

إدارة أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية

دراسة شركة الاسمنت بني صاف

د. بوكليخة لطيفة

أستاذة محاضرة "أ"

جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان- الجزائر

الملخص:

ساهمت التطورات التكنولوجية السريعة اليوم في ظهور معدات حديثة بالتقنية العالية، هذا ما استدعى بالضرورة الاهتمام بوظيفة الصيانة كوظيفة استراتيجية في المؤسسة تقوم بالاهتمام بهذه المعدات بتبني سياسات الصيانة المخططة وتطبيق الأساليب الحديثة في الإدارة من تخطيط ومتابعة وتنظيم. ولقد عمدنا من خلال هذا البحث الى عرض مجموعة من الاساليب الكمية المعتمدة في تخطيط وجدولة اعمال الصيانة واستطعنا من خلال الدراسة الميدانية بشركة الاسمنت بين صاف من معرفة واقع وظيفة الصيانة بهذه المؤسسة وانطلاقا من حجم وطبيعة الاعطال التي تتعرض لها التجهيزات الانتاجية قمنا باختبار اساليب كمية من اجل تخطيط اعمال الصيانة والذي بين لنا مدى اهميته في تقليص زمن توقف هذه التجهيزات وبالتالي زيادة انتاجيتها وهو ما يحسن سير العملية الانتاجية.

الكلمات المفتاحية: الصيانة، التخطيط، الاساليب الكمية.

Abstract:

The rapid technological progress, nowadays, has contributed to the development of sophisticated equipment. This fact has urged to wide range of importance given to maintenance as strategic component in the enterprise. Thus enterprises feel necessity of adopting planned maintenance policy to be achieved according to agreed stands.

In this research, we tend to expose a set of quantitative methods adopted in maintenance task scheduling and functioning in the company of Bani saf. We have applied a critical path method quantitative for maintenance planning work. Research has shown the importance of such process in reducing downtime of equipment, the fact that contributes to productive process performance.

Keywords: maintenance, planning, quantitative methods.



مقدمة:

شهدت العقود الأخيرة زيادة في حدة المنافسة بين منظمات الأعمال لتحقيق أقصى الأرباح من خلال اهتمامها وتركيزها على الجودة العالية و سرعة تلبيةها لحاجات الزبائن ولتحقيق ذلك تعمل المنظمات على زيادة جودة موجوداتها للسيطرة على معدل الفشل (العطل) في الآلات و الذي يسبب خللا في العملية الإنتاجية، ولذلك تعد الصيانة نشاطا حيويا يضمن سير المسار الإنتاجي نظرا لدورها المهم في إطالة العمر الإنتاجي للآلات والمعدات و تقليل التوقفات و زيادة الوقت بين عطل و آخر، فهذه الأعطال تخلق لدى المسؤولين عن الإنتاج تخوفات غير مرغوب فيها و يؤدي هذا التوقف في الآلات إلى تخطيط المهام بصفة منفصلة وله تأثير كبير في الإنتاجية ، فالصيانة لها دور مهم في العملية الإنتاجية لان التكلفة الناتجة عن حدوث عطل (غير متوقع حدوثه في الإنتاج) و حدوث تأخيرات كبيرة في التسليم أعلى بكثير من تلك المقرر حدوثها في وقف الإنتاج، فمتطلبات خدمة الجدولة تحتاج إلى إرضاء الزبائن في الوقت المحدد وتحقيق الاستعمال الأمثل لجميع المرافق، و لكن يجب أيضا توفير أعمال الصيانة في جدولة الإنتاج و التي تعكس بصورة ايجابية قدرة المؤسسة على المنافسة وتحقيق ميزة تنافسية عن طريق تقديم منتجات ذات جودة عالية بدرجة مرونة مرتفعة.

- ومن هنا يمكن طرح الاشكالية التالية:

كيف يمكن تطبيق الاساليب الكمية لكساعدة المؤسسات الجزائرية في تخطيط اعمال الصيانة؟

من خلال هذه الاشكالية سوف نقوم بالاجابة على عدة اسئلة فرعية من بينها:

- ما المقصود بالصيانة وما مدى اهميتها داخل المؤسسات الاقتصادية؟

- ما المقصود بسياسات الصيانة والاستبدال؟ واهو واقعها في ظل نظم التصنيع الحديثة.

- ما هي الاساليب الكمية المعتمدة في تخطيط وجدولة اعمال الصيانة؟

المنهج المتبع

المنهج المتبع في بحثنا هذا هو المنهج الوصفي تحليلي في تحديد المفاهيم الاساسية للبحث في الجزء النظري، والمنهج التجريبي الذي يعتمد على الدراسة الميدانية في الجزء التطبيقي بهدف تحديد سياسات الصيانة المتبعة في شركة الاسمنت بني صاف ومحاوله تطبيق احد الاساليب الكمية التي يمكن اعتمادها في تخطيط اعمال الصيانة وذلك حسب طبيعة وحجم الاعطال التجهيزات في الشركة، وهذا بغرض الاجابة على الاشكالية المطروحة.

وتبرز اهمية هذه الدراسة في:

- اظهار اهمية الجدولة الصيانة بالنسبة للمؤسسات الصناعية، وكذا استخدام الاساليب الرياضية والاحصائية في التعامل مع مشاكل الجدولة، وايضا لفت انتباه المسؤولين في المؤسسات الجزائرية الى فعالية الاساليب الرياضية للتعامل مع مشاكل الجدولة.

- ابراز اهمية النماذج الرياضية واهميتها في عمليات الجدولة داخل المؤسسة الصناعية.

أولاً:عموميات حول الصيانة:

1- مفهوم الصيانة:

تعريف 1: تعرف الجمعية الفرنسية للتقييس AFNOR 60-010 X الصيانة كالتالي:

"مجموعة من الإجراءات التي تهدف إلى المحافظة على كافة التجهيزات و إعادتها إلى حالتها التشغيلية التي تسمح لها بالقيام بالوظيفة المنوطة بها"¹.

تعريف 2: Richet يعرف الصيانة كالتالي: مجموعة من الأنشطة التقنية، الإدارية و التنظيمية خلال دورة حياة الأصل تهدف إلى المحافظة عليه و إعادته إلى هيئته الأصلية وذلك من اجل القيام بالوظيفة الخاصة به².



إدارة أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية "دراسة شركة الاسمنت بني صاف"

تعريف 3: الصيانة هي تلك الوظيفة التي تعمل على ضمان وسلامة المعدات واللوازم الإنتاجية لتقديم المنتج المطلوب بالتكاليف السليمة وفي الظروف التي تمر بها عملية الإنتاج (النوعية والكمية والسلامة المهنية)³.

يلاحظ من هذه التعاريف على أنها أشارت ضمناً إلى كل أنواع التجهيزات التي تستطيع الصيانة المحافظة عليها وتحقيق استمرارية تشغيلها، فهي عملية مستمرة قبل و بعد العملية الإنتاجية لكافة التجهيزات، من آلات ومعدات و أجهزة الإنتاج المختلفة وهذا واضح من خلال استعمال أصحاب هذه التعاريف كلمتي - إعادة والمحافظة- و يقصد بذلك إعادة العتاد إلى وظيفته الأصلية أو حالته التشغيلية باستخدام أنواع الصيانة منها الإصلاحية من تصليح أو المحافظة على الحالة التشغيلية من رقابة و تفتيش، و ذلك باستخدام الصيانة الوقائية⁴، كما أشارت أيضاً على أن وظيفة الصيانة ليست مقتصرة على مجموعة من الأعمال التقنية فقط التي يعهد بها إلى عدد من المهندسين أو الأخصائيين، من تشخيص وإصلاح و تفتيش الأعطال بل هي مجموعة من العمليات المتصلة بالنشاط العام للمؤسسة تقوم به إدارة مختصة تتمثل في إدارة أعمال الصيانة ، مخزون قطع الغيار، الموارد البشرية، الوثائق و المعلومات و تسيير الميزانية. من خلال ما تقدم يمكن القول بأن وظيفة الصيانة هي " كافة الفعاليات الهندسية والفنية والإدارية والمالية التي تضمن استمرار العملية الإنتاجية دون توقفات غير مخططة، وتساهم في تعظيم قيمة المنظمة من خلال تقديم منتجات و سلع ترضي حاجات زبائنها ائتملين بتكلفة مناسبة وفي الوقت المطلوب ".

2- اسباب الصيانة:

ترتبط الصيانة ارتباطاً وثيقاً بالأعطال و التوقفات التي تواكب اداء العملية الانتاجية من قبل المؤسسة، فكلما حدث عطب معين او تم التنبؤ بإمكانية حدوثه لا و تطلب الامر صيانة تجهيزات الانتاج قصد العمل على ترشيد استخدامها وبالتالي الاستفادة من الطاقة الانتاجية الكامنة فيها، لذلك فان الامر يستوجب قبل التفكير في تكثيف اعمال الصيانة و الاصلاح البحث بعمق عن العوامل المسببة لهذه الاعطال و التوقفات.

تحدث الاعطال و تتوقف الآلات نتيجة اسباب عدة وهذه الاسباب اما تعود الى الآلة نفسها وطريقة تصحيحها، أ و الى العامل أو الى المواد و الوقود المستعمل في تشغيلها، أو الى الادارة و الانظمة الموضوعية و المعمول بها⁵:

2-1- العوامل الناجمة عن الآلة:

يؤثر نوع الآلات المستخدمة على العطلات و مدى تكرارها ويرتبط هذا الاوتوماتيكية و التعقيد الذي تتميز به هذه الآلات. اذ كلما كان تركيبها بسيطاً كلما قلت فرص العطب و كلما زاد تطورها التكنولوجي تعقيداً كلما زادت امكانية تعرضها للعطب. ويمكننا ان نقسم آلات الى ثلاثة اقسام رئيسية:

أ- الآلات البسيطة: و هي التي تتكون من عدد محدد من الاجزاء، هذا النوع من الآلات من السهل تحديد المواعيد التي ستتعمل فيها اذ كلما قل عدد القطع المكونة له كلما قلت مصادر العطلات، و كلما امكن حصر اسبابها.

ب- الآلات المعقدة: وهي المكونة من عدد من الأجزاء هذا النوع يكون لكثير تعرضاً للعطل اذ كلما زاد عدد القطع كلما تعقدت المصادر التي يمكن ان تنشأ عنها العطلات.

ج- الآلات الدقيقة: و هي التي تتكون من اجزاء اغلبها من النوع الحساس اذ في مثل هذه الحالات يمكن ان تنشأ العطلات نتيجة اساءة استعمال اي جزء حتى ولو كانت الآلات جديدة و لم يبدأ استعمالها إلا حديثاً.

2-2- العوامل الناجمة عن العامل:

يرجع سببه الى ضعف مهارة العاملين على التشغيل و الصيانة والتي غالباً ما تنتج عن انتهاك قواعد التصميم و التشغيل كالأخطاء الناتجة عن ترجمة الوثائق الفنية للواقع الفعلي للأجهزة التي تتطلب مهارة عالية ودقة متناهية في تنفيذ اعمال الصيانة و التشغيل و انتهاك



إدارة أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية "دراسة شركة الاسمنت بني صاف"

قواعد نصب الآلات و مراعاة ظروف التشغيل اللازمة (الظروف كالبينية تدفئة، تهوية، الإضاءة تكييف.....) وضعف تسجيل العطلات وتحليلها⁶.

2-3- العوامل الناجمة عن المورد و اللوازم المستعملة:

ومردها استعمال انواع غير ملائمة من المواد الاولية او الوقود او الزيوت خلافا لنصوص دليل التجهيزات المعد من قبل مصمميها. وهذا ما يؤدي الى انخفاض الطاقة الانتاجية لتلك التجهيزات، وقد يتسبب في عطبها او تلفها في بعض الاحيان.

ثانيا: الاساليب الكمية في اعمال الصيانة:

1- اسلوب التعيين و التخصيص:

هو احد اساليب توزيع الموارد المتاحة على الامكانيات المتاحة ويستخدم لتحديد الاستغلال الامثل للموارد المتاحة سواء كانت عمالة او أدوات وذلك لتنفيذ برنامج الصيانة المخطط بأقل استخدام للموارد ضمن شروط الكفاءة الجيدة. ويقوم هذا الاسلوب على فكرة النفقة الضائعة او الاختيار الخاطيء بسبب التخصيص الخاطيء مما يؤدي الى الحرمان من فرصة الاختيار الافضل و بالتالي ضياع بعض النفقات او الوقت او الربح و التي كان من الممكن توفيرها لو كان التخصيص بشكله الصحيح.

يتطلب اسلوب التخصيص توفر الشروط التالية:⁷

- وجود عدد متساوي من العمليات (موظفون ووظائف، آلات و سلع... الخ)؛
- عدم امكانية القيام بعمل ما (التخصيص) بأكثر من طريقة في نفس الوقت (قد يكون هناك حلول بديلة لكنها ليست بنفس الوقت يطبق احدها فقط)؛
- كلفة كل تخصيص لاداء اي مهمة معروفة ومحددة؛
- عدم السلبية (عدم وجود تكاليف او ارباح سالبة).

1-1- الصيغة الرياضية لمسالة التعيين:

تتلخص مسالة التعيين ضمن الاطار العام التالي:⁸

وجود n وظيفة يمكن ان تنفذ بواسطة n عامل وينفذ كل وظيفة عامل واحد فقط. وتكلفة انجاز الوظيفة i باستخدام العامل j تساوي C_{ij} ويكون الهدف هو تخصيص عامل لكل عمل بحيث تكون تكلفة التعيين الاجمالية اقل ما يمكن.

وتكون مصفوفة تكاليف التعيين مصفوفة مربعة بالاضافة الى ان مجموع X_{ij} (المتغيرات) لكل سطر و لكل عمود في مصفوفة التخصيص يجب ان يساوي الواحد الصحيح.

ان المتغيرات X_{ij} في مصفوفة التعيين تعرف بالشكل التالي:

$$\left\{ \begin{array}{l} = X_{ij} \quad 1 \quad \text{اذا تم انجاز الوظيفة } i \text{ بالعامل } j \\ 0 \quad \text{في حالات اخرى} \end{array} \right.$$

حيث: $i=1,2,3,\dots,n$, $j=1,2,3,\dots,n$ و عليه فان نمذج التعيين ياخذ الصيغة الرياضية التالية:

$$\min(w) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 ; i = 1,2,\dots,n \quad \dots \dots \dots (2)$$



$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 ; j = 1, 2, \dots, n \dots \dots \dots (3)$$

ان الشروط السابقة تؤول الى مسألة البرمجة الخطية يمكن حلها بأسلوب السمبلكس و تؤول ايضا الى مسألة النقل حيث تعتبر حالة خاصة من مسألة النقل مع ملاحظة ان $m=n$ و $S_i = D_i = 1$ ، و اذا كان $m \neq n$ يتم اضافة مهام او عمال وهميين لتحقيق المساواة.

بالرغم من امكانية حل مسألة التعيين بأسلوب السمبلكس او خوارزمية النقل بالإضافة الى اسلوب العد الكامل (التعداد)، إلا انه توجد خوارزمية خاصة تعتبر افضل الخوارزميات لحل مسألة التعيين وهي الخوارزمية المجرية (الهنغارية).

2- اسلوب GANTT:

ويعرف هذا الاسلوب باسم Bar-Chart ويعتبر من الاساليب الاساسية في تخطيط المشاريع وتنفيذها و الرقابة عليها، والذي قدم من طرف Henry Gantt احد رواد حركة الادارة العلمية عام 1917⁹ بهدف تنظيم وتوضيح الاستخدام الفعلي او المطلوب للموارد وفي حدود زمنية معينة فهو يعمل على الربط بين الخطوات اللازمة لانجاز عمل ما بين وقت تنفيذ هذه الخطوات.

وأسلوب Gantt هو عبارة عن محورين (عمودي وافقي) يتضمن المحور الافقي الزمن بتقسيمات مختلفة حسب طبيعة النشاط، اما العمودي فهو يعرض كشف بالأنشطة مع بيان لأهم الموارد المستخدمة، ويتم رسم الأنشطة باستخدام الاشرطة البيانية والنقاط¹⁰. ويؤخذ على هذا الاسلوب كونه يعتمد على الاغلب على كفاءة الشخص الذي ينفذ الشكل البياني وكذلك كونه لا يعرض نسبة عالية من التداخلات بين الأنشطة وكونه اقل امكانية في تقديم التحليلات المؤشرات الكمية اللازمة لدعم القرار.

3- اسلوب التحليل الشبكي:

يستند اسلوب التحليل الشبكي الى ترتيب الاعمال وتنظيمها بحيث تنفذ بصورة متتابعة وصولا الى الهدف الاخير فيها وهذا ما يساعد الادارة على متابعة التنفيذ و تقييم النتائج بصفة دورية ويظهر بوضوح مدى كفاءة التخطيط ودقة ترتيب مراحلها. وتتميز اعمال الصيانة بأنها تتألف من مجموعة الاعمال المترابطة (احيانا) والتي يمكن تنفيذها وفق تسلسل معين للوصول الى ازمة اداة مثالية وخالية من الاوقات الضائعة فالوقت في نشاطات الصيانة مهم، اذ من الضروري معرفة تاريخ الانتهاء و الوقت الذي ستخرج فيه الالة من العمل وكذلك الوقت الذي سيتم البدء فيه.

ويعتبر التخطيط الشبكي من اهم الادوات التطبيقية في جدولة اعمال الصيانة وإدارتها على نحو امثل بغية السيطرة على ازمة تنفيذ الاعمال لتحديد زمن دخول وخروج الالة الالات من الصيانة، وهو يتطلب تحليل اعمال الصيانة الى أنشطة وحوادث متميزة والى تحديد الزمن اللازم للنشاط ومن ثم تحديد علاقات الاسبقية بين هذه الأنشطة ثم يتم وضع خريطة زمنية توضح بداية ونهاية كل نشاط وتبين الخريطة علاقة كل نشاط بالانشطة الأخرى ويتم في هذه المرحلة التمييز بين الأنشطة الحرجة وغير حرجة.

ويعتبر كل من اسلوب المسار الحرج (CPM Critical Path Method) وتقنية تقييم ومراجعة المشروع PERT (Project Evaluation and Review Technique) اداة ادارية فعالة في جدولة اعمال الصيانة. وقد تم تصميم اسلوب المسار الحرج عام 1957 في شركة Du Pont لأغراض تخطيط وجدولة تنفيذ احد مصانع الكيماويات التابع لها، ثم انتشر استخدام هذا الاسلوب في عدد من مجالات الصناعات الانشائية كبناء الجسور و المستشفيات و المصانع. أما تقنية تقييم و مراجعة البرامج فقد صممت تعاون مجموعة من الباحثين في عامي 1958 و 1959 لحساب البحرية الامريكية بغرض تخطيط وجدولة تنفيذ مشروعاتها العسكرية ولأغراض التحكم في سفيرات الاسلحة الهجومية والدفاعية، وقد انتشر هذا الاسلوب ايضا من ذلك التاريخ في كل المجالات الاستراتيجية وجدولة وتنفيذ المشروعات باختلاف انواعها.¹¹



1-3- أسلوب المسار الحرج:

يعرف المسار الحرج على انه اطول المسارات شبكة الاعمال زمتا و المسار هو النشاطات المتعاقبة من بداية الشبكة حتى نهايتها¹². ويتم حساب المسار الحرج في شبكات CPM من خلال ثلاث مراحل هي:¹³

المرحلة الاولى: حسابات مرحلة الانتقال نحو الامام

وتهدف هذه المرحلة الى حساب زمن البداية المبكر لجميع الانشطة والذي يرمز له ب ES_i حيث ان $ES_1=0$ ، اما مدة النشاط (i, j) فيرمز لها ب D_{ij} . وبالتالي يتم الحصول على حسابات الانتقال نحو الامام بتطبيق العلاقة التالية:

$$ES_j = Max [ES_i + D_{ij}] \dots (1)$$

ومن خلال العلاقة يتبين انه لحساب زمن البداية المبكر للحدث (j) يجب اولا حساب زمن البداية المبكر للحوادث الخلفية لجميع الانشطة (i, j) والتي تنتهي في الحادث (j).

المرحلة الثانية: حسابات مرحلة الانتقال نحو الوراء

في هذه المرحلة يتم الانتقال من حادث نهاية الشبكة الى الوراء حيث حادث بداية الشبكة وتهدف هذه المرحلة الى حساب زمن الانجاز المتأخر لجميع الانشطة و الذي يرمز له ب LC_i ، وقد اتفق على انه عندما $i=n$ (الحادث النهائي) فان

$$LC_n = ES_n$$

و بالتالي يمكن الحصول على حسابات الانتقال نحو الوراء بتطبيق العلاقة التالية:

$$LC_i = Min[LC_j - D_{ij} \dots (2)$$

ولحساب زمن النهاية المتأخرة للحدث (i) يجب اولا حساب زمن النهاية المتأخرة لجميع الانشطة التي تنطلق من

الحادث (i).

المرحلة الثالثة: مرحلة تحديد الأنشطة الحرجة

تحدد الأنشطة الحرجة باستخدام نتائج الانتقال نحو الامام ونحو الوراء حسب القاعدة التالية:

نقول ان النشاط (i, j) يقع المسار الحرج اذا تحققت الشروط التالية:

$$\begin{cases} ES_i = LC_i \\ ES_j = LC_j \\ ES_j - ES_i = LC_j - LC_i = D_{ij} \end{cases} \dots (3)$$

2-3- أسلوب تقييم و مراجعة البرامج PERT:

يتميز أسلوب PERT عن أسلوب المسار الحرج بأنه يستند الى مفهوم الاحتمالية في تحديد الاوقات للزمن الذي يستغرقه كل نشاط في حين يعتمد أسلوب CPM على مفهوم الزمن المقرر المؤكد. ويقسم الزمن حسب أسلوب PERT الى ثلاث انواع وهي:

الزمن التفاؤلي t_1 : وهو الزمن المرغوب للإنجاز بافتراض تحقق افضل الشروط لانجاز النشاط؛

الزمن التشاؤمي t_2 : وهو الزمن غير المرغوب للإنجاز بافتراض تحقق اسوء الشروط للانجاز؛



إدارة أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية "دراسة شركة الاسمنت بني صاف"

الزمن الاكثر احتمالا t_3 : وهو الزمن التنفيذي الطبيعي، بافتراض تحقق شروط طبيعية لانجاز النشاط.

وقد بينت الدراسات ان التقديرات زمن انجاز النشاط في اسلوب PERT تخضع لتوزيع بيتا

Beta Distribution β وحسب هذا التوزيع فان التوقع الرياضي لزمن انجاز كل نشاط هو:

$$E_{ij} = \frac{t_1 + 4t_2 + t_3}{6}$$

و الانحراف المعياري لزمن انجاز كل نشاط هو: $\sigma = \frac{t_3 - t_1}{6}$

و لحساب قيمة المسار الحرج وتحديد الانشطة الحرجة حسب اسلوب PERT يتم اتباع نفس الاسلوب السابق مع الاخذ بعين

الاعتبار بدلا من D_{ij} القيمة المتوقعة لزمن النشاط (i,j) اي

E_{ij} ، وبالتالي فان العلاقات (1)، (2)، (3) تأخذ الشكل التالي:

$$ES_j = \max[ES_i + E_{ij}] \dots (4)$$

$$LC_i = \min_j [LC_i - E_{ij}] \dots (5)$$

وحيث: $LC_n = ES_n$

$$\begin{cases} ES_i = LC_i \\ ES_i = LC_j \\ ES_j = ES_i = LC_j - LC_i = E_{ij} \end{cases} \dots (6)$$

وبناء على ذلك فان المسار الحرج في شبكة PERT يساوي الى مجموع القيم المتوقعة للانشطة الحرجة الداخلة في المسار، اما الانحراف للمسار الحرج في PERT فيحسب باستخدام العلاقة التالية:

$$\sigma_{PE} = \sqrt{\sum \sigma_{ij}^2}$$

ثالثا: دراسة شركة الاسمنت

1- تعريف بشركة الاسمنت بني صاف

تأسست شركة الاسمنت بين صاف المتواجدة على مستوى ولاية عين تموشنت في شهر ديسمبر 1974 من طرف شركة الفرنسية CROSOTLOIRE ENTREPRISE الفرنسية المعروفة بمشاتها الكبرى بتكلفة 1039600000، الا ان بداية الانتاج كان في 14 ديسمبر 1978 وكانت تسمى ان ذاك بالشركة الوطنية لمواد البناء (S.N.M.C) وكانت تابعة للشركة الام مقرها بالجزائر العاصمة، وبعد اعادة هيكلة المؤسسات سنة 1982 والتي مست الشركة الوطنية لمواد البناء حيث تفرعت الى ثلاث مؤسسات جهوية وتضم 12 وحدة لصناعة الاسمنت وهي موزعة كالتالي:

- شركة الاسمنت للشرق E.R.C.E

- شركة السنن للوسط E.R.C.C

- شركة الاسمنت للغرب E.R.C.O



إدارة أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية "دراسة شركة الاسمنت بني صاف"

تتمثل نشاطات الشركة وذلك من خلال العقد التأسيسي في نشاط رئيسي وحيد والمتمثل في انتاج وبيع مادة الاسمنت، حيث تبلغ الطاقة الانتاجية لها بـ 1.2 مليون طن سنويا الا ان برنامج الانتاج يتم اعداده على اساس 800000 طن سنويا.

2- وظيفة الصيانة في المؤسسة:

تتبنى الشركة سياستي الصيانة الاصلاحية والوقائية كما يلي:

2-1- الصيانة الاصلاحية:

تلجأ المؤسسة الى اعمال الصيانة الاصلاحية عندما يحدث خلل مفاجئ اثناء سيرورة العملية الانتاجية كان يتوقف احد التجهيزات عن العمل او تنخفض انتاجيتها ويتم ذلك وفق المنهجية التالية:

يجرر رئيس دائرة الانتاج (او الورشة او رئيس المصلحة) طلب العمل بعدما يتفحص مكان حدوث الخلل ويقرر على حسب خبرته ما اذا كان العطل ميكانيكيا او كهلاابائيا او متعلقا بقياس الضبط، ويحتوي هذا الطلب على المعلومات التالية:

- اسم الورشة؛

- اسم الطالب والمسؤول عنه؛

- تاريخ صدور طلب العمل؛

- رمز الالة وموقعها؛

- نوع العطل؛

- اذا ما كان اصلاح العطل يجب ان يتم بصورة مستعجلة ام لا.

تتم الصيانة الاصلاحية اما على مستوى ورشة الانتاج اذا كان سبب التوقف بسيطا حيث يتم اصلاح الالة في مكان تواجدها او قد يتطلب الامر اخذها الى احد ورشات الصيانة وذلك حسب طبيعة العطل. وفي حالة توقف الالة نهائيا عن العمل مع عدم امكانية اصلاحها يتم اصدار طلب لنخزن قطع الغيار لتأمين الة مثيلة لها.

2-2- الصيانة الوقائية:

تحتل الصيانة الوقائية اهمية كبيرة في المؤسسة باعتبارها تعمل على ضمان تقليص عدد تدخلات الصيانة الاصلاحية وبالتالي ضمان تقليص عدد التوقفات العملية الانتاجية وتمثل تكاليفها النسبة الاكبر من تكاليف الصيانة الكلية. لذا يتم تخطيط اعمالها سنويا بناء على المعلومات الواردة في السجلات التقنية المرفقة بكل الة الى جانب خبرة مهندسي الذين يقومون بمراقبة مدى حاجة التجهيزات التقنية للصيانة ففي كثير من الاحيان يكون تدخل الصيانة الوقائية بدون جدوى حيث تكون الالة في احسن احوالها لذا من الافضل تفادي تفكيك الالة في كل مرة دون حاجتها لذلك، هذا فيما يخص الصيانة الوقائية النظامية اما الصيانة الوقائية الشرطية فترتبط بحدوث خلل معين في الالة ينتج عنه صدور بعض الاصوات او يتسبب في ارتفاع درجة حرارتها مما يبنى بأنها ستتوقف في اي وقت ممكن او انها ستتسبب في رداءة الانتاج وهي تتم وفق نفس منهجية الصيانة الاصلاحية والفرق بينهما يكمن فقط في ان الصيانة الاصلاحية تتم وفق نفس الالة اما الصيانة الوقائية الشرطية فهي ترتبط بحدوث خلل معين في الالة اي قبل توقفها.

ويتم تخطيط اعمال الصيانة من طرف مديرية الصيانة وجدولتها وتعليقها في الورشات.

3- حجم وطبيعة التعطلات اثناء العملية الانتاجية:

سمحت لنا الدراسة الميدانية بالتعرف على الاسباب المختلفة التي تقف وراء توقف العملية الانتاجية او تعطلها وتسليط الضوء على تحليل حجم وطبيعة التعطلات للفترة الممتدة من سنة 2012 الى سنة 2015.



إدارة أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية "دراسة شركة الاسمنت بني صاف"

تم التعرف على 15 سبب من اسباب توقف العملية الانتاجية قمنا بتصنيفها الى خمسة انواع اساسية وهي: التعطل لأسباب ميكانيكية والتعطل لأسباب كهربائية والتعطل لأسباب مرتبطة بمراقبة الضبط، وأسباب مرتبطة بالعملية الانتاجية الى جانب اسباب اخرى تضم المشاكل المتعلقة بالمخزون سواء من حيث انقطاعه او رداءة نوعيته، الى جانب الغيابات والكوارث الطبيعية. ويوضح الجدول التالي عدد ونوع الاسباب المؤدية لتوقف العملية الانتاجية.

الجدول (3-1): عدد ساعات التوقف والنسبة المئوية حسب طبيعة كل حدث للفترة 2012-2015.

الوحدة: الساعة

السنوات	2012		2013		2014		2015		المجموع	
	حجم التوقف %	حجم التوقف								
اعطال ميكانيكية	30	3231.46	6	441.55	6	521	5	298.65	13	4495.55
اعطال كهربائية	10	763.35	11	770.6	1	105.15	5	302.5	7	1941.6
اعطال مراقبة الضبط	4	302	1	57.3	2	180	2	143.5	2	682.8
اسباب مرتبطة بالعملية الانتاجية	23	1734.69	39	2673.15	48	3848.05	65	3847	43	12102.89
اسباب اخرى	34	2542.08	43	2937.1	44	3518.6	23	1358.7	36	10356.48
المجموع	100	7484.47	100	6879.7	100	8059.8	100	5954.2	100	28378.17

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على وثائق دائرة الانتاج.

حاولنا من خلال هذا الجدول تسليط الضوء على بعض الاسباب التي تقف وراء توقف العملية الانتاجية وابرز حجم تأثير التوقفات الميكانيكية والكهربائية وقياس الضبط عليها.

4- تخطيط وتنفيذ اعمال الصيانة في شركة الاسمنت:

بناء على المعطيات التي امكنا التحصل عليها من المؤسسة وحسب طبيعة وحجم الاعطال التي تتعرض لها التجهيزات الانتاجية، فان استخدام التحليل الشبكي وبصفة خاصة اسلوب المسار الحرج يعتبر الاسلوب الكمي الانسب في تخطيط اعمال الصيانة بالمؤسسة. وقد قمنا باختيار احد اهم التجهيزات حتى نقوم بتخطيط اعمال الصيانة الوقائية التي تتم له سنزيا وهو المحول الكهربائي.

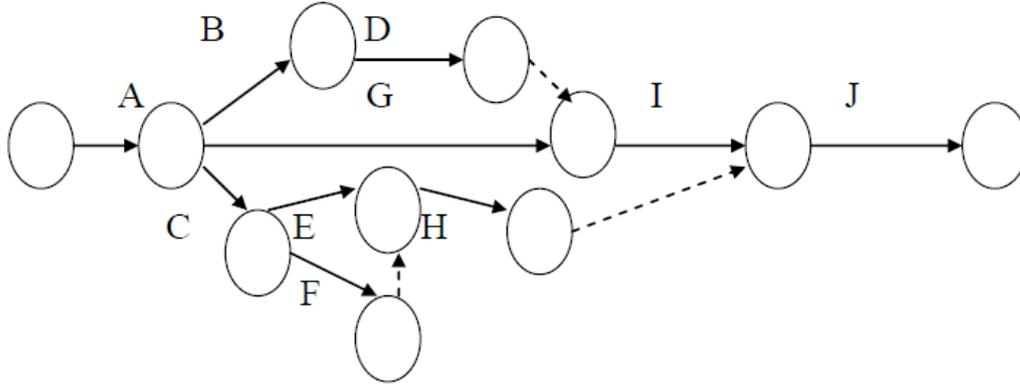
والجدول الموالي يبين الاعمال الوقائية التي تتم على الالة وازمنتها والاسبقية فيما بينها.

رمز النشاط	النشاط	الزمن (سا)	النشاط السابق
A	تنظيف الاجزاء الدوارة	60	-
B	تنظيف اجزاء الملقن	45	A
C	تنظيف مكان المحول وتغطية المناشب الكهربائية وعلب الضوء بالبلاستيك	30	A
D	تنظيف مسار التحويل		
E	تحضير مضخة الزيت، الايصال الكهربائي والمائي	45	B
F	فحص توتر الحزام وسلسلة النقل	20	C
G	تفكيك القاطع ووضع في اناء معدني نقي	90	C
H	مسح القاطع باستخدام قماش وكذلك موضعه، ثم شطفه باستخدام الزيت النقي	50	A
I	والفرشاة	120	E-F
J	اعادة تشغيل النضخة والتحقق ان مستوى الزيت هو نفسه	60	D-G
	المرافبة والتحقق من المفصل واستبداله اذا كان الامر ضروريا	90	H-I
		590	



إدارة أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية "دراسة شركة الاسمنت بني صاف"

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على الوثائق المقدمة من مديرية الصيانة
الشكل (3-1): يوضح شبكة الاعمال.



المصدر: من اعداد الباحث

الجدول (3-2): يبين الاوقات المبكرة لبداية الانشطة.

رمز النشاط	الاقوات المبكرة لبداية
A	0
B	60
C	60
D	105
E	90
F	90
G	60
H	180
I	180
J	300
Y1	180
Y2	150
Y3	300

من اعداد الباحث

الجدول (3-3): يبين الاوقات المتأخرة للنهاية

رمز النشاط	الاقوات المتأخرة للنهاية
J	390
I	300
D,G	240
H	300
E,F	180
B	195
C	90
A	60



إدارة أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية "دراسة شركة الاسمنت بني صاف"

الجدول (3-4) يبين المراقبة الزمنية لاعمال الصيانة:

النشاط المرج	السماح الكلي	الاقوات المتاخرة		الاقوات المبكرة		مدة تنفيذ النشاط	الانشطة السابقة	النشاط
		للنهاية	للبدء	للنهاية	للبدء			
x	0	60	0	60	0	60	-	A
	90	195	150	105	60	45	A	B
x	0	90	60	90	60	30	A	C
	190	150	240	195	105	45	B	D
	170	110	180	60	90	20	C	E
X	0	180	180	90	90	90	C	F
	130	300	240	190	60	50	A	G
X	0	210	300	240	180	120	E-F	H
	90	300	300	180	150	60	D-G	I
x	0	390	390	300	300	90	H-I	J

المصدر من اعداد الباحثة

الجدول السابق يظهر الانشطة او الاعمال المرحلة التي تتوقف عليها مدة التنفيذ وبالتالي خطر التعطل وهي: ACFHJ واي تاخر سوف يؤدي الى تاخر مدة تنفيذ اعمال الصيانة وما يترتب عليه من خطر الاختلال والتعطل حيث:

النشاط A مدة تنفيذه 60د

النشاط C مدة تنفيذه هي 30د

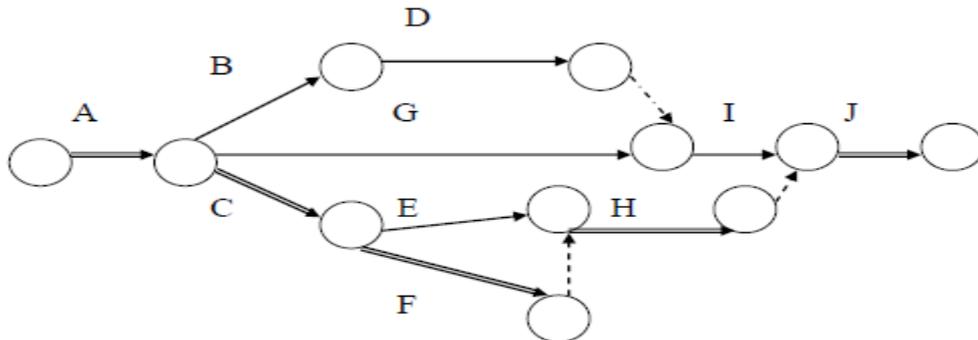
النشاط F مدة تنفيذه 90د

النشاط H مدة تنفيذه 120د

النشاط J مدة تنفيذه 90د

هذه الانشطة هي التي ينبغي ان نعطيها عناية خاصة ونركز الاهتمام على تنفيذها في اجالها المحددة تماما وتظهر بخطوط مزدوجة في الشبكة ادناه

الشكل (3-2) يوضح شبكة الاعمال موضحا عليها المسار المرجح



إدارة أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية "دراسة شركة الاسمنت بني صاف"

يبلغ زمن المسار الحرج 390 دقيقة اي 6 ساعات ونصف بينما كانت اعمال الصيانة الوقائية لهذه الالة تنجز في 9 ساعات و 40 دقيقة كما اكده العمال من خلال السجلات الخاصة بهذه الالة.

الخاتمة:

لقد قمنا في هذا البحث بمعالجة موضوع يلعب دورا مهما و حيويا في حياة أي مؤسسة و قد تبلورت أهميته في السنوات الماضية خاصة بعد تعقد النواحي الفنية في تجهيزات الإنتاج انه موضوع الصيانة و إشكالية اتخاذ القرارات المناسبة بشأنها من خلال استخدام الأساليب الكمية

لذلك فعلى الإدارة العليا أن تنسق مع إدارة الإنتاج و إدارة الصيانة لاختيار شكل التنظيم الملائم لإدارة الصيانة و بما يتناسب مع الإمكانيات المتوفرة لديها و في الأسواق

و عليه فانه من الضروري أن تصمم إدارة الصيانة نموذجها الخاص الذي يعكس مفهوم الصيانة المطبق أو الذي سيطبق للقيام بوظيفة الصيانة على أكمل وجه فهي تعرف متمما جميع التجهيزات و الآلات التي تحتاج للصيانة و تعرف أيضا طاقاتها الداخلية و الإمكانيات الخارجية المتاحة من فرق الصيانة و يجب عليها مراقبة مخزونها من قطع الغيار أي أن النماذج المطبقة ستؤمن تدفق شبكة من البيانات المعلوماتية بدرجة معقولة من التفصيل و ذلك بما يساعد في تحديد الخلطة المناسبة من تكاليف الصيانة الوقائية و الإصلاحية للوقوف عند الحد الاقتصادي المناسب بحيث تكون تكاليف الصيانة الإجمالية عند حدها الأدنى مع تامين خدمات الصيانة كاملة لخطوط الإنتاج و بما يضمن لها استقرارا إنتاجيا مثاليا.

و أخيرا فانه يترتب على إدارة الصيانة الاستفادة من تطور بحوث العمليات و الأساليب الكمية من اجل اتخاذ القرارات المناسبة التي تساعدها على تخفيض تكاليفها و ذلك من خلال:

- دراسة معدلات الأعطال و قياس الموثوقية و دراسة توزيعات زمن العطل لجميع تجهيزاتها و أنظمتها التقنية الموجودة في المؤسسة و يفيد ذلك في مراقبة الجودة أثناء الإنتاج أو لإجراء تعديلات على تصميم النظام التقني .
 - إيجاد نموذج لاستبدال تجهيزاتها في الوقت المناسب لاستفادة من وفورات الشراء و من الوفورات التكنولوجية المتاحة.
 - و كذلك إيجاد نماذج للرقابة على مخزون قطع الغيار من حيث الحد الأدنى و الحد الأعلى و كمية و زمن الشراء المناسبين.
 - تمهيد الموارد المتاحة للاستفادة من الزمن الفائض في جدولة أعمال و أدوات الصيانة.
- و رغم الصعوبات التي تواجه تطبيق مثل هذه الأساليب فان استخدام الحاسوب جعل تطبيق هذه الأساليب سهلا للغاية فضلا عن الاستفادة منه في ربط جميع إدارات المؤسسة بشكل متكامل و بما يضمن تامين قاعدة معطيات على مستوى المؤسسة تشمل جميع وظائف و أعمال الصيانة إضافة إلى ربط برنامج الصيانة من برامج أخرى كالتخطيط الشبكي و محطات مراقبة الأعطال



قائمة الموامش:

- 1- Boucly. F "le management de maintenance" AFNOR, 2 édition, France, 1998, p 09.
- ² Richet.D, Gabriel M "maintenance basée sur la fiabilité" Edition masson, 1996 p 22.
- 3- شوقي ناجي جواد : إدارة الأعمال – منظور كلي -، دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2000، ص 479.
- ⁴ احمد طرطار، الترشيد الاقتصادي للطاقت الإنتاجية في المؤسسة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1993، ص 67.
- 5- د. عاطف محمد عبيد، د. جندي فؤاد علي "التنظيم الصناعي و ادارة الانتاج" ن دار النهضة العربية، بيروت، 1974، ص 291.
- 6 - أ.د غسان قاسم داود اللامي، أ.د اميرة شكرولي " ادارة الانتاج و العمليات مرتكزات كمية و معرفية " ، دار البيازوري للنشر و التوزيع الاردن، الطبعة العربية 2008، ص 503.
- ⁷ - عبد الحميد عبد الحميد البلداوين أ زينب شكري محمود النديم "ادارة الجودة الشاملة و المعولية(الموثوقية) و التقنيات الحديثة في تطبيقها و استدامتها" دار الشروق، عمان، 2006، ص:61.
- 8 - ابراهيم نائب، د. انعام باقية، مرجع سابق ص: 174.
- 9 د. محمد توفيق ماضي، "ادارة الانتاج و العمليات" مرجع سابق، صك 287.
- 10 د. مؤيد الفضل، " الاساليب الكمية والنوعية في دعم قرارات المنظمة " ، الوراق للنشرة التوزيع، عمان/الاردن، الطبعة الاولى 2008، ص:700
- 11 د. ابراهيم نائب، انعام باقية، مرجع سابق، ص: 196.
- 12 - د. مؤيد الفضل، " الاساليب الكمية والنوعية في دعم قرارات المنظمة " ، الوراق للنشرة التوزيع، عمان/الاردن، الطبعة الاولى 2008، ص: 187.
- 13 - د. ابراهيم نائب، د. انعام باقية، مرجع سابق، ص: 206.

