كفاءة النظام الإنتاجي ومعدل الانتفاع من الطاقات الإنتاجية لمعمل المقاييس الكهربائية في شركة ديالى للصناعات الكهربائية

Efficiency of the Production System and the Rate of Utilization of the Production Capacity of the Electrical Measuring Plant in Diyala Company for Electrical Industries

أ. م. حيدر شاكر نوري
كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة ديالى
Aliali12121979@Gmail.com

م. كريم قاسم محمد
كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة ديالى
Ka1973reem@gmail.com

المستخلص

يهدف البحث إلى قياس كفاءة تشغيل النظام الإنتاجي ومعدل الانتفاع من موارد الإنتاج في معمل تصنيع المقاييس الكهربائية أحد معامل شركة ديالى للصناعات الكهربائية بناءً على مستويات الطاقة المتحققة فيه، وبالاعتماد على سجلات الإنتاج في المعمل عينة البحث للعام ٢٠١٦، وقد تم الوصول إلى النتائج عن طريق تحليل البيانات ببرنامج EXCEL وباستعمال معادلات الطاقة الإنتاجية، والتي على أثرها توصل البحث إلى المستوى المعتدل في كفاءة التشغيل، والمنخفض في معدل الانتفاع من الموارد المستخدمة في المعمل بسبب تدني الإنتاج الفعلي مقارنةً بالطاقات التصميمية للمصنع، وعلى ضوء ذلك أوصى البحث بضرورة رفع الإنتاج الفعلي السنوي عن طريق العمل بالصيانة الوقائية بدلاً من العلاجية، واعتماد استراتيجية الطاقة المنسجمة مع الطلب. فضلاً عن العمل بنظام الوجبتين والتنبؤ لمدة زمنية مقبلة لتقدير الحاجة الفعلية للسوق من منتجات الشركة .

الكلمات المفتاحية: الطاقة الإنتاجية، كفاءة نظام التشغيل، معدل الانتفاع (الاستخدام) .

Abstract

The research aims to measure the efficiency of the operating production system and the rate of utilization of the production resources in the laboratory of the manufacture of electrical measurements one of the laboratories of Diyala Electric Industries based on the levels of energy achieved, Based on the production records in the research sample for the year 2016, The results were obtained by analyzing the data in EXCEL program and using the production capacity equations, Which led to the research to the moderate level of efficiency of operation, and low in the rate of utilization of the resources used in the laboratory because of the decline in actual production compared to the design capacities of the plant, In light of this the research recommended the need to raise the actual annual production through the work of preventive maintenance rather than therapeutic, And adopting a demand-driven energy strategy. As well as the two-meal system and forecast for a future period to estimate the actual need for the market of the company's products.

Keywords: production Capacity, Operating System Efficiency, Utilization Rate

المقدمة

يعد قياس كفاءة التشغيل ومعدل الانتفاع ومستويات الطاقة الإنتاجية أحد أهم قرارات إدارة الإنتاج والعمليات، إذ يساعد في تحديد الموارد المطلوبة للتشغيل من جهة وكمية المخرجات المطلوبة لإستيفاء الطلب على المنتج من جهة أخرى، فضلاً عن تشخيص مستوى الفاعلية في تحقيق الأهداف، الأمر الذي يحفز المنظمات على استعمال مؤشرات قياس دقيقة تعمل على مقابلة موارد المنظمة مع الطلب على منتجاتها، وذلك للحفاظ على حصتها السوقية أو توسيعها، في عالم يشهد منافسة كبيرة، ومن هنا جاء البحث ليقيس كفاءة نظام التشغيل ومعدل الانتفاع والطاقات الإنتاجية لمعمل المقاييس في شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية، لإعطاء الشركة مساحةً أكبر في تشخيص مشكلات الإنتاج ومن ثم إمكانية تحسين العملية الإنتاجية للمعمل للوصول إلى أكبر كفاءة تشغيل ممكنة وأكبر مستوى انتفاع من الموارد المتاحة، وبناءً على ما تقدم فقد قسم البحث على أربعة مباحث، تضمن المبحث الأول منها الاطار المنهجي للبحث والثاني الاطار النظري للبحث، والثالث الاطار العملي للبحث، وأخيراً الاطار الختامي للبحث .

المبحث الأول
الاطار المنهجي للبحث

أولاً: الإطار العام للبحث
ويشتمل على الآتي:

١. مشكلة البحث **Problem of Research**: إن المتتبع لواقع المنظمات ولا سيما التصنيعية منها في العراق والمشكلات التي تواجهها، يلحظ التفاوت في مستويات الطاقة الإنتاجية فيها، وبرزت هذه المشكلة في شركة ديالى الكهربائية / معمل المقاييس، الأمر الذي حفز الباحث إلى تتبع الواقع الفعلي للشركة وما تعانيه من قصور في عملية قياس مستويات الطاقة لديها بشكل عام ومستوى كفاءة وانتفاع المعمل من الموارد المتاحة للإنتاج بشكل خاص، وتأثير ذلك في ظهور عدم التوازن بين الموارد المتاحة للإنتاج ومعدلات الانتفاع منها، إذ تلمس الباحث عدم مواجهة الواقع الفعلي للطلب على المقاييس في المعمل بعملية قياس شاملة لمستويات الطاقة لتحديد عناصر الإنتاج التي تستوفي كمية الطلب على منتج المقاييس. وفي ضوء ذلك تتحدد المشكلة بالسعي للإجابة عن الأسئلة الآتية:

أ. ما المقصود بالطاقة الإنتاجية وما مستوياتها بالوقت وبالوحدات المنتجة؟.
ب. ما المقصود بكفاءة التشغيل ومعدل الانتفاع وكيفية قياسهما في معمل صنع المقاييس التابع للشركة ؟.
ت. هل يقوم المعمل بقياس مستوى طاقته الإنتاجية وفق الأساليب العلمية؟ وهل تستند إلى واقعه الفعلي؟.
ث. هل لإدارة المعمل قناعة بفاعلية قياس الكفاءة ومستوى الانتفاع في تحديد الموارد المناسبة لمواجهة الطلبيات؟.

٢. أهداف البحث **Objectives of Research**: يهدف البحث إلى التعرف على الواقع الحقيقي لمستويات الطاقة الإنتاجية في معمل صنع المقاييس التابع لشركة ديالى، بغية تحديد كمية الموارد المطلوبة للإنتاج من جهة والمنتجات المطلوبة لاستيفاء الطلب من جهة أخرى، كما يسعى في جانبيه النظري والميداني إلى تحقيق الأهداف الفرعية الآتية:

أ. تتبُع الأدبيات العلمية لمفهوم الطاقات الإنتاجية وأنواعها والكفاءة ومعدل الانتفاع لتقديم إطار فكري نظري عنها.
ب. إبراز الحاجة إلى قياس الطاقات الإنتاجية وكفاءة التشغيل ومعدل الانتفاع لموازنة الطلب مع الموارد المطلوبة.
ت. إقناع إدارة الشركة بفاعلية قياس الكفاءة والانتفاع ومستويات الطاقة وأثره على موازنة الطلب مع الموارد المطلوبة.
ث. تحديد كيفية قياس الكفاءة والانتفاع ومستويات الطاقة الإنتاجية ضمن ميدان العمل في المعمل والشركة.
ج. تقديم توصيات لإدارة الشركة في ضوء نتائج البحث، فضلاً عن تحديد اتجاهات البحث المستقبلية.

٣. أهمية البحث **Importance of research**: تبرز أهمية البحث في الآتي:

أ. توعية شركة ديالى للصناعات الكهربائية للاهتمام بقياس مستويات طاقاتها الإنتاجية وكفاءة ومعدل الانتفاع لمواردها لأنها من أكثر الأدوات فاعلية لتحقيق الأهداف وزيادة الإنتاجية لضمان استمراريتها في عالم الأعمال .
ب. إن أهمية البحث نابعة أيضاً من أهمية الشركة مجتمع البحث لكونها من كبريات الشركات الإنتاجية، وتعد أحد الركائز الرئيسة في اقتصاد البلد لمساهمتها الواضحة في الدخل القومي ودعمها الكبير في تقوية اقتصاد البلد.
ت. تأتي قيمة البحث أيضاً من أهمية موضوع قياس الطاقات الإنتاجية في المنظمات، وهو موضوع غاية في الأهمية، والذي تلمس الباحثان من خلاله وجود تقصير في تناوله ولا سيما ميدانياً.
ث. تقديم إضافة تطبيقية لإدارة الإنتاج والعمليات في البيئة العراقية، تتجسد في قياس مستويات الطاقة الإنتاجية وكفاءة التشغيل ومعدل الانتفاع للنظام الإنتاجي، لكشف أوجه القصور التي تعاني منها الشركة في هذا المجال.

٤. فرض البحث **hypothesis of Research**: على ضوء أهميه البحث وأهدافه فإنه يسعى لإثبات أن قياس مستويات الطاقة الإنتاجية وكفاءة التشغيل ومعدل الانتفاع للنظام الإنتاجي سيحدد الموارد المطلوبة للإنتاج.

ثانياً: إجراءات البحث **Procedures of Research**
وتشتمل على الآتي:

١. مجتمع البحث وعينته **Population & Samples of Research**: أنشأت شركة ديالى للصناعات الكهربائية في العام 1974 باسم (المجمع الصناعي) واشتمل على أربعة معامل إنتاجية تجريبية وهي معامل: المقاييس الكهربائية والمكواة وشمعات القدح والمراوح. ثم تباعاً افتتحت معامل أخرى وجميعها تنتج منتجات وفق امتيازات من شركات دولية مختلفة (يابانية وألمانية ونمساوية ...) وبحسب مواصفات عالمية تلبي منتجاتها أغلب الأذواق. أما العينة فتم اختيار معمل إنتاج المقاييس الكهربائية والإلكترونية، وأما أفراد العينة الذين تم مقابلتهم ووجهت إليهم الأسئلة والاستفسارات فتمثلت بمسؤول التخطيط ومدير المعمل والمهندسين وبعض العاملين في المعمل .

٢. منهج البحث **Methodology of Research**: حفزت التطورات الكبيرة في بيئة منظمات الأعمال. على اتباع أساليب بحث تمكنها من التفاعل مع مستويات التعقيد المتزايدة، وبناء تصورات دقيقة عن المشاكل التي تواجهها لمحاولة تجنبها مستقبلاً. وبناءً على ذلك اعتمدنا دراسة الحالة في الجانب العملي وبمؤشرات حقيقية، فضلاً عن التحليل الكمي لها، لتقديم حلولاً موضوعية لمشكلة البحث .

٣. أدوات البحث **Tools of Research**: استخدم في جمع بيانات ومعلومات البحث الآتي:

أ. الجانب النظري: الأدبيات العلمية المتوافرة، والمجلات الأكاديمية المنشورة على شبكة المعلومات Internet.
ب. الجانب الميداني: اعتمد في جمع بيانات الجانب العملي على المقابلات الشخصية مع بعض منتسبي الشركة ومعمل المقاييس الكهربائية، والمعلومات الرسمية عن الشركة وسجلات معمل المقاييس الكهربائية .

ت. الجانب التطبيقي: أستخدم برنامج Excel والحاسبة اليدوية من أجل الحصول على نتائج دقيقة تخدم أهداف البحث .

٤. حدود البحث **Limited of Research**: واشتملت على الآتي:

أ. الحدود الزمنية: وامتدت من المدة (١ / ٨ / ٢٠١٨) ولغاية (١ / ١٠ / ٢٠١٨) مدة إجراء البحث .

ب. الحدود المكانية: وتركزت في شركة ديالى للصناعات الكهربائية ضمن الحدود الجغرافية لمحافظة ديالى .

ت. الحدود البشرية: واشتملت على عينة من العاملين في معمل صنع المقاييس وشعبة التخطيط في الشركة .

٥. مبررات اختيار البحث الحالي: وتمثلت بالآتي:

أ. إن افضل مجال للبحث في موضوع قياس الطاقات الإنتاجية وكفاءة التشغيل ومعدل الانتفاع هو الإنتاج الصناعي إذ يمكن عن طريقه قياس الطاقات التصميمية والفاعلة والمخرجات الفعلية والمخططة، ... بسهولة.

ب. أحد الأسباب التي دفعت إلى اختيار شركة ديالى للصناعات الكهربائية كون منتجاتها تمتاز بالسمعة الجيدة وقابليتها على التنافس في السوق المحلية وحتى الخارجية إن أتيح لها ذلك .

ت. بسبب غياب عملية قياس الطاقات الإنتاجية ومستوى الكفاءة ومعدل الانتفاع لأنظمة التشغيل عند الكثير من منظماتنا العراقية ولا سيما التصنيعية منها بشكل عام .

ث. التعرف على الواقع الفعلي للطاقات الإنتاجية ومستوى الكفاءة ومعدل الانتفاع لأنظمة الإنتاج الصناعي، عن طريق دراستها في بيئة تصنيعية في البلد .

ج. لا بد من قياس الطاقات الإنتاجية والكفاءة ومعدل الانتفاع، لأنه أحد أهم قرارات إدارة الإنتاج والعمليات، بغية زيادة فاعلية شركاتنا الصناعية لمحاولة الارتقاء بمستوياتها الإنتاجية لأنه يصب في مصلحة البلد .

المبحث الثاني

الإطار النظري للبحث

يهدف المبحث إلى تحديد مفهوم الطاقة الإنتاجية وأنواعها، لتحديد مسارات الجانب التطبيقي من البحث، وكالآتي:

أولاً: التخطيط الاستراتيجي للطاقة الإنتاجية في المنظمة

إن هدف تخطيط أو قرار الطاقة على المستوى البعيد هو تحديد المستوى المناسب من الطاقة لمقابلة الطلب على منتجات المنظمة، أي إن تخطيط الطاقة يضمن بأن الطاقة المتاحة تقابل أو توازن الطلب المتنبئ به في الأمد الطويل عن طريق اختيار المزيج الملائم من المكائن والمعدات والعاملين ... وبناءً على ذلك فان امتلاك طاقة فائضة أو منخفضة كما يرى (محسن والنجار، ٢٠٠٤: ٢١٦) سيكون مؤذياً للمنظمة في كلتا الحالتين، وتعالج هذه المشكلة بالتخطيط الاستراتيجي للطاقة، للموازنة بين الطاقة الإنتاجية في المنظمة مقابل الطلب على منتجات المنظمة .

ويرى (Stevenson, 2005:169) أن تخطيط الطاقة الإنتاجية وهيكليتها تتمثل في الآلات والمعدات والعاملين والتسهيلات الأخرى كافة، والتي تتوقف على نوع الصناعة، وطبيعة العملية التصنيعية التي يتم إنجازها، والمستوى التكنولوجي للنظام الإنتاجي، وأسلوب الإنتاج المتبع، والأفراد العاملين ومهاراتهم، وأخيراً التكاليف المترتبة على ذلك .

ويُعرف (محسن والنجار، ٢٠١٢: ٢٤٧) التخطيط الاستراتيجي للطاقة بأنه " عملية تحديد أنواع وكميات المواد التي تحتاجها المنظمة لتنفيذ خطتها الاستراتيجية لمواجهة الطلب المتوقع على منتجاتها"، أما (المنصور، ٢٠١٠: ٣٢٩) فيرى أن تخطيط الطاقة الإنتاجية هو "الموازنة بين الموارد المتاحة للوحدة الإنتاجية من جهة وبين العبء الناشئ من الطلب على منتجات هذه الوحدة من جهة أخرى"، فتخطيط الطاقة الإنتاجية إذاً هو عملية صنع موازنة مثالية بين موارد المنظمة والطلب على منتجاتها، ولذلك ترى (جامعة فان الهولندية، ٢٠١٢: ١٦٤) أن البدائل المتعلقة بالطاقة الإنتاجية تصمم لإشباع التغيرات المتوقعة في الطلب على المنتجات ولذلك يكون لهما نفس الأبعاد والتي تتضح في الجدول الآتي:

جدول (١): الأبعاد المتعلقة بالطلب والطاقة الإنتاجية

تسلسل	أبعاد الطلب	التأثير على الاحتياجات من الطاقة
١	الكمية	الطاقة اللازمة لإنتاج الكمية (عدد العمال والآلات والمكائن ...)
٢	الجودة	المكائن والآلات المطلوبة لإنتاج منتج بالكمية والنوعية الجيدة
٣	الوقت	توافر الطاقة الإنتاجية لإنتاج الكميات والجودة المطلوبتين في الوقت المناسب
٤	المكان	اختيار موقع العمل لإنتاج الكميات والنوعيات الجيدة وبالوقت المحدد

المصدر: جامعة فان الهولندية، Van Holland University (٢٠١٢). " إدارة العمليات الإنتاجية "، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، كتاب منشور في المنتدى العربي لإدارة الموارد البشرية، www.hollanduniversity.org . ص١٦٥

ثانياً: أنواع خطط الطاقة الإنتاجية في المنظمات

إن خطط الطاقة في المنظمات توضع في مستويين، هما: (محسن والنجار، ٢٠١٢: ٢٤٨ – ٢٤٩)

١. **خطط الطاقة طويلة الأمد:** وتختص بالتخطيط الاستراتيجي مثل الاستثمار في التكنولوجيا والمعدات الحديثة أو إنشاء مصنع جديد. وهذا النوع من التخطيط خاص بمدة زمنية طويلة وغالباً ما يكون مكلف مادياً .

٢. **خطط الطاقة قصيرة الأمد:** وترتكز على عمليات الغرض منها موازنة الطاقة الإنتاجية مع الطلب على المنتج. ويمكن عمل تلك الموازنة كما يرى (Waters, 1991: 386) بأحد المدخلين الآتيين:

أ. مدخل إدارة الطلب: ويتم بموجبة تعديل الطلب لموازنة الطاقة المتاحة ويدار من قبل إدارة التسويق بتغيير السعر ارتفاعاً أو انخفاضاً مع الأخذ في الاعتبار أسعار المنتجات المنافسة وتكلفة المنتج أو زيادة وخفض المجهودات التسويقية، أو استخدام نظام الحجز ونظام المواعيد عندما تكون الطاقة أقل من الطلب، ... وغيرها .

ب. مدخل إدارة الطاقة: ويتم بموجبة تعديل الطاقة لموازنة الطلب بتغيير عدد ساعات العمل اليومي أو عدد وجبات العمل أو تشغيل عمال جدد أو مؤقتين أو التشغيل على أساس الدوام الجزئي أو تسريح العاملين في حال الرغبة بتخفيض الطاقة، أو إعادة جدولة برامج الصيانة، ... وغيرها .

أما مراحل التخطيط الاستراتيجي فيحددها (Evans & Raturi, 2005: 199) بستة مراحل تبدأ بالتنبؤ بالطلب على منتجات المنظمة ثم تحديد أعلى احتياج من الطاقة ثم تحديد الاحتياج الفعلي للطاقة ثم تطوير خطة للطاقة ثم تقييم الخطة وتنتهي باختيار الأدوات المناسبة للخطة، ولهذا تحدد استراتيجيات تخطيط الطاقة بثلاث استراتيجيات، يجملها (Russell and Taylor, 2000: 517) بالآتي:

- استراتيجية قيادة الطاقة Capacity lead: جعل الطاقة تفوق الطلب بهدف كسب المبيعات أمام المنافسين.
- استراتيجية تباطؤ الطاقة Capacity lag: جعل الطاقة أقل من الطلب بشكل مستمر واعتماد مجموعة بدائل أخرى.
- استراتيجية معدل الطاقة Average Capacity: جعل الطاقة تقابل الطلب، فمرة تكون أكبر ومرة تكون أقل.

ثالثاً: مفهوم الطاقة الإنتاجية

الطاقة لغةً هي القدرة أو الإنتاجية أي القدرة على الإنتاج (المعجم العربي الجامع)، أما اصطلاحاً فيرى (Krajaweski & Retizman, 2005: 206) أن الطاقة الإنتاجية" هي أقصى معدل مخرجات خلال فترة زمنية محددة "، كما يرى (المنصور، ٢٠١٠: ٣٢٨) بأنها " أقصى مقدار من الوحدات المنتجة للمنظمة خلال فترة زمنية معينة "، وتعرف أيضاً بأنها" أقصى كمية للمخرجات يمكن إنتاجها في وحدة إنتاجية واحدة. أي عدد الوحدات التي تستطيع المنظمة استقبالها وتخزينها وإنتاجها في مدة زمنيه معينه" (محسن والنجار، ٢٠١٢: ٢٤٧)، وإن الوحدة الإنتاجية قد تكون ماكينة أو رجل أو محطة أو خط إنتاج أو مصنع ...، ويذهب (عبد العزيز وهادي، ٢٠١٢: ٢٩٣) إلى أن الطاقة الإنتاجية هي "قدرة الوحدة الاقتصادية على خلق قيمة بالاعتماد على الموارد المتنوعة في المنظمة"، كما تعرف (جامعة فان الهولندية، ٢٠١٢: ١٦٣) الطاقة الإنتاجية بأنها " القدرات الإنتاجية لعناصر الإنتاج"، وترى (عبد الله، ٢٠١٦: ١٠٥) بأنها "كمية المخرجات الفعلية التي يحققها النظام الإنتاجي في المنظمة خلال مدة زمنية محدده".

ونلحظ من التعريفات السابقة أن هناك توجهين في تعريف الطاقة الإنتاجية، إذ يركز التوجه الأول على كمية المخرجات، أما التوجه الثاني فيركز على قدرة النظام الإنتاجي على تحقيق هذه المخرجات، ويتفق البحث الحالي مع التوجه الثاني لكون الطاقة الإنتاجية هي قوة كامنة في جميع أجزاء النظام الإنتاجي من المكائن والآلات والأفراد، ... ويمكن بناءً على ذلك تبني التعريف الإجرائي للطاقة الإنتاجية بأنها قدرة المنظمة (معمل المقاييس) على الإنتاج في مدة زمنية محددة (سنة واحدة) عن طريق تحديد موارد الإنتاج (مكائن ومباني وعاملون ووقت ورأس مال، ...) بغية استيفاء طلبات الزبائن على منتجات المنظمة مع مراعاة الوقت والجودة المناسبين .

رابعاً: المقاييس العامة لقياس الطاقة

لا يوجد مقياس عام يصلح لقياس الطاقة في جميع المنظمات، فضلاً عن الصعوبة في توحيد مقياس يصلح لقياس الطاقة الإنتاجية لجميع المصانع، ولا سيما التي تنتج أكثر من منتج، ولهذا يرى (Heizer & Render, 2001: 246) إمكانية القياس بالساعات الإنتاجية أو الدقائق حتى أو الوحدات المنتجة، ولذلك يمكن التعبير عن الطاقة وقياسها كما يرى (Krajaweski & Retizman, 2005: 246) و(العلي، ٢٠٠٧: ١٠٠) بإحدى الطريقتين:

١. **مقاييس المخرجات:** وتستخدم عادة في الشركات المركزة على المنتج (Product Focused) التي تستخدم منتج نمطي واحد أو عدد قليل من المنتجات النمطية. وتكون أقل فائدة في حال زيادة الإيصاء (Customization) للمنتج. ويمكن أن يعبر عن حجم الطاقة بعدد الوحدات المنتجة في فتره زمنية معينة .

٢. **مقاييس المدخلات:** وتستخدم في الشركات المركزة على العملية (Process Focused) وتنتج منتجات متعددة ويعبر عن حجم الطاقة بعدد ساعات العمل خلال فترة معينة .

خامساً: أنواع مقاييس الطاقة الإنتاجية

تتعدد المقاييس التي يتم عن طريقها حساب الطاقة الإنتاجية، وسنتناول منها ما يناسب الجانب العملي من البحث، وبحسب (Heizer & Render, 2004: 277) (Krajaweski & Retizman, 2005: 248) (Evans & Raturi, 2005: 143) (Stevenson, 2005:186) (العلي، ٢٠٠٧: ٩٧) (اللامي والبياتي، ٢٠٠٨: ٢٥٥) (المنصور، ٢٠١٠: ٣٢٨) (محسن والنجار، ٢٠١٢: ٢٥٢) وكالآتي:

١. **الطاقة القصوى (Maximum Capacity) أو الطاقة التصميمية (Design Capacity):** وتدعى أيضاً بالطاقة النظرية، وهي أقصى كمية يمكن إنتاجها في ظل ظروف مثالية، وتعرف الطاقة التصميمية على أنها أقصى مخرجات نظرية لنظام الإنتاج في مدة معينة ومحددة ويعبر عنها بالنسبة المئوية للإنتاج في الأسبوع أو الشهر أو السنة (الخفاجي وعزيز، ٢٠١٠: ٦)، أي أنها تمثل الطاقة النظرية التي لا تأخذ في الحسبان أوقات الصيانة الدورية وأوقات التهيئة والإعداد والتوقفات غير

المتوقعة، وتشكل نسبة ١٠٠% من استخدام عناصر الإنتاج، ويوجد شبه اتفاق إلى عدم تحقيق هذه الطاقة إلا في آماد قصيرة جداً، وتحتسب كما في المعادلات الأتية:

أ. الطاقة التصميمية DC (باستخدام عدد الساعات المتاحة في السنة)

الطاقة التصميمية = الساعات الكلية المتاحة للمكائن في السنة (AT)

$$DC = H \times S \times D \times W \times N \quad \text{..... (١ - أ)}$$

إذ أن: H: ساعات العمل ، S: عدد وجبات العمل ، D: أيام العمل ، W: عدد أسابيع العمل ، N: عدد المكائن .

ب. الطاقة التصميمية DC (باستخدام عدد الوحدات المنتجة في السنة)

الطاقة التصميمية = الساعات الكلية المتاحة للمكائن في السنة (AT) × عدد الوحدات المنتجة في الساعة الواحدة

$$DC = AT \times Q \quad \text{أو} \quad DC = (H \times S \times D \times W \times N) \times Q \quad \text{..... (١ - ب)}$$

إذ أن: Q: عدد الوحدات المنتجة في الساعة

ت. الطاقة التصميمية DC (باستخدام الوقت بالدقائق)

الطاقة التصميمية = الساعات الكلية المتاحة للمكائن في السنة (AT) × ٦٠ ÷ الوقت المطلوب بالدقيقة لإنتاج وحدة واحدة

$$DC = (AT \times 60)/M \quad \text{أو} \quad DC = [(H \times S \times D \times W \times N) \times 60]/M \quad \text{..... (١ - ج)}$$

إذ أن: M: الوقت المطلوب بالدقائق لإنتاج وحدة واحدة .

٢. الطاقة الفاعلة Effective Capacity - EC أو طاقة النظام System Capacity

وتسمى بالطاقة المتاحة Available أو المستغلة Utilization أيضاً (محمد، ٢٠٠٦: ١٠٤)، وهي أقصى كمية يمكن إنتاجها في ظل ظروف اعتيادية أكثر واقعية، وعادةً ما تكون أقل من الطاقة التصميمية وتسمى طاقة النظام أيضاً، وتشكل نسبة ٧٥ – ٨٥ % من الطاقة التصميمية، ويعود السبب كما يرى (المنصور، ٢٠١٠: ٣٢٨) إلى اختلاف كفاءة العمال، والغيابات، والعطلات والتوقفات المفاجئة، ومشكلات تخص تأخير وصول المواد أو الصيانة، ... وغيرها .

ويشير (علي، ٢٠١٧: ٢٦) هنا إلى أن هذه الطاقة في الحقيقة إذا تساوت مع المخرجات الفعلية تسمى الطاقة المتاحة، وإذا تجاوزت المخرجات الفعلية فهي طاقة فاعلة، ولذلك فإن الطاقة الفاعلة هي نسبة الطاقة المتوقعة (Expected Capacity – ExC) - التي يتوقع أن يحققها نظام الإنتاج - إلى الطاقة التصميمية .

$$EC = \left(\frac{ExC}{DC}\right) \times 100 \quad \text{..... (٢ – أ)}$$

وقد يتم حساب الطاقة الفاعلة ككمية إنتاج بالوحدات وليس كنسبة من الطاقة التصميمية، ويطلق عليها أحياناً الفاعلية، وتحسب وفقاً للصيغة الأتية: (محمد، ٢٠٠٦: ١٠٤)

الفاعلية = المخرجات الفعلية ÷ المخرجات المخططة × ١٠٠ ،

$$E = \left(\frac{Ao}{Pc}\right) \times 100$$

أي .. .. (٢ – ب)

٣. الطاقة الخامدة Cushion Capacity - CC

ويطلق عليها أحياناً فائض الطاقة (العلي، ٢٠٠٧: ١٠٣) أو الطاقة الخامدة أو الاحتياطية أو المحجوزة كما في (اللامي والبياتي، ٢٠٠٨: ٢٥٦) وتعرف بأنها " الطاقة التي تحتفظ بها المنظمة لمواجهة حالات الطوارئ "، ولذلك فهي تمثل الفرق بين الطاقة التصميمية والطاقة الفاعلة، وجوهر ذلك كما يرى (عبد العزيز وهادي، ٢٠١٢: ٣٠١) أن الطاقة حقيقةٌ قائمة على أن لا مفر من وجود موارد غير مستخدمة، ويعبر عنها بالصيغة الرياضية الأتية:

$$EC = DC - CC \quad \text{..... (٣)}$$

إذ أن: CC تعبر عن الطاقة الخامدة، $CC = \%100 - U$ ، U تعبر عن معدل استغلال الطاقة .

إن هذا النوع من الطاقة كما يراها (Horngren et al, 2009: 511) لا يمكن اعتبارها طاقة عاطلة ١٠٠% وذلك لأسباب منها: أن الطاقة المستغلة في النظام الإنتاجي تمثل الوضع المرغوب لذلك لا ترغب المنظمة في استخدامها لأنها قد تسبب عبئاً دون الحصول على المخرجات المطلوبة، كما أنها قد تمثل فرصة للتحسين، إذ تحاول الوحدة الاقتصادية تقليص أوقات الصيانة والأنشطة الأخرى غير المنتجة، مثل أنشطة البحث والتطوير على سبيل المثال، ويرى (العلي، ٢٠٠٧: ١٠٣) أن هذه الطاقة يجب أن لا تتجاوز حدوداً معينة تقررها المنظمة ضمن سياساتها الإنتاجية .

٤. الطاقة المبرهنة Demonstrated Capacity أو المخرجات الفعلية Actual Output (AO)

وهي المقياس الحقيقي للمخرجات التي يحققها النظام خلال فترة زمنيه معينة، وتحسب عن طريق بيانات الأداء الفعلي لنظام الإنتاج لذلك تسمى بالطاقة المبرهنة (علي، ٢٠١٧: ٢٦)، إذ يؤخذ في الحسبان تأثرها بالعوامل ذات الأمد القصير مثل عدد الوحدات المعيبة وتعطل المكائن وغياب العاملين وغيرها، والطاقة المبرهنة هي المخرجات الفعلية للنظام الإنتاجي، أي

المخرجات الفعلية للطاقة الفاعلة (محسن والنجار، ٢٠١٢: ٢٥٤)، وقد تساوي الطاقة الفاعلة أو قد تكون المخرجات الفعلية أقل من الطاقة الفاعلة والحالة الثانية هي الحالة السائدة على الأغلب، أي تشكل نسبة ٧٥ % ، والسبب في ذلك هو توقف مستواها على عوامل مثل ظروف السوق، وحالات المنافسة، وحجم الطلب، وتقديرات الأسعار، ....

ويوجد مقياسان يتعاملان مع المخرج الفعلي وهما مقياس كفاءة النظام ومقياس مستوى الانتفاع، وتمثل العلاقات بين مستويات الطاقة السابقة واللاحقة الذكر مؤشرات لقياس مستويات الاستخدام والكفاءة والعبء والإنتاجية للوحدة الإنتاجية، وتجدر الإشارة هنا أن مؤشرات الكفاءة والانتفاع، هما تعبير عن الطاقة ومستوياتها في واقع الأمر وكالأتي:

٥. كفاءة النظام System Efficiency – SE

وهي النسبة الفعلية للمخرجات القصوى التي يمكن الوصول إليها في ظروف عمل اعتيادية، ولذلك فهي تحسب مع الطاقة الفاعلة، أي نسبة المخرج الفعلي مع الطاقة الفاعلة، أو أنها تشير إلى العلاقة بين المخرجات الفعلية وفاعلية المنظمة (الجامعة الهولندية، ٢٠١٢: ١٦٣)، وكما في المعادلة الأتية:

$$SE = (AO / EC) \times 100 \quad \text{.....} \quad (٤)$$

إن الاعتماد على طريقة استخدام المنظمة وإدارتها، قد يكون من الصعوبة تحقيق كفاءة نظام بنسبة ١٠٠% ولذلك غالباً ما يتم تقييم مدير العمليات بناءً على كفاءة النظام. ومن أهم عوامل تطوير كفاءة النظام هي تصحيح مشاكل الجودة وجدولة الأعمال بطريقة صحيحة والتدريب والصيانة .

٦. مستوى الانتفاع Utilization – U .

وهو النسبة الفعلية للمخرجات القصوى التي يمكن الوصول إليها في ظروف مثالية، أي هو مقياس يعبر عن نسبة إشغال الطاقة التصميمية، ولذلك يمثل نسبة المخرجات الفعلية إلى الطاقة التصميمية، كما في المعادلة الآتية:

$$U = (AO / DC) \times 100 \quad \text{.....} \quad (٥)$$

ولكون الطاقة الفاعلة أقل من التصميمية، لذلك فإن مستوى الانتفاع لا يمكن أن يكون أعلى من مستوى الكفاءة بأي شكل من الأشكال لأنه يعكس العلاقة بين الطاقة الفعلية إلى التصميمية، في حين تعكس الكفاءة العلاقة بين الطاقة الفعلية إلى الطاقة الفاعلة أو المتاحة، وهذا يعني أن مقام معادلة مستوى الانتفاع سيكون أكبر من مقام معادلة الكفاءة

٧. الطاقة المقدرة (Rated Capacity – RC)

وهي الطاقة القصوى القابلة للاستخدام لنظام ما وهي دائماً أقل من أو تساوي الطاقة التصميمية ، ومن دون معرفة الكفاءة والطاقة المستغلة لا يمكن معرفة الطاقة المقدرة، لذلك يمكن حسابها كالآتي: (محمد، ٢٠٠٦: ١٠٤)

RC = الطاقة التصميمية × الطاقة الفاعلة × كفاءة النظام ، أي

$$RC = DC \times EC \times SE \quad \text{.....} \quad (٦)$$

٨. الطاقة المخططة (Planed Capacity - PC)

وهي الطاقة اللازمة لإنجاز أوامر الإنتاج المخططة للإطلاق ويعبر عنها بالمعادلة الآتية:

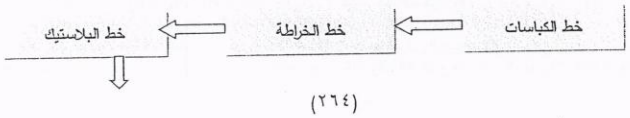
الطاقة المخططة = مج (أوامر الإنتاج المخططة للإطلاق × المهل الزمنية لإنجاز الأمر) ..... (٧)

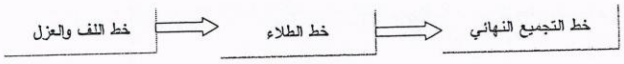
المبحث الثالث
الإطار التحليلي العملي

أولاً: نبذة مختصرة عن معمل المقاييس

ينتج معمل المقاييس نوعين من المقاييس، الأول: المقاييس الكهربائية وحاصلة على حق المعرفة من شركة Landisand Gyr Co السويسرية، والثاني: المقاييس الإلكترونية وحاصلة على حق المعرفة الفنية المشتراة من شركة Elswedy Electric وبامتياز من شركة Iskraemeco المصرية، وكلا النوعين ينتجان مقاييس ذات الطور الواحد وثلاثة أطوار، فضلاً عن أنواع أخرى، وفق المواصفات العالمية IEC بأنواعها.

وتمر عملية صنع المقياس لأي نوع بستة خطوط إنتاجية تبدأ بخط الكباسات للتثقيب وإخراج المسننات، ثم الخراطة لأخذ الزيادات والتجفيف والنخل، ثم البلاستيك لتكوين القواعد، ثم اللف والعزل للحام وفحص الشورت والعازلية، ثم الطلاء للتنعيم وأحواض التجفيف، وأخيراً خط التجميع النهائي للمقياس، ويدخل في صناعة المقياس الواحد ما بين ٢٤ مادة مختلفة كحد أدنى إلى ١١١ مادة كحد أعلى لأنواع المقاييس، وكما تتضح آلية سير العملية الإنتاجية في الشكل الآتي:





شكل (١): مخطط سير العملية الإنتاجية لصنع المقاييس في المعمل عينة البحث

ثانياً: واقع العمل في معمل المقاييس ومستويات طاقته

يتم تحديد الطاقة الإنتاجية للمعمل عينة البحث لمنتوجه من المقاييس الكهربائية والإلكترونية ذات الطور الواحد والثلاث أطوار بأسلوب التقدير اعتماداً على طاقة المكائن التصميمية، كما أن تخطيط الطاقة في المعمل لا يتم وفق تنبؤات الطلب على منتج المقاييس (الإلكترونية والكهربائية) وذلك أن الشركة تعمل من أجل الخزن إلى حين توافر الطلبات والتي يمكن استيفائها متى ما وردت بسبب كمية الخزين الكبيرة من المنتج في مخازن الشركة.

وقبل الشروع في تفصيل مستويات الطاقة الإنتاجية بأنواعها كافة لقياس مستوى كفاءة المعمل ومعدل الانتفاع من موارده، بناءً على مستويات الطاقات الإنتاجية بأنواعها في المعمل، ولإعداد خطة متكاملة للطاقة تبين أهم البيانات التي نحتاجها في جانبها التطبيقي والمتحصلة من سجلات معمل المقاييس عينة البحث، فضلاً عن قسم التخطيط في الشركة للعام ٢٠١٦ والتي تتضح في الجدول الآتي:

جدول (٢): بيانات ومطومات الطاقات الإنتاجية في معمل المقاييس الكهربائية للعام ٢٠١٦

ت	بيانات الطاقة الإنتاجية	الكميات (وحدة أو ساعة)	التفاصيل
١	الإنتاج الفعلي السنوي	٧١٩٠٠ مقياس	.أيام عمل فعلية عدا العطل الرسمية والمؤقتة والأعطال
٢	عدد وجبات العمل	وجبة عمل واحدة	ساعات الدوام الرسمي ويوجد إمكانية لأكثر من وجبة
٣	ساعات العمل لكل وجبة	٧ ساعات	الدوام الرسمي في الشركة من ٧،٣٠ إلى ٢،٣٠
٤	الإنتاج الفعلي في الساعة	٥٣ مقياس	بمعدل ١,١٣ دقيقة أو ٦٨ ثانية لصنع المقياس
٥	عدد أيام العمل في السنة	٢٥٢ يوم عمل	أيام الدوام الرسمي فقط بمعدل ٢١ يوم في الشهر
٦	ساعات العمل السنوية	١٧٦٤ ساعة للماكنة	ساعات العمل اليومي ٧ × أيام العمل في السنة ٢٥٢
٧	ساعات الصيانة	٦ د/ يوم أو ٢٥ س/سنة	يعتمد المعمل الصيانة العلاجية أي بعد حدوث العطل
٨	تهيئة وإعداد المكائن	٣٠ دقيقة في اليوم	١٢٦ ساعة بالسنة في بداية العمل من ٧،٣٠ إلى ٨
٩	ساعات الاستراحة والطعام	٣٠ دقيقة في اليوم	١٢٦ ساعة بالسنة من الساعة ١١ إلى ١١،٣٠ من
١٠	الإنتاج المخطط في السنة	١٠٥٠٠٠ مقياس	احتسب على موجب الطاقة الفاعلة أو المتاحة

المصدر: سجلات معمل المقاييس وقسم التخطيط في الشركة

ومن الملاحظ في (الجدول، ٢) فضلاً عن المقابلات مع بعض العاملين في الشركة الاتي:

١. لا يوجد تلف أو معيب في منتجات المعمل، إذ خطوط صنع وتجميع المقاييس تعمل وفق مواصفات عالمية معتمدة.
٢. أن الشركة تخصص وقت قليل جداً للصيانة الوقائية وتعتمد بصورة أكبر على الصيانة العلاجية.
٣. أن الإنتاج الفعلي من الوهلة الأولى قليل جداً قياساً بالمعطيات التي يستخرج منها مستوى الطاقات الإنتاجية فيما بعد.
٤. أن الشركة لا تخطط لطاقاتها الإنتاجية بناءً على التنبؤ أو كمية الطلبات على منتجها، ويعضد ذلك ما أكدته المقابلات من تكدس المنتجات في مخازن الشركة.

ثانياً: قياس مستويات الطاقة في معمل المقاييس الكهربائية

بناءً على المعطيات السابقة سيتم حساب مستويات الطاقات الإنتاجية في معمل المقاييس، مع ملاحظة عدم التفصيل في طاقات المكائن بشكل منفصل لتسهيل حساب الطاقات الإنتاجية للمعمل، أي حسابها كوحدة واحدة، وكالآتي:

١. **الطاقة القصوى (Maximum Capacity) أو الطاقة التصميمية (Design Capacity)**: وتحتسب كالآتي:

أ. **الطاقة التصميمية بالساعات في سنة ٢٠١٦**

الطاقة التصميمية بالساعات = ساعات العمل اليومية × وجبات العمل × أيام العمل السنوية × الخط الإنتاجي،

DC = 7 × 1 × 252 × ١ = 1764 ساعة

ب. الطاقة التصميمية بالوحدات المنتجة في سنة ٢٠١٦

الطاقة التصميمية بالوحدات = الساعات الكلية المتاحة للمكائن في السنة × عدد الوحدات المنتجة في الساعة الواحدة

مقياس في السنة 93492 = وحدة/س ٥٣ × ساعة 1764 = DC

ت. الطاقة التصميمية بالدقائق لسنة ٢٠١٦

الطاقة التصميمية بالدقائق = الساعات المتاحة للمكائن في السنة (AT) × ٦٠ ÷ الوقت بالدقيقة لإنتاج وحدة واحدة

وبما أن وقت المستغرق في إنتاج مقياس واحد = ٥٣ مقياس بالساعة ÷ ٦٠ دقيقة = ١,١٣ د للمقياس، إذاً:

دقيقة في السنة 105840 = دقيقة 60 × ساعة 1764 = DC

٢. طاقة النظام System Capacity (الفاعلة + الفاعلية): وتحسب كالآتي:

أ. طاقة النظام الإنتاجي لمعمل المقاييس

الطاقة المتاحة = الطاقة المتوقعة ÷ الطاقة التصميمية × ١٠٠ $EC = (\frac{ExC}{DC}) \times 100$

وبما أن الطاقة المتوقعة هي الطاقة التي يتوقع أن يحققها النظام الإنتاجي في ظل محددات معينة، أي تأخذ أوقات الصيانة والتهيئة والطعام، والجدولة، والجودة، ... في الحسبان، وهي غالباً تساوي الطاقة الفاعلة، أو المتبقي من الطاقة التصميمية بعد خصم الأوقات الضائعة، إذاً:

الطاقة المتوقعة = الطاقة المتاحة (يومية/ سنوية/ وحدات) – أوقات صيانة وتهيئة وإعداد وطعام (يومية/ سنوية/ وحدات)

دقيقة في اليوم 354 = (30 + 30 + 6) – 420 = EC

دقيقة في السنة 89208 = (66 × 252) – (420 × 252) = EC

ساعة في اليوم 5.9 = 1.1 – 7 = EC

ساعة في السنة 1486.8 = (1.1 × 252) – (7 × 252) = EC

مقياس في اليوم 312.6٧ = 84.28% × وحدة/س ٥٣ × ساعة 7 = EC

مقياس في السنة ٧٨٨٠٠ = 84.28% × وحدة/س ٥٣ × ساعة ١٧٦٤ = EC

وبعد استخراج الطاقة المتوقعة بالدقائق أو بالساعات أو بالوحدات المنتجة يمكن حساب طاقة النظام (الفاعلة):

$EC = (\frac{354}{420}) \times 100$ = 84.28 % بالدقائق في اليوم / أي ٣٥٤ دقيقة في اليوم

$EC = (\frac{89208}{105840}) \times 100$ = 84.28 % بالدقائق في السنة / أي ٨٩٢٠٨ دقيقة في السنة

$EC = (\frac{5.9}{7}) \times 100$ = 84.28 % بالساعات في اليوم / أي ٥,٩ ساعة في اليوم

$EC = (\frac{1486.8}{1764}) \times 100$ = 84.28 % بالساعات في السنة / أي ١٤٨٦,٨ ساعة في السنة

$EC = (\frac{312.67}{371}) \times 100$ = 84.28 % بالوحدات في اليوم / أي ٣١٢,٦٧ وحدة في اليوم

$EC = (\frac{78800}{93492}) \times 100$ = 84.28 % بالوحدات في السنة / أي ٧٨٨٠٠ وحدة في السنة

ب. فاعلية النظام الإنتاجي لمعمل المقاييس

الفاعلية = المخرجات الفعلية ÷ المخرجات المخططة × ١٠٠ ، أي $EC = (\frac{Ao}{Pc}) \times 100$

نسبة فاعلية نظام معمل المقاييس بناءً على الطاقة المخططة بالوحدات ٦٨,٥ % $E = (\frac{71900}{105000}) \times 100$

وحدة في السنة ٧١٩٠٠ = ١٠٥٠٠٠ وحدة مخططة × ٦٨,٥ % = E

ساعة في السنة ١١٩٨ = دقيقة 60 ÷ 71900 = E

دقيقة في السنة 81352 = دقيقة لصنع المقياس 1.13 × دقيقة 60 × ١١٩٨ ساعة = E

٣. الطاقة الخامدة Cushion Capacity – CC: وتحسب كالآتي:

الطاقة الخامدة = الطاقة التصميمة – الطاقة الفاعلة $CC = DC - EC$

نسبة الطاقة الخامدة أو المحجوزة 15.72 % = $CC = 100\% - 84.28\%$

$CC = 420 - 354$ (٢٦٦)

دقيقة في اليوم الواحد 66 =

$CC = 105840 - 89208$ دقيقة في السنة ١٦٦٣٢

$CC = 7 - 5.9$ ساعة في اليوم = 1.1

$CC = 1764 - 1486.8$ ساعة في السنة = 277.2

$CC = 371 - 312.67$ مقياس في اليوم = ٥٨,٣٣

$CC = 93492 - 78800$ مقياس في السنة = ١٤٦٩٢

٤. الطاقة أو المخرجات الفعلية **Actual Output (AO):** وتحسب عن طريق بيانات الأداء الفعلي للإنتاج، وكان الإنتاج بمقدار ٧١٩٠٠ مقياس لعام ٢٠١٦ وبحسب سجلات المعمل والشركة، وهذا الإنتاج يمثل أيام عمل فعلية عدا العطل الرسمية والمؤقتة والأعطال ويشكل نسبة ٦٨,٥% من الطاقة المخططة، وإجمالاً تعد نسبة مقبولة قياساً بالإمكانات والموارد المتاحة للإنتاج في المعمل والشركة .

ثالثاً: حساب كفاءة نظام الإنتاج ومعدل الانتفاع في معمل المقاييس

بعد استخراج الطاقات الرئيسة في معمل المقاييس وهي: الطاقات (التصميمية، والفاعلة، والفعلية) يمكن الآن حساب كفاءة النظام الإنتاجي للمعمل، فضلاً عن معدل الانتفاع والكفاءة الإنتاجية، وكالآتي:

١. كفاءة النظام **System Efficiency – SE:** كما في المعادلة الآتية: $SE = (AO \div EC) \times 100$

$SE = (٧١٩٠٠ \div ٧٨٨٠٠) \times 100 = \%\ ٩١,٢$

٢. مستوى الانتفاع **Utilization – U:** كما في المعادلة الآتية: $U = (AO \div DC) \times 100$

$U = (٧١٩٠٠ \div ٩٣٤٩٢) \times 100 = \%\ ٧٦,٩$

٣. الطاقة المقدرة **Rated Capacity – RC):** بعد حساب كفاءة النظام يمكن حساب الطاقة المقدرة، كالآتي:

الطاقة المقدرة = الطاقة التصميمية × الطاقة الفاعلة × كفاءة النظام $RC = DC \times EC \times SE$

$RC = 100\% \times 84.28\% \times ٩١,٢\% = ٧٦.٨\%$

وحدة سنوياً $RC = ٩٣٤٩٢ \times 84.28\% \times ٩١,٢\% = ٧١٨٦١$

ساعة سنوياً $RC = 1764 \times 84.28\% \times ٩١,٢\% = ١٣٥٥,٨$

دقيقة سنوياً $RC = 105840 \times 84.28\% \times ٩١,٢\% = 81352$

رابعاً: تحليل نتائج البحث

للإجابة عن تساؤلات البحث، يمكن تلخيص نتائج البحث في الجدول الآتي:

جدول (٣): مستويات الطاقات الإنتاجية وكفاءة النظام التشغيلي ومعدل الانتفاع لمعمل المقاييس الكهربائية لعام ٢٠١٦

ت	نوع الطاقة	مستوى الطاقة %	مستوى الطاقة/ دقيقة	مستوى الطاقة/ ساعة	مستوى الطاقة/ وحدة
١	التصميمية	١٠٠	105840	1764	93492
٢	طاقة النظام	٨٤,٢٨	89208	١٤٨٦,٨	٧٨٨٠٠
٣	فاعلية النظام	٦٨,٥	81352	١١٩٨	٧١٩٠٠
٤	الخامدة	15.72	١٦٦٣٢	٢٧٧,٢	١٤٦٩٢
٥	المقدرة	٧٦,٨	81352	١٣٥٥,٨	٧١٩٠٠
٦	الفعلية	٧١٩٠٠ وحدة (مقياس) لعام ٢٠١٦			
٧	كفاءة النظام	٩١,٢% لعام ٢٠١٦			
٨	معدل الانتفاع	٧٦,٩ % لعام ٢٠١٦			

بناءً على النتائج في الفقرات ثانياً وثالثاً والمبينة في (الجدول، ٣) يتضح الآتي:

١. بلغت الطاقة التصميمة بالدقائق 105840 دقيقة وبالساعات 1764 ساعة، وبالوحدات 93492 في السنة، إذ الوقت المستغرق لصنع المقياس الواحد هو ١,١٣٢ دقيقة، ويدل على أن سير العمل متقطع خلال العام الإنتاجي .

٢. بلغت طاقة النظام نسبة ٨٤,٢٨% من الطاقة التصميمية، وبمقدار ٨٩٢٠٨ دقيقة، وبالساعات ١٤٨٦,٨ ساعة، وبالوحدات ٧٨٨٠٠ مقياس في السنة وتمثل نسبة معتدلة نوعاً ما قياساً بالطاقة التصميمية والمخططة للمصنع.

٣. بلغت فاعلية النظام الإنتاجي في معمل المقاييس ٦٨,٥% من الطاقة المخططة، وبمقدار ٦٣٥٩٥ دقيقة وبالساعات ١١٩٨ ساعة، وبالوحدات فبلغت ٧١٩٠٠ مقياس في السنة، وتمثل نسبة منخفضة قياساً بما تم تخطيطه من طاقة .

٤. بلغت الطاقة الخامدة والمحجوزة نسبة 15.72% وبمقدار ١٦٦٣٢ دقيقة و227.2 ساعة في السنة، الأمر الذي يضيع فرصة صنع ١٤٦٩٢ مقياس في السنة .

٥. إن نسبة 15.72% للطاقة المحجوزة والخامدة تمثل المتبقي من الطاقة الفاعلة للمعمل وتتضمن أوقات إعداد المكائن وتهيئتها والاستراحة والطعام، فضلاً عن أعمال الصيانة .

٦. إن الإنتاج الفعلي يشكل نسبة ٦٨,٥% من الإنتاج المخطط وهو بدوره يشكل نسبة أعلى من الطاقة التصميمية للمعمل بمقدار ١,١٢، الأمر الذي يقلل من كفاءة التشغيل ومعدل الانتفاع من موارد المعمل المتاحة .

٧. بلغت الطاقة الفعلية للمعمل بالوحدات ٧١٩٠٠ مقياس فقط، وكفاءة النظام نسبة ٩١,٢% من الطاقة المتاحة، ومعدل انتفاع بنسبة ٧٧ % من الطاقة القصوى، ويدل على الاستخدام الدقيق ولكن غير المتفوق لموارد المعمل، فضلاً عن عدم تحقيق التوازن بين متطلبات الطاقة الإنتاجية والموارد المتاحة في المعمل .

٨. يلاحظ تساوي الطاقة المقدرة لأنها تمثل أعلى استخدام للطاقة في المعمل، مع معدل الانتفاع لأنه يمثل الطاقة القصوى التي يمكن أن يحققها المعمل، ولأن كلاهما يعتمدان على الطاقة القصوى للمعمل وبنسبة ٧٧% وبمقدار ٧١٨٦١ دقيقة و ١٣٥٥,٨ ساعة في السنة، أما من حيث الوحدات المنتجة فبلغت ٧١٨٦١ مقياس في السنة .

المبحث الرابع
الإطار الختامي للبحث

يقدم هذا المبحث خاتمة البحث المتمثلة بالاستنتاجات التي توصل إليها، والتوصيات التي قد تسترشد بها شركة ديالى للصناعات الكهربائية، فضلاً عن قائمة بالمراجع المستخدمة في البحث الحالي، وكالآتي:

أولاً: الاستنتاجات Conclusions: في ضوء استقراء الأدبيات ونتائج البحث التطبيقية نستنتج الآتي:

١) إن مستوى كفاءة أداء نظام التشغيل يكون دائماً أعلى من معدل الانتفاع من موارد الإنتاج، لأن الأول يعكس العلاقة بين الطاقة الفعلية إلى الطاقة الفاعلة أو المتاحة، أما الثاني فيعكس العلاقة بين الطاقة الفعلية إلى الطاقة التصميمية وهو ما أثبته البحث في الجانب النظري والتطبيقي معاً .

٢) أشارت الطاقة الخامدة إلى مستوى معقول يتناسب مع الطروحات الأدبية التي حددت النسبة المقبولة ما بين (١٥-٢٠)% للشركات ذات الكثافة الرأسمالية الكبيرة، ومع ذلك فإن الفجوة بين الإنتاج الفعلي والمخطط من جهة والفعلي والمتاح مع الطاقة القصوى من جهة أخرى كانت كبيرة.

٣) بلغت كفاءة النظام الإنتاجي لمعمل المقاييس مستوى معقول قياساً بالطاقة المتاحة، أما معدل الانتفاع من الموارد المتاحة للإنتاج فكانت ذات مستوى ضعيف ولا ترتقي للمستوى المطلوب قياساً بالطاقات التصميمية أو المخططة .

٤) يعزى سبب تدني مستوى الانتفاع من الموارد المتاحة وانخفاض الكفاءة دون ٩٥% في المعمل إلى تدني الإنتاج الفعلي لعام ٢٠١٦ والتفاوت الكبير بينه وبين المستوى التصميمي أو الفاعل أو المخطط

٥) ساهمت بعض العوامل الخارجية إلى تدني الإنتاج مثل العطل الرسمية ومنها: عطل الأعياد والمناسبات الدينية، فضلاً عن العطل المتعلقة بالوضع الأمني أو موجات الحر، وغيرها والتي قد تصل إلى ٣٠ يوماً وأكثر في السنة .

٦) تتساوى فاعلية النظام الإنتاجي في معمل المقاييس والمحسوبة على أساس الطاقة المخططة مع الطاقة المقدرة المحسوبة على أساس كفاءة الإنتاج في المعمل على الرغم من نسبتهما المختلفة بسبب تدني الإنتاج الفعلي .

٧) تشير نتائج الجانب الميداني إلى عدم وجود توازن حقيقي بين مستويات الطاقة الإنتاجية من جهة وبين الطلب المتنبئ به من جهة أخرى بسبب غياب التخطيط الاستراتيجي لصنع موازنة مثالية بين موارد المنظمة والطلب على منتجاتها، إذ لا يمكن فصل قرارات ومستويات الطاقة الإنتاجية عن الطلب على المنتجات .

٨) إن التفاوت الكبير بين مستويات الطاقة التصميمية والفاعلة لمعمل المقاييس مع الطاقة الفعلية وبالتالي قلة الكفاءة ومعدل الانتفاع، لا يعزى إلى عدم الاستغلال الجيد والفاعل لموارد المعمل فقط ، وإنما تعود للحسابات غير الدقيقة لمستويات الطاقة أيضاً ليعطي تشكيلة من المزيج غير الملائم من المكائن والمعدات والعاملين وأوقات العمل .

٩) إن الإنتاج الفعلي قياساً بالطاقات المتاحة في المعمل يعود أيضاً إلى الفائض الكبير والمتكدس من الإنتاج في مخازن الشركة، الأمر الذي يضطرها أحياناً إلى العمل بنصف الطاقات المتاحة أي ٣ ساعات فقط ولمدة ليست بالقليلة .

ثانياً: التوصيات Recommendation: استكمالاً لمقومات البحث المنهجية والعلمية، نقدم التوصيات الآتية:

١. لرفع كفاءة تشغيل مصنع المقاييس ومعدل الانتفاع بصورة أكبر من موارده المتاحة يجب رفع معدل الإنتاج السنوي عن طريق استبدال المكائن المتقادمة بأخرى جديدة لتقليل معدلات الصيانة العلاجية التي تعتمدها الشركة، والتي قللت من كمية الإنتاج الفعلي .

٢. ضرورة العمل بنظام الوجبتين ولا سيما أن الشركة تمتلك فائض في العمال كبير، الأمر الذي يقلل من ساعات التهيئة والإعداد والطعام، مع اعتماد نظام الصيانة الوقائية بدلاً من الصيانة العلاجية .

٣. ضرورة قيام المعمل بتوفير بيانات ومعلومات دقيقة عن بيئة عمله الداخلية وبيئته الخارجية المتمثلة بالطلب على منتجاتها عند تخطيط الطاقات الإنتاجية ولا سيما الطاقة المخططة للإنتاج وأيام العمل الفعلية السنوية لإمكانية صياغة خطة استراتيجية متكاملة للطاقة.

٤. تقدير حاجة السوق الفعلية من منتج المقاييس بالتنبؤ لمدة زمنية مقبلة، لكون التنبؤ من الأنشطة المهمة التي تسبق عمليات التخطيط للطاقة الإنتاجية وتخطيط الإنتاج واتخاذ القرارات الصائبة لتحقيق أهداف نظام الإنتاج .

٥. أخذ توقفات العمل التي تقع خارج سيطرة المعمل في الحسبان مثل العطل الرسمية والأعياد والمناسبات الدينية عند تقدير مستويات الطاقة لأنها تخلق فجوة كبيرة بين مستويات الطاقة من جهة وبين الفعلي المتحقق من جهة أخرى.

٦. ضرورة عدم الاكتفاء بتخطيط الطاقة الإنتاجية باستخدام البيانات من خطط الأعوام السابقة. لأنه يناسب حالات عدم وجود تغييرات في وضع الشركة، ولأن الدلائل تشير على وجود تغيرات في مستويات الإنتاج والطلب على منتجاتها سواءً أكان بالزيادة أم بالنقصان، لذلك عليها أن تستقرئ جميع الاتجاهات لتنفيذ خططها الاستراتيجية للطاقة.

٧. ضرورة الدعم الحكومي لمنتج الشركة أو تفعيل برنامج التسويق فيها لتقليل المخزون من منتج المقاييس بأنواعها بغية استغلال الطاقة الإنتاجية بشكل أكثر دقة وفاعلية ويعطي مردود أكبر للشركة ومن ثم للبلد.

٨. العمل بمبدأ الصيانة الوقائية بدلاً من العلاجية التي قد تستغرق وقتاً طويلاً في التصليح، الأمر الذي يتسبب بضياع كميات كبيرة من الإنتاج، فضلاً عن الكلف العالية المترتبة على الصيانة العلاجية.

٩. على الشركة اعتماد استراتيجية الطاقة المنسجمة مع الطلب Matching Capacity the Demand أي تكون الطاقة المتاحة أكبر من الطلب وتحقق فائض مرة، وأقل من الطلب وعجز مرة أخرى للوصول إلى الهدف الاستراتيجي من تخطيط الطاقة وهو خلق حالة من التوازن بين الموارد المتاحة للإنتاج والطلب على منتجاتها .

المراجع

المراجع العربية

[١]- -جامعة فان الهولندية، Van Holland University (٢٠١٢). "إدارة العمليات الإنتاجية"، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، كتاب منشور في المنتدى العربي لإدارة الموارد البشرية، www.hollanduniversity.org .

[٢]- -الخفاجي، علي كريم. وعزيز، حيدر ناظم. (٢٠١٠). "استغلال الوقت الضائع لتحسين الإنتاج وفقاً للتغيرات التكنولوجية ". مجلة جامعة بابل، العلوم الإنسانية، المجلد ١٨ ، العدد ٢ .

[٣]- -عبد العزيز، ماجدة عبد المجيد. وهادي، سالم عواد. (٢٠١٦). " النظرة التكاملية لتحليل وإدارة الطاقة الإنتاجية: اطار مقترح". مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد السابع، العدد ٢١ ، الفصل الرابع.

[٤]- -عبد الله، زانا نجم. (٢٠١٦). " إمكانية قياس مستويات الطاقة الإنتاجية في معمل أسمنت كركوك: دراسة تحليلية". مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة تكريت، المجلد ١٢، العدد ٣٤.

[٥]- -علي، محمود فهد. (٢٠١٧). " إدارة الإنتاج والعمليات". محاضرات منهاج مقرر منشور في موقع قسم إدارة الأعمال، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.

[٦]- -العلي، عبد الستار محمد. (٢٠٠٧). " التخطيط والسيطرة على الإنتاج والعمليات". الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

[٧]- -اللامي، غسان قاسم داود. والبياتي، أميرة شكر ولي. (٢٠٠٨). "إدارة الإنتاج والعمليات: مرتكزات معرفية وكمية". دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

[٨]- -محمد، حاكم محسن. (٢٠٠٦). "إدارة الإنتاج والعمليات". جامعة كربلاء.

[٩]- -معجم المعاني الجامع. (٢٠١٨). "المعاني: لكل رسم معنى". معجم عربي عربي، منشور على النت.

[١٠]- -المنصور، كاسر نصر. (٢٠١٠). " إدارة العمليات الإنتاجية: الأسس النظرية والطرائق الكمية ". الطبعة الأولى، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

[١١]- -النجار، صباح مجيد، ومحسن، عبد الكريم. (٢٠٠٤). " إدارة الإنتاج والعمليات".الطبعة الأولى، مكتبة الذاكرة للنشر والتوزيع، بغداد، العراق.

[١٢]- -النجار، صباح مجيد، ومحسن، عبد الكريم. (٢٠١٢). "إدارة الإنتاج والعمليات". الطبعة الرابعة، مكتبة الذاكرة للنشر والتوزيع، بغداد، العراق.

المراجع الأجنبية

[13]- -Evans, J, R. & Raturi, A, J. (2005). "Principles of Operation Management ". South Westren Part of Thomson .

[14]- -Heizer, Jay and Render, Barry. (2001). "Operations Management". 6th ed. Upper Sadale River. New Jersey .

[15]- -Heizer, Jay and Render, Barry. (2004). "Operations Management". 7th ed. Upper Sadale River. New Jersey .

[16]- -Horngren C. Datar, S. & Foster, G. (2009). "Cost Accounting a managerial Emphasis". 13th ed, Pearson Education, Inc, New jersey, USA

[17]- -Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry. (2005)."Operations Management ". Strategy and Analysis: 7th ed. New York.

[18]- -Russell, R. S. & Taylor, B. W. (2000). "Operations Management: focusing on Quality and Competitiveness". 2nd ed, New Jersey, Prentice – Hall.

[19]- -Stevenson, William J. (2005). "Operation Management". 8th ed, McGraw – Hill, Irwin, New York .

[13]- -Evans, J, R. & Raturi, A, J. (2005). "Principles of Operation Management ". South Westren Part of Thomson .
[14]- -Heizer, Jay and Render, Barry. (2001). "Operations Management". 6th ed. Upper Sadale River. New Jersey .
[15]- -Heizer, Jay and Render, Barry. (2004). "Operations Management". 7th ed. Upper Sadale River. New Jersey .
[16]- -Horngren C. Datar, S. & Foster, G. (2009). "Cost Accounting a managerial Emphasis". 13th ed, Pearson Education, Inc, New jersey, USA
[17]- -Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry. (2005)."Operations Management ". Strategy and Analysis: 7th ed. New York.
[18]- -Russell, R. S. & Taylor, B. W. (2000). "Operations Management: focusing on Quality and Competitiveness". 2nd ed, New Jersey, Prentice – Hall.
[19]- -Stevenson, William J. (2005). "Operation Management". 8th ed, McGraw – Hill, Irwin, New York .
[20]-Waters, C, Donald. (1991). "An Introduction to Operation Management". Wesley Pupli