

عنوان البحث

دراسة تطبيقية للهندسة القيمية بمشاريع صيانة الطرق

إعداد الطالب/

عبدالله شرف الدين خيرى شيخ ادريس

إشراف/

د/ أسماء أبو عنزة

العام الدراسي:

2023

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى فتح نافذة تتعلق بتقليل التكلفة دون التأثير على جودة الاعمال وكان التركيز على اعمال الكشط والسفلتة حيث تم تحليل التكاليف مقارنة بالتكاليف المستهدفة لذا كان تركيز الدراسة ، التكلفة، ا ورضا أصحاب المصلحة، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت المقابلات الشخصية مع المهندسين العاملين في المشاريع صيانة الطرق ، وقد تم مقارنة البدائل بناء على تأثيرها على التكلفة والبيئة.

الشكر والعرفان

اولا اشكر المولى عزوجل ان سهل لنا طريق طلب العلم ونحمده بان يسر لنا سبل المعرفة فكانت جامعة ميدأوشن هي الصرح الشامخ الذي نلوذ عنده لنهل العلم وكان اساتذته هم من يقودوننا الى النور ، ويمتد الشكر من سويداء فؤادي للوالدة الغالية والتي تدعولنا في كل صلاة بالنجاح والسداد ، والشكر لاختوتي العضد الذي نتكى عليه في حلنا وترحالنا خالص الود ، وخالص الود لزوجتي الغالية وابنائي الذين صبروا وتفهموا انشغالي عنهم خلال فترة الدراسة وتشجيعهم لي الشكر إلى كل من ساهم في إنجاز هذا البحث.

فهرس المحتويات حقوق الطباعة

المستخلص	2
الشكر والتقدير	3
فهرس المحتويات	4
الفصل الاول	
المقدمة	5
مفهوم الهندسة القيمية	14-6
الفصل الثاني	
الدراسات السابقة	17-15
الفصل الثالث	
مشكلة الدراسة	18
أهمية الدراسة	18
أهداف الدراسة	19
تساؤلات الدراسة	19
فروض الدراسة	19
المنطلقات النظرية للدراسة	19
منهجية البحث	20
المراجع	26-21
الفصل الرابع	
نبذه عن الاسفلت المعاد تدويره	29-27
الفصل الخامس	
التوصيات	30

الفصل الاول

مقدمة:

ان اجراء دراسة الهندسة القيمية على مشروعات التشغيل والصيانة لا يقل أهمية باي حال عن مشروعات الانشاءات بل أن اثرها يتكرر على مدى حياة المشروع، لذا تعتبر صيانة الطرق من اهم العوامل المؤثرة على الاستثمار لأنها المسئول الأول عن المحافظة الحالة الجيدة للطريق وضمان حسن الأداء وزيادة العمر الافتراضي للطريق مما يضمن التماشي مع المظهر الحضري ، لذا تعتبر العلاقة بين الصيانة والتشغيل علاقة طردية بحيث انه اذا ما حدث خلل في الصيانة بجزء ما يتوقف جزء او كل الطريق مما يلحق ضررا بالمنظومة الاستثمارية ، وقد تكمن المشكلة أيضا في ارتفاع التكاليف أيضا لعمليات الصيانة تبعا لزيادة الرقعة السكانية والتي تؤدي الى تأخر تنفيذها في بعض الأحيان مما يتسبب بظهور بعض الانهيارات والعيوب والوظيفية والانشائية على الطريق اثناء عملية التشغيل ، لذا وجب الادراك الكامل باهميه عملية صيانة الطرق ووجب على صناع القرار توعيه المستخدمين بضرورة المحافظة على الطريق ، ومن هنا ظهرت المشكلة التي تتمثل في زيادة تكلفة الصيانة والتشغيل للطرق مع الاخذ في الاعتبار انه عند التخطيط او التنفيذ اثناء عملية الصيانة قد تظهر بنود مكلفة وغير ضرورية تؤدي الى زيادة تكلفة الصيانة والتشغيل لمشاريع الطرق مما يؤدي لأرهاق الكيانات المالية لذا وجب وجود إدارة جودة مع تخطيط جيد ليساعد على الكشف عن البنود المكلفة والغير ضرورية

مفهوم الهندسة القيمة:

إن هندسة القيمة (Value Engineering VE) أو إدارة القيمة (Value Management VM) هما وجهان لعملة واحدة فهما يعملان على تحسين جودة المنتجات والخدمات منذ بداية المشروع أو الإنتاج، أما تحليل القيمة (Value Analysis VA) فتطبق اثناء عملية الإنتاج. لذلك تكون التغييرات التي تحدثها هندسة القيمة (VE) بالوظائف أو تغيير المواد الأولية أو تغيير الخطط والتصاميم ذات تكلفة منخفضة مقارنة بتحليل القيمة (VA). وقد عرّفها كل من مايلز وفارد على أنها نظام متكامل لتحديد والتعامل مع العوامل التي لا تساهم بجهد أو تكلفة في المنتجات، العمليات أو الخدمات. وهذا النظام يستعمل كافة التكنولوجيا، المعرفة والمهارات المتوفرة لتحديد الكفؤ لكل التكاليف والجهود التي لا تساهم في الإيفاء أو إشباع إحتياجات ورغبات العميل. (Miles, 1989: 21) (Fard, 2013: 431)

وقال سميث بأن أي منظمة عملاقة تسعى لتحقيق الأمثلية أو الامتياز في أعمالها يجب أن تُضَمِّن مبدأ انجاز الكثير بالقليل (Doing more with less)، إذاً هي أداة تساعدنا على تحقيق ذلك. (Smith , 1999: 2)

وعرفها (Dhillon) بأنها جُهد مُنظَّم مُوجَّه نحو تحليل وظيفة المنتج أو عنصر معين مع تحديد الهدف من وراء تحقيق الوظيفة المطلوبة ولكن بأقل تكلفة ممكنة. (Dhillon , 2002: 194)

ووصفها (Ranjbaran) بأنها وظيفة متكاملة لإدارة حل المشكلات: تبني تصميم البدائل، وتقدير التكاليف وتحديد الأهداف الموجهة للمشروع وتكون منظمة تأخذ شكل معايير إختيار مناسبة. حيث تستخدم الأساليب الكمية والقرارات المبنية على المعرفة لتحسين الرضا الوظيفي للمالكين مع المساعدة في تقليل التكلفة غير الضرورية. (Ranjbaran, 2014: 1606)

وأشار (Kalluri) على أن مفهوم هندسة القيمة (VE) يعمل على زيادة قيمة المنتج بواسطة التحسينات التي يضيفها الى الوظائف الحالية دون زيادة تكاليفها. بصورة أخرى فإن هندسة القيمة (VE) هي وظيفة موجهة، فريق منظم موجه نحو تزويد المنتج بالقيمة، نظاماً كان أم خدمة. وهندسة القيمة تعتبر تقنية فعالة جداً في تخفيض التكاليف، زيادة الانتاجية وتحسين الجودة. (Kalluri , 2016: 1)

ومن خلال ما تقدّم الى تعريف هندسة القيمة بانها: برنامج متكامل ذو خطة عمل متسلسلة ودقيقة لحل جميع المشكلات المتعلقة بالتكلفة والجودة والاداء. يقوم بإدارته مجموعة منظمة من الافراد ذوي تخصصات مختلفة يسمى فريق هندسة القيمة (V.E Team) للقيام بتحليل المعلومات المتعلقة بالمشروع او المنتج او الخدمة وكذلك القيام بالاختيار الدقيق والمناسب للوظائف المثلى ذات التكلفة المنخفضة والاداء العالي وفي نفس الوقت التخلص من الوظائف التي لا تضيف شيئا للمنتج أو المشروع أو الخدمة من وجهة نظر العميل واخيرا يتم تقييم الحلول واداء فريق عمل هندسة القيمة ووضع خطة عمل تساعد في إنشاء حلول تؤدي الى تخفيض التكلفة ورفع الجودة والاداء في نفس الوقت.

ثانياً: أهدافها :

إنّ من أهداف تبني المنظمات لمفهوم هندسة القيمة التالي :

1. تحسين الجودة من خلال زيادة وظيفة المنتج (مستوى الأداء الذي يحصل عليه العميل من المنتج) مع جعل الموارد ثابتة (والتي تعتبر المواد الأولية والموارد البشري والسعر والوقت) او بتقليل الموارد وجعل الوظيفة ثابتة او بزيادة الوظيفة وتقليل الموارد في نفس الوقت.
2. يمكن استخدامها بصورة اساسية لتحسين الكفاءة والبحث عن أفضل توازن بين التكلفة والوظائف والجودة والموثوقية والاداء للمنتج او الخدمة، وكذلك انجاز العمليات بأسرع وقت ممكن دون رفع التكاليف او تقليل جودة العمل. (Taghipour, 2015: 319)
3. الى جانب استخدامها الكفوء والمنطقي مع الحكمة الجماعية والخبرة يمكنها الحد من المخاطر المحتملة التي ينطوي عليها تنفيذ اي مشروع. (Kalluri , 2016: 1-2)
4. تحديد وظيفة المنتج او الخدمة من خلال تحديد ما تساويه تلك الوظيفة، وتوليد بدائل من خلال التفكير الإبداعي، وتوفير الوظائف المطلوبة، وتوفير الوظائف المطلوبة اللازمة لتحقيق الهدف الاصلي للمشروع، الموثوقية وبأقل تكلفة دورة-الحياة دون التضحية بمتطلبات المشروع من السلامة، الجودة، العمليات، الصيانة، والبيئة.
5. استثمار كل التكنولوجيات المتوفرة والمعرفة والمهارات في تحديد التكاليف والجهود التي لا تدخل ضمن رغبات واحتياجات العميل. فتأثيرها يعمل على مساعدة الجيد في تحقيق الأفضل " to help the good achieve even better". (Kumar, 2015: 32-34)

ثالثاً: مراحلها :

تم اختيار الخطوات التالية كمراحل من مراحل تطبيق برنامج هندسة القيمة في الفنادق العراقية وكما يلي :

المرحلة الأولى: الإعداد للدراسة:

تتمثل هذه المرحلة بانها القاعدة الأساسية لتطبيق برنامج هندسة القيمة، حيث يتم في هذه المرحلة عملية تكوين فريق هندسة القيمة الذي سيقوم بالدراسة وحل المشاكل وطرح الأفكار التي ستساعد في تحسين جودة الخدمة او السلعة المقدمة. فتتم في الخطوة الأولى من هذه المرحلة عملية اختيار فريق هندسة القيمة الذي يجب ان يتكون من مختلف التخصصات والخبرات من المنظمة وكذلك يجب ان لا يتجاوز حجم الفريق (10) افراد لكي تكون عملية السيطرة عليهم سهلة وان لا تقل عن (5) اشخاص حسب حجم المنظمة والحاجة. (الشايح، 2009: 27) (Torelli, 2011: 59)

وعند اتخاذ قرار انشاء فريق عمل هندسة القيمة يجب مراعاة مجموعة من المعايير التي يجب ان تتوفر في فريق عمل هندسة القيمة وهي:

- 1- ان يكون الفريق متعدد الخبرات والتخصصات وان يشتمل على توازن فعال للخلفيات، الانضباط، وجهات النظر والتمثيل الجغرافي، ويجب ان يكون الأعضاء من مختلف المجالات مثل التصميم والتصنيع والعمليات والتسويق وكذلك تخطيط المنتج، وذلك لان عضو الفريق يُمَثِّل كل من المنتج والمُنتَج والعميل وايضا للحصول على أكبر عدد من الأفكار.
- 2- ان تكون خبرات فريق العمل متناسبة مع طبيعة المشروع.
- 3- يمتلك أعضاء الفريق الوعي الكامل حول مصادر البيانات التي تخص مجال تخصصاتهم.
- 4- تُعطى أولوية الاختيار للأفراد المؤهلين تقنيا بمميزات مثل القدرة على التفكير السريع والواضح والمتفتحين الذهن والمتحمسين ومن لديهم مهارة في البيع والتسويق والقدرة على انشاء التغيير وقبوله واستغلاله.
- 5- يمتاز عضو الفريق بعقلية حرة ومُتَفَتِّحة لتقبل انتقادات وآراء الآخرين ولديهم القدرة على التواصل والعمل مع الآخرين بروح الفريق.
- 6- لديهم الاهتمام والدافع والالتزام بالمشاركة في المهمة قيد النظر.
- 7- يجب ان يتضمن الفريق على الأقل عضو واحد له معرفة جيدة بمفهوم هندسة القيمة، وكذلك يكون من المفيد جداً وجود صانع قرار محدد في الفريق.
- 8- أن يتمنَّع بالاستقلالية للحفاظ على الموضوعية ومنع المجاملات وللتعامل مع المشاريع بأسلوب منطقي وبدون تحيُّز بحيث يتم تنظيم فريق هندسة القيمة إعتماًداً على الإحتياجات الدراسية.

المرحلة الثانية: ورشة عمل هندسة القيمة:

تتضمن مجموعة مكونة من (6) خطوات متسلسلة تسلسلاً منطقياً بحيث يجب أن يتم تطبيقها بصورة تدريجية من الخطوة الأولى إلى الخطوة السادسة بترتيب دون الخروج عن احداهم. ذلك لأن كل خطوة تحتاج إلى إتمام الخطوة التي تسبقها لكي يتم إنجازها بصورة صحيحة. ويمكن عرضها كما يلي:

1- مرحلة جمع المعلومات: يتم فيها تكوين قاعدة معلوماتية أساسية لازمة لتصميم ومعرفة الأمور الأساسية من المستهدفين والطبيعة الخاصة لاحتياجاتهم والقيمة الاستحقاقية لها، وكذلك يتم تقديم ملخص حول عملية هندسة القيمة (النطاق، الأهداف، الأدوار وكذلك القواعد) وجمع البيانات المتعلقة بالحاجات، الرغبات، قيم، تكاليف، المخاطرة، الوقت والجودة المطلوبة لأجل الوصول الى فهم أفضل للمشروع. ويتم جمع المعلومات من عدة مصادر اصحاب المصلحة داخل المنظمة. (Christos, 2007: 26) (Rachwan, 2016: 4) (Dhillon, 2002: 200) وخلال عملية جمع المعلومات هناك أربعة خطوات يتم اتباعها لإتمام عملية جمع المعلومات بصورة صحيحة وهي: (عثمان، 2013: 20-28)

أ- تكوين قاعدة المعلومات: تختلف قاعدة المعلومات حسب طبيعة المرحلة التي يبدأ بها المنتج بتقديم الخدمة سواء كانت تلك الدراسة تعمل في بداية مرحلة التفكير على كيفية بدء المشروع وتقديمه أو إن كانت تلك الدراسة في فترة تصميم المشروع أو فترة تقديمه. فان كانت قاعدة البيانات قد تم تكوينها في بداية فكرة انتاج الخدمة فإنها ستكون اوسع واشمل بكثير من تكوين الدراسة في فترة ما بعد التصميم أو في فترة التنفيذ. وهناك مجموعة من الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها اثناء عملية تكوين قاعدة المعلومات مثل (ما هذا الشيء؟، ما الوظيفة التي يؤديها؟، ما تكلفته وما هي كمية الطاقة التي يستهلكها؟، اين مواطن التكلفة المرتفعة و أين مواطن الطاقة العالية؟).

ب- مصادر المعلومات: تختلف نوعية المعلومات ومجال العمل والتكاليف حسب نوعية الخدمة التي يريد ان يقدمها منتج الخدمة. ولكل نوع من الخدمات هناك مصادر للمعلومات ومنها أربعة رئيسية وهي (الجهة المستفيدة وتمثل أصحاب المصالح والمالكين والمستثمرين وفي بعض الأحيان الوزارات الحكومية، العميل والمستفيد النهائي ويمثل النزول او المريض او المستهلك النهائي للخدمة، المواصفات والمقاييس والتي تمثل المواصفات والمقاييس الخاصة بالبلد وأيضا معايير التصميم والمواصفات العالمية وكذلك موقع المشروع وخاصة في مشاريع صيانة الطرق ، فريق العمل ويمثل وجود التخصصات المختلفة التي تساعد على توفير الكثير من المعلومات والأفكار حول تحديد متطلبات العمل

ت- جمع المعلومات: بعد اجراء عملية جمع المعلومات من اصحاب المصلحة وهي عملية صعبة جدا في إنجازها، فانه يجب على الفريق ان يقوم باستخدامها بشكل يعمل على حل المشاكل وتقليل التكاليف

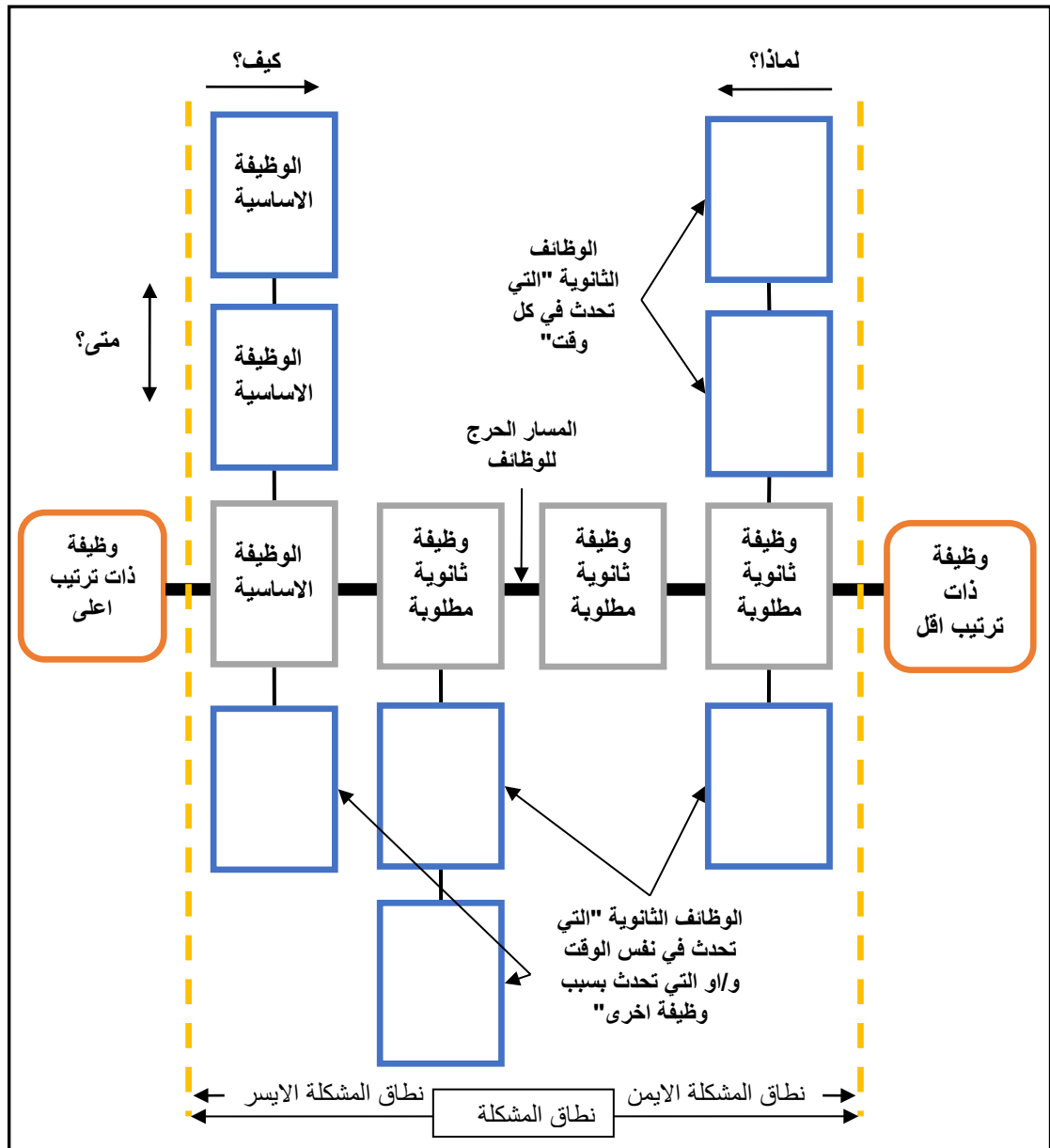
وزيادة الجودة للوصول الى مرحلة الرضا للعميل. لذلك فان الاستفادة من تلك المعلومات بصورة تحسن الخدمة المقدمة وتقلل التكاليف اهم من عملية جمعها.

ث- تحليل المعلومات: ويتم في هذه الخطوة تحليل المعلومات الخاصة بالتكلفة وذلك بإعداد نماذج التكلفة التي تربط بين التكلفة المقدرة والتكلفة المستحقة، كذلك تتضمن تحليل المعلومات الخاصة بالوظيفة لعناصر الخدمة وربطها بالتكلفة المقدرة. يستخدم تقدير التكاليف كقاعدة لمقارنة توصيات هندسة القيمة المستقبلية وإذا بدأت دراسة هندسة القيمة بمعلومات تكاليف غير دقيقة فان قاعدة التقييم تكون غير دقيقة أيضا.

(أولا) تحليل الوظائف: من أهم الخطوات التي تُميّز برنامج هندسة القيمة عن باقي البرامج المتبعة في تحسين الجودة في قطاع المنتجات او الخدمات. وهناك عدّة خطوات متبعة للقيام بعملية تحليل الوظائف وهي: (داود، 2009: 126-127) (الموسوي، 2010: 31-37)

- 1) تحديد الوظائف: الوظيفة هي الغرض أو الشيء الذي أنشئ من أجله المنتج أو الخدمة. ولذلك يمكن تحديد الوظيفة بوضع عدّة تساؤلات والتي تبدأ بـ (ماذا يعمل.....؟ أو ما هو الغرض من استخدام.....؟ لماذا تتم عملية إنتاج هذا المنتج أو الخدمة؟).
- 2) تصنيف الوظائف: في خطوة تحليل الوظائف الخاصة ببرنامج هندسة القيمة هناك أربعة تصنيفات للوظائف هي (وظيفة أساسية، وظيفة ثانوية، وظيفة ثانوية مطلوبة، الوظائف غير المرغوب بها)
- 3) ربط الوظائف بالرسم البياني فاست (FAST): هو عبارة عن مخطط اكتشفه المهندس (Charles Bytheway) في عام (1964) وتُعرّف على انها "طريقة لتحديد الوظائف الأساسية والثانوية وايضا لتحليل وتنظيم والعرض البياني الذي يوضح الترابط بين المهام الاساسية والمهام الثانوية (لنظام، منتج، تصميم، عملية، اجراء، مرفق الخ....). وهي اداة قوية تساعد على تنظيم القوائم او الترتيب العشوائي للوظائف وكذلك المساعدة في البحث عن وظائف مفقودة عن طريق الاجابة على التساؤلات التالية: كيف؟ لماذا؟ ما الذي يفعله هذا الشيء؟ ما الذي يجب ان يفعله؟". (Wao, 2016: 2) ويوضح الشكل (1) إنموذجاً لمخطط فاست.

- 4) اختيار الوظائف الممكن تحسينها: بناءً على مخطط (FAST) فانه سيكون لدينا فهم وإدراك أوسع لوظائف المشروع وبالتالي سيكون بمقدورنا تحديد الوظائف التي يمكن تحسينها.



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على (داود، 2009: 127) (SAVE, 2005: 18).

(ثانيا) الابتكار وطرح الأفكار: تتطلب هذه المرحلة ان يتمتع أعضاء الفريق بمهارة التفكير الابداعي. التي تتمحور حول تطوير البدائل وإيجاد الحلول وإيجاد طرق أكثر فعالية (من حيث التكلفة) في انجاز الوظيفة الأساسية. ولا توجد في هذه المرحلة أية قيود على فريق هندسة القيمة، إذ بإمكانهم استخدام العديد من التقنيات المعترف لإبتكار الأفكار منها (العصف الذهني، وطريقة جوردن)، حيث إنَّ التقنيات الإبداعية في حل المشاكل هي عنصر لا يمكن الاستغناء عنه في برنامج هندسة القيمة. وهناك منهجين لحل المشكلات في هذه المرحلة هما: (Rachwan, 2016: 5) (Torelli, 2011: 72-74)

1) الأسلوب التحليلي: في هذا الأسلوب يتم ذكر المشكلة المراد حلها وعلى أساسها يتم اتخاذ إجراءات مباشرة في حلها وتتم هذه الإجراءات خطوة بخطوة للوصول الى الحل. المشاكل التي تتم معالجتها تحليلياً دائماً ما لديها حل واحد قابل للتطبيق.

2) الأسلوب الابتكاري: هي عملية انتاج الأفكار تهدف على وجه التحديد الى توليد عدد من الحلول التي تساعد على حل المشكلة التي يتم تداولها، حيث ان كل الحلول قابلة لحل المشكلة المطروحة ولكن تكون إحداها هي الأفضل من بين الحلول المقترحة.

وهناك تقنيتين يمكن استخدامهما من قبل الفريق من اجل تحقيق التفكير الإبداعي وهما: (Torelli, 2011: 75-76)

1) العصف الذهني: هي تقنية ارتباط حريستخدامها أعضاء الفريق لحل مشاكل محددة من خلال تسجيل الأفكار العفوية التي يولدها أعضاء الفريق. وهي تستند في المقام الأول الى ان الفكرة الواحدة التي يتم طرحها ستؤدي الى المزيد من الأفكار والتي بدورها سترشد الى المزيد. (Rich, 2000: 21)

2) تقنية جوردن: مقارنة لتقنية العصف الذهني، الفرق الرئيسي بينها هو أن لا أحد إلا قائد المجموعة يعرف بالضبط طبيعة المشكلة التي يتداول الفريق حلها. هذا الاختلاف يؤدي الى عدم حصول إنهاء سابق لأوانه للجلسة المنعقدة وكذلك تجنب الانانية.

(ثالثا) التقييم والاختيار: خلال مرحلة الابتكار وطرح الأفكار تم الوصول الى عدة بدائل وأفكار لمعالجة المشاكل الموجودة وكان من غير المسموح لأعضاء الفريق الحكم على الأفكار المطروحة وذلك لكيلا تتأثر العملية الإبداعية ويتأثر أعضاء الفريق وبالتالي تقل إنتاجية أعضاء الفريق، وهذا لا يعني أن جميع الأفكار المطروحة جيدة او قابلة للتطبيق. لذلك يتم في هذه المرحلة عملية تقييم جدية الأفكار من جل الموافقة على تطبيقها. فالهدف من هذه المرحلة تشذيب الأفكار غير المجدية والاقتصار على الأفكار ذات الامكانية الأكبر في تحسين جودة الخدمات او الحل الأمثل للمشاكل المطروحة. (NEDA, 2009: 28)

يقوم أعضاء فريق هندسة القيمة المتكون من التخصصات المختلفة بتقييم الأفكار البديلة باستخدام جدول (Pugh) لعملية الاختيار بين البدائل، والذي هو عبارة عن جدول يوضع فيه المعايير والأفكار والحلول (كلاً حل على حدى) وكذلك الأوزان لكل بديل حسب أهميته وأيضاً تقييم أعضاء الفريق للمعايير. وبعدها يتم جمع النتيجة النهائية لأوزان كل حل من الحلول المقترحة واختيار الأفضل منها. ويمكن توضيح مخطط بوغ من خلال الجدول (1) التالي: (Kalluri, 2016: 4-5)

ت	المعايير	المفهوم		الحل رقم 1		الحل رقم 2		الحل رقم 3	
		الأوزان		تقييم الفريق	النتيجة الموزونة	تقييم الفريق	النتيجة الموزونة	تقييم الفريق	النتيجة الموزونة
1									
2									
3									
4									
اجمالي النتيجة الموزونة									

(رابعاً) البحث والتطوير: خلال هذه المرحلة يتم تطوير وتحليل الأفكار التي تم تحديدها في مرحلة التقييم. بحيث تتم دراسة معمقة لكل بديل تم اختياره وفيما إذا كان البديل يقدم وفورات في التكاليف الأولية المتوقعة وإضافة إلى ذلك يتم تحليل كلف دورة الحياة لكل بديل بما فيها الكلف الرأسمالية والكلف التشغيلية وكلف الصيانة. (Dhillon, 2002: 203) (الشايح، 2009: 31) وتتم مقارنة مواصفات البدائل مع مجاميع البيانات التي تم اعدادها في مرحلة الدراسة السابقة ومرحلة المعلومات، اذ تقارن البدائل مع تحقيق رضا المواطن واصحاب المصلحة تحقيقها لهدف الدراسة. تأتي أهمية هذه المرحلة من خلال مساهمتها في تحديد ما إذا كانت تلك الأفكار التي تم الوصول اليها في مرحلة الابتكار وطرح الأفكار ممكنة الحصول من الناحية التقنية والفنية والاقتصادية أم لا، آخذين بنظر الاعتبار مقدار القيمة والمخاطرة. (Christos, 2007: 27)

(خامساً) التنفيذ: الأفكار العملية التي تم انتاجها وتطويرها وتحويلها الى مقترحات في مرحلة البحث والتطوير تأتي في هذه المرحلة على شكل قرارات أولية. هذه المقترحات الأولية تُصنَّف على انها مجموعات عملية وقابلة للتحقق ومفيدة من حيث الكلف. يتم لاحقاً طرح هذه المقترحات بالإضافة الى التوصيات من خلال اجتماعات اتخاذ القرار على متخذي القرار لكي تتم الموافقة عليها، وبالتالي تنشأ استراتيجية التنفيذ. وبعد الوصول الى عملية اتخاذ القرار يتم تقسيم القرار مرة أخرى الى أجزاء من اجل تحديد مهام المتابعة والفرص لمزيد من التطوير. كما ويتم تقدير وتخصيص المسؤوليات والموارد والوقت. وأخيراً يتم اتخاذ القرار النهائي في الاجتماع الختامي. (Christos, 2007: 27) (NEDA, 2009: 41)

المنطلقات النظرية للدراسة:

تعتبر أعمال التشغيل والصيانة لمشاريع الطرق والاستبدال هي عمليات متكررة ولها تكاليف مستمرة وبتالي فأي وفورات فيها ستكون أيضا مستمرة وملازمة لحياة المشروع بأنظمتها ومكوناته ، ان الدراسات القيمية لمثل هذه المشاريع غالبا ما تقتزن بتطبيق تقنية أخرى تعتبر مكملة لها ، وهي تقنية حساب تكاليف دورة حياة المشروع (Life Cycle Costing) ، والتي تعني بمقارنة التكاليف الكلية الثابتة والمستمرة على مدى حياة المشروع بين بدائل تحقق الوظيفة المطلوبة ومن ثم اختيار البديل الأنسب والاقل تكلفة مع الحفاظ على الجودة. أثبات ان تطبيق منهجية الهندسة القيمية في مشاريع الصيانة يعتبر من افضل الوسائل لتحقيق وفورات من القيمة الاجمالية لمشاريع الصيانة مع تلبية الاحتياجات الفعلية ومتطلبات الجودة والأداء . وما يميز هذه الدراسة انها ربما تكون الاولى فيما يخص مشاريع صيانة الطرق وقد تم التركيز على بند واحد فقط من جميع بنود لأعمال الصيانة بند الكشط والسفلة.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة:

[1] دراسة زينب يوسف (2009م) هدفت إلى إدارة وتوجيه وتحليل التكلفة في الشركات العامة بالعراق والمعنية بالصناعات الإنشائية باستخدام الهندسة القيمة من خلال تحليل ودراسة الأنشطة الرئيسية والفرعية للشركة، بهدف تخفيض التكلفة. استخدمت الباحثة المنهج التاريخي لعرض الدراسات السابقة والمنهج الاستقرائي لصياغة الفرضيات. من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن هنالك عدداً من الأنشطة المؤثرة في القيمة لعلاقتها المباشرة بالإنتاج، وعدد آخر من الأنشطة الغير مؤثرة، لكونها خاصة بوظائف أو أقسام أخرى [2] إبراهيم محمد قريع (2012م) قام بتطبيق منهجية الهندسة القيمة على صناعة زيوت المحركات كدراسة تطبيقية داخل مصفاة الزاوية. كان الهدف من الدراسة معرفة أسباب عدم وصول الشركة للإنتاج السنوي المستهدف والذي يبلغ حوالي 100 ألف طن متري. اعتمدت الدراسة على تحليل البيانات المتحصل عليهما من خلال استمارة الاستبانة واستخدام الهندسة القيمة في الوصول إلى الإنتاج المستهدف وتقليل التكلفة. توصلت الدراسة إلى أن إدخال برمجيات الحاسب الآلي في خلط النسب وكميات المواد المخلوطة تساهم في الحد من الهدر والتقليل من الأيدي العاملة

[3]. Sharma وآخرون (2012م) تناولوا حالة دراسية لتخفيض التكلفة على إحدى منتجات شركة أدارش للمعدات الطبية بالهند. قاما الباحثان بتطبيق منهجية الهندسة القيمة للوصول إلى التخفيض المطلوب، وذلك بطرح بدائل ومقترحات على نوع من المجاهر التي تنتجها الشركة، حيث تم عرض مواد بديلة لصناعة مقبض المجهر لكي يؤدي الوظيفة المطلوبة منه وبأقل تكلفة. توصلت الدراسة إلى أن استخدام مادة البلاستيك في صناعة مقبض المجهر هو الخيار الأنسب، حيث بلغ فيه حجم التوفير في التكلفة نسبة 18.4%. بعد أن قامت الشركة باستخدام هذا البديل، لاحظت ظهور عدة مزايا والمتمثلة في زيادة حجم الإنتاج، التقليل من الفاقد، انخفاض في القوى العاملة والتقليل في التكلفة الكلية للمنتج

[4] تناول الباحث أحمد عثمان (2013م) دراسة تحليلية لأحد أنماط المباني المعمارية لفنادق الخمس نجوم بمصر بهدف اختيار أفضل المواد من خلال استخدام منهجية الهندسة القيمة بهدف تخفيض التكلفة الكلية مع المحافظة على الجودة، وذلك بجمع المعلومات وتحليل الوظائف وتحديد أيهما الأنسب للدراسة. اقترح الباحث بدائل وأفكار باستخدام طريقة العصف الذهني والتي تم تقييمها وعرض مزاياها وعيوبها في ضوء دراسة التكلفة الكلية ومراقبة الجودة. توصلت الدراسة إلى أن ما نسبته 38% من المساحة الإجمالية المسقوفة للفندق هو المعنى بالنزلاء ويجدر الاهتمام بدراسته وتحليله، حيث استخدم في غرف النزلاء (أرضيات، حوائط، أسقف،

وزارات) أدت إلى توفير وصل إلى عدة بدائل وتحديد انسبة 37% من التكلفة الكلية للمشروع مع المحافظة على الجودة المطلوبة

[5].دراسة مجدي وائل (2014م) هدفت إلى التعرف على تأثير استخدام مدخل هندسة القيمة في تخفيض تكلفة المنتجات للشركات العامة الفلسطينية. لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بتصميم استبانة، تم توزيعها على المدراء الماليين ورؤساء الحسابات في الشركات والبالغ عددها (11) شركة، وقد تمثلت عينة الدراسة التي تجاوبت مع الباحث (9) شركات صناعية مساهمة عامة. أظهرت النتائج أنه يتوافر لدى الشركات الصناعية مقومات تطبيق مدخل التكلفة المستهدفة، مما يدل على أن الشركات الصناعية الفلسطينية لديها البيئة المناسبة لتطبيق مدخل التكلفة المستهدفة، كما تبين أن الشركات تدرك مفاهيم ومبادئ وأهمية استخدام مدخل التكلفة المستهدفة في إدارة تكاليفها ولتحسين الربحية، وأن الشركات تستخدم مدخل هندسة القيمة لتحقيق تخفيضات في التكاليف وذلك للوصول إلى التكلفة المستهدفة. كما أثر تطبيق الهندسة القيمة في تخفيض تكاليف المشاريع الهندسية 248 أظهرت النتائج أن هناك بعض الصعوبات التي قد تواجهها الشركات عند تبنيها للمدخل والتي أهمها، الكلفة المالية العالية التي تفوق عائد تطبيق مدخل التكلفة المستهدفة والهندسة القيمة

[6].تناولت دراسة الباحثان Nayana and Gowrisankar (2015م) استخدام منهجية الهندسة القيمة على المنشآت السكنية بالهند. تم توزيع استبانة على مستخدمي هذه المساكن لمعرفة جميع المتطلبات التي يمكن توفيرها والتي تؤدي الغرض والغاية منها، وبعد أن تم جمع البيانات قام الباحثان بالتحليل الوظيفي لجميع مراحل ومواد الحالة الدراسية، حيث تمت الإشارة إلى الوظائف الأساسية باسم "B" والإشارة إلى الوظائف الثانوية بـ "S"، وضعت الأفكار ورُتبَتْ وفق الإمكانية التنفيذ العملي لكل مرحلة. بعد أن قام فريق VE بإعداد تصاميم بديلة مع مقارنات تكلفة رأس مال ودورة الحياة الخاصة بالتصاميم الأصلية والبدائل المقترحة، تم سرد جميع التوصيات مع وصف مكتوب موضحاً بالرسومات، المفاهيم الأساسية التي بنيت عليها وشاملاً المعلومات التقنية وملخص عن التكلفة التقديرية الناتجة

[7].تناول الباحث عبدالله مصطفى (2016م) الهندسة القيمة ودورها في تحقيق الميزة التنافسية في مجموعة شركات جيااد الصناعية بدولة السودان. تمثلت مشكلة الدراسة في إهمال الشركات والمؤسسات لتطبيق أسلوب الهندسة القيمة ودورها في تحقيق الميزة التنافسية. استخدمت الدراسة أسلوب استبانة في التعريف والتقصي عن دور الهندسة القيمة في تخفيض التكاليف وتحقيق الميزة التنافسية بالشركات الصناعية. توصلت الدراسة إلى أن الهندسة القيمة لم تطبق بصورة كافية بمجموعة شركات جيااد وأن العملاء المستخدمين لمنتجات الشركة يفضلون المنتجات ذات التكاليف المنخفضة والجودة العالية

[8].تناولت ميسون توفيق موسى (2016م) الهندسة القيمة وتطبيقاتها في قطاع التشييد في السودان من خلال مثال عملي بالشركة الوطنية للبتروك. ركزت الدراسة على التعريف بالهندسة القيمة، ومفاهيمها وعلاقتها بالجودة والتكلفة. تطرقت الباحثة إلى تطبيق منهج الهندسة القيمة على الأعمال الإنشائية لتصميم مستودع

غازي مدينة الدامر للشركة الوطنية للبترول كنموذج. خلص الورقة بنتائج وتوصيات تحت في المقام الأول على اعتماد منهج الهندسة القيمة وإضافتها كبند في شروط عقد المقاولات السودانية

[9]. تناولت Renata Heraldova (2016م) إمكانية استخدام الهندسة القيمة في مشاريع الطرق السريعة في جمهورية تشيكيا وأسباب الانتقاد والطعن في هذا النوع من المشاريع. عزت الباحثة ذلك إلى ثلاثة أسباب: أنها أولاً لا تحقق أهداف المشروع المتوقعة، ثانياً تنفيذاً لمشروع لا يتم في الوقت المحدد له، وأخيراً فإن التكاليف لا تتماشى مع حدود ميزانيته. تناولت الباحثة إمكانية استخدام منهجية الهندسة القيمة في إيجاد سبل لتحسين الحلول لهذه المشاكل عن طريق الموازنة بين التكلفة والجدول الزمني والنطاق من خلال توليد بدائل مبتكرة. خلصت الدراسة بتوصية بأن جودة وتكلفة الطرق السريعة وغيرها من المشاريع في قطاع الأشغال العامة يمكن أن تتحسن بشكل كبير عند تطبيق منهجية الهندسة القيمة

[10]. نشر الباحث Ehsan وآخرون (2017م) في مجلة هندسة التصميم والتقنية، دراسة تهدف إلى تطبيق منهج الهندسة القيمة على مشروع طريق رئيسي بمحافظة حمدان الذي يربط المحافظات الوسطى في إيران بالعاصمة. قام الباحثون بطرح بدائل ومسارات جديدة للطريق، تم فيها تحليل هذه البدائل والأفكار من حيث التكلفة والجودة وتلبيتها للوظائف المطلوبة منها. توصل الباحثون إلى استخدام المسار المناسب بعد عرض ثلاثة بدائل، تم تحديد البديل الأكثر قيمة والذي يقلل من المدة الزمنية المقطوعة للمسافر ويوفر في التكلفة الكلية للطريق بما فيها أعمال الصيانة المستقبلية، حيث وصل حجم توفير باستخدام هذه المنهجية إلى ما يقارب نسبة 40%

[11]. مجلة البحوث الأكاديمية، العدد 15، 2020-246 Journal of Academic Research Vol. 15 (2020) 246-2020، يلاحظ على الدراسات السابقة أنها ركزت على تقليل التكلفة الكلية في المشاريع دون النظر لمراقبة ومتابعة زمن تنفيذ المشروع بعد تطبيق الهندسة القيمة، والذي يشكل أهمية كبيرة في المشاريع ذات الطابع الخدمي والاستثماري، كما أن معظم الدراسات السابقة اعتمدت على أسلوب الاستبانة دون تطبيق خطوات منهجية الهندسة القيمة. ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة اهتمامها بالزمن المحدد لتنفيذ المشروع من خلال استخدام برنامج برهما في حساب المدة الزمنية قبل وبعد تطبيق الهندسة القيمة لمعرفة تأثير التغيرات التي حدثت للأنشطة نتيجة (الاستبدال) على المدة الزمنية لتنفيذ المشروع

الفصل الثالث:

مشكلة الدراسة:

قلة وشح البيانات في تطبيق منهجية الهندسة القيمة بمشاريع صيانة الطرق العامة والخاصة ، ودورها في تحقيق تحسين القيمة لبنود المشروعات من خلال التعرف على الطرق الأكثر كفاءة، حيث ان الهندسة القيمة أسلوب من أساليب المحاسبة الإدارية حيث انها تعمل على تخفيض وأحيانا زيادة التكاليف مع المحافظة على مستوى الجودة.

أهمية الدراسة:

- 1/ تساهم الدراسة في معرفة ادوار منهجية الهندسة القيمة في تحقيق ميزة تنفيذ مشاريع الصيانة طبقا للتخطيط المعتمد وميزة عدم تعسر المشاريع .
- 2/ توضيح بعض المشاكل والحلول العلمية من خلال الدراسة الميدانية ليكون إضافة حقيقية للبحث العلمي للمؤسسات الحكومية والخاصة .
- 3/ توضيح منهجية الهندسة القيمة باعتبارها افضل وسيلة لترشيد الانفاق على مشاريع صيانة الطرق ورفع الأداء الوظيفي وجودة الاداء.

ب/ الأهمية العملية:

- 1/ تساهم الهندسة القيمة في نجاح المشاريع الحكومية والخاصة والاعمال التجارية حيث ان تطبيقها في المراحل المبكرة يساعد في القضاء على المشاكل الفنية والمالية مما ينتج عنه وفورات مالية كامنه للمشاريع دون التفريط بالمتطلبات الأساسية ومتطلبات الجودة والأداء باعتبار ان الهندسة القيمة أسلوب عمل اداري منظم .
- 2/ اختيار أفضل الحلول الملائمة من الناحية الفنية والوظيفية والاقتصادية

أهداف الدراسة:

- 1/ أثبات ان تطبيق منهجية الهندسة القيمة في مشاريع الصيانة يعتبر من افضل الوسائل لتحقيق وفورات من القيمة الاجمالية لمشاريع الصيانة مع تلبية الاحتياجات الفعلية ومتطلبات الجودة والأداء .
- 2/ بيان دور الهندسة القيمة في التأثير على إدارة عمليات صيانة وتشغيل الطرق .
- 3/ معرفة دور الهندسة القيمة في زيادة كفاءة اعمال صيانة مشاريع الطريق وتقليل التكلفة باستخدام وزن الوظائف والتمن المستحق للبنود ومقارنتها بالتكلفة الفعلية ومعرفة مواطن التكاليف الغير ضرورية .
- 4/ ضبط الانفاق على مشاريع الصيانة .

تساؤلات الدراسة

- 1/ هل تحليل وظائف بعض بنود المشاريع مع طرح البدائل المناسبة ؟ يحقق الوظائف المطلوبة وبأقل تكلفة تحقيق ميزة عدم تنفيذ التكاليف لبعض البنود الغير ضرورية لمشاريع صيانة الطرق .

فروض الدراسة:

تنفق الدول الملايين من الاموال لانجاز مشاريع صيانة الطرق وبالرغم ماتواجهه تلك المشاريع من تحديات وصعوبات بسبب طول مدتها واستمراريتها مما يكبد الدول تكاليف واعباء نتيجة ارتفاع الاسعار وحدوث تضخم وحدوث مخاطر لذا فرض الدراسة تقليل الانفاق على المشاريع من خلال تحليل الوظائف لبعض البنود (اعمال السفلة)ومن ثم طرح بدائل اخرى تؤدي نفس الغرض ولكن باقل تكلفة مع عدم الاخلال بجودة الاعمال المنفذة

المنطلقات النظرية للدراسة:

تعتبر اعمال التشغيل والصيانة لمشاريع الطرق والاستبدال هي عمليات متكررة ولها تكاليف مستمرة وبتالي فأى وفورات فيها ستكون أيضا مستمرة وملزمة لحياة المشروع بأنظمتة ومكوناته ، ان الدراسات القيمة لمثل هذه المشاريع غالبا ما تقتزن بتطبيق تقنية أخرى تعتبر مكمله لها ، وهي تقنية حساب تكاليف دورة حياة المشروع (Life Cycle Costing) ، والتي تعني بمقارنة التكاليف الكلية الثابتة والمستمرة على مدى حياة المشروع بين بدائل تحقق الوظيفة المطلوبة ومن ثم اختيار البديل الأنسب والاقل تكلفة مع الحفاظ على الجودة

المنهجية وطرق البحث:

1/المنهج التاريخي : عرض دراسات سابقة

3/ المنهج الاستنباطي: (المصادر العربية والأجنبية، والانترنت)

4/ المنهج الوصفي : (دراسة أسلوب وإجراءات مشاريع صيانة بتجميع الظواهر كما هي على المواقع ودراستها باستخدام أسلوب الكمية والكيفية ومن خلاله يمكن التنبؤ لمستقبل الدراسة.

أدوات الدراسة :

البيانات ، جداول الكميات

حدود الدراسة :

سيتم التركيز على بند واحد فقط من بنود مشاريع صيانة الطرق كشط وسفلتة ظهرت المشكلة التي تتمثل في زيادة تكلفة الصيانة والتشغيل للطرق مع الأخذ في الاعتباره عند التخطيط او التنفيذ اثناء عملية الصيانة قد تظهر بنود مكلفة وغير ضرورية تؤدي الى زيادة تكلفة الصيانة والتشغيل

المراجع:

- [1] عبد العزيز اليوسفي، الملتقى الثاني للهندسة القيمة، السعودية، 2001م.
- [2] الموقع الرسمي للمؤسسة الدولية للهندسة القيمة SAVE International.
- [3] زينب جبار بوسف، تخفيض الكلفة باستخدام هندسة القيمة في الشركات العامة للصناعات الإنشائية، جامعة البصرة (العراق/البصرة)، رسالة ماجستير، 2010.
- [4] إبراهيم محمد رمضان قريع، تطبيق هندسة القيمة على صناعة زيوت المحركات كدراسة تطبيقية داخل مصفاة الزاوية، رسالة ماجستير، الأكاديمية الليبية، ليبيا/الزاوية، 2012.
- [5] Amit Sharma, R.M. Belokar, Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science, October 24-26, 2012, San Francisco, USA
- [6] أحمد إبراهيم عثمان، منهج إدارة القيمة بين رفع الجودة وخفض التكاليف، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس (مصر/القاهرة)، 2013.
- [7] مجدي وائل الكبيسي، تطبيق الهندسة القيمة في الشركات الصناعية، رسالة ماجستير، جامعة القدس، فلسطين، 2014م.
- [8] Nayana Tom V. Gowrisankar, Value Engineering In Residential House Construction, International Journal of Civil Engineering and Technology, 2015
- [9] عبد الله أحمد مصطفى، الهندسة القيمة ودورها في تحقيق الميزة التنافسية في مجموعة شركات جياذ رسالة ماجستير، جامعة الخرطوم، السودان، 2016.

[10] ميسون توفيق الصادق، الهندسة القيمة وتطبيقاتها في قطاع التشييد بالسودان، رسالة ماجستير، جامعة الدامر، السودان، 2016م.

Renata Schneiderova Heralova, Creative Construction, Czech Technical University in [11]
Prague, Conference 2016.

Ehsan Mousakhani, Mohammadreza Yavarkhanim, and Soheyla Sohrabi, Selecting an [12]
appropriate alternative for a major infrastructure project with regard to value engineering
approach, Journal of Engineering Design and Technology, 15(3), 2017

مجلة الهندسية القيمة الهيئة السعودية للمهندسين العدد الاول

- رسالة الماجستير- تطبيقات الهندسة القيمة في دول الخليج العربي -اعداد : المهندس احمد محمد
- رسالة دكتوراة نحو منهج توافقي قيمي لمشروعات الاسكان الحكومي بمصر من خلال التحليل الوظيفي
-اعداد : المهندس: محمد سعيد مصيلحي السيد
- أثر تطبيق الهندسة القيمة على أداء مؤسسات الصناعات الهندسية ("بالتطبيق على صناعة الزجاج المدرع) مصنع شيلد للزجاج المدرع أنموذجا – أعدد الباحثون :أ.د. السيد محمد خاطر عميد كلية الدراسات العليا للبحوث الإحصائية أ.د. عبد الحكيم عبد الرحمن المنهاوي أستاذ إدارة العمليات والإحصاء بالأكاديمية العربية - مستشار مدير الكلية الفنية العسكرية المهندس / عمرو عبد العزيز السيد باحث دكتوراة إدارة مشروعات - كلية الدراسات العليا للبحوث الإحصائية
- العزاوي، محمد عبد الوهاب (2010) إدارة الجودة الشاملة / مدخل استراتيجي تطبيقي، الطبعة الأولى، عمان، دار اثراء للنشر والتوزيع.

- نجم، نجم عبود (2010) إدارة الجودة الشاملة في عصر الانترنت، الطبعة الأولى، عمّان، دارصفاء للنشر والتوزيع.
- دور هندسة القيمة في تحسين جودة الخدمة (دراسة ميدانية) إبراهيم محمد عثمان- م. د. طارق علي جاسم الطائي، حميد، الصميدعي، محمود، العلاق، بشير، القرم، إيهاب علي (2010) التسويق الحديث: مدخل شامل، الطبعة العربية، عمّان، داراليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- منى، نعمان (2016) الأسس العملية لإدارة المشاريع والعمل الهندسي، بغداد، مركز البيان للدراسات والتخطيط.
- الشايع، نور صباح حسين (2009) دور هندسة القيمة في تخفيض كلف النوعية وتحسين نوعية المنتجات بالتطبيق على شركة الفداء العامة / مصنع تموز، رسالة مقدمة الى مجلس كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد للحصول على درجة "ماجستير علوم في المحاسبة".
- عثمان، احمد ابراهيم احمد (2013) منهج ادارة القيمة بين رفع الجودة وخفض التكاليف دراسة في تطبيق المنهج على مرحلة اعداد مستندات طرح المشروع، رسالة مقدمة الى كلية الهندسة / جامعة عين شمس للحصول على "درجة ماجستير في الهندسة المعمارية".
- الموسوي، عدنان هاشم عيسى (2010) هندسة القيمة والكلفة المستهدفة وأثرهما في خفض التكاليف وتحقيق الميزة التنافسية دراسة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية، بحث مقدم الى هيئة الامناء في المعهد العربي للمحاسبين القانونيين / بغداد للحصول على درجة "ماجستير المحاسبة القانونية".
- داود، عمار سالم، عبد الرزاق، تارة (2009) "الهندسة القيمية وامكانية استخدامها في العمارة"، مجلة المخطط والتنمية، العدد (20)، 121-123.
- ثانيا: المصادر الإنكليزية:
- A- Books:
- Dhillon, B. S. (2002) Engineering and technology management tools and applications, 22Norwood, Artech House, Inc.

- Juran, Joseph M., Godfrey, Blanton (1998) Juran's Quality Handbook, New York, McGraw-Hill Companies. •
- Kenyon, G.N., Sen, K.C. (2015) the perception of Quality, London, Springer-Verlag. •
- Lawler, John, Bilson, Andy (2010) Social Work Management and Leadership: Managing Complexity with Creativity, New York, Routledge, Taylor & Francis Group. •
- Miles, Lawrence D. (1989) Techniques of Value Analysis and Value Engineering, Eleanor Miles Walker, United States of America, Retrieved 28 January, 2017 from: https://books.google.iq/books?hl=ar&lr=&id=yCf0CQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT16&dq=value+engineering+techniques&ots=vUwvkFULxD&sig=aPwekAYpTpyxZys90rNbmgAlfhE&redir_esc=y#v=onepage&q=value%20engineering%20techniques&f=false. •
- National Economic and Development Authority (NEDA) (2009) Value Analysis Handbook, Philippine-Australia Partnership for Economic Governance Reforms (PEGR), Government of the Philippines (GOP), Retrieved 1 February, 2017 from: <http://www.neda.gov.ph/wp-content/uploads/2014/01/Value-Analysis-Handbook.pdf> •
- Rich, Nick, Holweg, Matthias, (2000) Value Analysis Value Engineering, Cardiff, United Kingdom, Lean Enterprise Research Centre. •
- B- Researches: •
- Christos, Trifonopoulos Th. (2007) The concept of Value Management (V.M.) in Greek construction enterprises – The international know-how and the specific characteristics and differences of the Greek sector, Dissertation submitted to gain the degree of "master of Management in Construction", Kingston University. •

- Dotchin, John A., Oakland, John S. (1994) "Total Quality Management in Services: Part 2: Service Quality", International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 11, Iss.3, PP. 27-42. •
- Fard, Ali Bagheri, Rad, Kiyanoosh Golchin, Sabet, Pejman Ghasemi Poor, Adal, Hamid (2013) "Evaluating Effective Factors on Value Engineering Implementation in the Context of Iran", Journal of Basic and Applied Scientific Research, NO.3(10), PP. 430-436. •
- Frey, Bruno S., Osterloh, Margit (Editors) (2002) Successful Management by Motivation: Balancing Intrinsic and Extrinsic Incentives, New York, Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH. •
- Gupta, Atul, Chen, Injazz (1995) "Service quality: implications for management development", International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 12, Iss 7, PP. 28-35. •
- Giritlioglu, Ibrahim, Jones, Eleri, Avcikurt, Cevdet (2014) "Measuring Food and Beverage Service Quality in Spa Hotels – A case Study in Blikesir, Turkey", International Journal of Contemporary Hospitality Management, Vol. 26, Iss.2, PP. 183-204. •
- Jager, J de, Plooy, T du (2007) "MEASURING TANGIBILITY AND ASSURANCE AS DETERMINANTS OF SERVICE QUALITY FOR PUBLIC HEALTH CARE IN SOUTH AFRICA", Service quality assurance and tangibility for public health care in south Africa, Tshwane University of Technology, Pretoria, PP. 96-111. •
- Kalluri, Vinayak, Kodali, Rambabu (2016) "Component Cost Reduction by Value Engineering: A Case Study", the Institution of Engineers / India. •
- Kumar, Vinod (2015) "Operations Research and Value Engineering – Role in Decision Making and Productivity Improvement", IJCST Vol. (6), Issue1 Spl – 1. •
- Malhotra, Naresh K., Ulgado, Francis M. (1994) "International Services Marketing – A comparative evaluation of the dimensions of service quality between developed and developing country", International Marketing Review, Vol. 11, Iss.2, PP. 5-15. •
- Munnukka, Juha, Pentti, Javre, Usitalo, Outi (2013) "Impact of service quality dimensions on the formation of customer value in B to B services", Marketing and Planning, Vol. 31, Iss. \3, PP. 286-299. •
- Rachwan, Racha, Abotaleb, Ibrahim, Elgazouli (2016) "The Influence of Value •

- Engineering and Sustainability Considerations on the Project Value", *Procedia Environmental Sciences*, Published by Elsevier B. V., World Congress on Engineering and Computer Science, Vol. 2, San Francisco-USA. •
- Ranjbaran, Yalda, Moselhi, Osama (2014) "4D-Based Value Engineering", *Construction Research Congress*, Canada, PP. 1606-1615. •
- Rauch, Dennis A., Collins, Michael Dwain, Nale, Robert D., Barr, Peter B. (2015) "Measuring Service Quality in Mid-scale Hotels", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 27, Iss. 1, PP. 87-106. •
- SAVE, Social American Value Engineering – International (2005) "Value Methodology Standard". •
- Smith, Ken L. (1999) "Applying Value Analysis to a Value Engineering Program", Washington State Department of Transportation. •
- Taghipour, Mohammad, Nokhbefallah, Mojtaba, Nosrafi, Fariba, Yaghoubi, Seyed Jafar, Nazemi Shirin (2015) Evaluation of the effective variables of the value engineering in services(Qazvin post center case study)", *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 5(12S) 319-322. •
- , "Torelli, Nicholas (2011) "Value Engineering: A Guidebook of Best Practices and Tools Office of Deputy Assistant Secretary of Defense Systems Engineering, United States of America. •
- Wao, Joel Ochiemg, Ries, Robert, Flood, Ian, Kibert, Charles (2016) "Refocusing Value Engineering for Sustainable Construction", Associated Schools of Construction, Washington. •
- Yuen, Kum Fai, Thai, Vinh V. (2015) "Service Quality and Customer Satisfaction in Liner Shipping", *International Journal of Quality and Service Sciences*, Vol. 7, Iss. 2/3, PP. 170-183. •
- Zhang, Qingyu (2001) "Quality Dimensions, Perspectives and Practices A mapping Analysis", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 18 Iss. 7, PP. 708-722. •

الفصل الرابع :

الاسفلت المعاد تدويره:

بناء على طبيعة البحث فقد كانت المقابلات مع الخبراء في المجال والتجارب الحقلية هي المعيار حيث اتفق الجميع على ان الاسفلت المعاد تدويره قد يحقق تقليل التكلفة للبند اضافة لجودة التنفيذ حيث ان و لأسفلت المعاد تدويره (Recycled Asphalt Pavement - RAP) هو مادة تُستخدم في مشاريع رصف الطرق عبر إعادة تدوير الأسفلت القديم واستخدامه مجددًا. هذه العملية تعتمد على تكسير الأسفلت القديم وإعادة معالجته ليكون صالحًا للدمج مع مادة الأسفلت الجديد، مما يساهم في تحسين الاستدامة وتقليل تكاليف المواد والحد من التأثير البيئي.

فوائد الأسفلت المعاد تدويره:

1. توفير التكاليف: إعادة تدوير الأسفلت يقلل من الحاجة لاستخدام مواد جديدة، مما يقلل من تكلفة المواد الأولية والنقل.
 2. تقليل النفايات: إعادة استخدام الأسفلت القديم تقلل من النفايات الناتجة عن مشاريع الهدم والصيانة، وتقلل من الحاجة إلى مساحات للتخلص من النفايات.
 3. الحفاظ على الموارد الطبيعية: يقلل استخدام المواد المعاد تدويرها من الحاجة لاستخراج الموارد الطبيعية مثل الحصى والرمل والبيتومين.
 4. تقليل انبعاثات الكربون: نظرًا لأن الأسفلت المعاد تدويره يقلل من الحاجة للنقل والإنتاج الجديد، فإنه يساهم في تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة.
- طريقة إنتاج الأسفلت المعاد تدويره:

1. جمع الأسفلت القديم: يتم جمع الأسفلت المستخرج من الطرق التي تحتاج إلى صيانة أو تجديد.
2. تكسير المواد: تُكسر المواد إلى جزيئات أصغر باستخدام معدات خاصة، حتى تصبح سهلة الخلط مع المواد الجديدة.
3. إعادة المعالجة: يتم مزج المواد المكسرة مع البيتومين الجديد أو مواد رابطة أخرى لتحسين خصائصها.
4. إعادة الاستخدام: بعد عملية الخلط، يُستخدم الأسفلت المعاد تدويره في مشاريع الرصف مباشرةً، سواء كطبقة أساس أو كطبقة سطح.

متطلبات عمل خلطة اسفلتية جديد:

تحضير الخلطة الإسفلتية يتم من خلال خطوات دقيقة لضمان الجودة والمتانة، حيث يجب أن تتوافق الخلطة مع المعايير الهندسية. إليك الطريقة الأساسية لتحضير خلطة إسفلتية:

1. اختيار المواد الأساسية:

الركام: يتم اختيار الركام حسب الحجم والنوعية المطلوبة، ويتكون عادةً من الحصى والرمل
الإسفلت: مادة رابطة تستخدم لتماسك الركام، ويتم اختيار نوع الإسفلت المناسب حسب الظروف البيئية وطبيعة الاستخدام

2. تحضير الركام:

يتم غسل الركام لتنظيفه من الأتربة والشوائب.
يُقسم الركام حسب الحجم بحيث يكون هناك تدرج جيد من الأحجام الصغيرة إلى الكبيرة لضمان تماسك الخلطة.
3. التسخين:

يتم تسخين الركام في وحدة تسخين خاصة حتى تصل إلى درجة حرارة معينة (عادةً بين 150-170 درجة مئوية)،
لضمان تماسك جيد مع الإسفلت.

يتم أيضًا تسخين الإسفلت في خزان خاص إلى درجة حرارة حوالي 150-160 درجة مئوية.

4. خلط الركام مع الإسفلت:

يوضع الركام المسخن في خلاط ويتم إضافة الإسفلت الساخن تدريجيًا بنسب محددة حسب التصميم الهندسي المطلوب.

تستمر عملية الخلط حتى يتوزع الإسفلت بشكل متجانس على جميع أجزاء الركام.

5. التعديل والإضافات:

يمكن إضافة مواد معدنية محسنة أو مواد كيميائية لزيادة مرونة الخلطة، مثل البوليمرات أو المواد النانوية، وذلك حسب متطلبات المشروع.

6. النقل والتطبيق:

بعد تحضير الخلطة، يتم نقلها بشاحنات مخصصة للموقع بسرعة لضمان الحفاظ على درجة الحرارة المطلوبة. تُفرش الخلطة على الطريق باستخدام ماكينات خاصة مثل ماكينة الفرش "Paver"، ثم تُرَص بواسطة مداخل لتحقيق الكثافة المطلوبة وضمان استواء السطح.

7. التبريد:

تُترك الطبقة الإسفلتية لتبرد وتتصلب قبل فتح الطريق للاستخدام، ويستغرق ذلك عادةً عدة ساعات.

مقارنة بين الاسفلت الجديد و الاسفلت المعاد تدويره

مؤشر المقارنة	الاسفلت الجديد	الاسفلت المعاد تدويره
متوسط سعر المتر المكعب	600 ريال	346 ريال
زمن الوصول للموقع	حسب بعد الخلط من الموقع	مباشرة يتم الكشط والسفلتة
تكلفة العمالة	عالية	منخفضة
تكلفة المعدات	عالية	منخفضة
التأثير البيئي	عالي	منخفض
تكلفة إنشاء خلط اسفلت	يلزم التكلفة عالية	لا يلزم
إنشاء كسرة	يلزم التكلفة عالية	لا يلزم

الفصل الخامس

التوصيات

بناء على الجدول اعلاه نوصي بمايلي :

1. تشجيع الشركات على استخدام الاسفلت المعاد تدويره
 2. ضرورة ادراج بند الاسفلت المعاد تدويره في العقود لمشاريع الصيانة
 3. يجب الالتزام بالنسب المحددة في التصميم الهندسي للخلطة لضمان الجودة.
 4. يجب التأكد من ظروف الطقس المناسبة للتطبيق، حيث يُفضل تنفيذ العمل في الأجواء الجافة وتجنب الأمطار
 5. استخدام نماذج ثلاثية الأبعاد وأنظمة إدارة المعلومات الجغرافية (GIS) لتحديد أفضل بدائل التصميم، وكذلك استخدام البرمجيات المتقدمة لتحليل الجدوى الاقتصادية والبيئية.
 6. من الضروري مشاركة التوصيات والتحسينات المقترحة مع الجهات المعنية وأصحاب القرار لضمان تبني التعديلات وتوفير الدعم اللازم لتنفيذها.
- اخيرا وليس اخرا تساعد الهندسة القيمية في تقليل التكلفة، تحسين الأداء، وزيادة الاستدامة في مشاريع الطرق. إن اتباع هذه التوصيات يضمن تحقيق أهداف المشروع مع الالتزام بالميزانية والجودة المطلوبة لتحقيق رضا العملاء واصحاب المصلحة



Midocean University

College of Management

Master of Project Management

Title in English

An Applied Study on Value Engineering in Road Maintenance Projects

Prepared by:

ABDULLAH SHARAFELAIN ELDEIN

Supervised by:

Dr. Asmaa Abu Anza

Year:2023