القياس الكمي لبعض أخطار المسئولية المدنية
Quantification of some risks of civil liability

مروان جابر أحمد محمد[1]، *

[1]قسم الأساليب الكمية بكلية التجارة جامعة سوهاج (مصر)

تاريخ الاستلام: 2020/06/06 ؛ **تاريخ المراجعة :** 2020/09/30؛ **تاريخ القبول :** 2020/10/30

ملخص: إن المخاطر البيئية المختلفة يصعب تجميعها في مجموعة واحدة تعامل بنفس المنهج في التسعير، فالحصول على إحصاءات دقيقة عن خطر التلوث البيئي من الأمور الصعبة. لذلك يعد قياس حجم الخسارة المتوقعة نتيجة للتلوث أمر ضرورياً لأغراض رسم السياسة البيئية بالدولة، بغرض تسعير وثيقة تأمين مسئولية مدنية ضد هذه الأخطار.

خضع عملية قياس خطر التلوث البيئي لنظريات الخطر وطرق قياسه المتعارف عليها في علوم الخطر وإدارته. ومن الناحية العملية تستخدم ادوات الاحصاء الرياضي في عمليات جمع البيانات واختبار جودة توافق تلك البيانات مع التوزيع الاحتمالي المناسب وتقدير معالم التوزيع بهدف التقدير المالي لنتائج حدوث التلوث.

ولقد قام الباحث من خلال الجانب التطبيقي القياس الكمي لبعض من أخطار المسئولية المدنية الناتجة من عادم الأسمنت على العاملين بالمصنع المتمثلة في الوفاة المبكرة والعلاج من الأمراض التي يسببها عادم الأسمنت. وكذلك القياس الكمي للإنتاجية المفقودة خلال فترة العلاج. ثم القياس الكمي لخطر عادم الأسمنت على البيئة متمثل في تأثيره على كل من: النبات والمباني والمواد ووسائل الانتاج.

الكلمات المفتاح: قياس الأخطار، أخطار التلوث البيئي، تأمين المسئولية المدنية.

تصنيف JEL: G22 ; L74

Abstract: Different environmental risks are difficult to be grouped in one group that deals with the same method of pricing. Getting accurate statistics about the risk of environmental pollution is difficult. Therefore، it is necessary to measure the size of the expected loss as a result of pollution for drawing the environmental policy in the country and price an insurance policy against these risks.

The process of measuring the environmental risk pollution is subjected to theories of risk and its familiar standardized measurement methods in risk science and management. From a practical point of view، mathematical statistics tools are used in data collection and testing the quality of these data compatibility with the appropriate probability distribution and estimation of distribution parameters in order to financially estimation of the pollution results.

On the practical side، the researcher quantified some of the civil liability risks resulting from the cement exhaust on the factory workers. These risks represented in early death and treatment of diseases caused by the cement exhaust، in addition quantification of lost productivity during treatment period. The final step is quantification of cement exhaust risk on the environment represented in its effect on: plants، buildings، materials and means of production.

Keywords: hazard measurement; environmental pollution hazards ; civil liability.
Jel Classification Codes : G22 ; L74

* Corresponding author، e-mail: marawang@yahoo.com

I- تمهيد:

إن تكنولوجيا البيئة مازالت حديثة ومعقدة بحيث يصعب تأسيس هيكل أسعار علها، ونطاق الإجراءات الوقائية البيئية مازال من الأمور المبهمة وغير المحددة، كما أن المخاطر البيئية تواجه مشكلة في أنها كثيراً ما تحتاج مجموعة من العوامل المختلفة والتي من أهمها [1]:

- التصنيع وما يتم إنتاجه.
- التكنولوجيا ووسائل الصناعة.
- المواد الخام والمواد الوسيطة المستخدمة.
- طريقة التخلص من المخلفات.
- النواحي الإدارية وموقع المشروع والوضع القانوني للمنشأة.

إن المخاطر البيئية المختلفة التي يصعب تجميعها في مجموعة واحدة تعامل بنفس المنهج في التسعير، حيث إن فئات المخاطر متشعبة ومتعددة فيكون وضع قائمة محددة لعوامل الخطر ذات الصلة من الأمور الصعبة مما يجعل وثائق التأمين القادرة على وزن أهمية كل عامل من العوامل المؤثرة على خطر التلوث البيئي قليلة، وهذا يجعل الوصول إلى إحصاءات دقيقة عن خطر التلوث البيئي من الأمور الصعبة. تتمثل المسئولية في متابعة شخص عن قيامه بفعل ضرر للغير أو امتناعه عنه، وتكون المسئولية متبوعة بعقاب مدني أو جنائي، حيث ترتبط فكرة المسئولية بوجه عام بالخطأ والجزاء، فهي تفترض وجود خطأ أحدث ضرر يوجب مساءلة مرتكبه وعقابه، وأما المسئولية المدنية تمثل حق المقاضاة للمطالبة بالتعويض المادي عما لحقه من أضرار في الأشخاص أو الممتلكات [2]،[3].

تمثل الصناعة المصرية أحد الدعائم الأساسية للاقتصاد القومي فهي تمثل نحو 12% من إجمالي الدخل القومي ويعمل بها نحو 15% من جملة القوى العاملة المصرية متمثلة في نحو 1.2 مليون عامل [4]، وتأتى الصناعة في مقدمة المصادر المستحدثة الرئيسية للتلوث البيئي لذا صدرت العديد من القوانين والقرارات الوزارية التي تهدف إلى حماية البيئة من التلوث الناتج عن الصناعة، وشرعت الجهات المعنية منذ بداية عام 1979م في وضع بعض الخطط لتنفيذ مشروع الحد من آثار التلوث الصناعي. يتم تقسيم الأخطار البيئية لغرض قياس القيمة المعرضة للخطر إلى الأخطار التي تهدد كل من [5]: الأصول والدخل والمنشأة بمسئولياتها تجاه الآخرين. وسوف يتم التركيز على البند الثالث فقط أي الأخطار التي تهدد المنشأة بمسئولياتها تجاه الآخرين بصفة عامة وتجاه العاملين بصفة خاصة، وتنبع ضرورة اهتمام مدير الخطر بإخطار المسئولية تجاه العاملين من الأسباب التالية [5]:

- ضرورة تحسين العلاقة بين العمال وصاحب العمل ويتطلب هذا اهتمام صاحب العمل بالخسائر المادية المحتملة للعاملين في منشأته.
- جذب العمالة الأفضل.
- زيادة ولاء العاملين للمنشأة.
- تخفيض معدل دوران العمالة وما ينتج عنه من زيادة الإنتاج كماً وكيفاً.

وعندما بدأ الباحث التفكير في مرحلة إعداد الدراسة التطبيقية اعترضته مشكلة تحديد نطاقه التطبيق وكان أمام الباحث الاختيار بين ثلاثة بدائل:

البديل الأول: أن تتم الدراسة من خلال القطاعات الصناعية المختلفة على المستوى القومي.

البديل الثاني: أن تتم الدراسة من خلال مجموعة الشركات التي تنتمي إلى قطاع صناعي معين من القطاعات الصناعية المختلفة على المستوى القومي.

البديل الثالث: أن تتم الدراسة من خلال شركة صناعية واحدة كنموذج يمثل مجموعة الشركات التابعة لقطاع صناعي معين.

وقد تبين صعوبة وعدم إمكانية شمول القياس لكل القطاعات الصناعية المختلفة، وإجراء دراسة تحليلية لتوضيح كيفية تحليل وقياس تكاليف التلوث لتلك القطاعات، وطالما ليس هدف الدراسة هو تقييم الأداء لمجموعة القطاعات الصناعية بقدر ما هو توضيح لمدى إمكانية القياس الكمي لتكاليف تلوث البيئة الناتج عن صناعة ما من وجهة النظر القومية فان اختيار البديل الثالث يمكنه أن يفي بهذا الغرض. وطالما أن الدراسة تدور حول توضيح كيفية قياس تكاليف تلوث البيئة الناتج عن صناعة ما، وان جميع الصناعات ينتج عنها تلوث حيث إن

مدخلات أية عملية صناعية تتمثل في المواد والطاقة، وتتمثل مخرجاتها في المنتج أو المنتجات الرئيسية والنواتج الجانبية (عناصر التلوث)، فان تحديد الصناعة مجال الدراسة اعترضته أيضا مشكلة الاختيار، لذلك اقترح الباحث وضع ثلاثة معايير يستند إليها في اختيار الصناعة مجال التطبيق وهي:

المعيار الأول: أن تكون الصناعة المختارة من الصناعات التي تأتى في مقدمة الصناعات الأكثر تلويثا للبيئة.

المعيار الثاني: أن تتوافر لهذه الصناعة مجموعة من الأسس والمقاييس الفنية التي يمكن الاعتماد عليها في تحديد نوعيات وقياس كميات التلوث الناتج عن تلك الصناعة علاوة على توافر البيانات المطلوبة وإمكانية الحصول عليها.

المعيار الثالث: أن تتوافر الوسائل الفنية للتحكم في التلوث الناتج عن هذه الصناعة.

استنادا إلى المعايير الثلاثة السابقة يقترح الباحث اتخاذ صناعة الاسمنت في مصر كمجال للتطبيق، وذلك للأسباب الآتية:

- أن صناعة الأسمنت تأتى في مقدمة الصناعات الأكثر تلويثا للبيئة، وخاصة البيئة الهوائية، وذلك كما أثبتته العديد من الدراسات السابقة. ولذا تولى الحكومة المصرية اهتمام كبير للتحكم في تلوث الهواء بالأتربة الناتجة عن مصانع الأسمنت واستحوذت صناعة الأسمنت وحدها على أكثر من10% إلى 30% من جملة المنح المقدمة من الحكومة الأمريكية والتي بلغت 31.4 مليون دولار والمخصصة لمكافحة التلوث الصناعي على المستوى القومي [6].
- أن الملوثات التي تصدرها هذه الصناعة معروفة ومقاسه إذ تتوافر قاعدة من البيانات والقياسات الخاصة بنوعية البيئة لكثرة الدراسات والبحوث التي تعدها الجهات المعنية بتلوث البيئة تلك الدراسات والبحوث تمثل مرشدا للباحث في مجال تحديد وتقدير كميات عناصر التلوث الناتجة عن هذه الصناعة. هذا بالإضافة إلى توافر البيانات المطلوبة وإمكانية الحصول عليها وذلك لاستقرار المصانع.
- توافر تكنولوجيا التحكم في التلوث الناتج عن هذه الصناعة نتيجة للتقدم الفني كما وفرت التطورات الحديثة بدائل فنية أفضل لإزالة الأتربة من عوادم الهواء المنبعث من المصادر المختلفة بتلك الصناعة.

وحيث أن أنشطة صناعة الأسمنت لا تختلف من شركة إلى أخرى، فالطريقة التكنولوجية واحدة لا تختلف من مصنع إلى آخر إلا تبعاً لأسلوب الإنتاج (إنتاج رطب – إنتاج جاف)، وإن كانت عناصر التلوث محل الاهتمام لا تختلف من أسلوب إلى أخر، وبناء عليه يمكن القول بأن صناعة الأسمنت وعناصر التلوث الناتجة عنها لا تختلف بصفة عامة من شركة إلى أخرى، وبالتالي تكون دراسة شركة واحدة تمتد وتنطبق – إلي حد ما – إلي باقي الشركات. وفي ضوء ما سبق تم اختيار شركة أسمنت أسيوط كنموذج إيضاحي لبيان مدى إمكانية قياس أخطار التلوث البيئي الناتج عن صناعة الأسمنت. حيث تأسست الشركة عام 1985 وتقع في صعيد مصر على بعد حوالي 18 كيلومتر خارج مدينة أسيوط، وحوالي 370 كيلومتر جنوب مدينة القاهرة، تعتبر الشركة من أكبر الشركات المنتجة للأسمنت في مصر، وتبلغ حصتها السوقية حوالي 16%، ويبلغ رأس المال المرخص به 900 مليون جنيه مصري بينما يبلغ رأس المال المصدر والمدفوع 320 مليون جنيه، موزعة على 32مليون سهم، تبلغ الطاقة الإنتاجية المتاحة 3.8 مليون طن سنوياً عن طريق ثلاثة خطوط إنتاج تعمل بالطريقة الجافة. تسمي شركة أسمنت أسيوط بالسيمكس، نسبة إلى شركة سيمكس التي نشأت في عام 1906 في شمال المكسيك واستمرت في التوسع في نشاطها حتي الآن، وذلك بالاستحواذ على شركات إنتاج الأسمنت وذلك إما بالامتلاك الكامل أو تمتلك الأغلبية من رأسمالها وذلك داخل وخارج المكسيك [7].

1.1- مشكلة الدراسة :

إن صناعة الأسمنت لا غنى عنها للاقتصاد القومي، غير إنها صناعة تؤدي إلى ملوثات ضارة بالإنسان والحيوان والنبات. ولما كان التأمين أداة فعالة لمواجهة الخسائر الناتجة من تلوث صناعة الأسمنت، فيجب تفعيل أدواته. غير أن الملاحظ من خلال الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث، أنه لا توجد وثائق تأمين مسئولية مدنية محددة مخصصة لتغطية خطر التلوث الناتج من صناعة الأسمنت. كما تبين أن الأدوات الأخرى لمواجهة التلوث غير فعالة. وما سبق يتطلب قياس تلك الأخطار باعتبارها العملية الأساسية لعملية إعداد نموذج لوثيقة تأمين مسئولية مدنية تغطي خسائر خطر التلوث الناتج عن صناعة الأسمنت.

والسؤال الآن: كيف يتم القياس الكمي لأخطار المسئولية المدنية الناتجة عن التلوث البيئي لصناعة الأسمنت؟

2.1- أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى محاولة تحقيق ما يلي:

- تحديد أخطار المسئولية المدنية الناتجة عن التلوث البيئي لصناعة الأسمنت.
- تحديد نماذج القياس الكمي وفقا للمعايير العالمية لكل خطر من أخطار تلوث البيئة الناتج عن صناعة ما من وجهة النظر القومية.
- التقدم بالعديد من التوصيات للمسئولين، والتي تمكن من: سياسات البيئة لصناعة الأسمنت بصفة عامة، وكذلك تقديم المساندة للقائمين بتخطيط سياسات البيئة في صناعة التامين المصرية.

I.3- أهمية الدراسة :

تتمثل الأهمية العلمية لهذه الدراسة فيما ستضيفه إلى بنيان علم التأمين بصفة عامة، وذلك من خلال القياس الكمي لأخطار المسئولية المدنية الناتجة عن التلوث البيئي لمصانع الأسمنت، وهو الأمر الذي يوجد منه ندرة في المكتبة العربية. وتتمثل الأهمية التطبيقية لهذه الدراسة من خلال النتائج التي ستقدمها الدراسة، سوف تؤدي إلى دعم الاقتصاد القومي، إذ أن حماية البيئة تؤدي إلى المحافظة على الأفراد والممتلكات والثروات الطبيعية والسياحية، من خلال القياس الكمي لأخطار المسئولية المدنية الناتجة عن التلوث البيئي لمصانع الأسمنت.

I.4- مراجعة الدراسات السابقة :

تعددت الدراسات للأخطار الاقتصادية التي تتعرض لها الشركات الصناعية منها دراسة مصطفى 1991[8] تركزت على تحليل الأخطار الاقتصادية سواء كانت اخطار الأشخاص أو أخطار الممتلكات. ودراسة إيناس 2000[9] التي تناولت الأخطار الناتجة عن مخلفات صناعة الأسمنت. دراسة محمد على 2000[10] والتي تعرضت لطبيعة الأخطار التي تكتنفها صناعة الأسمنت، ودراسة محمد فؤاد 2005[11] والتي استهدفت إدارة التلوث المائي في مصر. دراسة أماني 2006[12] والتي هدفت الي تحليل وقياس أخطار التلوث الناشئ عن صناعة البترول. دراسة عمرو 2008[13] والتي تبنت مفهوم التسويق الأخضر من منطلق أن التسويق الأخضر من أكثر المجالات التي اهتمت بالقضايا البيئية. دراسة على 2012[14] والتي اهتمت بالأخطار التي تسببها صناعة الأسمنت على النباتات مصدر الغذاء للبشرية. ودراسة مروان 2013[6] والتي اقتصرت على دراسة الامراض الجلدية والصدرية على العاملين غير الاداريين بمصنع الأسمنت. كما كانت هناك عدة دراسات أجنبية في هذا المجال منها دراسةBashat) ، (1993 [15] والتي استهدفت التعرف على متطلبات الإدارة البيئية الناجحة بدءاً من مرحلة التخطيط منتهية باختيار أفضل البدائل البيئية العملية، والتحكم في الآثار المحتملة بإتباع المعايير التكنولوجية والإجراءات الإدارية الملائمة. دراسة Kilngmuller)،(1993 [16] والتي هدفت إلى التعرف على البعد البيئي في التأمين بصورة واسعة. دراسة Pun)،(2001 [17] حيث استهدفت الدراسة أثر المنافسة الجيدة بين المنظمات على الاستراتيجيات المتعلقة بالجودة البيئية في المنتجات والخدمات. دراسة Hitman)، (2002 [18] والتي تناولت بالتفصيل دراسة مسحية للقوانين المحلية الخاصة بالإضرار بالبيئة في مجموعة مختارة من البلدان الأوربية والولايات المتحدة الأمريكية. دراسة A.Tijani)،(2005 [19] والتي قامت بحصر مسببات التلوث في الغبار والضوضاء وما يعانيه السكان من الهواء الجوي الملوث وتشقق جدران المباني. دراسة Oesterreicher)،(2007 [20] والتي تعرضت الي نظام جديد للمسئولية تجاه البيئة مطبق في الاتحاد الأوربي والمشاكل التي تواجه صناعة التأمين نتيجة لهذا التطور. دراسة Amal and Migahid)،(2011 [21] والتي استهدفت عرض تأثير تلوث غبار الأسمنت، على الغطاء النباتي في غرب البحر الأبيض المتوسط من صحراء مصر بالنسبة للمواقع التي تقع في اتجاهات مختلفة من مصنع الأسمنت. دراسة Antonio)،(2011 [22] والتي هدفت إلى تحليل تأثير غبار الاسمنت، على المباني الإدارية للمنشآت المجاورة والآلات والمعدات الموجودة في تلك المنشآت، وعلى الأسر المقيمة بالقرب من المصنع من حيث زيادة تكاليف النظافة الدورية. دراسة Raaja)،(et al 2011 [23] والتي استهدفت قياس تأثير غبار الأسمنت على سمات نمو وإنتاجية المحاصيل الزراعية، وعلى 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، على المجتمع، كما انه لم تتطرق أي من الدراسات السابقة الي القياس الكمي لأخطار المسئولية المدنية الناتجة عن تحقق اخطار تلوث صناعة الأسمنت.

I.5- أخطار عادم الأسمنت :

يقصد بعادم الأسمنت تراب الأسمنت الذي ينبعث عن مداخن مصانع الأسمنت، مخلوطا بعوادم الاحتراق ومركبات كيميائية أخري. وينتج هذا العادم من احتراق المواد الأولية لصناعة الأسمنت داخل الأفران. ويمثل عادم الأسمنت ملوثاً للبيئة ينتج من: "الأتربة والغبار المتطاير إثناء عملية الحفر والتفجير. وانهيار كتل حجرية يصل وزنها إلى 50 طن في كل عملية تفجير، تنبعث منها كميات من الأتربة والغبار تعوق

الرؤيا والتنفس. وعدم إتباع التعليمات المتعلقة بالوقاية والحد من الأخطار، والمتمثلة في عدم الاهتمام بتركيب الفلاتر للحد من الفاقد وتنقية الهواء، وعدم ارتداء الكمامات والنظارات والأقنعة الواقية. وأخيرا كثافة الأتربة المتطايرة، وخاصة بمنطقة طواحين المواد الخام وبرج التسخين والفرن وعنابر التعبئة أثناء التحميل [10]. يؤدى العادم الناتج من صناعة الأسمنت إلى إحداث آثار على كل من: الأشخاص العاملين بمصانع الأسمنت، والبيئة المحيطة بالشركة من نبات وإنسان وحيوان وتربة وهواء والماء [24]،[6].

I.1.5- الأخطار البشرية :

I.1.1.5- خطر الوفاة المبكرة :

تعرف القيمة المعرضة للخطر بأنها قيمة الأصل المعرض للخطر وقت التعاقد، على تغطيتها بالتأمين، وقيمة الأصل المعرض للخطر في حالتنا هذه هي القيمة الاقتصادية لحياة الإنسان، وتعالج هذه النقطة خلال العناصر الآتية [25]:

- الدخل خلال فترة الحياة النشطة الباقية حتى وصول العامل إلى سن التقاعد.
- معدل الفائدة الذي يستخدم في تقدير القيمة الحالية لدفعات الدخل.
- العوامل المؤثرة في القيمة الاقتصادية لحياة الإنسان مثل التضخم وانخفاض القدرة على الإنتاج ومعامل الخطر المعنوي.

I.2.1.5- خطر الإصابة بأمراض التلوث :

ينتج عن خطر الإصابة بأمراض التلوث خسائر مباشرة متمثلة فيما يلي:

- أعباء العلاج الطبي من أمراض التلوث العادية.
- أعباء إصابة العمل بأمراض التلوث (باستخدام التأمينات الاجتماعية).

وينتج عن خطر الإصابة بأمراض التلوث خسائر غير مباشرة (قيمة الإنتاجية المفقودة) وذلك في الحالات التالية:

- العودة دون تأثر الكفاءة الإنتاجية للعامل.
- العودة مع انخفاض الكفاءة الإنتاجية للعامل (عجز جزئي).
- الإحالة للتقاعد نتيجة العجز الكلي.
- الأجور المدفوعة خلال فترة العلاج.

I.2.5- الأخطار غير البشرية :

- أخطار الثروة الحيوانية.
- أخطار الثروة الزراعية.
- أخطار المباني.
- أخطار المواد ووسائل الإنتاج.

I.3.5- الأخطار الاقتصادية (الفاقد من الإنتاج) :

II - الطريقة والأدوات :

قام الباحث باختيار عينة الدراسة (شركة مصنع أسمنت أسيوط) وفق المعايير والأسس التي تم الإشارة إليها في التمهيد، وتحقيقا لهدف البحث فتم الاقتصار على المتغيرات الخاصة بأخطار المسئولية المدنية تجاه العمال لما أصابهم من ضرر بطريقة مباشرة (من وفاة مبكرة أو علاج) وبطريقة غير مباشرة (من عجز جزئي أو كلي أو انقطاع عن العمل)، وأيضاً المتغيرات الخاصة بأخطار مسئولية المدنية غير البشرية (من حيوان ونبات ومباني وآلات)، وأخيراً تلك المتغيرات الخاصة بالأخطار الاقتصادية للمجتمع ككل من نقص ثرواته ممثلة في الفاقد من الانتاج. وقد قام الباحث جمع البيانات الكافية عن كل متغير على حده من سجلات الشركة بالإضافة إلى بعض الاحصاءات المنشورة بواسطة الجهاز المركز للتعبئة العامة والاحصاء، لتكوين سلسلة زمنية لكل متغير من متغيرات الدراسة. ثم تم الوصول إلى النماذج الرياضية والاحصائية اللازمة والمناسبة لقياس كل خطر، بالإضافة إلى حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري من نتائج قياس كل خطر لبيان وطأة ذلك الخطر من عدمها. ويمكن توضيح الأساليب الكمية المستخدمة في قياس خطر المسئولية المدنية الناتجة عن تلوث صناعة الأسمنت فيما يلي:

II.1- قياس خطر الوفاة المبكرة بسبب التلوث :

ويمكن تقدير القيمة المعرضة للخطر من حياة العامل طبقا للمعادلة الآتية [26]: ينظر جدول رقم (1)، وجدول رقم (2)

$$F.A = [(12A) + O] * (1 - K) * a_{\overline{n}|}^{i\%} * (1+F) * (1+H) * (1- td) \qquad (1)$$

حيث إن: F.A: القيمة المعرضة للخطر، (12A) :المرتب السنوي، (1- k): م. الأسرة

(1+tf): معدل التضخم، (1+H): الخطر المعنوي، (1- td): انخفاض القدرة الانتاجية.

II.2- قياس أعباء العلاج الطبي من أمراض التلوث :

ويمكن تقدير التكلفة الإجمالية للعلاج الطبي باستخدام النموذج التالي [12]:

$$C = \sum_{r=1}^{m} N_r P_r I_r \qquad (2)$$

حيث إن: C: التكلفة الإجمالية للعلاج الطبي، N: عدد حالات الإصابة، P : عدد أيام العلاج.

I: معدل التكلفة للمريض / يوم (العلاج داخل الشركة – العلاج داخل المستشفي)

r: الأمراض من 1: m (أمراض جلدية – تحجر رئوي – القلب – ربو شعبي)

II.2.1- قياس أعباء العلاج داخل الشركة :

من أجور ومرتبات الأطباء والممرضين + أدوية + مواد ومهمات + مصروفات أخرى يمثل إجمالي تكاليف العلاج داخل الشركة سواء كانت لعلاج أمراض تلوث أو غيرها من الأمراض.

II.2.2- قياس أعباء العلاج بالمستشفيات الخارجية :

لغرض التوصل للتكاليف التقديرية للعلاج الطبي لأمراض التلوث الناتج عن المصنع، فإنه ينبغي تحديد متوسط تكلفة علاج المريض الواحد، وذلك في حين أن التكاليف المتاحة إجمالية لجميع الأمراض سواء تلوث أو غيره، فيتم التوصل إلى متوسط تكلفة علاج المريض الواحد ثم نحصل على التكاليف التقديرية للعلاج الطبي لأمراض التلوث. كما يلي: ينظر جدول رقم (3)

التكاليف التقديرية السنوية لأمراض التلوث = متوسط تكلفة علاج المريض الواحد × عدد مرضى التلوث

II.2.3- قياس أعباء قياس أعباء إصابة العمل بأمراض التلوث (باستخدام التأمينات الاجتماعية) :

طبقاً لقانون التأمينات الاجتماعية يتم خصم 3% من الأجور الأساسية لجميع العاملين المشتركين.

$$\text{متوسط تكلفة علاج الحالة بالتأمينات الاجتماعية} = \frac{\text{تكاليف العلاج(الاشتراكات)}}{\text{عدد الحالات المبلغ عنها علاج بالتأمينات}} \qquad (3)$$

II.3- قياس قيمة الإنتاجية المفقودة (العودة للعمل دون تأثر الكفاءة الإنتاجية للعامل) [12]: ينظر جدول رقم (4)

$$C = \sum_{r=1}^{m} E_r D_r \qquad (4)$$

حيث إن: C: الإنتاجية المفقودة خلال فترة العلاج الطبي، E: القيمة المضافة للعامل في اليوم.

D: عدد أيام العلاج، r : الأمراض من 1: m (جلدية – تحجر رئوي – قلب – ربو شعبي).

II.4- قياس قيمة الإنتاجية المفقودة (العودة للعمل مع انخفاض الكفاءة الإنتاجية للعامل) تمثل حالات العجز الجزئي [12]:

$$C = \sum_{r=1}^{m} E_r (D_r + I_r Y_r) \qquad (5)$$

حيث إن: C: قيمة الإنتاجية المفقودة، E: القيمة المضافة للعامل في اليوم.

D: عدد أيام العلاج (فترة العلاج)، Y : عدد أيام العمل في السنة بعد انخفاض الإنتاجية.

I: نسبة الانخفاض في الكفاءة الإنتاجية، r : الأمراض من 1: m (جلدية– تحجر رئوي– قلب– ربو شعبي).

وتم الحصول على بيانات حالات الاصابة التالية: ينظر جدول رقم (5)

	حالة رقم (1)	حالة رقم (2)
تاريخ الإصابة:	2000/5 /26	2009/6/20
تاريخ الميلاد:	1980/12/22	1967/3/1
نوع الإصابة:	صمم عصبي مهني غير كامل	احتقان الحالة البصرية بالعين اليسرى
نسبة العجز المستديم:	%40	%21
القسم الإنتاجي:	طواحين العجينة	التعبئة والشحن

II.5- قياس القيمة الرأسمالية المفقودة عند الإحالة للتقاعد (العجز الكلي) [12]: ينظر جدول رقم (6)

$$V = \sum_{h=1}^{H} \sum_{m=1}^{M} \frac{I_{th}}{(1+i)^{Th-t}} \qquad (6)$$

حيث إن: Th: عمر الشخص h المصاب بعجز كلي، t: سن المعاش (60 سنة).

V: القيمة الرأسمالية المتوقعة للشخص (h) الذي عمره th، i: معدل الفائدة المستخدم في الخصم السنوي.

I_{th}: الدخل السنوي المتوقع حصول الشخص h عليه حتى سن المعاش.

II.6- قياس قيمة الأجور المدفوعة خلال فترة المرض والعلاج : ينظر جدول رقم (7)

II.7- قياس أخطار الثروة الحيوانية :

إن التلوث بأتربة الأسمنت قد لا يسبب حالات تسمم، وإنما قد يسبب انخفاض إنتاجية عناصر الثروة الحيوانية، ولم تتوافر لدى الباحث بيانات عن إنتاجية الثروة الحيوانية وتكلفة الإنتاج منها وقيمته السوقية، ولا عن نسبة الانخفاض في الإنتاجية سواء بالنسبة للألبان أو اللحوم، لذلك لم يتمكن الباحث من قياس قيمة الإنتاجية المفقودة من الثروة الحيوانية بالمنطقة المتأثرة بتلوث الهواء بالأتربة والغازات الناتجة عن الشركة مجال التطبيق.

II.8- قياس أخطار الثروة الزراعية :

يمكن قياس قيمة الإنتاجية المفقودة بسبب التلوث الخاص بغبار الأسمنت من المحاصيل الزراعية، وذلك باستخدام أحد الأسلوبين التاليين:

II.8.1- الأسلوب الأول : معامل إنتاجية الفدان :

وهذا الأسلوب يتطلب تحديد قيمة الناتج القومي للمحاصيل المعرضة لتلوث الهواء الناتج عن صناعة الأسمنت، وتحديد معامل إنتاجية الفدان في المنطقة الخالية من التلوث منسوباً إليها مثيله في المنطقة المصابة بالتلوث، وكذلك كمية محاصيل المنطقة النظيفة إلى مثيلتها الملوثة، وللحصول على قيمة الإنتاجية المفقودة نطبق العلاقة التالية [4]:

$$T = \frac{S(F-1)}{F+R} \qquad (7)$$

حيث إن: T: قيمة الإنتاجية المفقودة من المحاصيل الزراعية نتيجة تلوث الهواء الناتج عن صناعة الأسمنت.

S: قيمة الناتج الزراعي القومي للمحاصيل المعرضة للتلوث بالمنطقة الملوثة

F: معامل إنتاجية الفدان في المنطقة الخالية من التلوث منسوباً إليها مثيله في المنطقة المصابة بالتلوث.

R: نسبة كمية محاصيل المنطقة النظيفة إلى مثيلتها الملوثة.

II.8.2- الأسلوب الثاني : متوسط إنتاجية الفدان :

باستخدام هذا الأسلوب يتم قياس الأضرار الزراعية بسبب التلوث بغبار الأسمنت من خلال مقارنة متوسط محصول الفدان من محاصيل المنطقة الزراعية الملوثة، بمثيله في المنطقة الزراعية الخالية من التلوث وتكون مجاورة للمنطقة الملوثة، وذلك حتى يمكننا افتراض ثبات العوامل الأخرى من خصوبة التربة والظروف المناخية وغيرها من العوامل التي قد تؤثر على إنتاجية الفدان، وهذا الأسلوب يتطلب تحديد المساحات الزراعية المتأثرة بالتلوث، ودرجة التأثر في صورة مقدار الانخفاض في إنتاجية الفدان في المنطقة الملوثة عن مثيلتها غير الملوثة، ونوعية المحاصيل المتأثرة بالتلوث، وأسعار تلك المحاصيل.

II.9- قياس أخطار المباني :

يؤدي تلوث الهواء بأتربة الأسمنت إلى انخفاض قيمة المباني وزيادة نفقات التنظيف والصيانة الداخلية والخارجية للمباني الموجودة في المناطق الملوثة بأتربة الأسمنت عن غيرها من المباني الموجودة في المناطق غير الملوثة (أسلوب المدخل المقارن) [4]. قياس أخطار المباني بسبب التلوث يتطلب ضرورة توافر البيانات الآتية:

- عدد المباني أو الوحدات السكنية في المنطقة المتأثرة بالتلوث.
- معدل التكلفة الإضافي للمبنى أو للوحدة السكنية في المنطقة المتأثرة بالتلوث عن غيرها الموجودة في مناطق نظيفة.
- يمكننا قياس الأعباء الإضافية للمباني، وذلك تحت الفروض التالية: ينظر جدول رقم (8)
- وحيث أن الغالبية العظمى من العاملين بالشركة يقيمون في المنطقة المحيطة بالمصنع، فنفترض أن عدد العاملين بالمصنع يعادل عدد الوحدات السكنية بالمنطقة المحيطة بالمصنع والمتأثرة بالتلوث، وأن دخل العامل بالمصنع يمثل متوسط دخل الأسر الموجودة بالمنطقة الملوثة.
- أن التكلفة الإضافية للمبنى أو للوحدة السكنية في المنطقة المتأثرة بالتلوث عن غيرها من المباني الموجودة في مناطق نظيفة، تعادل 0.5% من متوسط دخل الفرد بالمنطقة الملوثة (4)، على أن يحتوي هذا المعدل على تكاليف إعادة الطلاء والصيانة الداخلية والخارجية، وتكاليف التحكم في الضوضاء، وأيضاً يحتوي مقدار الانخفاض في القيمة الرأسمالية للوحدة السكنية.
- أن متوسط جم الأسرة 5 أفراد في المتوسط للوحدة السكنية الواحدة.

II.10- قياس أخطار المواد ووسائل الإنتاج :

يمكن قياس القيمة المالية لأضرار التلوث للمواد ووسائل الإنتاج، يتم ذلك وفقاً لمجموعة من المقاييس كالآتي:

- إذا كان من الممكن استبدال المادة المصابة بالضرر بمادة أخرى مقاومة للضرر فتكون تكلفة الاستبدال هي تكلفة خطر التلوث.
- أما إذا أمكن حماية المادة من التلوث عن طريق الدهان أو التغطية، فتكون حماية المادة هي تكلفة خطر التلوث على تلك المادة.

وتفضل الطريقة الثانية لأنها أكثر واقعية في مجابهة التلوث، ويتم ذلك عن طريق العلاقة التالية:

II.10.1- الأسلوب الأول : لقياس أخطار المواد ووسائل الإنتاج (27):

$$C = \frac{(A+K)}{(1+r)^E} - \frac{A}{(1+r)^n} \qquad (8)$$

$where$:

$$\frac{(A+K)}{(1+r)^E} = \left(\text{ق .ح لتكلفة الاستبدال في حالة التلوث}\right)$$

$$\frac{A}{(1+r)^n} = \left(\text{ق .ح لتكلفة الاستبدال في الحالة العادية}\right)$$

حيث إن: C : تكلفة خطر التلوث على المواد أو الآلات، r : معدل الفائدة السائد في السوق.

A: تكلفة المادة، n: المدة المتبقية من العمر الافتراضي للمادة، K: التكاليف الاضافية نتيجة التلوث.

E: المدة المتبقية من العمر الافتراضي للمادة n ولكن حدوث التلوث حتم استبدال تلك المادة بعد (E) سنة.

حالة فرضية لآلة تكلفتها جنيه 10000 الباقي من عمرها 10 سنوات، ولكن التلوث يحتم استبدالها بعد سنتين بآلة ذات تكلفة إضافية قدرها 1000 جنيه.

$$C = \frac{(A + K)}{(1 + r)^E} - \frac{A}{(1 + r)^n}$$

$$C = \frac{(10000 + 1000)}{(1 + 0.10)^2} - \frac{10000}{(1 + 0.10)^{10}} = 5235.48$$

II.10.2- الأسلوب الثاني : لقياس أخطار المواد ووسائل الإنتاج

حيث يمكن تقدير تكاليف الأضرار التي تصيب المواد ووسائل الإنتاج والأصول الأخرى من خلال حصر قيم المواد والأصول بالمناطق المتأثرة بالتلوث وترجيح تلك القيم بنسبة الضرر السنوي لكل مادة منها كما بجدول رقم (9):

II.11- قياس الاخطار الاقتصادية للفاقد من الإنتاج :

فاقد الإنتاج عبارة عن جزءاً من مدخلات ومخرجات العملية الإنتاجية، مما يمثل إهداراً لجزء من الموارد المتاحة لدي المجتمع، مما ينعكس بأثر سلبي على القيمة المضافة للشركة من وجهة النظر القومية. وهناك نسب ثابتة لفاقد الانتاج من كل مرحلة كما بجدول رقم (10). لم يتمكن الباحث من جمع بيانات عن جميع مراحل الإنتاج لذلك يكتفي بتطبيق النسب السابقة على مرحلة التعبئة، كما بجدول رقم (11).

III- النتائج ومناقشتها :

من خلال تطبيق طريقة وأدوات الدراسة تم الحصول على النتائج التالية:

تتمثل أخطار صناعة الأسمنت على البيئة في كل من: أخطار عادم الأسمنت وأخطار الضوضاء. ويؤثر عادم الأسمنت على كل من التربة الزراعية، وعملية البناء الضوئي للنباتات، وكذلك تؤثر على الحيوانات والمباني السكنية، وكل ذلك ينعكس بطريق مباشر وغير مباشر على صحة الإنسان. ومن ثم فلابد من أخذ خطر التلوث البيئي الناتج عن تلك الصناعة (البعد البيئي) في الاعتبار من قبل الشركات المنتمية لتلك الصناعة.

يتمثل عادم الأسمنت في الأتربة الناعمة، والتي لا تصلح لإعادة استخدامها في صناعة الأسمنت، ونحتاج إلى تصريفها دون أن تزرها الرياح مرة أخرى ودون خطورة على تلوث الهواء والتربة...، وبذلك تكمن المشكلة في كبر حجم هذه المخلفات وارتفاع تكاليف نقلها إلى الأماكن المجهزة لتصريفها. مما يؤدى إلى إحداث آثار اقتصادية واجتماعية كثيرة. وإن الخطر الذي يتعرض له الإداريين بالمصنع، أقل من ذلك الخطر الذي يتعرض له العاملين بالموقع، مثل: المهندسين والفنيين والعمال والمقاولين، لذلك قامت الباحث بالتركيز على العاملين بالموقع فقط. ويقوم مصنع أسمنت أسيوط (الحالة التطبيقية) بالتأمين على العاملين لديه ضد خطر الوفاة فقط.

ولقد قام الباحث من خلال الجانب التطبيقي القياس الكمي لبعض من أخطار المسئولية المدنية الناتجة من عادم الأسمنت على العاملين بالمصنع المتمثلة في الوفاة المبكرة والعلاج من الأمراض التي يسببها عادم الأسمنت: التحجر الرئوي. والأمراض الجلدية. وأمراض الجهاز التنفسي. وسرطان الرئة. وكذلك القياس الكمي للإنتاجية المفقودة خلال فترة العلاج. ثم القياس الكمي لخطر عادم الأسمنت على البيئة متمثل في تأثيره على كل من: النبات والمباني والمواد ووسائل الانتاج. ولم يتمكن الباحث من الحصول على البيانات التي تساعده في امكانية القياس الكمي لخطر عادم الاسمنت على الحيوانات. وتم التوصل إلى أن متوسط قيمة العامل المعرضة لخطر الوفاة المبكرة بسبب أخطار التلوث هي 521158 جنيه بانحراف معياري ±282325 جنيه وكان معامل الاختلاف المعياري 54%. أما قيمة متوسط التكاليف السنوية لعلاج أمراض التلوث الناتج عن غبار الأسمنت بلغت 481601 جنيه بانحراف معياري ±221095 جنيه بمعامل اختلاف 46% وكانت هذه التكاليف موزعة بين مستشفى المصنع بمتوسط سنوي 154027 جنيه بانحراف معياري ±93609 جنيه ومعامل اختلاف 61%، وبين المستشفيات الخارجية بمتوسط 327574 جنيه وانحراف معياري 131122 جنيه وبمعامل اختلاف 40%. وكانت متوسط قيمة الانتاجية المفقودة سنوياً نتيجة تغيب العامل فترة العلاج 1275000 جنيه بانحراف معياري 140000 جنيه ومعامل اختلاف 11%. وأما متوسط قيمة الانتاجية المفقودة سنوياً نتيجة العجز الجزئي لبعض العمال فهي 50000 جنيه بانحراف معياري 7000 جنيه ومعامل اختلاف 14%.

ومتوسط القيمة الرأسمالية المتوقعة المفقودة نتيجة العجز الكلي للعامل 1020210 جنيه بانحراف معياري 437958 جنيه ومعامل اختلاف 43%. أما بالنسبة لمتوسط الأجور المدفوعة سنوياً خلال فترة العلاج من أمراض التلوث 1111000 جنيه بانحراف معياري 125000 جنيه ومعامل اختلاف 11%.

IV- الخلاصة :

يمكن لأصحاب مصانع الأسمنت الاستفادة من القياس الكمي للأخطار الناتجة من عادم الأسمنت من خلال التعاقد مع شركة التأمين على إصدار وثيقة تأمين جماعي للعاملين ضد خطر الإصابة بالأمراض الناشئة من التلوث الناتج عن صناعة الأسمنت طبقاً لنظام التأمين الصحي التجاري. مع ضرورة إلزام العاملين غير الاداريين باستخدام وسائل الحماية والوقاية التي تقوم الشركة بتزويدهم بها، وفق لمبادئ السلامة المهنية ووضع عقوبات رادعة للمستهترين. ونقل العاملين بالمبني الإداري إلى مبني آخر يكون بعيداً عن مصب الأتربة المتطايرة من مداخن المصنع. والتوسع في الاستعانة بالمعمل المتنقل للرصد البيئي وأجهزة قياس الانبعاثات والأتربة للمعمل المركزي لجهاز شئون البيئة، للتأكد من مطابقة القياسات البيئية بالشركات لواقع التشغيل المستمر، وبذلك تتحقق الرقابة الفعالة.

يوصي الباحث بإجراء المزيد من الدراسات، والتي أفرزتها الدراسة الحالية ومنها: إجراء دراسة حول قياس خسائر مصادر التلوث المختلفة من مصانع ومحطات طاقة بخلاف صناعة الأسمنت. وذلك لتقييم الوضع الحالي والأضرار المحتملة لهذه الأنشطة على البيئة. حتى لا يتم إنشاء مصانع جديدة قبل إجراء دراسة متكاملة للأثر البيئي الذي يمكن أن تتسبب فيه. ووضع نموذج لوثيقة تأمين مركبة تغطي جميع أخطار التلوث البيئي الذي ينتج عن صناعة الأسمنت.

- ملاحق:

جدول رقم (1): القيمة الحالية للعاملين غير الإداريين طبقاً للعمر المتبقي والمرتب الشهري

متوسط العمر X	(60 – X)	$a\overline{n}\rceil i\%$	المرتب الشهري (A)	المرتب السنوي	القيمة الحالية
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

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام معدل فائدة 10%.

جدول رقم (2): القيمة المعرضة للخطر من حياة العامل غير الإداري لفئات العمر المختلفة:

متوسط العمر X	القيمة الحالية	(1- k) م. الأسرة 20%	(1+tf) معدل التضخم 5%	(1+H) الخطر المعنوي 30%	(1- td) انخفاض القدرة 2%	F.A القيمة المعرضة للخطر
25	173592	0.8	2.75	1.3	0.3	148942
35	450183	0.8	2.25	1.3	0.5	525714
45	654146	0.8	1.75	1.3	0.7	833382
55	492815	0.8	1.25	1.3	0.9	576594
μ						521158
σ						282325
$C.v$						%54

المصدر: من إعداد الباحث

جدول رقم (3): التكاليف التقديرية السنوية لأمراض التلوث

بيان	علاج داخل الشركة			علاج بالمستشفيات			الإجمالي	
	عدد المرضى	متوسط تكلفة علاج المريض الواحد	تكاليف العلاج	عدد المرضى	متوسط تكلفة العلاج للمريض	تكاليف العلاج	عدد المرضى	تكاليف العلاج
2009/2008	435	101.5	44153	380	301.5	114570	815	158723
2010/2009	422	103.3	43593	450	351.2	158040	872	201633
2011/2010	488	127.9	62415	440	590.3	259732	928	322147
2012/2011	585	194.4	113724	400	669.1	267640	985	381364
2013/2012	622	201.3	125209	420	757.3	318066	1042	443275
2014/2013	693	204.9	141996	405	987.7	400019	1098	542015
2015/2014	805	258.8	208334	350	995.8	348530	1155	556864
2016/2015	802	287.3	230415	410	1020.7	418487	1212	648902
2017/2016	838	323.5	271093	430	1076.5	462895	1268	733988
2018/2017	855	350.1	299336	470	1122.9	527763	1325	827099
μ			154027			327574		481601
σ			93609			131122		221095
$C.v$			%61			%40		%46

المصدر: من إعداد الباحث.

جدول رقم (4): الإنتاجية المفقودة خلال فترة العلاج الطبي من أمراض التلوث (حالة عودة العامل دون تأثر كفاءته الانتاجية) القيمة بالألف

بيان	القيمة المضافة الإجمالية بتكلفة عوامل الإنتاج (1)	صافي أيام العمل الف،علة في السنة (2)	متوسط القيمة المضافة للعامل في اليوم (3)=(1)/(2)	عدد أيام الانقطاع عن العمل بسبب العلاج من أمراض التلوث			الإنتاجية المفقودة بسبب التلوث (5)=(3)×(4)
				أمراض عادية	إصابة عمل	المجموع (4)	
2009/2008	1001540	1993200	0.502	2011	494	2505	1258.708
2010/2009	1048760	2118600	0.495	2274	542	2816	1393.99
2011/2010	1095990	2243700	0.488	2353	845	3198	1562.141
2012/2011	1143210	2369100	0.483	1665	754	2419	1167.289
2013/2012	1190430	2494200	0.477	1885	760	2645	1262.404
2014/2013	1237650	2619600	0.472	1817	794	2611	1233.587
2015/2014	1284870	2744700	0.468	2101	663	2764	1293.905
2016/2015	1332100	2869800	0.464	1625	584	2209	1025.371
2017/2016	1379320	2995200	0.461	2094	596	2690	1238.772
2018/2017	1426540	3120300	0.457	2135	740	2875	1314.394
μ							7512
σ							140
$C.v$							%11

المصدر: من إعداد الباحث.

جدول رقم (5): الإنتاجية المفقودة خلال فترة العلاج الطبي من أمراض التلوث (حالة عودة العامل مع انخفاض كفاءته الانتاجية) القيمة بالألف

بيان	متوسط القيمة المضافة للعامل في اليوم	عدد أيام العمل في السنة بعد إنخفاض الكفاءة	قيمة الإنتاجية المفقودة		
			حالة رقم (1)	حالة رقم (2)	المجموع
2009/2008	0.502	250	50.000	-	50.000
2010/2009	0.495	250	50.000	-	50.000
2011/2010	0.488	250	49.000	-	49.000
2012/2011	0.483	250	48.000	-	48.000
2013/2012	0.477	250	48.000	-	48.000
2014/2013	0.472	250	47.000	-	47.000
2015/2014	0.468	250	47.000	-	47.000
2016/2015	0.464	250	46.000	-	46.000
2017/2016	0.461	250	46.000	-	46.000
2018/2017	0.457	250	46.000	24.150	70.150
μ					50
σ					7
$C.v$					%14

المصدر: من إعداد الباحث.

جدول رقم (6): القيمة الرأسمالية المتوقعة لحالات العجز الكلي بسبب أمراض التلوث

بيان	حالة رقم (1)	حالة رقم (2)	حالة رقم (3)
سنة ترك الخدمة	2010	2012	2015
تاريخ الميلاد	1965/1/28	1982/2/22	1960/11/19
القسم الإنتاجي	المحاجر	الأفران	التعبئة
سبب إنهاء الخدمة	ضعف شديد في الإبصار مع وجود عتامة مركزية بقرنية العينين	فقد كامل في الإبصار	ربو شعبي مزمن وأزمات لضيق التنفس وظهور أتربة بالصدر عند الزفير
متوسط القيمة المضافة للعامل في اليوم عند ترك الخدمة	500 جنية	490 جنيه	470 جنيه
المدة الباقيةعلى المعاش	15 سنة	30 سنة	5 سنوات
القيمة الرأسمالية المتوقعة	1141500	1384740	534390

المصدر: العمليات الحسابية من إعداد الباحث.

جدول رقم (7): الأجور المدفوعة خلال فترة العلاج من أمراض التلوث القيمة بالألف جنيه

بيان	متوسط أجر العامل في السنة	متوسط أجر العامل في اليوم (1)	عدد أيام الانقطاع عن العمل بسبب العلاج من أمراض التلوث			الأجور المدفوعة خلال فترة العلاج (3)=(1)×(2)
			أمراض عادية	إصابة عمل	المجموع (2)	
2009/2008	111.965	0.373	2011	494	2505	934.365
2010/2009	115.679	0.386	2274	542	2816	1086.976
2011/2010	118.979	0.397	2353	845	3198	1269.606
2012/2011	121.931	0.406	1665	754	2419	982.114
2013/2012	124.586	0.415	1885	760	2645	1097.675
2014/2013	126.987	0.423	1817	794	2611	1104.453
2015/2014	129.169	0.431	2101	663	2764	1191.284
2016/2015	131.161	0.437	1625	584	2209	965.333
2017/2016	132.986	0.443	2094	596	2690	1191.670
2018/2017	134.664	0.449	2135	740	2875	1290.875
μ						1111
σ						125
$C.v$						11

المصدر: العمليات الحسابية من إعداد الباحث.

جدول رقم (8): التكلفة التقديرية لأضرار المباني بالمنطقة الملوثة القيمة بالألف جنيه

السنوات	عدد الوحدات السكنية التقديري (1)	عدد السكان التقديري بالنسمة 5×(1)=(2)	متوسط أجر العامل في السنة (3)	معدل التكلفة الإضافية التقديري للوحدة السكنية %0.5×(3)=(4)	التكلفة التقديرية لأضرار المباني بالمنطقة الملوثة (4)×(2)=(5)
2009/2008	6644	33220	7.611	0.038	1264.1
2010/2009	7062	35310	7.673	0.038	1354.7
2011/2010	7479	37395	7.730	0.039	1445.3
2012/2011	7897	39485	7.779	0.039	1535.9
2013/2012	8314	41570	7.825	0.039	1626.4
2014/2013	8732	43660	7.865	0.039	.01717
2015/2014	9149	45745	7.903	0.040	6.1807
2016/2015	9566	47830	7.937	0.040	1898.1
2017/2016	9984	49920	7.968	0.040	1988.7
2018/2017	10401	52005	7.996	0.040	2079.3
μ					1672
σ					274
$C.v$					%16

المصدر: العمليات الحسابية من إعداد الباحث.

جدول رقم (9): الأضرار السنوية للمواد المعرضة للتلوث بالنسبة لقيمتها

مسلسل	المادة	الضرر السنوي من قيمة المادة	مسلسل	المادة	الضرر السنوي من قيمة المادة
1	الطلاء	% 5	8	الألومنيوم	%0.2
2	الزنك	% 3	9	النحاس	%0.2
3	المطاط	%2.6	10	الصوف	% 4
4	الخرسانة	%0.1	11	صلب الكربون	%0.5
5	النيكل	%2.5	12	النايلون	% 4
6	القطن	% 4	13	الورق	%0.3
7	القصدير	%2.6	14	الجلد	%0.4

المصدر: ،على ابوالفتح احمد شتا،1989، القياس الكمي لتكاليف تلوث البيئة الناتج عن الصناعة ،على المستوى القومي، رسالة دكتوراه، كلية التجارة جامعة القاهرة، ص ص 225-250.

جدول رقم (10): النسب التقديرية لكميات فاقد الإنتاج كنسبة من إنتاج كل مرحلة من مراحل الإنتاج:

1- مرحلة التحجير	0.7% الحجر الجيري & 0.5% الطفلة & 1% الجبس.
2- مرحلة التكسير	0.5%(لارتفاع الفاقد من الطفلة من 0.5% - 1%).
3- مرحلة التجهيز	0.05% الطريقة الرطبة & 0.7% الطريقة الجافة.
4- مرحلة الحريق	1.4% رطبة & 4.8% جافة(4% أتربة الباي باص- 0.8% فاقد أتربة).
5- مرحلة الطحن	0.303%في المتوسط.
6- مرحلة التعبئة	0.13%من الإنتاج الف،على.

المصدر: مروان جابر أحمد، 2013، تسعير وثيقة تأمين أخطار صناعة الأسمنت، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة سوهاج، ، ص72.

جدول رقم (11): الكميات التقديرية للفاقد من الإنتاج (خلال مرحلة التعبئة)

السنوات	قيمة الانتاج في مرحلة التعبئة(1)	الفاقد من الإنتاج (2)=(1)×0.13%
2009/2008	100154	130.20
2010/2009	104876	136.34
2011/2010	109599	142.48
2012/2011	114321	148.62
2013/2012	119043	154.76
2014/2013	123765	160.89
2015/2014	128487	167.03
2016/2015	133210	173.17
2017/2016	137932	179.31
2018/2017	142654	185.45

المصدر: العمليات الحسابية من إعداد الباحث.

- الإحالات والمراجع :

1. أحلام رجب إبراهيم جاويش، 1999، إعداد نظام للتأمين من المسئولية العامة الناتجة من أخطار التلوث البيئي في جمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، ص120.
2. ساميه بن ساعد، 2013، تأمين المسؤولية المدنية للمؤسسات الصناعية والتجارية دراسة حالة للشركة الجزائرية للتأمينات CAAT، رسالة ماجستير في التأمين، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة أم البواقي، الجزائر، ص ص 12-13.

3. نجاة بن منور، 2019، المسؤولية المدنية لشركة التأمين في التشريع الجزائري، رسالة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم، الجزائر، ص4.
4. علي ابوالفتح احمد شتا،1989، القياس الكمي لتكاليف تلوث البيئة الناتج عن الصناعة على المستوى القومي، رسالة دكتوراه، كلية التجارة جامعة القاهرة، ص ص 225-250.
5. محمود سيد أحمد سالم، 1984، المفاهيم العلمية لاتخاذ القرار في إدارة الأخطار، مع التطبيق على قطاع الغزل والنسيج بجمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراه، جامعة أسيوط، كلية التجارة، ص ص 79، 117.
6. مروان جابر أحمد محمد، 2013، تسعير وثيقة تأمين أخطار تلوث صناعة الأسمنت، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة سوهاج، ص ص 3، 13.
7. التقرير الفني، 1 أغسطس 1999، للجنة المشكلة بقرار رئيس مجلس الإدارة رقم 43لسنة 1999، التقييم الفني للعروض المقدمة لشراء عدد24640الف سهم، بشركة أسمنت أسيوط.
8. مصطفي عبد الغني محمد،1991، إدارة أخطار صناعة الاسمنت في ج. م.ع. دراسة كمية، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، ص ص 25-33.
9. إيناس محمد نبوي، أكتوبر2000، إنتاج الاسمنت في مصر وآثاره على البيئة، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، العدد الرابع، ص ص 150-156.
10. محمد على محمد ابراهيم، 2000، إدارة الأخطار في صناعة الأسمنت، بالتطبيق على شركة أسمنت أسيوط، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة أسيوط، ص32.
11. محمد فؤاد محمد محمد حسان، 2005، إدارة أخطار تلوث البيئة في ج.م.ع والعالم (خطر التلوث المائي)، مجلة أفاق جديدة للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة المنوفية، عدد 2.
12. أماني مصطفي كمال توفيق، 2006، إدارة أخطار التلوث الناشئ عن صناعة البترول في جمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة المنصورة، ص ص 13، 15.
13. عمرو أبو اليمين عبد الغني، يناير 2008، تبني مفهوم التسويق الأخضر كمدخل لتطبيق نظم إدارة الجودة البيئية ISO14001 في المنشآت الفندقية، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة، جامعة عين شمس.
14. على عكاشة، 2012، تأثير مصنع أسمنت المرقب على الغطاء النباتي بالمنطقة المجاورة له، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الطبيعية)، مجلد26، ليبيا.
15. Bashat .H.M، 1993، Environmental Management and Procedures Manual، Shell Egypt، Cair; May.
16. Kilngmuller Ernst، 1993، Insurance against Pollution Insurance، Egypt.
17. Pun K.F and Hui L.K، 2001، An Analytical Hierarchy Process Assessment of The ISO 14001، Environmental Management System، Vol.12، No.5، MCB University Press، Bradford.
18. Hitman Thomas، 2002، the Insurability of Ecological Damage. Http://www.swissre.com
19. A.Tijani، O.Ajobo، and A. Akin Ola، 2005، Cement Production Externalities and Profitability of Crop Enterprise in Two Local Government Areas of Ogun State.PP3-10.
20. Oesterreicher، Martin، 2007، Insuring Environmental Damage in the European Union. http://www.swissre.com
21. Amal M. Fakhry and MM Migahid، 2011، Effect of Cement-kiln Dust Pollution on The Vegetation in The Western Mediterranean Desert of Egypt، Word Academy of Science، Engineering and Technology، Egypt.
22. Antonio Jose Cumbane، 2011، Environmental Health and Safety Aspects in the Cement Industry، Ph D ،Maputo.
23. Raaja Subramanian.D، P.Sundaramoorthy، L.Baskaran، K.Sankar Ganesh، AL.A.Chidambaram، and M.Jeganathan، 2011، Cement Dust Pollution on Growth and Yield Attributes of Groundnut، International Multidisciplinary Research Journal، England.PP 1-6.

24. محمد نافع محمد دسوقي، 2000، التكلفة والعائد لاقتصاديات الإدارة البيئية للزيوت المستعملة مع دراسة تطبيقية على شركة مصر للبترول، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، ص 18.
25. محمود سيد أحمد سالم، 2012، الخطر والتأمين: مفاهيم نظرية وكمية، مطبعة الجندي ابيار، طنطا، ص ص 50-78.
26. محمود سيد أحمد سالم، 2019، محاضرات رياضيات التأمينات العامة لطلبة ماجستير التأمين، كلية التجارة جامعة سوهاج.
27. عبد الهادي أحمد عثمان القط، 1989، قياس تكاليف أضرار ومعالجة التلوث الصناعي مع التطبيق على صناعة الحديد والصلب، رسالة دكتوراه، جامعة الأزهر، كلية التجارة، ص ص 161-164.

كيفية الإستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA :
مروان جابر أحمد محمد (2020)، **القياس الكمي لبعض أخطار المسئولية المدنية**، مجلة الباحث، المجلد 20(العدد 01)، الجزائر: جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص.ص 473-488.