استخدام فاعلية المعدة الكلية في تحسين الأداء ألعملياتي من خلال الدور الوسيط لتقليل المهدرات

بحث ميداني في شركة الفيحاء للبناء الجاهز المحدودة

بحـث مستـل

أ.م.د راضي عبد الله علي

قسم إدارة الأعمال- كلية الإدارة والاقتصاد – جامعة البصرة

الطالبة

سوزان صباح عبد الأمير آل جعفر

قسم إدارة الأعمال- كلية الإدارة والاقتصاد – جامعة البصرة

The use of Overall Equipment Effectiveness in improving operational performance Through the mediator role to wastes reduction:A field study in AL-Fayhaa company of ready construction Ltd.

Assist. Prof. Dr. Radi Abd Allah Ali
Susan Sabah Abd UL-Ameer AL-Jaafar

Abstract

Purpose: To determine the level of the Overall Equipment Effectiveness and its role in reducing Wastes in the maintenance and production processes avariable mediator, and to improve Operational Performance**.**

Design / Methodology / Approach: Use a set of quantitative measures as measures (Overall Equipment Effectiveness, Wastesratios, cost, quality, and productivity), for data processing quantified and analysis of results.

Findings: Showed a knowledge gap is concerned with determining the impact of the Overall Equipment Effectiveness to reduce Wastes in maintenance and production processes, and impacts on improving operational performance, results showed that the company in the year (2012) had a maintenance system is not at the required level, compared with the year (2013), which introduced some improvements to the maintenance system, thus reducing wastes in maintenance and production processes by certain percentages, and reflections on improving operational performance.

Limitations of Study: The difficulty of identifying the company field of study, there were some complications in providing quantitative data from the reality of Records as the company considers this data can affect its competitive position in the market.

Practical Implications: It can be benefit from the findings of the study, that the interest in improving maintenance practices at the company has reduced wastes ratios, which is reflected in improved operational performance of the company, so the increased interest in this area will increase the company's chances of achieving its goals and objectives.

Value: The research was to bridge up the gap in the lack of an Arab or foreign study looked at the relationship between the variables of theresearch and how important this relationship is to improve the operational performance of the company.

Key Words: The Overall Equipment Effectiveness (OEE), Wastes, Operational Performance, Cost, Quality, and Productivity.

استخدام فاعلية المعدة الكلية في تحسين الأداء ألعملياتي من خلال الدور الوسيط لتقليل المهدرات

بحث ميداني في شركة الفيحاء للبناء الجاهز المحدودة

- **المجلد العاشر**
- **العدد عشرون**
- **أيـــار 2018**
- **استلام البحث: 2015/2/24**
- **قبول النشر: 23/ 2015/3**

أ.م.د راضي عبد الله علي
الطالبة: سوزان صباح عبد الأمير

المستخلص

الغرض: تحديد مستوى فاعلية المعدة الكلية ودورها في تقليل المهدرات في الصيانة والعمليات الإنتاجية كمتغير وسيط، وتحسين الاداء العملياتي.

التصميم/ المنهجية/ المدخل: تم استخدام مجموعة من المقاييس الكمية كمقاييس (فاعلية المعدة الكلية، ونسب المهدرات، والكلفة، والجودة، والإنتاجية)، لمعالجة البيانات كمياً وتحليل نتائجها.

النتائج: أظهرت وجود فجوة معرفية تتعلق بتحديد تأثير فاعلية المعدة الكلية في تقليل المهدرات في الصيانة والعمليات الانتاجية، وانعكاسها على تحسين الاداء العملياتي، واظهرت النتائج ان الشركة في سنة (2012) كان لديها نظام صيانة ليس بالمستوى المطلوب مقارنة مع سنة (2013)، التي ادخلت فيها بعض التحسينات على نظام الصيانة، مما قلل المهدرات في الصيانة والعمليات الانتاجية بنسب معينة، وانعكاسها على تحسين الاداء العملياتي.

محددات البحث: صعوبة تحديد الشركة مجال البحث، وكانت هنالك بعض التعقيدات في تقديم البيانات الكمية من واقع السجلات بوصف ان الشركة تعد هذه البيانات من الممكن أن تؤثر في موقعها التنافسي في السوق.

الآثار العملية: يمكن الافادة من النتائج التي توصل اليها البحث، الى إن الاهتمام بتحسين ممارسات الصيانة في الشركة ادى الى تقليل نسب المهدرات، مما أنعكس على تحسين الاداء العملياتي في الشركة، لذا فأن زيادة الاهتمام بهذا المجال سيزيد من فرص الشركة في تحقيق اهدافها وغاياتها.

القيمة: جاء البحث ليسد الفجوة في عدم وجود دراسة عربية أو اجنبية تناولت العلاقة بين متغيرات البحث، ومدى اهمية هذه العلاقة في تحسين الاداء العملياتي للشركة.

الكلمات الرئيسة (المفتاحية): فاعلية المعدة الكلية (OEE)، المهدرات، الاداء العملياتي، الكلفة، الجودة، الانتاجية.

المقدمـــة

نتيجة للتطورات السريعة التي تحدث في جميع مجالات الحياة في عالم اليوم، فأن بقاء الشركات واستمرارها يعتمد على قدرتها على الابتكار والتحسين المستمر، لذا فأن الشركات تبحث وبشكل مستمر حول الاساليب والمنهجيات التي تتجه نحو تحسين مستوى ادائها ولا سيما من خلال خفض الكلفة، وتحسين الجودة، وزيادة الانتاجية، وأن عمليات التحسين هذه لاتطرأ على عمليات التصنيع فقط، وأنما على جوانب مهمة اخرى كنظم الصيانة التي تتبعها الشركات (Ben-daya, *et al*., 2009; Baluch, *et al*., 2012). لذلك فأن الحفاظ على المعدات وديمومة ادائها يعد من أولويات نظم الصيانة، اذ ازداد التوجه الى تحسين اتاحية، وكفاءة، وفاعلية المعدات التي تؤدي دوراً مهما في الصناعات الحديثة التي تمتاز بالانتاج المتنوع، فضلا عن متطلبات السرعة في الانتاج، كل هذا يجعل من صيانة المعدات والآلات عملية معقدة وصعبة ومكلفة جداً للشركة الصناعية، وذلك بسبب الاتمتة والمكننة المرتفعة (Alsyouf, 2007; Al-Najjar, 2007; Wireman, 2004). مما دفع الشركات الى التحول من النظم التقليدية الى النظم الحديثة في مجال الصيانة، فكان التوجه نحو فاعلية المعدة الكلية كونها من الممارسات التي من الممكن ان تعمل على تقليل المهدرات في نظام الصيانة والعمليات الانتاجية (Banks-Louie, *et al*, 2006; Bayo-Moriones, *et al*., 2010). اذ تقليل المهدرات ينعكس في نهاية الامر على تحسين الأداء العملياتي (Abdul Samat, *et al*., 2011; Jahanbakhsh, *et al*., 2013).

وبالرغم من تناول بعض الدراسات لفاعلية المعدة الكلية وعلاقتها بالاداء العملياتي، ألا انه لا توجد دراسة عربية أو اجنبية تناولت استخدام فاعلية المعدة الكلية في تحسين الأداء العملياتي من خلال الدور الوسيط لتقليل المهدرات، وهذا ما يدل على وجود فجوة معرفية تتعلق بتحديد العلاقة بين هذه المتغيرات، فضلاً عن ذلك تم تحديد المشكلات في شركة الفيحاء للبناء الجاهز المحدودة من خلال الأعتماد على الدراسة التمهيدية (**Preliminary study**) في تحديد المشكلات التي تعاني منها الشركة في نظام الصيانة والأداء العملياتي، وفي ضوءها صُيغت عدة تساؤلات للبحث، والتي كان ابرزها (هل يمكن الكشف عن مدى تأثير تحسين نظام الصيانة في تقليل المهدرات في العمليات الانتاجية والصيانة، وانعكاسه على تحسين الأداء العملياتي في الشركة؟)، اذ كان الهدف من ذلك هو (الكشف عن مدى تأثير تحسين نظام الصيانة في تقليل المهدرات في العمليات الانتاجية والصيانة، وانعكاسه على تحسين الأداء العملياتي في الشركة)، ومن اجل تحقيق اهداف البحث فقد تم الاعتماد على المقاييس الكمية، من خلال الارقام والبيانات المستخرجة من سجلات ووثائق الشركة، وكذلك تم تأطير البحث بأربعة مباحث، تناول المبحث الاول منها منهجية البحث، اما المبحث الثاني فقد تناول الاطار النظري، والمبحث الثالث تناول الجانب الميداني، والمبحث الرابع ركز على الاستنتاجات والتوصيات.

ونتيجة للبيانات التي تم تحصيلها من الشركة لسنة (2012) اذ كان فيها نظام صيانة ليس بالمستوى الطلوب مقارنة مع سنة (2013)، التي تم فيها ادخال بعض التحسينات على نظام الصيانة، مما ادى الى تقليل نسب المهدرات في الصيانة والعمليات الانتاجية، مما انعكس على تحسين الاداء العملياتي في الشركة، التي حققت جانباً من الاساليب والمنهجيات لممارسات الصيانة، ألا أن معايير تنفيذ منهجيات الصيانة المتكاملة لم تتحقق بعد. وفي ضوء ذلك تم تقديم مجموعة من التوصيات مدعمة بأليات تنفيذها، إضافة الى تقديم المنافع المتوقع تحقيقها من تنفيذ هذه التوصيات، ومن اهم هذه التوصيات اعتماد مقياس فاعلية المعدة الكلية لانه يساعد في مراقبة وتحسين نظام الصيانة ونظام العمليات الانتاجية، وكذلك التحديد الكمي الدقيق لنسب المهدرات التي تحدث في نظام الصيانة والعمليات الانتاجية، والاهتمام بقياس مؤشرات الاداء العملياتي التي تم اعتمادها في البحث، وهذا بالنتيجة سينعكس ايجابا على مستوى الشركة ككل ويحسن من قيمتها السوقية ومستواها التنافسي.

المبحث الاول

منهجية البحث

اولاً: الدراسة التمهيدية Preliminary study:

هذه الفقرة تتعلق بتحديد أهم المشكلات في مجال الصيانة ونظام العمليات ومقدار المهدرات الناتجة عنهما، فضلاً عن المشكلات التي تتعلق بالأداء العملياتي في الشركة ولتحقيق هذا الهدف، فقد تم اجراء دراسة تمهيدية تضمنت مجموعة من الاسئلة ذات النهاية المفتوحة، بوصف ان الاسئلة ذات النهايات المفتوحة تتيح للمستجيبين التعبير عن رأيهم وبالتالي اعطاء الباحث صورة شاملة عن المشكلات (Goddard & Melville, 2001). وقد تم اعدادها بالاعتماد على الادبيات السابقة وسلمت الى عينة صغيرة بلغت (12) مفردة، من ذوي الخبرة من المهندسين والفنيين في أقسام الصيانة، والانتاج، والسيطرة النوعية، من خلال استخدام اسلوب العينة العشوائية البسيطة، وتم استخدام هذا الاسلوب في العينة للافتراض بأن خصائص أفراد العينة متقاربة قياساً بالمجتمع الكلي (Leedy & Ormrod, 2001). وذلك من أجل تحقيق الاجابة العملية على بعض تساؤلات البحث. وقد كشفت الدراسة التمهيدية مجموعة من المشكلات الرئيسة التي تقع ضمن اطار متغيرات البحث التي سيتم تناولها في الإطار النظري.

ثانياً: مشكلة البحث:-

أظهرت الدراسات والأدبيات اهتماماً كبيراً من قبل الباحثين والمديرين المهنيين بدور الصيانة في نظام التصنيع، والتطور الذي شملها تزامنا مع التطور في نظام التصنيع وعملياته، فمع اشتداد المنافسة في السوق وعالميتها كان التوجه نحو ضمان الاحتفاظ بكفاءة معدات الانتاج ومعوليتها لإدامة استمرارية عملها بكفاءة، إذ أن اهمال دور الصيانة في عمليات الانتاج أو أعمال نظام التصنيع بصفة عامة غالباً ما يؤدي إلى الخفض في المستوى

الشامل لأداء العمليات، (Bennett , 2006 ; AL-Najjar, *et al.* 2001). وأدى الإدراك غير الواضح لدور الصيانة في تحسين الأداء العملياتي، وما رافقه من تقليل من أهمية نشاط الصيانة إلى ارتفاع مستوى المهدرات وصعوبة قدرة نظام التصنيع على تحقيق أهدافه وغاياته، وضعف المعرفة بقدرة التحسين من فاعلية المعدة الكلية والتكامل والتداخل بينها وبين نظام العمليات، وأهمية الاستثمار في نشاطات الصيانة، مما جعل الدور الذي تؤديه الصيانة في تفعيل أداء نظام العمليات غير واضح لدى الكثير من المنظمات (AL-Najjar, 2007).

ان العامل الحاسم في هذا السياق يأتي من خلال هدف فاعلية المعدة الكلية في تقليل المهدرات أو الحد منها، بوصفها انشطة لا تضيف قيمة وتعد السبب الرئيس لعدم الكفاءة وانخفاض الانتاجية وزيادة التكلفة (Tinoco, 2004; Paneru, 2011). لذا فإن القدرة على تقليل المهدرات أو التخلص منها هي القضية الرئيسة التي يسعى البحث الى معالجتها، من خلال اعتماد فاعلية المعدة الكلية بوصفها تهدف الى ذلك، والتي ستنعكس بالمحصلة النهائية بشكل ايجابي في تحسين الأداء العملياتي.

ومن خلال المراجعة المركزة للدراسات السابقة فقد تبين عدم وجود دراسة تتعلق باستخدام فاعلية المعدة الكلية OEE ودورها في تقليل المهدرات وانعكاسه على تحسين الأداء العملياتي، سواء في المنظمات العراقية أم غيرها، وخصوصاً في مجال البناء الجاهز، وهذا ما يدل على وجود فجوة معرفية تتعلق بتحديد العلاقة بين هذه المتغيرات.

وتأسيساً على نتائج الدراسة التمهيدية التي أجراها الباحثان في شركة الفيحاء للبناء الجاهز المحدودة فقد ظهرت بعض المشكلات الميدانية والتي يمكن تلخيصها بما يلي:

1. استهلاك المعدة بسبب استخدامها لأكثر من طاقتها التصميمية.
2. الاستخدام غير الصحيح لبعض المكائن والمعدات من قبل بعض المشغلين، مما يزيد من العطلات غير المتوقعة.
3. عدم الاعتماد على مقاييس كلية لقياس اداء الصيانة بل يتم اعتماد مقاييس جزئية مبسطة.
4. وجود نسب من الهدر في الوقت والمواد اذ قد تتجاوز هذه النسب الحد المسموح به، اضافة الى عدم استخدام الأساليب العلمية في تحديد أنواع المهدرات.
5. عدم اهتمام ادارات اقسام الانتاج والصيانة بالمقاييس العلمية في الصيانة والعمليات.

وبالتالي يمكن ان تنعكس المشكلات أعلاه بتأثيراتها السلبية على ضعف الأداء العملياتي في الشركة، ولاسيما من خلال بعض المشكلات التي اظهرتها الدراسة التمهيدية فيما يخص الأداء العملياتي وكما يلي:

1. عدم استخدام مقاييس الأداء العملياتي بشكل علمي صحيح فيما يخص الكلفة والجودة والانتاجية.
2. عدم توفر الخبرة الكافية لدى الموظفين حول كيفية توظيف هذه المقاييس في قياس الاداء العملياتي.
3. ممارسة بعض الاجراءات الرقابية البسيطة بخصوص مطابقة قوة التحمل للمنتج مع المعايير المحددة من قبل الزبون.

ثالثاً: تساؤلات البحث:-

تأسيساً على ما سبق ذكره وفي ضوء مشكلة البحث فإن البحث الحالي يسعى إلى إيجاد الإجابة لاربعة أسئلة رئيسة وهي:

1. هل يمكن تحديد مستوى فاعلية المعدة الكلية لمعدة الرافعة الجسرية المستخدمة في العملية الانتاجية في الشركة؟
2. هل يمكن تحديد أنواع المهدرات ونسب الهدر في أنشطة الصيانة والعمليات الانتاجية، وقياسها كمياً في الشركة؟
3. هل يمكن استخدام المقاييس الكمية لقياس أبعاد الأداء العملياتي (الكلفة، والجودة، والانتاجية) في الشركة؟
4. هل يمكن الكشف عن مدى تأثير تحسين نظام الصيانة في تقليل المهدرات في العمليات الانتاجية والصيانة، وانعكاسه على تحسين الأداء العملياتي في الشركة؟

رابعاً: أهداف البحث:-

تأسيساً على ما سبق ذكره وفي ضوء التساؤلات فإن البحث الحالي يسعى إلى تحقيق الاهداف التالية وهي:

1. تحديد مستوى فاعلية المعدة الكلية لمعدة الرافعة الجسرية المستخدمة في العملية الانتاجية في الشركة.
2. تحديد أنواع المهدرات ونسب الهدر في أنشطة الصيانة والعمليات الانتاجية، وقياسها كمياً في الشركة.
3. استخدام المقاييس الكمية لقياس أبعاد الأداء العملياتي (الكلفة، والجودة، والانتاجية) في الشركة.
4. الكشف عن مدى تأثير تحسين نظام الصيانة في تقليل المهدرات في العمليات الانتاجية والصيانة، وانعكاسه على تحسين الأداء العملياتي في الشركة.

خامساً: أهمية البحث:-

تتضح أهمية البحث من خلال الجانبين النظري والتطبيقي، وكالآتي:

1. الأهمية النظرية للبحث:-

هناك ندرة في الدراسات التي أهتمت بدراسة العلاقة بين متغيرات وأبعاد البحث الحالي، فبحسب إطلاع الباحثان لا توجد أي دراسة أجنبية أو عربية سابقة تجمع بين هذه المتغيرات ولاسيما فيما يخص الدور الوسيط لتقليل المهدرات في العمليات الانتاجية والصيانة. واضافة الى ذلك تأتي أهمية البحث الحالي نتيجة اسهامها في اثراء المعارف الحالية لفاعلية المعدة الكلية OEE، والمهدرات السبعة وسبل تقليلها أو الحد منها، والاداء العملياتي، وبالتالي ستكون ذات فائدة للباحثين والاكاديميين الذين يسعون الى الاستكشاف واجراء الدراسات في هذا المجال.

2. الأهمية التطبيقية للبحث:-

اهتم البحث في معالجة مشكلة واقعية تؤثر في أداء الشركة، ويمكن ان تكون المشكلة نفسها موجودة في الشركات الاخرى، اذ سيتاح لها الافادة من البحث في معالجة مشكلتها، اضافة الى ان فاعلية المعدة الكلية OEE تمثل حقلاً قابلاً للتطبيق في المنظمات العراقية ولاسيما شركات البناء الجاهز. كما استخدم في هذا البحث مجموعة من المقاييس الكمية الاجنبية التي أعدت لقياس فاعلية المعدة الكلية، وانواع ونسب المهدرات، والجودة والانتاجية والكلفة في البيئة التنظيمية لشركات البناء الجاهز العراقية. وكذلك تكمن الأهمية التطبيقية لهذا البحث في ضوء النتائج النهائية، التي يمكن من خلالها معرفة طبيعة العلاقات بين متغيرات البحث الحالي، التي من الممكن أن تساعد ادارة الشركة مجال البحث على إيجاد السبل الكفيلة لزيادة الإدراك في اهمية فاعلية المعدة الكلية والحد أو التقليل من المهدرات التي تؤدي الى تحسين الاداء العملياتي في الشركة.

سادساً: نطاق البحث Research Scope:-

يمكن تقسيم نطاق البحث الحالي على ما يأتي:

1. **النطاق المعرفي:** نتيجة لندرة الدراسات التي تجمع بين متغيرات البحث الحالي فإن النطاق المعرفي يتضمن دراسة العلاقة بين فاعلية المعدة الكلية، وتقليل المهدرات الذي يتكون من (المهدرات السبع للعمليات الانتاجية والصيانة)، والاداء العملياتي الذي يتكون من (خفض الكلفة، وتحسين الجودة، وزيادة الانتاجية).

2. النطاق التطبيقي: نتيجة للموافقة الرسمية التي تم استحصالها من إدارة الشركة والترحيب الذي أبداه مدير عام الشركة في أثناء مقابلته، ولاسيما من خلال امكانية تقديم البيانات اللازمة للبحث والتي تعطي نتائج دقيقة يمكن الافادة منها, اذ أيد وشجع الشروع في تطبيق البحث في شركتهم لكونه يلامس المشكلات التي يعانون منها سواء في قسم الصيانة أم

أقسام الانتاج أو السيطرة النوعية في الشركة، والتي تم تشخيصها ميدانياً من خلال الدراسة التمهيدية التي تم اجراؤها بعد استحصال الموافقة.

3. **النطاق الزمني:** شمل البحث الحالي البيانات المستخرجة من سجلات ووثائق الشركة للمدة من 2012/1/1 ولغاية 2013/12/31. والتي تم استخدامها في القياس الكمي لمتغيرات البحث.

المبحث الثاني/ الاطار النظري

اولاً: فاعلية المعدة الكلية (OEE) Overall Equipment Effectiveness:

تعد طريقة بسيطة وعملية لمراقبة وتحسين عمليات التصنيع (Imran & Hamidon A.H, 2014: 324). وكذلك هي مقياس فريد من نوعه يستخدم في قياس مؤشرات الاداء الرئيسة،وتوفر نظرة شاملة للافادة من الاصول، مما يدفع المنظمة لدراسة جميع جوانب الاداء للاصول من اجل الحصول على الافادة القصوى من اجزاء المعدات التي تم شراؤها ودفع ثمنها لذلك الغرض (Habib & Wang, 2008: 10). وعند استخدامها لقياس التحسينات الفعلية المتحققة جراء تطبيق ممارسات الصيانة الحديثة، والتحسين المستمر تصبح الفوائد الناتجة عن هذه النظم ملموسة ويمكن ملاحظتها (Lemma, 2008: 12). كما انها لاتقيس فقط اتاحية المعدة لكنها كذلك تقيس الاداء والجودة، وايضاً تتضمن جميع الخسائر الناجمة عن المعدات، اذ تكون المعدة غير متاحة عند الحاجة مما يسبب خسائر التوقفات أو التهيئة والاعداد أو التعديل، ولا تعمل بمعدل الاداء الامثل وذلك يسبب خسائر انخفاض السرعة أو التعطل والتوقفات الطفيفة، وعدم انتاج منتجات بالجودة المطلوبة من المرة الاولى وذلك يسبب خسائر المعيبات واعادة العمل وبدء التشغيل (Gupta, *et al*., 2007: 3). وتعد من المقاييس المناسبة والاكثر اهمية في العمليات الانتاجية. اذ وضح (Lemma, 2008: 13) انه بدون هذا المقياس فأن عمليات التشغيل تتم بطريقة عمياء حتى لو كنا في وضح النهار. وهي اداة تأخذ المصادر الاكثر شيوعاً واهمية للخسائر في انتاجية المصنع، وتضعها في ثلاث فئات لكل منها مقياس ممتاز يقيس اين انت، وكيف يمكنك التحسين (Habib & Wang, 2008: 10).

كما موضح فيما يلي: (Vijayakumar & Gajendran, 2014; Imran & Hamidon A.H, 2014: 325).

فاعلية المعدة الكلية (OEE) = الاتاحية × معدل الاداء × معدل الجودة

الاتاحية: وهي النسبة بين وقت التشغيل الفعلي ووقت التشغيل المخطط، اي انها تمثل الجدول الزمني الذي يوضح مدى امكانية المعدات للعمل، التي يمكن تحسينها من خلال الحد من توقفات المعدات، وخسائر التهيئة والنصب، واي توقفات اخرى.

$$\text{الاتاحية} = \frac{\text{(وقت التشغيل المخطط – التوقفات غير المخططة)}}{\text{وقت التشغيل المخطط}}$$

معدل الاداء: هو النسبة بين معدل الانتاج الفعلي ومعدل التشغيل المثالي، أي انها تمثل السرعة التي تدار فيها المعدة كنسبة مئوية من سرعتها التصميمية، ويمكن تحسينها عن طريق الحد من توقفات المعدات غير الضرورية والعطلات البسيطة، وخفض خسائر السرعة.

$$\text{معدل الأداء} = \frac{\text{وقت التشغيل الفعلي)\(اجمالي المنتجات الفعلية}}{\text{معدل التشغيل التصميمي (المثالي)}}$$

معدل الجودة: هي النسبة بين وقت الانتاج الكلي وصافي وقت التشغيل، اي انها تمثل نسبة الوحدة المنتجة بالجودة المطلوبة من اجمالي الوحدات المنتجة، ويمكن تحسينها من خلال الحد من العيوب في الجودة، واعادة العمل، وخسائر بدء التشغيل.

$$\text{معدل الجودة} = \frac{\text{الاجزاء المعيبة)- (اجمالي الاجزاء المنتجة}}{\text{اجمالي الاجزاء المنتجة}}$$

ومن ثم يتم حساب فاعلية المعدة الكلية OEE بضرب العوامل الثلاثة، وكلما ارتفعت قيمة فاعلية المعدة الكلية كلما دل ذلك على تحسن الاداء والكفاءة، والمعيار العالمي لفاعلية المعدة الكلية هو (85%) (Imran & Hamidon A.H, 2014).

وقد حدد Seiichi Nakajima النسب المعيارية لعناصر فاعلية المعدة الكلية بما يلي:

جدول رقم (1)

النسب المعيارية لعناصر فاعلية المعدة الكلية

ت	العنصر	النسبة المعيارية
1	الاتاحية	90 % فأكثر
2	كفاءة الأداء	95 % فأكثر
3	معدل الجودة	99 % فأكثر
4	فاعلية المعدة الكلية	85 % فأكثر

Source: Nakajima, Seiichi (1989),"*TPM Development Program: Implementing Total Productive Maintenance*", Portland, OR, Productivity Press, p: 35.

وقد افادت (Flanderova, 2011) بأن فاعلية المعدة الكلية هي احدى منهجيات الصيانة الرشيقة، التي عرفها (Baluch, *et al.*, 2013: 855) بأنها الصيانة التي تستخدم لإزالة المهدرات من عملية التصنيع عن طريق التقليل أو التخلص من الخسائر في وقت

الانتاج الناتجة عن عطلات المكائن، وهي شرط اساسي لنجاح شركات التصنيع الرشيق. في حين اتجه كلٌّ من (Fredriksson & Larsson, 2012: 45) الى وصفها بالمفهوم الذي يستخدم افكار وفلسفة التصنيع الرشيق، واضافتها إلى اساليب الصيانة، من أجل استغلال افضل الطرائق والاساليب والافكار التي تم اعتمادها في التصنيع الرشيق.

يتضح مما سبق ذكره أن فاعلية المعدة الكلية تحدد علاقاتها مع النظم والوظائف الأخرى في نظام الصيانة ونظام العمليات الانتاجية على وفق لما يزيد من قدرتها في تحديد وتغطية المشكلات المسببة للمهدرات بأنواعها المختلفة، مما يدفع الى العمل على الاستخدام الصحيح والفاعل لأدوات الصيانة المتنوعة والمتاحة لتقليل المهدرات أو التخلص منها بشكل نهائي، وهذا ما ستوضحه فقرة علاقة فاعلية المعدة الكلية بالمهدرات في الصيانة والعمليات الانتاجية وانعكاسها على تحسين الأداء العملياتي.

ثانياً: المهدرات Wastes:

يعد تقليل المهدرات الهدف الاساسي من استخدام فاعلية المعدة الكلية، كونها احدى منهجيات الصيانة الرشيقة، لذا فقد عرف (Melton, 2005) المهدرات بأنها اي نشاط في العملية لا يضيف قيمة للزبون، وإن عملية الحد منها لابد ان تكون بصورة تدريجية. اما (Manuele, 2007) فذهب الى إنها تمثل الأنشطة أو الخطوات في العملية التي تستهلك موارد وتضيف كلف وتوجد وقت غير منتج ولا تضيف قيمة. وان هنالك بعض الانشطة التي يحدث فيها اسراف مما يؤدي الى حدوث المهدرات في الصيانة (Baluch, *et al*., 2013: 855). وهنالك أنواع مختلفة من المهدرات (الانشطة التي لا تضيف قيمة) والتي هي السبب الرئيس لعدم الكفاءة وانخفاض الانتاجية وارتفاع التكاليف، وانخفاض مستوى الجودة (Tinoco, 2004; Paneru, 2011). وفيما يلي انواع **المهدرات التي تحدث في الصيانة** وهي كالتالي: (Anderson, 2002: 2).

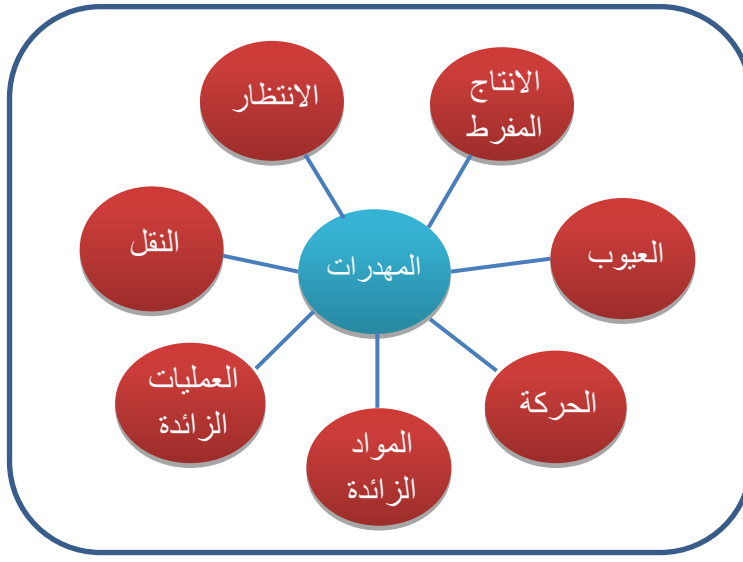
1. **الافراط في الصيانة (Over-Maintenance) :** ممارسة انشطة الصيانة الوقائية والتنبؤية اكثر من المطلوب (Anderson, 2002: 2) . اذ ان الصيانة الوقائية تعد بأكملها هدر في الصيانة (O'Hanlon, 2002: 3).
2. **الانتظار (Waiting) :** وهو عنصر اخر من عناصر المهدرات يتضمن الانتظار المرتبط بالصيانة ومنه انتظار عمال الصيانة لتنفيذ الخدمة، وانتظار الادوات وتوثيق قطع الغيار والنقل وغيرها، وهو نشاط لا يضيف قيمة لذلك ينبغي التخلص او الحد منه، من خلال التخطيط والجدولة والتنسيق مع الانتاج، اذ يتم من خلال نقل قطع الغيار والتوثيق بالقرب من العمل (O'Hanlon, 2002: 3).
3. **النقل (Transportation):** الوقت المستغرق في المشي او الركض او القيادة او الطيران المرتبط بأعمال الصيانة والذي لايضيف اي قيمة.(Anderson, 2002: 2)

4. **العملية (Processing):** صيانة التوقفات او الصيانة التصحيحية عادة ما يتم اجراؤها لغرض تشغيل المعدات بأقرب وقت ممكن وهذا يؤدي الى تحسين جودة التصليح، وعملية التخطيط والجدولة للصيانة مشابهة لعملية الاعداد للإنتاج، وهما المفتاح الاساسي للتخلص من الهدر في العملية.(O'Hanlon, 2002: 3; Anderson, 2002: 2)
5. **المخزون (Inventory):** المخزون لعملية الصيانة يشمل قطع الغيار المستخدمة في الصيانة ومخزون الامان، وغيرها، وتراكم مخزون اعمال الصيانة يعني ان عملية الجدولة والتخطيط غير فعالة(O'Hanlon, 2002: 3; Anderson, 2002: 2).
6. **الحركة (Motion):** تمثل جميع التحركات التي يؤديها عامل الصيانة ولا تضيف اي قيمة (Anderson, 2002: 2).
7. **العيوب (Defects):** تكرار اعمال التصليح بشكل غير صحيح يعد مصدراً كبيراً للمهدرات في عمليات الصيانة (O'Hanlon, 2002: 4).

وقد تم تلخيص **المهدرات في الانتاج** على وفق وجهة لوجهة نظر (Ohno, 1985) على وفق ما عرضه (Milton, 2005: 665; Meredith & Shafer, 2011: 184-185) بما يأتي:

1. **الإنتاج المفرط Over production:** هو الانتاج قبل الطلب (Naval, 2008) او الانتاج اكثر من المطلوب الذي تزود به العملية التالية في وقت معين (Slack, et al., 2010, 435; Paneru, 2011). مما يؤدي الى وجود مخزون فائض عن الحاجة (Stevenson, 2009).
2. **وقت الانتظار Waiting :** هو الوقت الذي يقضيه العامل او المعدات في الانتظار لغرض اضافة قيمة للمنتج (Greasley, 2006) ، مثل انتظار المواد الخام أو المعلومات أو المعدات أو الادوات (Kilpatrick, 2003)،أو الوقت الذي يضيع في انتظار العملية أو الخطوة التالية للإنتاج (Naval,2008).
3. **عمليات النقل Transportation:** هي عمليات النقل التي تكون غير ضرورية وتعد مصدراً اخر من مصادر الهدر(Greasley, 2006). يستخدم نظام التصنيع الرشيق تقنية تدعى **التخزين في نقطة الاستخدام** (Point- Of- Use- Storage) (POUS) (Kilpatrick, 2003). أو تغييرات الترتيب الداخلي التي تجمع العمليات مع بعضها، أو التحسينات في اساليب النقل وتنظيم مكان العمل للحد من هذا النوع من الهدر (Slack, et al., 2010, 436).
4. **العمليات (المعالجة) الزائدة Over Processing** : الجهود التي لا تضيف قيمة للمنتج النهائي (Raja, 2011) . سواء كانت عمليات أو خطوات أو اجراءات لا تعد ضرورية للإنتاج، وهو احد انواع المهدرات الذي يحدث في العملية التي تكون غير فعالة بسبب ضعف الادوات أو تصميم المنتجات (Andersson, 2007) .

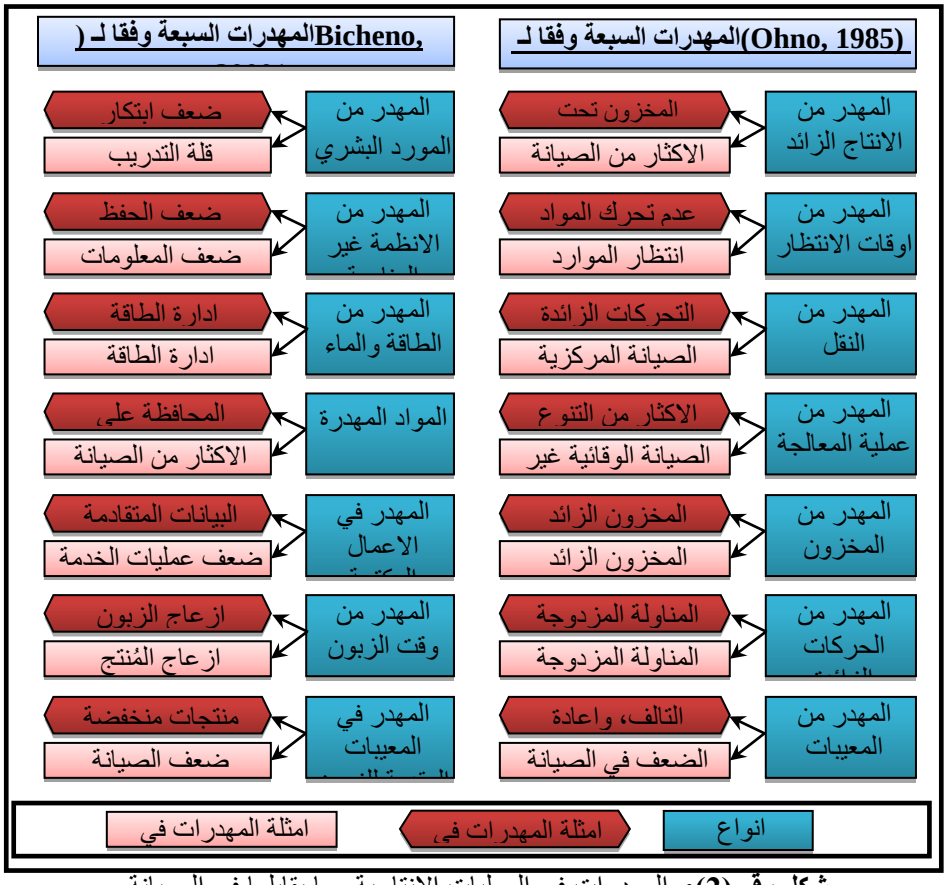
5. **الفائض من المواد الخام (المخزون) Excess Raw Materil (Inventory)** : إن هنالك نوعاً من انواع المخزون يعد هدراً وينبغي الحد منه (Greasley, 2006). مثل المواد الخام الزائدة عن الحاجة أو السلع تامة الصنع التي ليست بمستوى الجودة المطلوبة، والتي تؤدي إلى وجود مواد تالفة أو متقادمة، وهذا ما قد يترتب عليه تكاليف خزن ونقل واجراءات اضافية (Andersson, 2007; Stevenson, 2009; Paneru, 2011).
6. **الحركة غير الضرورية Unnecessary Movement :** التحركات غير الضرورية التي قد ينشغل بها العامل وهي لا تضيف قيمة (Slack, et al., 2010, 436). مثلاً حركة العامل في البحث عن الأدوات (Paneru, 2011).
7. **العيوب Defects**: العيوب التي تحدث جراء الجودة المنخفضة والتي هي ايضا شكل من اشكال الهدر (Slack, et al., 2010, 436). والذي يكون نتيجة انتاج سلع معيبة فهو بذلك يحتاج إلى اصلاحها أو اعادة إنتاجها أو استبدال أجزاء معينة منها أو التخلص منها (Paneru, 2011). وبالتالي يترتب عليه بذل جهد اضافي في التفتيش وتحديد العيوب مما يتطلب تكاليف اضافية، (Greasley, 2006; Stevenson, 2009). ويمكن عرض أنواع المهدرات من خلال ما يوضحه الشكل التالي:



شكل رقم (1)
انواع المهدرات الفرعية

Source: Milton, T. (2005), "***The Benefits of Lean Manufacturing What Lean Thinking has to Offer the Process Industries***", Chemical Engineering Research and Design, 83(A6), p:665.

والنموذج التالي الذي قدمه (Davies & Greenough, 2002) بناءا على ما حدده كل من (Ohno, 1985) و(Bicheno, 2000) لأنواع المهدرات في الصيانة وفي الانتاج يحدد نقطة التقاء توجهات نظام التصنيع الرشيق مع نظام الصيانة الرشيقة في التخلص من المهدرات كافة، إذ يتحمل كل واحد منهما جزءاً من هذه المعالجة وكما يلي:



شكل رقم (2): المهدرات في العمليات الانتاجية وما يقابلها في الصيانة

Source: Davies, C. & Greenough, R.M. (2002), ***"Measuring the effectiveness of lean thinking activites within mantenance"***, Research Paper.

ثالثاً: الاداء العملياتي Operational Performance:

يعد اداء العمليات مهما لأي منظمة لأن ادارة العمليات اما ان تبقي الاعمال مستمرة في عملها او ان تجعلها تنتهي "make or break"، وتعد الاكبر، اذ في معظم الشركات تشكل الجزء الاكبر من اصولها، وايضا تعد مهمة لأن وظيفة العمليات تعطي المنظمة القدرة على المنافسة من خلال توفير القدرة على الاستجابة للعملاء وتطوير القدرات التي سوف

تبقيها في طليعة المنافسة في المستقبل. اذ ان اداء العمليات من الممكن ان يحافظ على سمعة الشركة، فإذا لم تنتج وظيفة العمليات منتجاتها وخدماتها بشكل فعال فانه من الممكن ان تنتهي الاعمال بسبب العوائق التي قد تعترض ادائها، بغض النظر عن كيف تأخذ موقعها في السوق (Slack, et al., 2013). ويعتقد البعض ان وظيفة العمليات من الممكن ان تصبح سلاحاً يستخدم في الهجوم والدفاع من قبل الشركة لمواجهة السوق (Hayens, *et al*., 2004).

تعد العمليات احد المرتكزات الرئيسة التي تستند اليها المنظمة في تحديد اتجاهاتها الاستراتيجية والتنافسية،وهنا لابد من الاهتمام بعاملين مؤثرين اساسيين على طريقة تحديد العمليات لأهداف الاداء هما: (Slack, *et al*., 2013).

- حاجات الزبائن وتفضيلاتهم.
- اداء المنافسين وانشطتهم.

ومن المعروف أن الهدف الأساسي لأي شركة هو تعظيم الأرباح إلى أقصى حد ممكن، حتى تتمكن من تحقيق أفضل مستوى من العائد على استثماراتها، وللوصول إلى هذا المستوى من تعظيم الأرباح، وبالتالي تعظيم العائد على استثماراتها؛ فلا بد من تخفيض التكاليف، وتحسين الجودة، وزيادة الانتاجية، ومن الممكن أن يتم ذلك من خلال (المطارنة والبشتاوي، 2007: 307).

- خفض المخزون إلى أدنى حد أو إلغاؤه، مما يؤدي إلى الاستغناء عن الإجراءات المحاسبية والرقابية ذات العلاقة بالمخزون.
- خفض التالف والفاقد أو إلغاؤه من خلال تسلم المواد المشتراة مباشرة عند الحاجة وبالكمية المطلوبة، مما يؤدي إلى الاستغناء عن الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج، وبالتالي تخفيض تكاليفه.
- التعامل مع عدد محدود من الموردين، مما يؤدي إلى تخفيض الكثير من إجراءات الشراء والفحص والاستلام.

ينبغي على المنظمة مراقبة نظام الانتاج بإستمرار لضمان نجاح خططها الاستراتيجية، ويتم ذلك من خلال انظمة قياس الاداء ومؤشراته، التي تساعد الاداريين في تنفيذ استراتيجيات الاعمال (Schon, 1998). اذ بين (Fey, et.al., 2000) مؤشرين لاداء العمليات هما (الانتاجية، ودوران العمل الطوعي) بوصف ممارسات ادارة الموارد البشرية ليس لها تأثير مباشر على النتائج المالية للمشروع بل انها تؤثر في الموارد الاخرى منها رأس المال الفكري او سلوك العامل وبالتالي تؤدي الى جعل قوة العمل ماهرة، ومحفزة ومتمكنة مما يؤثر في اداء العمليات، في حين مَثلَ (Wright, *et al*, 2004) مقاييس الاداء بـــ(الانتاجية والجودة وتقليل التلف). في حين اعطى (Camarotto, 2005) ثلاثة مؤشرات للاداء اطلق عليها الاسبقيات التنافسية the competitive priorities هي: الكلفة والجودة والتسليم. اما (Kumar, *et al*., 2011) فقد حدد مقاييس اداء العمليات بـــ(السرعة والاعتمادية والجودة).

فوائد الأداء العملياتي:

يؤدي قياس اداء العمليات الى الفوائد التالية: (Hasan, 2013: 44).

- وفورات في التكاليف وزيادة في الكفاءة.
- تحسين جودة المنتج.
- زيادة الحصة السوقية.
- فرص جديدة في السوق.
- يعزز اداء الموظفين ويحفزهم.
- زيادة المبيعات.

ابعاد الاداء العملياتي (الكلفة، والجودة، والانتاجية):

سيتم التركيز على مؤشرات الاداء الثلاثة لتوضيحها من الناحية النظرية، وقياسها وتحليل النتائج الخاصة بها في الجانب الميداني:

1. الكلفة Cost:

تعد الكلفة مهمة جداً للشركات التي تعتمد على السعر في منافستها اذ انخفاض تكلفة انتاج السلع والخدمات يمكن ان تؤدي الى تقديمها بأسعار منخفضة للزبائن (Khanna, 2012: 14)، وحتى الشركات التي لا تتنافس على السعر تكون مهتمة بخفض تكاليفها اذ ان كل دولار يخفض من التكاليف يضاف الى الارباح (Slack, et al., 2013: 55). ومن الممكن ان تخفض الشركة تكاليفها من خلال تركيز اهتمامها على تخفيض تكاليف العمل، والمواد، والتلف، والتكاليف الصناعية، وكذلك ينبغي تتبع مصادر الهدر والضياع والتخلص منها وذلك لغرض تقليل كلفة الوحدة الواحدة من المنتوج او الخدمة (محسن والنجار، 2012: 60).

2. الجودة Quality:

على الرغم من إن المفهوم العام للجودة يعني (الخصائص والمواصفات لمنتج معين بالمقارنة مع الخصائص والمواصفات المعيارية)، ويقدّر مستوى الجودة بمدى الاقتراب من هذه الخصائص المعيارية، إلا إن مفهوم الجودة يمتد ليغطي جودة المدخلات والعمليات التي تسهم في تحديد جودة المنتجات النهائية، ومدى استجابة المنتج أو الخدمة لحاجات الزبون وتوقعاته، كما إن طبيعة وقياس مستوى جودة معين يختلف من صناعة الى اخرى (Russell, *et al*., 2014: 59-60).

ووضح (Juran, 1974) أن الجودة هي "الملاءمة للاستخدام". وتعرف على وفق قاموس بأنها (درجة التميز التي يمتلكها الشيء) (Brown, et al., 2005: 289). في حين عرفتها الجمعية الامريكية للجودة The American Society for Quality (ASQ) بأنها المصطلح الذي كل شخص يعرفه من وجهة نظره في التقنية المستخدمة، اذ يمكن ان يكون للجودة معنيان: (1) خصائص المنتج او الخدمة التي تؤثر على قدرتها في اشباع الاحتياجات الظاهرة أو الضمنية، (2) المنتج أو الخدمة الخالي من العيوب (Russell, et al., 2014: 56).

3. **الانتاجية Productivity:**

تعرف على انها مقياس للعلاقة بين المخرجات والمدخلات. أو هي القدرة على تكوين النتائج بإستخدام عناصر انتاج محددة، أو هي قيمة المخرجات (سلع وخدمات) مقسومة على قيمة المدخلات (محسن والنجار، 2012: 20). وان الزيادة في الانتاجية تسمح للاجور بالنمو دون احداث تضخم، مما يؤدي الى رفع مستوى المعيشة، وايضاً يمثل النمو بالانتاجية مدى السرعة والقدرة الاقتصادية على توفير السلع والخدمات (Russell, et al., 2014: 14).

وعرف (Kumar & Suresh, 2009: 18) من حيث استخدام الموارد مثل المواد والعمالة فهي النسبة بين المخرجات والمدخلات. اما (Slack, et al., 2013: 56) فيعرفها بأنها نسبة ما تنتجه العملية لما مطلوب انتاجه. في حين بينها (Russell, et al., 2014: 58) بأنها مقياس فاعلية الشركة في تحويل المدخلات الى مخرجات اي هي (النسبة بين المدخلات والمخرجات). والمعادلة التالية توضح هذا المقياس (Slack, et al., 2013: 56).

$$\text{الانتاجية} = \frac{\text{المخرجات من العملية}}{\text{المدخلات الى العملية}}$$

مما يعني أن الإنتاجية هي مقياس لتحسن استغلال الموارد وإنتاج السلع والخدمات، وكذلك طريقة حساب المدخلات والمخرجات المستخدمة في المعادلة السابقة يمكن ان تؤثر في الانتاجية، اذ ينبغي حساب المخرجات الصالحة والخالية من العيوب وكذلك بالنسبة للمدخلات اذ ينبغي استبعاد المدخلات الرديئة والتي لا تتطابق مع متطلبات الجودة التي تتبناها الشركة (محسن والنجار، 2012: 23).

انواع الانتاجية:

يمكن قياس الانتاجية على مستوى الشركة أو الصناعة أو على المستوى المحلي أو الدولي (Kumar & Suresh, 2009: 18) وهنالك ثلاثة انواع للانتاجية يتفق عليها الباحثون وهي كالتالي:

- **الانتاجية الجزئية**: كثيرا ما تستخدم مقاييس جزئية للمدخلات او المخرجات تمكن من اجراء المقارنة (Slack, et al., 2013: 56). وقد تدعى ايضاً **انتاجية العامل الواحد** Single-factor productivity (Heizer & Render, 2011: 47). فتتم مقارنة المخرجات الى مدخل واحد من المدخلات مثل ساعات العمل، أوالاستثمار في المكائن والمعدات، أوالمواد الاولية المستخدمة ...الخ (Russell, et al., 2014: 14).
- **الانتاجية متعددة العوامل**: تمثل هذه الانتاجية مجموع المخرجات منسوبة الى مجموعة فرعية من المدخلات مثلا العمل والمواد، أو العمل ورأس المال والطاقة، اي يتم

استخدام مجموعة عوامل كمؤشر للانتاجية (Evans, 1997; Russell, et al., 2014: 14).

- **الانتاجية الكلية**: تمثل النسبة بين جميع المخرجات من السلع والخدمات والمدخلات الداخلة بانتاجها، مثلاً العوامل الداخلة في انتاج سلعةٍ ما هي العمل ورأس المال والمواد والطاقة توضع جميعها في مقام المعادلة (محسن والنجار، 2012: 23) (Evans, 1997; Russell, et al., 2014: 14).

رابعاً: علاقة فاعلية المعدة الكلية بالمهدرات في الصيانة والعمليات الانتاجية وانعكاسها على تحسين الأداء العملياتي:

تتنافس الشركات اليوم فيما بينها لتقديم منتجات ذات جودة عالية وباسعار تنافسية وهذه العوامل يمكن الوصول اليها من خلال تحسين اداء العمليات (Sharma, *et al.*, 2012: 854). اشارت الدراسات الميدانية مثل دراسة (Schonberger, 1986; Miller and Schenk, 1997) والدراسات الأكاديمية الاخرى مثل دراسة (Cleveland, *et al.*, 1989; Flynn, *et al.*, 1995; Jarrell and Easton, 1997; Sakakibara, *et al.*, 1997) الى وجود مساهمات كبيرة من قبل نظم الصيانة في تحسين اداء العمليات. اما (McKone, *et al.*, 2001: 39) فقد افاد بأن هنالك علاقة معنوية وايجابية بين نظام الصيانة وتحسين الاداء العملياتي اذ من الممكن ان تؤدي الى خفض التكاليف، وكذلك رفع مستوى الجودة من حيث مدى مطابقتها للمواصفات. في حين بين (Huang, et al., 2003; Sharma, *et al.*, 2012: 863) من الممكن ايضاً ان يؤدي هذا التحسين الى زيادة الانتاجية مما ينعكس ايجاباً على قوة تنافسية الشركات.

اعتبر (Lemma, 2008: 39-40) ان الخسائر الست التي تعالجها فاعلية المعدة الكلية بمثابة مهدرات في العمليات الانتاجية والتي يؤدي وجودها الى رفع التكاليف وخفض الجودة. اما (Sohal, *et al.*, 2010) فيوضح ان الحد من الهدر او التخلص منه نهائياً في العمليات الانتاجية والصيانة يعد من المنافع الاساسية المتحققة من استخدام فاعلية المعدة الكلية OEE. فيرى كل من (Sharma, *et al.*, 2012: 863; Jahanbakhsh, *et al.*, 2013: 2035) أنها الاساس لتطبيق مبادئ الترشيق في مجال الصيانة وتصليح الاعطال، فنجاح الترشيق هو في ايجاد طرائق فعالة للتخلص من الخسائر غير الظاهرة والتي تؤدي الى تطبيق تلك المبادئ، بالتالي يؤدي الى خفض التكاليف وتحسين الجودة وزيادة الإنتاجية، وتحقيق اعلى ربح ممكن. من ذلك نستنتج انه من الممكن ان ينعكس تأثير فاعلية المعدة الكلية OEE على المهدرات، التي تحدث في نظام الصيانة والمهدرات التي تحدث في نظام العمليات الانتاجية، وبالتالي ينعكس تأثير الخفض في المهدرات على تحسين الاداء العملياتي لأي شركة والمتمثل بالكلفة والجودة والانتاجية.

المبحث الثالث/ الجانب الميداني

نبذة عن شركة الفيحاء للبناء الجاهز المحدودة:-

تعد مجموعة شركات الفيحاء من الشركات الرائدة للخرسانة مسبقة الصب (الجاهزة) في جنوب ووسط العراق منذ وقت طويل، وتوسعت سمعة الشركة من خلال الخدمات المقدمة لقطاع التنمية للانشاءات الصناعية (Industrial Construction Development Sector) من خلال مجموعة من الشركات التابعة لهم، اذ تأسست في سنة 1990 بموجب القانون والانظمة المعمول بها في العراق، وبدأت بتقديم الخدمات لهذه القطاعات منذ اكثر من عشرين عاماً، وفي ضوء التداؤب (synergy) الموجود بين شركات المجموعة تمكنت من التأهل الى تقديم خدماتها لمشروعات البنى التحتية للانشاءات المدنية لشركات النفط والغاز، وتسعى الشركة لان تصبح القائد البارز في مجال الخدمات المدنية والبناء الجاهز لمشروعات البنى التحتية لشركات النفط والغاز من خلال تقديم حلول متكاملة لزبائنها.

تقدم الشركة الخرسانة مسبقة الصب بجودة عالية وبأنواع مختلفة ولاحجام مختلفة من المشروعات في جميع انحاء المناطق الجنوبية والوسطى من العراق.

تمتلك الشركة معملاً كبيراً جداً للخرسانة مسبقة الصب يتألف من مصانع الانتاج المتكاملة لانتاج الخرسانة مسبقة الصب والخرسانة مسبقة الاجهاد وكالتالي:

- المصنع الرئيس الذي يتكون من 12 خطاً انتاجياً لأنتاج الخرسانة مسبقة الصب.
- المصنع الثانوي الذي يتكون من 3 خطوط لانتاج الخرسانة مسبقة الاجهاد.

وهنالك ساحات لتخزين المنتجات النهائية من الخرسانة مسبقة الصب وكالتالي:

- المساحات الرئيسة المفتوحة والتي تعد مخازن عامة موجودة امام المصنع.
- المساحات الفرعية المفتوحة والموجودة خلف المصنع.

وتعد الرافعة الجسرية (Bridge Crane): المعدة الاساسية والاهم من بين المعدات الموجودة في مصانع الشركة اذ تتم من خلالها عملية الانتاج اذ تثبت الرافعة على سكة تشكل على جسرين مصممان بشكل قادر على حمل الاثقال مدعم بأعمدة على مسافات معينة، وتستخدم الرافعة لنقل الكونكريت وصبه في القوالب ومن ثم رفعه بعد ان يجف ونقله الى المخازن المؤقته، اذ تعمل على تقليل الحوادث وتوفير عمل اكثر اماناً. (Alfayha Group, 2014).

القياس الكمي للبيانات المستخرجة من سجلات الشركة:-

في هذا الجزء سيتم التركيز على المتوافر من البيانات في سجلات الشركة ووثائقها، حول متغيرات الدراسة التي سيتم قياسها كمياً، وكما موضح في أدناه:-

اولاً: القياس الكمي لفاعلية المعدة الكلية (OEE) للشركة موضوع البحث:

لقد تم قياس فاعلية المعدة الكلية لمعدة الرافعة الجسرية (Bridge Crane) التي تعتمد عليها العملية الانتاجية في الشركة بشكل كامل، وتم الافادة من البيانات المتوافرة في قسمي الانتاج والصيانة في الشركة، اذ يتمتع القسمان بتوفر نظام توثيق يفي بالغرض الى حدٍ ما، ومن خلال توظيف معادلات فاعلية المعدة الكلية ومؤشراتها الثلاثة ومقارنتها مع القيم المعيارية التي وضعت من قبل (Nakajima, 1988)، لغرض تحديد مستوى الفاعلية الكلية لمعدة الرافعة الجسرية المستخدمة من قبل الشركة في العملية الانتاجية، اذ كانت النتائج كما يلي:-

الجدول رقم (2)

خلاصة نتائج فاعلية المعدة الكلية ومؤشراتها الثلاثة لسنة (2012، و2013) ومقارنتها مع المعايير

ت	المؤشر	النسبة الفعلية لسنة 2012	النسبة الفعلية لسنة 2013	الحد الادنى للنسبة المعيارية	الانحراف المعياري لسنة 2012	الانحراف المعياري لسنة 2013	الملاحظات
1	الاتاحية	% 82	% 86	% 90	%-8	%-4	توافر وقت تشغيلي أكبر للمعدة
2	معدل الاداء	% 86	% 88	% 95	%-9	%-7	تطابق أو تقارب الفعلي مع المخطط
3	معدل الجودة	% 87	% 93	% 99	%-12	%-6	التخلص كلياً من المعيبات أو التلف
4	فاعلية المعدة الكلية	% 61	% 71	% 85	%-24	%-14	الاحتفاظ بطاقة المعدة واستمراريتها في العمل

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على سجلات الشركة ونتائج البرنامج الحاسوبي المصمم في أكسل.

اتضح من المعادلات والجدول ألمذكور انفاً، والمتضمنة نتائج قياس فاعلية المعدة الكلية ما يأتي:

بلغت الاتاحية لسنة 2013 (الوقت التشغيلي المتوافر للمعدة) ما قيمته (86 %)، أي وقت التشغيل الفعلي للمعدة يبلغ نسبة (86 %) من الوقت المتاح لها، وهي نسبة جيدة جداً ومقاربة للنسبة المعيارية البالغة (90 %) اذ كان الانحراف المعياري بنسبة (-4%)، كما انها أعلى من قيمة معدل الاتاحية لسنة 2012 البالغة (82 %)، والانحراف المعياري بنسبة (-8%). وان مؤشر اتاحية المعدة يتأثر بعاملين أساسيين هما: التوقفات، وخسائر التهيئة والنصب خلال عملية الانتاج، فكلما كانت هنالك سيطرة على هذين العاملين كان مؤشر الاتاحية أعلى. ومن خلال ما ظهر في نسبة مؤشر الاتاحية، فإننا نجد أن هنالك سيطرة جيدة من قبل كوادر الشركة على هذين العاملين، وان تعزيز الجهود بهذا الصدد سوف يؤدي الى تحقيق النسبة المعيارية وتحسين امكانية المعدات في توفير الوقت الملائم للعمليات الانتاجية،

وبالتالي فإن ذلك سيؤدي الى تقليل المهدرات أو التخلص منها في العمليات الانتاجية وعمليات الصيانة.

بلغ معدل الأداء (الانتاج الفعلي إلى المخطط) لسنة 2013 (88 %) أي تحقيق نسبة (88 %) من الأداء أو الانتاج المستهدف، وهي نسبة جيدة جداً ومقاربة للنسبة المعيارية البالغة (95 %)، اذ كان الانحراف المعياري بنسبة (-7%)، كما انها اعلى من قيمة معدل الاداء لسنة 2012 البالغة (86 %)، وانحرافها المعياري (-9%). وان مؤشر معدل الاداء يتأثر بعاملين أساسيين هما: العطلات البسيطة، وانخفاض سرعة العملية، فكلما كانت هنالك سيطرة على هذين العاملين كان مؤشر معدل الاداء أعلى. ومن خلال ما ظهر في نسبة مؤشر معدل الاداء، فإننا نجد بأن هنالك سيطرة جيدة من قبل كوادر الشركة على هذين العاملين، وان تعزيز الجهود بهذا الصدد سوف يؤدي الى تحقيق النسبة المعيارية وتحسين امكانية المعدات في تحقيق السرعة المطلوبة للعمليات الانتاجية، وبالتالي فإن ذلك سيؤدي الى تقليل المهدرات أو التخلص منها في العمليات الانتاجية وعمليات الصيانة.

بلغ معدل الجودة (مستوى جودة المنتجات ومطابقتها للمعايير) (93 %) لسنة (2013)، اذ كان الانحراف المعياري بنسبة (-6%)، أي تحقيق نسبة (93 %) من مستوى الجودة المستهدف، والمقاس بالتخلص من المعيبات، وهي نسبة جيدة جداً ومقاربة للنسبة المعيارية البالغة (99 %)، كما انها اعلى من قيمة معدل الجودة لسنة 2012 البالغة (87 %)، واحرافها المعياري البالغ (-12%). وان مؤشر معدل الجودة يتأثر بعاملين أساسيين هما: المعيبات في الجودة وإعادة العمل، وخسائر بدء التشغيل، فكلما كانت هنالك سيطرة على هذين العاملين كان مؤشر معدل الجودة أعلى. ومن خلال ما ظهر في نسبة مؤشر معدل الجودة، فإننا نجد بأن هنالك سيطرة جيدة من قبل كوادر الشركة على هذين العاملين، وان تعزيز الجهود بهذا الصدد سوف يؤدي الى تحقيق النسبة المعيارية وتحسين امكانية المعدات في منتجات أكثر جودة، وبالتالي فإن ذلك سيؤدي الى تقليل المهدرات واعادة العمل أو التخلص منها في العمليات الانتاجية وعمليات الصيانة.

ان مقياس فاعلية المعدة الكلية يعتمد في حسابه على المؤشرات الثلاثة المذكوره سابقا، وهو ناتج من حاصل ضرب الاتاحية، ومعدل الإداء، ومعدل الجودة. وعليه فإن هذا المقياس يتأثر بجميع المؤشرات السابقة والعوامل التي تؤثر بهذه المؤشرات الثلاثة، لذلك فمن خلال هذا المقياس والنسبة التي حققها والبالغة (71 %) لسنة (2013) وانحرافها المعياري البالغ (-14%) ومقارنتها مع سنة (2012) البالغة (61 %)، وانحرافها المعياري البالغ (-24%)، يمكن الحكم على فاعلية الرافعة الجسرية الكلية التي تستخدم في العملية الانتاجية بشكل أساسي في شركة الفيحاء للبناء الجاهز بأنها ذات مستوى جيد، ويأتي هذا نتيجةً للنسب الجيدة التي حققتها المؤشرات الثلاثة (الاتاحية، ومعدل الاداء، ومعدل الجودة)، وعلى الرغم من ان هذه النسبة جيدة إلا انها لم تصل الى القيمة المعيارية (85 %)، وهذا

يعني أن النسبة الحالية لفاعلية الرافعة الجسرية الكلية بحاجة الى اهتمام اكبر من قبل كوادر الشركة في قسمي الانتاج والصيانة، للحد من العوامل المؤثرة في المؤشرات الثلاثة للمقياس والتي تمت الاشارة اليها مسبقاً، وذلك من أجل تحسين مستوى المقياس الكلي للكرين الجسري والوصول الى النسبة المعيارية، اذ ان النسبة الحالية أو تعزيزها تساعد وبشكل كبير في الحد من المهدرات أو التخلص منها في العمليات الانتاجية وعمليات الصيانة.

ثانياً: تحليل المهدرات السبع لنظام الصيانة ونظام العمليات لكل من (Ohno 1985) و(Bicheno, 2000) لسنتي (2012-2013):-

يهدف هذا التحليل إلى الكشف عن التغيير في مستوى المهدرات لسنة (2013) مقارنة بسنة (2012)، لمعرفة مدى تأثير اجراءات الصيانة على التغيير في نسبة المهدرات لنظام الصيانة ونظام العمليات للشركة، لكونها اعطت نظام الصيانة اهتماماً اكبر في سنة (2013)، حسب ما ذكر من قبل كادر الشركة.

المهدرات في الصيانة:-

تم تنظيم المهدرات السبعة في الصيانة حسب تحديد (Ohno , 1985) و(Bicheno, 2000)، وساعات الهدر لسنتي (2012-2013)، ونسب الهدر فيها في الجداول التالية:

الجدول رقم (3)

المهدرات في الصيانة حسب تحديد (Ohno , 1985) لسنتي (2012-2013)

ت	المهدرات	الوصف	ساعات المهدرات الفعلية لسنة 2012	ساعات المهدرات الفعلية لسنة 013	الفرق بين السنتين بالساعات	*نسبة الانخفاض في المهدرات
1	الانتاج الزائد	الاكثار من الصيانة الوقائية	250	210	40	%16
2	وقت الانتظار	انتظار الموارد	480	400	80	%17
3	النقل	الصيانة المركزية	200	175	25	%13
4	عملية المعالجة	الصيانة الوقائية غير المعيارية	180	150	30	%17
5	المخزون	المخزون الزائد	450	430	20	%4
6	الحركة غير الضرورية	المناولة المزدوجة	650	600	50	%8
7	المعيبات	الضعف في الصيانة	190	140	50	%26
	المجموع		2400	2105	295	% 12

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على سجلات الشركة.

الجدول رقم (4)

المهدرات في الصيانة حسب تحديد (Bicheno, 2000) لسنتي (2012-2013)

ت	المهدرات	الوصف	ساعات الهدر الفعلية لسنة 2012	ساعات الهدر الفعلية لسنة 2013	الفرق بين السنتين بالساعات	*نسبة الانخفاض في المهدرات
1	المورد البشري	قلة التدريب	590	560	30	%5
2	انظمة المعلومات غير المناسبة	ضعف المعلومات	520	455	65	%13
3	الطاقة (الماء والكهرباء)	ادارة الطاقة	400	384	16	%4
4	المواد	الاكثار من الصيانة الوقائية	145	98	47	%32
5	الاعمال المكتبية والخدمية	ضعف عمليات الخدمة	205	178	27	%13
6	وقت الزبون	ازعاج المُنتج	196	164	32	%16
7	المنتجات المعيبة المقدمة للزبون	ضعف الصيانة	166	115	51	%31
	المجموع		2222	1954	268	%12

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على سجلات الشركة.

$$\text{*نسبة الانخفاض في المهدرات} = \frac{\text{مقدار الفرق بين السنتين بالساعات}}{\text{الساعات المهدرة للسنة الاساس (2012)}} * 100$$

$$\text{نسبة الانخفاض في المهدرات} = \frac{40}{250} * 100$$

$$\text{نسبة الانخفاض في المهدرات} = \%16$$

اتضح من الجدولين (3)، (4) المذكورة انفا اللذين تضمنتا الساعات المهدرة في الصيانة لسنتي (2012-2013) حسب تحديد (Ohno , 1985) و (Bicheno, 2000)، ونسبة الانخفاض في المهدرات من جراء الاهتمام بنظام الصيانة في سنة (2013) الآتي:

1. بلغت الساعات المهدرة لسنة/ 2012 (2400) ساعة حسب تحديد (Ohno , 1985)، و(2222) حسب تحديد (Bicheno, 2000)، وللأنواع السبعة من المهدرات. وقد كانت الساعات المهدرة الاكثر من بين الانواع السبعة للمهدرات تتمثل بالحركة غير

الضرورية على وفق (Ohno , 1985) اذ بلغت (650) ساعة، وتمثلت بالمورد البشري (قلة التدريب)، اذ بلغت (590) ساعة على وفق (Bicheno, 2000).

2. بلغت الساعات المهدرة لسنة/ 2013 (2015) ساعة حسب تحديد (Ohno , 1985)، و(1954) ساعة حسب تحديد (Bicheno, 2000)، وللأنواع السبعة من المهدرات. وقد كانت الساعات المهدرة الاكثر من بين الانواع السبعة للمهدرات تتمثل بالحركة غير الضرورية على وفق (Ohno , 1985)، اذ بلغت (600) ساعة، وتمثلت بالمورد البشري (قلة التدريب)، اذ بلغت (560) ساعة على وفق (Bicheno, 2000).
3. هنالك انخفاض واضح في ساعات العمل المهدرة بين سنتي (2012-2013) وبشكل اجمالي للأنواع السبعة من المهدرات، اذ انخفضت ساعات العمل المهدرة في سنة (2013) بمقدار (295) ساعة حسب تحديد (Ohno , 1985)، و(268) ساعة حسب تحديد (Bicheno, 2000)، عن سنة (2012).
4. هنالك انخفاض واضح في ساعات العمل المهدرة بين سنتي (2012-2013) وللأنواع السبعة من المهدرات، اذ تراوحت بين (20-80) ساعة على وفق (Ohno , 1985)، و(16-65) ساعة على وفق (Bicheno, 2000)، وكان مقدار الانخفاض الاكثر من بين الانواع السبعة من المهدرات يتمثل بوقت الانتظار، اذ بلغ الانخفاض (80) ساعة حسب تحديد (Ohno , 1985)، وتمثل بأنظمة المعلومات غير المناسبة اذ بلغ الانخفاض (65) ساعة حسب تحديد (Bicheno, 2000).
5. حققت سنة (2013) نسبة انخفاض في المهدرات السبعة مقدارها (12%)، وهي نسبة جيدة وتدل على ان هنالك تحسناً في نظام الصيانة الذي بادرت الشركة عينة البحث بالاهتمام به في بداية سنة (2013).
6. حققت نسبة المعيبات (الضعف في الصيانة) النسبة الاكبر من الانخفاض في الهدر من بين الأنواع السبعة من المهدرات، اذ بلغت نسبتها (26%)، حسب تحديد (Ohno , 1985)، كما حققت نسبة المواد (الاكثار من الصيانة الوقائية)، والمنتجات المعيبة المقدمة للزبون(ضعف الصيانة)، النسبة الاكبر من الانخفاض في الهدر من بين الأنواع السبعة من المهدرات، اذ بلغت نسبتها (32%، 31%) على التوالي حسب تحديد (Bicheno, 2000)، وهي تدل على التحسن في اجراءات نظام الصيانة في الشركة.
7. أظهرت نسبة الانخفاض في المهدرات للنقل (الصيانة المركزية)، والمخزون (المخزون الزائد)، النسب الاقل من الانخفاض في الهدر من بين الأنواع السبعة من المهدرات، اذ بلغت نسبتها (25%، 20%) على التوالي حسب تحديد (Ohno , 1985)، وهي تدل على ضرورة التركيز عليها وتكثيف الجهود من الشركة من أجل زيادة نسبة الانخفاض فيها. وكذلك المهدرات للمورد البشري (قلة التدريب)، الطاقة

(الماء والكهرباء)، اظهرت النسب الاقل في الانخفاض اذ بلغت نسبتها (5%، 4%) على التوالي، حسب تحديد (Bicheno, 2000)، اذ ان الطاقة تعد من المهدرات الطبيعية لأن السيطرة عليها مركزيا، وخارج إدارة الشركة، لكن ذلك لا يعطي الشركة الأمان في عدم تقليلها وانما ينبغي التركيز عليها من أجل الحد منها. أما المهدرات في تدريب الموارد البشرية فينبغي التركيز عليها وتكثيف الجهود من قبل الشركة من أجل زيادة نسبة الانخفاض فيها.

المهدرات في العمليات الانتاجية:-

تم تنظيم المهدرات السبعة في العمليات الانتاجية حسب تحديد (Ohno ,1985) و(Bicheno, 2000)، وساعات الهدر لسنتي (2012-2013)، ونسب الهدر فيها في الجداول التالية:

الجدول رقم (5)

المهدرات في العمليات الانتاجية حسب تحديد (Ohno , 1985) لسنتي (2012-2013)

ت	المهدرات	الوصف	ساعات الهدر الفعلية لسنة 2012	ساعات الهدر الفعلية لسنة 2013	الفرق بين السنتين بالساعات	*نسبة الانخفاض في المهدرات
1	الإنتاج الزائد	المخزون تحت التشغيل	60	52	8	%13
2	وقت الانتظار	عدم تحرك المواد	88	78	10	%11
3	النقل	التنقلات الزائدة	68	63	5	%7
4	عملية المعالجة	الإكثار من التنوع	180	98	82	%46
5	المخزون	المخزون الزائد	105	96	9	%9
6	الحركة غير الضرورية	المناولة المزدوجة	50	42	8	%16
7	المعيبات	التالف واعادة العمل	70	60	10	%14
المجموع			621	489	132	%21

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على سجلات الشركة.

الجدول رقم (6)

المهدرات في العمليات الانتاجية حسب تحديد (Bicheno, 2000) لسنتي (2012-2013)

ت	المهدرات	الوصف	ساعات الهدر الفعلية لسنة 2012	ساعات الهدر الفعلية لسنة 2013	الفرق بين السنتين بالساعات	*نسبة الانخفاض في المهدرات
1	المورد البشري	ضعف الابتكار للعامل	98	80	18	%18
2	انظمة المعلومات غير المناسبة	ضعف الحفظ للتقارير	170	125	45	%26
3	الطاقة (الماء والكهرباء)	ادارة الطاقة	78	62	16	%21
4	المواد	المحافظة على المواد	80	58	22	%28
5	الاعمال المكتبية والخدمية	البيانات المتقادمة	200	140	60	%30
6	وقت الزبون	ازعاج الزبون	95	70	25	%26
7	المنتجات المعيبة المقدمة للزبون	منتجات منخفضة الجودة	110	88	22	%20
	المجموع		831	623	208	% 25

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على سجلات الشركة.

$$\text{*نسبة الانخفاض في المهدرات} = \frac{\text{مقدار الفرق بين السنتين بالساعات}}{\text{الساعات المهدرة للسنة الاساس (2012)}} * 100$$

$$\text{نسبة الانخفاض في المهدرات} = \frac{8}{60} * 100$$

$$\text{نسبة الانخفاض في المهدرات} = \%13$$

اتضح من الجدولين (5)، (6) المذكورة انفا اللذين تضمنا الساعات المهدرة في العمليات الانتاجية لسنتي (2012-2013) حسب تحديد (Ohno, 1985) و(Bicheno, 2000)، ونسبة الانخفاض في المهدرات من جراء الاهتمام بنظام الصيانة في سنة (2013)، والذي ينعكس هذا الاهتمام بشكل ايجابي على العمليات الانتاجية كما يأتي:

1. بلغت الساعات المهدرة لسنة/ 2012 (621) ساعة حسب تحديد (Ohno , 1985)، و(831) ساعة حسب تحديد (Bicheno, 2000)، وللأنواع السبعة من المهدرات. وقد كانت الساعات المهدرة الاكثر من بين الانواع السبعة للمهدرات تتمثل بعملية المعالجة (الاكثار من التنوع)، على وفق (Ohno , 1985) اذ بلغت (180) ساعة، وتمثلت بالأعمال المكتبية والخدمية (البيانات المتقادمة)، اذ بلغت (200) ساعة على وفق (Bicheno, 2000).

2. بلغت الساعات المهدرة لسنة/ 2013 (489) ساعة حسب تحديد (Ohno , 1985)، و(623) ساعة حسب تحديد (Bicheno, 2000)، وللأنواع السبعة من المهدرات. وقد كانت الساعات المهدرة الاكثر من بين الانواع السبعة للمهدرات تتمثل بعملية المعالجة (الاكثار من التنوع)، على وفق (Ohno , 1985) اذ بلغت (98) ساعة وتمثلت بالأعمال المكتبية والخدمية (البيانات المتقادمة)، اذ بلغت (140) ساعة على وفق (Bicheno, 2000).
3. هنالك انخفاض واضح في ساعات العمل المهدرة بين سنتي (2012-2013) وبشكل اجمالي للأنواع السبعة من المهدرات، اذ انخفضت ساعات العمل المهدرة في سنة (2013) بمقدار (132) ساعة حسب تحديد (Ohno , 1985)، بمقدار (208) ساعة حسب تحديد (Bicheno, 2000)، عن سنة (2012).
4. هنالك انخفاض واضح في ساعات العمل المهدرة بين سنتي (2012-2013) وللأنواع السبعة من المهدرات، اذ تراوحت بين (5-82) ساعة، على وفق (Ohno , 1985)، وتراوحت بين (16-60) ساعة، وكان مقدار الانخفاض الاكثر من بين الانواع السبعة من المهدرات يتمثل بعملية المعالجة (الاكثار من التنوع)، على وفق (Bicheno, 2000)، اذ بلغ الانخفاض (82) ساعة، في حين تمثل بالأعمال المكتبية والخدمية (البيانات المتقادمة)، اذ بلغ الانخفاض (60) ساعة حسب تحديد (Bicheno, 2000).
5. حققت سنة (2013) نسبة انخفاض في المهدرات السبعة مقدارها (21%) حسب تحديد (Ohno , 1985)، و(25%) حسب تحديد (Bicheno, 2000)، وهي نسبة جيدة وتدل على ان هنالك تحسناً في نظام الصيانة الذي بادرت الشركة بالاهتمام به في بداية سنة (2013)، والذي بدوره انعكس على العمليات الانتاجية بشكل ايجابي وكما ظهر في نسبة الانخفاض في المهدرات.
6. حققت نسبة عملية المعالجة (الاكثار من التنوع)، النسبة الاكبر من الانخفاض في الهدر من بين الأنواع السبعة من المهدرات، على وفق (Ohno , 1985)، اذ بلغت نسبتها (46%). وهي تدل على التحسن في العمليات الانتاجية وفي طريقة التعامل مع اساليب المعالجة للعمليات الانتاجية في الشركة، كما حققت نسبة الأعمال المكتبية والخدمية (البيانات المتقادمة)، النسبة الاكبر من الانخفاض في الهدر من بين الأنواع السبعة من المهدرات، اذ بلغت نسبتها (30%)، على وفق(Bicheno, 2000)، وهي تدل على التحسن في العمليات الانتاجية وفي طريقة التعامل مع الاعمال المكتبية في الشركة.
7. أظهرت نسبة الانخفاض في المهدرات للنقل (التنقلات الزائدة)، المخزون (المخزون الزائد)، النسب الاقل من الانخفاض في الهدر من بين الأنواع السبعة من المهدرات، حسب تحديد (Ohno , 1985)، اذ بلغت نسبتها (7%، 9%) على التوالي، فينبغي على الشركة التركيز عليها وتكثيف الجهود من أجل زيادة نسبة الانخفاض فيها، في حين

أظهرت نسبة الانخفاض في المهدرات للمورد البشري (ضعف الابتكار للعامل)، النسبة الاقل من الانخفاض في الهدر من بين الأنواع السبعة من المهدرات، اذ بلغت نسبتها (18%)، حسب تحديد (Bicheno, 2000)، فينبغي على الشركة التركيز على العاملين والاهتمام بأفكارهم من أجل زيادة نسبة الانخفاض فيها.

نستنتج مما سبق أن نسبة الانخفاض الكلية في المهدرات للصيانة والعمليات الانتاجية للعام 2013 بلغت (33 %) حسب تحديد (Ohno , 1985)، و(37 %) حسب تحديد (Bicheno, 2000)، أي أن نشاطات الانتاج والصيانة قد أدت الى انخفاض مهدرات نظام العمليات بنسبة (33 %)، و(37 %)، وهذا يعني تحسناً في أداء نظام العمليات.

ثالثاً: تحليل مؤشرات الأداء العملياتي:-

يمكن تحليل البيانات الكمية المستخرجة من سجلات الشركة للوصول الى نتائج مؤشرات الكلفة، والجودة، والانتاجية **وكما يلي:-**

تحليل مؤشر الكلفة:

اذ تم الاعتماد على المعادلات التالية في تحليل البيانات الخاصة بمؤشر الكلفة**:**

1. ★ **اجمالي الكلف** = **الكلفة المتغيرة الكلية + الكلفة الثابتة الكلية**

= 998,441,849 +9,188,550,000

= 10,186,991,849

2. ★ **اجمالي الايرادات** = **حجم الانتاج الفعلي * سعر الوحدة الواحدة**

= 500,000 * 20,419

= 10,209,500,000

3. ★ **صافي الربح** = **اجمالي الايرادات – اجمالي الكلف**

= 10,186,991,849 - 10,209,500,000

= 22,508,151

4. ★ **نسبة الايرادات الى التكاليف** = **الايرادات / التكاليف *100**

= 100 * 10,186,991,849 / 10,209,500,000

= 100.22

5. ★ **المؤشر** = **السنة الحالية (2013)/ سنة الاساس (2012) * 100**

مؤشر اجمالي الكلف = اجمالي الكلف (2013) / اجمالي الكلف (2012) * 100

= 10,186,991,849 / 21,827,895,090 * 100

= 2.14%

الجدول رقم (7)

بيانات ونتائج مؤشر الكلفة لسنتي (2012، 2013)

ت	التفاصيل	سنة (2012) (المبالغ بالدينار العراقي)	سنة (2013) (المبالغ بالدينار العراقي)	الفرق بين السنتان (المبالغ بالدينار العراقي)	نسبة الزيادة أو الانخفاض	المؤشر
1	كمية الانتاج الفعلي	20,419	44,101	23,682	%116	%216
2	سعر البيع للمتر المكعب الواحد	500,000	500,000	-	-	-
3	كلفة الوحدة الواحدة	498898	494952	-3946	(%0.8)	%99.2
4	اجمالي الكلف	10,186,991,849	21,827,895,090	11,640,903,241	%114	%214
5	الايرادات	10,209,500,000	22,050,500,000	11,841,000,000	%116	%216
6	صافي الربح	22,508,151	222,604,910	200,096,759	%889	%989
7	نسبة الايرادات الى التكاليف	100.22	101.02	0.80	%0.8	%100.8

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على سجلات الشركة.

اتضح من الجدول المذكور انفا المتضمن بيانات الكلفة ما يلي:

1. بلغ حجم الانتاج الفعلي في سنة (2012) ما مقداره (20,419) متر مكعب، وحجم الانتاج الفعلي لسنة (2013) ما مقدراه (44,101) متر مكعب، وكان مقدار الزيادة في الانتاج لسنة (2013) هو (23,682)، وهي كمية كبيرة جداً تزيد على الضعف، مما أدى ذلك الى الانعكاس بشكل ايجابي على مستوى الانتاجية، اذ حققت الانتاجية مستوى من الزيادة مقداره (116%).

2. بلغ اجمالي الكلف لسنة (2012) ما مقداره (10,186,991,849) دينار، وفي سنة (2013) ما مقداره (21,827,895,090)، فكان مقدار الزيادة في اجمالي الكلف لسنة (2013) هو (11,640,903,241)، وهذه الزيادة بالكلف ناتجة عن الزيادة في حجم الانتاج الفعلي لسنة 2013 عما هي عليه في سنة (2012)، اذ كان مستوى الزيادة في التكاليف هو (114 %) وهذا المستوى يعد اقل من مستوى الانتاج، مما يعني ان هنالك

خفضاً بالكلف الفعلية للوحدة الواحدة في سنة (2013) عما هي عليه في سنة (2012) بمقدار (0.8 %).

3. بلغت الايرادات لسنة (2012) ما مقداره (10,209,500,000) دينار، وفي سنة (2013) ما مقداره (22,050,500,000)، مما حقق زيادة بالايرادات وهي (116 %) وهي مساوية لمستوى الزيادة بحجم الانتاج مما يعني ان سعر البيع لم يتغير في السنتين.
4. حققت الشركة في سنة (2012) ربحاً مقداره (22,508,151) دينار، وفي سنة (2013) ربحاً مقداره (222,604,910) دينار، أي ان مستوى الارباح ازداد في سنة (2013)، بمقدار (574,815,702) دينار، وهو مستوى عالٍ جداً.
5. اما فيما يخص نسبة التكاليف الى الايرادات ففي سنة (2012) حققت الايرادات ما مقداره (100.22) من اجمالي الكلف التي تم انفاقها على حجم الانتاج الفعلي، اما في سنة (2013) فقد حققت الايرادات ما مقداره (101.02) من اجمالي الكلف التي تم انفاقها على حجم الانتاج الفعلي وهذا يدل على ان الايرادات في سنة (2013) كانت اعلى من سنة (2012) بمقدار (0.8%).

تحليل مؤشر الجودة

ان عملية تحليل مؤشر الجودة باستخدام البيانات الكمية المستخرجة من سجلات الشركة، قدمت عن طريق وصف مبسط للبيانات التي تم اعتمادها في قياس مؤشر الجودة وللسنتين (2012، 2013)، اذ تم تحديد قيمة معيار المقاومة المتمثلة ب(35) ميكا باسكال بعد مرور (7) ايام و(45) ميكا باسكال بعد مرور (28) يوماً من تاريخ الصب، بالاعتماد على المواصفة البريطانية (BS. 1881) التي يتم اعتمادها في مختبرات الشركة، وكذلك في الجهات الخارجية التي يتم الاستعانة فيها لغرض اجراء هذا الاختبار (الشوك، 2010)، (عزيز، واخرون، 2011).

الجدول رقم (8)

وصف بيانات مؤشر الجودة لسنتي (2012، 2013)

ت	وصف المعيار	قيمة معيار المقاومة (ميكا باسكال)	عدد مرات الخبط خلال الشهر	عدد المكعبات المختبرة لكل خبطة	متوسط قيم الاختبار لكل مكعب	الحد الاعلى والادنى للمتوسطات	سنة 2012	سنة 2013
1	المقاومة بعد مرور 7 ايام من تاريخ الصب	35	3	3	-	الحد الادنى	30.8	31.7
						الحد الاعلى	61.9	66.6
2	المقاومة بعد مرور 28 يوم من تاريخ الصب	45	3	3	-	الحد الادنى	41.2	42.6
						الحد الاعلى	68.1	86.7

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على سجلات الشركة.

1. يتضح من النتائج التي بينت في الجدول اعلاه بأن متوسطات القيم لإختبارات المقاومة لسنة (2013) وبعد مرور (7،28) يوماً من تاريخ الصب مرتفعة، اذ تراوحت بين (66.6-31.7) بعد 7 ايام، وتراوحت بين (86.7-42.6) بعد 28 يوما من تاريخ الصب، مقارنةً بمتوسطات القيم لسنة (2012) اذ تراوحت بين (61.9-30.8) بعد 7 ايام، وتراوحت بين (68.1-41.2) بعد 28 يوماً من تاريخ الصب، وهذا الارتفاع من الممكن ان يعود الى عدة اسباب منها تحسين المعدات من خلال تحسين الممارسات التي تتم في عمليات الصيانة او بسبب تحسين الكوادر الفنية التي تعمل في اقسام الصيانة والانتاج أو بسبب زيادة نسب المواد الداخلة في العملية الانتاجية.
2. ان هذا الارتفاع في الجودة من الممكن ان يأخذ جانبين:
3. الجانب الاول: يمثل التحسين في الجودة والارتفاع فيها عن القيمة المعيارية ميزة تنافسية للشركة مقارنةً بمثيلاتها.
4. الجانب الثاني: من الممكن ان يعود هذا الارتفاع الى زيادة نسب المواد اكثر من المطلوب او الاكثار من عمليات المعالجة مما يحمل الشركة تكاليف اكثر ووقتاً اطول وفي الوقت نفسه تعد زيادة في المهدرات.
5. ويلاحظ ايضاً هنالك تفاوت واضح في المتوسطات للاختبارات التي تتم بعد مرور 7 ايام والاختبارات التي تتم بعد 28 يوماً من تاريخ الصب، ويعود ذلك لكون المنتج يبقى في جو مراقب خلال الفترة التي تتراوح بين (1-14) يوماً من تاريخ الصب، اذ تتم معالجة المنتج من خلال رشه أو غمره بالماء، ويجب ان لا يترك الماء المستخدم في المعالجة اي بقع او ترسبات، وبقاء المنتج في هذه الظروف يزيد من شدة المقاومة، لذلك يلاحظ هذا التفاوت في النتائج.
6. كذلك هنالك تفاوت في المتوسطات بين اشهر السنة الواحدة الذي من الممكن ان يعود ايضاً الى الظروف الجوية التي يتم فيها الانتاج اذ درجات الحرارة في فصل الصيف تختلف عنها في فصل الشتاء والتي تؤدي ايضا دوراً مهماً في رفع او خفض جودة المنتج.

تحليل مؤشر الانتاجية:

يمكن تحليل البيانات الكمية المستخرجة من سجلات الشركة من خلال اعتماد المعادلات التالية:

1. الانتاجية = **المخرجات/ المدخلات**

الانتاجية الكلية (2012) = 14,385,935,043 /10,209,500,000

= 0.71

2. مؤشر الانتاجية الكلية = **السنة الحالية (2013)/ سنة الاساس (2012) * 100**

= 100 * 0.71 / 0.90

= % 1.27

3. التغير بالانتاجية = (السنة الحالية – سنة الاساس)/سنة الاساس *100

= 100* 0.71 /0.19

= %27

ومن خلال الاعتماد على المعادلات أعلاه في استخراج النتائج، فقد تم تلخيص البيانات ونتائجها في الجدول التالي:

الجدول رقم (9)

بيانات ونتائج مؤشر الانتاجية لسنتي (2012، 2013)

التفاصيل	سنة 2012	سنة 2013	الانتاجية	سنة 2012	سنة 2013	المؤشر	التغير
المخرجات	10,209,500,000	22,050,500,000	**الانتاجية الكلية**	0.71	0.90	%127	27%
المدخلات			**الانتاجية الجزئية**				
المواد الخام	6,782,548,197	10,569,867,166	انتاجية المواد الخام	1.51	2.09	%138	%38
رواتب واجور	779,152,444	809,152,500	انتاجية رواتب واجور العاملين	13.10	27.25	%208	%8
تكاليف صناعية	2,852,968,304	5,200,274,288	انتاجية التكاليف الصناعية	3.58	4.24	%118	%18
مصاريف	3971266098	7,921,632,328	**الانتاجية متعددة العوامل**				
اجمالي المدخلات	14,385,935,043	24,500,926,282	الانتاجية لثلاثة عوامل	0.98	1.33	%136	%36
			الانتاجية (للمواد الخام، ورواتب واجور العاملين)	1.35	1.94	%144	%44
			الانتاجية (للمواد الخام، والتكاليف الصناعية)	1.06	1.40	%133	%33
			الانتاجية (لرواتب واجور العاملين، والتكاليف الصناعية)	2.81	3.67	%131	%31

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على سجلات الشركة.

اتضح من الجدول اعلاه المتضمن بيانات ونتائج الانتاجية لسنتي (2012، 2013) مايلي:-

1. كانت الانتاجية الكلية لسنة (2012) هي (0.71) في حين ازدادت الانتاجية الكلية لسنة (2013) الى (0.90) ومن الممكن ان تعود هذه الزيادة الى التحسينات التي تم اعتمادها، مما انعكس ايجاباً على مستوى المعيبات ومستوى الكلف مما كانت عليه في سنة (2012) اذ بلغ مؤشر الانتاجية لسنة (2013) (127 %) وهذا يشير الى ارتفاع الانتاجية بنسبة (27%) عن السنة السابقة.
2. يلاحظ كذلك أن مؤشرات الانتاجية الجزئية لسنة (2013) (للمواد الخام، ورواتب واجور العاملين، والتكاليف الصناعية) والتي بلغت (138%، 208%، 118%) على التوالي كانت مرتفعة عن (100%)، مما يعني ان هنالك زيادة في انتاجية المواد الخام لسنة (2013) بنسبة (38%) عن سنة (2012)، مما يشير الى ان نسب المواد الخام قد انخفضت عن نسب السنة السابقة، وهذا ما ظهر في تحليل نسب المهدرات اذ لوحظ ان هناك تحسناً بنسبة الهدر في المواد الخام، وزيادة في انتاجية رواتب واجور العاملين بنسبة (108%)، اي حققت اكثر من ضعف انتاجية رواتب واجور العاملين لسنة (2012)، وهذه الزيادة في الانتاجية من الممكن ان تعود الى الخفض في المهدرات في الانتاج اكثر من الحاجة الذي يضيف كلف واجور على الشركة، وخفض اوقات الانتظار والمعيبات، مما انعكس ايجاباً على مؤشر الانتاجية، اما الزيادة في انتاجية التكاليف الصناعية فقد كانت (18%)، وهذه النسبة في الزيادة من الممكن ان تعود الى الخفض الحاصل في نسبة المهدرات في الصيانة والعمليات الانتاجية.
3. كانت مؤشرات الانتاجية متعددة العوامل لسنة (2013) مرتفعة عن نسبة (100%) اذ كانت (136%، 144%، 133%، 131%)، مما يعني ان انتاجية العوامل الثلاثة (المواد الخام، ورواتب واجور العاملين، والتكاليف الصناعية) لسنة (2013) ارتفعت بنسبة (36%) عن انتاجية سنة (2012)، وانتاجية العاملين (المواد الخام، ورواتب واجور العاملين) ارتفعت بنسبة (44%) عن انتاجية سنة (2012)، وانتاجية العاملين (المواد الخام، والتكاليف الصناعية) ارتفعت بنسبة (33%) عن انتاجية سنة (2012)، وانتاجية العاملين (رواتب واجور العاملين، والتكاليف الصناعية) ارتفعت بنسبة (31%) عن انتاجية سنة (2012)، وهذا الارتفاع يعود الى التحسينات والممارسات الحديثة التي بدأت الشركة باعتمادها في عمليات الصيانة والانتاج، مما انعكس تأثيرها على تقليل المهدرات في الصيانة والعمليات الانتاجية والتي بدورها انعكست على انتاجية الشركة.

رابعاً: تحليل تأثير الصيانة في تقليل المهدرات وانعكاسها على مؤشرات أداء العمليات (الانتاجية، والكلفة، والجودة).

الجدول رقم (10)

تأثير الصيانة في تقليل المهدرات وتحسين اداء العمليات لسنتي (2012، 2013)

المؤشر		سنة 2012	سنة 2013	نسبة التحسن بالارتفاع او الخفض
فاعلية المعدة الكلية		0.61	0.71	الزيادة بنسبة 15%
المهدرات في الصيانة	حسب تحديد (Ohno , 1985)	2400	2105	الخفض بنسبة12%
	حسب تحديد (Bicheno, 2000)	2222	1954	الخفض بنسبة12%
المهدرات في العمليات الانتاجية	حسب تحديد (Ohno , 1985)	621	489	الخفض بنسبة21%
	حسب تحديد (Bicheno, 2000)	831	623	الخفض بنسبة25%
الكلفة (كلفة الوحدة الواحدة)		498898	494952	الخفض بنسبة 0.8%
الجودة (المعدل السنوي)	بعد مرور 7 أيام من الصب	42.0	50.3	الزيادة بنسبة 20%
	بعد مرور 28 يوماً من الصب	52.8	67.9	الزيادة بنسبة 28%
الانتاجية (الكلية)		0.71	0.90	الزيادة بنسبة 27%

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على سجلات الشركة ونتائج البرنامج الحاسوبي المصمم في اكسل.

اتضح من الجدول المذكور انفا المتضمن نتائج فاعلية المعدة الكلية ونسب الخفض في المهدرات ومؤشرات الاداء العملياتي لسنتي (2012، 2013) ما يأتي:

1. **تحسن فاعلية المعدة الكلية** في سنة (2013) بنسبة (15%) عن سنة (2012)، وهذه الزيادة من الممكن ان تعد نتيجة لاعتماد الشركة على ممارسات حديثة في عمليات صيانة الانتاج التي كان من ضمنها اعتماد مقياس فاعلية المعدة الكلية بنسب معينة.
2. كذلك تبين **تقليل المهدرات** (الخفض في ساعات الهدر) لسنة (2013) في الصيانة والانتاج عما كانت عليه في سنة (2012) وحسب ما حدده (Ohno , 1985) و(Bicheno, 2000)، ومن الممكن ان يعود هذا الخفض الى التحسينات التي تم ادخالها من الشركة التي انعكست وبشكل ملحوظ على المهدرات.
3. انعكس تأثير التقليل في المهدرات بنوعيه (في الصيانة وفي العمليات الانتاجية) على الاداء العملياتي المتمثل (بالكلفة والجودة والانتاجية)، اذ انخفضت **الكلفة للوحدة الواحدة** بنسبة (0.8%) وهذا الانخفاض من الممكن ان يعود الى الخفض الحاصل في جميع انواع المهدرات، وكذلك من الممكن ان يعود الخفض في الكلف الى **التحسن في الجودة** الذي كان بنسبة (20% بعد مرور 7 ايام من تاريخ الصب، و28% بعد مرور

28 يوماً من تاريخ الصب)، وكذلك ظهرت **زيادة في الانتاجية الكلية** بنسبة (27%) التي من الممكن ان تعود الى (الخفض في كلفة الوحدة الواحدة، وتحسن الجودة) اذ انخفض اجمالي التكاليف بدوره في سنة (2013) عما كان عليه في سنة (2012) في ضوء حجم الانتاج الفعلي لكل سنة، وكذلك تحسن الجودة ادى الى رفع من حجم الانتاج الفعلي بنسبة معينة مما ادى الى رفع اجمالي الايرادات لسنة (2013) عما كان عليه في سنة (2012).

اتضح من كل ما سبق ان التحسينات التي ادخلتها الشركة فيما يخص ممارسات الصيانة على الرغم من كونها محدودة، الا انها قد انعكست بشكل ايجابي على فاعلية المعدة الكلية، وكذلك مقياس لنتائج التحسين في نظام الصيانة، وهذا انعكس على نسب المهدرات في نظام الصيانة ونظام العمليات الانتاجية، اذ اظهر التحليل الخفض في هذه النسب، وكذلك اتضح انعكاس هذا الخفض في نسب المهدرات على التحسن في الاداء العملياتي، اذ انخفضت التكاليف، وكان هناك تحسن في الجودة، وبالتالي زيادة في الانتاجية.

المبحث الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

توصل البحث الى عدد من الاستنتاجات وكما يلي:-

1. نتيجة للبيانات المتوافرة في سجلات الشركة فيما يخص قياس فاعلية المعدة الكلية للرافعة الجسرية والتي تم من خلالها قياس فاعلية المعدة الكلية، اذ تم تحديد مستواها في سنة (2012) وبلغت نسبتها (0.61) في حين في سنة (2013) بلغت (0.71)، باذ ينبغي على الشركة ان تعمل جاهدة من اجل تعزيز نسبة سنة (2013) وزيادتها بمقدار (0.14) مما يؤهلها الى تحقيق المستوى المعياري البالغ (0.85)، وذلك من خلال الرجوع الى نسب مؤشراتها الثلاثة (الاتاحية، ومعدل الاداء، ومعدل الجودة)، وتحديد اسباب انخفاضها عن المعيار العالمي، وعلى الرغم من أن البيانات المتوافرة في السجلات كانت متناثرة نوعاً ما في اكثر من سجل، إلا اننا نستنتج من ذلك بأن هنالك امكانية لقياس فاعلية المعدة الكلية، وتحديد مستواها، ومقارنته بالمعيار العالمي.
2. من خلال ما توافر في سجلات ووثائق الشركة، والاعتماد على مقياسي (Ohno, 1985) و (Bicheno, 2000)، فقد تم تحديد انواع المهدرات ونسب الهدر في الشركة، وتم قياسها كميا، وهذا ادى الى الاستنتاج بأن الشركة لديها سبعة انواع من المهدرات في الصيانة وسبعة مهدرات للعمليات الانتاجية، وبنسب متفاوتة، اذ تطلب منها الوقوف على اسباب تلك المهدرات والعمل على تقليلها أو التخلص منها، ونتيجة لعدم استخدام الشركة لهذه المقاييس الكمية في تحديد المهدرات وقياسها، مما ادى ذلك

الى عدم المعرفة التامة لدى الشركة بتلك المهدرات ونسبها، التي يمكن أن توفر لها دليلاً استرشادياً للحد أو التخلص منها.

3. تتوافر في سجلات الشركة البيانات الكافية لقياس ابعاد الاداء العملياتي، ألا انها لم تعتمدها سابقاً، اذ من الممكن ان تعطي الشركة مؤشرات واضحة عن مستوى ادائها العملياتي، وتسهم في اثارة انتباه ادارة الشركة في العمل على تحسين ابعاد الاداء العملياتي فيها.
4. بادرت الشركة بأدخال بعض التحسينات في نظام الصيانة اذ انعكس بدوره على تقليل المهدرات في الصيانة والعمليات الانتاجية، وأدى بالنتيجة إلى تحسين الاداء العملياتي، إلا ان هذا التقليل في المهدرات والتحسين في الاداء العملياتي لم يكن واضحاً بالشكل الكافي لدى إدارة الشركة، لكي يكون عاملاً محفزاً لها في العمل على الاستمرار به، وذلك نتيجةً لعدم استخدام الشركة للمقاييس الكمية وكما تم الاشارة الى ذلك في الفقرات (1، 2، 3).

التوصيات:-

في هذا الجزء سيتم تناول التوصيات المقترحة للشركة والتي سيتم تقديمها في ضوء الاستنتاجات التي توصل اليها البحث، اذ سيكون لكل توصية آليات لتنفيذها، فضلا عن المنافع المتوقعة عند تنفيذ التوصية:

التوصية الاولى: العمل على تحديد اسباب الانخفاض في مؤشرات الفاعلية الكلية لمعدة الرافعة الجسرية عن النسبة المعيارية اذ يتم ذلك باتباع الآليات التالية:-

1. الفهم الجيد للمواصفات الفنية للمعدة فضلاً عن ايجاد معايير قياسية للسرعات سواء للمنتج أو المعدة.
2. تحديد اماكن العطلات واسباب التوقفات التي تحدث في المعدة وإجراء التحليل الكمي لهذه التوقفات ومسبباتها.
3. اتخاذ اجراءات علاجية فيما يخص جودة المنتجات، كالقيام بالتحليل الكمي لمشاكل الجودة وتحديد العيوب وعددها وحجم الخسارة المترتبة عليها.

المنفعة المتوقعة من التوصية الاولى:-

تحديد اسباب الانخفاض في فاعلية معدة الرافعة الجسرية الكلية يؤدي الى التخلص من هذه الاسباب أو الحد منها قدر الامكان مما ينصب فيما بعد على تحسين مؤشرات فاعلية المعدة الكلية المتمثلة بـ(الاتاحية، ومعدل الاداء، ومعدل الجودة)، والتي بدورها ترفع من مستوى فاعلية المعدة الكلية وزيادة اقترابها من قيمة المعيار العالمي بل وحتى من الممكن ان تتجاوزها.

التوصية الثانية: التركيز على المهدرات التي تحدث في الصيانة والعمليات الانتاجية وقياسها بطرائق مختلفة اذ في البحث تم الاعتماد على الهدر في عنصر الوقت وللانواع المختلفة لذلك

ينبغي التركيز على الجوانب الاخرى كالمواد أو الجهد أو الكلف، ويتم تحديد المهدرات من خلال اتباع الآليات التالية:-

1. تحديد المجالات ذات الاولوية والتي تحتاج الى التقليل او التخلص من المهدرات.
2. تحديد الطريقة المناسبة والتي تعتمد الجانب الكمي لقياس المهدرات وتحليلها، ومن ثم تفسيرها، ومعرفة اسبابها.
3. العمل على تفعيل الدور المهم للبرامج الحاسوبية الجاهزة في عملية التجميع والترتيب والقياس لبيانات المهدرات لما لها من دور في تقليل المهدرات في الوقت الذي تتطلبه عملية التحسين وكذلك لكونها تعطي نتائج ادق واسرع.
4. توفير بنية معلوماتية شاملة، وذلك من خلال تحسين جودة النظم المعلوماتية الموجودة في الشركة، مما يعمل على تيسير الحصول على المعلومات المطلوبة وقت الحاجة اليها.

المنفعة المتوقعة من التوصية الثانية:-

تساعد الشركة في ايجاد طرائق فعالة للتخلص من الخسائر غير الظاهرة، وتأدية انشطة الصيانة والانتاج بطريقة صحيحة وكفوءة وفعالة لتجنب اي نوع من الهدر، مما يؤدي الى بقاء المعدة سليمة واطالة عمرها الأنتاجي، فينعكس بدوره على الاداء العملياتي المتمثل بخفض الكلفة وتحسين الجودة وزيادة الانتاجية، مما يحسن من مستوى الشركة التنافسي وزيادة ارباحها.

التوصية الثالثة: الاهتمام بقياس مؤشرات الاداء العملياتي التي تم اعتمادها في البحث (الكلفة، والجودة، والانتاجية) او غيرها وذلك بالاعتماد على الآليات التالية:-

1. تحديد المؤشرات التي سيتم اعتمادها، وتحديد عناصرها الاساسية، والعمل على تطوير قواعد بيانات متكاملة ودقيقة لجميع العناصر التي يتم اعتمادها في قياس مؤشرات الاداء.
2. اعتماد الاساليب الكمية لقياس المؤشرات من خلال اشراك العاملين في دورات تدريبية في الجامعات، او مراكز التدريب المتخصصة التابعة لوزارة التخطيط او غيرها، بهذا الشأن، فضلا عن الرجوع الى مراجع وبحوث ودراسات في شركات عالمية تمارس نشاط الشركة نفسه موضوع البحث، والحصول عليها من خلال المواقع الالكترونية في الشبكة العنكبوتية (الانترنت).
3. استخدام البرامج الحاسوبية الجاهزة في تهيئة قواعد البيانات والافادة مما توفره من معادلات ودوال لقياس المؤشرات وحفظ النتائج لجميع الفترات مما يجعل من الممكن الرجوع اليها في وقت لاحق ومقارنة النتائج الاحدث بالنتائج السابقة.

4. تحليل النتائج التي تم التوصل اليها في ضوء مقارنتها بشركات اخرى متقدمة او بمعايير عالمية لتحديد المستوى الحالي للشركة مقارنةً بنظيراتها من الشركات العالمية.

المنفعة المتوقعة من التوصية الثالثة:-

مساعدة الشركة في معرفة مستوى اداء عملياتها مقارنةً مع الشركات الاخرى، او من خلال مقارنة مستواها الحالي بمستواها لفترات سابقة، مما يدفعها الى الاستمرار في تحسين مستواها، والعمل على ادخال المزيد من الممارسات الحديثة وبشكل منطقي اكثر مما لو كان ادخال التحسينات يتم من دون اعتماد اساس علمي ومنظم.

التوصية الرابعة: التركيز على اعتماد مقاييس كمية شاملة وجاهزة تفيد في الكشف عن مستوى نظام الصيانة ومستوى نظام الانتاج ونسب المهدرات، والاداء العملياتي للشركة وذلك لكون العمليات الانتاجية واداء العمليات هي قلب الشركة الانتاجية وما لا يمكن قياسه لا يمكن ادارته، ويتم ذلك بإعتماد الآليات التالية:

1. اعتماد مقياس شامل لقياس اداء الصيانة بحيث يعمل على ضمان الفهم والممارسة الجيدة لأنشطة الصيانة، وكذلك يسمح لعمال الصيانة في المستويات الدنيا بالحصول على التغذية العكسية الفورية والطويلة المدى للانشطة التي يؤدونها، وبالأخص الانشطة التي ترتبط بمفاهيم الصيانة الرشيقة.
2. اعتماد اساليب كمية في تحديد نسب المهدرات وذلك بالرجوع الى آليات التوصية الثانية.
3. اعتماد مقياس كمي لقياس اداء العمليات وذلك بالرجوع الى آليات التوصية الثالثة.

المنفعة المتوقعة من التوصية الرابعة:-

توفير الفهم الواضح والدقيق لنتائج التحسين في نظام الصيانة وتأثيرها في نسب المهدرات في الصيانة والعمليات الانتاجية، وانعكاس ذلك على تحسين الاداء العملياتي.

المصـادر:

المصادر العربية:

1. الشوك، استبرق ابراهيم، حسين، حسين مجيد، عبود، محمد جابر، لطيف، جبار حمزة، جواد، احلام سعيد، عنكوش، علي دوين، ابراهيم، فريال عبد، سلمان، رشيد مجيد وسعد، علاهن جاسب (2010)، **دليل المهندس المقيم للمشروعات الانشائية"**، الطبعة الاولى، جمهورية العراق، وزارة الاعمار والاسكان.
2. عزيز، رياض جواد، صائب، إحسان علي، فهمي، هاني محمد، رؤوف، زين العابدين، عبد الرحمن، عمار عبد الجبار، علي، نبيل محمد، فرج، يزن موفق، يونان، تمارا توفيق، صالح، زينة رياض، ذبيان، ضياء مصطفى، حسين، سامر سعدي، علي، اسماء مهدي وياسين، ازهر صادق (2011)، **المدونة العراقية للخرسانة الانشائية"**، جمهورية العراق، وزارة الاعمار والاسكان.
3. محسن، عبد الكريم والنجار، صباح مجيد (2012) **إدارة الانتاج والعمليات"**، الطبعة الرابعة،الذاكرة للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.
4. المطارنة، غسان فلاح والبشتاوي، سليمان حسين (2007)، **أثر تطبيق نظام تكاليف الانتاج في الوقت المحدد (JIT) على الاداء التشغيلي في الشركات الصناعية الاردنية"**، دراسات، العلوم الإدارية، المجّلد 34، العدد2.
5. المواصفة البرطانية BS. 1881.

المصادر الاجنبية:

1. Abdul Samat, Hasnida, Kamaruddin, Shahrul & Abdul Azid, Ishak (2011), "***Maintenance Performance Measurement: A Review***", Pertanika J. Sci. & Technol. 19 (2), p: 199– 211.
2. Alsyouf, Imad (2006), "***Measuring maintenance performance using a balanced scorecard approach***", Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 12 No. 2, pp. 133-149.
3. Alsyouf, I. (2007), ***"The role of maintenance in improving companies productivity and profitability"***, Int. J. production Economics, Vol. 105 No 1, 70 – 78.
4. Al-Najjar B. (2007), "***The lack of maintenance and not maintenance which cost: A model to describe and quantify the***

impact of vibration-based maintenance on company's business", Int. J. Production Economics. No 107, pp 260 – 273.

5. Al-Najjar, B., Alsyouf, I., Salgado, E., Khoshaba, S. & Faaborg, K. (2001), "***Economic Importance of Maintenance Planning when using Vibration-Based Maintenance Policy*"**, Växjö University , Sweden.
6. Anderson, Deryk (2002), "***Reducing the Cost of Preventive Maintenance***".
7. Baluch, Nazim, Abdullah, Che Sobry & Mohtar, Shahimi (2013), ***"TPM and Lean Maintenance – A Critical Review"***, Inter Disciplinary Journal Of Contemporary Research In Business, VOL 4, NO 2.
8. Banks-Louie, Sasha, Sandmeier, Hannes & Stocks, Frank (2006), ***"Lean on MRO Throughout the A&D Supply Network"***, An Oracle White Paper.
9. Bayo-Moriones, Bello-Pintado, & Merino-Díaz de Cerio (2010) "***5S use in manufacturing plants: contextual factors and impact on operating performance***" International Journal of Quality & Reliability Management, 27(2), 217-230.
10. Ben-Daya, Mohamed, Abdul Raouf, Salih O. Duffuaa, Knezevic, Jezdimir & Ait-Kadi, Daoud (2009), ***"Handbook of Maintenance Management and Engineering"***, Springer-Verlag London.
11. Bennett, D. (2006), "***Operations management***", I. SAGE Publications Ltd.
12. Brown, S, Lamming, R, Bessant, J & Jones, P (2005), "***Strategic Operations Management***", 2nd ed., Butterworth Heinemann, Oxford.
13. Camarotto, J. A., Lopes, M.T.R., & Alves Filho, A.G. (2005), "***Development of A Model of Operational Performance Indicators***", International Conference on Production Research.

14. Cleveland, G., Schroeder, R.G., & Anderson, J.C. (1989), "***A theory of production competence***", Decision Sciences 20, 643–655.
15. Davies, C. & Greenough, R.M. (2002), "***Measuring the effectiveness of lean thinking activites within mantenance***", Research Paper.
16. Evans, James R. (1997), "***Production/ Operations Management: Quality, Performance, and Value***", 5th ed., West Publishing Company, USA.
17. Fey,C.F., Bjorkman, I. & Pavlovskaya, A. (2000), "***the effect of human resource management practices on firm performce in Russia***", International Journal of Human Resource Management ,11:pp:1-18.
18. Flanderova, Lenka (2011), ***"Lean Concepts In Maintenance***", ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE STROJNÍCKA FAKULTA KATEDRA PRIEMYSELNÉHO INŽINIERSTVA, p: 16-19
19. Flynn, B.B., Schroeder, R.G., Sakakibara, S., (1995), "***The impact of quality management practices on performance and competitive advantage***", Decision Sciences 26 (5), 659–691.
20. Fredriksson, Gustav & Larsson, Hanna, (2012), ***"An analysis of maintenance strategies and development of a model for strategy formulation – A case study"***, Master thesis, Chalmers University of Technology.
21. Goddard, W. & Melville, S. (2001) "***Research Methodology, an introduction***", 2nd ed. Lansdowne: Juta & Co. Ltd.
22. Greasley, Andrew (2006), "***Operation Management***", 2nd ed, A John Wiley & Sons, Inc., USA.
23. Gupta, Sorabh, Tewari, P.C. & Sharma, Avadhesh Kumar (2007), "***TPM Concept and Implementation Approach***".
24. Habib, Zahid & Wang, Kang (2008), " ***Implementation of Total Productive Maintenance on Haldex Assembly Line***", thesis,

Department of Production Engineering, Royal Institute of Technology, Sweden.

25. Hasan, Maruf (2013), "***Sustainable Supply Chain Management Practices and Operational Performance***", American Journal of Industrial and Business Management, Vol. 3, p: 42-48.
26. Hayens, R., Pisano, G., Upton, D. & Wheel Wright, S. (2004) "***Operations, Strategy, and Technology***", United State of America, John Wiley & Sons.
27. Heizer, Jay & Render, Barry (2011), "***Operations Management***", 10th ed., Pearson Education, Inc.
28. Huang, S.H., Dismukes, J.P., Mousalam, A., Razzak, R.B. & Robinson, D.E (2003), "***Manufacturing productivity improvement using effectiveness metrics and simulation analysis***", International Journal of Production Research, 41, p: 513–527.
29. Imran, H. & Hamidon, A.H. (2014), "***Embedded Controller for Production Monitoring System Based on Overall Equipment Effectiveness Using FPGA***", International Journal of Scientific Research Engineering & Technology, Vol. 3, No. 3, p: 322- 328.
30. Jahanbakhsh, Milad, Moghaddam, Neda & Samaie, Hossein Mansour (2013), ***"Lean maintenance (case study: Teen Dairy Industry Co.)"***, International Research Journal of Applied and Basic Sciences, ISSN 2251-838X / Vol, 4 (8): 2033-2040.
31. Jarrell, S., & Easton, G., (1997), "***An exploratory empirical investigation of the effects of total quality management on corporate performance. In: Lederer***", P., Karmarkar, W. (Eds.), The Practice of Quality Management. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, Chap. 2.
32. Khanna, R.B. (2012), "***Production and operations management***", 5th ed., PHI Learning Private Limited, New Delhi.
33. Kilpatrick, Jerry (2003), "***Lean Principles***", Research Paper, Utah Manufacturing Extension Partnership.

34. Kumar, Anil S. & Suresh, N. (2009),"***operations management***", 6th ed., New Age International, new Delhi.
35. Kumar, Vikas, Batista, Luciano & Maull, Roger (2011), "***The Impact of Operations Performance on Customer Loyalty***", Service Science, 3(2), p:158-171.
36. Leedy, P.D. & Ormrod, J.E. (2001), "***Practical research***", 7th ed. New Jersey: Prentice-Hall.
37. Lemma, Ejigayehu (2008), "***Implementation of TPM (Total Productive Maintenance) in Ethiopian Textile Industries A CASE STUDY ON KK Textile Industry PLC***", Thesis, Submitted to the School of Graduate Studies of Addis Ababa University.
38. Manuele, F.A. (2007), "***Lean Concepts: Opportunities for Safety Professionals***" Professional Safety, 52 (8), 7, p: 28- 34.
39. McKone, Kathleen E., Schroeder, Roger G. & Cua, Kristy O. (2001), "***The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance***", Journal of Operations Management, 19, p: 39–58.
40. Melton, T. (2005), "***The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries***", Institution of Chemical Engineers, Trans IChemE, Part A, Chemical Engineering Research and Design, 83(A6): 662–673.
41. Meredith, Jack R. & Shafer, Scott M. (2011), " ***Operations Management***", 4th ed., John Wily & Sons, (Asia) Pte Ltd.
42. Miller, W.B., & Schenk, V.L. (1997), "***All I Need to Know About Manufacturing I Learned at Joe's Garage: World Class Manufacturing Made Simple***", Bayrock Press, USA.
43. Nakajima, S. (1989) ***"Introduction of total productive maintenance (TPM)"***, Productivity Press. Portland. OR.
44. Naval, Pablo Moleiro (2008), " ***Process improvements in a material handling activity by applying lean production techniques*** ", Master thesis.

45. O'hanlon, Terrance (2002), ***"Reliability Goes Nonfat With Lean Maintenance"***, Reliability Center, Inc.,
46. Ohno, T. (1985), "***Kanban: Just-in-Time at Toyota***", Productivity Press.
47. Paneru , Naresh (2011), " ***Implementation of Lean Manufacturing Tools in Garment Manufacturing Process Focusing Sewing Section of Men's Shirt***", Master's thesis, Oulu University of Applied Sciences.
48. Raja, Mohammed Iqbal (2011), "***Lean Manufacturing - An Intergrated Socio-Technical Systems Approach To Work Design***", Thesis, the Graduate School of Clemson University.
49. Russell, Roberta S., Taylor, Bernard W., Castillo, Ignacio & Vidyarthi, Navneet (2014), "***Operations management Creating Value Along the Supply Chain***", 8th ed, John Wiley & Sons Canada.
50. Sakakibara, S.; Flynn, B.B.; Schroeder, R.G.; Morris, W.T. (1997), "***The impact of just-in-time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance***", Management Science 43 (9), p: 1246–1257.
51. Schon, D. A. (1998), "***The reflective practitioners: how professionals think in action***", United States of America: Basic Books.
52. Schonberger, R.J. (1986), "***World Class Manufacturing: The Lessons of Simplicity Applied***", The Free Press, New York.
53. Sharma, Ashok Kumar, Shudhanshu & Bhardwaj, Awadhesh (2012), "***Manufacturing Performance and Evolution of TPM***", International Journal of Engineering Science and Technology, Vol. 4 No.03, p: 854-866.
54. Slack, Nigel, Brandon-Jones, Alistair & Johnston, Robert (2013), "***Operations Management***", 7th ed, Prentice- Hall, Boston, U.S.A.
55. Slack, Nigel, Chambers, Stuart & Johnston, Robert (2010), ***"Operations Management"***, 5th ed., Prentice- Hall, Boston, U.S.A.

56. Sohal, Amrik, Olhager, Jan O'Neill, Peter & Prajogo, Daniel (2010), "***Implementation of OEE – issues and challenges***", Competitive and Sustainable Manufacturing Products and Services.
57. Stevenson, J. William, (2009), "***Operation Management***",10th ed., McGraw-Hill, Boston, U.S.A.
58. Tinoco, Juan C. (2004), " ***Implmentation of Lean Manufacturing***", Master in Science Degree in Management Technology, The Graduate College University of Wisconsin-Stout.
59. Vijayakumar, S.R. & Gajendran, S. (2014), "***Improvment of Overall Equipment Effectiveness (OEE) In Injection Moudling Process Industry***", Journal of Mechanical and Civil Engineering, p: 47-60.
60. Wireman, Terry (2004), "***Total Productive Maintenance***", Industrial Prees, Inc, USA.
61. Wright, Patrick M., Gardner, Timothy M., Moynihan, Lisa M. & Allen, Mathew R., (2004), "***The Relationship between HR practices and firm performance:Examining causal order***", AResearch prepared by cornell Research Team, cornell University & gevity instate, U.S.A.
62. Alfayha Group (2014), "***Pre Qualification***".