تحديد مستوى إعادة الطلب خلال فترة الانتظار باستخدام توزيع رالي

م. سرمد علوان صالح محمد*

المستخلص :

تكمن أهمية السيطرة على الخزين عند تحديد مستوى إعادة الطلب خلال فترة الانتظار ، لذلك فان الهدف من البحث يتطلب منا معرفة التوزيع الاحتمالي الذي ينظم عملية السيطرة على الخزين ويضمن عدم وجود شحه فيه. ويعد توزيع رالي من التوزيعات ذات الكفاية والمرونة والجودة العالية في تحديد مدى الحاجة للطلب على المواد المخزنية التي تتعامل معها الشركة العامة للصناعات الكهربائية (SCEI) خلال فترة الانتظار لجعل مستوى المخاطرة في أدنى مستوى لها وبالتالي فان من السهولة السيطرة على عملية صنع واتخاذ القرار لحين التوصل إلى القرار الأمثل الذي يحقق منفعة الشركة العامة للصناعات الكهربائية في تحديد مستوى إعادة الطلب للمواد المخزنية .

الكلمات المفتاحية : طريقة التمهيد الآسي ، المقدر البيزي ، توزيع رالي ، متوسط الطلب والانحراف المعياري خلال فترة الانتظار ، مستوى إعادة الطلب

Abstract:

The importance of controlling inventories when determining the level of reorders during the Lead time , so the aim of the research requires us to know the probability distribution which regulates the process control of inventories and ensures the absence of scarcity it. The distribution of the Rayliegh of the distributions of efficiency, flexibility and high quality in determining the need for the requested materials stocks , which deals with the State Company For Electrical Industries (SCEI) during the Lead time to make the level of risk at a minimum level and therefore easier to control the decision-making until they reached an optimal decision which achieves the benefit of the State Company For Electrical Industries in determining the reorder level of demand for the stocks items

Keywords: Exponential Smoothing Method , Bayesian estimator , Rayliegh Distribution , Average demand & standard Deviation during lead time , Reorder level

1- المقدمة

يعد توزيع رالي (Rayliegh Distribution) من التوزيعات المستمرة الشائعة التي تتعلق بدراسة حالات الفشل (العطل) التي تحدث في المعدات والأجهزة الكهربائية التي تتعلق بدراسة المعولية (Reliability).وكذلك في مجالات السيطرة على الخزين وذلك عن طريق تحديد مستوى إعادة الطلب بالإضافة إلى ذلك فان للتوزيع استخدامات هامة في موضوع الرقابة على الجودة والسيطرة النوعية لما يتميز به هذا التوزيع من مواصفات ودقة وكفاءة عالية في أعطاء النتاج مهما تغيرت معالِمه (Parameters)

* جامعة بغداد / كلية الادارة والاقتصاد .

مقبول للنشر بتأريخ 2012/6/26

وأكتشف من قبل العالم الفيزيائي الإنكليزي (Lord Rayleigh) ويعد حالة خاصة من توزيع ويبل (Weibull Distribution)عندما تكون معلمة الشكل (Scale Parameter) تساوي (2) .

2- الجانب النظري

2-1 بعض مؤشرات توزيع رالي (Notations)

1- إن دالة الكثافة الاحتمالية (p.d.f) لتوزيع Rayliegh ذو المعلمة الواحدة كالأتي

$$f(X/\theta)=\frac{x}{\theta^2}e^{-\left(x^2/2\theta^2\right)}\quad x\geq 0,\theta>0 \quad .....(1)$$

إذ أن (θ) تمثل معلمة القياس

2- أن الدالة التجميعية (c.d.f.) لتوزيع Rayliegh كالأتي

$$F(X/\theta)=1-\frac{x}{\theta^2}e^{-\left(x^2/2\theta^2\right)} \quad .....(2)$$

3- التوزيع لا يتمتع بخاصية انعدام الذاكرة

4- (Forgetfully)

$$f(X>x+h/\ X>x)=\frac{P(X>x+h)}{P(X>x)}=\frac{e^{-(x+h)^2/2\theta^2}}{e^{-\left(x^2/2\theta^2\right)}}\neq P(X>h)$$

2- 2 التنبؤ باستخدام طريقة التمهيد الآسي[3] Exponential Smoothing method Forecasting

أن التنبؤ لا يعد تخميناً أو حدساً وإنما هو المعالجة الإحصائية الدقيقة للبيانات المسبقة لإعطاء أي تقدير لحالة المتغير في المستقبل . وتعتمد هذه المعالجة الإحصائية على دراسة علمية وعملية تقوم على أسس وقواعد رياضية متعارف عليها.وأن الاهتمام بالتنبؤ ينصب في مجال السيطرة على الخزين وذلك بسبب التغيرات التي تطرأ على حجم الطلب الأمثل وكذلك على طول فترة الانتظار(Lead time) مما يؤثر سلباً في عملية صنع واتخاذ القرار الذي يكمن في تحديد مستوى إعادة الطلب (Reorder level) ، فضلاً عن التغيرات الفجائية في حجم الطلب التي يرجع سببها إلى ظروف غير اعتيادية والتي لا تسمح طبيعتها بتقديرها بشكل مضبوط مثل الفيضانات ، الحروب و الزلازل .....الخ.

وتعد طريقة التمهيد الآسي من أكثر الطرائق الشائعة الاستخدام في مجال السيطرة على الخزين ، وأن أبسط معادلة للتمهيد الآسي يمكن كتابتها بالشكل الأتي [4]

$$F_{t+1}=\alpha X_t+(1-\alpha)F_t \quad .....(3)$$

إذ أن

F_t : يمثل القيمة التنبؤية للفترة الحالية

F_{t+1} : يمثل القيمة التنبؤية للفترة اللاحقة

X_{t-1} : يمثل القيمة المشاهدة للفترة السابقة

α : يمثل ثابت التمهيد أو الترجيح الآسي (عامل المخاطرة) وتكون قيمته بين الصفر والواحد

α-1):يمثل مستوى الحماية

وعند أحلال F_t إلى مركباتها فنحصل على

$$F_{t+1}=\alpha X_t+(1-\alpha)\left[\alpha X_{t-1}+(1-\alpha)F_{t-1}\right]$$

$$F_{t+1}=\alpha X_t+\alpha(1-\alpha)X_{t-1}+(1-\alpha)^2F_{t-1}$$

وبنفس الأسلوب نحلل F_{t-k} إلى مركباتها فنحصل على

$$F_{t+1}=\alpha X_t+\alpha(1-\alpha)X_{t-1}+\alpha(1-\alpha)^2X_{t-2}+\cdots\cdots\cdots\cdots+\alpha(1-\alpha)^{N-1}X_{t-(N-1)} \quad .....(4)$$

مما سبق يمكن كتابة المعادلة (4)على شكل متسلسلة رياضية وكالأتي

$$F_{t+1}=\alpha\sum_{K=0}^{N-1}(1-\alpha)^kX_{t-k} \quad .....(5)$$

ويلاحظ من المعادلة (4) أن تأثير قيم المشاهدات السابقة ينخفض أسياً مع الوزن بمعنى أن الترجيح المعطى

لكل مشاهدة من المشاهدات ينخفض أسياً مع قِدم تلك المشاهدة وكما موضح في الجدول رقم (1) وعلى افتراض أن (α=0.10,0.30,0.50,0.70)

قيم المشاهدات	الوزن المرجح	α=0.10	α=0.30	α=0.50	α=0.70
X_t	α	0.10	0.30	0.50	0.70
X_{t-1}	α(1-α)	0.09	0.21	0.25	0.21
X_{t-2}	$\alpha(1-\alpha)^2$	0.018	0.147	0.125	0.063
X_{t-3}	$\alpha(1-\alpha)^2$	0.0729	0.102	0.0625	0.018
X_{t-4}	$\alpha(1-\alpha)^2$	0.0659	0.072	0.0313	0.005

جدول رقم (1)
يبين مدى تأثير الأوزان على قيم المشاهدات

وأن المشكلة تكمن في تحديد القيمة الابتدائية التنبؤية (F_1) للشروع في آلية عمل طريقة التمهيد الآسي والتي تعد حجر الأساس التي من خلالها يتم تنفيذ الأنشطة مما يتطلب الأمر أخذ الوسط الحسابي للبيانات التاريخية الحقيقة بمعنى

$$F_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

ويستخدم هذا الأسلوب للدراسات المستقبلية بعيدة الأمد[1] ، ويفضل أن يكون ثابت الترجيح الاسي الذي يجعل متوسط مربع الأخطاء (M.S.E.) في أدنى حدً له وأن تكون قيمته بين [5](0.10≤□≤0.20)

2- 3 تقدير متوسط الطلب والانحراف المعياري خلال فترة الانتظار

يمكن إيجاد معدل الطلب M(d) وفقاً للمعادلة (3) وكما ذكر سابقاً ، أما فيما يخص الانحراف المعياري للطلب (d)□ فيتم حسابه بالاعتماد على متوسط مطلق الانحرافات (Mean Absolute Deviation) والذي سنرمز له M(t) ويفضل أن تكون قيمته الابتدائية هي متوسط سلسلة مطلق الأخطاء[1] بمعنى

$$M_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} |e_i|}{n}$$

وعليه فان

$$M_{t+1} = \alpha|e_t| + (1-\alpha)M_t \quad .....(6)$$

إذ أن e_t يمثل خطأ التنبؤ ويحسب وفقاً لما يلي

$$e_t = X_t + F_t$$

وأن خطأ التنبؤ يتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط صفري وانحراف معياري(σ_e□)، وبالتالي فان بالإمكان تقدير الانحراف المعياري للطلب الذي يمثل تقريباً (1.25) من متوسط مطلق الأخطاء[4] وكالأتي

$$\sigma(d) = \frac{n}{n-1} M_t$$

$$\sigma(d) \approx 1.25 M_t \quad .....(7)$$

وأن (n/n+1) يمثل مقدار التحيز ، وعليه فان معدل الطلب خلال فترة الا
المتنبأ بها (t+1,t+2,……,t+n) لمعدل الطلب M(d). أما الانحراف المعياري خلال فترة الانتظار(σ_L□) يمثل مجموع الفترات المتنبأ بها (t+1,t+2,……,t+n) للانحراف المعياري الطلب(d)□

4-2 احتساب مؤشرات الخزين وفقاً لتوزيع رالي

أ- تقدير معلمة القياس باستخدام الطريقة البيزية[6] Bayesian Technique for scale Parameter

تُعد طريقة بيز أسلوباً من أساليب طرائق التقدير الشائعة الاستخدام ، و سنتطرّق إلى آلية وصف أسلوبها لتقدير معلمة القياس لتوزيع رَيلي، وبافتراض $[g(\theta)]$ يمثل التوزيع المسبق لمعلمة القياس، فسيتم توظيفه للحصول على التوزيع اللاحق (Posterior Distribution) وسنطلق عليه والمتمثل بالرمز $[h(\theta \mid t_1, t_2, \ldots, t_n)]$ الذي عن طريقه يتم التوصل إلى مقدّرات بيز باستعمال إحدى دوال

الخسارة المعروفة (Los Function)، ولنفرض أن التوزيع المسبق الذي اقترحه العالم جيفري (Jeffery's prior Distribution)

$$g(\theta)=\frac{k}{\theta}$$

إذ أن K تمثل كمية ثابتة
وان دالة الإمكان لتوزيع رالي للعينة (n) كالأتي

$$L(x_1,x_2,...,x_n/\theta)=\prod_{i=1}^{n} f(x_i/\theta)=\frac{1}{\theta^{2n}}\left(\prod_{i=1}^{n} x_i\right)e^{-\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i^2}{2\theta^2}}$$

مما يتطلب الأمر معرفة دالة التوزيع الكثافة القبلية مع دالة الإمكان وكالأتي

$$L(x_1,x_2,...,x_n;\theta)=L(x_1,x_2,...,x_n/\theta)*g(\theta)$$

$$L(x_1,x_2,...,x_n;\theta)=\frac{k}{\theta^{2n+1}}\left(\prod_{i=1}^{n} x_i\right)e^{-\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i^2}{2\theta^2}}$$

إما دالة التوزيع الحدي (Marginal Dist.) فتحسب كالأتي

$$L(x_1,x_2,...,x_n)=\int_{\theta=0}^{\infty} L(x_1,x_2,...,x_n;\theta)d\theta$$

$$L(x_1,x_2,...,x_n)=k\left(\prod_{i=1}^{n} x_i\right)\int_{\theta=0}^{\infty}\frac{e^{-\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i^2}{2\theta^2}}}{\theta^{2n+1}}d\theta \quad .....(8)$$

وبافتراض ما يلي

$$u=\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i^2}{2\theta^2} \quad .....(9)$$

$$\theta=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i^2}{2u}} \quad .....(10)$$

$$d\theta=-\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i^2}{2u^3}}\,du \quad .....(11)$$

وبالتعويض عن المعادلات (9),(10),(11) في المعادلة (8) فنحصل على

$$L(x_1,x_2,...,x_n)=k\left(\prod_{i=1}^{n} x_i\right)\int_{u=\infty}^{0}\left(\sqrt{\frac{2u}{\sum_{i=1}^{n}x_i^2}}\right)^{2n+1}e^{-u}\left(-\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i^2}{2u^3}}\,du\right)$$

$$L(x_1,x_2,...,x_n)=\frac{2^{n-1}k\left(\prod_{i=1}^{n} x_i\right)}{\left(\sum_{i=1}^{n}x_i^2\right)^n}\int_{u=0}^{\infty}e^{-u}\,u^{n-1}\,du$$

$$L(x_1,x_2,...,x_n)=\frac{2^{n-1}k\left(\prod_{i=1}^{n} x_i\right)}{\left(\sum_{i=1}^{n}x_i^2\right)^n}\Gamma(n)$$

وعليه فان دالة التوزيع اللاحق(Posterior Dist.) كالأتي

$$h(\theta \mid x_1, x_2, ..., x_n) = \frac{L(x_1, x_2, ..., x_n; \theta)}{L(x_1, x_2, ..., x_n)}$$

$$h(\theta \mid x_1, x_2, ..., x_n) = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2\right)^n}{2^{n-1}\ \Gamma(n)\ \theta^{2n+1}}\ e^{-\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}{2\theta^2}} \quad .....(12)$$

إما فيما يخص المقدر البيزي للمعلمة (□) فيحسب بالاعتماد على دالة الخسارة التربيعية (Squared Loss Function)[6] وكالأتي

$$L(\hat{\theta}, \theta) = (\hat{\theta} - \theta)^2$$

والتي تجعل دالة المخاطرة (Risk Function)في أدنى مستوى ً لها وذلك من خلال إيجاد التوقع لها

$$R = E(\hat{\theta} - \theta)$$

$$R = \int_0^{\infty} (\hat{\theta} - \theta)^2\, h(\theta \mid x_1, x_2, ..., x_n)\, d\theta$$

$$R = \int_0^{\infty} (\hat{\theta}^2 - 2\theta\hat{\theta} + \theta^2)\, h(\theta \mid x_1, x_2, ..., x_n)\, d\theta$$

وبأخذ المشتقة الجزئية للمقدر البيزي للمعلمة (□) ومساواتها للصفر نحصل على

$$\hat{\theta} = E(\theta \mid x_1, x_2, ..., x_n)$$

وعليه فان المقدر البيزي

$$\hat{\theta} = \int_0^{\infty} \theta\, h(\theta \mid x_1, x_2, ..., x_n)\, d\theta$$

$$\hat{\theta} = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2\right)^n}{2^{n-1}\ \Gamma(n)} \int_0^{\infty} \frac{e^{-\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}{2\theta^2}}}{\theta^{2n}}\, d\theta \quad .....(13)$$

وبالتعويض عن المعادلات (11)،(10)،(9) في المعادلة (13) فنحصل على

$$\hat{\theta} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}{2}}\ \left(\frac{\Gamma(n - 0.5)}{\Gamma(n)}\right) .....(14)$$

ب- تقييم مستوى إعادة الطلب[2] Reorder Level Evaluation

يعرف بأنه المستوى الذي عند الوصول اليه لابد من تقديم طلب جديد على المادة لسداد النقص أو العجز الذي حصل فيها ، ويعتمد هذا الأسلوب على الخزين الاحتياطي (Buffer Stock) وكذلك على معدل الطلب و طول فترة الانتظار ويمكن احتسابه عن طريق أخذ معكوس الدالة التراكمية لتوزيع رالي

وعليه فان

$$F = 1 - \frac{x}{\theta^2} e^{-\left(x^2/2\theta^2\right)}$$

$$1 + F = e^{-\left(x^2/2\theta^2\right)}$$

وبأخذ اللوغاريتم الطبيعي للطرفين نحصل على

$$x^2 = -2\theta^2 Ln(1 - F)$$

وعليه فان مستوى إعادة الطلب

$$x = \theta\sqrt{-2Ln(1-F)} \quad .....(15)$$

إذ أن F : رقم عشوائي يتبع توزيعاً منتظماً وتكون قيمته بين الصفر والواحد

3- الجانب العملي

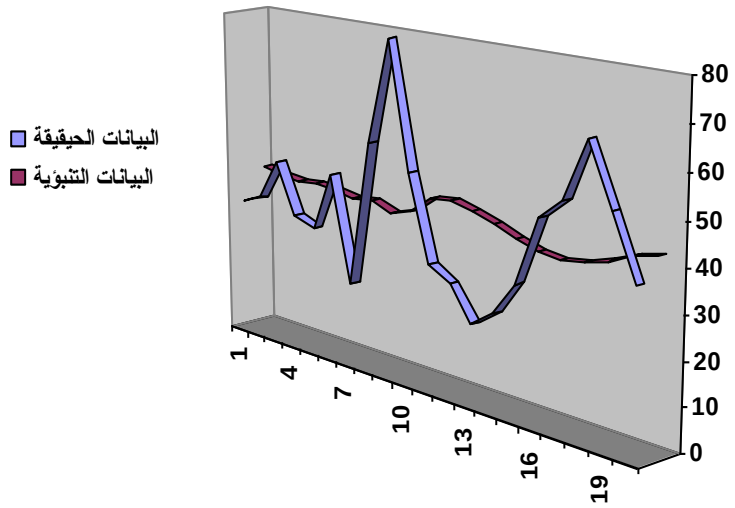
3-1 تقدير متوسط الطلب والانحراف المعياري للطلب

في البداية تم جمع البيانات المتعلقة بكميات الطلب من مركز المعلومات –شعبة الإحصاء في الشركة العامة للصناعات الكهربائية (SCEI) في الوزيرية للسنوات (2008-2012) وعلى أساس فصلي وقوامها (9) مواد كهربائية ، علما أن الدراسات السابقة لدى الشركة أظهرت أن متوسط فترة الانتظار (Lead Time) تستغرق (3) أشهر بين طلب وأخر وذلك من خلال تجهيز الشركة بالمواد الأولية من الأسواق المحلية.وبتطبيق طريقة التمهيد الآسي سيتم تقدير معدل الطلب(M(d للمادة الأولى كما في الجدول رقم (1) وفقاً للمعادلة (3) وكالأتي

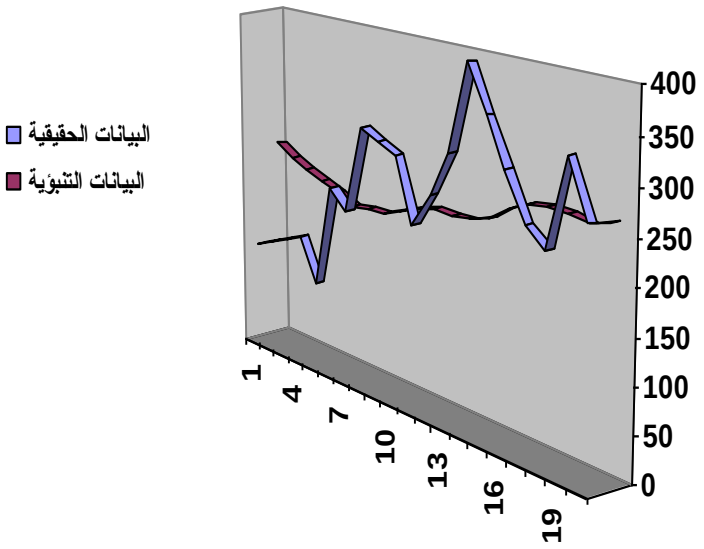
t	season	Xt	M(d)=Ft
2008	1	120	241.00
	2	130	228.90
	3	140	219.01
	4	150	211.11
2009	1	100	205.00
	2	220	194.50
	3	200	197.05
	4	300	197.34
2010	1	290	207.61
	2	280	215.85
	3	210	222.26
	4	250	221.04
2011	1	300	223.93
	2	400	231.54
	3	350	248.39
	4	300	258.55
2012	1	250	262.69
	2	230	261.42
	3	330	258.28
	4	270	265.45
L=3	t+1		265.91
	t+2		265.91
	t+3		265.91

الجدول رقم
(1)يبين تطبيق طريقة التمهيد الآسي للمادة الأولى

والشكل رقم (1) و (2) يبين مدى استقرارية الطلب وتذبذبهِ للبيانات الحقيقية والتنبؤية للمادة الأولى والثانية من بين هذه المواد التسعة



الشكل (1) يبين مدى اسقرارية الطلب على المادة الاولى



الشكل (2) يبين مدى اسقرارية الطلب على المادة الثانية

إما فيما يتعلق بدراسة تقدير الانحراف المعياري للطلب فيتطلب الأمر احتساب خطأ التنبؤ (e_t) والذي يعرف بأنه الفرق بين القيمة الحقيقية والقيمة التنبؤية وهو متغير عشوائي يتبع التوزيع الطبيعي القياسي بمتوسط صفري وانحراف معياري (σ_t). ومن بعدها يتم احتساب متوسط مطلق الانحرافات (Mt) ، وعليه فمن السهولة يتم إيجاد قيمة الانحراف المعياري للطلب ($\hat{\sigma}_d$) وفقاً للمعادلة (8) ، والجدول رقم (2) يبين استخراج متوسط الطلب والانحراف المعياري للطلب للمادة الثانية

t	season	Xt	M(d)=Ft	/et/	Mt	δ(d)
2008	1	120	241.00	121.00	64.59	80.74
	2	130	228.90	98.90	70.23	87.79
	3	140	219.01	79.01	73.10	91.38
	4	150	211.11	61.11	73.69	92.11
2009	1	100	205.00	105.00	72.43	90.54
	2	220	194.50	25.50	75.69	94.61
	3	200	197.05	2.95	70.67	88.34
	4	300	197.34	102.66	63.90	79.87
2010	1	290	207.61	82.39	67.77	84.72
	2	280	215.85	64.15	69.24	86.55
	3	210	222.26	12.26	68.73	85.91
	4	250	221.04	28.96	63.08	78.85
2011	1	300	223.93	76.07	59.67	74.59
	2	400	231.54	168.46	61.31	76.64
	3	350	248.39	101.61	72.02	90.03
	4	300	258.55	41.45	74.98	93.73
2012	1	250	262.69	12.69	71.63	89.54
	2	230	261.42	31.42	65.74	82.17
	3	330	258.28	71.72	62.31	77.88
	4	270	265.45	4.55	63.25	79.06
L=3	t+1		265.91		57.38	71.72
	t+2		265.91		57.38	71.72
	t+3		265.91		57.38	71.72

جدول رقم (2)

يبين استخراج متوسط الطلب والانحراف المعياري للطلب للمادة الأولى

ومن بعدها يتم استخراج متوسط الطلب والانحراف المعياري للطلب لجميع المواد وكما مبين في الجدول رقم (3) وكالأتي

تسلسل المواد الكهربائية	متوسط الطلب M(d)	الانحراف المعياري للطلب αd
1	42.24	17.01
2	265.91	71.72
3	4182.69	1339.15
4	458.64	127.09
5	582.13	290.44
6	4301.92	2673.49
7	417.82	254.85
8	3226.78	2882.76
9	211.82	115.74

جدول رقم (3)

يبين استخراج متوسط الطلب والانحراف المعياري للطلب لمواد التسعة

2-3 تقدير متوسط الطلب والانحراف المعياري للطلب خلال فترة الانتظار

في البداية يتم احتساب فترة الانتظار(Lead Time) من تاريخ إصدار أمر الشراء إلى تاريخ التسلم ، واتضح بان متوسط فترة الانتظار هو (3) أشهر ، وعليه فان متوسط الطلب خلال فترة الانتظار (μ_L) ما هو إلا مجموع الفترات المتنبأ لمتوسط الطلب

$$\mu_L = \sum_{i=1}^{i=L} \mu(d) = \sum_{i=1}^{i=3} \mu(d) = 3\mu(d)$$

أما الانحراف المعياري للطلب خلال فترة الانتظار (σ_L) فهو يمثل مجموع الفترات المتنبأ بها للانحراف المعياري للطلب .

$$\sigma_L = \sum_{i=1}^{i=L} \sigma(d) = \sum_{i=1}^{i=3} \sigma(d) = 3\sigma(d)$$

وعليه فان متوسط الطلب والانحراف المعياري للطلب خلال فترة الانتظار لجميع المواد كما مبين في الجدول رقم (4) وكالأتي

تسلسل المواد الكهربائية	متوسط الطلب (μ_L) خلال فترة الانتظار	الانحراف المعياري للطلب (α_L خلال فترة الانتظار
1	126.72	51.03
2	797.73	215.16
3	12548.07	4017.45
4	1375.92	381.27
5	1746.39	871.32
6	12905.76	8020.47
7	1253.46	764.55
8	9680.34	8648.28
9	635.46	347.22

3-3 احتساب معلمة الشكل المقدرة بيزياً مستوى إعادة الطلب وفقاً لتوزيع رالي

يتم احتساب معلمة الشكل المقدرة ومستوى إعادة الطلب وفقاً للمعادلتين (9),(10) ولجميع المواد الكهربائية التسعة وكالأتي

تسلسل المواد الكهربائية	المقدر البيري للمعلمة (θ)	مستوى إعادة الطلب (x)
1	9.84	17.9293
2	57.66	14.3071
3	1009.02	1346.97
4	102.84	89.91563
5	147.3	125.2519
6	1044.36	866.3186
7	106.1	89.86217
8	931.13	340.3326
9	52.79	84.90314

4- الاستنتاجات

أ- نلاحظ من الشكل رقم (1) و من الشكل رقم (2) بان كميات الطلب تتذبذب حول وسطها مما يجعل عناصر السلسلة الزمنية أكثر تجانساً وتناسقاً، وكذلك لبقية المواد

ب- نلاحظ انخفاض في قيمة الانحراف المعيار للطلب عند تقدي الطلب خلال فترة الانتظار والذي بموجبه يتم عملية تحديد مستوى إعادة الطلب وفقاً لمعلمة الشكل لضمان عدم وجود شحه في الخزين خلال فترة الانتظار

ت- وفقاً لمتطلبات واحتياجات الشركة العامة للصناعات الكهربائية يتم احتساب فترة الانتظار من تاريخ إصدار أمر الشراء إلى تاريخ التسلم والتي تستغرق كمتوسط ثلاثة أشهر

ث- أهمية ودقة اختيار ثابت التمهيد الآسي الذي تتراوح قيمته بين الصفر والواحد لبيان مدى تأثيره على تذبذب الطلب لضمان وجود خزين احتياطي للظروف الفجائية

5- المصادر

1-Connie K. Gudum(2002)" A new compound lead time demand distribution approach and a comparison study" Copenhagen Business School ; Email : connie@cbs.dk , the web site is: http://openarchive.cbs.dk/bitstream/handle/10398/6736/preprint6_2002_connie.pdf

2-Hillier "2009"Intoduction to Operations Research", 9th edition ,Published by Mc Graw-Hill Higher education

3-George & Gwilym(2011)Time Series Analysis forecasting &control" 4th edition, Wiley series

4-Umay Uzunoglu, Sezin Tamer(2011)" Determining the Inventory Policy for Slow-Moving Items : A Case Study , Proceedings of the

World Congress on Engineering (WCE) Vol. I, July 6 - 8, London, U.K
5- صالح (2007) نظام السيطرة على خزين المواد سريعة الحركة في مخازن الشركة العامة لتوزيع كهرباء بغداد ، مجلة تنمية الرافدين-جامعة الموصل ، المجلد (29) ، الإصدار (86)
6- الجميلي ، صبا صباح (2003) مقارنة بعض طرائق تقدير المعلمة والمعولية لأنموذج رالي للفشل لبيانات تامة وبيانات تحت المراقبة من النوع الأول باستخدام المحاكاة ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد - كلية الإدارة والاقتصاد.

.....
.....
.....