

اتخاذ قرار الاستبدال أو الإبقاء على القواطع الكهربائية 30 ك ف في محطة استقبال وتوزيع الكهرباء بالشركة الليبية للحديد والصلب

م. صلاح مفتاح الاطرش
أكاديمية الدراسات العليا - مصراتة- ليبيا
slgziree@gmail.com

د. ستار جابر العيساوي
كلية التقنية الصناعية- مصراتة - ليبيا
sattarjaber@yahoo.com

تحديد مشكلة وفرضيات الدراسة في ضعف أسلوب الشركة في تحديد العمر الإنتاجي للقواطع الكهربائية ذات الجهد 30 ك ف مما انعكس سلبا على تحمل تكاليف تزداد سنويا وبشكل تصاعدي مما يشكل خسارة كبيرة للشركة، ومن خلال الدراسات السابقة ولغرض اتخاذ القرار المناسب بهذا الشأن فقد رأينا تطبيق الأساليب الكمية في اتخاذ القرار المناسب والذي يجنب الشركة تحمل تكاليف إضافية، وإبعاد الشركة عن تحمل عبء هذه التكاليف غير المبررة.

3. أهمية البحث

تسهم مثل هذه البحوث في دراسة أهمية إدارة الموارد المستخدمة في محطات إنتاج الطاقة للتقليل من الهدر الاقتصادي وارتفاع تكاليف إنتاج الطاقة مما يؤدي إلى أعباء مالية متزايدة بالإضافة إلى التكاليف الثابتة المتمثلة في أجور العاملين وغيرها من التكاليف، وتساعد على توجيه أصحاب القرار في مجال إنتاج الطاقة لأهمية الجانب الاقتصادي في هذا المجال، ومحاولة العمل على تقليل التكاليف وذلك باتخاذ قرارات من شأنها دراسة الجدوى الاقتصادية والبيئية لإنتاج الطاقة.

4. أهداف البحث

تكمّن أهداف الدراسة في الآتي:

أ- دراسة الواقع الحالي للقواطع الكهربائية باستخدام الأساليب الكمية لتقييم القرارات المادية واختيار أنسبها.

ب- تحديد مجموعة من الخيارات المطروحة أمام متخذي القرار لاتخاذ القرار الذي يضمن للشركة تجنب الخسارة المالية.

ج- استخدام النتائج المتحصل عليها في المساعدة على اتخاذ قرار الاستبدال أو الإبقاء على القواطع الكهربائية 30 ك ف في محطة استقبال وتوزيع الكهرباء بالشركة.

د- اقتراح مجموعة توصيات تساهم في حل المشكلة.

5. فرضيات البحث

يرتكز البحث على فرضية مفادها: إن كفاءة القواطع الكهربائية الموجودة تبدأ بالانخفاض بعد مرور فترة زمنية معينة فضلا عن الزيادة في التكاليف الجارية مما يؤثر سلبا باتجاه تحمل كلف إضافية غير مبررة وبالتالي يجب اتخاذ قرار باستبدال القواطع في فترة زمنية معينة.

المخلص- أن من أهم الأمور التي يشار إليها بين الحين والآخر لإدارة الشبكات الكهربائية بالشركة الليبية للحديد والصلب هي مسألة استبدال القواطع الكهربائية ذات الجهد 30 ك ف للمحطة الرئيسية لاستقبال وتوزيع الكهرباء الموجودة حاليا أو الإبقاء عليها واستمرار تحمل الشركة لتكاليف التشغيل والصيانة وقطع الغيار، لذا تهدف الدراسة إلى الوقوف على الأسباب الحقيقية للمشكلة، وإظهار بعض البيانات والأرقام للشركة الليبية للحديد والصلب. فيما يتعلق باستخدام الأساليب الكمية في حساب تكاليف التشغيل والصيانة وأثرها في اتخاذ قرار الاستبدال " دراسة تطبيقية على قواطع 30 ك ف في المحطة الرئيسية لاستقبال وتوزيع الكهرباء بالشركة الليبية للحديد والصلب". يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي بوصف الحالة، وذلك بمراجعة الكتب والبحوث والمجلات الهندسية ذات العلاقة بالموضوع، مع الاستعانة بشبكة المعلومات العالمية " الانترنت" من أجل أساس نظري يعتمد عليه في الدراسة، وكذلك تم الاعتماد على تطبيق الأسلوب الكمي، في حساب تكاليف التشغيل والصيانة وأثرها في اتخاذ قرار الاستبدال.

1. المقدمة

انتهجت الكثير من الشركات الحديثة في اعتماد الأسس والمعايير من خلال استخدام الأساليب الكمية وهو الأسلوب الذي يقضي إلى ترشيد القرارات وحماية الشركات من احتمالات الخسارة المالية، فضلا عن تحسين وضعها التنافسي وضمان الاستقرار في سوق العمل من خلال اعتماد الدراسات المالية وتقدير الكلفة مع الأخذ في الاعتبار مفهومي الفائدة والقيمة الحالية لانجاز المشروع أو عملية الاستبدال، وهذا يتيح للشركة اتخاذ القرار من جملة الخيارات المتاحة لانجاز العمل وتحقيق الأرباح والابتعاد عن العشوائية، ونتيجة لهذا لابد من اتخاذ إجراءات عملية في حساب الكلفة وإتاحة الخيارات من خلال اعتماد الأساليب الكمية التي تضمن لنا تصويب القرارات واختيار المناسب منها مقدراً بأقل كلفة فيما يتعلق باستبدال المعدة أو الإبقاء عليها[1].

إن استخدام تقنيات الإدارة الهندسية يساعد الإداريين الذين يواجهون مشكلة اتخاذ القرارات الإدارية، خاصة تلك التي تعتمد على عدد من الحقائق والمتغيرات المعقدة والمتداخلة مع بعضها، كما أن رفع مستوى الأداء وجودته لأبسط إلا بتحسين جودة القرار، وهذه الخاصية لا تتحقق إلا باستخدام تقنيات الإدارة الهندسية في عملية تحليل المشاكل واتخاذ القرار مما ينعكس إيجابيا على الرفع من مستوى فاعلية المنظمة[2].

2. مشكلة البحث

من خلال الاطلاع على واقع حال محطة استقبال الكهرباء الرئيسية بالشركة الليبية للحديد والصلب بصفتي أحد مهندسي الكهرباء بالشركة، تبين لي أن من أهم الأمور التي يشار إليها بين الحين والآخر هي مسألة استبدال القواطع الكهربائية ذات الجهد 30 ك ف الموجودة حاليا أو الإبقاء عليها واستمرار تحمل الشركة لتكاليف الصيانة وقطع الغيار والتوقفات التي قد تحدث في خطوط الإنتاج، وفي ضوء ذلك يمكن

6. الدراسات السابقة

لتيار القصر وبين 2000-4000 عملية فتح وقفل في وجود تيار الحمل[6].

جدول (2) مواصفات القواطع الفنية

| Manufacturer | BBC |
|---|-----------------|
| Type | HCC 36-16-40-F |
| Continuous current rating of connections at 45° ambient | 2500/1250A |
| Rated breaking capacity symmetrical | 31.5 KA |
| Capacitive load breaking capacity | 90 MVAR at 30KV |

8. أهم مشاكل القواطع خلال الفترة (2006-2009)

من خلال متابعة تقارير التشغيل اليومي للمحطة لفترات ماضية لوحظ وجود مشاكل عديدة منها عدم استجابة القواطع لأمر الشحن والفصل أو حدوث تأخير في بعض الأحيان مما يسبب اشتغال منظومة الحماية الاحتياطية (**Back up**) بسبب عدم استجابة القاطع لأمر الفصل

بالحماية الكهربائية العادية مما يسبب في فصل كامل للقضيبي وبالتالي انقطاع كامل للكهرباء على جميع الجهات المتغذية من نفس المصدر، أو حدوث تسرب مفاجي في غاز **SF6** الخاص بالقاطع بسبب قدم المعدة مما يؤدي إلى فصل القاطع وضرورة صيانة منظومة الغاز داخل القاطع ووضع القاطع تحت الملاحظة لفترة معينة أو حدوث أعطال ذراع نقل الحركة الخاص بخلية القاطع (**LIMIT SWITCH**) وإعطاء إشارات غير صحيحة عن وضع القاطع مما يؤدي إلى اشتغال الحماية الاحتياطية (**Back up**) وعدم إمكانية إخراج القاطع خارج الخلية أحيانا لوجود مشاكل وأعطال ميكانيكية مما يؤدي إلى تأخر إرجاع الكهرباء إلى تلك الخلية وإرباك وخطورة للشخص القائم والمسئول عن عملية الفصل أو الشحن بحيث أن القاطع يمكن أن يشحن أو يفصل في أي لحظة أثناء عملية إخراجها خارج الخلية مما يستوجب إجراء صيانة لفترة قد تكون ليست بالقصيرة.

كما تبين من خلال تقارير الانقطاعات بالمحطة الرئيسية أن جل القواطع التي يوجد بها مشاكل وأعطال هي القواطع الخاصة بالأفران فقد وجد قيمة العداد الخاص بعدد مرات الشحن والفصل الموجود على القاطع (1183 مرة) لقواطع الأفران الكهربائية في حين أن قيمة العداد تتراوح بين (375 مرة) في باقي القواطع وذلك بسبب الأحمال الغير متزنة الناتجة عن عمليات الصهر والتي ينتج عنها تكرار لعمليات الفصل والشحن وإخراج القاطع خارج الخلية أحيانا لوجود مشاكل وأعطال ميكانيكية تؤدي إلى تأخر إرجاع الكهرباء إلى تلك الخلية مما يؤدي إلى توقف في الإنتاج، ومن خلال التقارير السنوية للمحطة الرئيسية لاستقبال وتوزيع الكهرباء تم إعداد جدول (3) يتضمن عدد مرات الانقطاع والزمن الذي يستغرقه الانقطاع.

جدول (3) عدد مرات الانقطاع وزمن الانقطاع

| رقم الفرن ومصنع | عدد مرات الانقطاع | | | | زمن الانقطاع الكلي (بالدقائق) | | | |
|-----------------|-------------------|------|------|------|-------------------------------|------|-------|-------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| 1-1 | 19 | 23 | 23 | 28 | 1200 | 1880 | 1709 | 2019 |
| 1-2 | 11 | 16 | 21 | 27 | 900 | 1580 | 1699 | 2170 |
| 1-3 | 18 | 22 | 22 | 25 | 880 | 1730 | 1567 | 1716 |
| 2-1 | 12 | 16 | 20 | 23 | 608 | 1102 | 1766 | 1790 |
| 2-2 | 15 | 19 | 19 | 26 | 1640 | 980 | 1811 | 1808 |
| 2-3 | 13 | 21 | 21 | 22 | 591 | 770 | 1730 | 2037 |
| مجموع | 88 | 117 | 126 | 151 | 5783 | 8042 | 10238 | 11540 |

بالرجوع لبعض الدراسات السابقة وما تم تناوله من موضوعات مشابهة لمشكلة البحث والتي يمكن الاستفادة من نتائج تلك الدراسات وطريقة عرضهم وتحليلهم لها والتي منها، دراسة ناظم حسن عبد السيد(2011) بعنوان أثر حساب الكلف و متوسطها على قرارات الاستبدال دراسة تطبيقية في الشركة العامة للكهرباء حيث أكدت نتائج الدراسة بان الاستمرار غير المبرر اقتصاديا بالاحتفاظ بالمولدة أكثر من عمرها الإنتاجي وبالتالي تحمل عبء تكاليف إضافية غير مبررة، الافتقار الواضح للأساليب الكمية المتمثلة في حساب الكلف ومتوسطها ومن تم تحليلها ودراستها، تؤثر كلف التشغيل والصيانة في اقتصاديات الشركة[3].

وكانت دراسة احمد شاقور (2011) بعنوان استخدام تقنيات الإدارة الهندسية في اتخاذ القرارات في التخطيط والرقابة على المشاريع قد خلصت الى وجود علاقة ارتباطية ايجابية بين عدم استخدام تقنيات الإدارة الهندسية في اتخاذ القرارات في التخطيط والرقابة على المشاريع وضعف جودة القرارات وتأخر التنفيذ وزيادة التكاليف وهدر الموارد المتاحة للمشروع [4].

أما دراسة سامي تنتوش (2011) بعنوان العوامل المؤثرة في اتخاذ القرارات في المشاريع الإنشائية فقد توصلت إلى أن صعوبة الحصول على معلومات وبيانات ضرورية لعملية اتخاذ القرار كان نتيجة لعدم التوثيق بالمؤسسة أو الشركة و قصور في قنوات الاتصال بين الوحدات أو الأقسام المختلفة وغياب التنسيق بينها وعدم إمكانية تحديد من المتأثرين بالقرار المتخذ من قبل صناع القرار، بسبب ذلك التداخل والتضارب في الصلاحيات وعدم وضوح الهيكل التنظيمي للشركة[5].

7. القواطع المستخدمة في المحطة الرئيسية للشركة

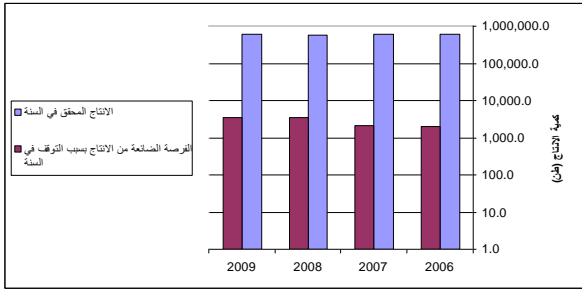
يتم نقل الطاقة الكهربائية من محطة التوليد والتحلية إلى المحطة الرئيسية لاستقبال وتوزيع الكهرباء بجهد **220 KV** عبر ثلاث مغذيات بسعة **200 MVA** وبسعة إجمالية **510 MVA** وفي المحطة الرئيسية يتم استقبال الكهرباء بواسطة عدد "2" قضبان **220 KV** بينهما قضيب ربط ويمكن لكل قضيب علي حده استقبال الطاقة الكهربائية بالكامل كما يمكن نقل الأحمال من قضيب إلي آخر بدون فصل القدرة الكهربائية. كما يتم داخل المحطة خفض الجهد من **220 KV** إلى **30 KV** بواسطة عدد 6 محولات سعة كل منها **100 MVA** كما يتم داخل المحطة الرئيسية توزيع الأحمال علي قضيبين بجهد **30 KV**، (القضيب غير التنظيف) قضيب خاص بالأفران الكهربائية بمصنعي الصلب ومحطة التعويض وهي أحمال غير متزنة و(القضيب التنظيف) قضيب خاص بالمحطات الفرعية والجدول (1) يمثل الأحمال لكل من القضيبين.

جدول (1) أحمال القضيب التنظيف والقضيب غير التنظيف.

| خلايا القضيب غير التنظيف (DIRTY BUS) | خلايا القضيب التنظيف (CLEAN BUS) |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| مغذيان للمحطة الفرعية 1 | ثلاث أفران كهرباء لمصنع الصلب (01) |
| ثلاث مغذيات للمحطة الفرعية 2 | ثلاث أفران كهرباء لمصنع الصلب (02) |
| مغذيان للمحطة الفرعية 3 | مغذيان لمحطة تعويض الأفران |
| مغذيان محولات مساعده | ثلاث مغذيات بجهد 30 ك ف |
| ثلاث مغذيات بجهد 30 ك ف | اثنتان خلايا ربط بين القضبان |
| ثلاث مغذيات للمحطة الفرعية 4 | - |
| مغذي المنطقة الحرة مصراته | - |

وتحتوي المحطة الرئيسية على 28 قاطع **30KV** نوع سادس فلوريد الكبريت (**SF6**) ذات مواصفات فنية مبينة بالجدول (2). ويتكون قاطع سادس فلوريد الكبريت (**SF6**) من متلامسين ثابت ومتحرك مصنوعان من النحاس و مثبتان على عازلين من الصيني داخل اسطوانات مليئة بغاز **SF6** ومضغوطة بحوالي 3.5 بار، ويمتاز هذا النوع من القواطع بصغر حجمه مقارنة بالقواطع الزيتية أو القواطع المفرغة من الهواء. ويتراوح العمر الافتراضي للمتلامسين بين 10-20 عملية فصل

9. أثر استهلاك قطع غيار القواطع على تكلفة الصيانة الإجمالية للفترة (2006-2009)



الشكل (2) الإنتاج المحقق والفرصة الضائعة لمصنع الصلب 2

من خلال بيانات التكلفة الموضحة بالجدول (5) التي تم الحصول عليها من سجلات الشركة المالية والتي تتضمن تكلفة الإنتاج ومتوسط سعر البيع للإنتاج لمصنعي الصلب 2 & 1 ومن هذه البيانات يمكن حساب صافي الربح بتطبيق المعادلة (1).

$$P_{profit} = S_{selling} - C_{production} \dots\dots\dots(1)$$

$$P_{profit} = 411 - 365 = 46 \text{ LD}$$

حيث أن: سعر البيع للطن $S_{selling}$ ، صافي الربح للطن P_{profit}

و تكلفة إنتاج الطن $C_{production}$

جدول (5) تكلفة الإنتاج ومتوسط سعر البيع وصافي الربح (دينار/طن)

| المصنع | السنة | تكلفة الإنتاج | سعر البيع | صافي الربح |
|------------------|-------|---------------|-----------|------------|
| مصنع الصلب رقم 1 | 2006 | 365 | 411 | 46 |
| | 2007 | 408 | 470 | 62 |
| | 2008 | 536 | 580 | 44 |
| | 2009 | 427 | 494 | 67 |
| مصنع الصلب رقم 2 | 2006 | 388 | 463 | 75 |
| | 2007 | 391 | 453 | 62 |
| | 2008 | 507 | 545 | 38 |
| | 2009 | 412 | 463 | 51 |

11. تكلفة الوقت الضائع

الوقت الضائع هو الوقت الغير منتج و الناتج عن توقف العمال عن العمل بسبب ما كالعطل العادي، أو العطل الطارئ أو بسبب الإهمال، وتظهر هذه الحالة عندما يزيد الطلب على الإصلاح عن طاقة إدارة الصيانة مما يسبب الانتظار، و تؤدي إلى خسارة مالية تتمثل في توقف المعدات عن الإنتاج ويمكن تقسيم الوقت الضائع إلى:

- وقت ضائع بسبب العامل كالتأخير عن الحضور للعمل، و الأحاديث الجانبية بين العمال والانصراف المبكر.

- وقت ضائع بسبب الإدارة و هو يحدث نتيجة لسوء تنظيم العمل من قبل الإدارة.

- وقت ضائع لأسباب فنية مثل حالات التوقف الناتجة عن انقطاع التيار الكهربائي.

ويمكن حساب تكلفة الوقت الضائع للإنتاج بسبب توقف القواطع الكهربائية وبالتالي توقف الإنتاج لمصنعي الصلب 2&1، وذلك من تطبيق المعادلة (2).

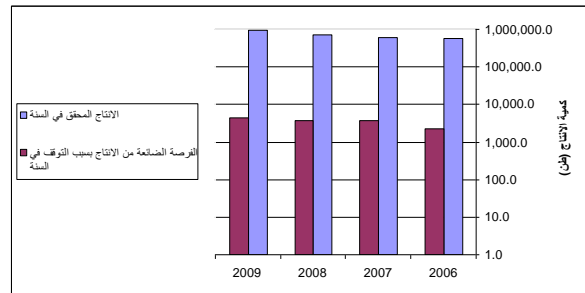
من خلال التقارير السنوية لإدارة الحسابات والتكاليف تم تجميع بيانات وإعداد جدول (4) يوضح الارتفاع الكبير في تكلفة التشغيل والصيانة وقطع الغيار لقواطع 30 ك ف الخاصة بالأفران الكهربائية، والناتجة عن استهلاك كميات في عمليات التجديد المستمرة للقطع والأجزاء التالفة لاستمرار عملية التشغيل، كما توضح المؤشرات الواردة في الجدول النسب الكبيرة لتكلفة قطع التبدل بالنسبة لتكلفة الصيانة الإجمالية، حيث وصلت نسبتها إلى 23.73% من إجمالي تكاليف الصيانة للفترة (2006-2009) وتجدر الإشارة إلى أن تكلفة الحصول على قطع الغيار تمثل عبئا كبيرا على الشركة، إذ يتم الحصول على الجزء الأكبر منها من الأسواق الأجنبية، والمؤسسات المصنعة للتجهيزات على وجه الخصوص، وبما أن تصنيع قطع الغيار والأجزاء يكون على أساس الطلبية نظرا لتقدمها التكنولوجي، فإن المؤسسة الطالبة تتحمل تكاليف عملية إعادة تصنيع التجهيزات التي تشرف عليها المؤسسة المصنعة وهو ما يضاعف من نفقات الحصول عليها.

جدول (4) تكلفة الصيانة وقطع الغيار للقواطع (بالدينار الليبي)

| البيان | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | مجموع |
|---|-------|------|------|------|-------|
| تكلفة قطع غيار القواطع | 1971 | 1758 | 1837 | 2991 | 8558 |
| تكلفة الصيانة الإجمالية (التشغيل والصيانة) | 7944 | 7632 | 8697 | 9990 | 36064 |
| نسبة تكلفة قطع الغيار إلى تكلفة الصيانة الإجمالية | 24.8% | 23% | 21% | 30% | 23.7% |

10. تأثير الإنقطاعات لقواطع الأفران الكهربائية على الإنتاج للفترة (2006-2009)

تعد الإنقطاعات وتكاليف التشغيل و الصيانة الناجمة عنها إحدى المكونات الأساسية التي ترفع كاهل الشركة من حيث الإنتاج، إذ تعمل الشركة على تخفيض تكلفة الإنتاج انطلاقا من الضغط على تكاليف الصيانة وتقليل فترة الإنقطاعات، باعتبارها إحدى التكاليف التي يمكن التحكم فيها، وانطلاقاً من التحكم في مختلف مراحل تنفيذ برامج الصيانة ومن خلال التقارير السنوية لإدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بالشركة والشكل (1) يوضح كمية الإنتاج والفرصة الضائعة من الإنتاج بسبب الإنقطاعات، للفترة الممتدة من سنة 2006 إلى سنة 2009، لمصنع الصلب 1.



الشكل (1) الإنتاج المحقق والفرصة الضائعة لمصنع الصلب 1

والشكل (2) يوضح كمية الإنتاج والفرصة الضائعة من الإنتاج بسبب الإنقطاعات، للفترة الممتدة من سنة 2006 إلى سنة 2009، لمصنع الصلب 2.

حيث ان (Yno): عدد السنوات بداية من سنة 1991 م،
(C_{CB}): تكلفة القاطع.

$$T_{lost} = Q_{lost} * P_{profit} \dots \dots \dots (2)$$

$$T_{lost} = 2285 * 46 = 105,110 \text{ LD}$$

T_{lost} تكلفة الوقت الضائع، (Q_{lost}) الفرصة الضائعة

(P_{profit}): تكلفة إنتاج.

وبتطبيق المعادلة (2) على باقي السنوات نحصل على الجدول (6).
يتبين من قراءة معطيات الجدول، الارتفاع الكبير في تكلفة الوقت الضائع، والناتج عن توقف القواطع الكهربائية بالإضافة إلى تكلفة التشغيل والصيانة وفي ظل التحديات المتزايدة التي تواجهها الشركة والداعية إلى ضرورة العمل من أجل التطوير المستمر للوصول إلى مستويات عالية من الكفاءة والفعالية، على مختلف الأنشطة ومن هذا المنطلق يجب على الإدارة تجنب كل تلك الخسائر الناجمة عن تلك التوقفات واتخاذ قرار باستبدال تلك القواطع بأخرى جديدة.

ثانيا: حساب القيمة الحالية للقواطع (PV) PRESENT VALUE.

يمكن حساب القيمة الحالية للقواطع بتطبيق المعادلة (4).

$$PV2005 = C_{CB} * N_{CB} - DV2005 \dots \dots \dots (4)$$

$$= 34729 * 32 - 544551 = 566777 \text{ LD}$$

وبتطبيق المعادلتين (3)، (4) لحساب مجمع الإهلاك والقيمة الحالية للقواطع (2006م)

$$DV2006 = C_{CB} * K1 * Yno * N_{CB}$$

$$= 34729 * 0.035 * 15 * 32 = 583447 \text{ LD}$$

$$PV2006 = C_{CB} * N_{CB} - DV2006$$

$$= 34729 * 32 - 583447 = 527881 \text{ LD}$$

من خلال تطبيق المعادلات الحسابية (3)، (4) على باقي السنوات يمكن الحصول على القيم الموضحة بالجدول (8).

جدول (8) القيمة الحالية للقواطع

| السنة | القيمة الحالية للقواطع بالدينار |
|-------|---------------------------------|
| 1991 | 1111328 |
| 2005 | 566777 |
| 2006 | 527881 |
| 2007 | 488984 |
| 2008 | 450088 |
| 2009 | 411191 |

جدول (6) تكلفة الوقت الضائع للسنوات (دينار/طن)

| المصنع | السنة | فرص ضائعة | صافي الربح | الوقت الضائع |
|--------------|-------|-----------|------------|--------------|
| مصنع الصلب 1 | 2006 | 2285 | 46 | 105110 |
| | 2007 | 3720 | 62 | 230640 |
| | 2008 | 3648 | 44 | 160512 |
| | 2009 | 4448 | 67 | 298016 |
| مصنع الصلب 2 | 2006 | 2009 | 75 | 150675 |
| | 2007 | 2139 | 62 | 132618 |
| | 2008 | 3450 | 38 | 131100 |
| | 2009 | 3475 | 51 | 77225 |

12. النتائج والحسابات

من خلال متابعة سجلات الشركة المالية تم الحصول على بيانات الجدول (7).

الجدول (7) تكلفة القواطع ومعامل الإهلاك وعدد القواطع

| | |
|--|------------------------|
| تكلفة القاطع الكهربائي 30 ك ف (C _{CB}) | 34729 دينار عام 1991 ف |
| معامل الإهلاك السنوي (K1) | 3.50% |
| عدد القواطع في المحطة (N _{CB}) | 32 قاطع |

أولاً: حساب المجموع التراكمي للإهلاك السنوي.

(DV) Depreciation Value.

باعتبار سنة 2005 م هي السنة الأساس والتي يمكن حساب المجمع

التراكمي للإهلاك السنوي للقواطع وذلك بتطبيق المعادلة (3) كما يلي:

$$DV2005 = C_{CB} * K1 * Yno * N_{CB} \dots \dots \dots (3)$$

$$= 32 * 14 * 0.035 * 34729 = 544551 \text{ LD}$$

جدول رقم (9) قيمة التكاليف الجارية بالدينار

| السنة | تكاليف التشغيل | | التكاليف الكلية بالدينار |
|-------|----------------|--------|--------------------------|
| | الصيانة | الضائع | |
| 2006 | 7944.62 | 260780 | 268724.62 |
| 2007 | 7632.6 | 363258 | 370890.6 |
| 2008 | 8697.53 | 291612 | 300309.53 |
| 2009 | 9990.11 | 475241 | 485231.11 |

ومن الجدول (9) نلاحظ أن التكاليف الكلية للقواطع في تزايد لذا يبدو منطقياً أن نحاول التوقف عند مقدار معين من التكاليف التي يجب

13. الاستنتاجات

- أوضحت الدراسة إن ضعف استخدام الأساليب الكمية في تقدير التكاليف ومتابعة أثارها السلبية المترتبة تشكل خسارة كبيرة للشركة تقدر بـ 485,231 دينار في سنة 2009 م.
- افتقار الشركة إلى منظومة إلكترونية لتسهيل تطبيق الأساليب الكمية باستثناء معالجة الأجور والمحاسبة العامة.
- عدم تدريب الموارد البشرية في مجال تطبيق الأساليب الكمية.
- عدم التعاون بين الشركة ومراكز البحث التطبيقي أو الجامعات حول إمكانية تطبيق هذه الأساليب.
- أظهرت النتائج أن سنة 2008م كانت تمثل متوسط تكاليف منخفض مقارنة بالسنة السابقة والسنوات اللاحقة لذلك كان على الشركة اتخاذ قرار الاستبدال في نهاية تلك السنة.
- كما أظهرت النتائج أن هناك زيادة كبيرة في التكاليف بعد سنة 2008م (سنة المقارنة) بحيث كانت الزيادة 42981 دينار لسنة 2009م عن تكاليف سنة المقارنة، وهذه التكاليف سوف تستمر بشكل تصاعدي إذا ما قررت الشركة الإبقاء على تلك القواطع، وهذا يعني تحمل عبء التكاليف الجارية والغير مبررة مع انخفاض في كفاءة التشغيل، وهذا ما يؤكد صحة فرضية الدراسة التي مفادها أن كفاءة الموجود تبدأ بالانخفاض بعد مرور فترة زمنية معينة فضلا عن الزيادة في التكاليف الجارية مما يؤثر سلبا باتجاه تحمل الشركة تكاليف إضافية غير مبررة.
- نظرا للتقدم التكنولوجي للقواطع فان بعض قطع الغيار والأجزاء يكون على أساس الطلبية، وهذا يحمل الشركة الطالبة تكاليف عملية إعادة تصنيع التجهيزات التي تشرف عليها المؤسسة المصنعة وهو ما يضاعف من نفقات الحصول عليها.
- تبين من الدراسة أن جل القواطع التي يوجد بها مشاكل وأعطال هي القواطع الخاصة بالأفران وذلك بسبب الأحمال الغير متزنة.
- افتقار الشركة إلى وجود برنامج تدريبي متخصص في كيفية تشغيل وصيانة القواطع الكهربائية

عندها أن نقرر استبدال القواطع وهي عندما تكون تلك التكاليف أقل ما يمكن، وحسب معدل التكلفة السنوية للخيارات المتعددة للاستبدال يتم حساب تكلفة خسارة إعادة البيع والتكلفة بسبب التقادم لسنوات الدراسة كما يلي :-

أولا: حساب تكلفة خسارة إعادة البيع (R_{Loss}):

$$R_{Loss(2006)} = C_{CB} - PV_{2006} \dots \dots \dots (5)$$

$$= 566777 - 527881 = 38896 \text{ LD}$$

ثانيا: حساب التكلفة بسبب التقادم (TC):

$$TC_{2006} = R_{Loss} + CV \dots \dots \dots (6)$$

$$= 38896 + 268724.62 = 307620.62 \text{ LD}$$

حيث أن: CV : التكاليف الكلية التراكمية.

متوسط التكلفة بسبب التقادم (TC_{AV}) لقرار عدم الاستبدال سنة 2006 يتم بتطبيق المعادلة (7)

$$TC_{AV} = TC_{2006} / Y_{no} \dots \dots \dots (7)$$

$$= 307620.62 / 1 = 307620.62 \text{ LD}$$

وبتطبيق آلية حل المعادلات الأتفة الذكر على سنوات الدراسة المتبقية سوف نحصل على نتائج حساب التكاليف ومتوسطها وكما يظهر بالجدول (10)، من خلال الجدول نلاحظ إن متوسط التكاليف لسنة 2008 هي أقل ما يمكن وهي (352204 دينار) ولذلك كان يجب إن تستبدل القواطع خلالها وذلك لارتفاع متوسط التكاليف بعد هذه السنة وسوف تستمر الزيادة إذا ما احتفظت الشركة بهذه القواطع.

جدول (10) حساب التكاليف ومتوسطها

| السنة | التكاليف الكلية | تكلفة خسارة إعادة البيع | التكاليف الكلية التراكمية | التكلفة بسبب التقادم | متوسط التكلفة بسبب التقادم |
|-------|-----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|
| 2006 | 268724.6 | 38896.5 | 268724.62 | 307621 | 307621 |
| 2007 | 370890.6 | 77793 | 639615.2 | 717408 | 358704 |
| 2008 | 300309.5 | 116689 | 939924.75 | 1056614 | 352204 |
| 2009 | 485231.1 | 155585 | 1425155.86 | 1580741 | 395185 |

ولذلك كان يجب على الشركة اتخاذ قرار الاستبدال بعد نهاية سنة 2008 والسبب في ذلك يعود إلى أن الإنفاق الغير مبرر لتكاليف الصيانة والتشغيل تزداد بشكل مستمر فضلا عن الانخفاض الواضح في مستوى الكفاءة وبالتالي ليس من الناحية الاقتصادية ولا الفنية الاحتفاظ بالقواطع، مما يستلزم التوقف وعدم صرف مبالغ إضافية تعود بالخسارة على الشركة. واستبدالها بأخرى ذات كفاءة عالية.

14. التوصيات

- [7] النجار، صباح مجيد، محسن، عبد الكريم، إدارة الإنتاج (العمليات)، الطبعة الثالثة، مكتبة الذاكرة، عمان، 2009.
- [8] د.حيدر محمد فريحات، محمد سليمان عواد - إدارة العمليات النظرية والتطبيقات - جامعة مؤتة - الطبعة الأولى .
- [9] تركي ، إبراهيم سلطان ، التحليلات الكمية في اتخاذ القرارات - مطابع جامعة الملك سعود، 1984.
- [10] علاء عبد الرزاق محمد السالمي: نظم دعم القرارات، الطبعة الاولى، دار وائل للنشر، عمان، 2005.

يمكن في إطار الاستنتاجات الأنفة الذكر التقدم بمجموعة من التوصيات التي على ضوءها يتم معالجة مواطن الضعف الموجودة بالشركة، وهي كالاتي:

يجب على الشركة أن تباشر في دراسة التكاليف لجميع المعدات والمكانن وان تتخذ القرار المناسب للاستبدال عندما تكون معدل التكلفة اقل.

2. على الشركة تدريب الموارد البشرية في مجال تطبيق الأساليب الكمية، وإعداد برنامج تدريبي متخصص في كيفية تشغيل وصيانة القواطع الكهربائية.

3. استبدال القواطع الكهربائية في المحطة الرئيسية بأخرى جديدة ذات كفاءة تشغيلية عالية لمواكبة التطوير في المشاريع الإنتاجية بالشركة والاستفادة من القواطع الحالية في المحطة الفرعية الثالثة ومحطة التعويض باعتبارها نفس القواطع.

4. ضرورة توفير الدعم الكافي من الإدارة لكوادر التشغيل والصيانة بالاجتماع معهم وتحفيزهم بكل الطرق المادية منها والمعنوية وخاصة عند قيامهم بأعمال مهمة وكبيرة تعود بالتوفير على التكاليف.

المراجع

- [1] صفاء محمد هادي، راضي، سهيلة جمعة راضي " الأساليب الكمية في حساب تأثير تكاليف التشغيل والصيانة على قرار الاستبدال مجلة التقني، المجلد الثاني والعشرون، العدد 5، 2009.
- [2] مرعي ، عبد الحي وجمعة ،إسماعيل إبراهيم ، نماذج المحاسبة الإدارية وبحوث العمليات في اتخاذ القرار - الإسكندرية - مؤسسة شباب الجامعة، 1992 .
- [3] دراسة ناظم حسن عبد السيد(2011) بعنوان أثر حساب الكلف و متوسطها على قرارات الاستبدال "دراسة تطبيقية في الشركة العامة للكهرباء النجبية" مجلة الإدارة والاقتصاد ،السنة الرابعة والثلاثون- العدد التسعون-2011 .
- [4] - دراسة احمد شاقور (2011) بعنوان استخدام تقنيات الإدارة الهندسية في اتخاذ القرارات في التخطيط والرقابة على المشاريع .رسالة ماجستير- أكاديمية الدراسات العليا - إدارة المشاريع الهندسية -طرابلس
- [5] دراسة سامي تنتوش (2011) بعنوان العوامل المؤثرة في اتخاذ القرارات في المشاريع الإنشائية. رسالة ماجستير- أكاديمية الدراسات العليا - إدارة المشاريع الهندسية - طرابلس
- [6]مذكرة وقاية النظم الكهربائية للدكتور محمد محمود عبد الغني، قسم

التقنية الكهربائية، الكلية التقنية بالدمام 1996.