جامعة قطر

المجلة العلمية

كلية الإدارة والإقتصاد

مجلة علمية سنوية محكمة

العدد الثالث

١٤١٢هـ - ١٩٩٢م

منهـــج كمـــي مقتـــرح لتـــسعير تأمين أخطار النقل بالتطبيـــــــق علـــى أخطار النقل بهيئـــة الـــسكك الحـــديدية المصـــرية

أ. د. ابراهيـم محمـد مهـدي   د. محمد توفيق البلقيني

قسم الأساليب الكمية

كلية التجـارة - جامعـة المنصـورة

١ - مقدمـــــة :

يعتمد تحديد السعـر في التأمين بأنواعه المختلفـة على عدة مبادىء وأسس ريـاضية ليس مـن السهل على الفـرد العادي أن يلـم بها أو يتفهمهـا ولا تخضع أسعـار التأمين للعـرض والطلب مثـل أسعار السلـع والخدمات الأخـرى ولكن تتحـدد وفقاً لنظـرية الاحتمالات وقانون الاعداد الكبيرة (السيد عبد المطلب، ١٩٨٣) وتهدف عملية التسعير بصفة أساسية إلى محاولة الـوصول إلى أقساط مناسبـة، فاذا ما تمت عمليـة التسعير بطريقة لا تتوافـر فيها الأسس الـرياضية والاحصائيـة أو لا تعتمد على البيانـات الحقيقية والكافية فـان الاقساط الناتجة عادة ماتكون غير منـاسبة وغالباً ما تكون مبالغ فيها. ومن أجـل تحقيق العدالة فان كثير من شركـات التأمين تلجـأ إلى رد جزء مـن الأقساط في صـورة كوبـونات تـوزع على المسـاهمين كمشاركـة في الأرباح، وهـذه الكوبـونات المرتجعـة تساهـم في تخفيض القسـط وجعله أكثر قـرباً من القسط المناسـب وبالنظر إلى عناصر القسط المختلفـة نجد أن بعضها يتميز بالثبات النسبي مثل المصروفات الادارية المختلفة والأرباح، والبعض الآخر يتعرض للتقلبات العشـوائية مثل المطالبـات مما يضطرنـا إلى محاولة تغطية تلك التقلبـات بما يسمى هوامش أمان Safety Loading .

على أنه لا يجب أن يغيـب عن البال أن تحديد القسـط في التأمين يجب أن يتم بـالنظر إلى المستقبـل. وبمعنى آخـر فانـه لما كان قسـط التأمين المراد التـوصل إليـه يتم تقـاضيه عـن العمليات التي تقبل هيئات التأمين تغطيتها مستقبلاً، فـإنه يجب عند تحديد مثل هذا السعر أن يـؤخذ في الاعتبـار أي تغيرات من المتـوقع حـدوثها في المستقبـل. وعلى هذا الأسـاس يمكن القـول بأن الاعتماد على خبرة الماضي عند تحديد الأقسـاط لا يكون كامـلاً. فالخبرة الماضية وأن كانت تدخل في تحديد القسط وتعتبر عاملاً أساسياً إلا أنه يجب أن يتم تعديلها في ضوء أي تغيرات متوقعـة في ظروف الخطر المؤمن منـه وما يطرأ على مسبباتـه والظواهر المؤدية إلى وقوعه.

ففي التـأمين على الحياة، مثـلاً، لا يصح الاعتماد بصـورة مطلقة على احتمالات الحيـاة واحتمالات الـوفاة للسنـوات الماضية، وانما يجب تعـديلهـا على ضوء التحسـن المتوقـع في الطب العلاجي والطب الوقائي وكذلك الحال بالنسبة لكافة أنواع الخطر الأخرى.

ويهدف هـذا البحث إلى تسعير تـأمين أخطار النقـل (ممتلكـات) بالسكـك الحديديـة

ويشمـل تسعير الوحـدات المتحركـة (تسعير تأمين وعـاء النقـل مثل عـربات البضـائع - صهريجات ...) وتسعير تـأمين وحدات الجر مثل الجرارات كـذلك تسعير تـأمين البضائع المنقولة (الشحنات) (محمد فودة ، ١٩٩٠) .

وتعتبر هذه الدراسة ضرورية وهامة للاعتبارات التالية :

- حاجة هيئة السكك الحديدية إلى تغطية أخطارها تغطية دقيقة مبنية على خبرتها الفعلية إذ أنه لاتوجد دراسـة علمية لخسائر هيئة السكك الحديدية من قبـل شركات التأمين سواء قبل أو بعد التأميم .
- ارتفاع معـدلات الخسائر في هذا القطـاع الحيوي وخاصـة الخسائر الناجمة عـن حوادث التصادمات والمنافذ .
- أن مخاوف شركات التـأمين من تغطيـة خسائر شحنات ، ليـس لديها معلـومات سـابقة عنها ، جعلهـا تكون فيها بينهـا مجموعـة تسمى مجمـوعة شركـات التأمين على البضـائع العامة بالسكك الحديدية . وهذه المجموعـة تقوم بالتأمين عل مجموعة لا تتعدى ٤ أو ٥ مجموعات سلعية من بين ٥٤ مجموعة سلعية تنقلها الهيئة وذلك لانعدام الخبرة المبنية على خسائر الهيئة ، واذا لم تتـوافر شروط ومواصفات خـاصة في هذه المجموعـات أو السلع المؤمن عليها لا يسرى عليها التأمين .

٢ - المنهـــــج المقـــــترح :

وحيث أن الهدف من هذه الدراسة هو الوصول إلى قسط تأميني مناسب فإن هذا المنهج ينبني على أساس البدايـة باختيار قسط إبتدائي مناسب (سواء بـاستخدام قسط تجريبي أو استخـدام أقساط التـأمينات المماثلـة)P_0 وبالتدريج يتم تصحيح هذا القسط باستخدام المطالبـات الفعلية وبـاستخدام قانـون خاص سـوف نتعرض له فيما بعـد . وهذه الطـريقة التدريجية لحساب القسط تسمى بطريقـة المصداقية أو نظرية المصداقية Credibility Theory وسوف نتناول في هذا البحث دراسة نسبة ما يمكن الاحتفاظ به ونسبة ما يرد من هامش الأمان نتيجة التقلبات العشوائية .

فاذا افترضنا أن القسـط الأساسي Original Premium عبارة عـن $P(1+\lambda)$ (وهـذا القسط عبارة عن القسط التجاري مستبعداً منه مصروفات الادارة أو القسط الصافي مضافاً

إليه نسبة لتقابل التقلبات العكسية للمطالبات) ، حيث أن λ عبارة عن تحميلات الأمان Safety Loading، P القسط الصافي (أي القيمــــة المتوســطة للمطــالبات)، ζ مــقدار المطالبات السنويـة وبالتالي فان فائض القسط بعد استبعـاد المطالبات هو [$(1+\lambda)P-\zeta$] فاذا كانت المزايا الموزعة (التي سترد للمؤمن لهم) هي G تمثل نسبة من فائض القسط فاننا نصل إلى المعادلة التالية :

$$G = k[(1+\lambda)P-\zeta] \qquad G \geq 0 \qquad (١)$$

حـــيث أن $0 < K \leq 1$

ومن الناحية العملية فان الظروف الاكثـر ملائمة لتسعير الخبرة تتمثل في أن تكون عدد الوحـدات المعرضة للخطـر وبالتالي عـدد حالات الخسـائر كبير ، ويظهر هذا بـوضوح في التـأمينات الجماعيـة ، وتـأمينات المعـاشـات التي تغطـى عـدد كبير من الموظفين ، وتـأمين وحدات النقل العام وتأمين وحدات السكك الحديدية التي تغطى عدد كبير من الوحدات .

والتسعير المبنى على الخبرة ينبنى على نظـرية أساسية وهي التـوزيعات الاحتمالية ($F(z)$ (محمد البلقينـي ، ١٩٨٨) للمطالبات المتغيرة (الخسائر) وبـالرجوع للمعـادلة (١) فانه يمكننا استنتاج متوسط المزايا الموزعة كما يلي :

$$G = K[1+A)P-\zeta] \qquad G \geq 0$$

$$E\{G\} = K[\zeta P] \qquad 0 < h \leq 1$$

$$\therefore\ E\{G\} \leq \lambda\ E\{\zeta\} \qquad (٢)$$

ولتوضيح المتباينة رقم (٢) فاننا نلجأ إلى التوزيعات الاحتمالية للدالة F(x) للمطالبات المتغيرة (الخسائر { ζ })، ونظراً لأن المطالبات متغير متقطع فانه يمكن اللجوء إلى بعض التوزيعات المتقطعـة ، ولكنه وجد أن التوزيعـات التقليدية بها قصور في تطبيقهـا ومن هنا كان لابد من الاستعانـة ببعض التوزيعات الأكثر تعقيداً والأكثر واقعية في تـوفيق البيانات مثل دالة بـواسون المعمم Generalized Poisson Function (Beard et al, 1978) ويطلـق البعض على هذا التوزيع دالة بواسون المركبة Compound poisson function .

٢ - ١ - دالــة بواســون المعــمم Generalized Poisson Function :

تلجأ شركـات التأمين إلى استخدام التوزيعـات الاحتمالية (Benjamin, 1987) لمعـرفـة

التوزيع الاحتمالي المناسب للمطالبات (الخسائر (ح)) والذي يحدث خلال فترة زمنية معينة (فترة ملاحظة لعدة سنوات مثلاً) وعادة ما تلجأ إلى إعتبار أن عدد المطالبات تتبع التوزيع البواسوني البسيط S (x) حيث أن :

$$S_k(z) = \frac{e^{-n} n^k}{k!} \qquad (٣)$$

حيث n عبارة عن المتوسط والتباين لتوزيع بواسون، k عدد المطالبات وباستخدام قواعد جمع وضرب الاحتمالات يمكننا التوصل إلى التوزيع التالي :

$$F(x) = \sum_{k=0}^{\infty} P_k \quad S_k(x) \qquad (٤)$$

ويتكون التوزيع F (x) من جزئين :

الجزء الأول : احتمال أن تحدث k من المطالبات ويرمز له بالرمز p_k

الجزء الثاني : احتمال أن تحدث k من المطالبات بشرط أن يكون مجموع هذه المطالبات ≥ x. ويرمز له بالرمز $S_k(x)$

وقد تحدث أحد الصور التالية :-

أ - احتمال أن لا تحدث أي مطالبة خلال فترة الدراسة (الملاحظة).

ب- احتمال أن تحدث مطالبة واحدة وتكون مقدار هذه المطالبة ≥ x .

جـ- احتمال أن تحدث مطالبتين ويكون مجموع قيم هذه المطالبات ≥ x .

د - احتمال أن تحدث ٣ مطالبات ويكون مجموع قيم هذه المطالبات ≥ x .

هـ - احتمال أن تحدث k مطالبة ويكون مجموع قيم هذه المطالبات ≥ x .

ولما كانت مقادير المطالبات عبارة عن كميات مستقلة فان الدالة $S_k(x)$ يمكن إيجادها باستخدام نظرية الاحتمالات والتفاضل المتتالي كما يلي :

$$S_k(x) = \int_0^x S_{k-1}(x-z)\, d\, S(z) = S^{(k-1)} *_* S = S^{k*}(x) \qquad (٥)$$

وبـاستخـدام P_k في المعادلة (٤) فاننا نحصل على ما يسمى بدالة التوزيع البواسوني المعمم التالي :

$$F(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{e^{-n} n^k}{k!} \quad S^{k*}(x) \qquad (٦)$$

ويمكن ايجاد القيمة المتوسطة والتباين لتوزيع بواسون المعمم كما يلي :

$$E\{\xi\} = \int_0^{\infty} x\,dF(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{e^{-n} n^k}{k!} \int_0^{\infty} x\,dS^{k*}(x)$$

$$= \sum_{k=0}^{\infty} \frac{e^{-n} n^k}{k!} \; km = nm$$

وبافـتراض أن α_2 عبـارة عن العـزم الثـاني للـدالة $S(x)$ أي أن

$$\alpha_2 = \int_0^{\infty} x^2\,dS(x)$$

وبالتالي فان التباين للدالة $S(x)$ يكون مساوياً $(\alpha_2 - m^2)$ حيث أننا افترضنا أن حجم المطالبات مستقلة، وبالتالي يكون القـانون للعزم الثاني للدالة المتداخلـة $S^{k*}(x)$ يمكـن التوصل إليه من الخصـائص المعروفة لمجـموع k من المتغـيرات العشـوائية المسـتقلة كمـا يـلي :

$$\int_0^{\infty} x^2\,dS^{k*}(x) = k\alpha^2 - km^2 + k^2m^2 = k\alpha_2 + k(k-1)m^2$$

حيث أن

$$\int_0^{\infty} x^2\,dF(x) = e^{-n}\left[\alpha_2 \sum_{k=0}^{\infty} \frac{kn^k}{k!} + m^2 \sum_{k=0}^{\infty} \frac{k(k-1)n^k}{k!}\right]$$

$$= n\alpha_2 + n^2m^2$$

وباستخدام القيمـة المتوسطة $E(\zeta)$ وقيمة الانحراف المعيـاري للدالة $F(x)$، σ، يمكننا التوصل إلى المعادلة

$$\sigma^2 = \int_0^\infty (x-nm)^2 \, dF(x) = n\alpha_2$$

وبالتالي نجد أن المتـوسط والانحراف المعياري لتوزيع بـواسون المعمم $F(x)$ يكـون كالآتي :-

$$E\{\zeta\} = nm$$

$$\sigma = \sqrt{(n\alpha_2)}$$

وبالرجوع إلى المعادلة (٦) يلاحظ أن الجزء الثاني من هذا التوزيع والمتمثل في $Sk^*(x)$ من الصعـب إيجاده رياضيـاً وبالتـالي يمكن اللجـوء إلى طرق التقـدير المختلفـة لايجاد هذا التوزيع (محمد البلقينـي، ١٩٩١) وسوف نتبع هنا الطريقة الاحصائيـة للتقدير وفي هذه الطريقة تجمع المطالبات الفعلية لكل محفظة في جدول وتوزع في فئات طبقاً لحجم المطالبات كما في جـدول (١) والذي تـم تكوينـه نتيجة الخبرة السـابقـة من الخسـائر المحققة في هيئـة السكك الحديدية المصرية للمواد التموينية. وهناك مشكلة هامة تلازم الطريقة الاحصائية وتتمثل في تحديد الحدود العليا للفئات ولقد وجد أن استخدام الحدود العليا للفئات بحيث تتبع متوالية هندسية يعتبر استخدام مناسب في حالات عديدة ،أنظر جدول (١).

جـــــــدول (١)

حسـاب Sk* (x) للمـــواد التموينيـــة

ف	م ف	التكـرارات	ΔS	$S^{k*}(x)$
١ -	,٥	٧	,٠٠٤٠٤٩	,٠٠٤٠٤٩
١,٦ -	١,٣	١	,٠٠٠٥٧٨	,٠٠٤٦٢٧
٢,٥ -	٢,٠٥	٢	,٠٠١١٥٧	,٠٠٥٧٨٤
٤ -	٣,٢٥	٦	,٠٠٣٤٧٠	,٠٠٩٢٥٤
٦,٣ -	٥,١٥	٢	,٠٠١١٥٧	,٠١٠٤١١
١٠ -	٨,١٥	٨	,٠٠٤٦٢٧	,٠١٥٠٣٨
١٦ -	١٣	١٦	,٠٠٩٢٥٤	,٠٢٤٢٩٢
٢٥ -	٢٠,٥	٥١	,٠٢٩٤٩٧	,٠٥٣٧٨٨
٤٠ -	٣٢,٥	٥٥	,٠٣١٨١٠	,٠٨٥٥٩٨
٦٣ -	٥١,٥	٨٥	,٠٤٩١٦١	,١٣٤٧٦٠
١٠٠ -	٨١,٥	٩٧	,٠٥٦١٠٢	,١٩٠٨٦١
١٥٩ -	١٢٩,٥	١٣٣	,٠٧٦٩٢٣	,٢٦٧٧٨٤
٢٥١ -	٢٠٥	١٧٣	,١٠٠٠٥٨	,٣٦٧٨٤٢
٣٩٨ -	٣٢٤,٥	١٧٧	,١٠٢٣٧١	,٤٧٠٢١٣
٦٣١ -	٥١٤,٥	٢٣٩	,١٣٨٢٣٠	,٦٠٨٤٤٣
١٠٠٠ -	٨١٥,٥	٢٥٤	,١٤٦٩٠٦	,٧٥٥٣٤٩
١٥٨٥ -	١٢٩٢,٥	٢١٠	,١٢١٤٥٧	,٨٧٦٨٠٦
٢٥١٢ -	٢٠٤٨,٥	١٤١	,٠٨١٥٥	,٩٥٨٣٦
٣٩٨١ -	٤٢٤٦,٥	٥٣	,٠٣٠٦٥٣	,٩٨٩٠١٤
٦٣١٠ -	٥١٤٥,٥	١٦	,٠٠٩٨٢٥	,٩٩٨٨٣٩
١٠٠٠٠ -	٨١٥٥	٣	,٠٠١٧٣٥	١,٠٠٠
		١٧٢٩	١,٠٠٠	

وباستخدام P_k ، $S^{k*}(x)$ السابق الحصول عليها يمكن ايجاد المعادلة (٦) السابق ذكرها حيث أن :

$$F(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{e^{-n} n^k}{k!} Sk^*(x)$$

ولقد تم دراسة خمسة حالات من واقع الدراسة الميدانية اثنتين منها كان عدد حالات الخسائر كبير وثلاث منها كان عدد الخسائر صغيراً ويمكن تلخيص نتائج تلك الحالات الخمسة في الجدول التالي :

جـــدول (٢)

أثر استخدام المدى الهندسي لتحديد طول الفئة في تقدير متوسط التعويض عن الحادث الواحد بالجنيه

رقم	بيـــان	عدد حالات الخسائر	متوسط التعويض عن الحادث الواحد بالجنيه		نسبة المدى الهندسي إلى المدى المتساوي
			مدى هندسي	مدى متساوي	
١	المواد التموينيه	١٧٢٩	٧٤٨,٠	٧٢٦,٠١	١٠٣٪
٢	السماد المصنّع	١٨٦٥	١٤٠,٦٤٨	١٣٨,٩٤٣٦	١٠١,٢٪
٣	تخريد الصهريجات	١٨٠	٢٥٨٣,٥٩	٢٩٤٣,٩٨	٨٧,٧٥٪
٤	خام الحديد	١٨	٢٤١٤,٥	٢٤٤٢,٧	٩٨,٨٪
٥	البترول ومنتجاته	١٨	٢٣٢٣,٢٩	٢٥٥٥,٤	٩٠,٩٪

من الجدول السابق يتضح أنه اذا كانت عدد حالات الخسائر كبيرة فان نتائج الجداول التي تعتمد على الفترات الهندسية تتساوى تقريباً مع نتائج الجداول التي تعتمد على الفترات المتساوية في تحديد فئاتها . أما في الحالات التي عدد حالات الخسائر بها قليل فان استخدام الفترات الهندسية يعطى نتائج أكثر دقة وأكثر تحفظاً .

وبالرجوع إلى المعادلة (١) نجد أن

$$G = k[(1+\lambda)P - \zeta] \qquad G \geq 0 \qquad (٧)$$

ومنهـــا

$$G = [a(1+\lambda)P - b\zeta] \qquad G \geq 0$$

حيـــث أن b, a عبارة عن ثـوابت تحدد مقدماً في عقـد التأمين وبايجاد متوسـط المزايا الممنوحة وفقاً للمعادلة (٧) نجد أن :

$$E\{G\} = \int G\,dF(x)$$

$$E\{G\} = \int [a(1+\lambda)P - b\zeta]\,dF(x)$$

$$E\{G\} = a(1+\lambda)\{\zeta\}\int dF(x) - b\int x\,dF(x)$$

وبفـرض أن $x_0 = a(1+\lambda)E\{\zeta\}/b$

$$E\{G\} = a(1+\lambda)E\{\zeta\}F(x_0) - b\int_0^{x_0} x\,dF(x) \leq \lambda E\{\zeta\}$$

وباســتخدام التكامــل بالتجــزىء فـــان

$$E\{G\} = b\int_0^{x_0} F(x)\,dx \leq \lambda E\{\zeta\} \qquad (٨)$$

وحدود التكامل يجب أن تحدد طبقاً للمعادلة (٧) حيث تحدد أحد الثوابت a أو b أما الثابت الآخر فيمكن تحديده طبقاً للفروض والشروط التي يتفق عليها في العقد .

ولتوضيح ذلك دعنا نفترض أن $a = b = K$ للســهولة .

أيضاً $G = k[(1+\lambda)P - \zeta]$ حـيث أن $G \geq 0$.

وبإفتراض أن التوزيع الذي تتبعه الخسائر (المطالبات) $F(x)$ هو التوزيع الطبيعي أو بمعنى آخر نفترض أننا نستخـدم نظرية النهايات المركزيـة في تقريب $F(x)$ إلى التــوزيــع الطبيعي وبالتالي فان .

$$b\int_{0}^{x_0} F(x)\,dx \doteq k \int_{0}^{(1+\lambda)nm} \phi\left(\frac{x-nm}{\alpha\sqrt{n}}\right) dx \le \lambda\, nm \qquad (٩)$$

وبفرض أن $y_0 = \frac{m}{\alpha}\sqrt{n}$ وبالتعويض في حدود التكامل في المقدار $\left(\frac{x-nm}{\alpha\sqrt{n}}\right)$

نجد أنه عندما $x = 0$

فان

$$\left(\frac{x-nm}{\alpha\sqrt{n}}\right) = \frac{0-nm}{\alpha\sqrt{n}} = -\frac{-m}{\alpha}\sqrt{n} = -y_0$$

وعندما $x = (1+\lambda)\,nm$ فان

$$\frac{x-nm}{\alpha\sqrt{n}} = \frac{(1+\lambda)\,nm - nm}{\alpha\sqrt{n}} = \lambda\frac{m}{\alpha}\sqrt{n} = \lambda y_0$$

وبالتعويض في المتباينة (٩)

$$\therefore k \int_{-y_0}^{\lambda y_0} \phi(y)\,dy\,\alpha\sqrt{n} \le \lambda\, nm$$

$$\therefore k \le \frac{\lambda\, nm}{\int_{-y_0}^{\lambda y_0} \phi(y)\,dy\ \alpha\sqrt{n}} = \lambda\frac{m}{\alpha}\sqrt{n} \times \frac{1}{\int_{-y_0}^{\lambda y_0} \phi(y)\,dy}$$

$$\therefore K \le \frac{\lambda y_0}{\int_{-y_0}^{\lambda y_0} \phi(y)\,dy} \qquad (١٠)$$

فعلى سبيل المثال إذا كانت $\lambda = 0.1$ ، $\frac{\alpha}{m} = 5$ ، $n = 100$

فانـــه يمكن حسـاب K بسـهولة كمـا يـلي :

$$-y_0 = -\frac{m}{\alpha}\sqrt{n} = -\frac{1}{5}\sqrt{100} = -\frac{10}{5} = -2$$

$$\lambda y_0 = (0.1) \times (+2) = .2$$

$$k \leq \frac{.2}{\int_{-2}^{.2} \phi(y)\, dy} = \frac{.2}{.0793 + .4772} = \frac{.2}{.5565} = .36$$

وهذا يعني أنه على المؤمن أن يعيد ٣٦٪ على الأكثر من المقدار] $(1+\lambda)\ P - \zeta$ [إلى المؤمن لهم في صورة مزايا اضافية أو كوبونات مرتجعة وذلك حتى نصل إلى التكلفة المناسبة للتأمين أما الجزء الباقي وهو ٦٤٪ على الأقل فيخصص لمقابلة التقلبات العكسية حيث $x > P$ ولكن المتباينة السابقة تعترضها عدة صعوبات منها :

١ - أن استخدام التوزيع الطبيعي Normal Distribution أو التقريب للتوزيع الطبيعي Normal approximation غالباً ما يكون غير ممكن التطبيق اذا كانت عدد حالات الخسائر صغيرة .

٢ - أنه من غير المألوف في الحياة العملية معرفة $E\{\zeta\}$ وبالتالي λ مقدماً وبالتالي فان المتباينة السابق التوصل إليها ستكون مساعدة فقط ولابد لنا من الاعتماد على الخبرة العملية المبنية على عقود مماثلة .

ولما كانت الفلسفة في التسعير هي الاعتماد على خبرة الماضي للوصول إلى أقساط أو أسعار مناسبة - فاننا نجد أيضاً نظرية المعقولية أو المصداقية Credibility theory تهتم بدراسة حساب القسط بطريقة تدريجية أي نبدأ بقيمة افتراضية ولتكن P_0 يمكن الحصول عليها من تأمينات مماثلة ، وتعدل هذه القيمة تدريجياً باستخدام خبرة المطالبات الفعلية للوصول إلى P_1 وذلك باستخدام المعادلة .

$$P_1 = Z\zeta_0 + (1 - Z)P_0 \qquad (١١)$$

وهذا يعني أننا نصل إلى P_1 إعتماداً على قيم P_0 ، ζ_0 ومعامل ثابت يسمى Z .
والمعادلة السابقة تهتم باعتبارين هما : -

أ - الاهتمام بالخسائر (المطالبات) التي تحدث خلال فترة الدراسة (لعدة سنوات) والتي من شأنها أن تجعل القسط الأساسي قريباً من المتوسط الفعلي للمطالبات .

ب- الاهتمام بالمتطلبات التي تجعل القسط ثابت أي لا يكون عرضة للتقلبات العشوائية .

وبفرض أنه لـدينا مجموعة كبيرة من الـوحدات المتشابهة المعرضـة للخطر (وحدات أو أشخاص مرتبطة بعقد جماعي) وبافتراض أن القسط المبدئي P_0 فانه يمكن حساب قسط العام القادم وفقاً للمعادلة (١١) .

حيـث أن ζ_0 عبارة عن المقدار الكلي للمطالبـات عن سنة الأساس (صفر) أو ١٩٨٢ على سبيل المثال . ومن المعادلة (١١) يتضح لنا أهمية الثابت Z حيث أنه يؤثر بدرجة كبيرة على P_1 ولأهمية هذا الثابت فانه يسمى بمعامل المصداقية Credibility (Beard et al,1978) أو بدرجة الثقة حيث أن ثقتنا في القسط تتوقـف على تحديد هذا الثابت وتحدد قيمته عادة ما بين الصفر والواحد الصحيح .

وسوف يحدد هذا الثـابت Z بدقة بحيث يكون صغيراً صغراً كافياً للحد من التقلبات العشوائية البسيطة وبتعبير أكثر دقة فان التقلبات العشوائية الصافية لن تشاهد حتى لو تغير القسط بنسبة بسيطة p % وذلك باحتمال قدره ($1 - \in$) ويمكن التعبير عن ذلك في صورة رموز كما يلي : -

$$Z \frac{\Delta x}{E\{\zeta\}} = P \qquad (١٢)$$

حيث أن Δx مقدار التغير في قيمة المطالبة ويمكن الحصول عليها من المعادلة :

$$F(E\{\zeta\} + \Delta x) - F(E\{\zeta\} - \Delta x) = 1 - \in \qquad (١٣)$$

والتـي تفترض أن التوزيـع F معروف أو مفترض مقـدماً وبالتـالي فان القيمـة المطلقة للانحراف ما بين قيمة المطالبة ومتوسطها يمكن التعبير عنه كالآتي : -

$$\Delta \zeta = \zeta - E\{\zeta\}$$

ويكون هذا الانحـراف أكبر من Δx باحتمال قـدره $\in$ وبفرض أن التقريـب للتوزيع الطبيعي يعطى نتائج مقبولة للتوزيع F فانه يمكننا تطبيق المعادلة .

$$\left|\frac{\Delta q}{q}\right| \leq y_t \frac{\alpha}{m} \frac{1}{\sqrt{n}} \qquad (١٤)$$

حيث أن q عبارة عن $\frac{\text{المقدار الكلي للمطالبات}}{\text{مجموع مبالغ التأمين}}$

وفي الحقيقة فان المعادلة السابقة ماهي إلا $\Delta x / E\{\zeta\}$ وبالتعويض في المعادلة (١٢) فان

$$z\, y_t \frac{\alpha}{m} \frac{1}{\sqrt{n}} = p \qquad (١٥)$$

ومنها يمكن استخراج قيمة Z حيث أن

$$z = \frac{p}{y_t} \frac{m}{\alpha} \sqrt{n} \qquad (١٦)$$

ويمكن الحصول على عدد الحوادث n الذي يجعل $Z = 1$ كحالة خاصة من المعادلة (١٦) من المعادلة التالية :

$$n_0 = \frac{y_t^2}{p^2} \left(\frac{\alpha}{m}\right)^2 \qquad (١٧)$$

وتسمى هذه الحالة (أي عندما $Z = 1$) بالمصداقية الكاملة Full credibility (Morgan, 1982) وكحالة خاصة لها عندما تكون مجموعات الخطر متساوية (أي عندما $\frac{\alpha}{m} = 1$)

فان

$$n_0 = \frac{y_t^2}{p^2} \qquad (١٨)$$

ويمكن الحصول على قيمة n_0 باستخدام جدول التوزيع الطبيعي كالآتي :

جـــــدول (٣)

تحـــديد قيمـــة n_0 باســـتخدام نظـــرية المصـــداقية التامـــة طبقـــــاً للمعادلـــــــة (١٨)

P	$1-\epsilon$	,٩٩٨	,٩٩	,٩٥	,٩٠
	ϵ	,٠٠٢	,٠١	,٠٥	,١٠
	y_t	٣,٠٩٠	٢,٥٧٦	١,٩٦٠	١,٦٤٥
,٠١		٩٥٤٨١	٦٦٣٥٨	٣٨٤١٦	٢٧٠٦٠
,٠٢		٢٣٨٧٠	١٦٥٨٩	٩٦٠٤	٦٧٦٥
,٠٣		١٠٦٠٩	٧٣٧٣	٤٢٦٨	٣٠٠٧
,٠٤		٥٩٦٨	٤١٤٧	٢٤٠١	١٦٩١
,٠٥		٣٨١٩	٢٦٥٤	١٥٣٧	١٠٨٢
,١٠		٩٥٥	٦٦٤	٣٨٤	٢٧١
,٢٠		٢٣٩	١٦٦	٩٦	٦٨

ولكن في الحياة العملية لا تتساوى وحدات الخطر وبالتالي فان $\frac{\alpha}{m} \neq 1$ والاختلاف في قيم تلك الوحدات يرجع إلى عدم التجانس وبالتالي فان حدود المعقولية التامة The limit of Full Credibility يمكن اعتبارها أكبر من تلك القيمة المعطاه بالجدول السابق وقيم $\frac{\alpha}{m}$ تكون أكبر من الواحد الصحيح وربما تصل إلى ٣ أو ٥ ، ولكن كيف يمكننا تحديد قيمة $\frac{\alpha}{m}$ الداخلة في تحديد قيمة Z . يمكن تحديد قيمة α بمفردها أو m بمفردها كذلك يمكن تحديد قيمة α / m كنسبة من المعادلتين التاليتين :

$$\left|\frac{\Delta q}{q}\right| \leq y_t \frac{\alpha}{\sqrt{m}} \frac{1}{\sqrt{p}} = y_t \frac{\alpha}{m} \frac{1}{\sqrt{n}} \qquad (١٤)$$

ولكـــن

$$\left|\frac{\Delta q}{q}\right| \leq \frac{y_t}{\bar{q}} \sqrt{\left(\frac{\Sigma (q_\upsilon - \bar{q})^2}{N(N-1)}\right)} \qquad (١٩)$$

ومـن المعادلتــين (١٤) ، (١٩) نجــد أن

$$y_t \frac{\alpha}{m} \frac{1}{\sqrt{n}} = \frac{y_t}{\bar{q}} \sqrt{\left(\frac{\Sigma (q_\upsilon - \bar{q})^2}{N (N - 1)} \right)}$$

$$\frac{\alpha}{m} = \frac{\sqrt{n}}{\bar{q}} \sqrt{\left(\frac{\Sigma (q_\upsilon - \bar{q})^2}{N (N - 1)} \right)}$$

وتقسم فترة الملاحظة (الدراسة) إلى فترات متساوية (يفضل سنوات مستقلة) ويكون عددها N .

$$q_\upsilon = \frac{\text{المقـدار الكلـي للمطالبـات في السـنة } \upsilon}{\text{مجموع مبالغ التأمين في نفس السنة } \upsilon}$$

وتكـــــون

$$\bar{q} = \sum q_\upsilon / N$$

وإذا كان العدد المتوقـع للمطالبات n أصغر من القيمة التي حصلنـا عليها من المعادلة (١٧) وتكـون حينئذ قيمـة $Z = 1$ وتستخدم المصـداقية الجزئيـة Partial credibility مـــن المعادلتين ١٦ ، ١٧ ويمكن استنتاج قيمة Z كالآتي :

$$Z = \sqrt{n} / \sqrt{n_0} \qquad (٢٠)$$

٣ - استخدام المنهج المقترح في تسعير اخطار النقل في هيئة السكك الحديدية :

في هذا البحـث تم تطبيق نظريـة المصداقية على اخطـار النقل في هيئة السكك الحديـدية وتم تقسيمها إلى اخطار العربات سواء كانت صغيرة أم كبيرة سواء قابلة للاصلاح أو أدى الحادث إلى تخريدها وكـذلك الجرارات والصهريجات وكذلك اخطار خسـائر المشحونات وقد تم اختيـار أربعة أنواع هامة مـن المشحونات (هي الحديـد الخام والبترول ومنتجاته ، المواد التموينيـة والسماد المصنع) وتم استخـدام النظرية في التسعير لهذه الاخطـار أيضاً في

هذا البحث تم اعتبار P_0 قسطاً مبدئياً (يتم الحصول عليه في الغالب من تأمينات مشابهة) ثم الحصول عليه هنا من واقع الخبرة الاحصائية السابقة لكل خطر على حدة، حيث أنه لكل خطر على حدة يتم تحديد القسط التأميني لكل وحدة عن طريق ايجاد حاصل ضرب حدة الخسارة * ومعدل تكرار الحادث. وسوف نعتبر P_0 قسطاً مبدئياً ومنه يتم الحصول على P_1 باستخدام المعادلة (١١) ويكون ذلك باتباع الخطوات التالية :

(١) ايجاد قيمة $\frac{\alpha}{m}$ لكل مجموعة خطر على حدة وذلك عن طريق حساب قيمة q_υ حيث أن

$$q_\upsilon = \frac{\text{مقدار الخسائر الكلية للعام } \upsilon}{\text{قيمة الوحدات المعرضة للخطر لنفس العام } \upsilon}$$

والدليل υ يرمز للسنوات من عام ١٩٨٢ إلى عام ١٩٨٦ وتكون قيمة

$$\bar{q} = \frac{q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5}{N}$$

ومنهـــا

$$\frac{\alpha}{m} = \frac{\sqrt{n}}{\bar{q}} \sqrt{\left(\frac{\sum (q_\upsilon - \bar{q})^2}{N (N - 1)} \right)}$$

حـــيث أن :

n عبارة عن عدد حالات الخسائر لعام ١٩٨٦،

N عبارة عن عدد سنوات الدراسة،

q_υ عبارة عن نسبة الخسارة عن السنة υ.

---

* حدة الخسارة : هي عبارة عن المتوسط المرجح للخسائر الفعلية

$$\text{معدل تكرار الخسائر} = \frac{\text{عدد الوحدات المصابة بحادث خلال فترة الدراسة}}{\text{العدد الكلي للوحدات المعرضة للخطر خلال نفس الفترة}}$$

(٢) يتم حساب n_0 في ظل معدلات تغير القسط ودرجات الثقة المختلفة باستخدام المعادلة (١٧).

(٣) حساب معامل المصداقية Z باستخدام المعادلة (٢٠) وذلك في حالة ما اذا كانت $n < n_0$ أما اذا كانت $n > n_0$ فاننا نكون بصدد مصداقية تامة حيث أن $Z = 1$.

(٤) حساب القسط الجديد (P_1) وذلك باستخدام المعادلة (١١) حيث أن ζ_0 متوسط

$$\text{المطالبة من عام ١٩٨٦} = \frac{\text{المقدار الكلي للخسائر لعام ٨٦}}{\text{عدد حالات الخسائر لعام ٨٦}}$$

(٥) حساب القسط الجديد P_1 لكل جنيه وذلك بقسمة القسط السابق الحصول عليه على الحد الأقصى للخسارة للوحدة.

وباستخدام البيانات الفعلية يمكن حساب نسبة ومتوسط الخسائر لسنوات الدراسة المختلفة لوحدات الخطر المختلفة وكذلك حساب قيمة $\frac{\alpha}{m}$، P_0 وكذلك ζ_0 كما هو موضح في جدول رقم (٤)، كما تظهر الجداول (٥) ، (٦) ، (٧) ، (٨) قيمة υ , n_0 , Z

P_1 وكذلك القسط لواحد جنيه لوحدات الخطر المختلفة بهيئة السكك الحديدية حسب نوعها ولمعدلات تقلبات عشوائية مختلفة P وحسب درجات ثقة مختلفة.

ولقد سبق أن أشرنا أن الاقساط للتأمينات خصوصاً للأنواع الجديدة منها تعتبر أقساط غير عادلة وغالباً تكون مبالغ فيها ومن هنا تلجأ الكثير من الشركات إلى رد أجزاء من تلك الاقساط إلى المستأمنين في نهاية المدة في شكل كوبونات أرباح ويكون الهدف منها محاولة تعويض المستأمن عن القسط المبالغ فيه والذي تم دفعه في بداية فترة التأمين. وطبقاً للطرق الرياضية المتبعة في هذا البحث يتم ذلك في الحالات التي تكون فيها قيمة $G \geq 0$ وذلك طبقاً للمتباينة (١٠) ويمكن حساب K لكل قسط على حدة ولكن دعنا نذكر مثالين متتاليين فقط لحساب تلك الكوبونات أو نسبتها من الوفورات المحققة G وذلك في حالة اخطار شحن خام الحديد الخام والمواد البترولية في حالة اذا كانت $\lambda = ٠,١٥$

١ - في حالة خام الحديد :

$$Y_0 = \frac{m}{\alpha}\sqrt{n} = \frac{\sqrt{٢}}{,٤٢} = ٣,٣٧ \quad \therefore \ \lambda Y_0 = ,٠٥٠٥$$

وبالتـــالي فـــــان

$$K \le \frac{,٥٠٥٥}{\int_{-٣,٣٧}^{,٥٠٥} \Phi(y)\,dy} = \frac{,٥٠٥٥}{,٦٩٤٦٢} = ,٧٢٧٧$$

$$\therefore\ K \le \ \%\ ٧٢,٨$$

٢ - حــالة المــواد البترولـيــة :

$$Y_0 = \frac{m}{\alpha}\sqrt{n} = \frac{٢}{١,٦١٤} = ١,٢٤$$

$$\lambda Y_0 = (,١٥)\quad(١,٢٤) = ,١٨٦$$

$$\therefore\ K \le \frac{,١٨٦}{,٤٦٧٨} = \%٣٩,٧$$

وهذا يعنى أنه على المؤمن أن يعيد ٧٢,٨٪ على الأكثر من قيمة G إلى المستأمن في حالة الحديد الخام وأن يعيد ٣٩,٧٪ على الأكثر من قيمة G إلى المستأمن في حالة المواد البترولية وذلك عن كـل مطالبة طالما كـان المقدار G مقدار موجبـاً بينما يخصص الجزء الباقي لمقـابلة التقلبات العشـوائية الغير متـوقعة . ومن الـواضح أن الجزء المرتجع في حـالة تـأمين أخطار شحنات الحديد الخام أكبر منه في حالة المواد البترولـيـة وهذا دليل على أن القسط المحسوب في حالـة الحديد الخام مبـالغ فيه أو يمكـن القول أن الخسائر الفعليـة تكون أقـل بكثير من المتوقعة وذلك خلاف حالة المواد العشوائية .

جـــــدول (٤)

نسبة الخسائر في سنوات الدراسة المختلفة وكذلك قيم $\frac{\alpha}{m}$ ، P_0 ، ζ_0
لوحدات الخطر المختلفة بالهيئة العامة للسكك الحديدية

المعلمة	العربات الصغيرة		العربات الكبيرة		الصهريجات		الجرارات		أهم المشحونات			
	القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	خام الحديد	البترول ومنتجاته	المواد التموينية	السماد المصنّع
q_1	,٠٠٦٨٢١	صفر	,٠٠٥٦٧٩٨	,٠٠٠٧٤٧٩	,٠٠٥٨٦٣٤	,٠٠٠٢٨٠٩	,٠٠٠٠٦٤	,٠٠١٠٨٢٢	,٠٠٠١٥٨٥	صفر	,٠٠٢٥٩٥٦	,٠١٩٢٥١
q_2	,٠٠٦٥٠٦٤	,٠٠١٧٣٤	,٠٠٥٤٢٩١	,٠٠٧١٤٨	,٠٠٤٥٨٨٨	,٠٠٠٠٠٤٩	,٠٠٠٠٧٢٩	,٠٠٦٢٥٦٧	,٠٠١٤٣٢٤	,٠٠٠١٥٧٤	,٠٠٢٧٥٥٨	,٠٢٦٦٩٨
q_3	,٠٠٧٨٦٤	,٠٠٥١٣١	,٠٠٦٦٠٢٦	٦٣,٠٠٢٦١٢٥	,٠٠٦٠٢٩١	,٠٠٧٢١٥٢	,٠٠٠٤٠٦٩	صفر	,٠٠٠٩٧٠٦	,٠٠١٠٨٩٠	,٠٠١١٠٥٤	,٠٣٨٢٣٨٧
q_4	,٠٠٧٠٣١٥	,٠١٠٣٥٨	,٠٠٦٩٩٧٢	,٠٠٦٦٢	,٠٠٧٣٧٧٤	,٠٠١٣٥٨٥	,٠٠٠٣٧٧١	صفر	,٠٠١٣٥٠٥	,٠٠٠٠٨٣	,٠٠٠٧١٣٥	,٠٣٣٥٨٦٢
q_5	,٠٠٨٨٨	,٠١٤٨٢٢	,٠٠٨٨٢٥٣	,٠١٥٢٠٧٣	,٠٠٥٤٦٣٤	,٠٠٨٧٣٩١	,٠٠٠٥٣٢٧	,٠٠٣٦٩٠٢	,٠٠٠١٩٧٦	,٠٠٠٠٤١٢	,٠٠٠٣٠٠٦	,٠٢٠٤
$\bar{q}$	,٠٠٧٤٢٠٥	,٠٠٦٤٠٩	,٠٠٦٧٠٦٨	,٠٠٥١٨١٧	,٠٠٥٨٦٤٤	,٠٠٣٥١٩٧	,٠٠٠٢٩٠٧	,٠٠٢٢٠٥٨	,٠٠٠٨٢١٩	,٠٠٠٢٥٩٣	,٠٠١٤٩٤١	,٠٢٧٦٣٤٧
n	٦٩٣	٣١٤	١٨٩٥	١١٣	١٢٣	٢٣	٣١	٥	٢	٤	٩٧	٣٠٣
N	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
α / m	١,٥١	٧,٥٩	٣,٩١	٧,٦٨	,٨٥٦٥	٢,٥١	١,٨١	١,٢٣	,٤٢	١,٦١٤	٣,٢٣	٢,٣٢
P_0	٤٢,٩٣١٨	٥٨,٨٥٦	١١٢,٩٨	١٠٨,٩٧٤٨	٦٦,٥٥٨	٥٠,١٨٤٧٣	٢١٤,٨٣٠٩	١٧٤٦,٧٩٩	١٤,٧٣٠٩٩	١,٤٧٨٨٠٥	١٢٠,٦	٣٢,٤٢٧٦
ζ_0	٦١,٢٤٩٩	١٠٢,٢٣	١٩٥,٦٢١٢	٣٠٢,٢٤٦٤٦	٧١,٧٢٧	١١٤,٧٣٧	٥٥٨,٧٢	٣٨٦٩,٨٤٣	٣,٠٥١٦	٠,٤٦٨٦٤	٢٢,٥٥٧	٢٩,٨٥٤٧

جـــــــــدول (٥)

قيم n_0 ، Z ، P_1 وكذلك القسط لواحد جنيه، لوحدات الخطر المختلفة بالهيئة العامة للسكك الحديدية حسب نوعها ولمعدلات تغير (تقلبات عشوائية) مختلفة بدرجة ثقة (٩٩٨, ٠)

	معدل التغير P	العربات الصغيرة		العربات الكبيرة		الصهريجات		الجرارات		أهم المشحونات			
		القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	خام الحديد	البترول ومنتجاته	المواد التموينية	السماد المصنّع
n_0	٠,٠١	٢٢٠٥٩٩	٥٥٠٠٤٧٩	١٤٥٩٧٢٣	٥٦٣١٦٩٩	٧٠٠٤٤	٦٠١٥٤٠	٣١٢٨٠٥	١٤٤٤٥٣	١٦٨٤٣	٢٤٨٧٢٨	٩٩٦١٤٤	٥١٣٩١٧
	٠,٠٣	٢٤٥١١	٦١١١٦٤	١٦٢١٩١	٦٢٥٧٤٤	٧٧٨٢	٦٦٨٣٨	٣٤٧٥٦	١٦٠٥٠	١٨٧١	٢٧٦٣٦	١١٠٦٨٣	٥٧١٠٢
	٠,٠٥	٨٨٢٣	٢٢٠٠٠٥	٥٨٣٨٥	٢٢٥٢٥٤	٢٨٠٢	٢٤٠٦٠	١٢٥١١	٥٧٧٨	٦٧٤	٩٩٤٨	٣٩٨٤٣	٢٠١٥٥٥
	٠,١٠	٢٢٠٦	٥٥٠١٦	١٤٦٠٠	٥٦٣٢٨	٧٠١	٦٠١٧	٣١٢٩	١٤٤٥	١٦٨	٢٤٨٨	٩٩٦٣	٥١٤٠
	٠,٢٠	٥٥٢	١٣٧٦٨	٣٦٥٤	١٤٠٩٧	١٧٥	١٥٠٦	٧٨٣	٣٦٢	٤٢	٦٢٣	٢٤٩٣	١٢٨٦
Z	٠,٠١	,٠٥٦٠٤٩٢	٠,٠٠٧٥٥٥	,٠٣٦٠٣٠٤	٠,٠٠٦١٤٩٩	,٠٤١٩٠٥	٠,٠٠٦١٨٣٤	٠,٠٠٩٩٥٥	٠,٠٠٥٨٣٣	٠,١٠٨٦٩	٠,٠٤٠١٠٢	٠,٠٠٩٨٦٧٩	٠,٠٢٤٢٨١٤
	٠,٠٣	,١٦٨١٤٦	٠,٠٢٢٦٦	,١٠٨٠٩١٤	٠,٠١٨٤٤٩٧	٠,١٢٥٧١	٠,٠١٨٥٥٠٣	٠,٠٢٩٨٦٥٢	٠,٠١٧٦٥٠	٠,٠٣٢٦٩٤٧	,٠١٢٠٣٠٧	٠,٠٢٩٦٠٣٦	٠,٠٧٢٨٤٤٣
	٠,٠٥	,٢٨٠٢٥٨	٠,٠٣٧٧٧	٠,١٨٠١٥٨١	٠,٠٣٠٧٥٠٥	٠,٢٠٩٥١٦	٠,٠٣٠٩١٨٣	٠,٠٤٩٧٧٧	٠,٠٢٩٤١٧	,٠٥٤٤٧٣٤	٠,٠٢٠٠٥٢٢	٠,٠٤٩٣٤١٢	٠,١٢١٤١٢٢
	٠,١٠	,٠٥٦٠٤٨٥	٠,٠٧٥٥٥	,٣٦٠٢٧	٠,٠٦١٤٩٣٢	٠,٤١٨٨	٠,٠٦١٨٢٦٣	٠,٠٩٩٥٣٥٥	٠,٠٥٨٨٢٤	,١٠٩١٠٨٩	٠,٠٤٠٠٩٦٣	٠,٠٩٨٦٧١٢	٠,٢٤٢٧٩٥
	٠,٢٠	١,-	,١٥١٠١٨	,٧٢٠١٤٥٦	٠,١٢٢٩٢١١	٠,٨٣٨٣٦	٠,١٢٣٥٨٠٩	٠,١٩٨٩٧٥٦	٠,١١٧٥٢٥	,٢١٨٢١٧٨	٠,٠٨٠١٢٨٣	٠,١٩٧٢٥٣٥	٠,٤٨٥٤٠١
P_1	٠,٠١	٤٨,٦٧٨٢٦	٥٩,١٨٣٦	١٢٥,٥٩٧٢٩	١١٠,١٦٣٣٩	٦٦,٧٧٤٦	٥٠,٥٨٣٨٨	٢١٨,٢٥٤٣	١٧٥٩,٢٨٩٤	١٤,٦٠٣٧١٩	١,٤٧٤٧٥٦٩	١١٩,٧٣١١٩	٣٢,٣٦٥١
	٠,٠٣	٥٠,١٧١١٨	٥٩,٨٣٨٨	١٣٠,٨٣١٨٧	١١٢,٥٤٠٥٩	٦٧,٢٠٧٨	٥١,٣٨٢١٩	٢٢٥,١٠١٢	١٧٨٤,٢٧٠٦	١٤,٣٤٩١٣٥	١,٤٦٦٦٥١٩	١١٧,٩٩٣٦	٣٢,٢٤٠١
	٠,٠٥	٥١,٦٦٤٣٠	٦٠,٤٩٤٢	١٣٦,٠٦٦٨٩	١١٤,٩١٧٩٩	٦٧,٦٤٠٩	٥٢,١٨٠٥٧٥	٢٣١,٩٤٨٦	١٨٠٩,٢٥٢٥	١٤,٠٩٤٧٧٣	١,٤٥٨٥٤٨	١١٦,٢٥٥٨٥	٣٢,١١٥٢
	٠,١٠	٥٥,٣٩٦٣٩	٦٢,١٣٢٩	١٤٩,١٥٠٤٤	١٢٠,٨٥٩٦٩	٦٨,٧٢٣	٥٤,١٧٥٧٥	٢٤٩,٠٦٠٠	١٨٧١,٦٨٤٨	١٣,٤٥٦٦٦٣	١,٤٣٨٣٠١	١١١,٩١٢٦٨	٣١,٨٠٢٩
	٠,٢٠	٦١,٢٤٩٩	٦٥,٤٠٦٣	١٧٥,٢٩٢٢٣	١٣٢,٧٣١٩٨	٧٠,٨٩١٥	٥٨,١٦٢١٥٦	٢٨٣,٢٥٦٤٣	١٩٩٦,٣٠٩٦	١٣,١٨٢٣٣٨	١,٣٩٧٨٦٢١	١٠٣,٢٣٣٢	٣١,١٧٨٧
القسط لواحد جنيه	٠,٠١	٠,٠٠٣٤٧٧٠	,٠٠٤٢٢٧٤	,٠٠٢٨٥٤٤	٠,٠٢٥٠٣٧	٠,٠٠٢٦٥٨٢	,٠٠٢٠١٣٥	٠,٠٠٠١٠٩٣	٠,٠٠٠٨٨١١	٠,٠٠٠٩٢١٣	٠,٠٠٠٠٩٣٠	٠,٠١١٩٧٣	٠,٠٨١٢٩٨
	٠,٠٣	,٠٠٣٥٨٣٦	,٠٠٤٢٧٤٢	,٠٠٢٩٧٣٤	,٠٠٢٥٥٧٧	٠,٠٠٢٦٧٥٤	٠,٠٠٢٠٤٥٤	٠,٠٠٠١١٢٧	٠,٠٠٠٨٩٣٦	,٠٠٠٩٠٥٣	٠,٠٠٠٠٩٢٥	٠,٠١١٧٩٩	٠,٠٠٨٠٩٨٥
	٠,٠٥	,٠٠٣٦٩٠٣	,٠٠٤٣٢١	,٠٠٣٠٩٢٤	,٠٠٢٦١١٧	٠,٠٠٢٦٩٢٧	,٠٠٢٠٧٧٢	٠,٠٠٠١١٦١	٠,٠٠٠٩٠٦١	٠,٠٠٠٨٨٩٢	٠,٠٠٠٠٩٢٠	,٠١١٦٢٥٦	٠,٠٠٨٠٦٧١
	٠,١٠	,٠٠٣٣٩٥٦٨	,٠٠٤٤٣٨	٠,٠٠٣٣٨٩٧	٠,٠٠٧٤٦٨	٠,٠٠٢٧٣٥٧	,٠٠٢١٥٦٦	٠,٠٠٠١٢٤٧	٠,٠٠٠٩٣٧٤	٠,٠٠٠٨٤٩	٠,٠٠٠٠٩٠٧	٠,٠١١١٩١٣	٠,٠٠٧٩٨٨
	٠,٢٠	,٠٠٤٣٧٤٩	,٠٠٤٦٧١٨	,٠٠٣٩٨٣٩	٠,٠٠٣٠١٦٦	,٠٠٢٨٢٢١	,٠٠٢٣١٥٢	٠,٠٠٠١٤١٨	٠,٠٠٠٩٩٩٨	,٠٠٠٧٦٨٦	٠,٠٠٠٠٨٨١	٠,٠١٠٣٢٣٣	٠,٠٠٧٨٣٢

جـــــــدول (٦)

قيم n_0 ، Z ، P_1 وكذلك القسط لواحد جنيه، لوحدات الخطر المختلفة بالهيئة العامة للسكك الحديدية حسب نوعها ولمعدلات تغير (تقلبات عشوائية) مختلفة بدرجة ثقة (٠,٩٩)

	معدل التغير P	العربات الصغيرة		العربات الكبيرة		الصهريجات		الجرارات		أهم المشحونات			
		القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	خام الحديد	البترول ومنتجاته	المواد التموينية	السماد المصنّع
n_0	٠,٠١	١٥٣٣١٣	٣٨٢٢٧٥٨	١٠١٣٣٨٨	٣٩١٣٩٥٤	٤٨٦٨٠	٤١٨٠٦٢	٢١٧٣٩٥	١٠٠٣٩٣	١١٧٠٦	١٧٢٨٦٢	٦٩٢٣٠٦	٣٥٧١٦٥
	٠,٠٣	١٧٠٣٤	٤٢٤٧٤٥	١١٢٧١٩	٤٣٤٨٧٧	٥٤٠٩	٤٦٤٥١	٢٤١٥٥	١١١٥٥	١٣٠١	١٩٢٠٧	٧٦٩٢٢	٣٩٦٨٤
	٠,٠٥	٦١٢٢	١٥٢٨٩٢	٤٠٥٧٥	١٥٦٥٣٩	١٩٤٧	١٦٧٢٠	٨٦٩٥	٤٠١٥	٤٦٨	٦٩١٤	٢٧٦٨٩	١٤٢٨٥
	٠,١٠	١٥٣٤	٣٨٢٥٢	١٠١٥١	٣٩١٦٤	٤٨٧	٤١٨٣	٢١٧٥	١٠٠٥	١١٧	١٧٣٠	٦٩٢٧	٣٥٧٤
	٠,٢٠	٣٨٣	٩٥٦٣	٢٥٣٨	٩٧٩١	١٢٢	١٠٤٦	٥٤٤	٢٥١	٣٩	٤٣٢	١٧٣٢	٨٩٣
Z	٠,٠١	,٠٦٧٢٣٢	,٠٠٩٠٦٣	,٠٤٣٢١٩٦	٠,٠٠٧٣٧٧	٠,٠٥٠٢٦٦	٠,٠٠٧٤١٧٢	,٠١١٩٤١٤	٠,٠٠٧٠٥٧٢	,٠١٣٠٧١	٠,٠٤٨١٠٣	٠,٠١١٨٣٦٨	٠,٠٢٩١٢٦٤
	٠,٠٣	,٢٠١٧٠١	,٠٢٧١٨٩	٠,١٢٩٦٦٠	٠,٠٢٢١٣١٢	,١٥١٠٧٩٧	٠,٠٢٢٢٥١٨	٠,٠٣٥٨٢٤٢	٠,٠٢١١٧١٤	٠,٠٣٩٢٠٨١	٠,٠١٤٤٣١١	٠,٠٣٥٥١٠٨	٠,٠٨٧٣٨٠٣
	٠,٠٥	,٣٣٦١٧٥	,٠٤٥٣١٨	٠,٢١٦١١٠٢	٠,٠٣٦٨٨٧٤	٠,٢٥١٣٤٥	,٠٣٧٠٨٩	٠,٠٥٩٧٠٩٨	٠,٠٣٥٢٨٩	٠,٠٦٥٣٧٢	٠,٠٢٤٠٥٢٧	٠,٠٥٩١٨٧٨	٠,١٤٥٦٤٠١
	٠,١٠	,٦٧٢١٣١	,٠٩٠٦٠٢	,٤٣٢٠٦٦	٠,٠٧٣٧٤٧	٠,٥٠٢٥٦٠	٠,٠٧٤١٥١٥	٠,١١٩٣٨٥٣	٠,٠٧٠٥٢٥	٠,١٣٠٧٤٤	٠,٠٤٨٠٨٤٧	٠,١١٨٣٣٥	٠,٢٩١١٦٨٢
	٠,٢٠	١,-	,١٨١٢٠٤	٠,٨٦٤٠٨٩٦	٠,١٤٧٣٩٤٦	١,-	,١٤٨٢٨٥٢	٠,٢٣٨٧١٥٩	٠,١٤١١٣٩	٠,٢٦٢٦١٢٨	٠,٠٩٦٢٢٥	٠,٢٣٦٦٥٢٩	٠,٥٨٢٤٩٩٥
P_1	٠,٠١	٤٨,٨٢٧٢٠	٥٩,٢٤٩٠٩	١٣٦,١١٩٥٢	١١٠,٤٠٠٦٥	٦١,٨١٧٨	٥٠,٦٦٣٥٢٦	٢١٨,٩٣٧٤	١٧٦١,٧٨٢	١٤,٥٧٨٣٢٨	١,٤٧٣٩٤٥٧	١١٩,٥٥٧٨٥	٣٢,٣٥٢٧
	٠,٠٣	٥٠,٦١٨٠٧	٦٠,٠٣٥٢٩	١٣٢,٣٩٨٦٥	١١٣,٢٥٢١٢	٦٧,٣٣٧٥	٥١,٦٢١١٣٣	٢٢٧,١٥٠٤٤	١٧٩١,٧٤٧	١٤,٢٧٣٠٦٢	١,٤٦٤٢٢٧١	١١٧,٤٧٣٥١	٣٢,٢٠٢٨
	٠,٠٥	٥٢,٤٠٩٠١	٦٠,٨٢١٦٢	١٣٨,٦٧٨٥	١١٦,١٠٤٠٨٠	٦٧,٨٥٧٢٠	٥٢,٥٧٨٩٠٨	٢٣٥,٣٦٤٤٣	١٨٢١,٧١٩	١٣,٩٦٧٤٨٤	١,٤٥٤٥٠٧٧	١١٥,٣٨٨٩٢	٣٢,٥٢٩
	٠,١٠	٥٦,٨٨٣٣١	٦٢,٧٨٥٧٧	١٥٤,٣٦٥٧٩	١١٣,٢٢٧٩٩	٦٩,١٥٥٧	٥٤,٩٧١٣٧٦	٢٥٥,٨٨٦١٩	١٨٩٦,٥٤٨	١٣,٢٠١٣٩٧٩	١,٤٣٠٢٣١٥	١١٠,١٨١٤٢	٣١,٦٧٨٤٥
	٠,٢٠	٦١,٢٤٩٩	٦٦,٧١٥٥٤	١٨٥,٧٤٨٥	١٣٧,٤٨١٣٢	٣١,٧٢٧	٥٩٧٥٦٨٧٥	٢٩٦,٩٢٢٦	٢٠٤٦,٤٤٣	١١,٦٦٢٨٣٢	١,٣٨١٦٠١٧	٩٩,٧٦٤٣٦٨	٣٠,٩٢٨٩
القسط لواحد جنيه	٠,٠١	,٠٠٣٤٨٧٦	,٠٠٢٣٣٢	٠,٠٢٨٦٦٣	٠,٠٠٢٥٠٩١	,٠٠٢٦٥٩٩	٠,٠٠٢٠١٦٨	٠,٠٠٠١٠٩٦	٠,٠٠٠٨٨٢٤	,٠٠٠٩١٩٧	٠,٠٠٠٠٩٢٩	,٠١١٩٥٥	٠,٠٠٨١٢٦٧
	٠,٠٣	,٠٠٣٦١٥٥	,٠٠٤٢٨٨٢	٠,٠٠٣٠٠٩٠٠	٠,٠٠٢٥٧٣٩	٠,٠٠٢٦٨٠٦	٠,٠٠٢٠٥٤٩	٠,٠٠٠١١٣٧	٠,٠٠٠٨٩٧٤	,٠٠٠٩٠٠٥	,٠٠٠٠٩٢٣	,٠١١٧٤٧	٠,٠٠٨٠٨٩١
	٠,٠٥	,٠٠٣٧٤٢٥	,٠٠٤٣٤٤٤	٠,٠٠٣١٥١٧	٠,٠٠٢٦٣٨٧	٠,٠٠٢٧٠١٣	٠,٠٠٢٠٩٣١	٠,٠٠٠١١٧٨	٠,٠٠٠٩١٢٤	,٠٠٠٨٨١٢	,٠٠٠٠٩١٧	,٠١١٥٣٩	٠,٠٠٨٠٥١٤
	٠,١٠	,٠٠٤٠٦٣٠	,٠٠٤٤٨٤٦	٠,٠٠٣٥٠٨٣	٠,٠٠٢٨٠٠٦	٠,٠٠٢٧٤٥٣	٠,٠٠٠٢١٨٨	٠,٠٠٠١٢٨١	٠,٠٠٠٩٤٩٩	,٠٠٠٠٩٠٢	,٠١١٠١٨	,٠٠٧٩٥٧٤	,٠٠٧٩٥٧٤
	٠,٢٠	,٠٠٤٣٧٤٩	,٠٠٤٧٦٥٣	,٠٠٤٢٢١٥	٠,٠٠٣١٢٤٥	,٠٠٢٨٥٥٢	٠,٠٢٣٧٨٨	٠,٠٠٠١٤٨٧	٠,٠٠١٠٢٤٩	,٠٠٠٧٣٥٨	,٠٠٠٠٨٧١	,٠٠٩٩٧٦	٠,٠٠٧٧٦٩

جـــــــــدول (٧)

قيم n_0 ، Z ، P_1 وكذلك القسط لواحد جنيه ، لوحدات الخطر المختلفة بالهيئة العامة للسكك الحديدية حسب نوعها ولمعدلات تغير (تقلبات عشوائية) مختلفة بدرجة ثقة (٩٥ , ٠)

	معدل التغير P	العربات الصغيرة		العربات الكبيرة		الصهريجات		الجرارات		أهم المشحونات			
		القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	القابلة للإصلاح	المخردة	خام الحديد	البترول ومنتجاته	المواد التموينية	السماد المصنّع
n_0	٠,٠١	٨٨٧٥٦	٢٢١٣٠٧٣	٥٨٧٣٠٧	٢٢٦٥٨٦٨	٢١٨١٨٢	٢٤٢٠٢٥	١٢٥٨٥٥	٥٨١٢٠	٦٧٧٧	١٧٢٨٦٢	٤٠٠٧٩٠	٢٠٦٧٧٠
	٠,٠٣	٩٨٦١	٢٤٥٨٧١	٦٥٢٥٠	٢٥١٧٣٧	٣١٣١	٢٦٨٨٩	١٣٩٨٢	٦٤٥٧	٧٥٣	١٩٢٠٧	٤٤٥٢٨	٢٢٩٧٢
	٠,٠٥	٣٥٥١	٨٨٥٤٤	٢٣٤٩٨	٩٠٦٥٦	١١٢٧	٩٦٨٣	٥٠٣٥	٢٣٢٥	٢٧١	٦٩١٤	١٦٠٣٥	٨٢٧٣
	٠,١٠	٨٨٧	٢٢١٢٢	٥٨٧١	٢٢٦٤٩	٢٨٢	٢٤١٩	١٢٥٨	٥٨١	٦٨	١٧٣٠	٤٠٠٦	٢٠٦٧
	٠,٢٠	٢٢٢	٥٥٣٠	١٤٦٨	٥٦٦٢	٧٠	٦٠٥	٣١٥	١٤٥	١٧	٤٣٢	١٠٠٢	٥١٧
Z	٠,٠١	٠,٠٨٨٣٦٢	٠,٠١١٩١١٥	٠,٠٥٦٨٠٣	٠,٠٠٩٦٩٥٥	٠,٠٦٦٠٦٤	٠,٠٠٩٧٤٨٤	٠,٠١٥٦٩٤٤	٠,٠٠٩٢٧٥١	٠,٠١٧١٧٨٩	٠,٠٠٤٨١٠٣	٠,٠١٥٥٥٧	٠,٠٣٨٢٨١٤
	٠,٠٣	٠,٢٦٥٠٩٨	٠,٠٣٥٧٣٦٤	٠,١٧٠٤١٧٥	٠,٠٢٩٠٨٨١	٠,١٩٨٢٠٣	٠,٠٢٩٢٤٦٦	٠,٠٤٧٠٨٦٤	٠,٠٢٧٨٢٧	٠,٠٥١٥٣٦٨	٠,٠١٤٤٣١١	٠,٠٤٦٦٧٣٣	٠,١١٤٨٤٧٦
	٠,٠٥	٠,٤٤١٧٦٥	٠,٠٥١٥٥٠٤	٠,٢٨٣٩٨٠٩	٠,٠٤٨٤٧٢	٠,٣٣٠٣٦	٠,٠٤٨٧٣٧	٠,٠٧٨٤٦٥٩	٠,٠٤٦٣٧٤	٠,٠٨٥٩٠٧٣	٠,٠٢٤٥٢٧	٠,٠٧٧٧٧٧	٠,١٩١٣٧٧
	٠,١٠	٠,٨٨٣٩٠٣	٠,١١٩١٣٨٦	٠,٥٦٨١٣١	٠,٠٩٦٩٧٦٢	٠,٦٦٠٤٣	٠,٠٩٧٥٠٩٢	٠,١٥٦٩٧٨٦	٠,٠٩٢٧٦٨	٠,١٧١٤٩٨٥	٠,٠٤٨٠٨٤٧	٠,١٥٥٦٠٧٤	٠,٣٨٢٨٦٩
	٠,٢٠	١,-	٠,٢٣٨٢٨٨	١,-	٠,١٩٣٩٥٦٧	١,-	٠,١٩٤٩٧٨٢	٠,٣١٣٧٠٧٩	٠,١٨٥٦٩٥	٠,٣٤٢٩٩٧١	٠,٠٩٦٢٢٥	,٣١١١٣٧٢	٠,٧٦٥٥٠٤
P_1	٠,٠١	٤٩,١٠٨٦١	٥٩,٣٧٢٦٤٨	١٣٧,١٠٦٢٣	١١٠,٨٤٨٦٦	٦٦,٨٩٩٤٨	٥٠,٨١٤٠١١	٢٢٠,٢٢٨٠٢	١٧٦٦,٤٩٠	١٤,٥٣٠٣٥	١,٤٧٢٤١٨٣	١١٩,٢٣٠٣	٣٢,٣٢٩١٠٧
	٠,٠٣	٥١,٤٦١٥٢	٦٠,٤٠٦٠٣	١٣٥,٣٥٩٣٢	١١٤,٥٩٦٧	٦٧,٥٨٢٥	٥٢,٠٧٣٦٦٤	٢٣١,٠٣٣٣٩	١٨٠٥,٨٧٧	١٤,١٢٩٠٧	١,٤٥٩٦٤٤٤	١١٦,٤٩٠٧٤	٣٢,١٣٢١
	٠,٠٥	٥٣,٨١٥٢٧	٦١,٤٣٨٩٣٨	١٤٣,٦٠٨٧١	١١٨,٣٤٣٠٦	٦٨,٢٦٥٦٣	٥٣,٣٣٠٨١٣	٢٤١,٨١٤٤٦	١٨٤٥,٢٥٣	١٣,٧٢٧٦٤٤	١,٤٤٦٨٧٦٧	١١٣,٧٥٣١١	٣١,٩٣٥٢١
	٠,١٠	٥٩,٧٠٣٧١	٦٤,٠٢٣٥١٧	١٦٤,٢٤٩٧	١٢٧,٧١٧٥٥	٦٩,٩٧١٧٦	٥٦,٤٧٩١٧	٢٦٨,٨١٤١٢	١٩٤٣,٧٤٩	١٢,٧٢٧٩٩١	١,٤٠٧٨١١٦	١٠٦,٨٩٩٨٥	٣١,٤٤٢٥
	٠,٢٠	٦١,٢٤٩٩	٦٩,١٩١٥٠٣	١٩٥,٦٢١٢	١٤٦,٤٦١١٣	٧١,٧٢٧	٦٢,٧٧١٠١٤	٣٢٢,٧١١٦	٢١٤١,٠٣٨	١٠,٧٢٤٩٩٣	١,٣٥١٠٢٨	٩٣,٢٠٦٥٤٦	٣٠,٤٥٧٩
القسط لواحد جنيه	٠,٠١	٠,٠٠٣٥٠٧٧	٠,٠٠٤٢٤٠٩	٠,٠٠٢٨٨٨٧	٠,٠٠٢٥١٩٢	٠,٠٠٢٦٦٣١	٠,٠٠٢٠٢٢٨	٠,٠٠٠١١٠٣	٠,٠٠٠٨٨٤٧	,٠٠٠٩١٦٧	٠,٠٠٠٠٩٢٨	٠,٠١١٩٢٣	٠,٠٠٨١٢٠٨
	٠,٠٣	٠,٠٠٣٦٧٥٨	٠,٠٠٤٣١٤٧	٠,٠٠٣٠٧٦٣	٠,٠٠٢٦٠٤٤	٠,٠٠٢٦٩٠٣	٠,٠٠٢٠٧٢٩	٠,٠٠٠١١٥٧	٠,٠٠٠٩٠٤٤	,٠٠٠٨٩١٤	٠,٠٠٠٠٩٢٠	٠,٠١١٦٤٩	٠,٠٠٨٠٧١٣
	٠,٠٥	٠,٠٠٣٨٤٣٩	٠,٠٠٤٣٨٨٤	٠,٠٠٣٢٦٣٨	٠,٠٠٢٦٨٩٦	٠,٠٠٢٧١٧٥	٠,٠٠٢١٢٣٠	٠,٠٠٠١٢١١	٠,٠٠٠٩٢٤٢	,٠٠٠٨٦٦	٠,٠٠٠٠٩١٢	٠,٠١١٣٧٥	٠,٠٠٨٠٢١٩
	٠,١٠	٠,٠٠٤٢٦٤٥	٠,٠٠٤٥٧٣١	٠,٠٠٣٧٣٢٩	٠,٠٠٢٩٠٢٦	٠,٠٠٢٧٨٥٥	٠,٠٠٢٢٤٨٣	٠,٠٠٠١٣٤٦	٠,٠٠٠٩٧٣٥	,٠٠٠٨٠٣	٠,٠٠٠٠٨٨٨	٠,٠١٠٦٩٠	٠,٠٠٧٨٩٨
	٠,٢٠	٠,٠٠٤٣٧٤٩	٠,٠٠٤٩٤٢٢	٠,٠٠٤٤٤٥٩	٠,٠٠٣٣٢٨٦	٠,٠٠٢٨٥٥٣	٠,٠٠٢٤٩٨٨	٠,٠٠٠١٦١٦	٠,٠٠١٠٧٢٣	٠,٠٠٠٦٧٧	٠,٠٠٠٠٨٥٢	٠,٠٠٩٣٢١	٠,٠٠٧٦٥١

جـــــــدول (٨)

قيم n_0 ، Z ، P_1 وكذلك القسط لواحد جنيه ، لوحدات الخطر المختلفة بالهيئة العامة للسكك الحديدية حسب نوعها ولمعدلات تغير (تقلبات عشوائية) مختلفة بدرجة ثقة (٠,٩٠)

	معدل التغير P	العربات الصغيرة: القابلة للإصلاح	العربات الصغيرة: المخردة	العربات الكبيرة: القابلة للإصلاح	العربات الكبيرة: المخردة	الصهريجات: القابلة للإصلاح	الصهريجات: المخردة	الجرارات: القابلة للإصلاح	الجرارات: المخردة	أهم المشحونات: خام الحديد	أهم المشحونات: البترول ومنتجاته	أهم المشحونات: المواد التموينية	أهم المشحونات: السماد المصنّع
n_0	٠,٠١	٦٢٥١٩	١٥٥٨٨٧٥	٤١٣٦٩٦	١٥٩٦٠٦٤	١٩٨٥١	١٧٠٤٨١	٨٨٦٥١	٤٠٩٣٩	٤٧٧٣	٧٠٤٩١	٢٨٣٣١٤	١٤٥٦٤٨
	٠,٠٣	٦٩٤٧	١٧٣٢٢٨	٤٥٩٧١	١٧٧٣٦٠	٢٢٠٦	١٨٩٤٤	٩٨٥١	٤٥٤٩	٥٣٠	٧٨٣٣	٣١٣٧٢	١٦١٨٥
	٠,٠٥	٢٤٩٩	٦٢٣٣٢	١٦٥٤٢	٦٣٨١٩	٧٩٤	٦٨١٧	٣٥٤٥	١٦٣٧	١٩١	٢٨١٩	١١٢٨٨	٥٨٢٤
	٠,١٠	٦٢٦	١٥٦١٢	٤١٤٣	١٥٩٨٤	١٩٩	١٧٠٧	٨٨٨	٤١٠	٤٨	٧٠٦	٢٨٢٧	١٤٥٩
	٠,٢٠	١٥٧	٣٩١٧	١٠٣٩	٤٠١١	٥٠	٤٢٨	٢٢٣	١٠٣	١٢	١٧٧	٧٠٩	٣٦٦
Z	٠,٠١	,١٠٥٢٨٤	,٠١٤١٩٢٥	٠,٠٦٧٦٨٠٥	٠,٠١١٥٥٢١	٠,٠٧٨٧١٥	٠,٠١١٦١٥١	,٠١٨٦٩٩٨	٠,٠١١٠٥١٣	٠,٠٢٠٤٧	,٠٠٧٥٣٢٩	٠,٠١٨٥٠٣٤	٠,٠٤٥٦١٠٩
	٠,٠٣	,٣١٥٨٤٠	,٠٤٢٥٧٥١	٠,٢٠٣٠٣١١	٠,٠٣٤٦٥٤٦	٠,٢٣٦١٢٩٢	٠,٠٣٤٨٤٤	٠,٠٥٦٠٩٧١	٠,٠٢٣١٥٣٣	٠,٠٦١٤٢٩٥	,٠٢٢٥٩٧٧	٠,٠٥٥٦٠٥١	٠,١٣٦٨٢٤٨
	٠,٠٥	,٥٢٦٦٠٣٢	,٠٧٠٩٧٥٦	٠,٣٣٨٤٦٢٥	٠,٠٥٧٧٧٢	٠,٣٩٣٥٨	٠,٠٥٨٠٨٥٤	٠,٠٩٣٥١٣١	٠,٠٥٥٢٦٦	,١٠٢٣٢٨٩	,٠٣٧٦٦٨٨	٠,٠٩٢٦٩٩٥	٠,٢٢٨٠٩٢٣
	٠,١٠	١,-	,١٤١٨١٩٣	٠,٦٧٦٣١٢	٠,١١٥٤٣٨	٠,٧٨٦١٨	٠,١١٦٠٧٧٢	٠,١٨٦٨٤١٩	٠,١١٠٤٣٢	,٢٠٤١٢٤١	٠,٠٧٥٣٧٠٩	٠,١٨٥٢٣٤٩	٠,٤٥٥٧١٥
	٠,٢٠	١,-	٠,٢٨٣١٣١	١,-	٠,٢٣٠٤٤٢٩	١,-	٠,٢٣١٨١٥٢	٠,٣٧٢٨٤٥	٠,٢٢٠٣٢٦	,٤٠٨٢٤٨٢	٠,١٥٠٣٢٩٢	٠,٣٦٩٨٨١٦	٠,٩٠٩٨٧٢٩
P_1	٠,٠١	٤٩,٣٣٣٩٨	٥٩,٤٧١٥٨٥	١٢٧,٨٩٦٣٩	١١١,٢٠٧٤٩	٦٦,٩٦٤٨٨	٥٠,٩٣٤٥١	٢٢١,٢٦١٥٥	١٧٧٠,٢٦١	١٤,٤٩١٩١٢	١,٤٧١١٩٥٥	١١٨,٩٧٠٨٩	٣٢,٣١٠٢٤
	٠,٠٣	٥٢,١٣٨١٨	٦٠,٧٠٢٦٥١	١٣٧,٧٢٨٤٢	١١٥,٦٧٢٥٥	٦٧,٧٧٨٥	٥٢,٤٣٣٩٨٩	٢٣٤,١٢٢٠٧	١٨١٧,١٨٥	١٤,٠١٣٥٣	١,٤٤٨٩١٧٦	١١٥,٧٠٤٣٥	٣٢,٠٧٥٥٦
	٠,٠٥	٥٤,٩٤٥١٥	٦١,٩٣٤٤٩٥	١٤٧,٥٦٦٣٢	١٢٠,١٤٠٤٨	٦٨,٥٩٢٤	٥٣,٩٣٤٢٧٣	٢٤٦,٩٨٩٠٢	١٨٦٤,١٣١	١٣,٥٣٥٨٤٩	١,٤٤٠٧٥٣٢	١١٢,٤٣٨٤٥	٣١,٨٤٠٧
	٠,١٠	٦١,٢٤٩٩	٦٥,٠٠٧٢٧	١٧٢,١٠٨١١	١٣١,٢٨٥٦٩	٧٠,٦٢١٧٦	٥٧,٦٧٧٧	٢٧٩,٠٨٣٧٨	١٩٨١,٢٥١	١٢,٣٤٦٩٤٤	١,٤٠٢٧٦٨٩	١٠٤,٢٩١٣٦	٣١,٢٥٥١
	٠,٢٠	٦١,٢٤٩٩	٧١,١٣٦٥٤١	١٩٥,٦٢١٢	١٥٣,٥١٢٨٨	٧١,٧٢٧	٦٥,١٤٨٩٢٦	٣٤٣,٠٤٨٢٣	٢٢١٤,٥٦١	٩,٩٦٢٩	١,٣٢٦٩٤٧٦	٨٨,٠٣٤٥١٤	٣٠,٠٨٦٦
القسط لواحد جنيه	٠,٠١	,٠٠٣٥٢٣٨	,٠٠٤٢٤٧٩	,٠٠٢٩٠٦٧	٠,٠٠٢٥٢٧٤	٠,٠٠٢٦٦٥٧	٠,٠٠٢٠٢٧٦	٠,٠٠٠١١٠٨	٠,٠٠٠٨٨٦٦	,٠٠٠٩١٤٣	٠,٠٠٠٠٩٢٨	٠,٠١١٨٩٧	٠,٠٠٨١١٦
	٠,٠٣	,٠٠٣٧٢٤١	,٠٠٤٣٣٥٩	,٠٠٣١٣٠١	٠,٠٠٢٦٢٨٩	٠,٠٠٢٦٩٨١	٠,٠٠,٢٠٨٧٣	٠,٠٠٠١١٧٢	٠,٠٠٠٩١٠١	,٠٠٠٨٨٤١	٠,٠٠٠٠٩١٤	٠,٠١١٥٧	٠,٠٠٨٠٥٧
	٠,٠٥	,٠٠٣٩٢٤٦	,٠٠٤٤٢٣٨	٠,٠٠٣٣٥٣٧	٠,٠٠٢٧٣٠٢	٠,٠٠٢٧٣٠٥	٠,٠٠٢١٤٧	٠,٠٠٠١٢٣٧	٠,٠٠٠٩٣٣٦	٠,٠٠٠٨٥٣٩	٠,٠٠٠٠٩٠٨	٠,٠١١٢٤٤	٠,٠٠٧٩٩٨
	٠,١٠	,٠٠٤٣٧٤٩	,٠٠٤٦٤٣٣	,٠٠٣٩١١٥	٠,٠٠٢٩٨٣٧	٠,٠٠٢٨١١٣	٠,٠٠٢٢٩٦	٠,٠٠٠١٣٩٧	٠,٠٠٠٩٩٢٣	٠,٠٠٠٧٧٨٩	٠,٠٠٠٠٨٨٥	٠,١٠٤٢٩	٠,٠٠٧٨٥١
	٠,٢٠	,٠٠٤٣٧٤٩	,٠٠٥٠٨١١	٠,٠٠٤٤٤٥٩	٠,٠٠٣٤٨٨٩	٠,٠٠٢٨٥٥٣	٠,٠٠٢٥٩٣٥	٠,٠٠٠١٧١٨	٠,٠٠١١٠٩١	,٠٠٠٦٢٨٥	٠,٠٠٠٠٨٣٧	٠,٠٠٨٨٠٣٤	٠,٠٠٧٥٥٨

■ المراجـــــع ■

أ - المراجــع العربيــة :

د. السيد عبـد المطلب عبـده ، ١٩٨٣ ، مبادىء التأمين - مطبعـة السنة المحمـدية - الطبعة الثالثة - القاهرة - جمهورية مصر العربية .

د. محمـد تـوفيق البلقينـي ، ١٩٩١ ، النظـريـة الاحصائيـة - إتحاد الطـلاب - كلية التجـارة - جـامعـة المنصـورة - جمهـوريـة مصر العربية .

د. محمد عبـد الفتاح فـودة، ١٩٩٠ ، تسعير تأمين أخطار النقـل مع التطبيـق على الهيئة القومية للسكك الحديدية بجمهورية مصر العربية - رسـالـة دكتـوراه - جـامعـة أسيـوط - جمهورية مصر العربية .

ب - المراجــع الأجنبيــة :

Beard, R., Pentikaivain, T. and Pesonon, E., (1978), "Risk Theory : The Stochastic Basis of Insurance", 2nd Edition, Chapman and Hall, London.

Benjamin, B., (1987), "General Insurance", 1st Edition, London, Heinemann.

Morgan, I., (1982), "Credibility Theory Under the Collective Risk Model", ph. D. Dessertation, University of Wisconson, U.S.A.

الملاحــــــق

جـــــــدول (١)

التوزيــع التكــراري للحـــوادث القابلـــة للإصــلاح حســـب حجـــم الخســـارة

الفئات الأصلية	(عـــربات صغيـــرة) ف * الفئـــات المعـــدلة	(عـــربات صغيـــرة) ك التكرارات	(عـــربات كبيـــره) ف * الفئـــات المعـــدلة	(عـــربات كبيـــره) ك التكرارات	صهريجـــــات ف * الفئـــات المعـــدلة	صهريجـــــات ك التكرارات
– ٢٠٠	– ٠,٠١٤٣٠	–	– ٠,٠٠٤٥	١	– ٠,٠٠٧٩٦	١
– ٤٠٠	– ٠,٠٢٨٦٠	٤٤٣٣	– ٠,٠٠٩٠	٩١	– ٠,٠١٥١٩٢	صفر
– ٦٠٠	– ٠,٠٤٢٩٠	٤٢	– ٠,٠١٣٥	٦٣٩١	– ٠,٠٢٣٨٨	٩٨
– ٨٠٠	– ٠,٠٥٧٢٠	٥٤	– ٠,٠١٨٠	١٠٥٥	– ٠,٠٣١٨٤	٥٢٤
– ١٠٠٠	– ٠,٠٧١٥٠	٢٥	– ٠,٠٢٢٥	٣٣٢	– ٠,٠٣٩٨٠	٩٥
– ١٢٠٠	– ٠,٠٨٥٨٠	٣٠	– ٠,٠٢٧٠	٢٩٤	– ٠,٠٤٧٧٦	٥٩
– ١٤٠٠	– ٠,١٠٠١٠	٢٣	– ٠,٠٣١٥	٢٤٠	– ٠,٠٥٥٧٢	٢٢
– ١٦٠٠	– ٠,١١٤٤٠	٦	– ٠,٠٣٦٠	٦٣	– ٠,٠٦٣٦٨	٣
– ١٨٠٠	– ٠,١٢٨٧٠	٦	– ٠,٠٤٠٥	٤١	– ٠,٠٧١٦٤	٥
– ٢٠٠٠	– ٠,١٤٣٠٠	٤	– ٠,٠٤٥٠	٢٢	– ٠,٠٧٩٦٠	٤
– ٢٢٠٠	– ٠,١٥٧٣٠	٤	– ٠,٠٤٩٥	٢١	– ٠,٠٨٧٥٦	٢
– ٢٤٠٠	– ٠,١٧١٦٠	٣	– ٠,٠٥٤٠	٨	– ٠,٠٩٥٥٢	–
– ٢٦٠٠	– ٠,١٨٥٩٠	٢	– ٠,٠٥٨٥	٨	– ٠,١٠٣٤٨	–
– ٢٨٠٠	– ٠,٢٠٠٢٠	١	– ٠,٠٦٣٠	٤	– ٠,١١١٤٤	–
– ٣٠٠٠	– ٠,٢١٠٤٥	١	– ٠,٠٦٧٥	٣	– ٠,١١٩٤٣	١
– ٣٢٠٠	– –	–	– ٠,٠٧٢٠	٢	– – –	–
– ٣٤٠٠	– –	–	– ٠,٠٧٦٥		– – –	–
– ٣٦٠٠	– –	–	– ٠,٠٨١٠	٢	– – –	–
– ٣٨٠٠	– –	–	– ٠,٠٨٥٥	١	– – –	–
– ٤٠٠٠	– –	–	– ٠,٠٩٠٠	٣	– – –	–
مجموع التكرارات		٤٦٤٤		٨٥٨٢		٨١٤
حـدة ** الخســـارة	,٠٢٢٧٠		٠,٠١٣٨٤		٠,٠٣٠٤٤٤	

* الفئـــة المعـــدلة = $\frac{\text{نهايـــة الفئـــة الأصـــلية}}{\text{الحد الأقصى للخســـارة}}$

** حدة الخسارة = ش = $\frac{\text{مجـ ك س}}{\text{مجـ ك}}$ حيث أن ك هي التكرارات .

مجـ ك هي مجموع التكرارات ، س عبارة عن مركز الفئات المعدلة .

جـــــــــدول (٢)

التوزيع التكراري للحوادث التي ينتج عنها تخريد الاصل للعربات الصغيرة والعربات الكبيـــرة حســـب حجـــم الخســـارة

الفئات الأصلية	حوادث التخريد للعربات الصغيرة		حوادث التخريد للعربات الكبيرة	
	ف الفئات المعدلة	ك التكرارات	ف الفئات المعدلة	ك التكرارات
٢٠٠٠ –	٠,١٤٣ –	٧٨٠	٠,٠٤٥٥ –	٢٤٥
٤٠٠٠ –	٠,٢٨٦ –	١٧٤	٠,٠٩١٠ –	٢٨
٦٠٠٠ –	٠,٤٢٩ –	٥٠	٠,١٣٦٥ –	٦٥
٨٠٠٠ –	٠,٥٧٢ –	١٢	٠,١٨٢٠ –	٥٥
١٠٠٠٠ –	٠,٧١٥ –	١	٠,٢٢٧٥ –	٤٠
١٢٠٠٠ –	٠,٨٥٨ –	١١	٠,٢٧٣٠ –	١٤
١٤٠٠٠ –	١,٠٠١ –	٧	٠,٣١٨٥ –	٢
١٦٠٠٠ –	– –	–	٠,٣٦٤٠ –	١
١٨٠٠٠ –	– –	–	,٤٠٩٥ –	٤
٢٠٠٠٠ –	– –	–	٠,٤٥٥٠ –	٢
٢٢٠٠٠ –	– –	–	٠,٥٠٠٥ –	١
٢٤٠٠٠ –	– –	–	٠,٥٤٦٠ –	٧
٢٦٠٠٠ –	– –	–	٠,٥٩١٥ –	٣
٢٨٠٠٠ –	– –	–	٠,٦٣٧٠ –	١٢
٣٠٠٠٠ –	– –	–	٠,٦٨٢٥ –	١٨
٣٢٠٠٠ –	– –	–	٠,٧٢٨٠ –	٧
٣٤٠٠٠ –	– –	–	٠,٧٧٣٥ –	١
٣٦٠٠٠ –	– –	–	٠,٨١٩٠ –	٢٨
٣٨٠٠٠ –	– –	–	٠,٨٦٤٥ –	٢
٤٠٠٠٠ –	– –	–	٠,٩١٠٠ –	–
٤٢٠٠٠ –	– –	–	٠,٩٥٥٥ –	٧
٤٤٠٠٠ –	– –	–	١,٠٠١٠	٢
مجموع التكرارات		١٠٣٥		٥٤٤
حدة الخسارة	٠,١٢٨٢٥		٠,١٨٧١٨	

جـــــــــدول (٣)

التوزيـع التكـــراري للحـــوادث حســب حجـــم الخســارة وذلـــك باســـتخدام المـــدى الهندســـي للفئـــات

الفئات الاصلية	حوادث قابلة للإصلاح (جرارات) ف المعدلة	ك التكرارات	حوادث ينتج عنها تخريد (صهريجات) ف المعدلة	ك التكرارات	حوادث ينتج عنها خسائر للمشحونات (خام الحديد) ف المعدلة	ك التكرارات	حوادث ينتج عنها خسائر مشحونات (البترول ومشتقاته) ف المعدلة	ك التكرارات
١٥٩							٠,٠١٠٠٣-	٢
٢٥١							٠,٠١٥٨-	-
٣٩٨					٠,٠٢٥١-	٨	٠,٠٢٥١-	١
٦٣١					٠,٠٣٩٨-	-	٠,٠٣٩٨-	٥
١٠٠٠	٠,٠٠٠٥ -	٢	٠,٠٣٩٨١-	١١٥	٠,٠٦٣١-	٢	٠,٠٦٣١-	٣
١٥٨٥	٠,٠٠٠٧٩٢-	-	٠,٠٦٣١٠-	-	٠,١٠٠٠٠-	٢	٠,١٠٠٠-	٣
٢٥١٢	٠,٠٠١٢٥٦-	٢	٠,١٠٠٠٠-	٢	٠,١٥٨٥-	١	٠,١٥٨٥-	-
٣٩٨١	٠,٠٠١٩٩١-	-	٠,١٥٨٥-	٤٢	٠,٢٥١٢-	١	٠,٢٥١٢-	٢
٦٣١٠	٠,٠٠٣١٥٥-	٤	٠,٢٥١٢-	-	٠,٣٩٨١-	٢	٠,٣٩٨١-	-
١٠٠٠٠	٠,٠٠٥٠٠٠-	١٩	٠,٣٩٨١-	١٢	٠,٦٣١٠-	١	٠,٦٣١٠-	-
١٥٨٥٠	٠,٠٠٧٩٢٥-	٧	٠,٦٣١٠-	٢	١,٠٠٠-	١	١,--	٢
٢٥١٢٠	٠,٠١٢٥٦-	٢٣	١,٠٠٠-	٧				
٣٩٨١٠	٠,٠١٩٩٠٥-	٦						
مجموع التكرارات		٦٣		١٨٠		١٨		١٨
حدة الخسارة	,٠٠٧٤٥٢٩		٠,١٠٢٨٥		٠,١٥٢٣٨٦		٠,١٤٦٥٩٠٥	

جـــــدول (٤)

التوزيـــع التكـــراري للحـــوادث حســـب حجـــم الخســـارة وذلـــك باســـتخدام المـــدى الهندســـي للفئـــات

الفئـــات الأصـــلية	حـوادث ينتـج عنهـا خسـائر للمشـحونات (مـــواد تموينيـــة)		حـوادث ينتـج عنهـا خسـائر للمشـحونات (ســـماد خـــام)	
	ف الفئـــات المعـــدلة	ك التكـــرارات	ف الفئـــات المعـــدلة	ك التكـــرارات
١ –	٠,٠٠٠١٠ –	٧	٠,٠٠٠٢٥ –	٢
١,٦ –	٠,٠٠٠١٦ –	١	٠,٠٠٠٤٠ –	٤
٢,٥ –	٠,٠٠٠٢٥ –	٢	٠,٠٠٠٦٣ –	٥
٤ –	٠,٠٠٠٤٠ –	٦	٠,٠٠١٠٠ –	٦
٦,٣ –	٠,٠٠٠٦٣ –	٢	٠,٠٠١٥٩ –	٦٠
١٠ –	٠,٠٠١٠٠ –	٨	٠,٠٠٢٥١ –	٥٠
١٦ –	٠,٠٠١٥٩ –	١٦	٠,٠٠٤٠٠ –	١١٥
٢٥ –	٠,٠٠٢٥١ –	٥١	٠,٠٠٦٣٠ –	١٤٤
٤٠ –	٠,٠٠٣٩٨ –	٥٥	٠,٠١٠٠٠ –	٢١٣
٦٣ –	٠,٠٠٦٣١ –	٨٥	٠,٠١٥٨٥ –	٢٧٦
١٠٠ –	٠,٠١٠٠٠ –	٩٧	٠,٠٢٥١٢ –	٢٨٨
١٥٩ –	٠,٠١٥٨٥ –	١٣٣	٠,٠٣٩٨١ –	٢٥٩
٢٥١ –	٠,٠٢٥١٢ –	١٧٣	٠,٠٦٣١٠ –	٢٠١
٣٩٨ –	٠,٠٣٩٨١ –	١٧٧	٠,١٠٠٠٠ –	١٢٥
٦٣١ –	٠,٠٦٣١٠ –	٢٣٩	٠,١٥٨٥٠ –	٦٢
١٠٠٠ –	٠,١٠٠٠٠ –	٢٥٤	٠,٢٥١٢٠ –	٣٤
١٥٨٥ –	٠,١٥٨٥٠ –	٢١٠	٠,٣٩٨١٠ –	١٢
٢٥١٢ –	٠,٢٥١٢٠ –	١٤١	٠,٦٣١٠ –	٦
٣٩٨١ –	٠,٣٩٨١٠ –	٥٣	١,٠٠٠٠ –	٣
٦٣١٠ –	٠,٦٣١٠ –	١٦	–	
١٠٠٠ –	١,٠٠٠٠ –	٣		
مجموع التكرارات		١٧٢٩		١٨٦٥
حـــدة الخســـارة	٠,٠٧٤٨		٠,٠٣٥٣٣١٢	

جـــــــــدول (٥)

التوزيع التكراري للحوادث حسب حجم الخسارة وذلك باستخدام المدى الهندسي للفئات خســـائر حـــوادث التخـــريد للجـــرارات

الفئـــــات الأصـــلية	ف الفئـــات المعـــدلة	ك التكـــــرارات
- ١	- ٠,٠٠٠٠٠١	٥
٦٣١٠٠ - ١٠٠ ٠٠٠	- ٠,٠٥٠١٠٠	١
- ١٥٨٥٠٠	- ٠,٠٧٩٤٠٩	٤
- ٢٥١٢٠٠	- ٠,١٢٥٨٥	٧
- ٣٩٨١٠٠	- ٠,١٩٩٤٥	٢
- ٦٣١٠٠٠	- ٠,٣١٦١٣	–
- ١٠٠٠ ٠٠٠	- ,٥٠١٠٠	١
- ١٤١٣ ٠٠٠	- ٠,٧٠٧٧٠	٢
- ١٩٩٦٥٧٠	- ١,٠٠٠	١
مجمـــوع التكــــرارات		٢٣
حـــــدة الخســـارة	٠,١٦٥٨٣٤٨	