث و الدراسات السابقة

- المبحث الأول : الإطار العام للبحث
- المبحث الثاني : الدراسات السابقة

المبحث الأول
1-1الإطار العام للبحث

1-1 -1 المقدمة:

كثيرة هي التقنيات الحديثة والمناهج العلمية المبتكرة التي تظهر في عالمنا المعاصر, والتي إستطاعت تغيير العديد من مفاهيمنا ومناهج عملنا, كما قلبت الكثير من تصوراتنا وأفكارنا والتي إن استطعنا إستيعابها ومن ثم إستخدامها سوف نقلل بشكل كبير من كمية الجهد والمال والزمن المبزول في تحقيق المشاريع التي نطمح لإنشائها مع الحصول على أعلى كفاءه وأحسن جوده ومن ضمن هذه التقنيات والمناهج الحديثة هو هندسة القيمة أو "الهندسة القيمية"إن مفهوم الهندسة القيمية قائم على تطوير الأداء والإنتاجية على فكرة الجمع ما بين تحقيق الإنتاجية المستهدفة، سواء أكانت من خلال إقامة المشروعات أو تقديم السلع والخدمات، وبين تحقيق وفورات في التكاليف وتحقيق جودة عالية للمنتج والحفاظ على الوظائف الأساسية التي يتوقعها المستفيدون والمنتجون.والتي قد يجهلها الكثير من المهندسين لبعدها الظاهري عن مجال الإنشاءات أولا ولحداثة ظهورها ثانيا ولعدم تخصصها في مجال محدد ثالثا, مع أن لها دورا عظيما في تحسين عمل الكثير من الشركات الكبرى في العالم والإرتقاء بمنتجاتها, ومن هنا كانت مشكلة البحث تتلخص في قلة معرفة المشتغلين في حقل الهندسه بطبيعة هذه المنهجية وفوائدها, ولهذا كان هدف البحث التعريف بمنهجية الهندسة القيمية أولا ثم محاولة تطبيق مفردات الإطار النظري على مشاريع التشييد.

2-1-1 إشكاليةالبحث:

- هنالك الكثير من الصعوبات التى تواجه معظم المشروعات الإنشائية في مجال التشييد في جميع المراحل وخصوصا في المراحل الأولى ومن النادر الحصول على عمل إنشائي متكامل يرضي المالك والمستفيد. وينتج من ذلك زيادة فى التكاليف والتى تعتبر عقبات في طريق الحصول على القيمة الجيدة لهذه المشروعات.
- قلة معرفة المشتغلين في حقل الهندسة بمنهجية الهندسة القيمية وتطبيقها في المشاريع عموما وفي مجال التشييد خصوصا للارتقاء بقيمة العمل الانشائي وزيادة الكفاءه.

3-1-1 أهمية البحث:

كثيراً ما تواجه مشاريع البناء و التشييد مشاكل وعوائق غير متوقعة أو مدروسة من قبل تزيد من التكلفة العامة أو الكلية و قد تعيق تقدم المشروع إذا كان هنالك عجز في الموازنة مثل إستخدام كلف عالية لمواد يمكن الحصول عليها بكلفة أقل و نوعية أفضل أو إستخدام بدائل متوفرة تقوم بنفس عمل المواد المطلوبة و بكلفة إجمالية قريبة أو أقل من الكلفة الأصلية أو حتى إستخدام مواد إضافية تزيد من كلفة المشروع و هي لا تشكل حاجة ملحة لعمل المشروع ، لذلك كان لا بد من إتباع أسلوب و منهج معين يقوم بإعادة النظر في المشاريع و العمل على تحسين طريقة العمل و إختيار أدواتالعمل بالشكل الأمثل و الأقل تكلفة مع المحافظة على الشكل أو الدور أو الخدمة الذي يقدمه هذا المشروع في النهاية. وكما هو متبع حاليا يتم تطوير المشروعات الإنشائية بوضع برامج احتياجات ومتطلبات بواسطة مهندسين وإستشاريين أو عن طريق التعاقد مع إستشاريين وأخصائيين أو بإسناد العمل إلى جهة إستشارية، تبدأ بالبرمجة والتصميم وتنتهي بترسية العقد الإنشائي.
وفي كل الحالات قلما نجد برامج لمراقبة الجودة والنوعية وتحسين القيمة رغم إن هذه البرامج جزءا لا يتجزأ من العملية الإدارية والإنتاجية فى القطاع الصناعى.

4-1-1 أهداف البحث:

ركز الباحث في دراسته على هدفين هما:
الاول : التعرف على الهندسة القيمية وأهميتها ومراحلها المختلفة.
الثانى : التاكيد على أهمية تطبيق منهج إدارة القيمة على المشاريع الإنشائيةقبل وأثناء وبعد مرحلة التنفيذ وهذا بدوره سيساعدنا على التخلص من التكاليف الزائدة وفي نفس الوقت ضبط الجودة والنوعية وغيرها من العوامل الهامة التي تفي أو تفوق توقعات المالك والمستفيد لإنجاز المشروعات .

1-1- 5 **فرضية البحث:**

بنى الباحث دراسته على فرضيتين هما:

الاولى : منهج هندسة القيمة هو أحد المناهج التي تهدف إلى الإرتقاء بأداء عناصر المشروع من حيث الجوده والتكلفة.

الثانية : إمكانية تطبيق الهندسة القيمية على مشاريع التشييد.

1-1-6 **منهجية البحث:**

إعتمد الباحث في دراسته على المنهج الإستقرائي في مرحلة الدراسة النظرية بهدف عرض منهج الهندسة القيمية ومفاهيمها وتعريفاتها ومفهوم الجوده والتكلفة مع ذكر مدخل لإدارة الجوده الشاملة لإرتباطها بالهندسة القيمية ومدخل لمشاريع التشييد , ثم ينتقل إلى مرحلة الدراسة التحليليةوذلك لبيان وتحليل كيفية تطبيق منهج الهندسة القيمية على المشروعات, أما في مرحلة الدراسة التطبيقية إعتمد الباحث على المنهج التحليلي المقارن للمقارنة بين حالتي تطبيق وعدم تطبيق منهج الهندسة القيمية وذلك باجراء دراسة حالة تطبيقية على الأعمال المدنية المنفذة بمشروع خاص بالشركة الوطنية للبترول في مرحلة ماقبل طرح العطاءات.

1-1-7 مخطط البحث:

إحتوت الدراسة على خمسة فصول تم تنظيمها كالأتي:

الفصل الأول (الإطار العام للبحث والدراسات السابقة):

المبحث الأول: الإطار العام للبحث.

المبحث الثاني: الدراسات السابقة.

الفصل الثاني (أهداف ومفاهيم الهندسة القيمية):

المبحث الأول: مدخل لإدارة الجوده الشاملة.

المبحث الثاني: مدخل للهندسة القيمية.

المبحث الثالث: مدخل لمشاريع التشييد.

الفصل الثالث (مراحل تطبيق الهندسة القيمية):

المبحث الأول:إدارة وتخطيط كلفة مشاريع التشييد.

المبحث الثاني: مراحل تطبيق الهندسة القيمية.

الفصل الرابع(دراسة الحالة):

المبحث الأول: نبذه تعريفية عن الشركة.

المبحث الثاني:تطبيق الهندسة القيمية على إحدى مشاريع الشركة.

المبحث الثالث : تحليل نتائج دراسة الحالة.

الخاتمه(النتائج والتوصيات):

أولاً: نتائج الدراسة.

ثانياً:التوصيات.

المبحث الثاني

2-1الدراسات السابقة

1-2-1المشكلات التى تواجه مؤسسات صناعة المبانى فى السودان فى تطبيق الهندسة القيمية[1]:

تمثلت مشكلةالبحث فى عدم تبنى الشركات الهندسية مفاهيم وأساليب إدارية حديثة فى صناعة التشييد فى السودان مثل هندسة القيمة أدى إلى تدنى مستوى الجودة وزيادة تكاليف المشروعات .

وهدفت الدراسة إلى إيجاد الحلول المناسبة للمشكلات التى تعترض تطبيق مفهوم الهندسة القيمية من قبل معظم الشركات العاملة فى صناعة التشييد فى السودان. وإزالة الغموض وبعض المفاهيم الخاطئة عن أهداف الهندسة القيمية والنهوض بمستوى المعرفة بالهندسة القيمية وفوائد تطبيقها فى أوساط القائمين على أمر صناعة المبانى .

وتمثلت أهمية البحث فى تقديم الهندسة القيمية لتقدم حلولا مثالية للعديد من المشكلات مثل التكاليف الزائدة وتدنى الجودة وكذلك التعريفبالهندسة القيمية والتشجيع على تطبيقها .

(1)- الطيب, بابكراحمد,(2011),(رسالة ماجستير - جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا)

تناول البحث عدة فرضيات منها قلة المعرفة بمفهوم وأهداف الهندسة القيمية وفرضية عدم توفر القناعة التامة لدى مسئولى التشييد بجدوى تطبيق الهندسة القيمية ، وقلة المؤهلين فى تطبيق الهندسة القيمية فى السودان وعدم وجود تحفيز وضمانات لإجراء دراسات الهندسة القيمية وتطبيقاتها وإستخدم البحث المنهج الوصفى التحليلى وتناول البحث أسباب عدم تطبيق الهندسة القيمية فى مشروعاتتشييد المبانى فى ولاية الخرطوم خلال الفترة من(2004-2009).

خلصت الدراسة إلى أن نسبة كبيرة من مؤسسات تشييد المبانى فى السودان حوالي(83%)لاتقوم بتطبيق الهندسة القيمية فى عملها كما إن هذه الشركات تواجه صعوبة فى التغيير من الطريقة المالوفة فى تصميم وتنفيذ المشروعات, وكذلك عدم توفر الكوادر المدربة فى مجال هندسة القيمة .

أوصت الدراسة بضرورة تشجيع مؤسسات التشييد بتطبيق الهندسة القيمية والتشجيع على تطبيقها وإزالة أى معوقات تقف فى طريق تطبيقها .

2-2-1 **الهندسة القيمية ودورها في تحقيق الميزة التنافسية** [2]

تمثلت مشكلة البحث فى اهمال الشركات والمؤسسات لتطبيق إسلوب هندسة القيمة ودورها فى تحقيق الميزة التنافسية بإعتبار أن هندسة القيمة أسلوب من الأساليب التى تعمل على تخفيض التكاليف والمحافظة على مستوى الجودة .

قدمت الدراسة عدة تساؤلات منها هل تطبيق إسلوب هندسة القيمة يؤدى الى قيادة التكلفة ؟

ماهو دور هندسة القيمة فى تحقيق الميزة التنافسة؟

هل تطبيق إسلوب هندسة القيمة يؤدى الى التميز ؟

ما الدور الذى تلعبه هندسة القيمة فى التركيز ؟

وهدف البحث إلى معرفة الدور الذى تلعبه هندسة القيمة فى تحقيق الميزة التنافسية وتوضيح الدور الذى تلعبه هندسة القيمة فى إستراتيجية التركيز وتوضيح دور هندسة القيمة فى تخفيض التكاليف ومعرفة العلاقة بين هندسة القيمة وإبعاد الميزة التنافسية.

وتناول البحث عدد من الفرضيات حيث بين بان هنالك علاقة ذات دلالة إحصائية بين هندسة القيمة وتحقيق الميزة التنافسية كما أن هنالك علاقة ذات دلالة إحصائية بين هندسة القيمة وقيادة التكلفة.

كما توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين هندسة القيمة والتركيز، وكذلك وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين هندسة القيمة والتمييز.

من نتائج الدراسة أن هندسة القيمة لاتطبق بصورة كافية وأن هنالك حوجة إلى التوعية بها للحصول على التكلفة المنافسة والجودة العالية .

أوصت الدراسة بان تقوم الشركة موضوع الدراسة بتبنى سياسة تطبيق الهندسة القيمية لضبط تكلفة الإنتاج وتقديم منتجات بتكلفة أقل من المنافسين للتمكن من الحصول على حصة سوقية أكبر.

2-2-1 **دراسات توضح إسلوب تطبيق دراسة الهندسة القيمية والفوائد التي تعود من هذا التطبيق:**

أثبتت دراسات القيمية فوائد جمة من خلال تطبيقها في مختلف المجالات في الولايات المتحدة الأمريكية، أكد رودني (2002) أنه في عام 2000م حققت دراسات القيمة وفر مليون دولار عندما إستخدمت في قطاعات التشييد والمواصلات والطرق السريعة .

أما وكالات المواصلات تطرق رونق(2002)م إلى أنه أجرت في عام 1998م 421 دراسة قيمة وقد خلفت وفر قدرة 750مليون دولار أي أكثر من 27% من الوفر المحقق عام 1997م في صناعة الطرق السريعة. ذكر كيلي (2002)م أن الهندسة القيمية أستخدمت لأكثر من عشرين عام وقد أسهمت في تشييد طرق أكثر أمانا وكان تنفيذ المشاريع مطابق للجدولة الموضوعة له مسبقا.

(2)- مصطفى,عبداللهأحمدعبدالله,(2006),(رسالة ماجستير - جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا)

الفصل الثاني

أهداف ومفاهيم الهندسة القيمية

- المبحث الأول : مدخل لإدارة الجودة الشاملة.
- المبحث الثاني : مدخل للهندسة القيمية.
- المبحث الثالث :مدخل لمشاريع التشييد.

المبحث الأول
2-1 مدخل لإدارة الجوده الشاملة

2-1-1 مقدمة:

تمتاز البيئة المعاصرة بتحديد عوامل النجاح الرئيسية والمتمثلة (التكلفة, الجوده, الوقت, الإبتكار) والتي تحدد الشركات المتميزه في مثل هذه البيئه وتلك التي تستطيع إدارة هذه العوامل والتميز بها من أجل ضمان النجاح والبقاء, وقد لايكون هذا النجاح كافيا في مواجهة التغيير المتسارع والتعقيد دون التوجه نحو التكاملبين هذه الأطراف وفي ضوء تلك النظرة الشمولية يجب أن تظهر بوادر التغيير في النظم الإدارية ولا سيما الهندسية, فإن الجوده وإدارة التكاليف عنصري نجاح حاسمين في حياة الشركات وإستمرارها. (3)

بدأت إدارة الجودة الشاملة كالهندسة القيمية ... في القطاع الصناعي. ولم يقتصر مزايا تطبيقها على ذلك بل إمتدت هذه المزايا أيضا إلى القطاع الإنشائي وقطاعات الخدمات. ويعتبر مدخل إدارة الجودة الشاملة من الاتجاهات الحديثة في الإدارةكماتقوم إدارة الجوده الشاملة على أساس أن كل عضو في المؤسسة ,

(3)- المقلي, (2002), مبادئ الإداره

وعلى أي مستوى, يكون مسئولا بصورة فردية عن جودة مايخصه من العمليات التي تساهم في تقديم المنتج (المنشأه)كما يتطلب أن يكون ملتزما بعملية التحسين المستمر.[4]

2-1-2مفهوم إدارة الجوده الشاملة (TQM):

إدارة الجوده الشاملة جذبت العديد من العلماء والمختصين, أكد كل واحد منهم على جانب معين من الجوده, ومن بين هؤلاء العلماء الأكثر شهرة:

- **(**Edward Deming (1988:ركزعلى ضرورة إدخال البهجه والسرور على الزبون (المستخدم).
- (1988) **جوران,**(1985) Ishikawa **:**أكد على ضبط الجوده بواسطة الفرد.
- (1984) Crosby**:**أكد على تقليل التكلفه والعيوب (الأخطاء).
- (Peter waterman(1982)**:**ركز على الإستجابه على طلبات الزبون (المستفيد).
- (Karaj we ski**):** يرى أن إدارة الجوده الشاملة تركز على ثلاثة عناصر هي:

- رضا المستهلك (المستفيد).
- المشاركة بين العاملين (الأطراف).
- التحسين المستمر.

هؤلاء العلماء إختلفوا فلسفيا بعض الشئ إلا أن القاسم المشترك بينهم هو الإدراك بأن الجوده تهتم بتوفير أقصى درجه من الرضا للزبون (المستفيد) مع الحفاظ على مستويات منخفضة من التكلفة.

3-1-2 المبادئ الأساسيه لإدارة الجوده الشاملة:[5]

تقوم فلسفة إدارة الجوده الشاملة على مجموعة من المبادئ التي يمكن للإدارة أن تتبناها من أجل الوصول إلى أفضل أداء ممكن.وتعتمد على إستخدام عدد من المعايير الكمية والنوعية لقياس مدى التحسن في الجودة وتحقيق الأهدافوهي كما يأتي:

أولا:التركيز علي العملاء(الجهات المستفيده من المشروع):

وتتمثل في فهم وتحديد متطلبات جميع العملاء وإحتياجاتهم من المنتج(المواصفات) وترجمة هذه الرغبات إلى مقاييس نوعية بتحديد ماذا يريد العميل بصوره دقيقة ويتطلب من المصمم وضع نموذج للمنتج (تصميم)لتحقيق هذه الرغبات بالصورة المطلوبة من المنتج(المشروع).

ثانيا:القيادة:

وهي مسئولة عن وضع الإستراتيجيات المناسبة لتحقيق الأهداف وتتصرف بناء على المتغيرات والأحداث أي(لا تأخذ قرار قبل النظر إليه ودراسته).

ثالثا:نظرية المشاركة الكاملة:

يتم تحقيق المشاركة الكاملة من خلال فرق العمل وإعطاء الصلاحيات والمسئوليات لكل فرد في الفريق وإعتماد إسلوب التكامل في فرق العمل لإتخاذ القرار النهائي.

رابعا:إسلوب الإدارة بالعمليات:

يتم فيه تحديد العمليات اللازمة لتحقيق الأهداف والوصول إلى نتائج محددة, كما يتم تحديدمدخلات ومخرجات العمليات وقياسها ونقاط الإتصال بين الأنشطة المختلفة, كذلك يتم تحديد العملاء الخارجيين والداخليين للعمليات وغيرها من الأعمال المتعلقة بإدارة العمليات للمشروع أوالمنتج.

خامسا:إستخدام أسلوب المنظومة المتكاملة:

يتم فيه تحديد المهام التي يقوم بها كل طرف على حده وتحديد هيكلية للمشروع يتم فيها التناسق والترابط بين الأطراف المختلفة للوصول إلى الهدف في إنجاز المشروع المطلوب.

---

(4)- طاهر العشيش,(2009),الإدارة الإسترتيجية منظورمنهجي متكامل.

(5)- المقلي, (2002), **مبادئ الإداره**

سادسا:التطوير المستمر:

يجب أن يكون التطوير المستمر هدفا ثابتا ومستمرا تحت كافة الظروف وذلك بإستمرار تطوير اداء العمليات ومستوى كفاءتها وإستخدام الأساليب العالميه لحل المشاكل وإعادة هندسة العمليات وأساليب الخلق والإبتكار وإدارة العمليات.

سابعا:إتخاذ القرارات بناءا على حقائق ودراسات واقعية:

إن القرارات ذات المردود الإيجابي لابد أن تعتمد في صياغتها على خلفية قوية من المعلومات والحقائق والدراسات الواقعية ولتطبيق ذلك لابد من:

-التأكد من دقة المعلومات ومصادرها ومدى سهولة الحصول عليها.

-تحليل البيانات والمعلومات بالأساليب المتقدمة والتقنيات العلمية.

-إتخاذ القرارات يجب أن يراعى نتائج التحليل لإستخدام الأساليب العلمية مع الخبرات المتوافرة.

ثامنا:العلاقه مع الموردين علاقة شركاء ومصلحةمشتركة:

تعتمد المنظمه والمورد كل على علاقته في تطوير مستوى الأداء فهي علاقة مصلحة مشتركة تؤدي عند إدارتها بكفاءة إلى مصلحة الاطراف المختلفة وتتم بالأتي:

- تحديد الموردين الأساسيين.
- إشراك الموردين في تطوير المنتجات والخدمات ومساعدتهم على فهم متطلبات العملاء.

2-1-4أهمية إدارة الجوده الشاملة:

تتمثلأهمية إدارة الجوده الشاملة في عدد من البنودنذكرمنها[6]

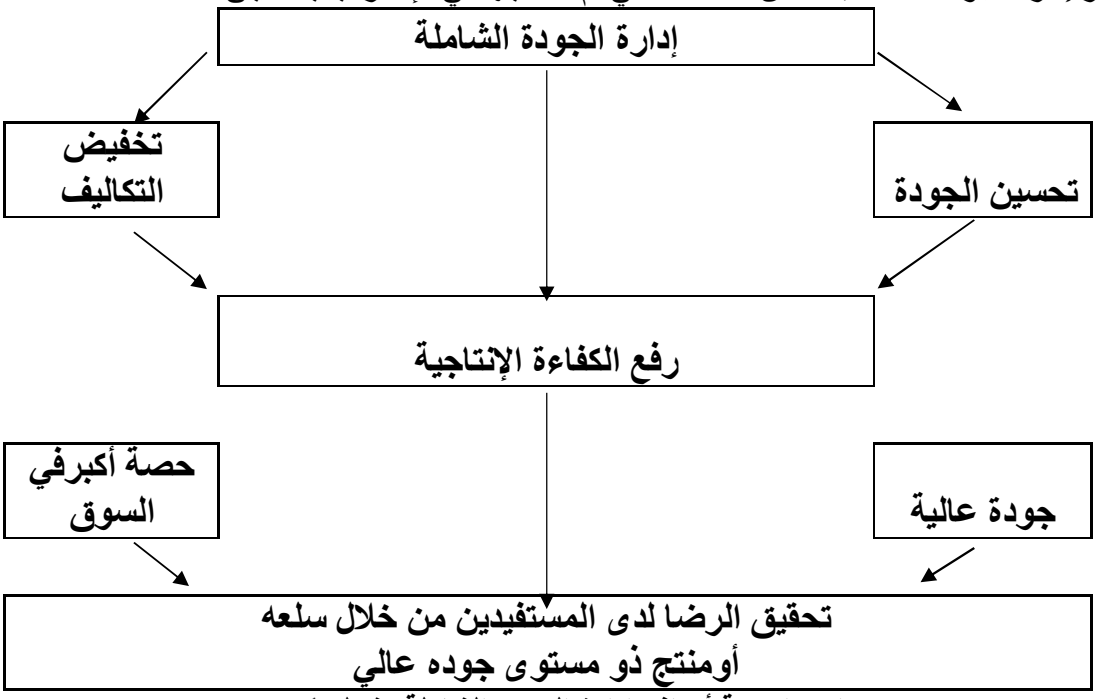
الإستخدام الامثل للموارد المادية والبشرية المطلوبة.

- أداء العمل بالشكل الصحيح من أول مرة.
- تقديم الخدمه بصورة تشبع الإحتياجات المطلوبة.
- وضع بعض المعايير لقياس الأداء.

(6)- السقاف,(**المدخل الشامل لإدارة الجودة الشاملة_د.ت)**

2-1-5أهداف إدارة الجوده الشاملة:[7]

تمتاز إدارة الجوده الشاملة بعدد من الأهداف التي تم تضمينها في الإستراتيجيةكمايلى :



إستراتيجية أهداف إدارة الجوده الشاملة -شكل (أ)

2-1-6 إستراتيجية تطوير وإدخال برنامج إدارة الجوده الشاملة إلى حيز التطبيق:

يمر بعدة خطوات بدءا من الإعداد وحتى تحقيق النتائج وتقييمها:

1- الإعداد:

هي مرحلة تبادل المعرفة ونشر الخبرات وتحديد مدى الحاجة للتحسين بإجراء مراجعة شاملة لنتائج التطبيق(التصميم) في المؤسسات حيث يتم وضع الاهداف المرغوبة(المواصفات).

2-التخطيط:

يتم وضع الخطة وكيفية التطبيق وتحديد الموارد (تحديد وإختيار البدائل المناسبة للتطبيق).

3-التقييم:

وذلك بإستخدامالطرق الإحصائية للتطوير المستمر وقياس مستوى الأداء وتحسينها(التنفيذ ومتابعة تنفيذ لتطبيق المواصفات).

ولمعرفة كيف يمكن بناء الجوده في المنتج أو الخدمه في أي مرحلة من الضروري إختبار وفحص جانبين مرتبطين بالجوده هما:

1. **جودة التصميم:**(Quality of Design)

هي عبارة عن مقياس للكيفية التي يتم بها تصميم المنتج أو الخدمة لتحقيق الإحتياجات(Oakland 2000).إن أحد أهم ملامح التصميم فيما يتعلق بالجوده هو المواصفات(أي ماذا يحتاج المستفيد وهل يستطيع التصميم لتلبية هذه الإحتياجات) هذه الخطوة هي أول مرحلة نحو نجاح إدارة الجوده الشاملة.

2. **جودة مطابقة المواصفات**(Quality of Conformance to Design):

(7)- عمر وصفي , العقيلي,(2001),مدخل إلى المنهجيه المتكاملة لإدارة الجودة الشاملة

تعبر جودة مطابقة التصميم عن مدى تحقيق المنتج أو الخدمة لجوده التصميم, أي أن ما يحصل عليه المستفيد فعليا يجب أن يكون مطابقا تماما للتصميم وأن تكاليف العمليات مطابقة تماما للمستوى المطلوب.

2-1-7إدارة الجوده الشاملة والهندسةالقيمية:

إن حصيلة تفاعل كل من تقنيات إدارة التكلفه مع إدارة الجوده الشاملة يخدم بشكل أساسي في تحقيق أهداف إدارة الجوده الشاملة (TQM) والمتمثلة في (تحسين الجوده, تحفيض التكاليف, رضا المستخدمين) وذلك من خلال السعي للوصول إلى الجوده للمنتج وبالتالي تخفيض أو إلغاء الأخطاء ثم تكاليف هذه الأخطاء لتخفيض إجمالي تكاليف المنتج (المنشأه)وتعظيم الأرباح وبالتالي الوصول لإرضاء المستخدم (المستفيد).

إن علاقة تكامل الهندسة القيمية مع إدارة الجوده الشاملة تظهر من خلال إعتماد الهندسة القيمية في عملها على الجوده للإختيار بين البدائل المعروضة لأجزاء المنتج كما إن الجوده هي جزء من القيمة لأن الهندسة القيمية تحافظ على جودة المنتج منذ مرحلة التصميم وصولا إلى مرحلة الإستخدام (الجمال,2000)كما نجد أن هنالك العديد من الشركات قامت بتبني إسلوب الهندسةالقيمية وربطها بإدارة الجوده الشاملة.[8]

2-1-8 دمج الهندسة القيمية ضمن إدارة الجودة الشاملة:

إن ثورة " الجودة " قد كشفت الكثير من العيوب والممارسة الغير سليمة كالإسراف في الإنفاق وسوء استغلال الوقت وعدم ترشيد استهلاك الموارد المادية وغير المادية مما نتج عنه ضعف في الجودة ورداءة في القيمة ، إن أفضل طريقة للتغلب على هذه العقبات هي استخدام أسلوب العمل الجماعي المتبع في الهندسة القيمية بواسطة فريق عمل متعدد التخصصات مكون من جميع الأطراف ذات العلاقة فالجهود الفردية قد تفي بالغرض ، أحيانا ، إلا أنها مكلفة جدا .

إن إتباع أسلوب الهندسة القيمية يسهل على المالك اتخاذ القرار وتساعده على الحصول على أكبر عائد مادي وفي نفس الوقت تحقيق الأهداف والمهام المطلوبة مع مراعاة الحصول على الوظائف التي يرغبها المالك مثل الجمال والبيئة والسلامة والمرونة .. الخ. ذلك أن تقنيات الهندسة القيمية تجعل التغيير يحدث عن قصد بدلا من ترك التغيير يحدث فجأة أو صدفة لأنها مبنية على أسلوب علمي مدروس مكون من مراحل واضحة ومحددة ومتسلسلة تسلسلا منطقيا .إن الكثير من الجودة الغير مقبولة يمكن عزوها، إذا ما تتبعناها، إلى المراحل الأولى في العملية الإدارية وإلى الطريقة التي تم استخدامها في المراحل الأولى من التصميم . وحيث أن منهجية الهندسة القيمية تساعد على تأسيس تفهم وإدراك لإدارة الجودة الشاملة ، فإن تطبيق الهندسة القيمية ضمن إدارة جودة شاملة سوف يساعد على خلق روح عمل جديد وجهد متكامل فريد نحو تحقيق الأهداف المطلوبة بدقة أكثر وتحسين جودة وأداء أي عملية في أي مرحلة.

(8)- محمد محمود,(2013),رسالة دكتوراه,(أهمية التكامل بين إدارة الجوده الشامله وتقنيات إدارة التكلفه في تحسين الأداء في الشركات).

المبحث الثاني

2-2 مدخل للهندسة القيمية

2-2-1 مفهوم الهندسة القيمية:

تحليل القيمة وهندسة القيمة وإدارة القيمة هي مفهوم واحد لمنهج إداري يهدف إلى إيجاد حلول عملية مفيدة ترفع الجودة وتخفض التكلفة في آن واحد . وهي إصطلاح اتى بالإتفاق عليه من قبل مختصين في مجال القيمة: [9]

- **تحليل القيمة:**(ValueAnalysis, VA)

هي دراسة تطبق على مشاريع قد إنتهت أو منتجات مستخدمة حاليا لإلقاء نظرة أخرى للتحسين من أدائه او التخلص من تكاليفها الزائده.

- **هندسةالقيمة:**(ValueEngineering, VE)

أو مايسمى غالبا بالهندسة القيمية (بكسر القاف) هي دراسة تهدف إلى تحسين جودة وخفض تكلفة المشروعات الإنشائية وتطبق أثناء طرح فكرةالمشروعًا وبعد الانتهاء من التصور العام لها.

- **إدارةالقيمة:**(ValueManagement, VM)

هو مفهوم شامل لكيفية إدارة برامج الدراسات القيمية وكيفية الإعداد لها ومتابعتها،حيث أن ورشة عمل هندسة القيمة أوتحليل القيمة هي جزء من هذه العملية. ويطبق هذا المفهوم في الإدارة بشكل عام سواء كنظام إداري، نظام صيانة وتشغيل، ونظام محاسبة ، مع أن جميع هذه الأساليب من الدراسات وتعريفاتها مختلفة نوعا مافي اللفظ إلا أنها تتفق في المفهوم العام وتكاد تكون مرادفا لمعنى واحد حيث أن مراحل وخطوات تطبيقاتها متماثلة .

الهندسة القيميهvalue Engineerin هي عمل جماعي منظم ذو منهجية علمية, يقوم به فريق متخصص, يهدف إلى تحليل وظائف العنصر ومكوناتة وتكاليفة, ثم طرح البدائل التي تكفلتحقيق تلك الوظائف بأقل تكلفة إجمالية(التكاليف الإجمالية هي تكاليف فترة الحياة وهي التكلفة الأولية مضافا اليها جميع التكاليف اللاحقة مثل التشغيل والصيانة وغيرها). كما عرفها اليوسفي (2009)مالهندسة القيمية أو إدارة القيمة هو أسلوب منهجي فعال لحل المشكلات(Problem Solving Methodology) ثبتت جدواها في معظم بلاد العالم المتقدمة،والسر في نجاح هذا الأسلوب هو في إمكانيته تحديد مواطن
التكاليف غير الضرورية وتحسين الجودة والأداء معا. إذ أن التحسينات في الجودة والأداء هي نتيجة اقتراحات وتوصيات فريق عمل مكون من عدة تخصصات. ويمكن تطبيق أسلوب إدارة القيمة على أي شيء له قيمة ، فعلى سبيل المثال لا الحصر يمكن استخدامهفي المنتجات، أساليب الصناعة، إجراءات العمل، الإدارة والمشاريع الإنشائية ...الخ.

2-2-2 تاريخ الهندسة القيمية:[10]

(9)- اليوسفي,(2009),إدارة القيمه المفهوم والأسلوب,

(10)- عثمان أحمد فرج الله, الصحافة-العدد(6255),(2010)).

نشأت الهندسة القيمية بتأسيس التحليل القيمي (Value analysis) اثناء الحرب العالمية الثانية بواسطة شركة جنرال الكتريك (General Electric) في الولايات المتحدة الأمريكية نتيجة شح الموارد الإستراتيجية, مما حدا بالشركة للبحث عن بدائل ساهمت في تقليل التكلفة وتطويرالمنتج.وفي عام 1947م قام لورانس مايلز(Miles) الذي يعمل في الشركة على تطوير الأسس التي تقوم على تحليل الوظيفة أو الأداء وليس على المواد.وأطلق عليه أسلوب التحليل القيمي (VA)الذي عرف فيما بعد بالهندسة القيمية(Engineering Value). وقد تم تأسيس الجمعية الأمريكية لمهندسي القيمة في العام 1958م (SAVE)ونتيجة لإنتشار تطبيقات هذه التقنية في دول أخرى عديده لنشأة منظمات أخرى مماثله, تم تغيير الاسم في عام 1995م ليصبحالجمعية الدولية لمهندسي القيمة(International Value). وقد أدخلت هذه التقنية في مجال الإنشاءات عام 1963م. وفي بداية العقد السابع من القرن العشرين أخذ تطبيق الهندسة القيمية ينتشر في دول العالم حيث إنتقل إلى اليابان واوروبا والهند وغيرها.[11]

بدأ السعي لإدخال هذه النظرية إلى السودان منذ عام 1986م-1987م ولكن على مستوى فردي لذلك لم ينتشر تطبيق هذه النظرية بالصورة المطلوبة لبعد الدعم الحكومي لهذه النظرية.

3-2-2 مفاهيم أساسية في الهندسة القيمية:

- **الوظيفة / الأداء**(Function):

الوظيفه أو الأداء تعني في هندسة القيمه الغرض المحدد من وجود الشئ أو إستخدامه أو إمتلاكه سواء كان ذلك عنصر أو سلعه أوخدمه أو غير ذلك.هذا الأداء يصف العمل الذي يؤديه الشئ ويجعله ذا قيمه لمن هو بحوزته .ويعبر عنه بكلمتين هما فعل وإسم, ويلزم أن يكون ذلك تسهيل مقارنة البدائل وتحديد تكلفة البديل.

(11)- حسين الفتيل,(مفهوم الهندسه القيميه وتطبيقاتها العمليه_د.ت)

- **الجودة**(Quality):

هي ملائمة الإستعمال(أنتكون السلعة أو الخدمة ملبية لإحتياجات المالك أو المستخدمجوران(1980)م. أما جابلونسكي(1991)م عرفها بأنها هي تلك الصفات المميزة لمنتج أو خدمة ما.[12]

أما اليوسفي (2009) عرفها بأنها المستوى المعين من الأداء المطلوب من عنصر, او الميزه المرغوب توافرها في سلعه كما يحددها المالك في المواصفات والمتطلبات بدون زياده أو نقص, والتي يفترض أن يؤديها العنصر طيلة عمره الإفتراضي إذا إستخدم فيما وجد وحسب الأصول المتبعه في التشغيل والصيانه.

- **الثمن المستحق**(Worth):

هو أقل تكلفة أو سعر يمكن دفعه للحصول على أداء أو خدمة معينة من سلعة أو عنصر, وهو السعر المنشود من وجهة نظر الزبون مقابل هذه الخدمة أو ذلك الأداء , ويمكن تحديده من خلال سعر البديل الذي يؤدي نفس الوظيفة ويحقق ذات الهدف.[13]

2-2-4 ماهي القيمة (Value):

الغرض الأساسي من الدراسات القيمية هو تحسين القيمة والذي يعني الحصول على جودة أعلى بأقل تكاليف ممكنة. وحيث أن لكل شخص لديه تفسير خاص لمعنى القيمة وهذا متأثر بعدة عوامل مثل المكان والزمان والموارد وحالة العرض والطلب إلى ذلك من العوامل فما هو ذا قيمة عالية عند شخص يختلف عن أخر فمثلا قطعة أرض مجاوره لمنزلك وأنت في حاجة إليها للتوسع أعلى بكثير من قيمتها عند شخص أخر, لذا يخلط البعض بين معنى القيمية ومعنى السعر أو التكلفة وغالباً ما يتم قياس القيمة على أساس السعر فقط مع أن غلاء السعر لا يعني بالضرورة رفع القيمة.

إذا ما هي القيمة ؟ كيف يتم تحديدها وقياسها ؟ وكيف يتم تحسينها ؟

إذا تمعنا بدقه في أنواع القيم فبالإمكان تصنيفها في أربعه أنواع رئيسية كما يلي:

- قيمة التكلفه**(Cost value)**:وهي التكلفة النقدية الكلية لإنتاج شئ ما (تكاليف مباشره وغير مباشره,صيانه, تشغيل....إلخ.
- القيمة الجماليه**(Aesthetic Value)**:وهي الصفات الجمالية والميزات التي يرغبها المستفيد.
- قيمة الإستخدام**(Use Value)**:وتعني المنفعة الكلية للسلعة.
- قيمة الإستبدال **(Exchange Value)**:وتعبرعن القوة الشرائيةللسلعة.

ومما سبق نجد أن القيمة هي أقل تكلفة ممكنة للحصول على أفضل أداء وظيفي ممكن وأعلى جوده ممكنة.

2-2-5 كيفية قياس القيمة:

لتحسين قيمة أي شئ لابد في البداية من إيجاد طريقة وألية لقياس هذه القيمة. مما سبق نجد أن القيمة ترتكز على ثلاث عناصر رئيسية هي التكلفة, الجودة, والأداء الوظيفي ولابد من اخذ جميع

هذه العناصر عند القياس كما في المعادله الأتيه:[14]

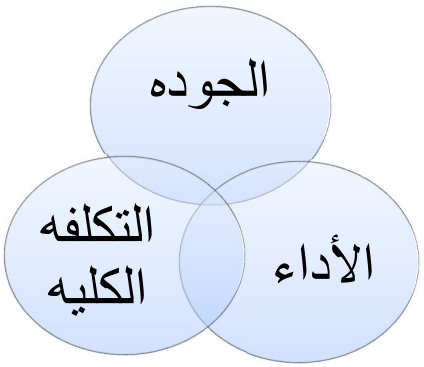
مقياس أو مؤشر الأداء =الثمن (التكلفه)/ (الثمن المستحق)

---

(12) اليوسفي,(2009),إدارة القيمه المفهوم والأسلوب,

(13) المقلي, (2002), مبادئ الإداره.

(14)- اليوسفي,(2009),إدارة القيمة المفهوم والأسلوب



شكل يوضح عناصر قياس القيمة رقم(ب)

نتيجة هذه المعادلة هي مؤشر لمستوى القيمة , فكلما اقتربت النتيجة من الرقم واحد في المعادلة السابقة كان ذلك أفضل ويدل على قيمة عالية وكلما ذادت النتيجة عن الواحد دل ذلك على ضعف القيمة وتدني في المستوى وهذا ماتركز عليه دراسات القيمة حيث تعالج ضعف القيمة والعمل على رفعها من خلال خفض التكلفه(الاداء والجوده) ورفع الثمن المستحق بزيادة الوظائف التي يؤديها العنصر أو الشئ عن طريق وثائق التصميم .إن قيمة العنصر أو الشئ تكمن في أدائه لمهمته بكفاءه وحسب مايراد منه لذلك فإن زيادة الوظائف أو العناصر التي لاحاجة لها وليس لها دور في أداء المهمه تزيد في التكلفه مما يعني إنخفاض في القيمة لأن المبلغ المدفوع أعلى من المردود.

$$\text{مؤشر القيمة} = \frac{\text{الأداء + الجودة}}{\text{التكلفة الكلية}}$$

6-2-2 لماذا الهندسة القيمية ؟

تهدف الهندسة القيمية إلي رفع مستوى المشاريع لما يتم دراسته من خلال إيجاد التوازن الدقيق بين الوظيفة (الأداء) و التكلفة (السعر أو الثمن) و الجودة (الاعتمادية) فهي تركز على التحليل الوظيفي و هو ما يميزها عن غيرها من الأساليب, لفهم وظائف عناصر المنتج أو المشروع معرفة الأداء المطلوب, ليتم تحديد تلك الوظائف الأساسية ليتسنى لفريق الدراسة عن طريق توظيف ملكات الإبداع و الابتكار إيجاد البدائل التي لها نفس الوظائف و نفس المستوى من الأداء أو أفضل بأقل تكلفة ممكنة من دون التأثير على الجودة أو الجمال أو أي متطلبات أساسية أخرى.وهناك عدة فوارق رئيسيه تميز الهندسة القيمية كاسلوب لحل المشكلات عن أساليب حل المشكلات الأخري:[15]

طريقة تحليل الوظائفهي المستخدمة في أسلوب الهندسة القيمية.

- خطة العمل المتبعه في الهندسة القيمية والتي تتكون من عدة مراحل متسلسله تسلسلامنطقيا.
- تعدد التخصصات المكون لفريقالعمل الجماعي في دراسات الهندسة القيمية.
- التنسيق بين الجهات المعنية بالدراسة.
- الحصول على كمية كبيرة من الأفكار الجيدة القابلة للتطبيق .

7-2-2 منهج الهندسة القيمية:

الهندسة القيمية أو إدارة القيمة هو أسلوب منهجي فعال لحل المشكلات (Methodology Solving Problem) ثبتت جدواها في معظم بلاد العالم المتقدمة، حيث أنها تركز في البداية على الفعالية

(15)- اليوسفى-,(2009), إدارة القيمة المفهوم والإسلوب.

(Effectiveness) عن طريق تحليل الوظيفة (Function) أو الوظائف المطلوب تحقيقها وتحديد الأهداف والاحتياجات والمتطلبات والرغبات، (Goals functions(Requirements and Desires to be achieved, Needs,) ومن ثم تبحث في الكفاءة (Efficiency) عبر تحديد معايير الجودة (Quality) التي تجعل من المنتج أكثر قبولاً، وأخيراً تسعى للحصول على ذلك بأوفر التكاليف الممكنة. والتكاليف هنا يعنى بها التكاليف الكلية (Life Cycle Cost, LCC) وليس التكاليف الأولية فقط.

هناك الكثير من العوامل التي تساهم في زيادة التكاليف الغير ضرورية ورداءة الجودة والقيمة معا ومنها:

- غياب المواصفات المحلية.
- قلة المعلومات (الأهداف ، المتطلبات ، التكاليف).
- المبالغة في أسس التصميم والمعايير.
- المبالغة في معامل الأمان (Safety Factors).
- عدم الاستفادة من التقنيات الحديثة .
- ضعف العلاقات والتنسيق بين الجهات المعنية باتخاذ القرار.
- عدم تقدير وتحديد التكلفة في البداية.
- الاعتماد على الفرضيات دون الحقائق.
- التركيز على التكلفة الأولية وليس التكلفة الكلية .
- ضيق الوقت المتاح للدارسات والتصميم .

2-2-8 ما هو الفرق بين الهندسة القيمية وأسلوب خفض التكاليف ؟

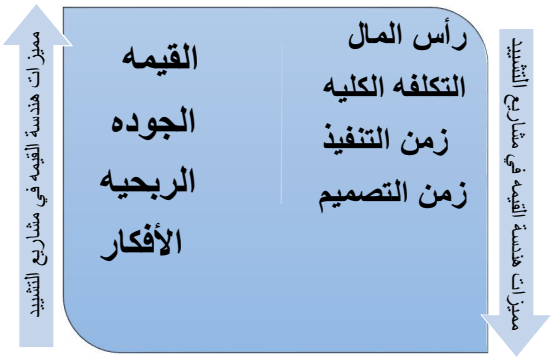
يخلط البعض بين أسلوب إدارة القيمة وأسلوب خفض التكاليف مع إن هناك فارقاً جوهرياً بينهما. ذلك أن خفض التكاليف مبني على تجزئة المشروع وإلغاء بعض هذه الأجزاء بينما إدارة القيمة مبنية على تحليل وظائف المشروع ومن ثم طرح بدائل تؤدي الغرض المطلوب ولكن أقل تكلفة وقد تكون هذه البدائل مختلفة تماماً عن ما هو موجود في التصميم.فمثلاً إذا كان لدينا مبنى مكون من عشرة أدوار والموازنة التي لدينا لا تكفي إلا لبناء ثمانية أدوار فقط، فأسلوب خفض التكاليف قد يستدعي خفض حجم المبنى كإلغاء بعض أجزاء المشروع أو الأدوار مثلاً مما يترتب عليه بطبيعة الحال إلغاء بعض وظائف المشروع بينما إدارة القيمة تبحث عن بدائل أقل تكلفة لأنظمة المشروع مثل طريقة الإنشاء، نظام التكييف، نظام العزل، نظام الكهرباء ... الخ. دون إلغاء أي من أجزاء أووظائف المشروع أو التقليل منها.

2-2-9 مميزات تطبيق الهندسة القيمية على مشاريع التشييد:

الهندسة القيمية تساعد على فهم وتحديد وتقييم المشاريع الهندسية الإنشائية, كما تمكن الحصول على أفضل طريقة للتصميم من خلال تحديد (نطاق المشروع , الموازنة المطلوبة , التكلفة الكلية , فهم الأنشطة) والذي بدوره يساعد على :

- فهم المشروع(الأهداف, الغرض, الإستخدام).
- تحديد نطاق المشروع(متطلبات التنفيذ).
- متطلبات المشروع(تحديد الموازنة , التكلفة الكلية).
- تحديد وإستخدام أفضل البدائل الممكنة.
- تقييم التكلفة التفصيلية والكلية للمشروع.
- تحديد وتقييم وقياس المخاطر المتوقعة للمشروع.
- قياس الجدولة.
- معرفة وعرض قابلية التشييد.
- تقييم العقود وخيارات عروض التنفيذ(منافسة عامة, منافسة خاصة,....).
- تقليل التغييرات أثناء التنفيذ.

إن التحكم في هذه العوامل يؤدى الى تسيير وإدارة المشروع بالصوره المثلى بسهولة التنفيذ بناء على دراسات مسبقة والانتهاء في الزمن المناسب والتحكم في المخاطر بلوتفاديها واخيرا يتم الحصول على الجودة المطلوبة وتقليل التكلفة وذلك بتفادي جميع العقبات التي تنشأ من عدم الدراسة.



مميزات تطبيق الهندسة القيمية شكل (ج)

2-2-10العوائق التي تواجه الهندسة القيمية[16]

هنالك بعض العوائق التي تمنع وتحيد من تطبيق دراسات القيمة منها:

- مقاومة البعض لمنهج ونتائج الدراسات القيمية.
- عدم تحري الدقة في كفاءة وخبرة أعضاء فريق العمل.
- قلة التدريب الخاص بالهندسة القيمية.
- تطبيق الدراسة القيمية في وقت متأخر.
- قدم المواصفات المتبعة وعدم تجديدها.
- عدم وجود آلية لتطبيق المقترحات القيمية.
- عدم إعطاء الثقة بالمهندسين والعاملين وإتاحة الفرصة لأكبر عدد منهم للتدرب واكتساب الخبرة.
- قلة المعلومات أو عدم توافرها عند الحاجة.
- قلة الإمكانيات المتوافرة لفرق العمل.
- وجود انطباع سيئ عن الهندسة القيمية من قبل بعض المسئولين.
- صعوبة تعديل مجال العمل الذي عادة يكون مجدد قبل بدء الدراسة.
- عدم وضوح الغرض من المشروع أو أهدافه أو متطلباته.
- عدموجوداتصالوتنسيقجيد.

2-2-11بند الهندسة القيمية:

يتم اجراءات تطبيق الهندسة القيمية على أعمال تصاميم المشروعات من خلال شرط أو بند يضعه المالك أو الجهة المستفيدة في عقد أعمال التصميم هذا الشرط يحدد مايلي :

- متى يتم إجراء دراسات هندسة القيمة وفي أي مرحلة من مراحل التصميم.
- وكم عددها؟
- من الذي سيقوم بدراسات القيمة وماهي شروط التأهيل؟

هذا البند يلزم المصمم بالقبول بإجراءات دراسات القيمة على أعمال التصميم ومن ثم إدراج نتائج هذه الدراسات بعد موافقة المالك ضمن أعمال التصميم على أن تتم الدراسة بواسطة فريق عمل مستقل عن الفريق الذي يقوم بالتصميم حتى تتحقق الموضوعية في الدراسة تجاه التصميم من خلال إقامة ورشة

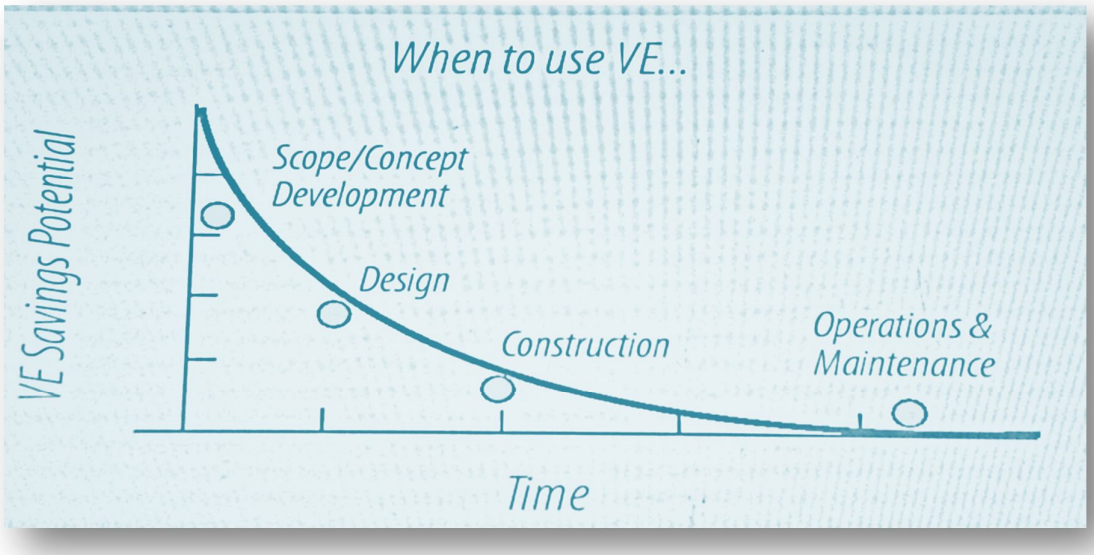
(16)- اليوسفى,(2009),إدارة القيمه المفهوم والإسلوب.

عمل دراسة التصميم , على أن يرأس فريق عمل دراسات القيمة مهندس قيمي متخصص يحمل شهادة (C.V.S).[17]

12-2-2 ما هو الوقت الأنسب لتطبيق الهندسة القيمية ؟

إن وثائق التصميم هي نتاج بشري متأثر بالخلفية العلمية والعملية والبيئية للمشاركين في إعداده إضافة إلى دور المعلومات المتاحة أثناء فترة التصميم والمتطلبات المعطاة وكذلك القيود المالية والزمنية والإدارية التي ربما فرضت , وكل ذلك يؤدي إلى وجود فرضيات تضيف إلى التكلفة لكنها لاتضيف شيئا يذكر إلى الوظيفة أو الأداء المطلوب مما يجعل إجراء وتطبيق دراسات هندسة القيمه ذو مردود عالي,كما نجد إن الطريقة المثلي هي تطبيق الدراسات القيمية على مرحلتين قبل التطبيق وعند التطبيق بالإضافة إلى إجراء دراسة مراجعة فنية.

يجب تطبيق نظرية الهندسة القيمية في أي وقت من فترة إستخدام المشروع عندما يكون ذلك مفيدا من الناحية المالية. ولكن الفائدة الكبرى التي يمكن الحصول عليها هي عندما يتم إستعمال هذه النظرية في المراحل الأولى لتصميمالمشروع, يوضح الشكل(د) أدناه المراحل النموذجية لمشروع ما ويبين انخفاض قيمة التوفير الممكنة مع إذدياد فترة إستخدام المشروع ومدى تأثير كل من المشتركين في صرف المبالغ خلال عمر المشروع, حيث يوضح التأثير المحتمل والكبير جدا الذي يمتلكه كل من المالك أو الدائرة



متى يتم تطبيق الهندسة القيمية- شكل (د)

المستخدمة, والمهندس المعماري في تنقيص الكلفة الحياتية, ومن الناحية الأخرى فإن فرص الإدخار المترتبة بواسطة المقاول بعد التصميم, أو بواسطة موظفي الصيانة والتشغيل بعد إنجاز المشروع تنقص بسرعة مع الوقت. فالكلفة والتنفيذ لتوصيات هندسة القيمة تكون منخفضة جدا خلال المراحل لاالأولى من المشروع لكن الإدخارات المحتملة التي تجنى بواسطة التغييرات المنتجة تكون عالية جدا,وكلما تقدم المشروع مرورا بالتصميم إلى الإنشاء فإن الإحتمالات للتغييرات المنتجة تنخفض بشكل محسوس.

13-2-2ما هي المعلومات اللازم توافرها لإجراء الدراسات القيمية ؟

المعلومات الصحيحة وذات العلاقة هي لب لدراسات القيمية وهذه المعلومات لا بد من توافرها لفريق عمل الدراسة ولها عدة مصادر منها:

(17)- الدليل الإرشادي لبرنامج الهندسه القيميه في المؤسسات.

1- وثائق المشروع (دراسات، مخططات، مواصفات ... الخ).
2- المالك / المصمم.
3- زيارات ميدانية (للمواقع، للمالك، مراكز معلومات ... الخ).
4- بيانات تكاليف وتسعيرات السوق.

وجود منسق للمشروع يكون حلقة الوصل بين فريق الدراسة وبين الأطراف ذات العلاقةبالمشروع.

14-2-2مراحل الدراسة القيمية :

تتم إجراءات برنامج الهندسة القيمية على عدة مراحل هي:[18]

مراحل اجراء دراسة الهندسة القيمية- شكل (ه)

المرحلة الأولى : الإعداد للدراسة:

التخطيط السليم والمبكر قبل إجراء دراسات الهندسة القيمية يعتبر حجر زاوية في نجاح الدراسة وتحقيقها لأهدافها لجني أكبر العوائد المالية والفنية والوظيفية الممكنة. هذا الإعداد والتخطيط يتطلب القيام بعدة خطوات مهمة منها اختيار المشروع وتوقيت بدء الدراسة والمدة الزمنية لإنهاء الدراسة، وتحديد الاحتياجات اللازمة للدراسة، واختيار رئيس وفريق العمل لإجراء الدراسة.

- **إختيار فريق عمل الدراسة:**

يبدأ اختيار فريق العمل لإجراء الدراسة القيمية باختيار قائد فريق الدراسة الذي لا بد أن يكون متخصصاً فيالهندسة القيمية ويحمل شهادة أخصائي هندسة قيمية معتمدCertifiedvaluespecialist(CVS)، وأن يكون مؤهلاً علمياً وله خبرة مناسبة ويتمتع بقدرات تمكنه من إدارة فريق العمل بكفاءة. أما بقية أعضاء الفريق فيشترط الكفاءة العلمية والخبرة العملية كلاً في مجالتخصصه، يعتمد عدد الأشخاص المكون لفريق العمل على حجم المشروع وظروفه ونوعيته والوقت والمعلومات المتاحة

للدراسة، كما أن نوع التخصصات يحددها نوع المشروع وما يحتاجه موضوع الدراسة، كما أن من واجبات ومسؤوليات رئيس الفريق تحديد العدد والتخصصات التي تحتاجها الدراسة والاستعانة بأي خبرات خارجية في مسائل دقيقة قد لا تكون متوفرة محلياً.

(18)- اليوسفى,(2009), إدارة القيمه المفهوم والإسلوب.

- **ماهي مسؤوليات قائد الفريق:**

تتمثل مسؤوليات رئيس الفريق في إدارة الفريق وفق منهج الهندسة القيمية مع شرحه وإيضاحه للأعضاء، كما أن من مسؤولياته تحديد التخصصات المناسبة وعدد الأعضاء المشاركين والخبرات التي يستعان بها أثناء الدراسة، وعليه أن يضع خطة عمل الدراسة وجدولها الزمني، واختيار معايير التطوير وتكليف من يطورها، كما أن تنظيم التقرير وإخراجه كما ينبغي منوطة به.

- **ماهي مسؤوليات المستفيد (المستخدم النهائي) ؟**

تكمن مسؤوليات المالك تجاه الدراسة القيمية ونتائجها في سبيل توفير سبل النجاح لها ومنها تحديد نطاق الدراسة، وتحديد المسؤوليات في تقديم يد العون لفريق عمل الدراسات فيما يحتاجه من معلومات ومصادر ومساندة مكتبية. ثم بعد ذلك دعم تطبيق نتائج الدراسة.

- **إختيار المشروع:**

يأتي اختيار المشروع للدراسة إما بسبب وجود أنظمة ولوائح تشترط إجراء الدراسة على كل مشروع تقدر تكاليف تنفيذه بسقف محدد، أو بسبب ارتفاع في التقديرات المالية لتنفيذ المشروع أعلى من الموازنة المخصصة له، وقد يكون بسبب وجود عوائق فنية أو تقادم زمني.

كأي دراسة فنية أخرى، يجب الأعداد للدراسات القيمية إعداداً جيداً ومن المتبع في مثل هذه الدراسة ما يلي :-

1- اختيار فريق عمل متعدد الخبرات والتخصصات وذلك للحصول على أكبر عدد من الأفكار. وفريق العمل يختلف حجمه باختلاف حجم المشروع ولكن في الغالب يتكون من خمسة إلى تسعة أفراد. أما إذا كان لدينا مشروع كبير ويتطلب 10 أفراد أو أكثر فبالإمكان تقسيم فريق العمل إلى فريقين أو ثلاثة . وليس من الضرورة أن يكون لدى أفراد فريق العمل إلمام بالهندسة القيمية ، كما أنه لا يشترط أن يكون جميع أفراد الفريق مهندسين ولكن يجب أن يكون الفريق بقيادة أخصائي قيمة معتمد (Certified Value Specialist, CVS) فمثلاً نستطيع أن نكون فريق عمل للمشاريع التالية:

جدول يوضح تكوين فريق عمل الهندسة القيمية -جدول (أ)

مشروع مبنى إدارة	مشروع مستشفى	مشروع مدرسة
قائد الفريق ، CVS	قائد الفريق ، CVS	قائد الفريق ، CVS
مهندس معماري	طبيب	مدرس أو مدير مدرسة
مهندس تخطيط	مهندس معماري	مهندس معماري
المستفيد أو ممثله	مخطط طبي	مرشد طلابي
مهندس مدني / إنشائي	مهندس مدني / إنشائي	مهندس مدني / إنشائي
مدير إدارة المبني	مشرف معدات	طالب
مشرف الصيانة	مشرف الصيانة	مشرف الصيانة

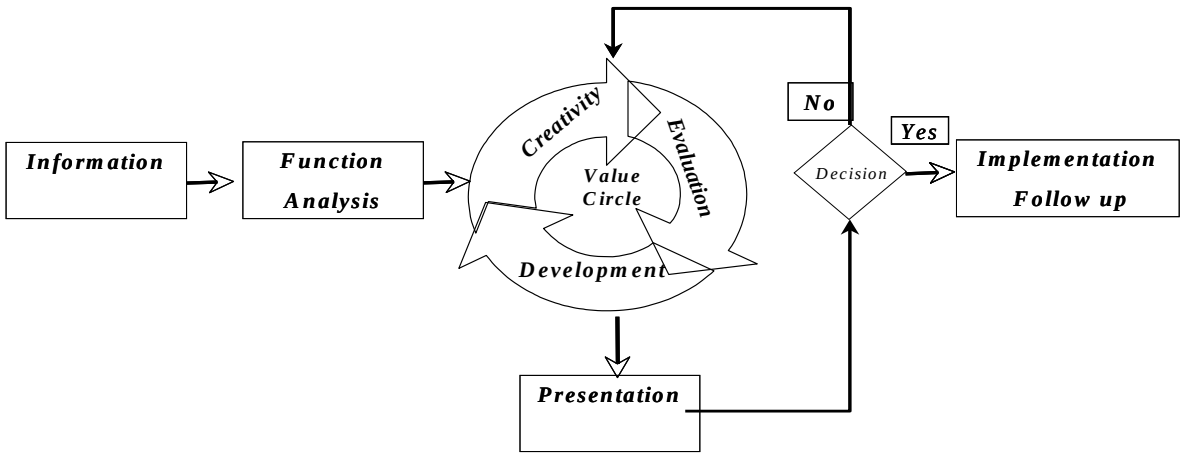
2- مراجعة المشروع ومجال الدراسة (Study Scope of Work) بالتفصيل وبشكل جماعي .
3- الحصول ، في البداية ، على تكلفة تقديرية للمشروع وعلى ضوءه يحدد فريق العمل نسبة الوفر المراد تحقيقه.
4- وضع جدول زمني يوضح فيه بداية ونهاية كل مرحلة من مراحل الدراسة .
5- تحديد تاريخ للانتهاء من الدراسة وتاريخ عرض نتائج الدراسة على المستفيد.
6- من الأفضل أن تكون الدراسة ضمن مجال عمل محدد وفي المبنى الذي يعمل به فريق العمل كي يسهل الحصول على المساندة الإدارية المطلوبة من اتصالات وطباعة ونسخ وتصوير..... الخ.

المرحلة الثانية : ورشة عمل الهندسة القيمية:

في إدارة القيمة ، تتبع خطة عمل الهندسة القيمية (Value Engineering Job Plan) مكونة من عدة خطوات منظمة يختلف البعض في تعددها فهناك من 5 إلى 10 خطوات ولكنها غالباً مكونة من سبع خطوات وهو المتبع من قبل الكثير من خبراء إدارة القيمة. (19)

- **خطة عمل الهندسة القيمية:**

يتم عمل دراسات الهندسة القيمية بواسطة فريق عمل متعدد التخصصات بقيادة أخصائي هندسة قيمية موثق (Certified Value Specialist).ويتم تطبيق دراسات الهندسة القيمية على سبع خطوات متسلسلة تسلسلا منطقيا حيث أنه يجبالانتهاء من أي خطوة قبل البدء بالخطوة التي تليها.
وهي كما في الشكل:



(19)- اليوسفى(2009), إدارة القيمه المفهوم والإسلوب

خطة عمل الهندسة القيمية- شكل رقم(و)

تبدأ دراسة الهندسة القيمية بجمع أكبر قدر من المعلومات ، ويتم تحليل البيانات وتقدير واقعي للتكاليف ومن ثم إبراز مواطن التكاليف الزائدة أو غير الضرورية . بعد ذلك يتم تعريف ومناقشة وتحليل وتصنيف وظائف جميع مكونات المشروع ، وعند الانتهاء من هذه الخطوة تحدد أولوية البنود التي سوف يتم التركيز عليها في الدراسة . تبدأ بعد ذلك خطوة طرح الأفكار والمقترحات التحسينية ويتم بعدها تحديد معايير التقويم والاختيار . بعد اختيار الأفكار والمقترحات الجيدة ، تبدأ عملية بحث وتطوير هذه الأفكار إلى بدائل عملية . وقبل عرض نتائج الدراسة و الوفر على المالك أو المستفيد ، يقوم جميع أفراد فريق العمل بمناقشة ومراجعة نتائج الدراسة جماعيا والعودة إلى دائرة الأفكار فقد يلزم طرح بدائل أو أفكار جديدة أو إعادة النظر في معايير التقويم أو عمل مزيد من البحث والتحري . وأخيرا يقوم فريق الدراسة بعمل خطة لتطبيق المقترحات التي تم الموافقة عليها.

1- جمع المعلومات (Information Phase) .
2- تحليل الوظائف (Function Analysis Phase) .
3- الابتكار وطرح الأفكار (Creativity & Idea Generation Phase) .
4- التقويم والاختيار (Evaluation & Selection Phase) .
5- البحث والتطوير (Research & Development Phase) .
6- الإيجاز وعرض التوصيات (Presentation Phase) .
7- التطبيق والمتابعة (Implementation & Follow up Phase) .

وسنذكر هذه المراحل بشئ من التفصيل في الفصل اللاحق .

المرحلة الثالثة : إختتام الدراسة وبدء مرحلة التطبيق والمتابعة:

هي المرحلة الأخيرة في الدراسة وتسمى أحياناً مرحلة ما بعد الدراسة وهي تتويج للدراسة بإعداد وتجهيز تقرير الدراسة بصيغته النهائية ثم تقديم عرض إيجاز عن الدراسة للمالك (صاحب القرار)، بعد ذلك تطبيق ماجاءفيالتقرير من مقترحات وتوصيات ومتابعة التطبيق ومعرفة النتائج الفعلية وتقييمها.

16-2-2ماهي مكونات التقرير النهائي للدراسات القيمية؟:

بعد انتهاء الدراسة وتقديم أعضاء الفريق كلاً حسب اختصاصه للمقترحات المطورة ومحدودة بخطة عمل تطبيقية، ويقوم رئيس الفريق بإعداد وتنظيم التقرير بصيغته النهائية وهذا التقرير يجب أن يؤدي إلى إيصال معلومات واضحة ومحددة للمالك، وتقديم خطة عمل للتطبيق، ويكون التقرير في الغالب من الأقسام التالية:

القسم الأول:

ملخص، وفيه وصف موجز ومركز عن المشروع قبل وبعد الدراسة مع بيان بالتكلفة الأصلية والتكاليف بعد الدراسة ونسبة الوفر، وما هي حدود الدراسة وأبرز المقترحات أو التغييرات.

القسم الثاني:

التعريف، وفيه أسماء رئيس وأعضاء فريق الدراسة وتخصصاتهم والجدول الزمني للدراسة، وصف كامل للمشروع وتعريف موجز بمنهج القيمية وخطواته التي تتبع في الدراسة.

القسم الثالث:

التكاليف، وفيه تحديد معايير التكلفة وتقديرها لكل عنصر أو وظيفة مع إرفاق جداول مقارنة للتكلفة قبل وبعد الدراسة، إضافةً إلى التحليل الوظيفي ورسمه البياني (فاست).

القسم الرابع:

مقترحات القيمية، وفيه جميع المقترحات القيمية مفصلة ومبوبة حسب التخصص ومدونة عليها نماذج شاملاً تكلفة كل اقتراح.

القسم الخامس:

ملحق الدراسة، وفيه تدوين توصيات الدراسة القيمية، وقائمة بالمتطلبات اللازمة لتنفيذ مقترحات الدراسة، وجدول مقترح للتنفيذ وأي معلومات مساندة.[20]

(20)- اليوسفي,(2009),إدارة القيمة المفهوم والأسلوب.

2-2-17**التطبيق:**

تعتمد كيفية التطبيق على المرحلة من المشروع التي يتم عليها الدراسة فإن كانت في مرحلة التصميم وهذا الأفضل خصوصاً في بدايته، وفي هذه الحالة يكون المسئول عن التطبيق المصمم، أما إذا كانت بعد انتهاء التصميم وقبل التنفيذ ففي هذه الحالة إما أن يكلف المصمم بتطبيق الدراسة أو يكلف غيره، وفي حالة التطبيق أثناء التنفيذ أو بعد توقيع عقد التنفيذ فيكون المقاول هو المسئول عن التطبيق مع مراعاة المترتبات على ذلك عقدياً، كما أن التغذية العكسية مهمة جداً لمعرفة فريق الدراسة عن نتائج المقترحات وكيف كان أدائها وتكوين قاعدة معلومات على أسس تطبيقية.

2-2-18**المساعدة في التطبيق:**

يتم التنسيق في ذلك مع المنسق الرئيسي للبرنامج. ولكن لرئيس وفريق الدراسة القيمية دور مهم في مساعدة المستفيد وغيره في تطبيق الدراسة وحل أي إشكالية تعترض التطبيق، أو وجود حاجة للمساعدة في الإيضاح أو تسهيل مهمة من يطبق.

2-2-19**أنواع مقترحات الدراسات القيمية:**

مقترحات دراسات الهندسة القيمية تصاغ في التقرير بطريقتين هما:

1- مقترحات هندسة قيمية (Value Engineering Proposal, VEP) : وهذه تتضمن تغييرات جذرية أو إحداث مستجدات.

2- توصيات : وهذه مقترحات على شكل توصيات وهي لا تحدث تغيير جذري.

2-2-20**ماهي مدة الدراسة القيمية ؟**

تحتاج الدراسة القيمية من 3 – 5 أيام، وهذه لا تشمل مدة التحضير ولا التطبيق وتجدول هذه الأيام في الغالب على النحو التالي:

جدول يوضح مدة دراسة الهندسة القيمية (ب)

اليوم الأول	المعلومات، التعرف على المشروع بكافة جوانبه وتفصيلاته من الوثائق.
اليوم الثاني	التحليل الوظيفي، وطرح الأفكار.
اليوم الثالث والرابع	التقويم والتحكيم، والتطوير.
اليوم الخامس	العرض وتجهيز التقرير.

إن مدة الدراسة تعتمد على حجم وتشعب المشروع ومدى توفر المعلومات وسهولة الحصول عليها، كما أنها تعتمد على المرحلة التي يتم فيها تطبيق الدراسة والظروف المحيطه بالمشروع.

2-2-21التأهيل في الهندسة القيمية:

تمنح الجمعية الدولية للهندسة القيمية شهادة مهنية في الهندسة القيمية ، وهي ثلاث مستويات :

المستوى الأول:أخصائي هندسة قيمية مشارك (AVS) Associate Value Specialist:

وهي شهادة تمنح للأفراد المبتدئين في هذا المجال وشروط الحصول عليها ما يلي:

1) اختيار مرشد والذي يجب أن يكون أخصائي هندسة قيمية معتمد (CVS).
2) اجتياز الحلقة العلمية الأولى وهي عبارة عن حلقة تدريبية تأسيسية عن الهندسة القيمية (40 ساعة ورشة عمل) معتمدة ومصدقة من الجمعية الدولية للهندسة القيمية (Module1) والتي اجتازها المهندس المذكور بتاريخ 18-22 أكتوبر 2003 م (مرفق نسخة من الشهادة).
3) التقدم بطلب الحصول على الشهادة من الجمعية الدولية للهندسة القيمية.

اجتياز الاختبار الخاص بهذه الشهادة وذلك بعد قبول الطلب من مجلس التأهيل المهني التابع للجمعية الدولية للهندسة القيمية.

المستوى الثاني: ممارس للهندسة القيمية(VMP) Value Methodology Practitioner

وهي شهادة تمنح للأفراد الذين يمارسون الهندسة القيمية وتطبيقها في مجالات أعمالهم وشروط الحصول عليها بالإضافة إلى الشرط الأول والثاني للمستوى الأول ما يلي:

الحصول على 44 نقطة معتمدة (للمزيد من المعلومات عن النقاط المعتمدة الرجاء الإتصال بالمنسق الرئيسيً).

1) التقدم بطلب الحصول على الشهادة من الجمعية الدولية للهندسة القيمية.
2) اجتياز الاختبار الخاص بهذه الشهادة وذلك بعد قبول الطلب من مجلس التأهيل المهني التابع للجمعية الدولية للهندسة القيمية.

المستوى الثالث: أخصائي هندسة قيمية معتمد (أو موثق) (CVS) Certified Value Specialist:

وهي أعلى شهادة تمنحها الجمعية الدولية للهندسة القيمية للأفراد الذين يعملون في مجال الهندسة القيمية بصفة مستمرة ولهم باع طويل من الخبرة في تطبيقها في شتى المشاريع وشروط الحصول عليها بالإضافة إلى الشرط الأول والثاني للمستوى الأول ما يلي:

(1) إجتياز الدورتين الأولى (MOD 1) والثانية الحلقة العلمية الثانية (MOD 2) عن الهندسة القيمية (24 ساعة ورشة عمل) معتمدة ومصدقة من الجمعية الدولية للهندسة القيمية (Module 2).
(2) أن يكون متفرغا للعمل في مجال الهندسة القيمية.
(3) الحصول على 88 نقطة معتمدة (للمزيد من المعلومات عن النقاط المعتمدة الرجاء الاتصال بالمنسق الرئيسيً).
(4) تقديم ورقة عمل عن الهندسة القيمية.
(5) التقدم بطلب الحصول على الشهادة من الجمعية الدولية للهندسة القيمية.
(6) اجتياز الاختبار الخاص بهذه الشهادة وذلك بعد قبول الطلب من مجلس التأهيل المهني التابع للجمعية الدولية للهندسة القيمية.

جدول يوضح شروط التأهيل لشهادة القيمة(ج)

الشهادة	المطلوب للتأهل	الحصول على الشهادة
أخصائي هندسة قيمية مشارك AVS Associated Value specialist مؤهل للمشاركة في الدراسات القيمية والمشاركة في تدريس الدورات التدريبية	إنهاء الدورة التأسيسية	إجتياز إختبار من 3 أجزاء معد من قبل الجمعية الدولية للهندسة القيمية
VMP Value ممارس للهندسة القيمية Methodology Practitioner مؤهل لإدارة الدراسات القيمية والمشاركة في تدريس الدورات	إنهاء الدورة التأسيسية والمشاركة في 6 دراسات قيمية	اجتياز اختبار من 4 أجزاء معد من قبل الجمعية الدولية للهندسة القيمية

التدريبية		
أخصائي هندسة قيمية معتمدCVS Certified Value Specialist مؤهل لقيادة وإدارة الدراسات القيمية وتدريس الدورات التدريبية	إنهاء الدورة التأسيسية والدورة المتقدمة والمشاركة في 12 دراسة قيمية	اجتياز اختبار من 7 أجزاء معد من قبل الجمعية الدولية للهندسة القيمية

المبحث الثالث
2-3 مدخل لمشروعات التشييد

2-3-1مقدمة:

لازم البناء الإنسان منذ ظهوره على هذه المعمورة تلبية لحاجات سكنه ونشاطاته المختلفة. ولم تحتلف صورة البناء من حيث المبدأ- عما هو سائد حاليا, فالمشروع ثمرة لعمل مجموعة من الحرفيين المهرة كل وفق تخصصة. ماختلف هو الوسائل المتبعة.

ففي حين كانت بدائية قديما /مع الإقرار بفعاليتها/ فإن التكنولوجيا الحديثة طورت منتجات أجبرت البنائين على تغيير أدواتهم وتطوير مهاراتهم وطرق الإنشاء لتجاري ذلك التطور التكنولوجي. وهانحن من جديد نشهد مع بداية القرن الواحد والعشرين ثورة في أسلوب إدارة المشاريع أفرزها الحاسب وما رافقه من تطبيقات كالشبكة العنكبوتية وغيرها.[21]

2-3-2 هندسة التشييد والبناء (Construction Engineering)

هي أحد أقسام الهندسة المدنية وهي تخطيط وإدارة وبناء المنشآت مثل الطرق السريعة و الجسور و المطارات والسكك الحديدية والمباني و السدود والخزانات. يتطلب بناء مثل هذه المشاريع الإلمام بمبادئ الهندسة، وإدارة الأعمال، والإجراءات، والاقتصاد، والسلوك الإنساني. إن من صلاحيات مهندسي التشييد تصميم المباني ذات الطابع المؤقت، وضمان ومراقبة الجودة، والتخطيط و مسح موقع التشييد، واختبار مواد التشييد في الموقع والرفع المساحي لمواقع التشييد، وتصميم خلطات الخرسانة، وتقدير التكاليف والتخطيط والجدولة، وهندسة السلامة، والمواد والمشتريات، واختيار المعدات، والتكاليف والهندسية ومراقبة الموزانة. تختلف هندسة التشييد عن إدارة التشييد من زاوية مستوى الرياضيات والعلوم والهندسة المستخدمة لتحليل مشاكل وعمليات التشييد.[22]

فالتشييدهو العملية بإستخدام المعدات والمواد والماكينات متجمعه في تسيير الأعمال الدائمه.

والإدارههي عملية التخطيط والتوجيه والتحكم للموارد لتحقيق الأهداف المرجوه.

(21)- عمار مصطفى,(إدارة مشاريع التشييد-د.ت).

(22)- موقع هندسة البناء والتشييد

- **المشروع هو** نشاط مؤقت يشرع فيه لإنتاج منتج أو خدمة أو نتيجة فريدة منوعها[23]

وقد عرف **هيرسون** (1992) المشروع بأنه " سلسلة من الانشطة أو المهام التي لها أهداف محددة يجب أن تنجز ضمن مواصفات محددة ولها بداية ونهاية محددتان وله تمويل ويستعمل المصادر المختلفة من اموال ووقت ومعدات وعمالة.[24]

2-3-3 تصنيف مشاريع صناعة التشييد:

تم تصنيف مشاريع التشييد بناء على عدة خصائص وهي:

حسب الحجم(دولار)- حسب التمليك- حسب الإستخدام-حسب النطاق

- **هندسي(تشييد رأسي أو منشأت ثقيله):**

ويضم الكباري ,الطرق السريعه ,السكه حديد, ... والخدمات والمنافع وغيرها.

- **الصناعي** ويضم جميع المصانع (حسب نوع المنتج).

2-3-4قطاع الصناعة:

يشكل قطاع الصناعة أهم القطاعات الداعمة للاقتصاد الوطني وتنويع مصادر الدخل كما تكمن أهميته في قدرته على سد جانب كبير من الإحتياجات السلعية للمجتمع وخاصة في مجال التشييد والبناء إضافة إلى إمكانية توفير فرص العمل , ويمكن تصنيف هذا القطاع في أربعة أنواع رئيسية تختلف كل منها عن الأخرى وهي:[25]

1- القطاع السكني.
2- تشييد المباني.
3- البنية التحتية والمنشأت الثقيلة.
4- المصانع.

وسيتم شرح كل نوع على حده كالأتي:

أولا: القطاع السكني:

تشييد المباني السكنية ويضم : مباني االأسر الصغيرة. والمباني الأسر الممتدة أو الكبيرة, والمباني ذات الإرتفاعات العالية أو ذات الأدوار المتعددة.يكون المطور والممول هم الأسرة أو الملاك أو من ينوبون عنهم وهم أصحاب القرار في إجراء أي تغيير في التصميم مع موافقة المصمم أو المنفذ. تصميم المنازل عادة يتم بواسطة المهندس أو المعماري ويتم التنفيذ بواسطة المقاول والذي بدوره يتعاقد مع المقاوليين الفرعيين كالحداد والكهربائي وغيرهم من الأعمال الفرعية.

ثانيا: تشييد المباني:

تضم: أعمال تشييد المعاهد والمباني التجارية التي تشمل عدد كبير من المشاريع الإنشائية التي تختلف من حيث النوع والحجم وغيرها. المالك في هذه المشاريع يمكن أن يكون له معرفة بالصناعة والتشييد أو ليس له معرفة , ولكنه يكون قادرا على تعيين مستشار مؤهل وكذلك قادر على ترتيب الأمور المالية للمشروع. يتم التصميم بواسطة معماريين أو إستشاريين متخصصين لهم معرفة بهذا النوع من المنشأت. كذلك يتم البناء بواسطة مقاولين عموميين لهم معرفة سابقةبهذا النوع من المشاريع الإنشائية.

ثالثا: البنية التحتية والمنشأت الثقيلة:

تضم: الطرق السريعة, السكة حديد, الكباري, منشأت أعمال التعدين, وغيرها من الأعمال.

---

(23)- الصادق الهادي,(2015),محاضره بعنوان(مدخل لصناعة التشييد),

(24)- (تامر الباجوري,إدارة المشروعات-د.ت).

(25)- الصادق الهادي.(2015),محاضره بعنوان (مدخل لصناعة التشييد).

هذه المشاريع تكون ملك للدولة ويتم التمويل عن طريقها مثل الضرائب والدخل القومي وغيرها.يحتاج تصميمها وتنفيذها لعقود خاصة وتمتاز عند تصميمها لماكينات ومعدات ضخمة والات ثقيلة عند تنفيذعملياتها.

رابعا: تشييد المصانع:

يمتاز تشييد المصانع عموما بمعدل عالي من المشاريعمصحوبة بالتكنولوجيا المعقدة في مشاريعها مثال لذلك العمليات الكيميائية, تكرير الزيوت,وعمليات الإحتراق وغيرها من العمليات.

قد يكون المالك الدولة أو أشخاص ودائما يكونون بعيدا عن عملية التصميم بينما يكون المسئول من التصميم والتنفيذ مهندسون ومصممون مسئولون مسئولية كاملة عن المشروع حتى يتم تنفيذه في أقل زمن ممكن.[26]

2-3-5الأطراف المشاركة في عملية التشييد:

- **المالك(Employer) :**هو الطرف الذي يسمى في العقد بالطرف الأول وهو الذي يدخل في التعاقد مع المقاول لتنفيذ الأعمال كما في العقد.
- **المقاول(Contractor):** هو الشخص أو الشركة أو الجسميسمى الطرف الثاني في العقد أو هوالطرف الذي تم قبول عرضه بواسطة المالك ويدخل المالك معه في التعاقد. ويوجد نوعان من المقاولين هما:**المقاول الأساسي او العمومي , والمقاولين الفرعيين** يتم المقاول الأساسي بالتعاقد معهم في عمليات خاصة.
- **المهندس(Engineer):**هو الشخص أو المكتب الهندسي أو الإستشاري يعين بواسطة المالك من فترة إلى فترة ليقوم بتطبيق صلاحيات المهندسكليا أو جزئيا حسب ماهو منصوص عليه في العقدوعادة يتم إخطار المقاول بتعيينه كتابة.
- **مدير المشروعات أو ممثلين المالك(Construction Manager)**: وهم أي أشخاص يتم التفاوض معهم من قبل المالك كتابة مباشرة بالقيام بمهام المالك وصلاحيته والتزاماته.

2-3-6 عقد المقاولة:

هو عقد يتعهد بمقتضاه أحد المتعاقدين أن يصنع شيئا , أو يؤدي عملا لقاء أجر يتعهد به المتعاقد الأخر. ويستنتج من هذا النص أن عقد المقاولة:

- عقد رضائي أي لايشترط في إنعقاده شكل معين-ملزم للجانبين - من عقود المعاوضة.

2-3-7شروط صحة العقد:

يشترط في صحة عقود المقاولة كأي عقد أخر وهي:

- الأهلية القانونية(Legal Capacity): أي يشترط العقل , الرشد,التفويض...الخ.
- المقابل(Consideration): أي ماهو المقابل من العمل.
- الأتفاقية(Agreement): أي التراضي بين الأطراف.
- محل موضوع العقد(Lawful Objective): أي موضوع العقد.

2-3-8إلتزامات عقود المقاولة:

يترتب على عقد المقاولة أن تنشأ التزامات في جانب كل من المقاول, المالك أو رب العمل ,وقد يتعاقد المقاول مع مقاول أخر يطلق عليه مقاول من الباطن.

أولا: إلتزامات المقاول:

إنجاز العمل المتفق عليه.

- تسليم العمل بعد إنجازه .
- ضمان العمل بعد تسليمه.

ثانيا: إلتزامات المالك:

- تمكين المقاول من إنجاز العمل.

(26)- الصادق الهادي,(2015),محاضره بعنوان(**مدخل لصناعة التشييد**),

- تسلم العمل بعد إنجازه.
- دفع الأجر.

2-3-9طرق إختيار المقاول:

يتم إختيار المقاول المناسب حسب طبيعة العمل ونوعه وظروفه بالطرق الأتيه:

المناقصة المحدودة: [27]

ويتم في هذه الطريقة توجيه الدعوة من المالك لعدد محدود من المقاولين لتقديم عروضهم لتنفيذ التعاقد, ويقوم المالك بتحديد هؤلاء المقاولين بتوصية الإستشاري أو عن طريق تحديد سابقة التعامل مع الهيئات أو جهات مالكة أخرى تتعامل في أعمال مماثلة, ويمكن رفع قيمة التأمينللأعمال في المناقصة العامة لتحويلها إلى مناقصة محدودة (وذلك في حالة الجهات الحكوميه والهيئات العامة).

1- الإسناد المتتابع:

وتعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق التي يمكن إستخدامها في مشروعات تشييد المباني- والتي تتسم بالطبيعة التكرارية- حيث يقوم المقاول بتقديم عرض لتنفيذ جزء من الأعمال في مناقصة عامة أو محدودعلى أساس أنه سيتم إسناد سلسلة أخرى من الأعمال بنفس أسعار العطاء الأصلي في حالة تنفيذ المشروع بكفاءه(وقت- جوده).

2- الإسناد المباشر:

وتستخدم هذه الطريقة بكثرة في إسناد مقاولات الأعمال لدى القطاع الخاص, كما تستخدم للجهات الحكومية والهيئات العامة لواحد من الأسباب التالية:(1)

- تخصصية الأعمال.
- أعمال إدارة التشييد.
- الأعمال العاجلة (كوارث الزلازل وغيرها).
- وقت تنفيذ المشروع محدود.

2-3-10أسباب فشل شركات التشييد:

إن من أهم الأسباب التي تقود شركات التشييد بصورة عامة تتلخص في الأتي:

- تقصير في رأس المال.
- ضعف في حساب التكلفة الكلية.
- عدم تقدير التكلفة بصورة صحيحة.
- قصور في قابلية الإدارة العامة.

(27)- حمدي سلمي إبراهيم,(2005),إدارة المشاريع الصغيره إلى أين؟.ص7

2-3-11**إدارة المشاريع (Project Management) :**

هو تخصّص يتعلّق بتنظيم وإدارة الموارد، مثل الموارد البشريّة، بالطريقة التي تمكّن إنجاز المشروع باحترام مضمونه المحدد وبمراعاة عوامل الجودة والتوقيت والتكلفة.ولا تتطلب إدارة المشاريع بالضرورة نفس المتطلبات التي تتطلبها إدارة العمليات الإدارية والتشغيلية الدائمة.[28]

2-3-12**المصاعب والتحديات:**

التحدي الأول لإدارة المشاريع هو ضمان أن يتم إنجاز المشروع مع الالتزام بقيود محددة، أما التحدي الثاني الأكثر طموحاً فهو تحقيق الوضع الأمثل والأنسب (Optimization) - فيما يتعلق بتخصيص المدخلات المطلوبة من أجل ملاقاة الأهداف المحددة سابقاً.

2-3-13**مقاييس كفاءة المشروع:**

إن المقاييس الثلاثة لكفاءة أي مشروع هي الوقت، الكلفةوالجودة، وغالباً ما يكون الهدف العام للمشروع هو تنفيذ المشروع في أقصر وقت وأقل كلفة وأعلى جودة. بشكل واقعي فإن هذه الأهداف تتعارض مع بعضها البعض، حيث في معظم الحالات يتطلب إنهاء المشروع في وقت أقصر استثمارات أكبر وبالتالي كلفة أعلى وكذلك الأمر في حال طلب جودة تنفيذ عالية. لذلك يكون على المدير إيجاد حل عام مناسب عن طريق الموازنة بين تحقيق الأهداف الثلاثة.

2-3-14**الموازنة بين الوقت والكلفة:**

من أجل جودة محددة لنشاط معين، يقوم المدير باستخدام المواد والمعدات والعمال اللازمين لتحقيق هدف النشاط ضمن حدود أقل كلفة. وعلى إعتبار أن كل نشاط يجب أن ينفذ في أقل كلفة، فإن كامل المشروع سينفذ عند أقل كلفة إجمالية. ولكن من أجل تقصير الزمن اللازم لأحد الأعمال فإنه غالباً ما تزداد كلفة العمل. قد يحقق هذا بزيادة عدد العمال، أو طلب ساعات عمل إضافية من العمال الحاليين أو شراء آلات وأجهزة أعلى كفاءة. ولكن لكل عمل هناك زمن أقصر لا يمكن تجاوزه مهما ارتفعت الكلفة يسمى هذا باسم "زمن التصادم" Crash.

2-3-15**طريقة المسار الحرج:**

طريقة المسار الحرج هي أداة تعتمد على الشبكات والتي تنمذج نشاطات المشروع وعلاقتها بما قبلها وما بعدها. يعرف التخطيط على أنه تطوير هيكلية سير العمل لنشاطات المشروع، أما الجدولة فهي تعنى بحساب متغيرات النشاطات (مثال: الزمن، الكلفة، عدد الأشخاص)، أما التحكم بالمشروع فيعني مراقبة الجدول أثناء تنفيذ المشروع وتحديث وتعديل طرق العمل أو الجدول وفقا لذلك.

2-3-16**علاقات الأعمال:**

هناك علاقتين محتملتي الحدوث بين زوج من الأعمال في شبكة المشروع:

1. أحد الأعمال يسبق العمل الآخر مباشرة.
2. أحد الأعمال يجب أن يتبع العمل الآخر مباشرة.

إن لم توجد علاقة السابق واللاحق بين الأعمال فمن المفترض أن الأعمال تتم بشكل متوازي. تنتج علاقة السابق واللاحق بين الأعمال بسبب القيود المطلقة الفيزيائية والتقنية، عوامل الأمان، الأمور القانونية، والظروف الطارئة مثل محدودية الموارد، طرق العمل أو التمويل.

2-3-17**هيكلية تقسيم العمل:**

هيكلية تقسيم العمل لمشروع ما :هي جدولة جميع النشاطات الفردية التي تكون المشروع، فترات هذه النشاطات وعلاقاتها السابقة واللاحقة. يجب أن تكون النشاطات بأقل كلفة وأقل طريقة عرضة للمشاكل والظروف الطارئة ليتم استخدامها في المشروع. وعليه فإن كان الجدول الناتج من هيكلية تقسيم العمل الأولية قابلاً للتنفيذ فإنه سيكون أمثل جدول عملي. في حال لم يكن الجدول قابلاً للتنفيذ بسبب ظروف

(28)- حمدي سلمي إبراهيم,(2005),إدارة المشاريع الصغيره إلى أين؟.ص8

الوقت أو الموارد المتاحة، فإن المدير يضطر لتعديل الجدول للوصول إلى قابلية التنفيذ بأقل كلفة ممكنة.[29]

2-3-18تفرد مشروعات التشييد:

تنفرد مشروعات التشييد بدرجة المخاطرة العالية في تقديرات كل من التكلفة والزمن مقارنة بالمشروعات الأخرى, فكل مشروع من مشروعات التشييد يعد منتجا فريدا, وفي معظم الأحيان لا يكون ثمة فرصة لإنشاء "نموذج أولي" لتدقيق مدى تطبيقية التصميمات. ينبغي أن يتم تقدير المخاطرة المطلوبة من قبل فريق التصميم حيث تزداد كلفة تصحيح الأخطاء مع التوغل في أطوار دورة حياة المشروع, بينما تكون تلك التكلفة في حدها الأدنى في طور التصميم. وعليه فإنه من المهم تحديد الطرف المعني بالتوفير في التكلفة, حيث أنه في أحيان كثيرة يكون إستشاري التصميم معنيا بإنتاج مستندات التصميم بالجودة المناسبة في الزمن المتاح, ولكن دون النظر لقابليتها في التشييد وتماشيها مع أصول الصناعة, وذلك لأن "مخرجات المشروع" بالنسبه إلى إستشاري التصميم تمثل في إنتاج مستندات التصميم وبالتالي قد لايكون معنيا بأطوار المشروع الأخرى. لذا فقد يكون من الضروري جدا خصوصا للمشروعات الضخمة (أكبرمن200 مليون دولار) تعيين إستشاري للهندسة القيمية وتعيين شركة مستقلة لإدارة المشروع.

(29)- حمدي سلمي إبراهيم,(2005),إدارة المشاريع الصغيره إلى أين؟.ص10

2-3-19**التخطيط للمشروعات:**

إن الفشل في التخطيط هو في الواقع تخطيط للفشل, يحتاج إعداد المخرجات النهائية للمشروع إلى تخطيط سليم ليس بهدف الإلتزام بخطة التصميم أو الإشراف على التنفيذ بحزافيرها , وإنما ضمانة لوجود مرجع يتم الرجوع اليه أثناء فترة إعداد التصميم , وقياس الإنحراف عن ذلك المرجع , وإتخاذ مايلزم من إجراءات لمحاولة إعادة المشروع إليه طبقا للإنحراف الذي تم قياسه.

وذلك بداية من نشوء فكرة المشروع إلى تسليم المخرجات النهائية مرورا بإعداد ميثاق الذي يعلن البدء في Project Charter المشروع ويحدد سلطات مديره وموارده وتعيين مدير المشروعات وتحديد المتطلبات وإعداد خطة إدارة المشروعات وإدارة توقعات المعنيينبالمشروع . ثم تنفيذ المشروع , والتحكم فيه , ومراقبة تقدمه وانهائه بعد التأكد من تنفيذ متطلباته وتوثيق الدروس المستفادة . إن نفس المشروع قد يتم النظر إليه كمشاريع عديده حسب المخرجات المطلوبة,والان تم تطوير إدارة المشروعات بحيث تمر بالأطوار التالية:

- **طور البدء:**

وهو عادة مايتضمن إبداء المالك رغبته في بدء المشروع وإعداد دراسات ماقبل الإستثمار, والتي عادة ماتضمن دراسة السوق ودراسة الجدوى وإختيار المشروع من بين البدائل, ووضع الميزانيه المبدئيه , وتسمية الإستشاري أو تكليف المقاول بالمشروع في حالة ما إذا كان التعاقد يشمل التصميم والتنفيذ.

- **طور التنظيم والإعداد(التصميم):**

وفيه يقوم الإستشاري-أو المقاول في عقود التصميم والتنفيذ- بإعداد مستندات الطرح من مخططات ومواصفات وقوائم للكميات والبرنامج الزمني المبدئي, ويقوم المالك بطرح المستندات أويكلف الإستشاري بطرحها في مناقصة أو يقوم المالك بالتعاقد مع مقاول معين بالأمر المباشر(حسب السلطة المتوفرة له), ويقوم الإستشاري بالتحليل الفني والمالي لعروض التنفيذ والتوصية بإختيار أحد المتناقصين طبقا للتحليل.

- **طور التنفيذ:**

وفيه يقوم المقاول الفائز- أو الذي تم تعيينه بالأمر المباشر- بتنفيذ مستندات الطرح طبقا للمواصفات ومتطلبات المالك وتحت إشراف الإستشاري, ويقوم المقاول بتسليم مخرجات المشروع وتلافي الملاحظات الواردة من المعنيين. [30]

(30)- تامر الباجوري,(إدارة المشروعات-د.ت)

- **طور الإقفال:**

وفيه يتم التأكد من تلبية توقعات ومتطلبات المالك (المعنيين),وتوثيق وحفظ مستندات المشروع, وتوثيق وحفظ الدروس المستفادة.

2-3-20**المجالات المعرفية لإدارة المشروعات:**

المجالات المعرفية لإدارة المشروعات هي مجموعة المعارف المنضوبة تحت مجموعات عمليات إدارة المشروع, يتم تنفيذها أثناء أطوار أدارة المشروع المختلفة, بعض هذه المجالات ينطبق على مشروعات التشييد وغيرها من المشروعات, ولكن بعضها الأخر عمليات تنفرد بها مشروعات التشييد بصفة خاصة. كل مجال معرفي ينقسم إلى مجموعة من العمليات وكل عملية لها مدخلات يلزم توافرها قبل البدء في العملية, وأدوات يتم بها معالجة المدخلات, لإخراج المخرجات المطلوبة من العملية.

- **إدارة التكامل:**

وهي تعنى بتعيين وتنسيق وتحقيق تجانس كامل عمليات وأنشطة وإدارة المشروع. تعتبر إدارة تكامل المشروع الوظيفة الأولى لمدير المشروع. تتضمن إدارة تكامل المشروع إعداد ميثاق المشروع، وإعداد بيان النطاق المبدئي، وإعداد خطة إدارة المشروع، ثم توجيه أنشطة المشروع، ورصد المشروع والتحكم في تقدمه، والتحكم المتكامل في تغييرات المشروع، ثم إقفال المشروع.

- **إدارة النطاق:**

عملية إدارة النطاق تشمل القيام بما يلزم للتأكد من أن نطاق المشروع يشمل جميع الأعمال المطلوبة(وفقط الأعمال المطلوبة) لإكمال المشروع بنجاح عن طريق تجميع احتياجات المعنيين وتوثيقها، وتحديد النطاق، وهيكلة تجزئة العمل، وتحقيق النطاق وضبط النطاق.

- **إدارة الوقت:**

عملية إدارة الوقت تشمل تحديد الأنشطة، وتسلسل الأنشطة، وتقدير مواردها، وتقدير فتراتها الزمنية، ووضع الجدول الزمني، ومراقبة الجدول الزمني، وتحديد الأوزان النسبية للأنشطة، وإعداد منحنيات الأداء، ورصد تقدم المشروع.

- **إدارة التكاليف:**

تشمل إدارة تكاليف المشروع تقدير التكاليف، ووضع الموازنة، و ضبط التكاليف.

- **إدارة الجودة:**

تشمل إدارة الجودة عمليات التخطيط للجودة وتوكيد الجودة وضبط الجودة.

- **إدارة الموارد البشرية:**

تشمل إدارة الموارد البشرية عمليات وضع خطة الموارد البشرية وتكوين فريق المشروع وتطوير فريق المشروع وإدارة فريق المشروع وإغلاق فريق المشروع.

- **إدارة الاتصالات:**

تشمل عملية إدارة اتصالات المشروع تحديد المعنيين وتخطيط الاتصالات وتوزيع المعلومات وصياغة تقارير الأداء وإدارة المعنيين.

- **إدارة المخاطر:**

تشمل إدارة المخاطرعمليات تخطيط إدارة المخاطر وتعريف المخاطر والتحليل النوعي للمخاطر والتحليل الكمي للمخاطر وتخطيط استجابات المخاطر ورصد ومراقبة المخاطر.

- **إدارة المعنيين:**

تشمل إدارة المعنيين عمليات تعريف المعنيين بالمشروع وتخطيط إدارة الارتباط بالمعنيين بالمشروع والتحكم في الارتباط بالمعنيين بالمشروع.

- **إدارة المشتريات:**

تشمل إدارة المشتريات عمليات تخطيط المشتريات وتسيير المشتريات وإدارة المشتريات وإقفال المشتريات.

- **إدارة السلامة:**

تشمل إدارة السلامة عمليات تخطيط السلامة وتوكيد السلامة وضبط السلامة.

- **إدارة البيئة:**

تشمل إدارة البيئة عمليات التخطيط البيئي والتوكيد البيئي والتحكم البيئي.

- **إدارة التمويل:**

تختلف إدارة التمويل عن إدارة التكاليف في كون الأولى تهتم بجمع وإدارة التمويل اللازم لتسيير المشروع بينما تهتم الثانية بإدارة مصروفات المشروع اليومية.تشمل إدارة التمويل عمليات تخطيط التمويل، والتحكم في التمويل، وإدارة التمويل والسجلات.

- **إدارة المطالبات:**

تشمل إدارة المطالبات عمليات تعريف المطالبة وتحديد المطالبة كميا والوقاية من المطالبات.

الفصل الثالث

مراحل تطبيق الهندسة القيمية

- المبحث الأول : إدارة وتخطيط كلفة مشاريع التشييد
- المبحث الثاني : مراحل تطبيق الهندسة القيمية

المبحث الأول
3-1إدارة وتخطيط كلفة مشاريع التشييد

3-1-1 تقدير تكلفة مشروعات التشييد:[31]
تنقسم التكلفة الكلية اللازمة لإجراء تقديرات لكلفة مشروعات التشييد كما في الجدول التالي:

(31)- ساميأمين,(إدارة المشاريع-د.ت)

التكلفة الكلية للمشروع جدول رقم(د)

1. التكلفة المباشرة	2. التكلفة الغير مباشرة
* تكلفة المواد .	* تكلفة إضافية للموقع .
* تكلفة العمالة .	* تكلفة إضافية للمكتب .
* تكلفة المعدات .	* تكلفة الضرائب و التأمينات .
* تكلفة مقاول الباطن .	* هامش الربح .
----------	* تكلفة خطاب الضمان .

أولا: التكلفةالمباشرة:

هي التكلفة التي تصرف على البند نفسهو تشمل:

* **تكلفة المواد** : هي تكلفة المواد الداخلة في صناعة البند . فمثلاً (بند خرسانة مسلحة تكون المواد الداخلة في صناعته هي : (الرمل / الزلط / الإسمنت / الماء / الحديد).
* **تكلفة العمالة** : هي تكلفة العمالة المشتركة في صناعة البند.
* **تكلفة المعدات** : هي تكلفة المعدات المشتركة في صناعة البند.
* **تكلفة مقاول الباطن** : هي تكلفة مقاول المسند إليه البند ، إذا تم إسناد البند لمقاول باطن فإن هذه التكلفة تكون هي القمية المدفوعة لمقاول الباطن مقابل تنفيذ البند.

ثانيا:التكلفة الغير مباشرة:

هي التكلفة التي تصرف على المشروع ككل ولا تخص بند بعينه وإنما تخص كل البنود للمشروعوهي:

* **تكلفة إضافية للموقع** . وهي تكلفة :
- المنشأت المؤقتة بالموقع .
- التجهيزات في الموقع " مياه / كهرباء / تكييف "
- تكلفة الإنتقالات من و إلى الموقع.
- الإعاشة و الضيافة في الموقع .
- مرتبات المهندسين و المشرفين في الموقع .
* **تكلفة إضافية للمكتب** . و هي تكلفة :
- تكلفة إيجار المكتب .
- تكلفة كراسة الشروط و المواصفات .
- تكلفة دراسة العطاءات التي لم ترسى على المقاول .
- تكلفة الإتصالات في المكتب .
- مرتبات مهندسين المكتب .
* **تكلفة الضرائب و التأمينات :**
- الضرائب : هي الضريبة المفروضة على المقاول من قبل الدولة .
- التأمينات : هي القيمة المدفوعة للتأمينات على العمال .
* **هامش الربح** : هو مكسب المقاول .
* **تكلفة خطاب الضمان** : هي تكلفة المدفوع للبنك مقابل خطاب ضمان للمالك يؤكد بأن للمقاول لديه سيوله نقدية و هو يعادل 1 % من قيمة الخطاب .

3-1-2 طرق تقدير التكلفة في مشروعات التشييد :

- الطريقة التقريبية.
- الطريقة التفصيلية.

أولا: **الطريقة التقريبية:**

وهي الطريقةالتي يستخدمها المالك أو من ينوب عنه في المراحل الأولية للمشروع في مرحلة دراسة الجدوى الإقتصادية للمشروع و الذي يتحدد فيها الإستمرار في المشروع أملاوهناك العديد من الطرق التقريبية كما يلي :

أ / طريقة الوحدة أو طريقة تكلفة كل مستخدم :

و تعتبر هذه الطريقة من أبسط طرق تقدير تكلفة الوحدة لمشروعات مشابهة سبق تنفيذه من قبل و تشبه إلى حد كبير المشروعات قبل الدراسة فمثلاً في حالة تقدير التكلفة لمشروعات المدارس يتم الحساب بمعرفة تكلفة التلميذ الواحد في المشروعات للمدارس السابقة و المثل في حالة تقدير تكلفة المستشفيات .

تكلفة المستخدم الواحد للمشروع السابق = التكلفة السابقة ÷ عدد المستخدمين

تكلفة المشروع الجديد = تكلفة المستخدم في المشروع السابق × عدد المستخدمين في المشروع

ب / طريقة وحدة المساحة :

في هذه الطريقة يعتمد القائمون على تقدير التكلفة على المعلومات السابقة عند تكلفة المشروعات التي تم تشييدها في الماضي و يستفاد منها في تحديد تكلفة وحدة المساحة .

تكلفة وحدة المساحة = تكلفة المبنى ÷ عدد الأدوار

تكلفة المتر المربع في المبنى = تكلفة وحدة المساحة ÷ مساحة الدور الواحد

تكلفة المبنى الجديد = عدد الأدوار × تكلفة المتر المربع في المبنى × مساحة الدور

ج / طريقة وحدة الحجوم :

نفس طريقة وحدة المساحة و لكن تستبدل المساحة بحجم الخرسانات في المنشأة .

د / طريقة العنصر :

تعتمد هذه الطريقة إلى تقسيم المشروع إلى عدة عناصر و من ثم تقدير كل عنصر من هذه العناصر بأي طريقة من الطرق السابقة و هذه العناصر مثل :

- أعمال الحفر .
- أعمال الأساسات .
- أعمال الأعمدة .
- أعمال الأسقف و الكمرات .
- أعمال المباني .

هـ / طريقة الباكيات :

في هذه الطريقة يتم تقسيم المنشأ إلى مجموعة من الباكيات ثم يتم قسمة التكلفة للمنشأ على عدد الباكيات لمعرفة تكلفة الباكية الواحد و من ثم يمكن إستخدامها بتقدير تكلفة مشروع أخرى .

الخلاصة : يتم تقدير التكلفة بالطريقة التقريبية في مرحلة دراسة الجدوى الإقتصادية للمشروع.

1 / طريقة الوحدة أو طريقة تكلفة كل مستخدم .

2 / طريقة وحدة المساحة .

3 / طريقة وحدة الحجوم .

4 / طريقة العنصر .

5 / طريقة الباكيات .

ثانيا: **الطريقة التفصيلية :**

وهي طريقة لتقدير تكلفة بنود المشروع بدقة كافية في مرحلة طرح المشروع للمناقصة (قبل مرحلة التعاقد) حتى يمكن الإعتماد عليها بين المالك والمقاول ويقوم بإعداد هذه التكاليف المقاول ويعتمد في ذلك على دراسة الرسومات المعمارية والإنشائية وتتم في الخطوات الأتية:

أ / دراسة الرسومات المعمارية والإنشائية.
ب / زيارة الموقع.
* ما أهمية زيارة الموقع؟
- التعرف على طبيعة التربة في الموقع.
- التعرف على أسعار المواد و العمالة و المعدات في الموقع.
- التعرف على مدى توافق المواد و العمالة و المعدات في الموقع.
- التعرف على مصادر الطاقة والمياه.
- إمكانية الوصول للموقع.
ج / حصر الكميات.
* ما الهدف من حصر الكميات من قبل المقاول؟
- التأكد من صحة حصرالكميات المعدة من قبل المالك.
- التعرف على تفاصيل وأبعاد المشروع.
- دراسة طريقة التنفيذ المقترحة.
د / حساب التكلفة المباشرة لكل بند و التي تشمل :
- تكلفة المواد .
- تكلفة العمالة .
- تكلفة المعدات .
- تكلفة مقاول الباطن .
هـ / حساب التكلفة الغير مباشرة لكل بند و تشمل :
- تكلفة إضافة للموقع .
- تكلفة إضافية للمكتب .
- تكلفة الضرائب و التأمينات .
- هامش الربح .
- تكلفة خطاب الضمان .
و / حساب التكلفة الكلية للمشروع .
- **هنالك عدة طرقلتقدير التكلفة التفصيلية:**
أولا: طريقة تكلفة الوحدة المنتجة:
تعتمد هذه الطريقة على الكميات المعلقة في جداول الكميات و على تجديد إنتاجية أطقم العمالة اللازمة لكل بند ثم تحديد تكلفة تنفيذ البند.
ثانيا: طريقة العملية لتقدير التكلفة:
تستخدم هذه الطريقة بالأخذ في الإعتبار فترات تواجد بعض الموارد(العمالة / المعدات) في الموقع بغض النظر عن عملها أم توقفها فمثلاً : قد تتواجد معدة معينة في الموقع لفترة من الزمن دون عمل فبهذه الطريقة يتم حساب تكلفة المعدة بالقانون الأتي:
حساب تكلفة إيجار المعدة = تكلفة إيجار المعدة في اليوم × فترة تواجد المعدة في الموقع.
3-1-3**التخطيط في مشروعات التشييد:**
أولا: أساليب التخطيط في مشروعات التشييد:
أ- طريقة مخطط المستقيمات.
ب- التخطيط الشبكي: وينقسم إلى:
- طريقة المسار الحرج (CPM).
- طريقة بيرت.
- طريقة خط الإتزان.
ثانيا: خطوات تخطيط مشروعات التشييد:
- تقسيم المشروع إلى أنشطة.

- تحديد المدة الزمنية لكل نشاط من خلال : مدة المشروع = حجم العمل ÷ الإنتاجية.
- تحديد الإعتمادية (علاقة الأنشطة ببعضها).
- إستخدام الأسلوب المناسب من أساليب تخطيط المشروعات.

مثال طريقة مخطط المستقيمات :

النشاط	مدة المشروع (يوم)										نسبة الإنجاز عند نهاية اليوم الرابع
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	//////////	//////////									% 100
B			//////////	//////////	//////////						% 66.7 = 2/3
C				//////////	//////////						% 100
D						//////////	//////////				% 0
E								//////////	//////////	//////////	% 0

شكل يوضح طريقة مخطط المستقيمات(ح)

ثالثا: البرامج التي تستخدم في إدارة المشاريع:

- بريمافيراPrimavera.
- M.S.project.

رابعا: كيفية تمثيل الأنشطة:

يمكن تمثيل النشاط بأحد طريقتين:

- طريقة مخطط المستطيلات : و فيها يتم تمثيل النشاط على هيئة مستطيل.
- طريقة شبكة الأسهم : و فيها يتم تمثيل النشاط على هيئة أسهم.

3-1-4 تسوية الموارد:

** **الموارد هي :**

- العمالة - المعدات- المواد .

** **توزيع الموارد** :

بمجرد الإنتهاء من تخطيط المشروع بأي من الطرق السابقة و إن التخطيط قد تم بإفتراض أن جميع الموارد متاحة في أي وقت و بالكمية المطلوبة و بما أن هذا الإفتراض غير منطقي لذا يجب عمل علاقة بين الزمن و إحتياج المشروع من الموارد في حدود توزيع تكراري و التأكد من أن الحد إحتياج المشروع من الموارد لا يتعدى إلى الأقصى للموارد المتاحة .

3-1-5 ضغط زمن تنفيذ المشروع:

** **أسباب ضغط زمن تنفيذ المشروع:**

1 / إلتزام المقاول مع المالك بتواريخ محددة طبقاً لما هو منصوص في العقد.
2 / حاجة المقاول للإنتهاء من هذا المشروع و نقل معداته و أطقم أعماله إلى مشروع أخر.
3 / رغبة المقاول في الحصول على حافز مادي مقابل توفيرالوقت.
4 / تجنب المقاول غرامات التأخير.

** **ما الذي يترتب على تكلفة المشروع عند ضغط زمن التنفيذ:**

تزداد التكلفة الكلية للمشروع عند ضغط زمن تنفيذ المشروع أو عند نقص زمن تنفيذ المشروع.

** **أسباب زيادة التكلفة المباشرة عند ضغط زمن التنفيذ:**

1 / زيادة العمالة في الموقع تؤدي إلى تقليل الإنتاجية و بلتالي إلى إرتفاع التكلفة (نتيجة إزدحام و إرتباك العمال).
2 / صعوبة الإشراف على عدد كبير من العمال مما يؤدي إلى ضعف الإنتاجية و بالتالي زيادة التكاليف.
3 / إستخدام ورديات أو وقت إضافي يؤدي إلى زيادة التكلفة لأن أجر العمالة في الوقت الإضافي أعلى بكثير من أجر العمالة في الوقت العادي.
4 / نقل المواد بسرعة عالية يتطلب زيادة في التكلفة.

5 / توريد المواد بكميات كبيرة جداً يتطلب زيادة في التكلفة.
6 / زيادة المعدات في الموقع تؤدي إلى صعوبة الإشراف و تقليل الإنتاجية و بالتالي زيادة التكلفة.

**** أسباب نقص التكلفة الغير مباشرة عند ضغط زمن تنفيذ المشروع:**
نظراً لإرتباط التكلفة الغير مباشرة لمدة المشروع فإن أي ضغط أو نقص في مدة المشروع يؤدي إلى نقص عناصر التكلفة الغير مباشرة . مثل نقص تكاليف المكتب و الموقع و خطاب الضمان و ما إلى ذلك.
**** خطوات حل مسألة ضغط زمن تنفيذ المشروع:**
1 / أرسم المخطط الشبكي (شبكة المستطيلات).
2 / أرسم مخطط المستقيمات للمشروع للمدة الطبيعية.
3/ ضع المدة المضغوطة على الرسم.
4 / أحسب تكلفة ضغط اليوم الواحد.
5 / ضع فترة السماح الكلي على الرسم.
6 / إختيار من بين الأنشطة الحرجة النشاط الأقل تكلفة.
****الرقابة على زمن تنفيذ المشروع:**
الهدف من الرقابة على زمن تنفيذ المشروععدمتعدى الزمن الفعلي لتنفيذ المشروع الزمن المقدر للمشروع أي لكي يتم تنفيذ المشروع في الزمن المقدر له.
**** مراحل الرقابة على زمن المشروع:**
تتم الرقابة على زمن المشروع طبقاً للخطوات التالية:
1 / إنشاء البرنامج الزمني للمشروع.
2 / قياس الأعمال بالموقع و إعداد التقارير الدورية.
3 / مرحلة التحليل:
- مقارنة الإنجاز الفعلي بالأعمال المخطط تنفيذها.
- تقدير تأثير الإنجاز الفعلي على زمن إنتهاء المشروع.
4 / صياغة و تنفيذ الإجراءات العلاجية اللازمة.
5 / تحديث البرنامج الزمني للجزء المتبقي للمشروع.
أولاً : إنشاء البرنامج الزمني للمشروع:
هو إستخدام الأسلوب المناسب من أساليب التخطيط التي درستها في تخطيط المشروع.
ثانياً : قياس الأعمال بالموقع وإعداد التقارير الدورية:
يتم قياس العمل المنجز اليومي في كل نشاط و تحديد نسبة الإنجاز لكل نشاط بأحد الطرق الأتية:
- تحديد الأيام المتبقية لإنهاء النشاط.
- النسبة المئوية المتبقية في النشاط بدلالة الوقت - عدد الوحدات التي تم إنجازها.

** **التقارير الدورية:**

و هي غالباً ما تكون تقارير أسبوعية في صناعة التشييد و تحتوي على:
- وصف عام لوضع المشروع من ناحية الزمن.
- الصعوبات التي أدت إلى تأخير الأنشطة الحرجة للمشروع.
- المواضع التي يسر فيها العمل بشكل جيد.

ثالثاً : مرحلة التحليل:

تحتوي على مقارنة الإنجاز الفعلي بالأعمال المخطط تنفيذها وتقدير تأثير هذا الإنجاز الفعلي على زمن إنهاء المشروع . و فيها يتم مراجعة حالة الأنشطة الحرجة للمشروع فأي نشاط تم إكتماله بعد النهاية المتأخرة له سوف يؤدي إلى تأخير مدة المشروع .

رابعاً : صياغة و تنفيذ الإجراءات العلاجية اللازمة:

يتم إتخاذ الإجراءات العلاجية في الحالات الأتية:
- عند تأخر البدايات و النهايات إلى ما بعد الحد المتأخر.
- عند حدوث تأخيرات جوهرية في توريد المواد.
- عندما يحتاج المشروع إلى تغيير و ترتيب حدوثها.
- عند إكتشاف أن بعض الأنشطة المستقبلية تم حساب زمنها بضآلة شديدة.

خامساً : تحديث البرنامج الزمني للجزء المتبقي للمشروع :

نتيجة التغيرات في زمن الأنشطة و تتابع و تأخير تنفيذها فإنه يستلزم من وقت لأخر إدراك هذه التغيرات في البرنامج الزمني حتى يستمر في إعطاء صورة واقعية عن المشروع و هذا ما يسمى بتحديث البرنامج الزمني.

6-1-3 **الرقابة على تكلفة المشروع:**

الهدف من الرقابة على تكلفة تنفيذ المشروع حتىلا يتعدى التكلفة الفعلية للمشروع المقدرلها أي حتى يتم تنفيذ المشروع في نطاق حدود التكلفة المقدرة للمشروع .

** **مراحل الرقابة على تكلفة المشروع:**

1 / إعداد نظام التكاليف.
2 / إجراء حسابات تكاليف المشروع.
3 / المقارنة بين التكلفة الفعلية و المقدرة لكل بند.
4 / إعداد تقارير التكلفة.
5 / محاولة خفض تكلفة الإنتاج.[32]

المبحث الثاني

2-3 مراحل تطبيق الهندسة القيمية

ونطبق فيها خطة عمل الهندسة القيمية وهي عدة مراحل .[33]

1-2-3 مرحلة جمع المعلومات:(Information Phase)

وهي أول مرحلة من مراحل الدراسة القيمية والأساسالتي تبنى عليه والهدف منها التعرف على كافة المعلومات المتعلقة بالدراسة (وظائفالمشروع رئيسية , ثانوية , كيفية تأمين الوظائف) وذلك بفحص وثائق المشروعومستنداته وفهمه كاملاً فنياً ومادياً وتدوين الملاحظات والاستماع لإيجاز عنالمشروع ومناقشة متطلبات المستفيد وعمل زيارات وتحليل وتقدير التكاليف وإعداد نماذجوبيانات وتحديد الهدف ومجال عمل الدراسة .

- **مصادر المعلومات:**

(32)- ساميأمين,(إدارةالمشاريع-د.ت)
(33)- اليوسفى,(2009), إدارة القيمه المفهوم والأسلوب.الباب الثالث

تختلف المعلومات حسب نوع المشروع ومجال العمل والتكاليف ولكل نوع من المشاريع قائمة محددة من البيانات المطلوبة, وعادة مستقاة من اربع مصادر هي:

- **الجهة المستفيدة (المالكة)**:المعلومات هنا تشمل حاجة المستفيد والأهداف الرئيسية من المشروع.
- **المستخدم أو المستفيد النهائي**:يجب أخذ رأي المستفيدين الفعليين للمنشأة لأنهم هم الذين يستخدمونها على مدار حياة المشروع.
- **المواصفات والمقاييس:** المواصفات والمقاييس المتبعة للعمل.
- **فريق العمل :**والذي يكون مكون من عدة تخصصات وخبرات مختلفة.

- **خطوات جمع المعلومات:**

لتيسير الحصول على المعلومات يستحسن إتباع أسلوب منظم لجمع المعلومات حسب المقترح التالي:

- **فحص وثائق المشروع**: يجب فحص وثائق المشروع من متطلبات ورسومات ومواصفات وجداول كميات بدقة وتدوين الملاحظات لذلك يفضل الحصول على شرح وافي للمشروع من قبل الجهة المستفيدة.
- **تحديد قائمة المعلومات المطلوبة**: تعد قائمة بالمعلومات المطلوبة للدراسة. ومنها: شرح مختصر عن المشروع, فكرة وأسس التصميم, الرسومات, التكلفة التقديرية, المواصفات والمقاييس والمصادر لتسهيل مهمة فريق العمل(كتالوجات ,مراجع وغيرها).
- **تحديد متطلبات المستفيد:** ويجب أخذ متطلباته وتوقعاته بدقة ومناقشة تلك المتطلبات لتسهيل الدراسة.
- **تحديد الهدف من الدراسة:** (لماذا ندرس وليس فقط ماذا ندرس)
- **تقدير وتحليل تكاليف المشروع.**
- **تحديد مجال عمل الدراسة.**

2-2-3 **مرحلةتحليل الوظائف:**(Function Analysis Phase)

مرحلة تحليل الوظائف هي روح الهندسة القيمية فهي تساعد على تشخيص مايراد عمله حقا وكمية النقود التي ينبغي أن تدفع فعلا من أجل هذا العمل , والأسئلة الرئيسية التي يجب الإجابة عليها في هذه المرحلة هي:

- مالفقرة (النظام, العنصر)؟
- ماوظيفتها ؟ ماذا يجب أن تعمله أو تؤديه؟
- ماكلفتها ؟ ماأهميتها؟
- مالمتطلبات الضرورية؟
- مانسبة الأهمية/ التكلفة؟

ويتمالإجابه عن هذه الأسئلة من خلال الخطوات التالية:

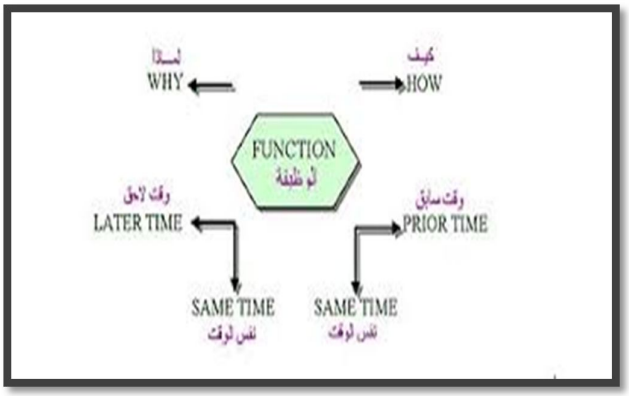
أولاً / تحديد الوظائف:

يتم تحديد الوظيفة بالأسم والفعلمثل " حمل ثقل ، نقل تيار...." لتوفير حرية أكبر في تحديد المرادفات.

ثانياً / تصنيف الوظائف:

- وظائف أساسية:وهي وظيفة النظام كله أو الوظيفة المطلوبة أو الغرض من البند المحدد دراسته.
- وظيفة ثانوية مطلوبة:وهي مساندة للوظائف الأساسيةوتعد جزءا ضروريا من العمل.
- وظيفة ثانوية: وهي الوظيفة الداعمة لكنها لا تؤدي العمل الحقيقي.

- ومن التقنيات الفعالة جدا في تأدية التحليل الوظيفي هي تقنية أنظمة التحليل الوظيفي FASTالمستخدمة للحصول على تقليل التكلفة بواسطة تبسيط وتحسين التشخيصللوظائف الأساسية للفقرةوهي كما في الشكل أدناه:(Functional Analysis System Technique



شكل يوضح تقنية أنظمة التحليل الوظيفي(ط)

وهي تعطي الإجابة عن الأسئلة: ما المشكلة ؟ لماذا يكون الحل ضروريا ؟ وكيف يتم إنجاز الحل؟

ثالثاً/ ربط الوظيفة بالتكلفة عن طريق:

- تحديد تكلفة الوظيفةCostمن خلال التكلفة الكلية للمشروع.
- تقدير التكلفة المستحقةWorth اللازمة لتحقيق الوظيفة.
- تحديد الأهمية للفقرة بالمقارنة بين التصميم الحالي لأداء الوظيفة والطرق الأخرى التي يمكن إستعمالها.
- إيجاد مؤشر القيمة Value Indexللدلالة على جودة أو ضعف قيمة الوظيفة.

3-2-3 **مرحلة الابتكار وطرحالافكار:**(Creativity & Idea Generation Phase):

الغرض منها توليدأكبرعدد منالافكار البديلة للوظيفة الأساسية للفقرة والبدائل تبحث بالسؤال:

أيشئ أخر من الممكن أن يؤدي العمل ؟

هذه البدائل المتنوعة تتضمن إستبدال فقرة, تحويرها, أوإستبعادهاولضمان نجاح هذه المرحلة:

- التشجيع على إنتاج أكبر عدد من الأفكار.
- اعتماد جميع الافكار وعدم استبعاد أي منها.

- هناك أساليب وطرق لطرح الأفكار ومنها:

1- **أسلوب العصف الذهني (إثارة التفكير الجماعي):**

وهي مؤتمرات لحل المشاكل لإنشاء جو مفتوح من التدفق الحر للمعلومات.فبعض الافكار قد تكون جسوراً إلى فكرة عملية مناسبة.

2_ **أسلوب قوردن:**

يكون فيها قائد الفريق عارفا بطبيعة المشكلة وهو الذي يطرح الأسئلة لتوليد الأفكار, ويكون عن طريق توسيع المجال ثم يتم تضيق الطرح للأفكار.

4-2-3**مرحلةالتقويم والاختبار:**(Evaluation & Selection Phase):

تهدف هذه المرحلة إلى اختيار الأفضل والأنسب من الأفكارالتي طرحت وتتم عبر الخطوات التالية:

1- إختيار الأفكار التي تلبي المتطلبات الوظيفية وذلك بالأتي:
- يتم إستبعاد الأفكار غير العملية بأغلبية أعضاء الفريق.
- تصنيف الأفكار حسب تخصصاتها.
- تحديد الأفكار المرتبطة ببعضها.
- تحديد الأولوية للأفكار الواضحة الجدوى.

2- تخمين القيمة المالية لكل بديل وذلك بتحديد:
- مدى حداثة الفكرة .- تكلفة تطوير الفكرة .
- احتمالية التطبيق .- الوقت اللازم للتطبيق .
- المردود أو العائد من التطبيق .

3- إيجاد البدائل التي تعطي الإحتمال الأكبر لإدخارات التكلفة:
حيث يقوم فريق عمل الهندسة القيمية بفحص البدائل خلال المرحلة السابقة ويحاول تطوير الحلول البديلة الأقل تكلفة من خلال التقنيات المتنوعة. ويعتمد الغالبية على تقنية المقارنة حيث يتم مقارنة البدائل ومقارنة أوزان الفوائد وعدمها لكل بديل حيث يتم تحليل الموازنة لإيجاد البديل الأفضل.

3-2-5**مرحلة البحث والتطوير**(Research & Development Phase):
المقصود بالتطوير هو الإظهار,,, يتم تطوير تلك الافكار ومن ثم تحويلها إلىحلول عملية قابلة للتنفيذ.
ومنها تتم الإجابة على الأسئلة الأتية:
- هل سيؤدي البديل العمل المطلوب؟
هل سيلبي جميع المتطلبات الضرورية؟
- من الذي سيوافق على المقترح؟
- ما مشاكل التنفيذ؟ وما الكلف؟
- مالإدخارات المحتملة؟

3-2-6 **الإيجاز وعرض التوصيات (Presentation Phase)**
يتم خلالها تقديم نتائج الدراسة للجهة المستفيدة ويشتمل على الآتي(1) :
- ملخص نتائج الدراسة.
-الجدول الزمني وقائمة بأسماء أعضاءالفريق.
-قائمة بجميع الافكار التي تم تطويرها.
- ملخص للافكار التي تم تطويرها كلعلى حده.
بعده يتم العرض الشفهي وفيها يتم تقديم خلاصة لما تم التوصل إلية.

3-2-7**التطبيق والمتابعة**(Implementation & Follow up Phase):
إن إفضل طريقة لتطبيق المقترحات الناتجة عن التحليل لقيمة البدائل هو إستعمال خبرة الذين قاموا بالدراسة الأولية. وأفضل طريقةفي هذا المضمار هي تكليف فريق هندسة القيمة لتحضير الوثائق اللازمة لتنقيح أو تغيير المواصفات أو أوامر تغيير الرسومات ومتطلبات العقود وهذا التكليف يضمن نقل الفكرة الأساسية من كونها مجرد فكرة إلى خطة عمل يتم بها تنفيذ التغييرات الموجودة. كما تتم متابعة التنفيذ لأغراض الترقية (التغذية) العكسية.

- **عوامل نجاح تطبيق الهندسةالقيمية:**
- التزام الإدارةالعليا تجاه التطبيق.
- تفهم ودعم الجهات ذات العلاقة.
- تدريبعدد من الأفراد على تطبيق المنهج.
- اعتماد بنود في الموازنة لدراسةالهندسة القيمية.
رصد الفوائد الناتجة من الدراسة.[34]

(34)- http://www.startimes.com

الفصل الرابع

دراسة الحالة

- المبحث الأول : نبذة تعريفية عن الشركة الوطنية للبترول
- المبحث الثاني : تطبيق منهج الهندسةالقيميةعلى

  تصميم مستودعغازبالشركة الوطنية للبترول
- المبحث الثالث : تحليل نتائج دراسة الحالة

المبحث الأول
1-4 نبذة تعريفية عن الشركة

أنشئت الشركة الوطنية للبترول (سودان) المحدودة كأول شركة مساهمة عامة في السادس من يناير 1993 كشركة محدودة وفقاً لقانون الشركات لسنة 1925م، وقد جاء ميلاد هذه الشركة في ظل الحجم الواسع للنشاط البترولي الذي يشهده السودان وتوافقاً مع سياسات الدولة الرامية الي تمكين القطاع

الخاص من أخذ زمام المبادرة في النشاط الاقتصادي وخصوصاً قطاع البترول الذي كان حكراً علي الشركات الاجنبية.
ولجت الشركة الوطنية للبترول مجال الغاز في العام 2011 من خلال العمل على تطوير طرق ووسائل تسويق و توزيع غاز البوتجاز كطاقة بديلة و نظيفة بالعاصمة والأقاليم و ذلك اتساقا مع موجهات الدولة الرامية إلى توطين خدمات الغاز المسال كبديل للفحم و الحطب في الوقود و الطاقة
وفى سبيل زيادة حصتها التخزينية قامت الشركة بوضع خطة توسعية فى الولايات حيث انها تقوم حاليا بتنفيذ مستودعات للغاز بكل من مدينة الدامر ومدينة القطينة ومدينة كوستي . ولكبر حجم هذه المشاريع اولت ادارة الشركة اهتمام بمسالة مراعاة التكلفة والمواصفات الفنية ويعتبر هذا العمل نموذجا لمنهج الهندسة القيمية ونشكر ادارة المشاريع لتعاونها ومدنا بالمعلومات التى احتجنا لها فى الدراسة,
وكما هو متعارف في جميع شركات البترول ونسبة لتشابه وتكرار المشاريع الإنشائية (المستودعات) في الشركة يتم انشاء تصميم يعتبر كنموذج يتم من خلاله تنفيذ المشاريع التي لاتعارض مواصفاتها المواصفات الموجودة في التصميم(standard)والذي يتم تطبيقه بعد إجراء الإختبارات والدراسات اللازمة لذلك.

المبحث الثانى

2-4تصميم مستودع غاز للشركة الوطنية للبترول بالدامر

تنقسم المباني إلى ثلاثة أقسام – الحوائط الحاملة وهي الأقدم ثم تلتها الكمرات الحديدية ثم الخرسانة المسلحة ولكل نوع منها الأسباب التي إختارها بها المهندس الإنشائي للنوع المعين حسب التربة والأعماق التي يحددها للأساسات بعد الفحص المعملي ثم يليها وجود المواد المطلوبة في المنطقة المعينة,وكذلك الخبرة المتوفرة لدى العمالة في المنطقة, في بعض الأحيان تكون التكلفة هي العامل الأهم بعد أن تكون الأسباب متقاربة في إختيار نوع الأساس والمباني,ولنأخذ هذا المثال :
قامت الشركة بتجهيز تصاميم لثلاثة من المستودعات بكل من القطينة والدامر وكوستى وقد تم أخذ مستودع الشركة بالدامر لتطبيق دراسة الحالة .وكما هو متبع في الشركة التصاميم على أساس أن المبانى سيتم تنفيذها عن طريق الاعمدة المسلحة حيث يتكون المستودع من مبانى إداريةوصالة لتعبئة الغاز وقاعدة لتنك الغاز والأعمال العامة والسور والتوصيلات المختلفة والطلمبات والمولد ،رسم توضيحي(1) خرطة توضح الاطار العام للمستودع ، وسيتم أخذ الأعمال المدنية (مبانى إدارية(4*10)م2 وصالة لتعبئة الغاز(8*8)م2) لإجراء تطبيق دراسة الهندسة القيمية عليها.
وكما هو متبع بالشركة بزيارة موقع المستودع بمدينة الدامر والقيام باجراء الإختبارات اللازمة حسب طبيعة المنطقة من نوع المباني وطبيعة التربة ونوع وخبرة العمالة ونوع المواد المتوفرة تم إقتراح اجراء المقارنات وذلك بإستخدام الحوائط الحاملة خصوصا لأنه يمنع إستخدام تعدد الطوابق في بناء المستودعات وبالرجوع للمعلومات وبناءا على أهم مميزات كل من البناء بالحوائط الحاملة والأعمدة الخرسانية نجد أن:

- **مواصفات البناء عن طريق الحوائط الحاملة:**

- بناء عدد محدد من الطوابق.
- توفر المواد الأساسية محليا.
- قلة العمالة الماهرة المستخدمة.
- قلة المعدات المستخدمة في عملية التنفيذ.
- سهولة التنفيذ.
- وضوح وقلة البنود والتفاصيل المكونة له.

- **مواصفات البناء عن طريق الأعمدة الخرسانية:**

- يستخدم للمباني متعددة الطوابق.
- إستيراد خام الحديد من الخارج.(ارتفاع تكلفة تصنيع الحديد)
- الحاجة للعمالة الماهرة.
- يحتاج إلى معدات بناء وزمن طويل لإنجاز العمل.
- يمكن عمل فتحات شبابيك..الخ بأقصى مقاس دون التأثر على متانة المبنى.

يمكن عمل تعديلات للفواصل الداخلية بسهولة.

- من المعلومات أعلاه إتضح بأن الحالة تصلح لأعمال البناء عن طريق الحوائط الحاملة(Load Bearing) وقامت الإدارة عن طريق الإستشارى بتعديل التصاميم لتتوافق مع ذلك وتم إستعرض بنود (المبنى الرئيسى /المكاتب – صالة التعبئة) والتى تغيرت بعد تعديل التصميم بصورة واضحة .وفيما يلى جدول المقارناتللحالة الاولى التى كان التصميم للاعمال فيها عن طريق الأعمدة الخرسانية:

جدول (ه) يوضح **تكلفة الأعمال عند إستخدام الأعمدة الخرسانية**

البند	الوصف	الجملة
1	المبنى الرئيسى – المكاتب	239,503
2	صـــــالة التعبئة	137,410
	الجمـــــلة الكليـــة	376,913

المصدر الشركة الوطنية للبترول

جدول (و) يوضح **تكلفة الأعمال عنداستخدام الحوائط الحاملة**

البند	الوصف	الجمـــــلة
1	المبنى الرئيسى – المكاتب	219,637
2	صـــــالة التعبئة	123,540
	الجملة	**343,177**

المصدر الشركة الوطنية للبترول

المبحث الثالث

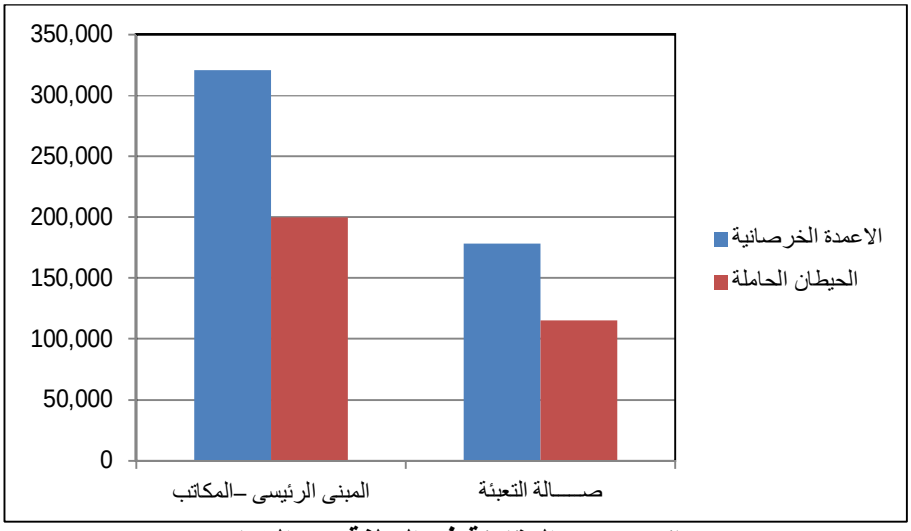
3-4 تحليل نتائج دراسة الحالة

عند إجراء المقارنات بين كل من الحالتين نلخص للتكلفة حسب ماورد فى جداول الكميات اعلاه:

جدول (ز) يوضح **نتائج المقارنة لتكلفة البدائل**

البند	الوصف	الاعمدة الخرسانية	الحوائط الحاملة	الفرق	النسبة
		الجملة	الجملة	الجملة	الجملة
1	المبنى الرئيسى – المكاتب	239,503	219,637	19,866	%9
2	صـــالة التعبئة	137,410	123,540	13,870	%11
	الجمـــلة الكليـــة	376913	343177	33,736	%10

المصدر الشركة الوطنية للبترول



رسم بيانى يوضح المقارنة فى التكلفة بين الخيارين(ي)

بناء على المعلومات أعلاه وبتطبيق خطوات الهندسة القيمية على دراسة الحالة الماخوذة (مستودع الغاز الخاص بالشركة الوطنية بمدينة الدامر) خلصنا من خلال الدراسة الى الاتى :

1- من خلال الدراسة تم تناول البنود التى كان التعديل فيها مؤثرا كما جاء بجدول المقارنة أعلاه وجداول الكميات المرفقة .

2- إن تطبيق التصميم الثانى(الحوائط الحاملة) ضمن الجودة المطلوبة وتم تشييد المبانى بنفس المواصفات المطلوبة .

3- إن التربة الخرسانية التى تم تشييد المستودع عليها (ولاية نهر النيل- الدامر) شجعت بتطبيق نظام الحوائط الحاملة والذى أدى بدوره لوفورات ملموسة فى التكلفة . خاصة وأن المبانى المطلوبة والتى تم تشييدها لا تتعرض لأحمال ثقيلة ، كما إن المبانى الإدارية وحسب المواصفات المطلوبة من جهات الإختصاص تمنع لنظام الطوابق فى المبانى بإعتبار إنها منطقة مستودعات .

4- فى بند المبنى الرئيسى والمكاتب تم خفض التكلفة بحوالى 9 % من التكلفة الاولى .

5- فى بند صالة التعبئة تم خفض التكلفة بحوالى 11 % من التكلفة الاولى .

6- بلغ التخفيض فى جملته حوالى 10 % .
7- هنالك ميزة أخرى تحققت من خلال إستخدام طريقة الحوائط الحاملة وهى تخفيض زمن تنفيذ المشروع والذى ينعكس إيجابا فى خفض التكلفة.

الخاتمه(النتائج والتوصيات)

- أولاً : النتائج
- ثانياً: التوصيات
- قائمة المراجع والمصادر
- الملاحق

الخاتمة

أولا : النتائج:

توصل الباحث من خلال الدارسة والتحليل ودراسة الحالة التى النتائج التالية :

1- هنالك جهل بهندسة القيمة ويتمتطبيقها فى إطار ضيق وتوجد حوجة للتعريف بها.

2- تطبيق هندسة القيمة يوفر عرض جيد للأفكار وبدائل التنفيذ .
3- المحافظة على الأهداف والغرض الذي أوجد من أجله المشروع وجودته وعمره.
4- تطبيق هندسة القيمةيمنع وقوع كثير من المشاكل التي تقع في المراحل الاولى لكثير من المشروعات الإنشائية.
5- تطبيق منهج هندسة القيمةينتج عنه عمل إنشائي متكامل يرضي المالك والمستفيد. ويقلل الأخطاء والتكاليف الزائدة.
6- دراسة الرسومات والخرط والتكاليف وتحليل جداول الكميات والمواصفات والاسعار والبدائل يؤدى الى الحصول على نتائج مثمرة .
7- تقديم وإختيار البديل الأمثل لا بد أن يراعى الجودة أولا وتحسين الوظيفة وليس التكاليف فقط .

ثانياً: التوصيات:

بناءاًعلى النتائج التى توصل لهاالباحث يوصى بالاتى:

1- تطبيق هندسة القيمة فى جميع الشركات لأهمية أسلوب هندسة القيمة وماينتج عنه من فوائد.
2- إعتماد منهج الهندسة القيمية وإضافتها كبند في شروط عقد المقاولة السودانية.
3- تدريس هندسة القيمة وطرق تطبيقهابصورة موسعة وعملية لطلاب كليات الهندسة وعقد سمنارات ودورات تدريبية.
4- نوصى الشركات بتكوين لجان من المهندسين والماليين من ذوى الخبرة لمراجعة البدائل المتاحة عند تنفيذ أى مشروع تطبيقا لهندسة القيمة .
5- إعتبار أمر تطبيق هندسة القيمة جزء اساسى من مراحل أى مشروع معمارى خاصة فى المراحل الاولى لتجهيز المشروع .
6- الاهتمام بخفض التكلفة مع التركيزعلى الجودة .
7- زيادة التوعية بهندسة القيمة من قبل الجمعيات الهندسية .

بعض التوصيات للدراسات الاحقة:

1- أثر تطبيق منهج الهندسة القيمية علي مشروعات شركات التشييد.
2- إستخدام أثر منهج الهندسة القيمية في مرحلة الدراسات الأولية ومرحلة التنفيذ.
3- إجراء دراسة مقارنة بتطبيق أسلوب الهندسة القيمية عن طريق التصميم بالكمرات الحديدية والأعمدة الخرسانية المسلحة.

قائمة المصادروالمراجع

القران الكريم

المصادر باللغةالعربية:

1- العشيش, صالح بن ظاهر,(2012),(**إدارة تنفيذ المشروعات الهندسيه-الإدارة الإستراتيجية منظور منهجي متكامل**), داروائل للنشر,الأردن.
2- اليوسفي,(2009),**إدارة القيمه المفهوم والأسلوب**, مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر,الرياض.
3- الكردى,أحمدالسيد,(2003),**ادراة القيمة مفاهيم ادارية معاصرة**, دار اليازورى للنشر والتوزيع ,عمان.
4- المقلي,(2002),**مبادئ الإداره**,شركة مطابع السودان للعملة المحدودة,الخرطوم.
5- السقاف,(**المدخل الشامل لإدارة الجوده الشامله**_د.ت)
6- حسين الفتيل,(**مفهوم الهندسة القيمية وتطبيقاتها العملية**_د.ت)
7- إبراهيم, حمدي سلمي,(2005),**إدارة المشاريع الصغيره إلى أين؟**
8- احمد سيدمصطفى,(**الإدارةالاستراتيجية-دليل المدير العربى للتفكير الاستراتيجى**).
9- عقيلي,عمروصفي,(2001),مدخل إلى المنهجية المتكاملة لإدارة الجودة الشاملة,الطبعة الأولى,داروائل للنشروالتوزيع, الأردن.

المصادر الاخرى :

1- عبدالله,محمد محمود,رسالة دكتوراه,(2005),**أهمية التكامل بين إدارة الجوده الشامله وتقنيات إدارة التكلفه في تحسين الأداء في الشركات**.
2- غصون أشتار, حلقة بحث,(VALUE ENGINEERING,)
3- سمنار بعنوان(VE IN DESIGN BUILD)
4- الجمعيةالدوليةلمهندسيالقيمةSAVE International
5- http// www.value-eng.org/index.php
6- http://www.startimes.com
7- صلاح عجباني,(2015),محاضرة بعنوان(**الجوانب القانونية للتعاقدات في عقود المقاولات**).
8- الصادق الهادي,(2015),محاضرة بعنوان(**مدخل لصناعة التشييد**)

الملاحق

- (4-1) جداول كميات تصميم مستودع غاز الدامر للشركة الوطنية للبترول2016م
- صور وخرطة مستودع غاز الدامر للشركة الوطنية للبترول2016م

جداول كميات مستودع غاز الدامر
الشركة الوطنية للبترول
الحالة الأولى: إستخدام الأعمدة الخرسانية
مرفق رقم (1) المبنى الرئيسي(المكاتب)

البند	المواصـــفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
1	**أعمال الحفريات وأعادة الردم :-**				
1:1	حفر أساسات القواعد بكل المقاسات المختلفة الى الارض الثابتة حسب توجيهات الاستشارى وازالة كل أثار القواعد القديمة وقطع جزور الاشجار وأزالة الصخور ان وجدت وأزالة المياه السطحية,	م3	73	54	3942
1:2	حفر الاساس الشريطى بعرض 0.50 متر وعمق 0.75 متر للمساطب .	م3	12	54	648
1:3	ترحيل فائض الحفر .	عملية	1	750	750
1:4	توريد وعمل ردمية من الخرسانة الترابية فى طبقات كل 20 سم مع الرش الجيد والمندلة المكنيكية لاعطاء m.d.d = 95% ويتم التسعير للمتر مدموكا فى الموقع لاعادة ردم القواعد	م3	45	50	2250
1:5	شـــرحة لارضيات المكتب .	م3	65	50	3250
1:6	شـــرحة للمســـاطب .	م3	45	50	2250
	الجمـــــلة				**13090**
2	**أعمـــال الخرســـانات :-**				
2:1	**الخرســـانة البيضاء :-**				
2:1:1	توريد وصب خرسانة البيضاء بسمك 10سـم وخلطة 6:3:1 من الاسمنت والرمل والحصى أسفل القواعد.	م3	3.5	948	3318
2:1:2	شـــرحة لارضيات المكتب .	م3	7	948	6636
	شـــرحة للمســـاطب .	م3	4	948	3792
2:2	**الخرســـانة المسلحة :-**				
2:2:1	توريد وصب خرسانة مسلحة بخلطة 4:2:1 من الاسمنت البورتلاند العـــــادى والرمـــــل والحصى لتعطى قوه 25تهشم نيوتن / مم 2 شـــاملا حـديد التسليح لايقل اجهاد خضوعة عن 460 نيوتن / مم 2 والتسعير يشمل الفـــرم الجيدة مع أستعمال الهزاز والرش الجيد حتى مرحلة الانضاج للقواعد .	م3	3	2000	6000
2:2:2	شـــرحة للاعمدة القصيرة	م3	3.5	2000	7000
2:2:3	شـــرحة للقريد بيم	م3	8	2100	16800
البند	**المواصفات**	**الوحدة**	**الكمية**	**السعر**	**الجملة**
2:2:4	شرحه لاعمدة الطابق الارضى	م3	3.5	2000	7000
2:2:5	شرحة لبلاطة سقف الطابق الارضى	م3	10	2000	20000
2:2:7	شرحه للمرايا الطابق الارضى	م3	3	2375	7125
	الجمـــــلة				**77671**

البند	المواصفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
3	**أعمـــال المبـــانى :-**				
3:1	توريد وبناء حوائط واحد طوبة بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 باستعمال الطوب الاحمر الجيد لحوائط الدفان السعر يشمل الحفر الشريطى بعمق 0.2 متر	م2	92	158	14536
3:2	توريد وبناء حوائط واحد ونص طوبة بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 باستعمال الطوب الاحمر الجيد حسب توجيهات الاستشارى للحوائط .	م2	112	160	17920
3:4	شـــــرحة للبرابيت بارتفاع 0.50 متر .	م.ط	39	100	3900
3:3	شرحه لكن واحد ونصف طوبة للمساطب	م.ط	40	160	6400
	الجمـــــــلة				**42756**
4	**أعمـــال البيـــاض :-**				
4:1	توريد وعمل بياض ناعم بسمك 2سم بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 مع الرش الجيد لمدة ثلاث أيام للحوائط من الداخل .	م2	77	35	2695
4:2	شـــــرحة للحوائط من الخارج .	م2	85	35	2975
4:3	شـــــرحة للسقف .	م2	81	35	2835
4:4	شـــــــرحة لمعابر وكتوف الابواب والشـــبابيك	م.ط	65	20	1300
4:5	شـــــــرحة لابيام لسقف .	م.ط	12	20	240
4:6	شـــــــرحة للمرايا من الداخل والخارج .	م.ط	39	20	780
4:7	شـــــــرحة للبرابيت من الداخل والخارج .	م.ط	39	20	780
4:8	شـــــرحة للمساطب بارتفاع 0.30 متر	م.ط	28	20	560
	الجملة				**12165**
5	**أعمـــال البـــــلاط :-**				
5:1	توريد وعمل بلاط بورسلين أرضيات بمقاس 0.40 × 0.40 مترعلى مونة الاسمنت والرمل بخلطة 4:1 مع التخويض بالاسمنت الابيض للارضيات المكاتب اللون حسب توجيهات الاستشارى.	م2	42	150	6300
5:2	شـــــرحة لكن بارتفاع 0.10 متر للوزرات من الداخل.	م.ط	30	60	1800
5:3	توريد وعمل بلاط سيراميك ســـالومى بمقاس 0.30 × 0.30 مترعلى مونة الاسمنت والرمل بخلطة 4:1 مع التخويض بالاسمنت الابيض لارضيات الحمامات اللون حسب توجيهات الاستشارى.	م2	14	150	2100
5:4	شـــــرحة لكن بمقاس 0.30 ×0.20 متر لحوائط الحمامات .	م2	45	160	7200
	الجمـــــــلة				**17400**

البند	المواصفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
6	**أعمـــال الالمونيوم :-**				
6:1	توريد وتركيب باب من الالمونيوم التكنوسيد { جياد أو أمارتى } بمقاس 1.00× 2.60 متر كما موضح بالمخططات واللون حسب توجيهات الاستشارى التسعير يشمل كل الملحقات { فرش + دفاشات + مفصلات + كالون ..... الخ } واستعمال زجاج 6ملى أبيض من أعلى وشرائح المونيوم من أسفل المقابض والكوالين والمفصلات صناعة أيطالية .	عدد	3	2600	7800
6:2	توريد وتركيب باب من الالمونيوم التكنوسيد { جياد أو أمارتى } بمقاس 0.85× 2.60 متر كما موضح بالمخططات واللون حسب توجيهات الاستشارى التسعير يشمل كل الملحقات { فرش + دفاشات + مفصلات + كالون ..... الخ } واستعمال زجاج 6 ملى أبيض من أعلى وشرائح المونيوم من أسفل المقابض والكوالين والمفصلات صناعة أيطالية .	عدد	2	2200	4400
6:3	توريد وتركيب شـــباك مـــــن الالمونيوم التكنوسيد { جياد أو أمارتى } بمقاس 2.00× 1.60 متر كما موضح بالمخططات واللون حسب توجيهات الاستشارى التسعير يشمل كل الملحقات { فرش + دفاشات + مفصلات + ترابيس..... الخ } واستعمال زجاج 6 ملى أبيض المقابض والمفصلات صناعة أيطالية.	عدد	2	5000	10000
6:4	شـــــــرحة لكن بمقاس 1.50 ×1.60 متر .	عدد	2	2700	5400
	الجمـــــــلة				**27600**
7	**أعمـــال الحدادة :-**				
7:1	توريد وتركيب مرايا بارتفاع 1.00 متر من الزوى 2" × 2" وسمك 5 ملى تثبت على المرايا الخرسانية بالحام ويثبت عليها الصاج واحد لينيا كما موضح بالمخططات التسعير يشمل الطلاء بمادة مقاومة الصدأ .	م.ط	39	400	15600
7:2	توريد وتركيب زاوية 2×2 بوصة وسمك 5ملم تثبت فى حافة بلاط المسطبة التسعير يشمل الطلاء بمادة مقاومة للصدأ .	م.ط	30	80	2400
	الجمـــــــلة				**18000**
8	**أعمـــال النقـــاشـــــة :-**				
8:1	توريد وعمل طلاء بالبوماستك ثلاث أوجه مع البطانة والصنفرة الجيدة للحوائط من الداخل .	م2	125	44	5500

8:2	شرحه للحوائط من الخارج	م2	95	44	4180
8:3	شـــــــرحة للسقوفات .	م2	114	44	5016
8:4	شـــــــرحة لمعابر وكتوف الابواب والشـــبابيك .	م.ط	65	33	2145
8:5	شـــــــرحة للمرايا من الداخل .	م.ط	45	34	1530
	الجمـــــــلة				**18371**
9	**معـــالجة السقوفات :-**				
9:1	نظافة السطح الخرسانى جيدا وتوريد وعمل طبقة من الاسفلت الســـاخن .	م2	114	23	2622
9:2	توريد وعمل خافجة للميلان بسمك 5ســم عند السباليق .	م2	114	78	8892
9:3	توريد وتركيب مواسير 4 بوصة {P.V.C } نوازل لتصريف مياه الامطار .	م.ط	12	78	936
	الجمـــــــلة				**12450**

ملخص المكاتب

البند	المواصـــفات	الجملة
1	أعمال الحفريات وأعادة الردم .	13090
2	أعمال الخرســـانات .	77671
3	أعمـال المبانى .	42756
4	أعمـال البياض .	12165
5	أعمـــال البلاط .	17400
6	أعمـــال الالمونيوم .	27600
7	أعمـــال الحدادة .	18000
8	أعمـــال النقـــاشـــة .	18371
9	معالجة الســـقوفات .	12450
	الجمـــــــلة	**239503**

مرفق رقم (2) يوضح جداول كميات صالة التعبئة بإستخدام الأعمدة الخرسانية:

البند	المواصـــفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
1	**أعمال الحفريات وأعادة الردم :-**				
1:1	حفر أساسات القواعد بكل المقاسات المختلفة الى الارض الثابتة حسب توجيهات الاستشارى وازالة كل اثار القواعد	م3	37	50	1,850
1:2	ترحيل فائض الحفر الى خارج الموقع .	عملية	1	500	500

البند	المواصفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
1:3	توريد وعمل ردمية من الخرسانة الترابية في طبقات كل 20 سم مع الرش الجيد والمندلة المكنيكية لاعطاء m.d.d = 95% ويتم التسعير للمتر مدموكا فى الموقع للارضيات.	م3	88	70	6,160
	الجمـــــــلة				**8,510**
2	**أعمـــال الخرســـانات :-**				
2:1	**الخرســـانة البيضاء :-**				
2:1:1	توريد وصب خرصانة بيضاء بسمك 10 سم وخلطة6:3:1 من الاسمنت والرمل والحصى اسفل القواعد	م3	3.5	800	2,800
2:2	**الخرســـانة المسلحة :-**				
2:2:1	توريد وصب خرصانة مسلحة بخلطة 4:2:1 من الاسمنت البورتلاند العادى والرمل والحصى لتغطى قوة 25 تهشم نيوتن /سم 2 شاملا حديد التسليح لا يقل اجهاد خضوعة عن 460 نيوتن /سم 2 والتسعير يشمل الفرم الجيدة مع استعمال الهزاز والرش الجيد حتى مرحلة الانضاج للقواعد	م3	8	1800	14,400
2:2:3	شرحه للقريد بيم	م3	4	2100	8,400
2:2:4	شـــــرحة لكن بسمك 15 سم وحديد تسليح 12 ملى كل 15 ســـم فى الاتجاهين للارضيات الصـــالة .	م3	9	1900	17,100
	شرحه للاعمدة القصيرة	م3	3	1900	5,700
	الجمـــــــلة				**48,400**
3	**أعمـــال المبـــــانى :-**				
3:1	توريد وبناء حوائط واحد طوبة بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 باستعمال الطوب الاحمر الجيد حسب توجيهات الاستشارى لحوائط الدفان من الداخل فقط التسعير يشمل الحفر الشريطى بعمق .2 متر مع ترحيل الانقاض الى خارج الموقع	م2	45	100	4,500
	الجمـــــــلة				**4,500**
البند	**المواصفات**	**الوحدة**	**الكمية**	**السعر**	**الجملة**
4	**أعمـــال البيـــــاض :-**				
4:1	توريد وعمل بياض ناعم بسمك 2ســـم بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 التسعير يشمل سلك النملى يثبت عند تلاقى المبانى مع الخرسانة { عمود او بيم } مع الرش الجيد لمدة ثلاث أيام للحوائط من الخارج فقط .	م2	40	35	1,400
	الجمـــــــلة				**1,400**

البند	الموصـــفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
5	أعمـــال الحدادة :-				
5:1	توريد وتركيب فريم حديدى من الكمر { I-SECTION} مـــقاس 18 ســـم { GABLE FRAME} ويشمل الوصلات C,B,A شاملا كل الفلنشات والمسامير واللحام وكل الملحقات يثبت فـــى طـــرفيه فلـــنشة { STEEL PLATE} بمقاس 40 ×40 ســم بسمك 10 ملم مع الربط بمسامير 5لينيا بطول 50 ســم كما موضح بالمخططات التسعير 0	عدد	3	7000	21,000
5:2	توريد وتركيب عمود حديدى من الكمر { I-SECTION} مـــقاس 16 ســـم بطول 5.5 متر يثبت على فلـــنشة بمقاس 30 ×30 ســم بسمك 10 ملم مع الربط بمسامير 5لينيا بطول 50 ســم كما موضح بالمخططات التسعير يشمل الطلاء بمادة مقاومة للصدأ.	عدد	2	1100	2,200
5:3	توريد وتركيب بيـــم حـــديدى مـــن الكمـــر { I-SECTION} مـــقاس 16 ســـم تثبت أعلى الاعمدة فى مستوى 3.50 متر كما موضح بالمخططات التسعير يشمل الطلاء بمادة مقاومة للصدأ .	م.ط	32	200	6,400
5:4	توريد وتركيب مدادات من الزوى 3"×3" سمك 6 ملم بطول 13.00 متر يثبت أعلى الفريم { GABLEFRAME} بواسطة قطع من الزوى 3"×3" { CLEAT} التسعير يشمل الطلاء بامادة مقاومة للصدأ .	عدد	8	1500	12,000
5:5	توريد وتركيب سقف من الزنك الامريكى مضلع بسمك 0.5 ملم لسقف الصـــالة .	م2	50	100	5,000
5:6	شـــرحة لكن للحوائط الجانبية أعلى مستوى 3.50 متر كما موضح بالمخططات .	م2	50	100	5,000
البند	المواصفات	الوحدة	السعر	الكمية	الجملة
5:7	توريد وتركيب فلنكة من الخشب بعرض 30 ×20 ســم بطول 3.00 متر تثبت بواسطة دساتير على القريد بيم فى مستوى 1.10 متر .	عدد	4	500	2,000
	الجمـــــلة				53,600
6	أعمـــال الاســـفلت :-				

6:1	توريد وعمل طبقة خلطـــة من الاسفلت 16:1بسمك 5 سم يتم فرشة على الساخن {HOT MIX } درجة حرارة 220 درجة أعلى الخرســـانة المسلحة للارضيات.	م2	70	300	21,000
	الجمـــــــلة				**21,000**

ملخص صـــــالة التعبئة

البند	المواصـــفات	الجملة
1	أعمال الحفريات وأعادة الردم .	8,510
2	أعمال الخرســـانات .	48,400
3	أعمـال المبانى .	4,500
4	أعمـال البيـــاض .	1,400
5	أعمـال الحدادة .	53,600
6	أعمـال الاســـفلت .	21,000
	الجمـــــــلة	**137,410**

الحالة الثانية استخدام الحوائط الحاملة

مســـتودع غـــــــاز الدامر

الشركة الوطنية للبترول

مرفق رقم(3) يوضح جداول الكميات للمبنى الرئيسي(المكاتب)بإستخدام الحوائط الحاملة:

البند	المواصـــفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
1	**أعمال الحفريات وأعادة الردم :-**				
1:1	حفر أساسات الشريطية بعمق 1.00 متر وعرض 0.75 متر حسب التوجيهات الاستشارى وازالة كل أثار القواعد القديمة وقطع جزور الاشجار وأزالة الصخور ان وجدت وأزالة المياه السطحية .	م3	35	54	1890
1:2	حفر الاساس الشريطى بعرض 0.50 متر وعمق 0.50 متر للمساطب .	م3	7	54	378
1:3	ترحيل فائض الحفر .	عملية	1	1000	1000
1:4	توريد وعمل ردمية من الخرسانة الترابية فى طبقات كل 20 سم مع الرش الجيد والمندلة المكنيكية لاعطاء m.d.d = 95% ويتم التسعير للمتر مدموكا فى الموقع للارضيات المكتب .	م3	25	50	1250
1:5	شـــــرحة للمســـــاطب .	م3	45	50	2250
	الجمـــــــلة				**6768**
2	**أعمـــــال الخرســـــانات :-**				
2:1	**الخرســـــانة البيضاء :-**				
2:1:1	توريد وصب خرسانة البيضاء بسمك 10 ســـــم وخلطة 6:3:1 من الاسمنت والرمل والحصى لارضيات المكتب.	م3	7	918	6426
2:1:2	شـــــرحة للمساطب .	م3	4	918	3672
البند	**المواصـــفات**	**الوحدة**	**الكمية**	**السعر**	**الجملة**
2:2	**الخرســـــانة المسلحة :-**				

البند	المواصفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
2:2:1	توريد وصب خرسانة مسلحة بخلطة 4:2:1 من الاسمنت البورتلاند العادى والرمل والحصى لتعطى قوه 25تهشم نيوتن / مم 2 شاملا حديد التسليح لايقل اجهاد خضوعة عن 460 نيوتن / مم 2 والتسعير يشمل الفرم الجيدة مع أستعمال الهزاز والرش الجيد حتى مرحلة الانضاج للبيم الارضى .	م3	3	1800	5400
2:2:2	شرحة للابيام السقف.	م3	7	2000	14000
2:2:3	شرحة لبلاطة السقف.	م3	10	2000	20000
2:2:4	شرحة للمرايا .	م3	3	2375	7125
	الجملة				**56623**
3	**أعمال المبانى :-**				
3:1	توريد وبناء حوائط من الحجر بعرض 0.75 وعمق 0.80 متر بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 حسب توجيهات الاستشارى لاساسات المكاتب .	م3	27	300	8100
3:2	توريد وبناء حوائط أثنين طوبة بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 باستعمال الطوب الاحمر الجيد حسب توجيهات الاستشارى للاساسات المكتب .	م2	45	220	9900
3:3	شرحة لكن واحد ونصف طوبة الى السقف .	م2	96	160	15360
3:4	شرحة للبرابيت بارتفاع 0.50 متر .	م.ط	39	100	3900
3:5	شرحة للمساطب بارتفاع 1.00 متر	م.ط	40	160	6400
	الجملة				**43660**
4	**أعمال البياض :-**				
4:1	توريد وعمل بياض ناعم بسمك 2سم بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 مع الرش الجيد لمدة ثلاث أيام للحوائط من الداخل .	م2	85	35	2975
4:2	شرحة للحوائط من الخارج .	م2	77	35	2695
4:3	شرحة للسقف .	م2	81	35	2835
4:4	شرحة لمعابر وكتوف الابواب	م.ط	65	20	1300

	والشـــبابيك				
4:5	شـــــــرحة لابيام لسقف .	م.ط	12	20	240
4:6	شـــــــرحة للمرايا من الداخل والخارج .	م.ط	39	20	780
4:7	شـــــــرحة للبرابيت من الداخل والخارج .	م.ط	39	20	780
4:8	شـــــرحة للمساطب بارتفاع 0.30 متر	م.ط	28	20	560
	الجمـــــــلة				**12165**
5	**أعمـــال البـــــلاط :-**				
5:1	توريد وعمل بلاط بورسلين أرضيات بمقاس 0.40 × 0.40 مترعلى مونة الاسمنت والرمل بخلطة 4:1 مع التخويض بالاسمنت الابيض للارضيات المكاتب اللون حسب توجيهات الاستشارى.	م2	42	150	6300
5:2	شـــــرحة لكن بارتفاع 0.10 متر للوزرات من الداخل .	م.ط	30	60	1800
5:3	توريد وعمل بلاط سيراميك ســـالومى بمقاس 0.30 × 0.30 مترعلى مونة الاسمنت والرمل بخلطة 4:1 مع التخويض بالاسمنت الابيض للارضيات الحمامات للون حسب توجيهات الاستشارى.	م2	14	150	2100
5:4	شـــــرحة لكن بمقاس 0.30 ×0.20 متر لحوائط الحمامات .	م2	45	160	7200
5:5	توريد وصب مزايكو فى الموقع مفصل بزجاج 6ملى ملون مقسم مربعات 0.50 × 0.50 متر مع التجلية الالية الجيدة لاعطاء سطح أملس يجب مرعاه الميلان لتصريف للمســـــطبة الخارجية.	م2	55	120	6600
	الجمـــــــلة				**24000**
6	**أعمـــال الالمونيوم :-**				

البند	المواصفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
7	أعمال الحدادة :-				
	الجملة				27600
6:4	شرحة لكن بمقاس 1.50 ×1.60 متر .	عدد	2	2700	5400
6:3	توريد وتركيب شباك من الالمونيوم التكنوسيد { جياد أو أمارتى } بمقاس 2.00× 1.60 متر كما موضح بالمخططات واللون حسب توجيهات الاستشارى التسعير يشمل كل الملحقات { فرش + دفاشات + مفصلات + ترابيس..... الخ } واستعمال زجاج 6 ملى أبيض المقابض والمفصلات صناعة أيطالية.	عدد	2	5000	10000
6:2	توريد وتركيب باب من الالمونيوم التكنوسيد { جياد أو أمارتى } بمقاس 0.85× 2.60 متر كما موضح بالمخططات واللون حسب توجيهات الاستشارى التسعير يشمل كل الملحقات { فرش + دفاشات + مفصلات + كالون ..... الخ } واستعمال زجاج 6 ملى أبيض من أعلى وشرائح المونيوم من أسفل المقابض والكوالين والمفصلات صناعة أيطالية .	عدد	2	2200	4400
6:1	توريد وتركيب باب من الالمونيوم التكنوسيد { جياد أو أمارتى } بمقاس 1.00× 2.60 متر كما موضح بالمخططات واللون حسب توجيهات الاستشارى التسعير يشمل كل الملحقات { فرش + دفاشات + مفصلات + كالون ..... الخ } واستعمال زجاج 6 ملى أبيض من أعلى وشرائح المونيوم من أسفل المقابض والكوالين والمفصلات صناعة أيطالية .	عدد	3	2600	7800

7:1	توريد وتركيب مرايا بارتفاع 1.00 متر من الزوى 2" × 2" وسمك 5 ملى تثبت على المرايا الخرسانية بالحام ويثبت عليها الصاج واحد لينيا كما موضح بالمخططات التسعير يشمل الطلاء بمادة مقاومة الصدأ .	م.ط	39	400	15600
7:2	توريد وتركيب زاوية 2×2 بوصة وسمك 5ملم تثبت فى حافة بلاط المسطبة التسعير يشمل الطلاء بمادة مقاومة للصدأ .	م.ط	30	80	2400
	الجمـــــــلة				**18000**
8	**أعمـــال النقـــاشـــــة :-**				
8:1	توريد وعمل طلاء بالبوماستك ثلاث أوجه مع البطانة والصنفرة الجيدة للحوائط من الداخل والخارج .	م2	210	44	9240
8:2	شـــــــرحة للسقوفات .	م2	114	44	5016
8:3	شـــــــرحة للمرايا من الداخل .	م2	45	34	1530
8:4	شـــــــرحة لمعابر وكتوف الابواب والشـــبابيك .	م.ط	65	33	2145
8:5	شـــــــرحة للبرابيت من الداخل .	م.ط	20	12	240
8:6	شـــــرحة للمسطبة الخارجية بارتفاع 0.30	م.ط	20	10	200
	الجمـــــــلة				**18371**
9	**معـــالجة السقوفات :-**				
9:1	نظافة السطح الخرسانى جيدا وتوريد وعمل طبقة من الاسفلت الســـاخن .	م2	114	23	2622
9:2	توريد وعمل خافجة للميلان بسمك 5ســم عند السباليق .	م2	114	78	8892
9:3	توريد وتركيب مواسير 4 بوصة { P.V.C } نوازل لتصريف مياه الامطار .	م.ط	12	78	936
	الجمـــــــلة				**12450**

ملخص المكاتب

البند	الوصف	الجمـــــلة
1	أعمال الحفريات وأعادة الردم .	6768
2	أعمال الخرســـانات .	56623

3	أعمـال المبانى .	43660
4	أعمــال البياض .	12165
5	أعمـــال البلاط .	24000
6	أعمـــال الالمونيوم .	27600
7	أعمـــال الحدادة .	18000
8	أعمـــال النقـــاشـــة .	18371
9	معالجة الســـقوفات .	12450
	الجمـــــــلة	**219637**

مرفق رقم(4) جداول الكميات لصـــــالة التعبئة بإستخدام الحوائط الحاملة:

البند	الموصـــفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
1	**أعمال الحفريات وأعادة الردم :-**				

البند	المواصفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
1:1	حفر أساسات الشريطية بعمق 1.00 متر وعرض 0.75 متر حسب التوجيهات الاستشارى وازالة كل أثار القواعد القديمة وقطع جزور الاشجار وأزالة الصخور ان وجدت وأزالة المياه السطحية .	م3	24	50	1,200
1:2	ترحيل فائض الحفر الى خارج الموقع .	عملية	1	500	500
1:3	توريد وعمل ردمية من الخرسانة الترابية فى طبقات كل 20 سم مع الرش الجيد والمندلة المكنيكية لاعطاء m.d.d = 95% ويتم التسعير للمتر مدموكا فى الموقع للارضيات.	م3	72	70	5,040
	الجمـــــــلة				**6,740**
2	**أعمـــال الخرســـانات :-**				
2:1	**الخرســـانة البيضاء :-**				
2:1:1	توريد وصب خرسانة البيضاء بسمك 10 ســـم وخلطة 6:3:1 من الاسمنت والرمل والحصى للارضيات .	م3	3	800	2,400
2:2	**الخرســـانة المسلحة :-**				
2:2:1	توريد وصب خرسانة مسلحة بخلطة 4:2:1 من الاسمنت البورتلاند العـــــادى والرمـــــل والحصى لتعطى قوه 25تهشم نيوتن / مم 2 شـــاملا حـديد التسليح لايقل اجهاد خضوعة عن 460 نيوتن / مم 2 والتسعير يشمل الفـــــرم الجيدة مع أستعمال الهزاز والرش الجيد حتى مرحلة الانضاج للقريد بيم .	م3	5	1800	9,000
2:2:2	شـــــرحة لكن بسمك 15 سم وحديد تسليح 12 ملى كل 15 ســـم فى الاتجاهين للارضيات الصـــالة .	م3	9	1900	17,100
	الجمـــــــلة				**28,500**
3	**أعمـــال المبـــــانى :-**				

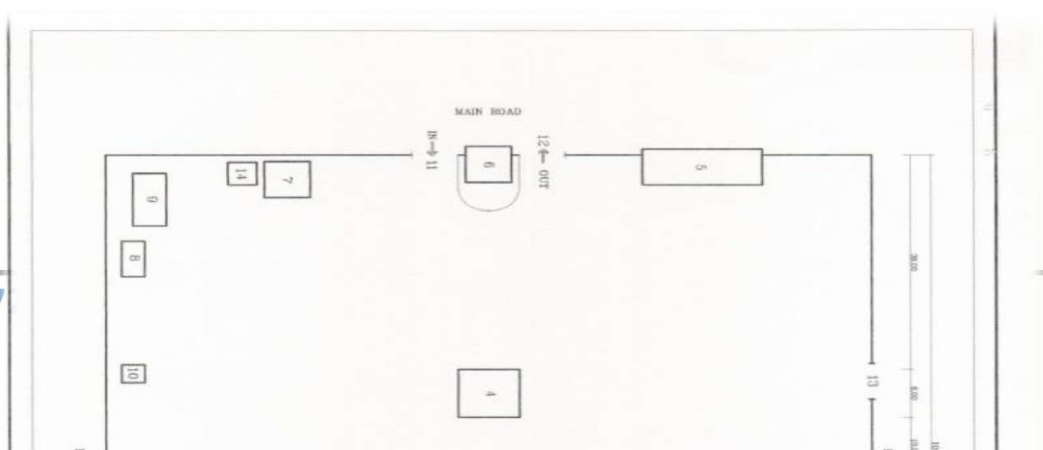
البند	المواصـــفات	الوحدة	الكمية	السعر	الجملة
	توريد وبناء حوائط من الحجر بعرض 0.75 وعمق 0.80 متر بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 حسب توجيهات الاستشارى لاساسات الصالة.	م3	19	300	5,700
3:1	توريد وبناء حوائط أثنين طوبة بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 باستعمال الطوب الاحمر الجيد حسب توجيهات الاستشارى للاســاسات الصالة .	م2	30	220	6,600
	الجمـــــــلة				**12,300**
4	**أعمـــال البيـــــاض :-**				
4:1	توريد وعمل بياض ناعم بسمك 2ســـم بمونة الاسمنت والرمل بخلطة 6:1 التسعير يشمل سلك النملى يثبت عند تلاقى المبانى مع الخرسانة { عمود او بيم } مع الرش الجيد لمدة ثلاث أيام للحوائط من الخارج فقط .	م2	40	35	1,400
	الجمـــــــلة				**1,400**
5	أعمـــال الحدادة :-				
5:1	توريد وتركيب فريم حديدى من الكمر { I-SECTION} مـــــقاس 16 ســـــم { GABLE FRAME} ويشمل الوصلات C,B,A شاملا كل الفلنشات والمسامير واللحام وكل الملحقات يثبت فـــى طـــرفيه فلـــــنشة { STEEL PLATE} بمقاس 40 ×40 ســـم بسمك 10 ملم مع الربط بمسامير 5لينيا بطول 50 ســـم كما موضح بالمخططات التسعير يشمل الطلاء بمادة مقاومة للصدأ.	عدد	3	7000	21,000

5:2	توريد وتركيب بيـــــم حـــديدى مـــن الكمـــــر { I-SECTION} مـــــقاس 14 ســـــم تثبت أعلى الاعمدة فى مستوى 5.50 متر كما موضح بالمخططات التسعير يشمل الطلاء بمادة مقاومة للصدأ .	م.ط	32	200	6,400
البند	الموصـــفات	عدد	2	1100	2,200
5:3	توريد وتركيب مدادات من الزوى 3"×3" سمك 6 ملم بطول 13.00 متر يثبت أعلى الفريم { GABLEFRAME} بواسطة قطع من الزوى 3"×3" { CLEAT} التسعير يشمل الطلاء بمادة مقاومة للصدأ .	عدد	8	1500	12,000
5:4	توريد وتركيب سقف من الزنك الامريكى مضلع بسمك 0.5 ملم لسقف الصـــــالة .	م2	50	100	5,000
5:5	شـــــرحة لكن للحوائط الجانبية أعلى مستوى 5.50 متر كما موضح بالمخططات .	م2	50	100	5,000
5:6	توريد وتركيب فلنكة من الخشب بعرض 30 ×20 ســـم بطول 3.00 متر تثبت بواسطة دساتير على القريد بيم فى مستوى 1.20 متر عند الباب الرئيسى .	عدد	4	500	2,000
	الجمـــــــلة				**53,600**
6	أعمـــــال الاســـــفلت :-				
6:1	توريد وعمل طبقة خلطـــة من الاسفلت 16:1بسمك 5 سم يتم فرشة على الساخن { HOT MIX} درجة حرارة 220 درجة أعلى الخرســـانة المسلحة للارضيات.	م2	70	300	21,000
	الجمـــــــلة				**21,000**

ملخص صـــــالة التعبئة

البند	الوصف	الجمـــــلة
1	أعمال الحفريات وأعادة الردم .	6,740
2	أعمال الخرســـــانات .	28,500
3	أعمـال المبانى .	12,300

4	أعمـال البيـــاض .	1,400
5	أعمــال الحدادة .	53,600
6	أعمــال الاســـفلت .	21,000
	الجمـــــلة	**123,540**



رسم (1) يوضح الإطار العام لمستودع غاز الدامر
المصدر الشركة الوطنية للبترول

صالة تعبئة غاز مستودع الدامر2016م
المصدر الشركة الوطنية للبترول

صور مستودع غاز الدامر2016م
المصدر الشركة الوطنية للبترول

صور مستودع غاز الدامر
المصدر الشركة الوطنية للبترول2016م

صورة للمباني الرئيسية لمستودع غاز الدامر2016م
المصدر الشركة الوطنية للبترول