نمذجة قرارات مخزون الإنتاج في المؤسسة الاقتصادية

دراسة تطبيقية بمؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة

Modeling production inventory decisions in economic enterprise
An Applied Study in enterprise Hodna Mills -Msila

د.حجاب عيسى

جامعة المسيلة

الملخص: يهدف هذا المقال إلى التعرف على كيفية نمذجة قرارات المخزون في المؤسسة الاقتصادية، بغية الوصول إلى قرارات سليمة وصحيحة تكمن في تحديد كمية الطلب المثلى ونقطة إعادة الطلب. ويتم تحديد هذين القرارين من خلال تدنية التكلفة الكلية للمخزون الأمر الذي يعود بالإيجاب على ربحية المؤسسة من جهة والتوفيق بين كمية الإنتاج وطلبات الزبائن من جهة أخرى، لان الكمية الكبيرة تؤدي إلى تكدس المخزون وتعرضه للعديد من المخاطر كالتلف، الزوال والتقادم، والكمية الصغيرة تؤدي بالمؤسسة إلى الوقوع في عجز بسبب نفاد المخزون مما يؤدي بها لخسارة المبيعات ونفور الزبائن لجهات أخرى، ولا يتأتى هذا إلا من خلال استخدام الأساليب العلمية والرياضية المتمثلة في نماذج المخزون. كما يهدف هذا المقال أيضا إلى التعرف على كيفية تحديد نوع النموذج الملائم من بين مجموعة كبيرة من النماذج وتحديد وحساب المتغيرات الداخلة في بنائه والتي لا قيمة لمخرجاته دون تمحيصها وتدقيقها.

الكلمات المفتاح: مخزون، نمذجة، قرارات مخزون، كمية طلب مثلى، تدنية التكلفة الكلية.

Abstract: The aim of this article to learn how to modeling inventory decisions in the economic enterprise, To get to reach sound decisions and correct lies determine the optimal order quantity and optimal reorder point. And is determined by these resolutions through the minimization of the total cost of the stock, which it positively on the profitability of the enterprise on the one hand and to reconcile the amount of production and the demands of customers on the other hand, because the large quantity lead to overstock inventory and exposure to many risks as damage and obsolescence, and small quantity lead enterprise to fall into a deficit due to run out of stock , leading them to the loss of sales and alienated customers to other destinations which could lead to the loss of not only profits but its reputation in the market, so that these resolutions is optimal must use scientific methods and mathematic of inventory models. The aim of this article is also to learn how to identify the type of appropriate model from among a wide range of them, and to identify and calculate the variables involved in its construction, which does not value the outputs (decisions stock) without scrutiny.

Key words: inventory, modeling, inventory decisions, optimal order quantity, minimization of total cost.

مقدمة:

تواجه المؤسسة الصناعية نوعين متضادين من الضغوطات العملية، فهي من جهة تود تخزين كميات كبيرة لتغطية عمليات السحب الداخلية والخارجية، ومن جهة ثانية تود تخزين أقل كمية ممكنة من المخزون لتجنب تكدسه مما يؤدي إلى تجميد رؤوس أموال كان الأنسب الاستفادة منها في استثمارات أخرى إضافة إلى زيادة تكاليف التخزين.

وحتى تستطيع المؤسسة الموازنة بين هذين الضغطين لا بد لها من استخدام الأساليب العلمية المتمثلة أساسا فيما يسمى بنماذج المخزون والتي تهدف إلى تحديد القواعد والأسس التي يمكن للمؤسسة الإنتاجية استخدامها للتقليل من التكاليف الناتجة عن

عمليات التخزين ولتغطية الطلبات، ولتحقيق هذا التوازن وجب على المؤسسة أن تتخذ القرارات الأساسية والسليمة من خلال تحديد قيمة متغيرين أساسيين هما؛ كمية الطلب المثلى ونقطة إعادة الطلب. والتي تسمى بمتغيرات القرار المسيطر عليهما باعتبارهما مخرجات عملية النمذجة. إن أهمية نمذجة قرارات المخزون لتحديد الكمية المثلى للطلب والتي تكون عنها التكاليف اقل ما يكون، وتحديد مستوى إعادة الطلب للتوفيق بين ضغط الكمية الكبيرة وضغط الكمية الأقل، يقودنا إلى طرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن نمذجة قرارات مخزون الإنتاج في المؤسسة الصناعية ؟

هذا ما سنحاول الإجابة عليه من خلال هذه الدراسة التطبيقية التي تمت بمؤسسة مطاحن الحضنة بولاية المسيلة التابعة لشركة الرياض سطيف، أين تم الحصول على المعلومات من مختلف المديريات والمصالح إضافة إلى مقابلة المسؤولين والتحاور معهم.

أولا- المخزون وأهميته:

سنتاول في هذه النقطة مفهوم المخزون وأهميته كالتالي:

1- مفهوم المخزون:

يشير المخزون عموما إلى وجود مواد في المخزن، ويسمى أيضا بالمصدر العاطل في المؤسسة كما يعتبر احد أهم المصادر التي تحتاجها العمليات يوميا، فالمؤسسات الصناعية خاصة تحتاج للمواد الخام إضافة إلى المشتريات لمعالجتها ومن ثم تجميعها للحصول على السلع النهائية، ونورد الآن مجموعة من التعاريف الخاصة بالمخزون والتي نذكر منها:

"المخزون هو عبارة عن المواد المخزنة بغرض البيع أو التصنيع أو التي لم تستعمل بعد"[1].

وعرفته الجمعية الأمريكية للرقابة على المخزون والإنتاج" APICS" على أنه " إجمالي الأموال المستثمرة في الوحدات من المادة الخام والأجزاء والسلع الوسيطة، وكذلك وحدات تحت التشغيل، بالإضافة إلى المنتجات النهائية المتاحة للبيع "[2].

كما تعرف المخزونات حسب النظام المحاسبي المالي (S.C.F) كالتالي:" تمثل المخزونات أصولا:

- يمتلكها الكيان وتكون موجهة للبيع في إطار الاستغلال الجاري؛
- هي قيد الإنتاج بقصد مماثل؛
- هي مواد أولية أو لوازم موجهة للاستهلاك خلال عملية الإنتاج أو تقديم خدمات"[3].

2- أهمية المخزون:

تحتفظ المؤسسات بالعديد من المواد تساعدها في استمرار العملية الإنتاجية دون توقف حسب البرامج المخططة، الأمر الذي يستدعي وجود مخزون. ويمكن تبيان أهمية المخزون في النقاط التالية[4]:

1 – يمثل المخزون نسبة مرتفعة من إجمالي حجم الأموال المستثمرة في المؤسسة قد تصل في المؤسسات الصناعية إلى ما يزيد عن 50%؛

2– نظرا للحجم الكبير الذي يمثله المخزون من إجمالي حجم الأموال المستثمرة، فإنه يؤثر على اقتصاديات المؤسسة حيث تمثل تكلفة الاحتفاظ بالمخزون نسبا مرتفعة لا يمكن الاستهانة بها؛

3– تستطيع مختلف الإدارات بالمؤسسة القيام بأعمالها ورسم خططها عندما تتوفر سياسة تخزينية واضحة وسليمة ومعدة على أسس علمية، حيث يعمل التخزين على تحقيق التناسق والتكامل بين مختلف إدارات المؤسسة؛

4– عندما تكون هناك سياسة واضحة للمخزون مبنية على أسس علمية فإن هذا من شأنه تخفيض حجم الاستثمارات في موجودات المخازن إلى الحد الذي يسمح باستمرار العملية الإنتاجية، دون أن يكون هناك فائض في المخزون وبالتالي تحقيق التوازن بين متطلبات العملية الإنتاجية وبين ما هو موجود في المخازن؛

5– نظرا لارتباط إدارة المخزون بالإدارات الأخرى للمؤسسة فإن حجم المخزون وارتفاع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون يؤثر على التكاليف الكلية للإنتاج، هذه الأخيرة تؤدي إلى زيادة أسعار المنتجات النهائية، الأمر الذي يؤثر على استمرار الاحتفاظ بالزبائن؛

6– نظرا لكون المخزون يمثل أقل الأصول سيولة فإن الأخطاء المتعلقة بإدارته لا يمكن معالجتها بسرعة، وسوء الإدارة إذا زاد عن حده في هذا المجال فقد يؤدي ذلك إلى نهاية المؤسسة؛

7 – يحقق المخزون عامل الأمان بالنسبة لعجلة الإنتاج في المؤسسة بالدوران، حيث يكفل المخزون أرصدة المواد والسلع وقطع الغيار التي تحقق هذا الأمان؛

8 – تزداد الأهمية النسبية في بعض المؤسسات لسلع أو مواد معينة تعتبر رئيسية وتدخل في معظم العمليات الإنتاجية. مثل الاسمنت في مؤسسات البناء.

ثانيا- النمذجة وقرارات المخزون:

نتناول في هذه النقطة مفهوم كل من عملية النمذجة والنموذج، إضافة إلى معرفة قرارات المخزون الأساسية التي نستخدم النماذج في إيجاد قيمها:

1- النمذجة:

يمكن تعريف نمذجة القرارات بأنها "أسلوب علمي للتوصل إلى القرار الإداري. كما يمكننا تعريفها بأنها تمثيل (رياضي عادة) لسيناريو أو حوار إحدى المشكلات التطبيقية أو لبيئتها"[5].

وتوفر النمذجة إطارا عاما وشاملا لحل مشكلات اتخاذ القرار بشكل خاص بطريقة منهجية منظمة فيما يسمى ببناء النموذج الذي هو" تمثيل لمكونات المشكلة أو النظام والعوامل المؤثرة والبيئة المحيطة وأسلوب الربط بين المتغيرات. ويعرض النموذج بعض الاستفسارات التي تحيط بالمشكلة أو النظام"[6]، كما "يجب التفكير في نموذج القرار على انه مجرد أداة لتلخيص مشكلة القرار بطريقة تسمح بتعريف وتقييم منظم لكل بدائل القرار في المشكلة . وبالتالي يتم التوصل إلى القرار من خلال اختيار البديل الذي تم الحكم عليه على انه الأفضل من ضمن كل البدائل المتاحة"[7].

حيث يجب أن يشتمل نموذج القرار على ثلاثة عناصر وهي[8]:

- بدائل القرار التي سيتم الاختيار من بينها؛
- قيود لاستبعاد البدائل غير الممكنة؛
- مقياس أو معيار لتقييم، ومن ثم ترتيب، البدائل الممكنة.

إذن فهناك فرق واضح بين بناء النموذج والحصول على حل للنموذج. فعادة ما تكون الخطوة الأولى في عملية اتخاذ القرار هي بناء النموذج، يتبع هذه الخطوة ضرورة أن يقوم متخذ القرار بإيجاد طريقة لحل النموذج. وقد يكون هناك أكثر من طريقة لحله في بعض الحالات وفي حالات أخرى قد يكون النموذج على درجة من التعقيد يصعب معها إيجاد الحل الصحيح له. وفي هذه الحالة يمكن قبول حل تقريبي للنموذج.

2- قرارات المخزون:

إن أي نموذج مخزون يهدف إلى الإجابة على سؤالين أساسيين هما[9]:

- ما هي الكمية التي يجب طلبها ؟
- ما هو توقيت الطلب ؟

وعادة ما يتم الإجابة على السؤال الأول بتحديد ما يسمى بـــ: "كمية الطلب" والتي تمثل الكمية المثلى التي يجب طلبها في كـــل مرة تصدر فيها الطلبية. وتعتمد إجابة السؤال الثاني على نوع نظام المخزون فإذا تطلب النظام مراجعة دورية للمخـــزون علـــى فترات زمنية متساوية (مثلا كل أسبوع، كل شهر) فيتوقع صدور الطلبية الجديدة في بداية كل فترة زمنية، ومن ناحية أخرى إذا كانت هناك مراجعة مستمرة للمخزون فعادة ما يكون هناك ما يسمى "نقطة إعادة الطلب" التي تحدد مستوى المخزون الـــذي يجب أن تصدر عنده طلبية جديدة.

وبناء على ذلك يمكن التعبير عن حل المشكلة العامة للمخزون كالتالي:

أ- حالة المراجعة الدورية: إصدار طلبية جديدة بمقدار يساوي "كمية الطلب" على فترات زمنية متساوية.

ب – حالة المخزون المستمر: إصدار طلبية جديدة بمقدار يساوي " كمية الطلب" عندما يصل المستوى الحالي إلى نقطة إعـــادة الطلب.

"وعادة ما يتم تحديد كمية الطلبية ونقطة إعادة الطلب من خلال تدنية التكلفة الكلية للمخزون التي يمكن التعبير عنـــها كدالـــة لهذين المتغيرين. ويمكن تلخيص التكلفة الكلية للنموذج العام للمخزون كدالة لمكوناتها الأساسية كالتالي :

التكلفة الكلية للمخزون = (تكلفة إصدار الطلبية) + (تكلفة الشراء أو الصنع) + (تكلفة الاحتفاظ بالمخزون) + (تكلفة العجز أ في المخزون) [10]".

إذن تكمن حل مشكلة المخزون في قرارين أساسيين هما تحديد كمية الطلب ونقطة إعادة الطلب مهما كان نوع الطلب ونـــوع النموذج المستخدم. فالقرار الأول يتم الحصول عليه بتطبيق نماذج المخزون، أما القرار الثاني فيتم بالطريقة التالية:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط الاستخدام من المخزون × فترة الانتظار)

ثالثا- خطوات نمذجة قرارات المخزون:

لنمذجة قرارات المخزون في المؤسسة الاقتصادية فانه يلزمنا اتباع الخطوات التالية:

- تحديد المنتوج المهم في حياة المؤسسة والمرتبط بسيرورتها وديمومتها من خلال استعمال ما يسمى بطـــرق الرقابـــة الانتقائيـــة للمخزون؛
- تحديد نوع الطلب على المنتوج المحدد في الخطوة السابقة؛
- تحديد النموذج الملائم والمتوافق مع طبيعة الطلب على المنتوج؛
- تحديد معلمات النموذج او ما يسمى بمتغيرات القرار غير المسيطر عليها؛
- تطبيق النموذج وتحديد قرارات المخزون.

1- تحديد المنتوجات ذات القيمة العالية:

تتشكل مخزونات الإنتاج لمؤسسة مطاحن الحضنة من منتجين رئيسيين هما الدقيق (ناتج طحن القمح الصلب) والفرينـــة (نـــاتج طحن القمح اللين)، وهناك عدة طرق يمكن من خلالها تحديد المنتج الأكثر أهمية في المؤسسة، ومن بين هـــذه الطـــرق طريقـــة (XYZ)وطريقة (HML) حيث:

أ- طريقة (XYZ): يستند التصنيف في هذه الطريقة على قيمة المواد المخزنة من حيث تكلفة الإنتاج، حيث[11]:

X: وهي المواد ذات القيمة الأعلى، ورأس المال الأقصى مستثمر في هذه المواد؛

Y: مواد ذات القيمة المتوسطة؛

Z: مواد ذات القيمة الأقل (لا تراجع كثيرا).

ب- طريقة (HML): في هذه الطريقة تصنف المواد طبقا للقيمة من حيث البيع، حيث[12]:

H (High): تشير للمواد عالية القيمة؛

M (Medium): تشير للمواد متوسطة القيمة؛

L (Low prices): تشير للمواد منخفضة الأسعار.

من خلال الجدول التالي يتضح أن المنتوج الأكثر أهمية هو منتوج الدقيق من حيث سعر البيع ومن حيث التكلفة الأكبر.

الجدول رقم (01): سعر البيع وتكلفة الإنتاج لمادتي الدقيق والفرينة لمؤسسة مطاحن الحضنة (الوحدة: دج)

	مادة الدقيق	مادة الفرينة
تكلفة الإنتاج	2963.00	1826.26
سعر البيع	3500.00	2200.00

المصدر: من إعداد الباحث، بالاتصال بمصلحتي التسويق والإنتاج للمؤسسة

2- نوع الطلب:

إن مدى تحليل وتعقيد نماذج المخزون يعتمد على نوع الطلب على المواد فيما إذا كان محددا أو احتماليا (عشوائيا) والذي يتأثر بفعل الزمن خاصة عنصر الموسمية، وفي الحالات العملية فإن الطلب في نموذج المخزون قد يأخذ واحدة من الحالات الأربع التالية[13]:

1. الطلب محدد وثابت عبر الزمن؛
2. الطلب محدد لكنه متغير عبر الزمن؛
3. الطلب احتمالي ومستقر عبر الزمن؛
4. الطلب احتمالي لكنه غير مستقر عبر الزمن.

يعتبر الصنف الأول من الطلب هو الأسهل من الناحية التحليلية إلا أنه يعتبر قليل الحدوث في الواقع، أما الصنف الرابع فهو الأكثر تعقيدا إلا انه الأكثر واقعية. ومن الناحية العملية فإننا لا نريد استخدام نماذج بسيطة لا تعكس الحقيقة أو نماذج معقدة يصعب فهمها وحلها. فكيف نحدد ولو تقريبيا نوع الطلب المقبول ؟

نبدأ أولا بحساب المتوسط الحسابي $(\overline{X})$ والانحراف المعياري $(STDEV)$ للاستهلاك لفترة معينة ولتكن شهريا، ثم معامل الاختلاف (التغير) والذي يساوي ؛ $V = \left(\frac{STDEV}{\overline{X}}\right) \times 100$ والذي يمكن استعماله لتحديد طبيعة الطلب كما يلي[14]:

1- إذا كان متوسط الطلب الشهري تقريبا ثابت لكل الشهور والمعامل (V) أقل من 20%، فإن الطلب يعتبر محدد وثابت؛

2- إذا تغير متوسط الطلب الشهري "يمكن معرفته" للشهور المختلفة لكن المعامل (V) لا تزال قيمته صغيرة نسبيا، فإن الطلب يعتبر محدد لكنه متغير عبر الزمن؛

3- إذا كنا أمام الحالة الأولى؛ والمعامل (V) اكبر من 20% ولكن ثابتة تقريبا فالطلب احتمالي ومستقر؛

4- إن الحالة الوحيدة المتبقية هي الطلب الاحتمالي غير المستقر، الذي يحدث متى كان المتوسط الشهري للطلب والمعامل (V) تختلف بشكل ملحوظ مع مرور الزمن.

من خلال معامل الاختلاف المحسوب (V) يمكن القول أن نوع الطلب على مادة الدقيق هو طلب احتمالي (عشوائي) مستقر، لأن المعامل (V) أكبر من 20% ومتقارب نسبيا كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (02): تحديد معامل الاختلاف لمادة الدقيق

	مبيعات سنة 2010	مبيعات سنة 2011	مبيعات سنة 2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	V
جانفي	11472.6	17207.7	15478	14719.5	2941.9	20
فيفيري	10341.2	26203.1	17446	17996.8	7945.3	44.2
مارس	11063.6	30451.2	13889	18467.8	10473.6	56.7
أفريل	8900.95	27331.6	14464	16898.7	9453.5	55.9
ماي	8520	36319.7	25763	23534.1	14033.2	59.6
جوان	5153.8	27338.9	22886	18459.7	11736.3	63.6
جويلية	5411	24373.9	29716	19833.5	12772.6	64.4
أوت	8065.05	18335.3	14838	13746.1	5221.5	38
سبتمبر	8130.8	21022.4	23126	17426.4	8118.6	46.6
أكتوبر	4983.85	17278.7	20677	14313.2	8256.2	57.7
نوفمبر	9505	16319.6	16578	14134.1	4011	28.4
ديسمبر	13838.2	15991.9	23285	17705	4951	28

المصدر: من اعداد الباحث، بالاتصال بمصلحة التسويق بمؤسسة مطاحن الحضنة

3- عرض النموذج المتوافق مع طبيعة الطلب:

إن النموذج المتوافق مع طبيعة الطلب على مادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة هو النموذج الذي يكون فيه الطلب عبارة عن متغيرة عشوائية (احتمالية)، وأمام عشوائية الطلب (عدم التأكد) فانه يمكن أن تقع المؤسسة في حالة عجز (نفاد المخزون)، لذلك فالنموذج الملائم لهذه الحالة هو نموذج الفترة الواحدة مع السماح بالعجز وإهمال تكلفة الإصدار، خاصة وان المؤسسة تعتمد على المراجعة الدورية، ويمكن عرض هذا النموذج كالتالي[15]:

أ- الفرضيات:

- الطلب احتمالي (متغير عشوائي) خلال كل فترة؛
- السماح بحدوث العجز؛
- الطلب الكلي غير محدد، ولا يتم دفعة واحدة؛

تعرف التكاليف كما يلي: (وهي مقادير معلومة)

h: تكلفة تخزين الوحدة في وحدة الزمن؛

g : تكلفة العجز للوحدة في وحدة زمن.

- D: الطلب وهو متغير عشوائي.

ب- الهدف:

الوصول إلى (y*) التي تجعل من التكاليف أقل ما يمكن.

ج- بناء النموذج: من خلال الشكل أعلاه وبافتراض أن (y) متغير عشوائي فيمكن تحديد التكلفة الكلية المتوقعة لهذا النموذج كالآتي:

$$E[c(Y)] = h\int_0^y \left(q - \frac{D}{2}\right) f(D)dD + \int_y^\infty \frac{y^2}{2D} f(D)dD + g\int_y^\infty \frac{(D-y)^2}{2D} f(D)dD$$

ولتدنية دالة التكاليف، نساوي مشتقتها الأولى للصفر

$$\frac{\partial E[c(y)]}{\partial y} = h\int_0^y f(D)dD + h\int_y^\infty \frac{y}{D} f(D)dD + g\int_y^\infty \frac{(y-D)}{D} f(D)dD = 0$$

ثم البحث عن (y)التي تحقق القيمة (y*)

$$\frac{\partial E[c(y)]}{\partial y} = [h+g](\int_y^\infty \frac{y^*}{D} f(D)dD + \int_0^{y^*} f(D)dD) - g\int_0^\infty f(D)dD = 0$$

$$\int_{y^*}^\infty \frac{y^*}{D} f(D)dD + \int_0^{y^*} f(D)dD = \frac{g}{g+h}$$ وأيضا لدينا: والتكلفة الإجمالية هي أصغر ما تكون بحكم العلاقة:

$$P(D \le y^*) + y^* \int_{y^*}^\infty \frac{f(D)}{D} dD = \frac{g}{g+h} = \mu$$ ، وتحصر القيمة $\frac{g}{g+h}$ كالتالي:

$$P(D \le y^* - 1) \le \frac{g}{g+h} \le P(D \le y^*)$$ ، ومن ثمة البحث عن القيمة (y*) من القيم الممكنة لـــ (y) باعتبار أن الطلب يتبع توزيعا متقطعا. ولدينا:

$$G = P(D \le y) + \left(y + \frac{\lambda}{2}\right) \sum_{D=y+1}^{n} \frac{f(D)}{D}$$

حيث: (λ) قيمة ثابتة مهما كانت قيم (D) ($\lambda = 1$)، ويتم حساب (y*) بإيجاد القيم التالية:

- القيم الممكنة لـــ (D) و (y).
- كميات $\frac{f(D)}{D}$.
- قيم $f(D)$ المناظرة (التكرارات النسبية).
- قيم $\sum_{D=y+1}^{n} \frac{f(D)}{D}$ ثم $\left(y + \frac{\lambda}{2}\right)$.
- كميات $Df(D)$.
- القيم المرجحة بـــ $\left(y + \frac{\lambda}{2}\right)$.
- الاحتمالات $(D \le y)$، وفي الأخير التقريب بواسطة القيمة (G) بدالة (D).

4- تحديد وحساب معلمات النموذج:

من خلال النموذج المقترح فانه لابد من حساب تكلفتي العجز (g) والاحتفاظ بالمخزون (h) وهي ما تسمى بمتغيرات القرار غير المسيطر عليها أو البارامترات الداخلة في بناء النموذج.

أ- تكلفة العجز: نقول أن المؤسسة في حالة عجز إذا لم تستطع تلبية طلبات الزبائن بسبب نفاد مخازنها من البضاعة، وانطلاقـــا من انه يفقد الربح من يفقد البيع، وبالتالي فحالة العجز هذه لها تكلفة التي تعتبر كعقوبة عدم تخزين العدد الكافي من المنتجـــات. وعملية تقدير تكاليف العجز تعتمد على معرفة التكاليف الجزئية التالية[16]:

1. تكاليف الاستقدام الإستعجالي للبضاعة للتغطية اللحظية لطلبات الزبائن؛
2. تكاليف التوزيع الإستعجالي للبضاعة للتغطية اللحظية لطلبات الزبائن؛
3. تكاليف التعامل مع ممولين جدد بأسعار باهضة جدا مقارنة مع أسعار الممولين المعتاد التعامل معهم؛
4. تكاليف متنوعة ناجمة عن الإجراءات المتخذة من طرف المؤسسة لمعالجة حالة العجز.

وتعتبر هذه التكلفة من أصعب التكاليف من ناحية القياس والتقدير نظرا لارتباطها بالجوانب المعنوية للمؤسسة، إلا انه غالبا ما يستعمل "الربح الضائع نتيجة عدم البيع"[17] كتعبير عن هذه التكلفة، أو "الخسائر الناجمة عن فقدان عدد من الزبائن"[18].

وعليه فإنه يمكن حساب وتحديد هذه التكلفة استنادا لمعطيات الجدول رقم (01) باعتبار أنها تمثل هامش الربح الضائع نتيجة عدم بيع قنطار واحد من الدقيق وهي تساوي سعر البيع ـــــــ تكلفة الإنتاج، ومنه:

المؤسسة تحتفظ ببعض زبائنها إلا أنها لا تتخذ أي إجراء معهم وبالتالي فتكلفة العجز هنا هي الربح الضائع نتيجة عدم بيع قنطار واحد من مادة الدقيق وتساوي:

(3300.00) - (2963) = 337.02 دج.

ب- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون: "تسمى أحيانا تكلفة التخزين وهي تمثل جميع التكاليف المرتبطة بتخزين المواد المخزنة حتى يتم بيعها أو استخدامها"[19]. وتمثل هذه التكلفة نسبة لا يستهان بها من مجموع التكاليف الكلية للمؤسسة، خاصة المؤسسات الصناعية. قد تصل إلى 30%[20] من تكاليف المخزون الكلية. وتتشكل في مجملها من مجموعة كبيرة من التكاليف يمكن تبويبها في ثلاث مجموعات هي:

- تكاليف خدمة المخزون؛
- تكاليف رأس المال؛
- تكاليف مخاطر المخزون.

والجدول التالي يبين مكونات هذه التكلفة وكيفية حسابها:

الجدول رقم (03): حساب تكلفة الاحتفاظ بمخزون الدقيق (الوحدة دج)

<table>
<tr><th colspan="7">مكونات تكلفة الاحتفاظ بالمخزون</th><th>التكلفة السنوية</th></tr>
<tr><td colspan="8">أولا: تكاليف خدمة المخزون</td></tr>
<tr><td colspan="8">1 – الرواتب والأجور:</td></tr>
<tr><td colspan="7">الأجر السنوي لرئيس هيكل الاستغلال = 806824.43 يقسم هذا الأجر على أربعة مصالح يشرف عليها ومنه:
806824.43÷ 4 (مصالح) = 201706.11 ومنه: 201706.11 ÷ 5 (مخازن) = 40341.22</td><td>40341.22</td></tr>
<tr><td colspan="7">الأجر السنوي لرئيس مصلحة المخزونات = 609343.83 يقسم هذا الأجر على خمسة مخازن يشرف عليها ومنه نصيب كل مخزن = 609343.83 ÷ 5 = 121868.77</td><td>121868.77</td></tr>
<tr><td colspan="7">الأجر السنوي لرئيس فرع المخزونات 1</td><td>473092.1</td></tr>
<tr><td colspan="7">رئيس فرقة التخزين 1</td><td>497991.38</td></tr>
<tr><td colspan="7">رئيس فرقة التخزين 2</td><td>409465.97</td></tr>
<tr><td colspan="7">الأجور السنوية للعمال:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">الأجر السنوي للعامل</td><td>العدد</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">الفرقة 1 وتضم اربعة عمال</td><td colspan="3">400132.91</td><td>4</td><td>1600531.64</td></tr>
<tr><td colspan="2">الفرقة 2 وتضم اربعة عمال</td><td colspan="3">401317.79</td><td>4</td><td>1605271.16</td></tr>
<tr><td colspan="7">عامل كلارك</td><td>363616.15</td></tr>
<tr><td colspan="7">2- آلات المناولة:</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">الآلـــــــــــة</td><td rowspan="2">العدد</td><td colspan="5">الاستهلاكات</td><td></td></tr>
<tr><td>زيت كبح</td><td>كهرباء ومازوت</td><td>قطع غيار</td><td>زيوت أخرى وشحوم</td><td></td></tr>
<tr><td>آلات الضغط</td><td>2</td><td></td><td>12500</td><td>42065</td><td>28400</td><td></td></tr>
</table>

الحزام الناقل	2		14400	3400	1200	19000
شاحنات الرفع بالشوكة	2	2500	11400	24560	15020	50980
الرافعات	2	1920	19000	34000	1000	54000
3- الاهتلاكات: الخاصة بالمباني						9777050.51
4- الصيانة: مباني المخزون						11000.00
5 – التأمين:						
قيمة التأمين على المباني						5125672.37
قيمة التأمين على موظفي وعمال المخزن						477360.94
6- الحراسة						
إجمالي أجور الحراس					8348217.50	
مساحة المؤسسة (بالمتر المربع)					66342.00	
نصيب المتر المربع الواحد من المؤسسة					125.84	
نصيب مخزن الدقيق (تبلغ مساحته 1700 م2)						213921.34
7 – تكاليف الجرد						120000.00
8- رسوم وضرائب						1060802.09
9- تدفئة						لا يوجد
10- تبريد						لا يوجد
11- تهوية						لا يوجد
12 – الماء						لا يوجد
13- كهرباء الإضاءة						23460.00
14- مستهلكات مكتبية وكتابية						9500.00
15- إيجار المخازن						لا يوجد
16 - تكاليف ملكية المخازن						لا يوجد
ثانيا: تكاليف رأس المال						
1- تمويل خارجي						لا يوجد
2- تمويل داخلي (ذاتي) تكلفة الفرصة البديلة						
7913.45 (متوسط المخزون) × 2963 (تكلفة الإنتاج) × 0,1 (سعر الفائدة)						2344755.24
ثالثا: تكاليف مخاطر المخزون						
1- تلف (فساد) بسبب المناولة: بمعدل قنطارين شهريا ومنه 24 قنطار × 2963 (تكلفة الانتاج) دج						71112
2- تبخر أو انسكاب خاصة للمخزونات السائلة						لا يوجد
3- سرقة أو اختلاس						لا يوجد
4- التقادم أو الزوال						لا يوجد
5- تلف من قبل القوارض						لا يوجد

6- انكماش الأسعار	لا يوجد
7- شوائب زائدة	لا يوجد
8- تقلص بسبب حرارة الجو	لا يوجد
بالنسبة للدقيق: بمعدل قنطار ونصف شهريا ومنه 12 قنطار × 2963 (تكلفة الإنتاج) دج	35556.00
مجموع التكاليف السنوية	24470792.9
القدرة التخزينية (بالقنطار)	17000
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد سنويا	1439.46
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد في اليوم	3.94
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد شهريا	120.28
المصدر: من إعداد الباحث، بالاعتماد على المعطيات المستخرجة من مصالح المؤسسة	

كذلك لتطبيق هذا النموذج فإننا يجب أن نعد جدولا لتوزيع الطلب على منتوج الدقيق في هذا الصدد نقوم بعملية تبويب المعطيات، فحسب قاعدة ستيرج (sturg) نقوم بقسمة المدى العام على القيمة $1+3.32log(n)$ للحصول على طول الفئة حيث:

طول الفئة = المدى العام × $K = \frac{1}{1+3.32\log(36)} = \frac{31335.85}{6.16692430} = 5082$ ومنه يمكن إعداد جدول التوزيع التكراري للمبيعات الشهرية لمنتوج الدقيق والجدول الموالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (04): الجدول التكراري لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
]10064- 4983]	8	7523.5	0.22	0.22	1.00
]15145- 10064]	8	12604.5	0.22	0.44	0.78
]20226- 15145]	7	17685.5	0.19	0.64	0.56
]25307- 20226]	6	22766.5	0.17	0.81	0.36
]30388- 25307]	5	27847.5	0.14	0.94	0.19
]35469- 30388]	1	32928.5	0.03	0.97	0.06
[40550- 35469]	1	38009.5	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الباحث

5- تطبيق النموذج:

يعتمد هذا النموذج على تكلفتي التخزين (h) والعجز (g) كما رأينا سابقا،

$P(D \le y^* - 1) \le \frac{g}{g+h} \le P(D \le y^*)$ حيث:

D : القيمة المتوقعة لعدد الوحدات المطلوبة في وحدة الزمن.

والهدف هو البحث عن (y×) التي تجعل من التكاليف أقل ما يمكن، ولتطبيق هذا النموذج نتبع الخطوات التالية:

- نحسب القيمة: $\frac{g}{g+h}$ حيث:

- تكلفة العجز (g) = 337.02 دج
- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون (h) = 120.28 دج

ومنه $\frac{g}{g+h} = \frac{337.02}{337.02+120.28} = 0.74$.

وبالبحث عن هذه القيمة في الجدول الموالي وفي العمود الأخير الذي يساوي: $G = P(D \le y) + \left(y + \frac{\lambda}{2}\right)\sum_{D=y+1}^{n} \frac{f(D)}{D}$،

نجدها محصورة كالتالي $0.54 \le 0.74 \le 0.76$ (الصف المضلل)

الجدول رقم (05): نتائج تطبيق نموذج المخزون لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة

G	$P(D \le Y)$	$\sum_{D=y+1}^{8} \frac{f(D)}{D} \times \left(Y + \frac{\lambda}{2}\right)$	$\left(Y+\frac{1}{2}\right)$	$\sum_{D=y+1}^{8} \frac{f(D)}{D}$	$\frac{f(D)}{D}$	$f(D)$	D	Y
0.00	0	3.60×10-5	0.5	7.20×10-5	0	0	0	0
0.54	0.22	3.19×10-1	7524	4.25×10-5	2.95×10-5	0.22	7523.5	7523.5
0.76	0.44	3.13×10-1	12605	2.4910-5	1.76×10-5	0.22	12604.5	12604.5
0.88	0.64	2.45×10-1	17686	1.39×10-5	1.10×10-5	0.19	17685.5	17685.5
0.95	0.81	1.49×10-1	22767	6.56×10-6	7.32×10-6	0.17	22766.5	22766.5
0.99	0.94	4.38×10-2	27848	1.57×10-6	4.99×10-6	0.14	27847.5	27847.5
1.00	0.97	2.40×10-2	32929	7.31×10-7	8.44×10-7	0.03	32928.5	32928.5
1.00	1.00	0	38010	0	7.31×10-7	0.03	38009.5	38009.5

المصدر: من إعداد الباحث

أ- الكمية الاقتصادية المثلى للطلب: من خلال الجدول رقم (05) فالكمية المثلى للطلب هي: 12604.5 قنطار، والتي تكون عندها التكاليف أقل ما يمكن. وللتأكد من أن كمية الطلب المثلى المتحصل عليها، نحسب التكاليف المتعلقة بهذه المادة كالتالي:

$$C_{(0)} = g\sum_{D=1}^{\infty} \frac{1}{2} Dp(D)$$

$$C_{(0)} = 337.02\left[\begin{array}{l}\left(\frac{1}{2}7523.5\right)(0.22)+\left(\frac{1}{2}12604.5\right)(0.22)+\left(\frac{1}{2}17685.5\right)(0.19)\\ +\left(\frac{1}{2}22766.5\right)(0.17)+\left(\frac{1}{2}27847.5\right)(0.14)+\left(\frac{1}{2}32928.5\right)(0.03)+\left(\frac{1}{2}38009.5\right)(0.03)\end{array}\right]$$

$$= 2956400 \text{ DA}$$

$$C_{(7523.5)} = h\sum_{D=0}^{1}\left(7523.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=2}^{\infty}\frac{1}{2}\frac{56603052}{D}\,p(D)+g\sum_{D=2}^{\infty}\frac{1}{2}\frac{(D-7523.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(7523.5)} = 120.28\left[\left(7523.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(7523.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)\right]$$

$$+120.28\left[\begin{array}{l}\frac{56603052}{2\times12604.5}(0.22)+\frac{56603052}{2\times17685.5}(0.19)+\frac{56603052}{2\times22766.5}(0.17)+\frac{56603052}{2\times27847.5}(0.14)\\+\frac{56603052}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{56603052}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$+337.02\left[\begin{array}{l}\frac{(12604.5-7523.5)^2}{2\times12604.5}(0.22)+\frac{(17685.5-7523.5)^2}{2\times17685.5}(0.19)+\frac{(22766.5-7523.5)^2}{2\times22766.5}(0.17)\\+\frac{(27847.5-7523.5)^2}{2\times27847.5}(0.14)+\frac{(32928.5-7523.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{(38009.5-7523.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$=100547{,}4+144700{,}2+1108005=1353252\ \text{DA}$$

$$C_{(12604.5)} = h\sum_{D=0}^{2}\left(12604.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=3}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{12604.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=3}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-12604.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(12604.5)} = 120.28\left[12604.5\left(-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(12604.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(12604.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\right]$$

$$+120.28\left[\begin{array}{l}\frac{12604.5^2}{2\times17685.5}(0.19)+\frac{12604.5^2}{2\times22766.5}(0.17)+\frac{12604.5^2}{2\times27847.5}(0.14)\\+\frac{12604.5^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{12604.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$+337.02\left[\begin{array}{l}\frac{(17685.5-12604.5)^2}{2\times17685.5}(0.19)+\frac{(22766.5-12604.5)^2}{2\times22766.5}(0.17)+\frac{(27847.5-12604.5)^2}{2\times27847.5}(0.14)\\+\frac{(32928.5-12604.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{(38009.5-12604.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$=404809+237692{,}3+508696=1151197\ \text{DA}$$

$$C_{(17685.5)} = h\sum_{D=0}^{3}\left(17685.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=4}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{17685.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=4}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-17685.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(17685.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(17685.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(17685.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(17685.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\+\left(17685.5-\frac{17685.5}{2}\right)(0.19)\end{array}\right]$$

$$+120.28\left[\frac{17685.5^2}{2\times22766.5}(0.17)+\frac{17685.5^2}{2\times27847.5}(0.14)+\frac{17685.5^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{17685.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$+337.02\left[\begin{array}{l}\frac{(22766.5-17685.5)^2}{2\times22766.5}(0.17)+\frac{(27847.5-17685.5)^2}{2\times27847.5}(0.14)\\+\frac{(32928.5-17685.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{(38009.5-17685.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$=883240{,}3+261136{,}7+202534=1346911\text{DA}$$

$$C_{(22766.5)} = h\sum_{D=0}^{4}\left(22766.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=5}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{22766.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=5}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-22766.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(22766.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(22766.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(22766.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(22766.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\+\left(22766.5-\frac{17685.5}{2}\right)(0.19)+\left(22766.5-\frac{22766.5}{2}\right)(0.17)\end{array}\right]$$

$$+120.28\left[\frac{22766.5^2}{2\times27847.5}(0.14)+\frac{22766.5^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{22766.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$+337.02\left[\frac{(27847.5-22766.5)^2}{2\times27847.5}(0.14)+\frac{(32928.5-22766.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{(38009.5-22766.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$=1501889+204542{,}6+64990{,}29=1771422\ \text{DA}$$

$$C_{(27847.5)} = h\sum_{D=0}^{5}\left(27847.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=6}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{27847.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=6}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-27847.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(27847.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(27847.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(27847.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(27847.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\+\left(27847.5-\frac{17685.5}{2}\right)(0.19)+\left(27847.5-\frac{22766.5}{2}\right)(0.17)\\+\left(27847.5-\frac{27847.5}{2}\right)(0.14)\end{array}\right]$$

$$+120.28\left[\frac{27847.5^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{27847.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$+337.02\left[\frac{(32928.5-27847.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{(38009.5-27847.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$=2226802+73425{,}71+16387=2316615\ \text{DA}$$

$$C_{(32928.5)} = h\sum_{D=0}^{6}\left(32928.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=7}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{32928.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=7}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-32928.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(32928.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(32928.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(32928.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(32928.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\+\left(27847.5-\frac{17685.5}{2}\right)(0.19)+\left(32928.5-\frac{22766.5}{2}\right)(0.17)\\+\left(32928.5-\frac{27847.5}{2}\right)(0.14)+\left(32928.5-\frac{32928.5}{2}\right)(0.03)\end{array}\right]$$

$$+120.28\left[\frac{32928.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]+337.02\left[\frac{(38009.5-32928.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$=2859001+47655{,}46+3179{,}285=2909836\ \text{DA}$$

$$C_{(38009.5)} = h\sum_{D=0}^{7}\left(32928.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=8}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{32928.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=8}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-32928.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(38009.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(38009.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(38009.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(38009.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\+\left(38009.5-\frac{17685.5}{2}\right)(0.19)+\left(38009.5-\frac{22766.5}{2}\right)(0.17)\\+\left(38009.5-\frac{27847.5}{2}\right)(0.14)+\left(38009.5-\frac{32928.5}{2}\right)(0.03)\\+\left(38009.5-\frac{38009.5}{2}\right)(0.03)\end{array}\right]$$

$$= 3516665\,\text{DA}$$

بعد أن قمنا بحساب التكاليف الخاصة بهذه المادة، يمكننا الآن أن نعد جدولا بهذه القيم كما يلي:

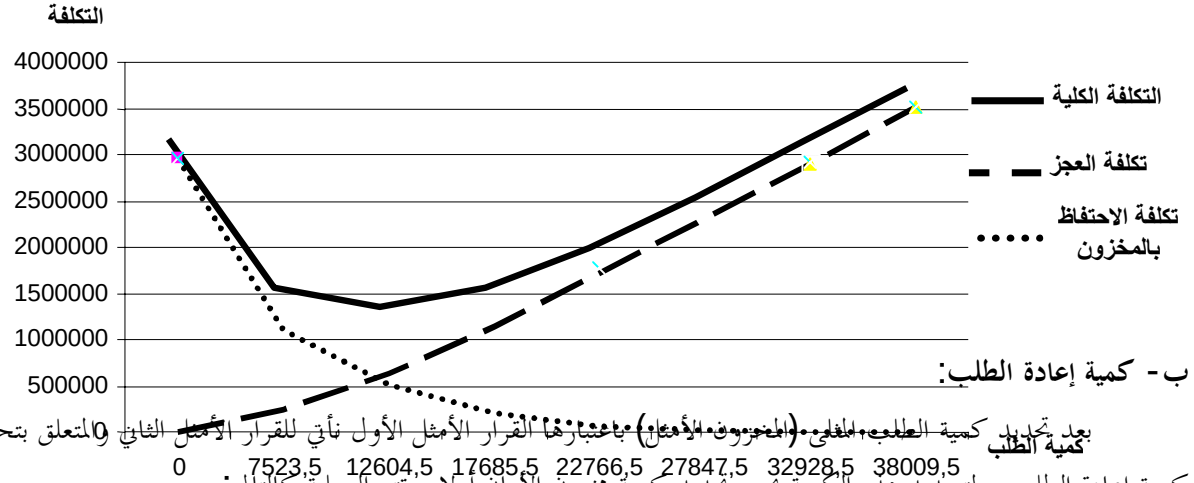
الجدول رقم (06): تكاليف المخزون لمادة الدقيق

كمية الطلب	تكلفة العجز	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون	التكلفة الكلية
0	2956400	0	2956400
7523,5	1108005	245247,6	1353252
12604,5	508696	642501,3	1151197
17685,5	202534	1144377	1346911
22766,5	64990,29	1706431	1771422
27847,5	16387	2300228	2316615
32928,5	3179,285	2906657	2909836
38009,5	0	3516665	3516665

المصدر: من إعداد الباحث

من خلال هذا الجدول ثبت فعلا أن كمية الطلب المثلى هي: 12604.5 قنطار والتي تكون عندها التكاليف في أدنى مستوى لها والتي تساوي: 1151197 دج، والشكل التالي يوضح سلوك تكاليف هذه المادة:

الشكل رقم (01) : منحى سلوك تكاليف مادة الدقيق



المصدر : من إعداد الباحث بالإعتماد على معطيات الجدول رقم (06)

انطلاقا من توزيع الطلب فانه يمكننا تحديد مخزون الأمان وذلك بمعلومية تكاليف العجز كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (07): حساب تكاليف العجز لمادة الدقيق (الوحدة:دج)

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		كمية العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
0	0.19	إذا كان الطلب 17685.5	5081	5081	0.19	337.02	12	3995596.78
	0.17	إذا كان الطلب 22766.5	10162	10162	0.17	337.02	12	6849594.48
	0.14	إذا كان الطلب27847.5	15243	15243	0.14	337.02	12	8561993.10
	0.03	إذا كان الطلب32928.5	20324	20324	0.03	337.02	12	2283198.16
	0.03	إذا كان الطلب38009.5	25405	25405	0.03	337.02	12	2853997.70
5081	0.17	إذا كان الطلب 22766.5	5081	5081	0.17	337.02	12	3424797.24
	0.14	إذا كان الطلب27847.5	10162	10162	0.14	337.02	12	5707995.40
	0.03	إذا كان الطلب32928.5	15243	15243	0.03	337.02	12	1712398.62
	0.03	إذا كان الطلب38009.5	20324	20324	0.03	337.02	12	2283198.16
10162	0.14	إذا كان الطلب27847.5	5081	5081	0.14	337.02	12	2853997.70
	0.03	إذا كان الطلب32928.5	10162	10162	0.03	337.02	12	1141599.08
	0.03	إذا كان الطلب38009.5	15243	15243	0.03	337.02	12	1712398.62
15243	0.03	إذا كان الطلب32928.5	5081	5081	0.03	337.02	12	570799.54
	0.03	إذا كان الطلب38009.5	10162	10162	0.03	337.02	12	1141599.08
20324	0.03	إذا كان الطلب38009.5	5081	5081	0.03	337.02	12	570799.54
25405	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (05)

بعد هذا الجدول نحسب مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لهذه المادة وكمية مخزون الأمان هي تلك الكمية المقابلة لأدنى تكلفة وهي 20324 قنطار. (الصف المضلل) كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (08): مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة الدقيق (الوحدة: دج)

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
0	0	120.28	0	24544380	24544380
5081	5081	120.28	611142.68	13128389	13739532
10162	10162	120.28	1222285.36	5707995.4	6930281
15243	15243	120.28	1833428.04	1712398.6	3545827
20324	20324	120.28	2444570.72	570799.54	3015370
25405	25405	120.28	3055713.4	0	3055713

المصدر: من إعداد الباحث

وكمية مخزون الأمان المتحصل عليها هي: 20324 قنطار وهذه الكمية محسوبة على اساس سنوي، فنقوم بقسمتها على 12 (عدد الاشهر) فتصبح كمية مخزون الامان تساوي: 1694 قنطار.

ومنه:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط الاستهلاك (الاستخدام) × فترة الانتظار وتساوي شهرا واحدا)

$= (1 \times 1754.3) + 1694$

$= 3448.3$ قنطار.

خاتمة:

تعتبر مؤسسة مطاحن الحضنة من أهم المؤسسات الاقتصادية على الساحة المحلية، نظرا لضخامتها وطاقتها الإنتاجية الهائلة، فقد كانت الممون الوحيد للدقيق والفرينة لولاية المسيلة وضواحيها، وبانفتاح السوق ودخول منافسين آخرين من القطاع الخاص، وبقاء المؤسسة في نمط التسيير المركزي، تعقدت وضعيتها وأصبحت تعاني العديد من المشاكل ومن بينها تلك المتعلقة بالمخزون، فهي تعاني إما من انقطاع في المادة الأولية بحكم ارتباطها بالديوان المهني للحبوب باعتباره الممون الوحيد لها أو من تكدس في المخزون من المواد المنتجة والتي لا تجد طريقها إلى السوق وما يصاحب ذلك من تجميد لرؤوس الأموال و تعرض المخزون للتلف... الخ مما يزيد في حجم التكاليف.

فقمنا من خلال هذه الدراسة التطبيقية بمحاولة لتقريب الجانب العلمي الممثل في نماذج المخزون من الواقع العملي للمؤسسة محل الدراسة، حيث تم التوصل الى:

1- تحديد المنتوج الأكثر أهمية في المؤسسة وهو منتوج الدقيق من خلال استخدام طريقتي (XYZ) و(HML) المستخدمتين في تصنيف المخزون؛

2- دراسة الطلب على منتوج الدقيق من خلال حساب معامل الاختلاف (V) ووجد أن الطلب عليه هو متغير عشوائي مستقر؛

3- تحديد النموذج المتوافق مع طبيعة الطلب على المنتوج وهو النموذج ذو الطلب الاحتمالي مع السماح بالعجز والذي يسمى بنموذج الفترة الواحدة للطلب الاحتمالي مع إمكانية النفاد بدون تكلفة إصدار؛

4- تحديد وحساب متغيرات القرار غير المسيطر عليها (بارامترات) الداخلة في إعداد النموذج والمتمثلة في تكلفتي العجز والاحتفاظ بالمخزون حيث:

- تكلفة العجز (g) = 337.02 دج

– تكلفة الاحتفاظ بالمخزون (h) = 120.28 دج للقنطار الواحد شهريا من الدقيق. وتعتبر هذه التكلفة معقولة إذا ما قورنت بتكلفة الإنتاج.

5 – تحديد كمية الطلب المثلى وهي: 12702.5 قنطار، والتي تكون عندها التكاليف اقل ما يكون، والتي تطلب لكل فترة توريد والتي تساوي شهرا؛

6- حساب تكلفة المخزون المقابلة لكمية الطلب المثلى والتي تساوي: 1151197 دج والتي كانت فعلا أدنى تكلفة كلية للمخزون؛

7- تحديد كمية إعادة الطلب والتي تساوي: 3448.3 قنطار.

هاته النتائج المتوصل إليها إذا ما قورنت بطاقات التخزين للمؤسسة وطبيعة الطلب على منتجاتها فهي قريبة للواقع. وتخدم المؤسسة من خلال تلبية الطلب على منتج الدقيق وفي أي وقت من جهة وتدنية التكاليف المرتبطة به لأدنى مستوياتها من جهة أخرى.

- الإحالات والهوامش:

[1] -N. SURESH، S. Anil KUMAR، ***Production and Operations management***، Second Edition، New Age International (P) Ltd، New Delhi، 2008.، P 91.

2- محمد توفيق ماضي، **إدارة و ضبط المخزون**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1998، ص 12.

3- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 19، 25 مارس 2009، ص 12.

[4] -JABER Mohamad Y.، ***inventory management (Non-Classical Views)***، Taylor & Francis Group، USA، 2009، pp 247،248.

5- رندر باري، ستير رالف وبالاكيشنان ناجراج، **نمذجة القرارات وبحوث العمليات باستخدام صفحات الانتشار الالكترونية**، تعريب: مصطفى مصطفى موسى، تقديم: يحي عبد العظيم المشد، دار المريخ، الرياض، السعودية، 2007. ص 35.

6- الالوسي عبد الستار احمد محمد ، **أساليب بحوث العمليات: الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار**، دار القلم، دبي، الإمارات العربية المتحدة، 2002، ص 8.

7- طه حمدي، **مقدمة في بحوث العمليات**، تعريب: احمد حسين علي حسين، مراجعة: محمد علي محمد أحمد، دار المريخ، الرياض، السعودية، 1996، ص 22.

8- طه حمدي، نفس المرجع السابق، ص، 18.

9- الالوسي عبد الستار احمد محمد ، مرجع سابق، ص 397.

10- طه حمدي، مرجع سابق، ص، 629.

[11] - SADIWALA C.M. & SADIWALA Ritesh C، ***Materials and financial management***، new age international (p) limited publishers، New Delhi، 2007، p 129.

[12] - SINGH Y.P، ***Accountig and Financial management***، New Age International (P) Ltd، New Delhi، 2007، p 172.

[13] - **TAHA Hamdy. A**، ***Operations Research qn introduction***، 8th ed، 2007 by Pearson Education، Inc، *New Jersey، USA، 2007*، p 429.

[14] - **TAHA Hamdy. A**، Ibid، p 429.

[15] -PHÉLISON Jean françois، méthodes et modèles de la recherche opérationnel، dirigée par yues simar، collection gestion، hericat ، paris، 1998، p314 - 316.

16- البلخي زيد تميم، تاج لطفي عبد القادر، بونخل مسعود احمد، **مدخل إلى نظم ضبط ومراقبة المخزون**، النشر العلمي والمطابع جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2005، ص 15.

[17] - GRATACAP Anne et MEDAN Pierre، ***Management de la production (concepts • méthodes • cas)***، 3eme édition، Dunod، Paris، 2009، p 142.

18- مرجان سليمان محمد، **بحوث العمليات**، الجامعة المفتوحة، طرابلس، ليبيا، 2002، ص 221.

[19] - LIEBERMAN Hillier، ***Introduction to Operations Research***، Seventh Edition، The McGraw Companies، USA، 2001، p 939.

[20] - SADIWALA C.M. & SADIWALA Ritesh C، Op Cit، p 232.