

تكلفة تأمين تأمين بعض أخطار التلوث الناتج عن صناعة الأسمنت

محمود سيد أحمد سالم¹ مروان جابر أحمد محمد²
أستاذ الرياضيات والإحصاء الإكتواري المدرس المساعد بقسم الأساليب الكمية
كلية التجارة - جامعة كفر الشيخ كلية التجارة - جامعة سوهاج

ملخص

نظرا لأهمية صناعة الأسمنت اقتصاديا وحضرانيا وما توافر لهذ الصناعة من ظروف ملائمة للتوسع فيها، إلا إنها تعتبر من أكثر الصناعات الملوثة للبيئة حيث ينتج عنها كميات هائلة من غبار وأتربة ملوثة للهواء تضر بمقدرة الانسان علي الكسب كما تضر بممتلكاته بجميع انواعها، وتسبب للقائمين عليها مسئوليات مادية وغير مادية تجاه الآخرين. ونظرا لحداثه الدراسات العربية عن الأخطار المحتملة من صناعة الأسمنت والتكلفة المتوقعة من تحقق تلك الأخطار فقد قمنا بهذه الدراسة بهدف الحصر النوعي للأخطار الناتجة عنها والقياس الكمي للخسائر المتوقعة منها. وتتبع أهمية هذه الدراسة من خطورة التلوث البيئي علي المجتمعات العمرانية والحضرية وأيضا من كونها جزءاً من ادارة اخطار التلوث البيئي الناتج من صناعة الأسمنت. ويتطلب تأمين الأخطار الناتجة من صناعة الأسمنت تقدير الخسائر المتوقعة من الآثار المترتبة علي تلك الصناعة.

Abstract

Cement industry is one of the most important industries that cause environmental pollution with a high degree. So, many developing countries issue legislations that make controlling activities as an urgent matter. Losses that harm foundations and people and others economic assets are huge, in addition to, advanced studies about this issue are rare significantly. In the other hand, Cement Industries is very important invest based on: the size of capital, number of workers, and the economic return from that industries. A lot of problems have been appeared and have called attention to study risks and evaluate undesirable results which are caused by the pollution resulting

¹ - محمود سالم استاذ الرياضيات والاحصاء الاكتواري كلية التجارة جامعة كفر الشيخ. تتركز اهتماماته في البحث العلمي في مجال الخطر وادارة الخطر والتأمين خاصة فيما يتعلق بقضايا التسعير وتقدير القيم التأمينية واتخاذ القرار.

² - مروان جابر. مدرس مساعد بقسم العلوم الكمية - كلية التجارة - جامعة سوهاج.

by cement industry. Insurance is one of the effective tools to address the losses resulting from pollution cement industry, and protect the foundations of Cement industries against claims by others. Researchers found out that there were no insurance policies for covering claims by workers in the industries or others parties. By the mentioned previous notes, it is required to prepare a insurance policy to cover the losses from the cement industries pollution. This study aims to do that depending on experience data collected from cement plant at Assuit governorate Egypt.

مقدمة

تعددت الدراسات للأخطار الإقتصادية التي تتعرض لها الشركات الصناعية منها دراسة مصطفى^[2] تركزت علي تحليل الأخطار الاقتصادية سواء كانت اخطار الأشخاص أو أخطار الممتلكات. ودراسة أحلام 1999^[1] التي تركزت علي تأمين اخطار التلوث البيئي. ودراسة إيناس 2000^[3] التي تناولت الأخطار الناتجة عن مخلفات صناعة الأسمنت. دراساتي محمد 2000^[9] والتي تعرضت لطبيعة الأخطار التي تكتنفها صناعة الأسمنت وعام 2005 والتي استهدفت إدارة التلوث المائي في مصر. دراسة أماني 2006^[2] والتي هدفت الي تحليل وقياس أخطار التلوث الناشئ عن صناعة البترول. دراسة عمرو 2008^[7] والتي تبنت مفهوم التسويق الأخضر من منطلق أن التسويق الأخضر من أكثر المجالات التي اهتمت بالقضايا البيئية. دراسة علي 2012^[9] والتي اهتمت بالأخطار التي تسببها صناعة الأسمنت علي النباتات مصدر الغذاء للبشرية.

وكانت هناك عدة دراسات اجنبية في هذا المجال منها دراسة (Bashat, 1993)^[8] والتي استهدفت التعرف على متطلبات الإدارة البيئية الناجحه بدءاً من مرحلة التخطيط والدراسة منتهية باختيار أفضل البدائل البيئية العملية، والتحكم في الآثار المحتملة بإتباع المعايير التكنولوجية والإجراءات الإدارية الملائمة. دراسة kiln Muller 1993^[18] والتي هدفت إلى التعرف على البعد البيئي في التأمين بصورة واسعة. دراسة Pun& Hui 2001^[10] حيث استهدفت الدراسة أثر المنافسة الجيدة بين المنظمات علي الاستراتيجيات المتعلقة بالجودة البيئية في المنتجات والخدمات. دراسة Hiltmann 2002^[15] والتي تناولت بالتفصيل دراسة مسحية للقوانين المحلية الخاصة بالإضرار بالبيئة في مجموعة مختارة من البلدان الأوروبية والولايات المتحدة الأمريكية. دراسة Tijani & et al 2005^[20] والتي قامت بحصر مسببات التلوث في الغبار والضجيج وما يعانيه السكان من الهواء الجوي

الملوث وتشقق جدران المباني. دراسة Oester reicher 2007 والتي تعرضت الي نظام جديد للمسئولية تجاه البيئة مطبق في الاتحاد الأوربي والمشاكل التي تواجه صناعة التأمين نتيجة لهذا التطور. دراسة Migahid & Amal,2011^[13] والتي استهدفت عرض تأثير تلوث غبار الأسمنت علي الغطاء النباتي في غرب البحر الأبيض المتوسط من صحراء مصر بالنسبة للمواقع التي تقع في اتجاهات مختلفة من مصنع الأسمنت. دراسة Antonio, 2011^[14] والتي هدفت إلى تحليل تأثير غبار الاسمنت علي المباني الإدارية للمنشآت المجاورة والآلات والمعدات الموجودة في تلك المنشآت. وعلى الأسر المقيمة بالقرب من المصنع من حيث زيادة تكاليف النظافة الدورية. دراسة Raja et al 2011 والتي استهدفت قياس تأثير غبار الأسمنت علي سمات نمو وإنتاجية المحاصيل الزراعية وعلي خصائص التربة المحيطة. ورغم التنوع في الدراسات العربية التي تناولت التلوث الناتج من صناعة الأسمنت الا ان هناك ندرة في الدراسات التي تناولت علاج مشكلة التلوث البيئي وأثرها المالي علي المجتمع، كما انه لم تتطرق أي من الدراسات السابقة الي تصميم وثيقة للتأمين ضد نواتج تحقق اخطار تلوث صناعة الأسمنت.

ويعرف التلوث Pollution بأنه تغيير الحالة الطبيعية للأشياء بخلطها بما ليس من ماهيتها (عناصر غريبة عنها) مما يغير من طبيعتها ويضرها بما يعوقها عن أداء وظيفتها الطبيعية المعدة لها. ويعرف ايضا بأنه تدهور حال الأشياء أو الوسط بدخول مادة غريبة عليها مما يؤدي الي التأثير في الأرض والماء والهواء. وقد يعرف التلوث بأنه كل خلل يحدث لأي عنصر من عناصر البيئة (الماء، الهواء، التربة) ويؤدي هذا الخلل إلى الإضرار بتلك العناصر سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، كما يؤثر علي صحة الإنسان والكائنات الحية والممتلكات الاقتصادية".

ويؤدي التطور التكنولوجي والزحف العمراني والحاجة إلى كميات متزايدة من الاسمنت الي زيادة أنواع التلوث بدرجة كبيرة مما يزيد المشكلة تعقيدا. وقد حاولت العديد من الدراسات تناول هذه المشكلة بإدارة الأخطار الناتجة عنها، إلا أن تلك الدراسات لم تقدم التأمين كوسيلة علمية من وسائل دارة أخطار التلوث. ويعتبر تنوع التلوث طبقا لمصدره ونتائجه احد اسباب تعقيد المشكلة. ومن أنواع التلوث تلوث الهواء وتلوث الماء وتلوث التربة والتلوث السمعي والتلوث البصري والتلوث بالنفائيات مثل النفائيات الطبية والإشعاعية العسكرية منها والمدنية. كذلك التلوث الغذائي والتلوث الإلكتروني والتلوث الأخلاقي.

يتناول الباحثان هذ الدراسة من خلال النقاط التالية:

1. اخطار التلوث والتلوث الناتج من صناعة الأسمنت.
2. قياس اخطار التلوث الناتج من صناعة الأسمنت.
3. تسعير بعض اخطار التلوث الناتج من صناعة الأسمنت.
4. الأقساط الصافية والتجارية للعاملين في مصنع اسمنت أسيوط

أولاً:- اخطار التلوث والتلوث الناتج من صناعة الأسمنت.

تعتبر صناعة الأسمنت مصدرا رئيسيا لتلوث البيئة المحيطة بمكان هذ الصناعة. ولهذا يتم اصدار تشريعات تتضمن قيودا علي هذه الصناعة مثل انشاء مصانع الأسمنت في اماكن بعيدة عن المحيط السكاني تجنباً لآثارها الضارة علي البيئة المحيطة بها أو علي الأقل تخفيضاً لتلك الأضرار. ولأن الزحف العمراني لا يتوقف فعادة ما تنشأ مجتمعات في محيط هذ الصناعة ، الأمر الذي يجعل مشكلة التلوث قائمة. ومن ناحية أخرى فان الأضرار الناتجة من طبيعة صناعة الأسمنت تمس في الأساس العاملين في هذه الصناعة، وهو ما يسبب مشكلة هامة للعاملين والشركة نفسها بل والمجتمع ككل.

وتتمثل المشكلة في هذه الدراسة في النتائج المالية غير المرغوب فيها والناجمة من تأثير صناعة الأسمنت علي العاملين في المصنع وأيضاً علي المكونات الإقتصادية في البيئة المحيطة بالمصنع مثل الأفراد والمباني والزراعات والثروة الحيوانية والمياه للشرب والزراعة. والنتائج المالية غير المرغوب فيها من تحقق الخطر في البيئة المحيطة بهذه الصناعة غالباً ما تمثل عبئاً ضخماً علي السياسات المالية للشركة والمجتمع.

تتناول هذه الدراسة في جزء منها تسعير وثيقة تأمين تجاري علي العاملين في المصنع تضمن ازالة أو تخفيض العبء المالي الناتج من تحقق بعض الأخطار التي يتعرض لها العاملين في صناعة الأسمنت مثل الأمراض الصدرية والجلدية التي تصيبهم. وقد تم التركيز علي هذين المرضين لما ثبتانما اكثر الأمراض التي تصيب العاملين في هذه الصناعة وبسببها ولما تتطلبه عملية العلاج من وقت ومال لا تتناسب مه اي ترتيبات من صحية أو مالية تقوم بها الشركة أو الدولة.

تستخدم صناعة الأسمنت كميات ضخمة من المواد الخام (تراب الأسمنت) والتي ينتج عنها كميات كبيرة من المنتج النهائي ويصاحبه كميات كبيرة أيضاً من الغبار والأتربة التي تتصاعد من المداخل المخصصة لذلك لتملاً الأجواء وتترسب علي النطاقات المكانية المحيطة بما فيها مناطق الصناعة والتعبئة والنقل والتخزين. وطبقاً لهذه الحالة يستنشق العاملون نسبة من

الغبار رغم الاحتياطات الوقائية فتسبب الأمراض الصدرية والتحجر الرئوي وأمراض ضيق التنفس وسرطان الرئة والتهاب الجلد والعين والسعال الحاد والالتهاب المزمن للأنف للعاملين بالمصنع والسكان المتواجدين في المنطقة المحيطة. ورغم الأساليب الاحترازية والوقائية والتطورات التي دفعت المصانع الي اعادة استخدام الغبار المتخلف من الصناعة الا ان السجلات اوضحت تسجيل نسبة عالية من الاصابة بالأمراض الصدرية والجدلية للعاملين في هذه الصناعة. وقد ثبت عمليا ان هناك اضرارا متنوعة للإنسان والحيوان والزراعة والمياة في البيئة المحيطة بنسب مختلفة طبقا لبعء الأصل عن مصدر الغبار. ولما كانت هذه الأخطار الناتجة عن صناعة الأسمنت تمثل أضرار للغير في انفسهم وممتلكاتهم مما يرتب مسئولية مدنية علي الصناعة والدولة.

مما سبق تتلخص المشكلة التي نتعامل معها هذه الدراسة في :

- أن صناعة الأسمنت من أهم مصادر التلوث البيئي والذي يؤدي الي نتائج ضخمة غير مرغوب فيها.
- إدارة اخطار التلوث البيئي في مصر ما زالت في بداياتها ولم يظهر لها نتائج ايجابية حاسمة للتعامل مع نتائج التلوث.
- التأمين - بإعتباره اهم ادوات ادارة اخطار التلوث - لم يجد طريقة - حتي الآن - نحو التعامل مع نتائج التلوث الناتج من صناعة الأسمنت لأسباب عديدة منها مسببات الخطر وإنتشاره، تنوع مجالات التعرض للخطر، تنوع الخسائر وزيادة حجمها لدرجة قد تصل بها الي الكارثة، صعوبة قياس الخسائر المتوقعة.
- الوعي التأميني وعدم توافر تشريعات تأمينية في هذا الخصوص.

ثانيا:- قياس اخطار التلوث الناتج من صناعة الأسمنت.

تخضع عملية قياس خطر التلوث البيئي لنظريات الخطر وطرق قياس المتعارف عليها في علوم الخطر وإدارته. ومنالناحية العملية فإن أهم اساليب قياس الخطر ما يعرف إحصائيا بالتوزيعات الاحتمالية حيث يتم تقدير احتمالات تحقق حادثة التلوث وتقدير الخسارة المتوقع ان تنتج منها. وإزاء ذلك تستخدم ادوات الاحصاء الرياضي في عمليات جمع البيانات واختبار جودة توافق تلك البيانات مع التوزيع الاحتمالي المناسب وتقدير معالم التوزيع بهدف التقدير المالي لنتائج حادثة التلوث. ومن ناحية أخرى تعتبر التوزيعات الاحتمالية ، كأداة تقدير، كافية لتحقيق المطلوب خاصة إذا كانت الفئات في التوزيع الفعلي متعددة بدرجة كافية، والفترة الزمنية التي تكونت عنها بيانات الخبرة كافية بحيث تكون عملية التقدير مناسبة ودقيقة، ويضاف الي ذلك توافر يانات بصورة مناسبة وكافية لتطبيق لتوزيع الاحتمالي.

والجدير بالذكر أن هذه الدراسة تقتصر على الأخطار التي يتعرض لها العاملين غير الإداريين بمصنع اسمنت أسبوط ، كنموذج لصناعة الأسمنت في مصر، نظراً لضآلة احتمال تعرض الإداريين بالمصنع للأخطار محل الدراسة، ومن الدراسة الأولية وجد أن أكثر الأمراض التي يتعرض لها العاملين سالف الذكر، هي الأمراض الجلدية والصدرية، ولذلك تقتصر هذه الدراسة علي التقدير المالي للتغطية التأمينية لهذين المرضين فقط.

خطوات بناء نموذج قياس الخطر

هناك عدة خطوات لبناء نموذج قياس الخطر، ويتم القياس بناء علي ما يتوقع ان يتحقق من خسائر للأصل محل الدراسة خلال فترة محددة، ويقصد بالأصل هنا العامل (غير الإداري) في مصنع اسمنت اسبوط و يقصد بالخطر احتمالية اصابته بأحد أمراض الجلدية أو الصدرية، ويقصد بالخسارة النتائج المالية غير المرغوب فيها والمتربة علي تحقق الخطر. ولتحقيق ذلك يتم تنفيذ الخطوات الآتية:

أ - جمع البيانات.

تم جمع بيانات لعينة عشوائية من عمال المصنع عن العمر، عدد مرات تكرار الإصابة بأحد المرضين أو كلاهما، الخسائر التي تحققت عن كل مرة إصابة بالمرض، وذلك عن وحدات الخطر في العينة المختارة ، فترة زمنية 5 سنوات (2006:2010 م).

ب - المعالم الاحصائية للعينة.

من البيانات التي تم جمعها يتم حساب بعض المعالم الاحصائية مثل الوسط الحسابي والانحراف المعياري والصورة الترتيبية للبيانات وذلك لكل من تكرارات الحوادث والخسائر التي تحققت منها والقيم المعرضة للخطر والقيم الحالية لوحدة النقود حيث تستخدم تلك المعالم في التوصل الي توفيق البيانات مع افضل توزيع احتمالي يمثل شكل توزيع تلك البيانات.

ج - اختيار التوزيع الاحتمالي المناسب.

يتم اختبار توفيق بيانات العينة المختاره لدالة توزيع احتمالي مناسب لتكرارات الحوادث ودالة توزيع احتمالي مناسب لحجم الخسارة لكل حادث ومن ثم نصل الي التوزيع المركب لكل من تكرارات الحوادث وحجم الخسارة (Frequencies & Severity losses) خلال فترة معينة وهي ما d تعرف بالخسارة الاجمالية المتوقعة سنويا $E(tl.)$ والتي تمثل النتيجة المتوقعة لقيمة الخطر. وتستخدم في ذلك الأدوات الاحصائية المناسبة مثل اختبار χ^2 واختبار K, S

د - تقدير معالم التوزيع الاحتمالي المناسب للظاهرة محل الدراسة.

من الخطوتين ب ، ج يتم تقدير معالم التوزيع الاحتمالي المناسب لكل من تكرارات الحوادث وحجم الخسارة علي مستوي مجتمع الظاهرة محل الدراسة ، ويتم ذلك بمعالجة رياضية نصل من خلالها الي متوسط العدد المتوقع للحوادث والانحراف المعياري لها وكذلك متوسط حجم الخسارة وانحرافها المعياري.

هـ - قياس الخطر.

يقصد بقياس الخطر تقدير الخسارة الاجمالية المتوقعة لوحدة النقود وذلك خلال فترة مستقبلية محددة. وذلك بقيمة متوسطة أو في حدها الأقصى، ويتم ذلك بالتعامل مع $E(tl.)$ أو $[Max[E(tl.)]$ مع القيمة المعرضة للخطر V .

و - النماذج الرياضية لتقدير الخطر

يتكون النموذج من عدة عناصر أهمها معدل تكرار الحوادث $\mu_n = E(n)$ ، حجم الخسارة المتوقعة من كل حادث $\mu_x = E(\bar{x})$ والانحرافات المعيارية لها σ_x, σ_n ، والقيمة المعرضة للخطر $F.A$ واحتمال البقاء علي قيد الحياة لمدة معينة q_x^n والقيمة الحالية لوحدة النقود التي تستحق بعد فترة محددة. $(1+r)^{-n}$ ، وأيضا دوال الكثافة ودوال التوزيع للتوزيعات الاحتمالية المختارة بناء علي اختبار جودة التوفيق من العناصر المكونة للنموذج.

نموذج تقدير خطر الإصابة بالأمراض الجلدية

• القيمة المعرضة للخطر

تعرف القيمة المعرضة للخطر بأنها قيمة الأصل المعرض للخطر وقت التعاقد علي تغطيتها بالتأمين، وقيمة الأصل المعرض للخطر في حالتنا هذه هي القيمة الاقتصادية لحياة الإنسان ويتم تقديرها بالنموذج الآتي:

$$F.A = \{[(12A)+O] * (1 - K)\} * a_{60-x}^{i\%} * (1+F) * (1+H) * (1-D)$$

حيث: A تمثل الدخل الشهري للعامل، O تمثل الدخل الأخرى للعامل، K تمثل نسبة ما يخص العامل من الدخل الكلي، $a_{60-x}^{i\%}$ تمثل القيمة الحالية لدفعات الدخل السنوي للعامل خلال المدة الباقية للخروج علي المعاش، F تمثل معدل التضخم، H تمثل معدل الخطر المعنوي، D تمثل معدل تناقص القدرة علي الانتاج. وباستخدام النموذج السابق في أبسط صوره كانت القيم المعرضة للخطر لعينة العاملين بالمصنع ولديهم خطر التعرض لأمراض الجلدية كما تتضح من الجدولين رقم (1) ورقم (2)

جدول رقم (1)

القيمة الحالية لنصيب الأسرة من دخل العامل في مصنع اسمنت اسويوط.³

X	(60 - X)	a _n i%	Salary per month (A)	Annual Salary	P. V
25	35	9.644	1500	18000	173592
35	25	9.077	4133	49596	450182.9
45	15	7.606	7167	86004	654146.4
55	5	3.791	10833	129996	492814.8

جدول رقم (2)

القيمة المعرضة للخطر للعامل في مصنع اسمنت اسويوط طبقا لعناصر النموذج

X	Present Value	(1- k) م. الأسرة	(1+tf) معدل التضخم	(1+H) الخطر المعنوي	(1- td) انخفاض القدرة	F.A
25	173592	0.8	2.75	1.3	0.3	148942
35	450183	0.8	2.25	1.3	0.5	526714
45	654146	0.8	1.75	1.3	0.7	833382
55	492815	0.8	1.25	1.3	0.9	576594
النسبة المئوية*		20%	5%	30%	2%	

• تقدير العبء المالي المتوقع والنتائج من التعرض للمرض مرة واحدة:

+ الأمراض الجلدية Dermatology Diseases

من البيانات المتاحة عن عدد ايام التعطل عن العمل وضياع الأجر وضياع الأرباح وتكلفة العلاج تم اختبار جودة البيانات لقيم الخسارة وتبين انها تتبع توزيع تتبع التوزيع الطبيعي اللوغاريتمي The Log-normal Distribution والذي تأخذ دالة كثافته الاحتمالية الصيغة الآتية^[16]:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma x} e^{-[\ln(x) - \mu]^2 / 2 \sigma^2}; x > 0, +\infty > \mu > -\infty, \sigma > 0,$$

$$E(x) = e^{\mu + \sigma^2/2}, V(x) = e^{2\mu + \sigma^2} (e^{\sigma^2} - 1)$$

وبناء عليه فإن

$$1 - E(X)_{\text{Derma.}} = \text{Exp}(\mu + 0.5\sigma^2) = 3556.78$$

³ - معدل الفائدة المستخدم لحساب القيم الحالية = 10%

* النسبة المئوية التي علي اساسها تم حساب المتغيرات المؤثرة في القيمة المعرضة للخطر.

$$2- V(X)_{\text{Derma.}} = (\text{Exp}(\sigma^2)-1)(\text{Exp}(2\mu+\sigma^2)) = 4465078$$

$$3 - \sigma_{\text{Derma.}} = 0.5498, \mu = 8.025467$$

اختبار جودة توفيق بيانات عينة العاملين في مصنع اسمنت أسويط مع دالة التوزيع اللوغاريتمي باستخدام اداة الاختبار كولماجروف سميرانوف K.S كانت النتائج كما يلي:
القيمة المتوقعة للخسارة من التعرض لمرض جلدي.

$$\mu_{(x)\text{Derma.}} = 3481.9134, \sigma^2_{(x)\text{Derma.}} = 4705074, \sigma_{(x)\text{Derma.}} = 2169.12$$

+ الأمراض الصدرية Thoracic Diseases

باتباع نفس الخطوات السابقة أسلوب تقدير الخسارة الناتجة من التعرض لمسببات أمراض الصدر كانت النتائج كما يلي:

$$1- \text{Exp}(\mu+0.5\sigma^2) = 4882.3529$$

$$2- \text{Exp}(2\mu+\sigma^2 * \text{Exp}(\sigma^2) - 1) = 7672434$$

$$\sigma = 0.5282463, \mu = 8.3538604$$

اختبار جودة توفيق بيانات عينة العاملين في مصنع اسمنت أسويط مع دالة التوزيع اللوغاريتمي باستخدام اداة الاختبار كولماجروف سميرانوف K.S كانت النتائج كما يلي:
القيمة المتوقعة للخسارة من التعرض لمرض صدي .

$$\mu_{(x)\text{Thora.}} = 4738.95, \sigma^2_{(x)\text{Thora.}} = 6114384, \sigma_{(x)\text{Thora.}} = 2472.73$$

• تقدير عدد مرات التعرض للأمراض الجلدية أو الأمراض الصدرية.

+ الأمراض الجلدية Dermatology Diseases

من البيانات المتاحة عن عدد مرات الإصابة بأي من المرضين كانت النتائج الآتية.
معدل الإصابة الإصابة بالمرض p يتحدد بناء علي عدد مرات الإصابة خلال فترة معينة m
منسوبا الي عدد وحدات الخطر خلال نفس الفترة N ، ومن ثم فإن

$$P_{\text{Derma}} = \frac{m}{N} = \frac{907}{41885} = 0.02165453$$

وبإجراء اختبار جودة توفيق البيانات مع التوزيع الاحتمالي المناسب تبين أن تكرارات الأمراض الجلدية الناتجة من تلوث صناعة الأسمت والمعرض لها العاملون تتبع التوزيع البواسوني الذي تأخذ دالة كثافته الصيغة التالية [16]:

$$f(x) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!} ; k = 0, 1, 2, \dots, \lambda > 0$$

$$k !$$

$$E(x) = \lambda, \quad V(x) = \lambda$$

ولتقدير معالم التوزيع لإيجاد قيمة كل من وسط وتباين المجتمع تم إجراء المعالجة الرياضية وكانت النتائج كالآتي:

$$\mu_{(n) \text{ Derma.}} = \frac{(P \times n)}{5} = \frac{0.0214217539 * 41885}{5} = 180$$

$$\sigma_{(n) \text{ Derma.}} = \frac{(P \times n)}{5} = \frac{0.146361723 * 41885}{5} = 1226$$

+ الأمراض الصدرية Thoracic Diseases

بإتباع نفس الخطوات السابقة نجد أن

$$P_{\text{Thora.}} = \frac{m}{N} = \frac{459}{41885} = 0.01095858$$

وبإجراء اختبار جودة توفيق البيانات مع التوزيع الاحتمالي المناسب تبين أن تكرارات الأمراض الصدرية الناتجة من تلوث صناعة الأسمنت والمعرض لها العاملون تتبع التوزيع البواسوني. ولتقدير معالم التوزيع لإيجاد قيمة كل من وسط وتباين المجتمع تم إجراء المعالجة الرياضية وكانت النتائج كالآتي:

$$\mu_{(n) \text{ Thora.}} = \frac{(P \times n)}{5} = \frac{(0.010898753 * 41885)}{5} = 91$$

$$\sigma_{(n) \text{ Thora.}} = \frac{(P \times n)}{5} = \frac{(0.1043971 * 41885)}{5} = 874$$

• تقدير الخسارة الإجمالية السنوية. $\mu_{[E(TL)]}$

يمكن تقدير الخسارة الإجمالية المتوقعة سنوياً من تحقق حوادث الإصابة بمرض الجلدية في مصنع الأسمنت بأسبوط طبقاً للنماذج الآتية:
في حالة استخدام متوسط القيم المتوقعة.

$$\mu_{(TL)} = \mu_{(x)} * \mu_{(n)}$$

في حالة استخدام الحد الأقصى للخسارة الإجمالية المتوقعة سنوياً:

$$\text{Max } E_{(TL)} = \mu_{(TL)} + \Phi \left[\frac{\sigma_{(TL)}}{\mu_{(TL)}} \right] \text{ at } \alpha = 5 \%;$$

$$\sqrt{n}$$

$$\sigma_{(TL)} = \sqrt{[(\mu_{(n)})^2 * \sigma_{(x)}^2] + [(\sigma_{(n)}^2 * \mu_{(x)})]}$$

معامل التقلبات $E[\delta(t l)]$ ويقصد به ما يقابل الخسائر التي تنتج عن تقلبات في المسببات والتي قد تؤدي الي خسارة اكبر مما يتوقع في الظروف العادية.

$$E [\delta(t l)] = \frac{\text{Max } E_{(TL)}}{\mu_{(TL)}} - 1$$

ثالثاً:- تسعير بعض اخطار التلوث الناتج من صناعة الأسمنت.

يتم يتم تناول هذه النقطة علي جزئين

الأول :- نماذج تقدير سعر تأمين خطر التعرض لمرض جلدي أو مرض صدري ناتج عن تلوث صناعة الأسمنت طبقاً للنموذج الآتي وذلك في حالتين:

1 - تقدير السعر في حالة اعتماد المتوسطات : Rate

$$\text{Rate} = \frac{\mu_{(TL)}}{\Sigma(V) * T}$$

حيث : T تمثل عدد سنوات الدراسة (التي تم جمع بيانات عنها).
 $\Sigma(V)$ تمثل مجموع القيم المعرضة للخطر .

2 - تقدير السعر في حالة إعتما مبدءاً الحيطه Max (Rate)

$$\text{Max (Rate)} = \frac{\text{Max } [\mu_{(TL)}]}{\Sigma (Vi) * T}$$

وبناء علي ما تقدم يمكن تقدير قسط الخطر (القسط الصافي N.P) في حالتين:

1 - في حالة اعتماد المتوسطات

$$N. P = \frac{F.A * \text{Rate} * (60 - x) P_x}{(60 - X) * (1 + 1/2 t r)}$$

2 - تقدير القسط الصافي N.P في حالة اعتماد مبدءاً الحيطه.

$$N. P_{(Max)} = \frac{F.A * \text{Max (Rate)} * (60 - x) P_x}{(60 - X) * (1 + 1/2 t r)}$$

3 - تقدير القسط التجاري $\bar{P}$ في حالة اعتماد مبدأ الحيطة.

$$\bar{P} = \frac{N \cdot P}{(1 - C)};$$

C : معامل التحويلات

الثاني :- التطبيق العملي لأسعار وثيقة التأمين في حالة التعرض لمرض جلدي أو مرض صديري ناتج من تلوث صناعة الأسمنت.

أ - الأمراض الجلدية:

القيمة المتوقعة للخسارة الإجمالية:

$$\mu_{(TL)} = \mu_{(x)} * \mu_{(n)} = 626744.41$$

$$\sigma_{(TL)} = \sqrt{[(\mu_{(x)})^2 * \sigma_{(n)}] + [(\sigma_{(x)}^2 * \mu_{(n)}^2)]} = 409034$$

تقدير الحد الأقصى للخسارة الإجمالية المتوقعة سنوياً:

$$\text{Max } \mu_{(TL)} = \mu_{(TL)} + \Phi \left[\frac{\sigma_{(TL)}}{\sqrt{(n)}} \right] = 630661.70$$

السعر في الحالة العادية:

$$\text{Rate} = \frac{\mu_{(TL)}}{\Sigma (V_i) * T} = \frac{626744.41}{5 * 2085632} = 0.060101$$

السعر في حالة الحيطة والحذر

$$\text{Max (Rate)} = \frac{\text{Max } [\mu_{(TL)}]}{\Sigma (V_i) * T} = 0.060477$$

معامل التقلبات

$$E [\delta(t l)] = \frac{\text{Max } E_{(TL)}}{\mu_{(TL)}} - 1 = \frac{0.060477}{0.060101} - 1 = 0.00626$$

ب - الأمراض الصدرية

القيمة المتوقعة للخسارة الإجمالية:

$$\mu_{(TL)} = \mu_{(x)} * \mu_{(n)} = 431249$$

$$\sigma_{(TL)} = \sqrt{[(\mu_{(x)})^2 * \sigma_{(n)}] + [(\sigma_{(x)}^2 * \mu_{(n)}^2)]} = 265069$$

تقدير الحد الأقصى للخسارة الإجمالية المتوقعة سنوياً:

$$\text{Max } \mu_{(TL)} = \mu_{(TL)} + \Phi \left[\frac{\sigma_{(TL)}}{\sqrt{(n)}} \right] = 433788$$

السعر في الحالة العادية:

$$\text{Rate} = \frac{\mu_{(TL)}}{\Sigma(V) * T} = \frac{431249}{5 * 2085632} = 0.04135$$

السعر في حالة الحيلة والحذر

$$\text{Max (Rate)} = \frac{\text{Max } [\mu_{(TL)}]}{\Sigma(V) * T} = \frac{433788}{5 * 2085632} = 0.0416$$

معامل التقلبات

$$E[\delta(t)] = \frac{\text{Max } E_{(TL)}}{\mu_{(TL)}} - 1 = \frac{0.0416}{0.04135} - 1 = 0.006046$$

رابعاً: - الأقساط الصافية والتجارية لوثيقة تأمين أمراض الجلدية وأمراض الصدر للعاملين في مصنع اسمنت أسيوط.

الأقساط الصافية والتجارية:

الجدول التالية توضح قيم القسط الصافي والقسط التجاري لوثيقة تأمين خطر التعرض للأمراض الجلدية والصدرية الناتجة من تلوث صناعة الأسمنت بالتطبيق علي العاملين - غير الإداريين - في شركة اسمنت أسيوط.

جدول رقم (3)

القسط الصافي والتجاري لوثيقة تأمين مرض الصدر أو الجلدية.

نوع المرض	أمراض جلدية		أمراض صدرية	
	N . p	P ⁻	N . p	P ⁻
العمر				
25	243.09	303.87	167.27	209.08
35	1202.93	1503.67	827.71	1034.64
45	3163.29	3954.11	2176.59	2720.73
55	6514.95	8143.68	4482.79	5603.49

نتائج الدراسة:

توصلت الدراسة إلي النتائج التالية:

1. تؤثر صناعة الأسمنت علي كل عناصر الحياة في البيئة المحيطة بها مثل الانسان والتربة الزراعية والمباني والمياه والثروة الحيوانية والسكنية.
2. أخطار صناعة الأسمنت علي البيئة تتمثل أخطار عادم الأسمنت وأخطار لضوضاء.
3. يتأثر بعادم الأسمنت كل من العاملين والبيئة:-
أولاً: آثار عادم الأسمنت علي العاملين مثل التحجر الرئوي، الأمراض الجلدية، أمراض الجهاز التنفسي، سرطان الرئة.
ثانياً: آثار عادم الأسمنت علي البيئة مثل آثار عادم الأسمنت علي الهواء، آثار عادم الأسمنت علي مياه الصرف، آثار عادم الأسمنت علي النباتات، آثار عادم الأسمنت علي الحيوانات، آثار عادم الأسمنت علي المباني، آثار عادم الأسمنت علي المواد ووسائل الإنتاج.
ثالثاً: أخطار الفاقد من الإنتاج.
4. الأمراض الجلدية تمثل 80 % من نسبة الإصابة للعاملين بالمصنع، وتأتي بعدها في المرتبة الثانية أمراض الصدر ثم أمراض السرطان وغيرهما....
5. يمكن التأمين علي خطر الأمراض الجلدية والصدرية التي تصيب العاملين غير الإداريين بصناعة.
6. الخطر الذي يتعرض له الإداريين بالمصنع أقل من ذلك الخطر الذي يتعرض له العاملون بالموقع مثل المهندسين والفنيين والعمال والمقاولين، لذلك تم استبعادهم من التأمين من خطر الأمراض الجلدية وكذلك الصدر تلك الأمراض الأكثر انتشاراً.
7. كانت نتائج التقديرات لتكلفة تأمين أمراض الجلدية والصدرية كما يلي:

نوع المرض	أمراض جلدية		أمراض صدرية	
	N . p	P ⁻	N . p	P ⁻
Age				
25	243.09	303.87	167.27	209.08
35	1202.93	1503.67	827.71	1034.64
45	3163.29	3954.11	2176.59	2720.73
55	6514.95	8143.68	4482.79	5603.49

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج السابقة يوصي الباحث بما يلي:

1. ضرورة وضع سياسات تؤدي إلى خفض الأضرار الناتجة من تلوث صناعة الأسمنت على كل من الإنسان (العاملين - القاطنين في البيئة المحيطة).
2. إلزام العاملين باستخدام وسائل الحماية والوقاية التي تقوم الشركة بتزويدهم بها، وفق مبادئ السلامة المهنية ووضع عقوبات رادعة للمستهترين.
3. بعد أخذ كافة الاحتياطات لا يزال ناك أخطار أمة علي كل عناصر الحياة في ابيئة المحيطة بصناعة الأسمنت ومن ثم يمكن إصدار وثيقة تأمين تدفع اقساطها الشركة لتحميها من المسؤولية المدنية المترتبة عليها ولصالح العاملين.
4. يمكن الاسترشاد بنتائج التقدير الواردة في البحث للتأمين ضد مسؤولية الصناعة تجاه العاملين فيما يتعلق بالأضرار التي تلحق بهم مثل الأمراض الجلدية والصدية.
5. إصدار وثيقة تأمين جماعي صحي علي العاملين الأكثر تعرضا لأخطار صناعة الأسمنت تمويلها صناعة الأسمنت لأنها تحمليها من المسؤولية المدنية تجاه العاملين.

المراجع:

1. جاويش أحلام رجب إبراهيم ، إعداد نظام للتأمين من المسؤولية العامة الناتجة من أخطار التلوث البيئي في جمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 1999.
2. توفيق أماني مصطفى كمال ، إدارة أخطار التلوث الناشئ عن صناعة البترول في جمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة المنصورة، 2006.
3. نبوي إيناس محمد، إنتاج الاسمنت في مصر وآثاره علي البيئة، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، العدد الرابع، أكتوبر 2000.
4. الشزبيني زكريا، الإحصاء اللامعلمي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، مكتبة الانجلو المصرية، 1990.
5. عبودي زيد منير، إدارة التأمين والمخاطر، دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الأردن، 2006.
6. أحمد سيد عاشور، التلوث البيئي في الوطن العربي، أسيوط، الشركة الدولية للطباعة، 2006.
7. العمري شريف محمد علي، إدارة الأخطار في صناعة السكر، بالتطبيق على شركة السكر والتقطير المصرية، رسالة ماجستير، كلية التجارة بسوهاج، جامعة أسيوط، 1989.
8. عكاشة علي، تأثير مصنع أسمنت المرقب علي الغطاء النباتي بالمنطقة المجاورة له، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الطبيعية)، مجلد 26، ليبيا، 2012.
9. ابراهيم محمد علي محمد، إدارة الأخطار في صناعة الأسمنت، بالتطبيق على شركة أسمنت أسيوط، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة أسيوط، 2000.
10. سالم محمود سيد أحمد، المفاهيم العلمية لاتخاذ القرار في إدارة الأخطار، مع التطبيق علي قطاع الغزل والنسيج بجمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراه، جامعة أسيوط، كلية التجارة، 1984.
11. ----- محاضرات رياضيات التأمينات العامة لطلبة ماجستير التأمين، الإسماعيلية، كلية التجارة، جامعة قناة السويس، 2007.

12. محمد مصطفى عبد الغني، إدارة أخطار صناعة الاسمنت في ج. م.ع. دراسة كمية، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 1991.
13. Amal M. Fakhry and MM Migahid, Effect of Cement-kiln Dust Pollution on The Vegetation in The Western Mediterranean Desert of Egypt, **Word Academy of Science**, Engineering and Technology, Egypt, 2011.
14. Antonio Jose Cumbane, Environmental Health and Safety Aspects in The Cement Industry, **PhD**, Maputo, 2011. http://www.spin.bam.de/.../spin_environmental_health_an
15. Hitman Thomas, **The Insurability of Ecological Damage**, 2002.
16. Hossack I.B, Pollard J.H., and B.Zehnwirth, Introductory Statistics with Applications in General Insurance, **Cambridge University Press**, Second Edition, London, 1998.
17. [Http://www.swissre.com](http://www.swissre.com)
18. Kilngmuller Ernst, **Insurance Against Pollution Insurance**, Egypt, 1993. -
19. Salem M., "Mathematical & Statistical Models as A Tools to Satisfy Requirements of The Justice and The Efficiency of The Cost of Insurance" **AICSI, Alexandria, 1-2 sept, 2012**
20. Tijani .A A & et al, **Cement Production Externalities and Profitability of Crop Enterprise in Two Local Government Areas of Ogun State**, 2005.

ملاحق الدراسة

ملحق (1): اختبار التوزيعات المتصلة للأمراض الجلدية:
اختبار K.S للتوزيع الأسّي لقيمة الخسارة في أمراض الجلدية

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
2000	0.4707828	0.43010320731	0.04067959313
3000	0.689084895	0.56977631161	0.11930858365
5000	0.866593164	0.75481689985	0.11177626443
7000	0.938257993	0.86027093760	0.07798705578
7000	0.993384785	0.92036885549	0.07301592951
11000	0.998897464	0.95461846615	0.04427899802
13000	1	0.97413720941	0.02586279059

اختبار K.S للتوزيع جاما لقيمة الخسارة في أمراض الجلدية:

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
2000	0.4707828	0.43017711551	0.04060568493
3000	0.689084895	0.56985999933	0.11922489593
5000	0.866593164	0.75489638529	0.11169677898
7000	0.938257993	0.86033435139	0.07792364199
7000	0.993384785	0.92041531732	0.07296946769
11000	0.998897464	0.95465082659	0.04424663758

جدول اختبار K.S للتوزيع باريتو لقيمة الخسارة في أمراض الجلدية:

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
2000	0.4707828	0.00796661823	0.46281618221
3000	0.689084895	0.08258433326	0.60650056200
5000	0.866593164	0.23226272817	0.63433043611
7000	0.938257993	0.43769839030	0.50055960308
7000	0.993384785	0.66862738534	0.32475739966
11000	0.998897464	0.88133959743	0.11755786674
13000	1	1.00000000000	0.00000000000

ملحق (2): اختبار التوزيعات المتصلة لأمراض الصدر:

اختبار K.S للتوزيع الأسّي لقيمة الخسارة في أمراض الصدر:

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
2000	0.2527233	0.32967995396	-0.0769566424
3000	0.4836601	0.45118836391	0.03247176681
5000	0.6732026	0.63212055883	0.04108205555
7000	0.8344227	0.75340303606	0.08101962189
7000	0.9433551	0.83470111178	0.10865400805
11000	0.9978214	0.88919684164	0.10862450912
13000	1	0.92572642179	0.07427357821

اختبار K.S للتوزيع جاما لقيمة الخسارة في أمراض الصدر:

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
2000	0.2527233	0.33610983238	-0.0833865208
3000	0.4836601	0.45906590555	0.02459422517
5000	0.6732026	0.64087917447	0.03232343991
7000	0.8344227	0.76158321516	0.07283944279
7000	0.9433551	0.84171744089	0.10163767893
11000	0.9978214	0.89491776540	0.10290358536
13000	1	0.93023693772	0.06976306228

اختبار K.S للتوزيع باريتو لقيمة الخسارة في أمراض الصدر:

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
---	-----------	----------	----------

2000	0.2527233	0.00005083758	0.25267247397
3000	0.4836601	0.00838278665	0.47527734407
5000	0.6732026	0.07513085558	0.59807175880
7000	0.8344227	0.27122309995	0.56319955800
7000	0.9433551	0.59470435126	0.34865076857
11000	0.9978214	0.90210428760	0.09571706316
13000	1	1.00000000000	0.00000000000

ملحق (3): اختبار التوزيعات المنفصلة للأمراض الجلدية:
اختبار K.S لتوزيع ذات الحدين لتكرار الخسارة في الأمراض الجلدية:

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
0	0.978345	0.896313936	0.082032
1	0.995058	0.995510428	-0.000453
2	0.998639	0.999901721	-0.001263
3	0.999833	0.99999892	-0.000166
4	0.999952	0.999999995	-4.77E-05
5	1	1	0

اختبار K.S لتوزيع ذو الحدين السالب لتكرار الخسارة في الأمراض الجلدية:

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
0	0.978345	0.6389581	0.33938737
1	0.995058	0.869648746	0.12540915
2	0.998639	0.952937736	0.045701395
3	0.999833	0.983008551	0.016824325
4	0.999952	0.993865375	0.006086875
5	1	0.997785143	0.002214857

ملحق (4): اختبار التوزيعات المنفصلة للأمراض الصدر:
اختبار K.S لتوزيع ذات الحدين لتكرار الخسارة في أمراض الصدر:

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
0	0.989041	0.942061411	0.046980012
1	0.996347	0.998625099	-0.002277958
2	0.999093	0.999983588	-0.000890834
3	0.999857	0.999999902	-0.000143151
4	0.999976	0.999999998	-2.38747E-05
5	1	1	0

اختبار K.S للتوزيع ذات الحدين السالب لتكرار الخسارة في أمراض الصدر:

X	(CDF)Obs.	(CDF)Exp	Δ
0	0.989041	0.571953677	0.417087746

1	0.996347	0.816776345	0.179570796
2	0.999093	0.921571788	0.077520966
3	0.999857	0.966429092	0.033427658
4	0.999976	0.985630096	0.014346029
5	1	0.993849016	0.006150984