الفصل الرابع

4-0 مقدمة :

في هذا الفصل سيتم التعريف عن شركة دال ثم وصف البيانات ، وهي عبارة عن أزمان تعطل الماكينات في الفترة (2008-2015)،بإستخدام بعض المقاييس الوصفية ثم إختبار البيانات من حيث إتباعها لتوزيعات العائلة الأسية (التوزيع الطبيعي،التوزيع الأسي،توزيع جاما وتوزيع ويبل)،ثم حساب الموثوقية ودالة المخاطرة ومعدل التعطل ومن ثم َ ا المقارنه بينها.

4-1نبذه تعريفية عن الشركة ومنتجاتها:

دال التي دائما تشارك المجتمع السوداني وتوفر الوظائف للشباب لابد أن نقف عندها قليلا ، ونتعرف علي هذه الشركة الرائده في المواد الغذائية والأن منتجاتها تتواجد في المملكة العربية السعودية فيحق لنا الفخر بمثل هذه الشركات التي تنافس بقوة .

نجحت شركة دال الغذائية وخلال فترة قياسية في أن تتبوأ موقع الريادة في مجال انتاج وتوزيع المواد الغذائية وهي بلا شك واحده من أكثر المنشأت نمواً وتطوراً علي مستوي السودان منذ إنشاءها عام 1996.المنتج الرئيسي لها هو دقيق القمح عالي الجوده ومشتقاته.

ونجحت دال في تحقيق طفرة نوعيه بتحولها من مجرد مطاحن للغلال الي مؤسسه غذائية متعدده المنتجات ومتنوعه العمليات وأعتمدت في هذه النقله علي منتجاتها الخاصه ،وعلاماتها التجاريه المميزه العالميه ،تقوم دال بتعبئه اللبن ومشتقاتها ،كما تعبئ ايضاً السكر وكذلك المعكرونه بأنواعها المختلفه والعلامات التجاريه لمتميزه .وفي عام 2008 أصبحت دال الغذائية هي الشريك الأكثر تأهيلا وموثوقية لتوزيع المنتجات الغذائية التابعه لشركتي كرافت ويونيليفر العالميتين معززاً وضعها الريادي إقليميا ومحليا،كما لابد لنا من ذكر أهم منتجات دال الغذائية الحاليه ألا وهي دال للمشروبات الغازيه والتي تضم أكبر مصانع المياه المعدنيه (صافيه)والمشروبات الغازيه بالماركه العالميه(كوكاكولا).

حصلت دال علي شهادة الأيزو عام 2001 ،ومؤخراً حاز مصنع المعكرونه الذي يتبع للشركه علي شهاده سلامه المنتجات الغذائيه (HACCP) بواسطه Lioyd's Register كأول شركة سودانيه بمبدأ

المسؤوليه الأجتماعيه فقد أنشأت دال أول مركز متكامل في السودان لتطوير صناعه المخبوزات بالإضافه الي وحده التدريب.

إن نجاحها يعتمد في الأساس علي الإلتزام الصارم بالحفاظ علي أعلي معايير الجوده في منتجاتها وخدماتها، بالإضافه الي علاقاتها المتعدده مع جميع المتعاملين معها ، وهو الأمر الذي يعزز ثقتها في المضي قدماً علي طريق الريادة .

وصف بيانات الدراسة:

جدول رقم(4-1):يوضح بعض المقاييس الوصفية:

	المتوسط	الإنحراف المعياري	أكبر قيمة	أقل قيمة
زمن الفشل	12430	6441.7	32000	3000

المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامج Easyfit.

من الجدول أعلاه نلاحظ أنه بلغ متوسط فشل الماكينات (12430 ساعه)خلال الفترة (2008-2015)،بإنحراف معياري (6441.7) ،حيث كانت أكبر فترة للفشل (32000 ساعه) ،وأقل فترة فشل (3000 ساعه).

جدول (4-2) يوضح التكرارات والفئات للبيانات:

الفئات	التكرارات	التكرار التراكمي
$6000-0$	6	6
$12000-6000$	63	69
$18000-12000$	61	130
$24000-18000$	20	150
>24000	8	158

المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامج SPSS.

4-1 الفرضية الأولي :إختبار التوزيعات:-

1- التوزيع الطبيعي :-

$H \circ =$ البيانات تتبع التوزيع الطبيعي

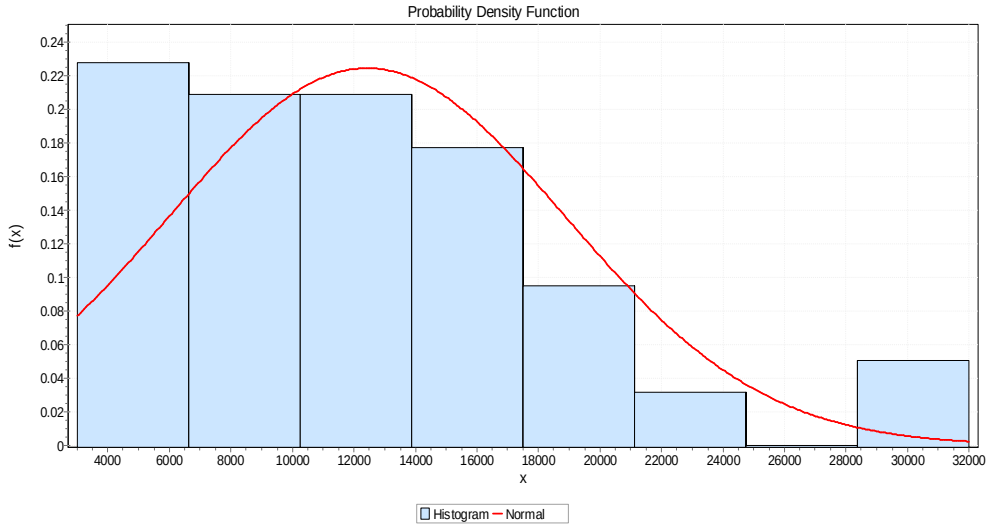
$H1 =$ البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي

جدول رقم (4-3):إختبار Kolmogorov Smirnov لإختبار جوده توفيق البيانات للتوزيع الطبيعي:

الإختبار المستخدم	قيمة الإختبار	عدد المشاهدات	القيمة الإحتمالية	مستوي المعنوية
	0.172	158	0.659	0.05

المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامج Easyfit.

شكل رقم(4-1) يوضح شكل التوزيع الطبيعي للبيانات:



المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامج Easyfit.

من الجدول رقم(4-3) نجد أن القيمة الإحتمالية لإختبار **Kolmogorov Smirnov** (p.value=0.659) وهي أكبر من مستوي المعنويه(0.05)، وهذا يعني أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي .

2-التوزيع الأسي:-

البيانات تتبع التوزيع الأسي = H ◦

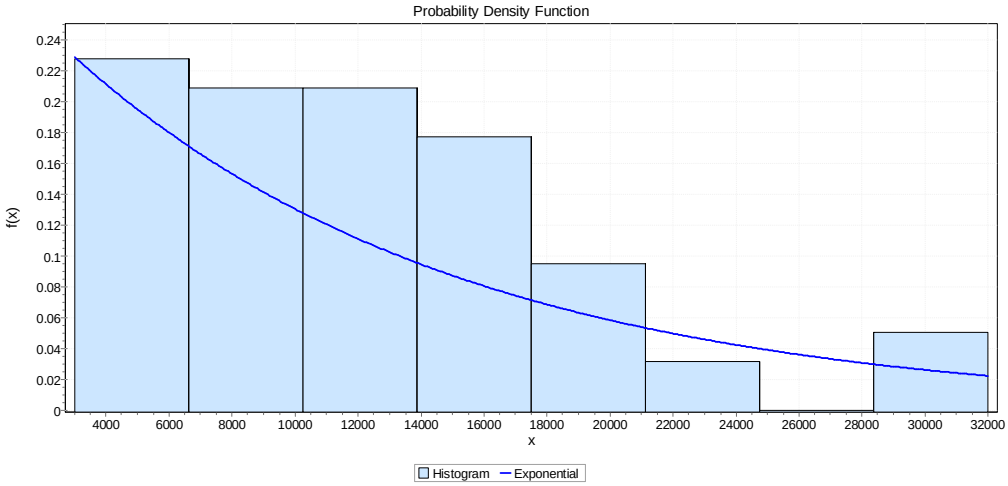
البيانات لا تتبع التوزيع الأسي = $H1$

جدول إختبار رقم (4-4):**Kolmogorov Smirnov إختبار جوده** توفيق البيانات للتوزيع الأسي:

اسم الإختبار	قيمة الإختبار	عدد المشاهدات	القيمة الإحتمالية	مستوي المعنوية
	0.34	158	0.486	0.05

المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامج Easyfit.

شكل رقم(4-2):



المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامج Easyfit.

من الجدول رقم (4-4) نجد أن القيمة الإحتمالية لإختبار**Kolmogorov Smirnov** (p.value=0.486) وهي أكبر من مستوي المعنويه(0.05)، أي أن البيانات تتبع التوزيع الأسي .

3- توزيع جاما:-

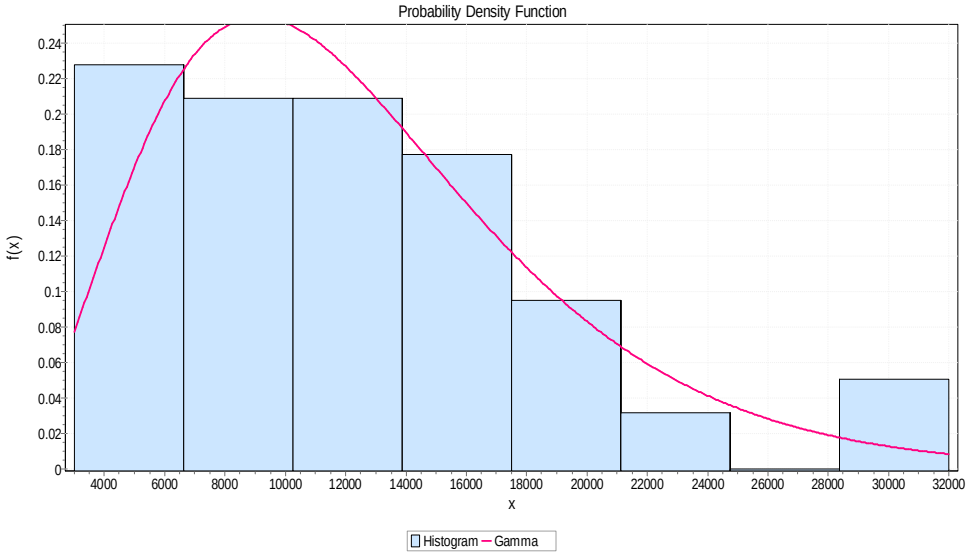
البيانات تتبع توزيع جاما = $H \circ$

البيانات لا تتبع توزيع جاما = $H1$

جدول رقم (4-5)إختبار **Kolmogorov Smirnov** لإختبار جوده توفيق البيانات لتوزيع جاما:

اسم الإختبار	قيمة الإختبار	عدد المشاهدات	القيمة الإحتمالية	مستوي المعنوية
	0.11	158	0.765	0.05

المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامج Easyfit.



شكل رقم(4-3):

المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامجEasyfit.

من جدول رقم (4-5) نجد أن القيمة الإحتماليةلإختبار **Kolmogorov Smirnov**(p.value=0.765) وهي أكبر من مستوي المعنويه(0.05)، أي أن البيانات تتبع توزيع جاما .

4-توزيـع ويبـل:-

البيانات تتبع توزيع ويبل = $H\circ$

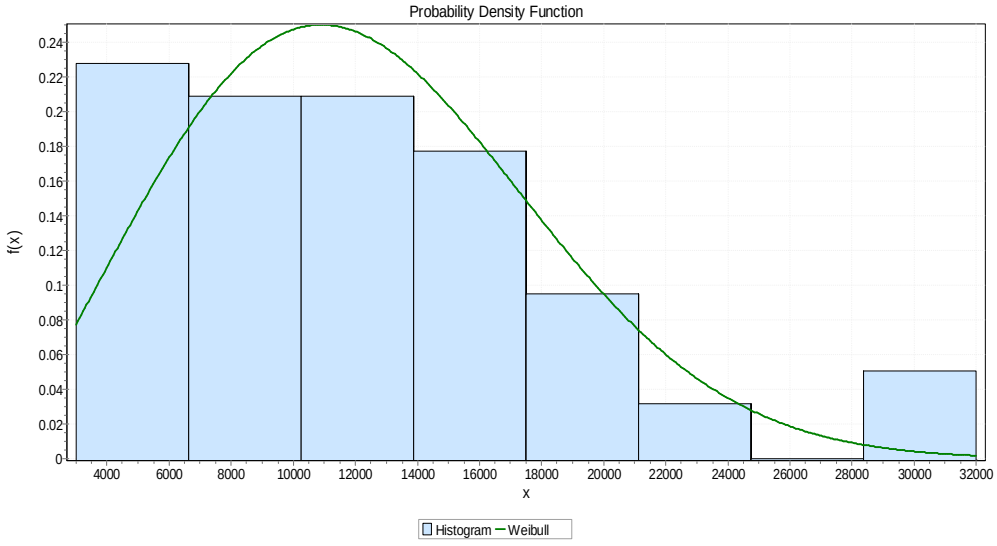
البيانات لا تتبع توزيع ويبل = $H1$

جدول إختبار **Kolmogorov Smirnov** لإختبار جودة توقيت البيانات لتوزيع ويبل(4-6):

أسم الإختبار	قيمة الإختبار	عدد المشاهدات	القيمة الإحتمالية	مستوي المعنوية
	0.135	158	0.761	0.05

المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامج Easyfit.

شكل رقم(4-4):



المصادر:إعداد الباحث بإستخدام برنامجEasyfit.

من جدول رقم (4-6) نجد أن القيمة الإحتمالية لإختبار **Kolmogorov Smirnov** (p.value=0.761) وهي أكبر من مستوي المعنويه(0.05)، أي أن البيانات تتبع توزيع ويبل.

مما سبق نستنتج أن زمن تعطل الماكينات يتبع توزيعات العائلة الأسية (الطبيعي، الأسي ، جاما وويبل).

2-4 الفرضية الثانية :للبيانات درجه موثوقيه عاليه:-

عند الزمن (t)=6000

التوزيع الطبيعي:

$$\delta = 6441.7$$

$$\theta = 12430$$

$$\pi = 3.14$$

توزيع العطل:

$$f(t) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} e^{-(\frac{t-\delta)^2}{2\delta^2})}$$

$$= \frac{1}{6441.7\sqrt{2\times 3.14}} e^{\frac{-(6000-12430)^2}{2\times 6441.7^2}} = 0.376$$

هذا يعني أن الماكينات تتعطل بنسبة 38% تقريبا لمدة 6000 ساعه.

تابع الموثوقية:

$$R(t) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} \int_t^{\infty} e^{-\frac{(1-\theta)^2}{2\delta^2}} dt$$

$$= \frac{1}{6441.7\sqrt{2\times 3.14}} \int_{6000}^{\infty} e^{\frac{-(1-12430)^2}{2\times 6441.7^2}} = 0.624$$

هذا يعني أن الموثوقية في هذه الماكينات لمدة 6000 ساعة تمثل 62% .

معدل الخطر:

$$Z(t) = \frac{e^{-(t-\theta)} \big/ 2\delta^2}{\int_t^{\infty} e^{-(t-\theta)^2} \big/ 2\delta^2} dt$$

$$\frac{e^{-(6-12430.0)^2/(2)(6441.7)^2}}{\int_6^{\infty} e^{\frac{-(6-12430)}{2(6441.7)^2}}} = 0.521$$

نجد أن معدل الخطر 52% لمدة 6000 ساعة .

التوزيع الأسي:

توزيع العطل:

$$\lambda = 8.0448E-5$$

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

$$0.000080448e^{-(0.000080448)(6)} = 0.00008041$$

نلاحظ أن توزيع العطل هنا صغير جدا مما يدل علي كفاءه الماكينات.

تابع الموثوقية:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

$$e^{(-0.000080448)(6)} = 1$$

من النتيجه أعلاه نلاحظ أن الموثوقية 1 ،ويعني ذلك أن الماكينات لها موثوقية عالية ويدل ذلك علي أنها تتميز بكفاءه عالية جداً .

معدل الخطر:

$$Z(t) = \frac{f(t)}{R(t)} =$$

$$\lambda = 0.00008041$$

نلاحظ من النتيجة أعلاه أن للبيانات معدل خطر قليل .

توزيع جاما:

$$a = 3.7237$$

$$b = 3338.2$$

توزيع العطل f(t) :

$$f(t) = \frac{1}{(a-1)}(\frac{t}{b})^{a-1} e^{t/b}$$

$$= \frac{1}{(3.7237-1)} \frac{(6)^{3.7237-1}}{3338.2} e^{-\frac{6}{3338.2}} = 0.998$$

توزيع العطل يمثل تقريباً 1 ،وهذا يعني أن إحتمال العطل كبير جداً .

تابع الموثوقية R(t) :

$$R(t) = \frac{1}{(a-1)/b^a} \int T^{a-1} e^{-t/b} dt$$

$$= \frac{1}{(3.7237-1)/3338.2^{3.7237}} \int 6^{3.7237-1} e^{-6/3338.2} dt = 0.621$$

هذا يعني أن الموثوقية في هذه الماكينات لمدة 6000 ساعة تمثل 62% .

معدل الخطر Z(t) :

$$Z(t) = \frac{t^{a-1} e^{-t/b}}{\int_t^{\infty} T^{a-1} e^{-T/b}} dt$$

$$= \frac{6^{3.7237-1} e^{-6/3338.2}}{\int_{6}^{\infty} 6^{3.7237-1} e^{\frac{-6}{3338.2}} dt} = 0.341$$

نجد أن معدل الخطر لمدة 6000 ساعة هو 34% .

توزيع ويبل:

$$a = 2.3317$$

$$b = 13864$$

توزيع العطل f(t) :

$$f(t) = \frac{a}{b} t^{a-1} e^{-t\frac{a}{b}}$$

$$\frac{2.3382}{13864} (6)^{2.3317-1} e^{-(6)^{\frac{2.3317}{13864}}} = 0.368$$

هذا يعني ان توزيع العطل صغير.

تابع الموثوقية R(t) :

$$R(t) = e^{-t\frac{a}{b}}$$

$$= e^{(-6)^{\frac{2.3317}{13864}}} = 0.368$$

ويعني ذلك أن الماكينات ذات موثوقية قليلة ،ويدل ذلك علي ضعف جودتها.

معدل الخطر Z(t) :

$$Z(t) = \frac{a}{b} t^{a-1}$$

$$\frac{2.3317}{13864} (6)^{2.3317-1} = 0.00183$$

هذا يعني ان البيانات ذات معدل الخطر قليل.

جدول يوضح توزيع العطل وتابع الموثوقية ومعدل الخطر عند الزمن (t=6000)(4 -7):

التوزيعات	توزيع العطل f(t)	تابع الموثوقية R(t)	معدل الخطر Z(t)
التوزيع الطبيعي	0.376	0.624	0.521
التوزيع الأسي	0.00008041	1	0.00008041
توزيع جاما	0.998	0.621	0.341
توزيع ويبل	0.368	0.368	0.00183

من الجدول أعلاه نلاحظ أن التوزيع الأسي هو التوزيع الأفضل من توزيعات العائلة الأسية في مقياس موثوقية الماكينات.

عند الزمن(t=9000):

التوزيع الطبيعي:

$$\delta = 6441.7$$

$$\theta = 12430$$

$$\pi = 3.14$$

توزيع العطل:

$$f(t) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} e^{-(\frac{t-\delta)^2}{2\delta^2})}$$

$$= \frac{1}{6441.7\sqrt{2\times 3.14}} e^{\frac{-(9000-12430)^2}{2\times 6441.7^2}} = 0.201$$

هذا يعني ان الماكينات تتعطل بنسبة 20% تقريباً لمدة 9000 ساعة .

تابع الموثوقية:

$$R(t) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} \int_t^{\infty} e^{-\frac{(1-\theta)^2}{2\delta^2}} dt$$

$$= \frac{1}{6441.7\sqrt{2\times 3.14}} \int_{9000}^{\infty} e^{\frac{-(1-12430)^2}{2\times 6441.7^2}} = 0.713$$

هذا يعني أن الموثوقية في هذه الماكينات لمدة 9000 ساعة تمثل 71% تقريباً .

معدل الخطر:

$$Z(t) = \frac{e^{-(t-\theta)} \Big/ 2\delta^2}{\int_t^{\infty} e^{-(t-\theta)^2} \Big/ 2\delta^2} dt$$

$$\frac{e^{-(9-12430.0)^2/(2)(6441.7)^2}}{\int_6^{\infty} e^{\frac{-(9-12430)}{2(6441.7)^2}}} = 0.281$$

نلاحظ أن الماكينات ذات معدل خطر قليل ،وهذا يعني أنها ذات كفاءه عالية .

التوزيع الأسي:

$$\lambda = 8.0448E-5$$

توزيع العطل:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

$$0.000080448e^{-(0.000080448)(9)} = 0.00008039$$

هذا يعني ان الماكينات لها توزيع عطل صغير جداً .

تابع الموثوقية:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

$$e^{-(0.000080448)(9)} = 0.999$$

نجد أن الموثوقية 1 ،ويعني ذلك أن الماكينات لها موثوقية عالية أي تتميز كفاءه عالية.

معدل الخطر:

$$Z(t) = \frac{f(t)}{R(t)} =$$

$$\lambda = 0.000080448$$

نجد أن معدل الخطر قليل جدا .

توزيع جاما:

$$a = 3.7237$$

$$b = 3338.2$$

توزيع العطل f(t) :

$$f(t) = \frac{1}{(a-1)}(\frac{t}{b})^{a-1} e^{t/b}$$

$$= \frac{1}{(3.7237-1)} \frac{(9)^{3.7237-1}}{3338.2} e^{-\frac{9}{3338.2}} = 0.3201$$

هذا يعني أن الماكينات تتعطل بنسبة 32% تقريباً لمدة 9000 ساعة.

تابع الموثوقية R(t) :

$$R(t) = \frac{1}{(a-1)/b^a} \int t^{a-1} e^{\frac{-t}{b}} dt$$

$$= \frac{1}{(3.7237-1)/3338.2^{3.7237}} \int 9^{3.7237-1} e^{\frac{-9}{3338.2}} dt = 0.6321$$

هذا يعني أن الموثوقية لهذه الماكينات لمدة 9000 ساعة تمثل 63%تقريباً .

معدل الخطر Z(t) :

$$Z(t) = \frac{t^{a-1} e^{-t/b}}{\int_t^{\infty} T^{a-1} e^{-T/b}} dt$$

$$= \frac{9^{3.7237-1} e^{\frac{-9}{3338.2}}}{\int_{9}^{\infty} 9^{3.7237-1} e^{\frac{-9}{3338.2}}} dt = 0.506$$

نجد أن معدل الخطر 50%تقريباً لمدة 9000 ساعة.

توزيع ويبل:

$$a = 2.3317$$

$$b = 13864$$

توزيع العطل f(t) :

$$f(t) = \frac{a}{b} t^{a-1} e^{-t\frac{a}{b}}$$

$$\frac{2.3382}{13864} (9)^{2.3317-1} e^{-(9)^{\frac{2.3317}{13864}}} = 0.001154$$

هذا يعني أن معدل العطل قليل جدا .

تابع الموثوقية R(t) :

$$R(t) = e^{-t\frac{a}{b}}$$

$$= e^{(-9)^{\frac{2.3317}{13864}}} = 0.368$$

هذا يعني أن الموثوقية في هذه الماكينات لمدة 9000 ساعة تمثل 36% .

معدل الخطر Z(t) :

$$Z(t) = \frac{a}{b} t^{a-1}$$

$$\frac{2.3317}{13864} (6)^{2.3317-1} = 0.0313$$

نجد أن معدل الخطر قليل جدا.

جدول يوضح توزيع العطل وتابع الموثوقية ومعدل الخطر عند الزمن (t=9000)(4 -8):

التوزيعات	توزيع العطل f(t)	تابع الموثوقية R(t)	معدل الخطر Z(t)
التوزيع الطبيعي	0.201	0.713	0.281
التوزيع الأسي	0.00008039	0.999	0.00008048
توزيع جاما	0.3201	0.6321	0.506
توزيع ويبل	0.001154	0.368	0.0313

من الجدول أعلاه نجد أن التوزيع الأسي هو التوزيع صاحب أعلي نسبة موثوقية ،مما يدل علي أنه التوزيع الأفضل للقياس.

التوزيع الطبيعي:

$$\delta = 6441.7$$

$$\theta = 12430$$

$$\pi = 3.14$$

توزيع العطل:

$$f(t) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} e^{-(\frac{t-\delta)^2}{2\delta^2})}$$

$$= \frac{1}{6441.7\sqrt{2\times 3.14}} e^{\frac{-(12-12430)^2}{2\times 6441.7^2}} = 0.000009662$$

نجد أن توزيع العطل قليل جداً .

تابع الموثوقية:

$$R(t) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} \int_t^{\infty} e^{-\frac{(1-\theta)^2}{2\delta^2}} dt$$

$$= \frac{1}{6441.7\sqrt{2\times 3.14}} \int_{12}^{\infty} e^{\frac{-(12-12430)^2}{2\times 6441.7^2}} = 0.8132$$

نلاحظ أن للماكينات هنا درجة موثوقية عالية بنسبة 81% لمدة 9000 ساعة.

معدل الخطر:

$$Z(t) = \frac{e^{-(t-\theta)} \diagup 2\delta^2}{\int_t^{\infty} e^{-(t-\theta)^2} \diagup 2\delta^2} dt$$

$$\frac{e^{-(12-12430.0)^2/(2)(6441.7)^2}}{\int_6^{\infty} e^{\frac{-(12-12430)}{2(6441.7)^2}}} = 0.000118$$

نجدا أن معدل الخطر قليل جدا.

التوزيع الأسي:

$$\lambda = 8.0448E-5$$

توزيع العطل:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

$$0.000080448e^{-(0.000080448)(12)} = 0.00008039$$

نجد أن للبيانات توزيع عطل صغير جداً .

تابع الموثوقية :

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

$$e^{-(0.000080448)(12)} = 0.999$$

نجد هنا أن الموثوقية 1 ،ويعني ذلك أن الماكينات لها موثوقية عالية ويدل ذلك علي جوده وكفاءه الماكينات.

معدل الخطر:

$$Z(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

$$= \lambda = 0.000080448$$

نجد أن معدل الخطر قليل جدا .

توزيع جاما:

$$a = 3.7237$$

$$b = 3338.2$$

توزيع العطل f(t) :

$$f(t) = \frac{1}{(a-1)}(\frac{t}{b})^{a-1} e^{t/b}$$

$$= \frac{1}{(3.7237-1)} \frac{(12)^{3.7237-1}}{3338.2} e^{-\frac{9}{3338.2}} = 0.00000003679$$

نجد أن للماكينات توزيع عطل صغير جدا.

تابع الموثوقية R(t) :

$$R(t) = \frac{1}{(a-1)/b^a} \int T^{a-1} e^{-t/b} dt$$

$$= \frac{12^{3.7237-1} e^{\frac{-12}{3338.2}}}{\int_{12}^{\infty} 12^{3.7237-1} e^{\frac{-12}{3338.2}}} dt = 0.8912$$

هذا يعني أن الموثوقية في هذه الماكينات لمدة 12000 ساعة تمثل 89%تقريباً .

معدل الخطر Z(t) :

$$Z(t) = \frac{t^{a-1} e^{-t/b}}{\int_{t}^{\infty} T^{a-1} e^{-T/b}} dt$$

$$= \frac{12^{3.7237-1} e^{\frac{-12}{3338.2}}}{\int_{12}^{\infty} 12^{3.7237-1} e^{\frac{-12}{3338.2}} dt} = 0.000004128$$

نلاحظ أن معدل الخطر قليل جداً .

توزيع ويبل:

$$a = 2.3317$$

$$b = 13864$$

توزيع العطل f(t) :

$$f(t) = \frac{a}{b} t^{a-1} e^{-t\frac{a}{b}}$$

$$\frac{2.3382}{13864}(12)^{2.3317-1}e^{-(12)^{\frac{2.3317}{13864}}} = 0.001692$$

نجد هنا أن توزيع العطل للماكينات صغير جدا.

تابع الموثوقية R(t) :

$$R(t) = e^{-t\frac{a}{b}}$$

$$= e^{-12^{\frac{2.3317}{13864}}} = 0.36773$$

نجد أن الموثوقية تمثل نسبة 36% تقريباً ،لمدة 12000 ساعة .

معدل الخطر Z(t) :

$$Z(t) = \frac{a}{b}t^{a-1}$$

$$\frac{2.3317}{13864}(12)^{2.3317-1} = 0.004602$$

نجد أن معدل الخطر قليل جداً .

جدول يوضح توزيع العطل وتابع الموثوقية ومعدل الخطر عند الزمن (t=12000)(4-9):

التوزيعات	توزيع العطل f(t)	تابع الموثوقية R(t)	معدل الخطر Z(t)
التوزيع الطبيعي	0.000009662	0.8132	0.000118
التوزيع الأسي	0.00008039	0.999	0.000080448
توزيع جاما	0.00000003679	0.8912	0.000004128
توزيع ويبل	0.001692	0.36773	0.004602

من الجدول أعلاه نلاحظ أن التوزيع الأسي هو أفضل توزيعات العائلة الأسية في قياس موثوقية الماكينات.