# الفصل الخامس

# الطاقة – Capacity –

## 1.5: الطاقة : المفهوم والمستوى :

تمثل الطاقة أعلى كمية من المخرجات لنظام ما (آلة، خط إنتاجي، نظام إنتاجي، منظمة ) خلال مدة زمنية محددة .

فيما تستخدم مفاهيم عدة ، لتعكس مستويات مختلفة للطاقة الإنتاجية ، أهمها :

**أ .** الطاقة التصميمية - Design Capacity- :

ويقصد بها حجم المخرجات النظري المحدد في وثائق شراء الآلة من قبل الشركة المنتجة تحت ظروف التشغيل المثالية باستخدام الموارد البشرية والمادية استخداماً تاماً خلال مدة زمنية معينة . ويتم تحسين مستوى الطاقة التصميمية، بإضافة مصانع ، أو آلات جديدة ، أو العمل بوقت أضافي أو بوجبات عمل أضافية .

**ب .** الطاقة الفاعلة - Effective Capacity- أو الطاقة المتاحة :

وتمثل المعدل الأعلى من المخرجات الممكن تحقيقه عند استخدام الموارد الإنتاجية تحت ظروف العمل الطبيعية ، خلال مدة زمنية معينة .

ينخفض مستوى الطاقة الفاعلة عن الطاقة التصميمية نتيجة عوامل يتعذر تجنبها ألا انه يمكن التخطيط لتقليل تأثيرها ، كتوقف الآلة لإغراض الصيانة الوقائية ، تهيئة الآلة ، أو فحص جودة الإنتاج . وفي الوقت الذي تعمل فيه الآلات بنسبة استغلال قدرها (100%) في ظل مستوى الطاقة التصميمية ، تمثل نسبة تشغيل الطاقة بمقدار (90%) في ظل الظروف الطبيعية ، مستوى الطاقة الفاعلة . الذي يمكن زيادته من خلال أجراء تغيير في وقت المعالجة ، أو تحسين قابلية الصيانة.

**ج .** الطاقة الفعلية - Actual Capacity - :

وتعكس كمية المخرجات المتحققة فعلاً خلال مدة زمنية معينة، بالوضع القائم لظروف التشغيل والصيانة.وما يشتمل عليه من عوامل تقف عائقاً دون تحقيق مستوى الطاقة الفاعلة، أهمها الصيانة

الفجائية، وانخفاض جودة المواد الأولية، ونفاد المخزون ، وغياب العاملين ، وتأخير في جدولة الإنتاج. وعند تحسين فاعلية التخطيط ، يمكن تجنب مثل تلك العوامل وزيادة مستوى الطاقة الفعلية .

يمثل مستوى الطاقة الفعلية تعبيراً واقعياً عن مدى نجاح الإدارة في تحقيق مهمتها باستخدام عناصر الإنتاج المتوافرة استخداماً امثل ، وفي ظل حجم الطلب وحالة المنافسة أيضا.

## 2.5 : قياس الطاقة :

ينخفض مستوى تنوع المخرجات في إستراتيجية الصنع على أساس الخزن ، وبذا يمكن قياس الطاقة اعتماداً على المخرجات . فيما لا يعبر هذا النوع من القياس بدقة عن مستوى الطاقة عند تنوع المخرجات في المنظمات التي تتبع إستراتيجية الصنع على وفق الطلب . عليه تعتمد المدخلات كأساس لقياس الطاقة، ممثلة بالموارد المتاحة عاكسة قابلية المنظمة على تلبية الطلب .

وبشكل عام يمكن التعبير عن قياس الطاقة في اغلب المنظمات عن طريق مقاييس المدخلات والمخرجات معاً ، جدول رقم (5-1) .

## 3.5 : العوامل المؤثرة في تحديد حجم الطاقة :

في الآتي أهم العوامل المؤثرة في تحديد حجم الطاقة لمنظمة ما :

- مرحلة دورة حياة المنتج.
- كلفة الاستثمار المطلوب لتوسيع ومن ثم تشغيل الطاقة.
- مستوى المنافسة وحجم الطلب على المنتج.
- مستوى واتجاه التطور التقاني في مجال عمل المنظمة.
- مستوى نمو الصناعة التي تتواجد فيها المنظمة.
- كلفة الفرصة البديلة عند فقدان المبيعات ومن ثم الزبائن نتيجة قصور الطاقة عن تلبية الطلب.

## 4.5 : استراتيجيات الطاقة :

يتطلب عدم تناسب مستوى الطاقة ( العرض ) مع حجم الطلب المتوقع ، اتخاذ قرارات بإضافة ، وتقليص ، وتعديل مستوى الطاقة الحالي أو ربما تعديل خطة الإنتاج ، بعد الموازنة بين كلفة الزيادة في استثمار وتشغيل وصيانة مرافق أو وسائل-Facilities- الإنتاج* المضافة وبين كلفة الفرصة الضائعة الناجحة من فقدان مبيعات إضافية نتيجة قلة توافر الطاقة .

وتوجد استراتيجيات أساسية ثلاثة فيما يتعلق بمقدار الطاقة (الذي ينبغي أن يكون مقداراً ثابتاً عند التوسع في حجم الطاقة) وكذلك بتوقيت تغير مستواها. وتستخدم هذه الاستراتيجيات للتوافق بين حجم الطلب وحجم الطاقة وعلى أساس تحليل المنفعة والمخاطرة المرتبطة بكل استراتيجية ، وفي الآتي إيجازا لكل نوع من تلك الاستراتيجيات ، شكل رقم (5-1).

**أ.** طاقة متخلفة - Lagging - عن الطلب : إذ توسع المنظمة طاقتها بعد أن تنتظر تأكيد الطلب ، ولحين ذلك تلجأ لمعالجة القصور في الطاقة إلى خيارات قصيرة الأمد (توضح لاحقاً) . تسبب الطاقة المتخلفة هبوطاً في درجة المرونة وفاعلية التسليم وزيادة في العائد على الاستثمار نتيجة انخفاض مستوى الطاقة الفائضة ، الذي يؤدي بدوره إلى فقدان الزبائن وارتفاع كلفة الفرصة البديلة.

**ب.** طاقة متزامنة - Concurrent - : مع الطلب عن طريق إضافات قليلة في الطاقة تماشياً مع مستوى الطلب .

**ج.** طاقة قائدة -Leading - : تسبق الطلب وباحتياطي كبير يخفض احتمال عدم القدرة على تلبيته ، مما يعني تحسين فاعلية التسليم ودرجة المرونة ، إلا أنها من جانب أخر تسبب انخفاضا" في العائد على الاستثمار.

---

* **يقصد بها آلة إنتاج أو آلة مناولة ( Groover ,1996:21 ) أو محطة عمل أو المنظمة ككل (krajewski & Ritzman , 1996 : 275 )أو مصنع محدد ( Thompson , 1993 : 334) ، يضم مجموعة مراكز عمل تتكون من أقسام يحتوي كل منها على آلة أو أكثر. ( Askin & Standridge, 1993: 9)**

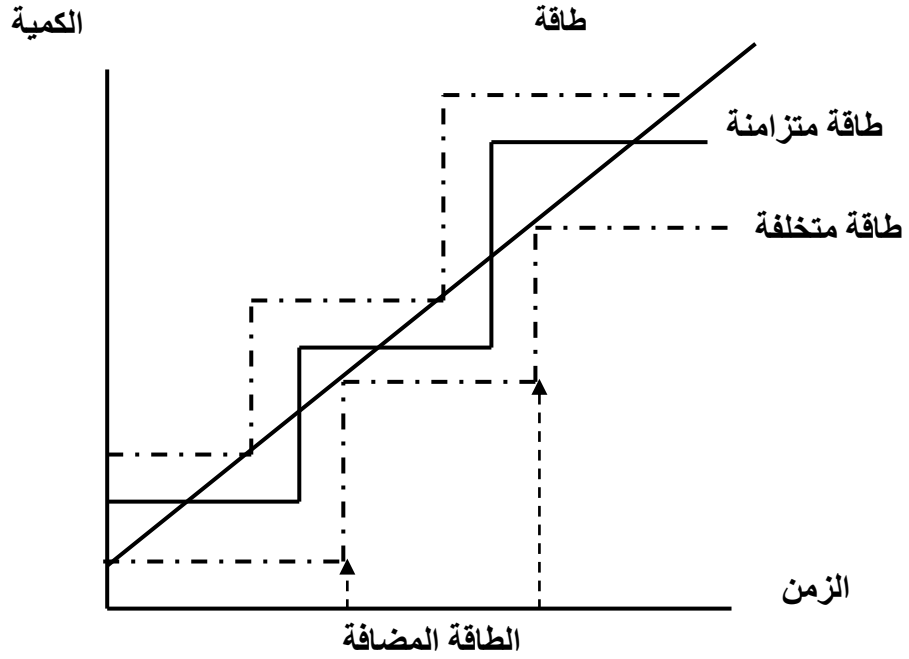
**جدول رقم (5-1) : مقاييس حجم الطاقة في منظمات مختلفة على أساس المدخلات والمخرجات**

| المنظمة | مقاييس المدخلات | مقاييس المخرجات |
|---|---|---|
| - مصنع مركبات | - عدد ساعات اشتغال الآلات، أو العاملين/وجبة، أسبوع، شهر، سنة،... أخرى. | -عدد المركبات المنتجة/ساعة، وجبة، أسبوع، شهر، سنة...أخرى. |
| -مصنع مشروبات غازية | - كذلك | -عدد القناني (اللترات) خلال مدة زمنية معينة |
| - مصنع سمنت | - كذلك | -عدد الأطنان خلال مدة زمنية معينة |
| - شركة تكرير نفط | - كذلك | - عدد البراميل خلال مدة زمنية معينة |
| - شركة كهرباء | - كذلك، أو حجم المولدات | - ميكاوات خلال فترة زمنية معينة |
| - مصنع ورق | - كذلك | - عدد أطنان الورق خلال مدة زمنية معينة |
| - مصنع سكر | - كذلك | - عدد الأطنان من السكر خلال مدة زمنية معينة |
| - مستشفى | - عدد الأسرة | - عدد المرضى المعالجين خلال مدة زمنية معينة |
| - فندق | - عدد الغرف ، عدد الأسرة | - عدد الزبائن خلال مدة زمنية معينة |
| - مسرح | - عدد المقاعد | - عدد الزبائن خلال مدة زمنية معينة |
| - مطعم | - عدد المقاعد | - عدد الزبائن المخدومين خلال مدة زمنية معينة أو كمية الطعام المجهز خلال مدة زمنية معينة |
| - مطار | - عدد المقاعد ، عدد الرحلات، عدد الطائرات | - عدد المسافرون خلال مدة زمنية معينة |
| - ملعب تنس | - عدد الساحات | عدد المباريات خلال مدة زمنية محددة |
| - جامعة | - عدد المقاعد، عدد الساعات التدريسية لكل طالب | - عدد الطلبة المتخرجون سنويا |
| - متجر | - حجم المساحة بالقدم المربع | - عدد الزبائن المخدومين أو حجم المبيعات يوميا |
| - مكتب محاماة | -عدد ساعات معالجة الشكاوى خلال يوم ، أسبوع .....أخرى. | - عدد الشكاوى |

## 5.5 : البدائل ذات الخيارات قصيرة الأمد في تلبية الطلب المتوقع :

يستخدم مدير العمليات بدائل قصيرة الأمد للتوافق مع حجم الطلب عند إتباع إستراتيجية الطاقة المتزامنة وأهمها:

أ- تغيير قوة العمل : عن طريق استخدام - Hiring - عمالة اضافية عند زيادة الطلب أو تسريحهم - Layoff - عند انخفاض الطلب ، ويرتبط هذا الخيار بكلفة استقطاب وتدريب العاملين أو الكلفة المترتبة




**شكل رقم (5-1) : استراتيجيات الطاقة**

على التسريح، فضلاً عن انخفاض الروح المعنوية ومستوى الولاء للمنظمة إلى جانب التأثيرات الأخلاقية المصاحبة لذلك .

**ب-** تغيير وقت العمل : سواء بزيادة وقت العمل وقتاً إضافيا - Overtime - عند تخلف مستوى الطاقة عن حجم الطلب ويرافق ذلك ارتفاع أجر العمل الإضافي عن معدل الأجر في الوقت الاعتيادي ، مع التأثير سلباً في مستوى الجودة والإنتاجية خلال فترة العمل الإضافي . أو بتخفيض وقت العمل - Under time - عند ارتفاع مستوى الطاقة عن حجم الطلب، مما يؤدي إلى كلفة وقت غير منتج لملاك عاطل عن العمل .

**جـ-** الاحتفاظ بالمخزون: والمناورة به خلال فترات الطلب الكبير مما يساعد على ثبات معدل المخرجات ومستوى قوة العمل .

**د-** المقاولات الثانوية - Subcontracts -: إذ يتم الاستعانة بالطاقة الإنتاجية الفائضة لدى المنظمات المماثلة من اجل تصنيع بعض المكونات خلال فترة الطلب المرتفع . يؤثر هذا الخيار في مستوى الجودة وفاعلية التسليم مع زيادة إمكانية الدخول إلى قطاع عمل المنظمة .

**هـ-** الطلبات المؤجلة - Backorders -: تستخدم الطلبات المؤجلة التي تسلم لاحقاً عند نفاد المخزون خلال فترة الطلب المرتفع ، إلا إن التوسع في الاعتماد على هذا البديل قد يؤثر في مستوى التزام المنظمة تجاه زبائنها ومن ثم في سمعتها في السوق .

**و-** تغيير الطلب: عن طريق استخدام استراتيجيات تسويقية مختلفة التأثير في الطلب ، أهمها زيادة الأسعار خلال فترة ذروة الطلب من اجل تخفيض مستواه ، أو تقليل الأسعار أو استخدام الإعلان عند انخفاض الطلب لتشجيع الشراء .

**ز-** المنتجات المكملة : تقديم منتجات مكملة لبعضها ذات موارد متشابهة ولكن بدورات طلب متباينة في مواسم مختلفة كتقديم المثلجات في فصل الصيف والمشروبات الساخنة في فصل الشتاء.

### 6.5 : مؤشرات قياس الطاقة :

يمكن قياس الطاقة من خلال مستوى الاستخدام أو الكفاءة وكما يأتي :

- مستوى الاستخدام أو الاستثمار-Utilization- ويمثل درجة استخدام الآلات أو العاملين كنسبة مئوية من الطاقة التصميمية :

$$\text{مستوى الاستخدام} = \frac{\text{معدل المخرجات (الطاقة الفعلية)}}{\text{الطاقة التصميمية}} \times 100$$

- مستوى الكفاءة - Efficiency- ويشير إلى درجة استخدام الآلات والعاملين كنسبة مئوية من الطاقة الفاعلة ( المتاحة ).

$$\text{مستوى الكفاءة} = \frac{\text{معدل المخرجات}}{\text{الطاقة الفاعلة}} \times 100$$

**أمثلة رياضية :**

**مثال رقم (5-1) :**

تبلغ طاقة معمل المراوح في شركة الصناعات الكهربائية العامة تحت الظروف المثالية (100) مروحة في اليوم ، وتعتقد الإدارة بأن أقصى معدل للمخرجات يمكن تحقيقه في اليوم هو (60 ) مروحة فقط ، علماً أن المعمل ينتج حالياً ما مقداره (40) مروحة اوجد مستوى الاستخدام ومستوى الكفاءة .

الحل:

$$\text{مستوى الاستخدام} = \frac{40}{100} \times 100\% = 40\ \%$$

$$\text{مستوى الكفاءة} = \frac{40}{60} \times 100\% = 66.667\ \%$$

**مثال رقم (5-2) :**

يقوم قسم التصنيع في شركة بسكولاتة دجلة المحدودة بإنتاج (1000) وحدة يومياً في كل وجبة، علماً إن قسم التصنيع في الشركة يعمل بوجبة عمل واحدةالآلات، (8) ساعات يومياً و(6) أيام أسبوعيا . أوجد مستويي الاستخدام والكفاءة . إذا كان مقدار الوقت المخصص لإغراض الصيانة الوقائية يبلغ (15%) من وقت الإنتاج مع خسارة (100) وحدة تالفة أسبوعيا نتيجة عطلات غير متوقعة في الآلات ، الأمر الذي يخفض الإنتاج الفعلي إلى (5000) وحدة أسبوعيا .

الحل :

الطاقة التصميمية = 1000 وحدة / يوم × 1 وجبة × 6 يوم / أسبوع =6000 وحدة / أسبوع

الطاقة الفاعلة = 6000 × (100%-15%) = 6000 ×85% = 5100 وحدة / أسبوع الطاقة الفاعلة

$$\text{مستوى الاستخدام أو الاستغلال} = \frac{5000}{6000} \times 100 = 83{,}3\%$$

$$\text{مستوى الكفاءة} = \frac{5000}{5100} \times 100 = 98\%$$

**مثال رقم (5-3) :**

تعمل آلة ( NCN ) في احد المعامل بواقع (8) ساعات يومياً بوجبة عمل واحدة ولمدة (6) أيام أسبوعيا ، وبطاقة إنتاجية قدرها (200) وحدة في الساعة ، وقد قدّر الوقت المستقطع لأغراض الصيانة مضافاً إليه وقت إعداد الآلة ، ومعالجة الوحدات المعادة بـ(20%) من وقت الإنتاج ، علماً إن الآلة تنتج (4000) وحدة أسبوعيا . اوجد مستوى الاستخدام ومستوى الكفاءة.

الحل:

الطاقة التصميمية = 200 × 8 × 6 = 9600 وحدة / أسبوع

الطاقة الفاعلة = 9600 × (100% - 20%) = 7680 وحدة / أسبوع

$$\text{مستوى الاستخدام} = \frac{4000}{9600} \times 100 = 41{,}667\%$$

$$\text{مستوى الكفاءة} = \frac{4000}{7680} \times 100 = 52{,}08\%$$

**مثال رقم (5-4) :**

تنجز محطة التجميع النهائي في معمل الحاسوب التابع لشركة الصناعات الالكترونية عملية تجميع(2) وحدة في الساعة. ويعمل المعمل بوجبتين عمل يومياً بواقع (8) ساعات في الوجبة الواحدة، فيما يتوقف عن العمل لمدة (20) يوم سنوياً بسبب العطل والمناسبات الرسمية، فضلاً عن (150) ساعة سنوياً لإجراء عمليات الصيانة الوقائية .اوجد مستويات الطاقة المختلفة والاستخدام والكفاءة . إذا علمت أن عدد أيام السنة هي (360) يوم، وان الطاقة الفعلية هي (10000) وحدة سنوياً.

الحل :

الطاقة التصميمية بالساعات = 2 وجبة × 8 ساعة / يوم × 360 يوم / سنة =5760 ساعة سنوياً

الطاقة التصميمية بالوحدات = 5760 ساعة / سنة × 2 وحدة / ساعة = 11520 وحدة سنوياً

الطاقة الفاعلة بالساعات= [2 وجبة × 8 ساعة × (360 يوم - 20 يوم مناسبات )]- 150 ساعة صيانة سنويا = 5440 ساعة سنويا - 150 ساعة صيانة = 5290 ساعة سنويا

الطاقة الفاعلة بالوحدات = 5290 ساعة سنويا × 2 وحدة في الساعة = 10580 وحدة سنويا

$$\text{مستوى الاستخدام} = \frac{10000}{11520} \times 100 = 86{,}806\%$$

$$\text{مستوى الكفاءة} = \frac{10000}{10580} \times 100 = 94{,}518\%$$

**مثال رقم (5-5) :**

يعمل مصنع النسيج العراقي بطاقة تصميمية قدرها (300) متر مربع في الساعة ، وبوجبتين عمل يوميا بواقع (8) ساعات في اليوم ، و( 6) أيام في الأسبوع . وأظهرت سجلات إدارة العمليات ، إن مجموع الوقت غير المنتج يقدر بـ(28) ساعة أسبوعيا ، ويعود للأسباب آلاتية:

| | |
|---|---|
| 6 ساعة صيانة وقائية مخططة | 4 ساعة تغيير الوجبة |
| 4 ساعة فحص مستوى الجودة | 4 ساعة وقت اعداد الآلات |
| 4 ساعة صيانة فجائية | 2 ساعة نفاد مخزون |
| 2 ساعة غياب في العمل | 1 ساعة مواد أولية (معابة) |
| 1 ساعة إعادة عمل المعاب | |

الحل :

تمثل الضياعات الأربعة الأولى أسباب لا يمكن تجنبها فيما تعكس البقية فقدان في الإنتاج يعود لعوامل يمكن تجنبها .

الطاقة التصميمية = 2 وجبة × 8 ساعة / يوم × 6 أيام / أسبوع

= 96 ساعة أسبوعياً

= 96 ساعة / أسبوع × 300 م$^2$ / ساعة = 28800 م$^2$ أسبوعياً

الطاقة الفاعلة = الطاقة التصميمية - الضياعات نتيجة عوامل لا يمكن تجنبها

= 96 - (6 + 4 + 4 + 4) = 78 ساعة متاحة أسبوعياً.

الطاقة الفعلية = الطاقة الفاعلة - الضياعات نتيجة عوامل يمكن تجنبها

= 78 - (4 + 2 + 2 + 1 + 1) = 68 ساعة فعلية أسبوعياً

$$\text{مستوى الاستخدام} = \frac{68}{96} \times 100 = 70{,}833\%$$

$$\text{مستوى الكفاءة} = \frac{68}{78} \times 100 = 87{,}179\%$$

**مثال رقم (5-6) :**

يستخدم مكتب محاماة ، محامين متدربين عدد (2) لأعداد ومعالجة شكاوى الزبائن. يقدم المكتب خدماته بدءً من الساعة الثامنة صباحاً ولغاية الساعة الثامنة ليلاً مع اقتطاع ساعة واحدة استراحة في فترة الظهيرة ، يعمل المكتب لمدة (6) أيام في الأسبوع ، ويعالج (80) معاملة أسبوعياً. ويستغرق وقت انجاز المعاملة الواحدة (ساعة) . اوجد مستوى الاستخدام ومستوى الكفاءة لهذا المكتب ؟

الحل:

الطاقة التصميمية = 2 محامي متدرب × 12 ساعة في الوجبة × 6 يوم في الأسبوع × 1 ساعة للمعاملة = 144 معاملة

الطاقة الفاعلة = 2 × 11 ساعة عمل × 6 أيام في الأسبوع × 1 ساعة للمعاملة = 132 معاملة

$$\text{مستوى الاستخدام} = \frac{80}{144} \times 100 = 55{,}556\%$$

$$\text{مستوى الكفاءة} = \frac{80}{132} \times 100 = 60{,}60\%$$

**7.5 : تحديد حجم الطاقة (عدد الآلات أو العاملين ) :**

وذلك عن طريق :

**أ - استخراج وقت إنتاج الوحدة الواحدة : ويمثل الوقت القياسي آخذاً بعين الاعتبار جميع التأخيرات الضرورية ويحتسب كالآتي :**

$$\textbf{الوقت القياسي - Standard - أو الوقت المطلوب} = \frac{\textbf{الوقت الأساسي - Basic - (وقت انجاز الوحدة الواحدة)}}{\textbf{نسبة كفاءة العامل} \times \textbf{نسبة استغلال الآلة}}$$

يمثل مقام المعادلة نسبة الوقت الفعلي للعامل أو الآلة .

**مثال رقم (5-7) :**

اوجد الوقت القياسي لانجاز وحدة واحدة من المنتج (X) ، إذا كان الوقت الأساسي لصنع وحدة واحدة هو (0,5) ساعة، ونسبة وقت العمل الفعلي للعامل هو (90%) وللآلة (80%) .

الحل:

$$\text{الوقت القياسي (S.T)} = \frac{\text{الوقت الأساسي (B.T)}}{\text{نسبة كفاءة العامل} \times \text{نسبة استغلال الآلة}}$$

$$\text{الوقت القياسي} = \frac{0{,}5}{0{,}80 \times 0{,}90} = 0{,}694 \text{ من الساعة لإنتاج وحدة واحدة من المنتج}$$

أو 0,694 من الساعة × 60 دقيقة = 41,64 دقيقة

$$\text{أو مباشرة الوقت القياسي} = \frac{30 \text{ دقيقة (نصف ساعة)}}{0{,}80 \times 0{,}90} = 41{,}64 \text{ دقيقة}$$

كما تستخرج نسبة كفاءة العامل أو الآلة عند توفر الوقت الكلي والوقت العاطل وكما يأتي:

$$\text{نسبة استخدام الآلة} = \frac{\text{وقت التشغيل}}{\text{الوقت الكلي}} = \frac{\text{الوقت الكلي - الوقت عاطل للآلة}}{\text{الوقت الكلي}} \times 100$$

أو = 100% - نسبة احتياطي الطاقة

فإذا كان الوقت العاطل للآلة (12) دقيقة في الساعة ، تكون نسبة استغلال الآلة :

$$\frac{\text{60 دقيقة - 12 دقيقة}}{\text{60 دقيقة}} = \frac{48}{60} \times 100 = 80\%$$

**ب. تحديد العدد المطلوب من الآلات أو العاملين وكما يأتي:**

$$\text{العدد المطلوب من الآلات أو العاملين (N)} = \frac{\text{إجمالي الوقت المطلوب خلال المدة (R.T)}^{*}}{\text{إجمالي الوقت المتوافر للآلة أو العامل (A.T)}^{**}\text{خلال المدة}}$$

**مثال رقم (5-8) :**

أوجد عدد الآلات اللازمة لإنتاج حجم إنتاج معين إذا علمت إن إجمالي الوقت المطلوب (60000) ساعة، وإن الوقت المتوافر للآلة الواحدة (2000) ساعة سنوياً.

الحل:

$$\text{عدد الآلات} = \frac{\text{60000 ساعة سنوياً مطلوبة}}{\text{2000 ساعة سنويا متوافرة لكل آلة}} = 30 \text{ آلة}$$

---

* **(R.T) يمثل الوقت المطلوب – Required Time-.**

** **(A.T) يمثل الوقت المتوافر –Available Time-.**

**مثال رقم (5-9) :**

إذا توافرت البيانات الآتية :

حجم الإنتاج الشهري (200000) وحدة ، كمية الإنتاج في الساعة(20) وحدة ، مجموع الساعات المتاحة على كل آلة(150) ساعة في الشهر ، مقدار الوقت الضائع الناجم عن العطلات الطارئة والإنتاج المرفوض يقدرّ بـ(12%) من الطاقة الإنتاجية لكل آلة،أوجد عدد الآلات اللازمة لإنتاج (200000) وحدة شهرياً.

الحل :

الوقت المطلوب لإنجاز الوحدة الواحدة = $\frac{\text{حجم الإنتاج}}{\text{عدد الوحدات في الساعة}} = \frac{200000}{20}$ = 10000 ساعة شهريا"

ويمثل الوقت القياسي المطلوب لإنتاج (200000) وحدة شهرياً

كما يمكن احتساب الوقت القياسي المطلوب كالآتي :

$\frac{\text{60 دقيقة في الساعة}}{\text{20 وحدة في الساعة}}$ =3 دقيقة للوحدة الواحدة

200000 وحدة × 3 دقيقة = 600000 دقيقة شهرياً مطلوبة لإنتاج حجم الإنتاج المقرر

$\frac{\text{600000 دقيقة}}{\text{60 دقيقة}}$ = 10000 ساعة شهرياً لإنتاج 120000 وحدة

في حين يحتسب الوقت المتاح أو المتوافر لكل آلة كما يأتي :

150 ساعة - (150 × 12%) = 150 - 18 ساعة وقت ضائع = 132 ساعة لكل آلة شهرياً

عدد الآلات = $\frac{\text{إجمالي الوقت المطلوب خلال المدة}}{\text{الوقت المتوافر لكل آلة خلال المدة}} = \frac{\text{10000 ساعة شهرياً}}{\text{132 ساعة شهرياً}}$

= 75,758 ≈76 آلة مطلوبة لإنتاج (200000) وحدة شهرياً

**مثال رقم (5-10) :**

كلفة الإنتاج المخطط = 12000000 دينار سنوياً

كلفة الوحدة الواحدة = 4 دينار

حجم الإنتاج في الساعة = 5 وحدة / ساعة

مجموع الساعات المتاحة على كل آلة = 1500 ساعة سنوياً

نسبة الوقت الضائع نتيجة الإنتاج المرفوض = 5% من مجموع الساعات المتاحة على كل آلة

نسبة الوقت المخصص لأعمال الصيانة المبرمجة = 8% من مجموع الساعات المتاحة على كل آلة

المطلوب : تحديد عدد الآلات اللازمة لتنفيذ حجم الإنتاج المخطط خلال السنة .

الحل:

$$\text{كمية الإنتاج المخطط} = \frac{\text{12000000 كلفة الإنتاج}}{\text{4 دينار كلفة الوحدة}} = \text{3000000 وحدة}$$

$$\frac{\text{3000000 وحدة}}{\text{5 وحدة / ساعة}} = \text{600000 ساعة الوقت اللازم لإنتاج (3) ملايين وحدة سنوياً}$$

5% + 8% + = 13% × 1500 ساعة متاحة = 195 ساعة ضائعة

أو 1500 × 0,05 = 75 ساعة الوقت الضائع نتيجة الإنتاج المرفوض

1500× 0,08 = + 120 ساعة الوقت الضائع نتيجة أعمال الصيانة المبرمجة

195 ساعة إجمالي الوقت الضائع

أو الوقت المتاح لكل آلة بعد استبعاد التوقفات =

1500-[(1500 × 5%)+(1500× 8%)] = 1500 - (75 +120) = 1305 ساعة لكل آلة سنوياً

1500 -195 = 1305 ساعة الوقت الفعلي المتوافر لكل آلة سنوياً

$$\frac{\text{600000 ساعة إجمالي الوقت المطلوب سنوياً}}{\text{1305 ساعة متوافرة لكل آلة سنوياً}} = 459,77 \approx 460 \text{ آلة لازمة لإنتاج 3 ملايين وحدة سنوياً}$$

**مثال رقم (5-11) :**

توافرت البيانات الآتية عن قسم خياطة القمصان في شركة الألبسة الجاهزة:

حجم الإنتاج المخطط = 100000 قميص سنوياً

الوقت الأساسي للوحدة = 1/2ساعة

نسبة التلف = 5% ∴ نسبة الإنتاج الصالح = 95%

نسبة استخدام الآلة = 90 % ∴ نسبة احتياطي الطاقة = 10% (الطاقة العاطلة)

عدد أيام العمل الفعلية = 320 يوم في السنة

عدد وجبات العمل اليومية = وجبتان

عدد ساعات العمل اليومية = 8 ساعة بضمنها 2/1 ساعة نفاد في المواد الأولية ،2/1 ساعة لفحص الجودة .

م/ تحديد عدد الآلات التي تحتاجها الشركة في قسم خياطة القمصان

الحل:

100000 وحدة × 1/2 ساعة للوحدة = 50000 ساعة خياطة مطلوبة سنوياً لإنتاج الكمية المحددة قبل احتساب نسبتي الاستغلال والتلف .

∴ $\frac{\text{50000 ساعة سنوياً}}{\text{0,90 نسبة استغلال الآلات}}$ = 55555,556 ساعة خياطة لازمة لإنتاج الكمية المطلوبة بعد احتساب عامل الاستغلال على اعتبار إن نسبة التلف = صفر

$\frac{\text{55555,556 ساعة سنوياً}}{\text{0,95 نسبة الإنتاج الصالح}}$ =58479,532 ساعة خياطة لازمة سنوياً لإنتاج الكمية المطلوبة بعد احتساب عاملي الاستغلال والتلف

**الوقت المتوافر لكل آلة سنوياً=عدد أيام السنة×عدد وجبات العمل×(عدد ساعات العمل اليومية - ساعات النفاد وفحص الجودة)**

$$= 320 \times 2 \times (1/2 - 1/2\text{-}8)$$

$$= 320 \times 2 \times 7 = 4480 \text{ ساعة عمل متاحة لكل آلة}$$

$$\therefore \text{عدد الآلات المطلوب} = \frac{\text{إجمالي الوقت المطلوب}}{\text{الوقت المتوافر لكل آلة}} = \frac{58479,532}{4480} = 13,05 \text{ آلة} \approx 14 \text{ آلة}$$

كما يمكن احتساب إجمالي الوقت المطلوب مباشرة كما يأتي :

إجمالي الوقت المطلوب = (إجمالي الإنتاج المطلوب بعد احتساب نسبتي التلف والاستغلال ) × وقت انجاز الوحدة

إجمالي الوقت اللازم بعد احتساب نسبتي التلف والاستخدام= إجمالي الإنتاج المطلوب × $\frac{\text{وقت انجاز الوحدة}}{\text{نسبة الاستغلال}}$

$$= \frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب} \times \text{وقت انجاز الوحدة}}{\text{نسبة الإنتاج الصالح} \times \text{نسبة الاستغلال}}$$

$$= \frac{100000 \text{ وحدة} \times 0,5 \text{ ساعة للوحدة}}{0,95 \times 0,90} = \frac{50000}{0,855} = 58479,532 \text{ ساعة}$$

**مثال رقم (5-12) :**

البيانات أدناه من معمل الحاسوب في شركة الصناعات الالكترونية: ـ

ـ حجم الطلب الشهري على الحاسوب 2000 وحدة

ـ نسبة التلف المتوقعة 3%

ـ نسبة كفاءة العامل 95%

ـ عدد وجبات العمل وجبة واحدة

ـ عدد ساعات العمل في الوجبة الواحدة 7 ساعات

ـ عدد ساعات التجميع المطلوبة للحاسوب الواحد 2 ساعة (الوقت الأساسي).

ـ عدد ايام العمل في الشهر 25 يوم

م/تحديد عدد العاملين المطلوبين لتجميع (2000) حاسوب شهرياً .

الحل:

$$\text{إجمالي الوقت المطلوب} = \frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب} \times \text{وقت انجاز الوحدة}}{\text{نسبة الإنتاج الصالح} \times \text{نسبة كفاءة العامل}}$$

$$= \frac{2000 \times 2}{0,95 \times 0,97} = \frac{4000}{0,9215} = 4340,749 \text{ ساعة تجميع مطلوبة شهرياً}$$

عدد ساعات العمل المتاحة شهرياً لكل عامل =25 يوم × 7 ساعات × 1 وجبة =175 ساعة

$$\therefore \text{عدد العاملين} = \frac{\text{إجمالي الوقت المطلوب خلال المدة}}{\text{الوقت المتوافر لكل آلة خلال المدة}}$$

$$= \frac{4340,749 \text{ ساعة تجميع مطلوبة شهرياً}}{175 \text{ ساعة متاحة شهرياً لكل عامل}}$$

= 24,8 ≈ 25 عامل مطلوب لتجميع 2000 وحدة شهرياً في ظل نسبتي التلف والكفاءة المشار إليهما .

**مثال رقم (5-13) :**

اتضح من تغيرات الطلب على منتج أحد المصانع الجديدة ، أن احتمالية الطلب الإجمالي في السنة الأولى من تشغيل المصنع هي (105000) وحدة ، ومن المؤمل أن يزداد في السنة الثالثة بنسبة (20%) ، وقد توافرت البيانات الآتية :

- الوقت الأساسي 0,75 من الساعة
- وقت التشغيل الفعلي للآلة 90% من الوقت الإجمالي ∴ 10% احتياطي الطاقة
- نسبة كفاءة العامل 95%
- إجمالي الوقت المتوافر سنوياً 3000 ساعة
- نسبة التلف 3%

م/ العدد اللازم من الآلات للسنة الأولى والثالثة.

الحل:

$$\text{إجمالي الوقت المطلوب} = \frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب} \times \text{وقت انجاز الوحدة}}{\text{نسبة الإنتاج الصالح} \times \text{نسبة استغلال الآلة} \times \text{نسبة كفاءة العامل}}$$

$$= \frac{105000 \text{ وحدة} \times 0{,}75 \text{ ساعة}}{0{,}97 \times 0{,}90 \times 0{,}95}$$

$$= \frac{78750 \text{ ساعة}}{0{,}82935} = 94953{,}88 \text{ ساعة مطلوبة سنويا لإنتاج } 10500 \text{وحدة}$$

$$\text{عدد الآلات المطلوبة في السنة الأولى} = \frac{\text{إجمالي الوقت المطلوب}}{\text{إجمالي الوقت المتوافر لكل آلة}} = \frac{94953{,}88}{3000}$$

$$= 31{,}651 \approx 32 \text{ آلة}$$

<u>في السنة الثالثة :</u>

$$105000 \text{ وحدة} \times \frac{20}{100} = 21000 \text{ وحدة الزيادة في الطلب}$$

$$105000 + 21000 = 126000 \text{ وحدة الطلب في السنة الثالثة}$$

$$\text{إجمالي الوقت المطلوب} = \frac{0{,}75 \times 126000}{0{,}97 \times 0{,}90 \times 0{,}95} = \frac{94500}{0{,}82935} = 113944{,}66 \text{ ساعة}$$

$$\therefore \text{ عدد الآلات المطلوب في السنة الثالثة} = \frac{113944{,}66}{3000} = 37{,}982 \approx 38 \text{ آلة}$$

∴ ينبغي شراء ستة آلات لتغطية الزيادة في الطلب.

**مثال رقم (5-14):**

يصنع منتج إحدى الشركات عن طريق أربعة محطات عمل ، ويوضح الجدول آلاتي البيانات الخاصة بذلك:

| محطة العمل | نسبة التلف | الوقت الأساسي | كفاءة العامل | استغلال الآلة |
|---|---|---|---|---|
| السباكة | %3 | 2 | %90 | %85 |
| الخراطة | %1 | 1 | %90 | %80 |
| اللحام | %4 | 2 | %90 | %90 |
| الطلاء | %5 | 3 | %90 | %90 |

كيف يمكن تلبية الطلب المتوقع بـ (2000) وحدة سنوياً، علماً أن المصنع يعمل (6) أيام في الأسبوع، و(8) ساعات في اليوم و(50) أسبوع عمل في السنة، عبر إيجاد كل مما يأتي:

- كمية الإنتاج الواجب البدء به.
- كمية الإنتاج والتلف في كل محطة.
- عدد الآلات من الانواع المختلفة في كل محطة.
-

$$\text{إجمالي الإنتاج المطلوب} = \frac{\text{حجم الإنتاج الصالح}}{\text{نسبة الإنتاج الصالح}} = \frac{2000}{0,97 \times 0,99 \times 0,96 \times 0,95}$$

$$\frac{2000 \text{ وحدة (الطلب سنوياً)}}{0,87579} = 2283,652 \text{ وحدة تمثل الإنتاج الواجب البدء به لتحقيق إنتاج صالح}$$

بمقدار (2000) وحدة في نهاية الخط، نظراً لكمية التلف في كل محطة والتي تبلغ (283,652) وحدة تالفة كإجمالي.

ولاستخراج كمية الإنتاج في كل محطة نبدأ بالمحطة الأخيرة وكما يأتي :

$$\frac{2000}{(\%5-\%100)} = \frac{2000}{0,95} = 2105,263$$ وحدة الإنتاج الصالح في المحطة الأخيرة

$$\frac{2105,263}{(\%4-\%100)} = \frac{2105,263}{0,96} = 2192,982$$ وحدة الإنتاج الصالح في محطة اللحام.

$$\frac{2192,982}{(\%1-\%100)} = \frac{2192,982}{0,99} = 2215,133$$ وحدة الإنتاج الصالح في محطة الخراطة

$$\frac{2215,133}{(\%3-\%100)} = \frac{2215,133}{0,97} = 2283,642$$ وحدة الإنتاج الصالح في محطة السباكة

وتمثل إجمالي الإنتاج المطلوب الواجب البدء به

إجمالي الوقت المتوافر في كل محطة وعلى كل آلة =8ساعة / يوم×6 يوم / أسبوع× 50 أسبوع / سنة

=2400 ساعة على كل آلة .

$$\text{إجمالي الوقت المطلوب} = \frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب} \times \text{وقت انجاز الوحدة}}{\text{نسبة الإنتاج الصالح} \times \text{نسبة استخدام الآلة} \times \text{نسبة كفاءة العامل}}$$

سبق استخراج إجمالي الإنتاج المطلوب في كل محطة والذي يعتمد على إنتاج المحطة السابقة والناتج عن قسمة حجم الإنتاج المطلوب في المحطة على نسبة الإنتاج الصالح فيها ، وفي آلاتي استخراج إجمالي الوقت المطلوب ومن ثم عدد الآلات في المحطات الأربعة وكما يأتي:

$$\text{في المحطة الأولى} = \frac{2\times2283,642}{0,90\times0,85} = \frac{4567,284}{0,765} = 5970,306$$

$$\therefore \text{عدد الآلات المطلوبة} = \frac{\text{إجمالي الوقت المطلوب خلال المدة}}{\text{إجمالي الوقت المتوافر لكل آلة خلال المدة}} = \frac{5970,306}{2400} = 2,488 \approx 3 \text{ آلة}$$

في المحطة الثانية= $\frac{1 \times 2215,133}{0,90 \times 0,80} = \frac{2215,133}{0,72} = 3076,574$

عدد الآلات المطلوبة = $\frac{3076,574}{2400} = 1,282 \approx 2$

في المحطة الثالثة = $\frac{2 \times 2192,982}{0,90 \times 0,90} = \frac{4385,964}{0,81} = 5414,77$

عدد الآلات المطلوبة = $\frac{5414,77}{2400} = 2,256 \approx 3$

في المحطة الرابعة = $\frac{3 \times 2105,263}{0,90 \times 0,90} = \frac{6315,789}{0,81} = 7797,27$

عدد الآلات المطلوبة = $\frac{7797,27}{2400} = 3,249 \approx 4$

**8.5 : تحديد عدد الآلات عند تنوع المخرجات :**

سبق استخدام المعادلة الآتية عند استخراج عدد الآلات لنوع واحد من المخرجات:

$$\text{عدد الآلات} = \frac{\text{إجمالي الوقت المطلوب}}{\text{الوقت المتوافر لكل آلة}} = \frac{\frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب} \times \text{وقت معالجة الوحدة}}{\text{نسبة الاستغلال}}}{\text{الوقت المتوافر لكل آلة}}$$

$$= \frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب} \times \text{وقت معالجة الوحدة}}{\text{الوقت المتوافر لكل آلة} \times \text{نسبة الاستغلال}}$$

كما تضرب قيمة المقام مع نسبة الإنتاج الصالح ونسبة كفاءة العامل في حالة توافرها كما تقدم سابقاً ، علماً أن نسبة الاستغلال تساوي (100%) ناقصاً نسبة احتياطي الطاقة .فيما ينبغي معرفة وقت الإعداد عند الانتقال من منتج إلى أخر في حالة تعدد المخرجات فضلاً عن عدد مرات الإعداد (عدد الدفعات) من اجل احتساب عدد الآلات (لمعالجة ثلاث منتجات) وباستخدام المعادلة آلاتية:

$$\text{عدد الآلات} = \frac{\{\text{حجم الإنتاج المطلوب للمنتج (A)} \times \text{وقت المعالجة(A)} + (\frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب(A)}}{\text{حجم الدفعة (A)}}) \times \text{وقت الإعداد (A)}\}}{\text{الوقت المتوافر لكل آلة} \times (100\% - \text{نسبة احتياطي الطاقة})}$$

$$+\frac{\{\text{حجم الإنتاج المطلوب للمنتج (B)} \times \text{وقت المعالجة(B)} + (\frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب(B)}}{\text{حجم الدفعة (B)}}) \times \text{وقت الإعداد (B)}\}}{\text{الوقت المتوافر لكل آلة} \times (100\% - \text{نسبة احتياطي الطاقة})}$$

$$+\frac{\{\text{حجم الإنتاج المطلوب للمنتج (C)} \times \text{وقت المعالجة(C)} + (\frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب(C)}}{\text{حجم الدفعة (C)}}) \times \text{وقت الإعداد (C)}\}}{\text{الوقت المتوافر لكل آلة} \times (100\% - \text{نسبة احتياطي الطاقة})}$$

$$\text{علماً أن عدد الدفعات} = \frac{\text{حجم الإنتاج المطلوب}}{\text{حجم الدفعة}}$$

**مثال رقم (5-15):**

المطلوب تحديد الطاقة الإنتاجية مقاسه بعدد الآلات في شركة الدراجات الهوائية العراقية التي تقدم ثلاثة أنواع (حجم 26 عقدة ، سباق ، وأطفال ) مستعيناً ببيانات الجدول الآتي ، علماً أن المصنع يعمل وجبة عمل واحدة ، بواقع (8)ساعة لمدة (300) يوم سنوياً مع الاحتفاظ بنسبة طاقة احتياطية قدرها (20%).

| نوع الدراجة الهوائية | مقاييس الوقت | | حجم الدفعة | الطلب المتوقع |
|---|---|---|---|---|
| | وقت المعالجة (ساعة) | وقت الإعداد (ساعة) | | |
| حجم (26)عقدة ، نوع– A- | 0.05 | 1.5 | 250 | 100000 |
| سباق ، نوع- B - | 0.10 | 2.5 | 150 | 60000 |
| أطفال ، نوع- C- | 0.02 | 3.8 | 400 | 150000 |

المطلوب : ـ تحديد العدد المطلوب من الآلات

ـ تحديد فجوة الطاقة ، إذا كان في المصنع (5) آلات

الحل :

الوقت المتوافر لكل آلة = 1 وجبة × 8 ساعة × 300 يوم

أو = 1 وجبة × 8 ساعة سنوياً×300 يوم سنوياً

= 2400 ساعة للآلة سنوياً

يستخرج عدد الآلات المطلوب عبر حاصل جمع الاحتياجات من ساعات عمل الآلات بخصوص جميع الأنواع الثلاثة مقسوماً على عدد ساعات الإنتاج المتوافرة لآلة واحدة ، وكما يأتي :

$$= \frac{\{100000\times(0,05)+\{1,5\times(\frac{100000}{250})\}+\{60000\times0,10+\{2,5\times(\frac{60000}{150})\}+\{150000\times0,02+\{3,8\times(\frac{150000}{400})\}}{2400\times(1-0,20)}$$

$$= \frac{(600+5000)+(1000+6000)+(1425+3000)}{2400\times0.80}$$

$$= \frac{\text{17025 ساعة إجمالي الوقت المطلوب}}{\text{1920 ساعة وقت متوافر لكل آلة}} = 8,867 \approx 9 \text{ آلة}$$

فجوة الطاقة = عدد الآلات المطلوبة - عدد الآلات المستخدمة = 9 - 5 = 4 آلة ينبغي شراؤها إلا إذا قررت الإدارة استخدام خيارات قصيرة الأمد لغلق الفجوة.

**مثال رقم (5-16) :**

يقوم مكتب الاستقلال للحاسوب بأعداد تقارير لنوعين من الزبائن وتعتمد مدة المعالجة على عدد الصفحات المطلوبة ويعمل المكتب لمدة (50) أسبوع في السنة، بوجبتي عمل وبواقع (8) ساعة في الوجبة ، تقتطع منها ساعة لأغراض الصيانة ، وحددت الإدارة نسبة طاقة احتياطية قدرها (10%) . علماً أن هناك (6) أيام عمل في الأسبوع ، اوجد عدد الحواسيب اللازمة لأداء العمل ، وفجوة الطاقة إذا وجد لدى المكتب (3) حواسيب فقط ، اعتماداً على البيانات الآتية :

| الفقرة | الزبون(A) | الزبون (B) |
|---|---|---|
| الطلب المتوقع (نسخة ) | 3000 | 4000 |
| وقت المعالجة (ساعة /نسخة ) | 2 | 1 |
| متوسط حجم الدفعة (عدد النسخ من كل تقرير) | 30 | 40 |
| وقت الإعداد (ساعة) | 0,3 | 0,3 |

الحل:

$$\text{عدد الحواسيب} = \frac{\{0,3\times(\frac{3000}{30})+(2)\times 3000\}+\{0,3\times(\frac{4000}{40})+1\times 4000\}}{2\times(8-1)\times 6\times 50\times(0,10-1)}$$

$$= \frac{(30+4000)+(30+6000)}{3780}$$

$$= \frac{10060}{3780} = 2,66 \approx 3 \text{ حواسيب}$$

∴ فجوة الطاقة صفر

## أسئلة ومسائل الفصل الخامس

س1 : اذكر وحدات قياس الطاقة في المنظمات الآتية ، على أساس كل من المدخلات والمخرجات

- مستشفى - مطار
- متجر - مكتب محاماة

س2 : للطاقة ثلاثة إستراتيجيات أساسية ، وضح ذلك.

س3 : تستخدم خيارات الطاقة قصيرة الأمد للموائمة بين مستوى الطاقة وحجم الطلب ،اشرح ذلك.

س4 : الامتحان المركزي الوزاري للعام الدراسي (1998 - 1999) / الدور الثاني :

مصنع صغير لديه ماكينتين ، تبلغ الطاقة القصوى لكل منها (100) وحدة لوجبة عمل واحدة ، بواقع (10) ساعات عمل يومياً في الوجبة ، عدد ساعات عمل ماكينتين (8) ساعات فعلية يومياً ، يبلغ خلالها إنتاج ماكينتين (140) وحدة .

المطلوب / - احتساب الطاقة التصميمية

- تحديد مستوى استخدام الطاقة - Capacity Utilization-

- كفاءة - Efficiency - التشغيل مراعاة لعدد الوحدات الممكن إنتاجها في الساعة

س5 : الامتحان المركزي الوزاري للعام الدراسي (2000 - 2001 ) / الدور الأول :

يحاول مدير العمليات في إحدى الورش الصناعية نصب مكبس (Press) هيدروليكي لانجاز أعمال الكبس في الورشة . وتبلغ الطاقة التصميمية للمكبس (3000) لوحة معدنية(Sheet) في اليوم ، يتطلب المكبس الجديد صيانة يومية تبلغ (20%) من الوقت اليومي المخصص للعمل في الورشة والبالغ (8) ساعات.

المطلوب : ـ احتساب طاقة النظام

ـ كفاءة النظام ومستوى الاستخدام إذا علمت إن متوسط إنتاج المكبس (2000) لوحة /يوم

س6 : استعن بالبيانات الآتية عن معمل المراوح في الشركة العامة للصناعات الكهربائية في تحديد عدد الآلات المطلوبة لإنتاج (2000) مروحة شهرياً :

ـ وقت الانجاز للوحدة (3) ساعة

ـ عدد وجبات العمل (2) وجبة

ـ ساعات العمل في الوجبة (8) ساعة

ـ أيام العمل الشهرية (25) يوم

ـ نسبة التلف 5%

ـ نسبة الاستغلال80%

س7 : أظهرت دراسات العمل في معمل لإنتاج المولدات الكهربائية ما يأتي :

ـ عدد وجبات العمل (2) وجبة

ـ عدد ساعات العمل في الوجبة (8) ساعة

ـ عدد أيام العمل في الأسبوع (6) أيام

ـ للعامل (30) دقيقة استراحة يومياً

ـ وقت الأعداد (30) دقيقة يومياً

ـ يستغرق أنجاز الوحدة الواحدة (45) دقيقة

ـ الإنتاج الأسبوعي (900) وحدة

ـ نسبة الاستغلال 85% ، ونسبة التلف 3%

س8 : تنتج شركة الأصباغ الحديثة نوعين من الأصباغ ، يعرض الجدول الأتي التفاصيل الخاصة بكل نوع .

| الفقرات | نوع A | نوع B |
|---|---|---|
| الطلب المتوقع | 100000 | 150000 |
| مدة المعالجة (ساعة) | 0,5 | 0,4 |
| وقت الإعداد (ساعة) | 0,25 | 0,2 |
| متوسط حجم الدفعة (علبة) | 1000 | 1500 |

تعمل الشركة بوجبتين عمل يومياً ، بواقع (8) ساعة في الوجبة ، و(320) يوم في السنة ، باحتياطي طاقة نسبته (15%) ، اوجد عدد الآلات التي ينبغي شراءها إذا قررت الشركة تلبية الطلب المتوقع من كلا النوعين ، تمتلك الشركة حالياً (22) آلة فقط .

س9 : تعمل شركة النهرين للمعدات الكهربائية، بواقع وجبتي عمل يومياً، (8) ساعات في الوجبة الواحدة تتخللها ساعة واحدة لأغراض الصيانة، علماً أن عدد أيام العمل (6) أيام أسبوعياً، وفي السنة (50) أسبوع عمل . وذلك من اجل تقديم نوعين من المعدات الكهربائية باستخدام (33) آلة ذات احتياطي طاقة قدره (20%) . كم عدد الآلات التي تحتاجها الشركة لتلبية الطلب المتوقع، مع تحديد فجوة الطاقة في ضوء بيانات الجدول الأتي:

| نوع المعدة | مقاييس الوقت | | حجم الدفعة | الطلب المتوقع |
|---|---|---|---|---|
| | وقت الإعداد | وقت المعالجة | | |
| -A- | 15 دقيقة | 2 ساعة $\frac{1}{2}$ | 100 | 12000 |
| -B- | 0.6 ساعة | 3 ساعة | 80 | 10000 |