

### - تعريف موازنة الإنتاج:

تعرف موازنة الإنتاج على أنها الجدول الزمني للعمليات الإنتاجية في فترة زمنية مستقبلية، فهي عبارة عن تقدير الكميات التي ترغب الإدارة في إنتاجها خلال فترة الميزانية التقديرية وكذا توقيت عمليات الإنتاج حتى تتمكن المؤسسة من الإيفاء بالطلب على منتجاتها في الوقت المناسب.

وتعرف بأنها خطة تحدد كمية الإنتاج اللازمة خلال الفترة القادمة لمواجهة المبيعات المتوقعة والاحتياجات من المخزون من المنتجات التامة، حيث تعتبر هذه الموازنة الأساس الذي يستخدم لتخطيط الإنتاج خلال الفترة القادمة لضمان عدم إنتاج كميات تزيد عن حاجة المبيعات والمخزون، أو تعرض المؤسسة لخطر ضياع الصفقات المتعلقة بالمبيعات بسبب عدم توفر حجم الإنتاج المطلوب.

### - الاعتبارات المتعلقة بإعداد موازنة الإنتاج:

يؤخذ في الاعتبار لإعداد موازنة الإنتاج عدة اعتبارات، يمكن ذكر أهمها فيما يلي:

- متطلبات موازنة المبيعات؛  
- دراسة الطاقة الإنتاجية المتاحة (الآلات، اليد العاملة)؛  
- وضع الاستراتيجيات والسياسات العامة للتخزين، وذلك بتحديد كميات المخزون الواجب توافرها في جميع الأوقات لمقابلة حاجيات إدارة المبيعات المتوقعة خلال فترة الموازنة، وكذا تحديد إمكانيات التخزين، وقابلية بعض السلع للتلف وتعرض المخزون لخطر التقادم أو السرقة وغيرها.

### - تقدير حجم الإنتاج لإعداد موازنة الإنتاج:

#### • في حالة إنتاج منتج واحد في نظام العمل المستمر:

نعلم أنه لمعرفة الكميات الواجب إنتاجها يجب التعرف على احتياجات موازنة المبيعات ومستلزمات المخزون من المنتجات الواجب الاحتفاظ بها لمواجهة طلبات الزبائن، لذا تتحدد الكمية الواجب إنتاجها كما يلي:

$$\text{الإنتاج التقديري} = \text{المبيعات التقديرية} + \text{مخزون آخر المدة} - \text{مخزون أول مدة}$$

مثال: قدر قسم المبيعات لمؤسسة " الوليد " مبيعاتها لستة أشهر الأخيرة من سنة n+1 كمل يلي:

| البيان             | جويلية | أوت  | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
|--------------------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| المبيعات التقديرية | 1500   | 1620 | 1100   | 1800   | 2220   | 2400   |

وتقضي سياسة تخزين هذا المنتج بأن تحتفظ بربع مبيعات الشهر الموالي في كل شهر، مع العلم أن مخزون آخر مدة المستهدف لشهر جوان من نفس السنة قدر بـ 260 وحدة، وكانت تقديراتها للمبيعات لشهر جانفي من السنة n+2 هي 2660 وحدة

**المطلوب:** ما هو حجم الإنتاج التقديري الذي يغطي المبيعات التقديرية ويحقق شرط المخازن؟

**الحل:** لإيجاد الإنتاج التقديري الذي يغطي المبيعات التقديرية ويحقق شرط المخازن نستعمل العلاقة التالية:

$$\text{الإنتاج التقديري} = \text{المبيعات التقديرية} + \text{مخزون آخر المدة} - \text{مخزون أول مدة}$$

ومخزون آخر مدة المستهدف لكل شهر يمثل ربع مبيعات الشهر الموالي، ويمكن إظهار ذلك وفق ما يلي:

$$\bullet \text{ مخزون آخر مدة لشهر جويلية} = \frac{1}{4} \times 1620 = 405$$

$$\bullet \text{ مخزون آخر مدة لشهر جويلية} = \frac{1}{4} \times 1100 = 275$$

$$\bullet \text{ مخزون آخر مدة لشهر جويلية} = \frac{1}{4} \times 1800 = 450$$

$$\bullet \text{ مخزون آخر مدة لشهر جويلية} = \frac{1}{4} \times 2220 = 555$$

$$\bullet \text{ مخزون آخر مدة لشهر جويلية} = \frac{1}{4} \times 2400 = 600$$

$$\bullet \text{ مخزون آخر مدة لشهر جويلية} = \frac{1}{4} \times 2660 = 665$$

وبهذا يمكن إيجاد الإنتاج التقديري لكل شهر كما يلي:

| البيان             | جويلية | أوت  | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
|--------------------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| المبيعات التقديرية | 1500   | 1620 | 1100   | 1800   | 2220   | 2400   |
| + مخزون آخر مدة    | 405    | 275  | 450    | 555    | 600    | 665    |
| - مخزون أول مدة    | 260    | 405  | 275    | 450    | 555    | 600    |
| الإنتاج التقديري   | 1645   | 1490 | 1275   | 1905   | 2265   | 2465   |

• في حالة انتاج المؤسسة لعدة منتجات:

- تحديد القيود الإنتاجية: ونعني بها تلك القيود التي تحد من الطاقة الإنتاجية للمؤسسة تتمثل في:

1- القيود المتعلقة بالمبيعات: تعتبر كمية المبيعات قيد أساسي في تحديد الكمية المنتجة، خاصة إذا كانت إمكانيات المؤسسة تفوق عن الإنتاج الممكن تسويقه، وهذا يستلزم وضع برنامج إنتاجي يستعمل طاقة إنتاجية أقل من الطاقة المتاحة، بمعنى أن تقديرات المبيعات تبين وجود فائض في الطاقة المتاحة.

2- القيود المتعلقة بالطاقة الإنتاجية: تعتبر الطاقة الإنتاجية من أهم القيود التي تحدد كميات الإنتاج الواجب إنتاجها، خاصة إذا كانت هذه الطاقة أقل من الطاقة اللازمة لإنتاج ما يمكن تسويقه، تتمثل قيود الطاقة الإنتاجية خاصة في القيود المتعلقة بالمعدات الانتاجية، القيود المتعلقة باليد العاملة المباشرة، وقيود أخرى متنوعة تختلف من مؤسسة لأخرى.

- البحث عن برنامج الإنتاج الذي يأخذ بعين الاعتبار القيود الإنتاجية: يهدف هذا البرنامج إلى ضمان الاستغلال الكامل للطاقات الموجودة مع السماح ببلوغ برنامج المبيعات. ومن بين التقنيات التي تسمح باحترام مختلف القيود تقنية بحوث العمليات والتي تحتوي على العديد من الطرق؛ ونجد من أهمها لإيجاد برنامج الإنتاج الأمثل هي طريقة البرمجة الخطية. ومن بين الأساليب المستعملة في هذا الأسلوب نجد الطريقة البيانية.

عادة تستخدم الطريقة البيانية عندما يكون عدد متغيرات البرنامج الخطي اثنين فقط، ويتميز هذا الأسلوب بسهولة استخدامه وبساطته؛ ولاستعمال هذه الطريقة يجب إتباع الخطوات التالية:

- صياغة المشكلة في شكل مترجمات؛
- تحويل المترجمات إلى معادلات؛
- رسم المعطيات ( وضع المعلومات في شكل خطوط مستقيمة)؛
- إيجاد نقاط التقاطع بين هذه الخطوط المستقيمة؛
- تحديد منطقة الحلول الممكنة من خلال نقاط تقاطع هذه الخطوط؛
- إيجاد الحل الأمثل بين الحلول البديلة.

مثال:

مؤسسة تنتج منتجين "A" و "B"، وكانت استهلاكها من التكاليف المتغيرة كما يلي:

- يمكن للمؤسسة توفير 150000 كلف من المواد الأولية شهريا، يستغل كليا للإنتاج، إذ تستعمل 12 كلف لإنتاج وحدة من "A"، و 3 كلف لإنتاج وحدة من "B"؛
- الطاقة الإنتاجية للآلات هي 180000 ساعة شهريا، أين يستغرق إنتاج وحدة من "A" 12 ساعة، أما وحدة من "B" تستغرق 6 ساعات؛
- الطاقة الإنتاجية لليد العاملة هي 180000 ساعة شهريا، إذ تستغرق إنتاج وحدة من "A" 3 ساعات، أما وحدة من "B" تستغرق 9 ساعات.

المطلوب: إذا علمت أن الهامش على التكلفة المتغيرة هي 27، 36 دج على المنتجين "A" و "B" على التوالي، فما هو البرنامج الإنتاج الأمثل؟

الحل:

- نسمي المنتج "A" بـ " $x_1$ " والمنتج "B" بـ " $x_2$ "، وبالتالي دالة الهدف لهذه المؤسسة هي الدالة التي تعظم الهامش على التكلفة المتغيرة من المنتجين كما يلي:  $\text{Max } Z = 27x_1 + 36x_2$

- القيود :

$$\begin{cases} 12x_1 + 3x_2 \leq 150000 \\ 12x_1 + 6x_2 \leq 180000 \\ 3x_1 + 9x_2 \leq 180000 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

- نحول المترجمات إلى معادلات، وهذا من أجل تعيين إحداثيتين من " $x_1$ " و " $x_2$ " في كل معادلة:

$$12x_1 + 3x_2 = 150000 \dots\dots\dots(1)$$

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $x_1$ | 0     | 12500 |
| $x_2$ | 50000 | 0     |

$$12x_1 + 6x_2 = 180000 \dots\dots\dots(2)$$

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $x_1$ | 0     | 15000 |
| $x_2$ | 30000 | 0     |

$$3x_1 + 9x_2 = 180000 \dots\dots\dots(3)$$

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $x_1$ | 0     | 60000 |
| $x_2$ | 20000 | 0     |

$$27x_1 + 36x_2 = 0 \dots\dots\dots(4)$$

|       |   |       |
|-------|---|-------|
| $x_1$ | 0 | 10000 |
| $x_2$ | 0 | -7500 |

- التمثيل البياني للقيود لإيجاد منطقة الحلول:

يظهر من الشكل أن منطقة الحلول هي "OABCD" وأعلى نقطة في هذه المنطقة بعد سحب مستقيم دالة الهدف من أجل تعظيم هامش الربح هي "B"؛ ولإيجاد إحداثياتها نحل جملة معادلتين التي أحدثنا هذه النقطة، أين نجد أن كل من القيد (1) والقيد (3) هما من أحدثا هذه النقطة نتيجة تقاطعهما:

$$\begin{cases} 12x_1 + 3x_2 = 150000 \dots\dots(1) \\ 3x_1 + 9x_2 = 180000 \dots\dots(3) \end{cases}$$

من المعادلة (1) نجد:  $x_1 = 12500 - 0,25x_2$

نعوض قيمة  $x_1$  في المعادلة (3) نجد:  $3(12500 - 0,25x_2) + 9x_2 = 180000$

$$x_2 = 18000$$

نعوض قيمة  $x_2$  لإيجاد  $x_1$  ، نجد:  $x_1 = 6000$

- إيجاد إحداثيات النقطة C: نحل جملة معادلتين التي أحدثنا هذه النقطة، أين نجد أن كل من القيد (1) والقيد (2) هما من أحدثا هذه النقطة نتيجة تقاطعهما:

$$\begin{cases} 12x_1 + 3x_2 = 150000 \dots\dots(1) \\ 12x_1 + 6x_2 = 180000 \dots\dots(2) \end{cases}$$

من المعادلة (1) نجد:  $x_1 = 12500 - 0,25x_2$

نعوض قيمة  $x_1$  في المعادلة (2) نجد:  $12(12500 - 0,25x_2) + 6x_2 = 180000$

$$x_2 = 10000$$

نعوض قيمة  $x_2$  لإيجاد  $x_1$  ، نجد:  $x_1 = 10000$

للتحقق نحسب الهامش على التكلفة المتغيرة للنقاط التي تعتبر حدود منطقة الحلول باستعمال دالة الهدف:

$$\text{Max } Z = 27x_1 + 36x_2$$

| النقاط | الكمية من "A" | الكمية من "B" | هامش "A" | هامش "B" | الهامش الإجمالي |
|--------|---------------|---------------|----------|----------|-----------------|
| O      | 0             | 0             | 0        | 0        | 0               |
| A      | 0             | 20000         | 0        | 80000    | 720000          |
| B      | 6000          | 18000         | 162000   | 648000   | 810000          |
| C      | 10000         | 10000         | 270000   | 360000   | 630000          |
| D      | 12500         | 0             | 337500   | 0        | 337500          |

وبهذا يظهر أن النقطة "B" لها أكبر هامش على التكلفة المتغيرة، بالتالي على المؤسسة أن تنتج كمية تعادل 6000 من "A" و 18000 من "B" لأجل تعظيم الهامش وتستغل طاقاتها المتاحة أحسن استغلال.

## II- إعداد موازنة الإنتاج:

يوزع البرنامج الإنتاجي الإجمالي للمنتجات، حسب مراكز المسؤولية وحسب الفترات:

1- **التوزيع حسب مراكز المسؤولية:** إن توزيع برنامج الإنتاج حسب كل ورشة وكل قسم يسمح بتحديد مسؤولية كل فرد ودوره، وكما إن إعداد الموازنة حسب مراكز المسؤولية تهدف إلى ترشيد استخدام الطاقة الإنتاجية وتحديد أسباب عدم استغلال الطاقة استغلال جيداً.

2- **التوزيع حسب الفترات:** بعد تحديد البرنامج السنوي للإنتاج نقوم بتوزيعه على مختلف فترات السنة أخذين بعين الاعتبار توفر المنتجات بالكميات المناسبة وفي الأوقات المناسبة مع الاحتفاظ بالمخزون في المستوى المناسب وغالباً ما يوزع البرنامج توزيعاً شهرياً.

## III - الرقابة على موازنة الإنتاج:

تعتبر عملية الرقابة على برنامج الإنتاج المرحلة الثانية من إعداد الموازنة التقديرية للإنتاج، وتتمثل في تحويل برنامج الإنتاج من وحداته المادية إلى وحدات نقدية باستعمال العلاقة التالية:

$$\text{تكلفة الإنتاج التقديرية} \times \text{الموازنة التقديرية للإنتاج} = \text{برنامج الإنتاج التقديري}$$

تتكون تكلفة الإنتاج لمنتج معين عادة من تكلفة المواد الأولية ومصاريف اليد العاملة المنتج، بالإضافة إلى المصاريف التصنيع غير المباشرة، وعلى هذا أساس تعد الرقابة على موازنة لكل نوع من هذه المصاريف كرقابة على موازنة الإنتاج، ذلك لأن مجموع هذه الموازنات يحدد قيمة برنامج الإنتاج أو الموازنة التقديرية الإجمالية للإنتاج.