

ورقة عمل مبدئية

التأثيرات البيئية والصحية لاستخدام الفحم كوقود أساسى فى مصانع الأسمنت القريبة من التجمعات السكانية

مقدمة إلى:

اللجنة المشكلة بقرار من السيد وزير الصناعة
لدراسة استخدام الفحم كوقود فى صناعة الأسمنت

مقدمة من:

اللجنة الفرعية

١٨ يونيو ٢٠١٣

CE 6 - 50 (A)

التأثيرات البيئية والصحية لاستخدام الفحم كوقود أساسى فى مصانع الأسمنت القريبة من التجمعات السكانية	عنوان التقرير:
د. أحمد حسن جابر كلية الهندسة جامعة القاهرة	أعضاء اللجنة الفرعية:
د. أسماء حمودة وزارة البيئة	
د. مصطفى وزارة البيئة	
م. على الطيب المكتب الاستشارى كيمونكس مصر	استشارى اللجنة:
ورقة عمل مبدئية	نوع التقرير:
	تاريخ عرض التقرير:
CE 6 - 50 (A)	رقم التقرير:

المحتويات

١

ملخص ورقة العمل

أولاً: القوانين واللوائح السارية المنظمة للانبعاثات والآثار البيئية والصحية

١-١

في مصر

١-١

١-١ القانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ في شأن البيئة

٢-١

٢-١ القرار رقم ٢١ للجنة المشكلة طبقاً لقرار مجلس الوزراء
سنة ٢٠٠٦، بحظر النشاط الصناعي الثقيل خارج المناطق
الصناعية

١-٢

ثانياً: الأضرار الصحية والبيئية لانبعاثات الفحم في صناعة الأسمت

٢-٢

١-٢ الانبعاثات الناتجة عن حرق الفحم وصناعة الأسمت

٢-٢

٢-٢ تكلفة معالجة الانبعاثات الناتجة عن حرق الفحم وصناعة الأسمت

٣-٢

٣-٢ الآثار السلبية لحرق الفحم

٤-٢

٤-٢ النتائج المؤكدة لدراسات الآثار البيئية لحرق الفحم

ثالثاً: توزيع صناعة الأسمت في مصر وتأثيرها المتوقع على التجمعات

١-٣

السكانية

٤-٣

١-٣ المصانع المتاخمة للتجمعات السكانية

٦-٣

٢-٣ المصانع الواقعة بالقرب من التجمعات السكانية

١-٤

رابعاً: خلاصة الرأي

١-٤

١-٤ منهج التحوط

٣-٤

٢-٤ التوصيات

ملخص ورقة العمل

تنتج صناعة الأسمنت المصرية ما يقرب من ٥٠ مليون طن من الأسمنت سنوياً، مستهلكةً ما يزيد عن ٩% من إجمالي الطاقة الأولية في نطاق جمهورية مصر العربية؛ مما يجعل صناعة الأسمنت أكثر الصناعات استهلاكاً للطاقة قاطبة. تأتي أغلب الطاقة المستهلكة حالياً من حرق الغاز الطبيعي والمازوت اللذين توفرهما الدولة بأسعار مدعومة؛ مما يكفها عبئاً يزداد ثقلاً مع ارتفاع الأسعار العالمية للطاقة، وانخفاض مستوي الاكتفاء الذاتي منها.

في إطار جهود الدولة لإعادة هيكلة منظومة دعم الطاقة لخفض عجز الموازنة، مع رغبتها في الحفاظ على الصناعة الوطنية والنمو الاقتصادي؛ يبدو الفحم كمصدر بديل لإنتاج الطاقة اختياراً بديهيّاً. فالفحم يتميز عن باقي مصادر الطاقة الحرارية بانخفاض أسعاره لنفس الكمية من الطاقة، فالتكلفة المباشرة للفحم أقل من تكلفة الغاز الطبيعي ثلاث مرات ومن تكلفة المازوت أربع مرات. يبدو إذاً أن تحول مصانع الأسمنت بكثافتها العالية من استخدام الغاز الطبيعي والمازوت إلى استخدام الفحم هو الحل الأمثل، الذي يحقق للدولة توفيراً كبيراً في تكلفة دعم الطاقة، دون أن يضر صناعة الأسمنت برفع تكاليفها الإنتاجية.

ولكن، والتزاماً بضرورة إدراج الأبعاد البيئية والصحية لاستخدام الفحم وكلفتها غير المباشرة على الدولة والمجتمع طبقاً للدستور والقانون، تبدو

الصورة أكثر تعقيداً، نظراً لما للفحم من أضرار بيئية موثقة في عملية نقله وحرقه. وإدراكاً من متخذ القرار بأهمية وخطورة الحفاظ علي الصحة العامة والبيئة في صنع تنمية مستدامة، كلف نخبة من الخبراء بدراسة كافة الجوانب المالية والبيئية واللوجيستية لعملية تحويل صناعة الأسمنت إلي استخدام الفحم كوقود بديل عن مصادر الطاقة المدعومة.

يختص هذا التقرير بتحليل الآثار البيئية والصحية لاستعمال الفحم كوقود في مصانع الأسمنت علي السكان، مما يعني أهمية البعد الجغرافي وقرب مصانع الأسمنت من الكتل السكانية. يركز التقرير فقط علي انبعاثات الهواء دون باقي مصادر التلوث المحتملة، و فقط علي أثرها علي الكتل السكانية القريبة، حيث يُحتمل الضرر الأعلى.

تبدأ منهجية التحليل في هذا التقرير بمراجعة البنية التشريعية المصرية الحاكمة للأنشطة الصناعية الثقيلة والمنظمة لتوزيعها الجغرافي ومسافتها من التجمعات السكانية، فتجد أن القانون قد حدد حدوداً قصوي للانبعاثات المقبولة من أي نشاط صناعي، ومنع النشاط الصناعي الثقيل من قلب المناطق السكنية، وأقصى وأبعد الأنشطة الملوثة عن القرب من مناطق الكثافة السكانية.

في المرحلة الثانية للتحليل، تنتقل الدراسة إلي تحديد الانبعاثات البيئية الضارة المتوقعة من حرق الفحم في مصانع الأسمنت. تجد الدراسة تنوعاً مهماً في قياس الأضرار في الدراسات العالمية، يأتي من تنوع نظم معالجة الانبعاثات، وتنوع منهجيات تقييم الضرر الناتج. تثبتت الدراسة من استقرار المعرفة العلمية علي وجود انبعاثات ضارة من حرق الفحم في صناعة الأسمنت، وعلي وجود تكنولوجيات قادرة علي معالجة الانبعاثات والحد من كثير من أضرارها بكلفة عالية دفعت بعض مصانع الأسمنت في البلاد ذات القوانين ونظم الرقابة البيئية الصارمة إلي الإغلاق والرحيل إلي الدول النامية، وعلي وجود دراسات مهمة تقدر الأضرار البيئية بما يزيد عن قيمة الفحم لكل وحدة

من الطاقة، حتي في ظل نظم الرقابة الصارمة واستعمال تكنولوجيا معالجة الانبعاثات المتقدمة. وتجد الدراسة أيضا أن في حالة الدول النامية والاقتصادات الناشئة - مثل الصين والهند - التي تستعمل الفحم كمصدر للطاقة بلا رقابة بيئية قوية، هناك أضراراَ بيئية وصحية مفرجة، وثقت دراسات عالمية صلتها بانبعاثات الفحم.

ومع تأكيد هذا التقرير علي ضرورة إجراء دراسات الأثر البيئي المفصلة التي تحدد الانبعاثات وتدرس انتشارها حسب طبيعة كل موقع صناعي، طبقاً للبنية التشريعية القائمة، تركز منهجية التحليل المطروحة هنا علي ثلاثة محددات لحجم الأثر البيئي المتوقع من تحول مصانع الأسمنت إلي استخدام الفحم كوقود:

- ١- القرب من التجمعات السكانية.
- ٢- ارتفاع مداخن المصانع وتوزع الرياح حولها علي مدار السنة، وهو ما يستلزم دراسة مفصلة لا يتسع المجال لها في هذا التقرير.
- ٣- كمية الانبعاثات المتوقعة من حرق الفحم في مصانع الأسمنت.

وبأخذ البنية التشريعية في الاعتبار، ينتقل التحليل إلي دراسة ومعرفة التوزيع الجغرافي لصناعة الأسمنت في مصر، حيث تتوزع مصانع الأسمنت في مصر عبر الجمهورية، من الصعيد إلي الوجه البحري، ومن خليج السويس وسيناء إلي الساحل الشمالي. وبناء علي دراسة أولية لمواقع مصانع الأسمنت، يمكن تقسيمها إلي ثلاث مناطق رئيسية:

- ١- المصانع المتاخمة للتجمعات السكانية، وتشكل علي الأقل قرابة ربع إنتاج الأسمنت المصري.
- ٢- المصانع الواقعة بالقرب من التجمعات السكانية.
- ٣- المصانع الواقعة بعيداً عن التجمعات السكانية.

في الخطوة الأخيرة من منهجية التحليل، وباستعراض بعض نماذج الخرائط المعلوماتية الجغرافية التي تحدد قرب مصانع الأسمنت من التجمعات

السكانية في حالة المصانع الواقعة في قلب التجمعات السكانية والأخري القريبة منها، يخلص التحليل إلي احتمالية وجود أثر بيئي باهظ لأي تحول في عملية صناعة الأسمنت في الحالة الأولى. حيث تشير دراسات أثر بيئي سابقة لمصانع أسمنت من هذه الفئة الجغرافية إلي انتشار الانبعاثات الناتجة إلي نطاق التجمعات السكانية، وهي في حالة المصانع المشار إليها، مناطق كثيفة السكان.

Uncertainty

تبنى الدراسة توصياتها علي قاعدة التحوط، وهي القاعدة الراسخة في التخطيط البيئي، التي تنص علي مسئولية صانع السياسات البيئية علي تجنب المخاطر المحتملة في ظل وجود مستوي عالٍ من اللاتيقين، وتضع عبء إثبات عدم الضرر علي الراغب في استعمال تكنولوجيا لها أضرار محتملة.

توصي الدراسة بناءً علي ما سبق بمعاملة تحويل مصانع الأسمنت إلي استخدام الفحم طبقاً لتصنيف قربها من التجمعات السكانية، فتوصي بالمنع التام للمصانع المتاخمة للتجمعات السكانية، استناداً إلي القانون الذي يمنع الأنشطة الملوثة داخل نطاق المناطق السكنية، وإلي الخرائط التي تؤكد تأثر تلك المناطق المباشر بالانبعاثات، كما تستند إلي المستوي الحالي من التلوث في الهواء والمشاكل الصحية المرتبطة به، وما قد ينتج عن أي زيادة في الانبعاثات من آثار تزيد معاناة سكان تلك المناطق.

وبخصوص المصانع من الفئة القريبة من التجمعات السكانية، توصي الدراسة بربط السماح لها باستخدام الفحم باستعمال أكثر تكنولوجيا معالجة الانبعاثات كفاءة طبقاً للمعايير العالمية لتكنولوجيا المعالجة، وبنشاء منظومة قوية للرقابة المستمرة علي الانبعاثات، مع إجراء الدراسات اللازمة للتحقق من عدم وجود تجمعات سكنية حالية أو مخطط لها داخل نطاق انتشار الانبعاثات من تلك المصانع، كشرط رئيسي لإدراجها في تلك الفئة. تبني الدراسة توصيتها لهذه الفئة من المصانع علي مبدأ التحوط، فتوجب تطبيق أعلى معايير تكنولوجيا المعالجة للانبعاثات تحوطاً من الآثار البيئية المتوقعة،

ومن كفاءة نظم استمرار المراقبة، ولذا، توجب التحكم في الانبعاثات من المنبع، عبر تكنولوجيا المعالجة التي تتبع المعايير العالمية.

أما المصانع البعيدة عن التجمعات السكانية، فتوصي الدراسة بالسماح لها باستخدام الفحم كمصدر للطاقة، شريطة استعمال تكنولوجيا مقبولة لمعالجة الانبعاثات، ووجود نظام رقابة قوي، مع إجراء الدراسات اللازمة للتحقق من عدم وجود تأثير مباشر أو غير مباشر من انبعاثات تلك المصانع على أي تجمعات سكانية، كشرط لإدراجها في تلك الفئة.

وبخصوص المسافات الفاصلة بين الفئات المختلفة من المصانع، توصي الدراسة باعتبار المسافة من ٢ إلى ٥ كيلومترات من أي تجمع سكاني كحدود نطاق الفئة الأولى من المصانع، وتقتراح اعتماد الدراسة المفصلة للآثار لتحديد الحد الفاصل بين مصانع الفئة الثانية، القريبة من التجمعات السكانية، والفئة الأخيرة، البعيدة عن المناطق السكنية.

أولاً: القوانين واللوائح السارية المنظمة للانبعاثات
والآثار البيئية والصحية في مصر

أولاً: القوانين واللوائح السارية المنظمة للانبعاثات والآثار البيئية والصحية في مصر

الخطوة الأولى في منهجية التحليل المعروضة هنا هي استعراض الإطار التشريعي البيئي القائم ومضمونه المختص بصناعة الأسمنت، وبالمسافة من التجمعات السكانية، لتحديد قدرته علي تنظيم عملية تحول صناعة الأسمنت إلي استخدام الفحم، وما قد يضعه لها من قيود. تضم البنية التشريعية المصرية العديد من القوانين والقرارات التي تنظم النشاط الصناعي وتأثيره علي السكان وتحدد قدر الانبعاثات المسموح به، نستعرض منها هنا اثنين فقط هما:

١. القانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ في شأن البيئة
٢. القرار رقم ٢١ للجنة المشكلة طبقاً لقرار مجلس الوزراء سنة ٢٠٠٦، بحظر النشاط الصناعي الثقيل خارج المناطق الصناعية.

١-١ القانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ في شأن البيئة:

القانون رقم ٤ ولائحته التنفيذية هما الإطار الرئيسي لمنظومة حماية البيئة المصرية. وهو ينص علي إنشاء جهاز شئون البيئة واختصاصه في الفصل والحوكمة في كل ما يخص البيئة العامة. وتتص المادة ٣٤ من الباب الثاني من القانون الخاص بحماية الهواء من التلوث علي أن "يكون الموقع الذي يقام

عليه المشروع مناسباً لنشاط المنشأة بما يتضمن عدم تجاوز الحدود المسموح بها لملوثات الهواء". وتنص المادة ٤٠ من نفس الباب في موضوع حرق الوقود "أن يكون الدخان والغازات والأبخرة الضارة الناتجة في الحدود المسموح بها".

وطبقاً للمادة ٤٢-١ج، يحظر استخدام الفحم الحجري بالقرب من المناطق الحضرية، وتُرك للقانون تحديد المسافة.

٢-١ القرار رقم ٢١ للجنة المشكلة طبقاً لقرار مجلس الوزراء سنة ٢٠٠٦، بحظر النشاط الصناعي الثقيل خارج المناطق الصناعية:

يمنع القرار أي نشاط صناعي ثقيل خارج المناطق الصناعية المحددة من قبل الجهات التخطيطية والتنفيذية.

فيما يخص مستوى الانبعاثات، حددت اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ وتعديلاتها مستويات قصوي لكل من المواد الجزيئية، وانبعاثات الغازات الكبريتية، وانبعاثات الغازات النيتروجينية، والزنْبِق. ويوضح الجدول رقم (١-١) المستويات التي حددتها اللائحة، مع مقارنتها بمثيلاتها العالمية.

تبني البنية التشريعية المصرية إذاً نطاقاً محدداً للنشاط الصناعي وتحكم انبعاثاته ومصدر وقوده، آخذةً في اعتبارها المسافة من التجمعات السكانية، وواضحةً في إبعاد النشاط الصناعي الملوث عن الكثافة السكانية. في إطار تطبيق بنية القوانين البيئية، سُمح للمنشآت الموجودة في مناطق غير مسموح فيها بالنشاط الصناعي بالاستمرار في نشاطها، ولم يطبق القانون بأثر رجعي، واشترط فقط توفيق الأوضاع، مع منع التوسع.

جدول رقم (١-١): الحد الأقصى في القوانين المصرية للانبعاثات الرئيسية الملوثة للهواء عند المصدر ومقارنته بالحدود العالمية

الحد الأقصى في توصيات البنك الدولي ^١	الحد الأقصى في مصر	الانبعاث (ملي جرام في المتر المكعب)
١٠٠ للمنشآت القائمة, ٣٠ للمنشآت الجديدة	١٠٠ للمنشآت القائمة, ٥٠ للمنشآت الجديدة	المواد الجزيئية
٤٠٠	٤٠٠	انبعاثات الغازات الكبريتية
٦٠٠	٦٠٠	انبعاثات الغازات النيتروجينية
٠,٠٥	٠,٠٥	الزئبق

وبالتالي، ففي مجال البحث في محاذير التحول إلى حرق الفحم في صناعة الأسمنت، و فقط من منظور الانبعاثات وتأثيرها على البيئة والصحة، تحتوي منظومة القوانين البيئية المصرية على الحد الأدنى المطلوب لتحديد شروط التحول الآمن وقصر نطاقه على المناطق التي لا يكون فيها التأثير على التجمعات السكانية فوق مستوى الضرر المقبول، وقيدت فعلياً أي تحول في منشأة متاخمة لتجمع سكاني قد يزيد من انبعاثاتها.

¹ IFC, "Environmental, Health, and Safety Guidelines for Cement and Lime Manufacturing", 2007

ثانياً: الأضرار الصحية والبيئية لانبعاثات الفحم
في صناعة الأسمنت

ثانياً: الأضرار الصحية والبيئية لانبعاثات الفحم في صناعة الأسمنت

يستعرض هذا الجزء قدراً يسيراً من كم هائل من الدراسات العالمية المتاحة في دراسة الأثر البيئي لحرق الفحم، وتحديداً في صناعة الأسمنت وإنتاج الطاقة، لاستكمال تحليل الآثار البيئية والصحية المتوقعة علي التجمعات السكانية القريبة من مصانع الأسمنت. يجب من البداية التأكيد علي وجود اختلافات واسعة في تحديد التأثير البيئي لصناعة الأسمنت وخصوصاً تلك التي تستعمل الفحم كمصدر للطاقة.

لا يوجد خلاف علي أن صناعة الأسمنت تُنتج انبعاثات ضارة بالبيئة والصحة، ولا علي وجود انبعاثات مثيلة من حرق الفحم؛ لكن الاختلاف يكمن في نقطتين. النقطة الأولى هي في قدرة تكنولوجيا الإنتاج والحرق ومعالجة الانبعاثات علي الحد من الانبعاثات إلي ما دون مستوي الضرر البيئي، لأن التكنولوجيا المستعملة عالمياً ونظم قياسها ومتابعة كفاءتها ليست موحدة، فمستوي الضرر الواقع منها يتنوع من مكان إلي آخر. النقطة الثانية هي منهجية الدراسة، ونوعية الافتراضات التي تضعها في قياس الضرر؛ فإن كانت دراسة الانبعاثات أكثر توحداً في المعايير، إلا أن قياس الضرر ليست له منهجية ثابتة موحدة.

٢-١ الانبعاثات الناتجة عن حرق الفحم وصناعة الأسمنت:

الثابت هو أن حرق الفحم يتسبب في انبعاث المواد الجزيئية والغازات الكبريتية والنتروجينية، فضلاً عن الزئبق. الثابت أيضاً هو أن صناعة الأسمنت وحرق الفحم من أكثر الأنشطة الصناعية مراقبة من أجهزة الحفاظ علي البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا للتحكم في الآثار البيئية والصحية الناتجة، وأن تلك الرقابة الصارمة هي أحد الدوافع الرئيسية لانتقال صناعة الأسمنت إلي الدول النامية والاقتصادات الناشئة. وكمثال لذلك؛ تدعى رابطة مصنعي الأسمنت البورتلاندي الأمريكية، في تقرير لها أن الرقابة والمعايير الموضوعه لمعالجة الانبعاثات من وكالة حماية البيئة الأمريكية ستدفع أكثر من ١٨ مصنعاً أمريكياً إلي الإغلاق والانتقال إلي دول أخرى ذات نظم مراقبة أقل صرامة، وأن ذلك يشمل ضمناً تصدير الانبعاثات.²

٢-٢ تكلفة معالجة الانبعاثات الناتجة عن حرق الفحم وصناعة الأسمنت:

تتكلف تكنولوجيا معالجة الانبعاثات الناتجة عن صناعة الأسمنت وحرق الفحم كلفة استثمارية وتشغيلية عالية، فمثلاً، يلزم للتحكم في انبعاثات مادة الزئبق استخدام منظومة الكربون النشط، وهي الأعلى كفاءة في استخلاص الزئبق (كفاءتها تتراوح بين ٧٥% و ٩٠%). تتكلف تلك المنظومة طبقاً لتقديرات رابطة مصنعي الأسمنت البورتلاندي حوالي ١٠٠ مليون جنيهه مصرى لكل مليون طن من الإنتاج، أي ما يقارب خمسة مليار جنيهه مصرى لكل مصنعي الأسمنت في مصر. المعني هنا أن تكلفة الإنتاج النظيف الذي يقلل الانبعاثات الناتجة من حرق الأسمنت إلي حدّها الأدنى الممكن تكنولوجياً هو استثمار مكلف، ولن يكون الاختيار الأول للمُصنِّع في غياب رقابة بيئية قوية.

² Portland Cement Association, " Overview, Impact of Existing and Proposed Regulatory Standards on Domestic Cement Capacity", 2011

وبرغم انتشار استخدامه، فإن للفحم تاريخاً طويلاً من الآثار البيئية السلبية؛ برغم الاشتراطات البيئية واشترطات الصناعة النظيفة، التي اجتهد الباحثون في دراستها وتقييم أثرها، وفي كثير من الأحيان، تحديد كلفتها الخارجية للمجتمع عن طريق تحديد القيمة المالية لآثار الانبعاثات علي الصحة العامة والبيئة. في دراسة هامة جداً لفريق من الباحثين من مجموعة جامعات أمريكية تشمل كلية هارفارد للطب وهي من أهم كليات الصحة في العالم- عن آثار حرق الفحم في محطات الطاقة علي الصحة العامة والبيئة، وجد الباحثون أن كلفة حرق الفحم للمجتمع في الولايات المتحدة الأمريكية تتراوح بين أربعة إلي عشرة أضعاف قيمته المالية لكل وحدة طاقة، برغم كل الاشتراطات البيئية^٣. في دراسة أخرى لمجلس الدراسة القومي الأمريكي بتكليف من الكونجرس الأمريكي، وجد الباحثون أن الكلفة المجتمعية لتلوث الهواء من حرق الفحم (مع عدم إدراج آثار الزئبق) تقترب من ضعفي القيمة المالية للفحم لكل وحدة طاقة^٤.

٣-٢ الآثار السلبية لحرق الفحم:

أما في الدول الأقل التزاماً في حماية البيئة، مثل الهند والصين، وهما من أكبر مستهلكي الفحم علي مستوي العالم، تبدو الصورة أقل تحديداً (لنقص الدراسات الكمية)، لكنها بلا شك أكثر قتامة. ففي دراسة منشورة في دورية الأكاديمية القومية للعلوم الأمريكية، وجد باحثون في جامعة بكين علاقة واضحة بين زيادة عدد وفيات الأطفال وبين انبعاثات ناتجة من حرق الفحم في الصين^٥. أدت تلك الآثار البيئية بالحكومة الصينية إلي رفع المعايير البيئية وخصوصاً لحرق الفحم في إنتاج الطاقة، في محاولة للحد من آثاره البيئية الضارة، لكن نظم المراقبة البيئية غير قادرة علي تطبيق المعايير

³ Epstein et. al, "Full cost accounting for the life cycle of coal", Annals of The New York Academy of Sciences, 2011.

⁴ National Research Council on behalf of the American Congress, "Hidden Costs of Energy: Unpriced Consequences of Energy Production and Use", 2009.

⁵ Ren A. et al., "Association of selected persistent organic pollutants in the placenta with the risk of neural tube defects", Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America.

بصرامة. أما في الهند، فقد قَدَّر تقرير من منظمات بيئية هندية عدد الوفيات المبكرة بسبب حرق الفحم بأكثر من مائة ألف شخص في العام، من ضمنهم عشرة آلاف طفل تحت سن الخامسة^٦.

٢-٤ النتائج المؤكدة لدراسات الآثار البيئية لحرق الفحم:

مما سبق، نرى أن كم الدراسات العالمية المتاحة عن الآثار البيئية لحرق الفحم في إنتاج الطاقة وعن صناعة الأسمنت التي تستعمل الفحم في احتياجاتها هو كم ضخم، ولا يتسع المجال هنا لإجراء مسح دقيق وتفنييد منهجيات البحث المختلفة، لكن ما يلي يمكن استخلاصه بدرجة عالية من اليقين:

- ١- حرق الفحم في صناعة الأسمنت يسبب انبعاثات لها أضرار صحية وبيئية ذات أثر واضح، أهمها الناتج من المواد الجزيئية والزرئبق، فضلاً عن الانبعاثات المسببة لتغير المناخ، والأخيرة لم تكن رغم أهميتها مركز النقاش لأن أضرارها طويلة الأمد.
- ٢- يوجد في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا اشتراطات بيئية صارمة ونظم ذات كفاءة عالية لمراقبة تنفيذها لتنظيم والحد من آثار الانبعاثات الناتجة عن صناعة الأسمنت.
- ٣- توجد تكنولوجيات معالجة للانبعاثات قادرة علي الحد من الآثار البيئية والصحية الناجمة عن حرق الفحم.
- ٤- كلفة تكنولوجيات المعالجة مرتفعة، مما يجعل اشتراطات البيئة الصارمة تشكل عبئاً ثقيلاً علي منتجي الأسمنت في الدول المتقدمة، وهو من أسباب سعيهم إلي الانتقال إلي الدول النامية والاقتصادات الناشئة.

⁶ http://www.nytimes.com/2013/03/22/world/asia/as-chinas-environmental-woes-worsen-infighting-emerges-as-biggest-obstacle.html?pagewanted=all&_r=1&_r=1&_r=1

⁷ <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=coal-fired-power-in-india-may-cause-more-than-100000-premature-deaths-annually>

- ٥- حتي في الدول المتقدمة, وفي ظل تكنولوجيا معالجة الانبعاثات والقوانين البيئية القوية, هناك العديد من الدراسات التي تقدر كلفة المجتمع من حرق الفحم لإنتاج الطاقة بأضعاف قيمة الطاقة المنتجة.
- ٦- في الدول النامية والاقتصادات الناشئة, بالذات تلك التي تغيب فيها الرقابة البيئية الصارمة, يتسبب حرق الفحم وعدم معالجة انبعاثاته في أضرار بيئية وصحية فادحة.

ثالثاً: توزيع صناعة الأسمنت في مصر
وتأثيرها المتوقع على التجمعات السكانية

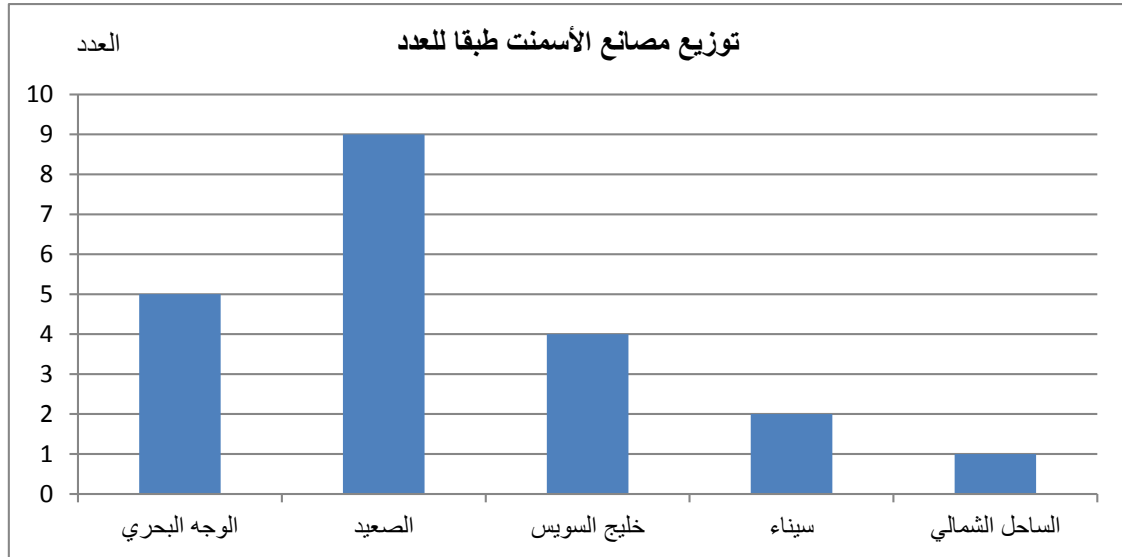
ثالثاً: توزيع صناعة الأسمنت في مصر وتأثيرها المتوقع علي التجمعات السكانية

من زاوية الانبعاثات وتأثيرها علي السكان, فهناك ٣ محددات رئيسية تحكم قدر الضرر:

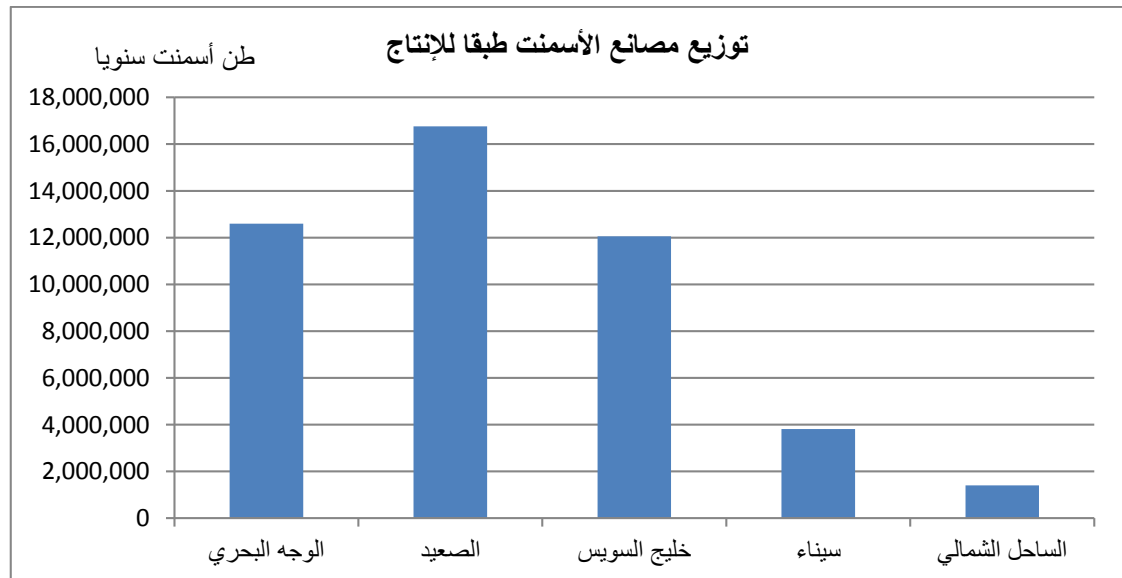
- 1- المسافة من التجمع السكاني, وهو ما نستعرضه في هذا الجزء.
- 2- طول المداخل ومسارات الرياح حولها, وهو وإن كان من أهم المحددات, إلا أنه يستدعي مستوي من التفصيل في الدراسة لا يسعه هذا التقرير. نذكر هنا فقط أن ارتفاعات المداخل يحددها القانون, وأن الرياح في الوجه البحري من مصر تمر بفترات من الركود تؤدي إلي تساقط جزيئات من الهواء إلي مستوي الأرض, بصرف النظر عن ارتفاع المداخل, مما يؤدي إلي تفاقم أثرها البيئي.
- 3- كم الانبعاثات وتأثيرها علي السكان, وهو ما استعرضه التقرير في الجزء السابق, وبالتركيز علي حرق الفحم.

بالنسبة للمسافة من التجمع السكاني, تتكون صناعة الأسمنت في مصر من ٢٢ مصنعاً علي مستوي الجمهورية, تشمل ٥ مصانع في قلب تجمعات

سكانية في الوجه البحري، كما هو موضح في الشكل رقم (٣-١)، تنتج أكثر من ١٢,٥ مليون طن من الأسمنت سنوياً، أي ما يقرب من ربع الإنتاج المحلي. ويوضح الشكل رقم (٣-٢) توزيع إنتاج الأسمنت عبر الجمهورية طبقاً لإحصاءات عام ٢٠١٢.



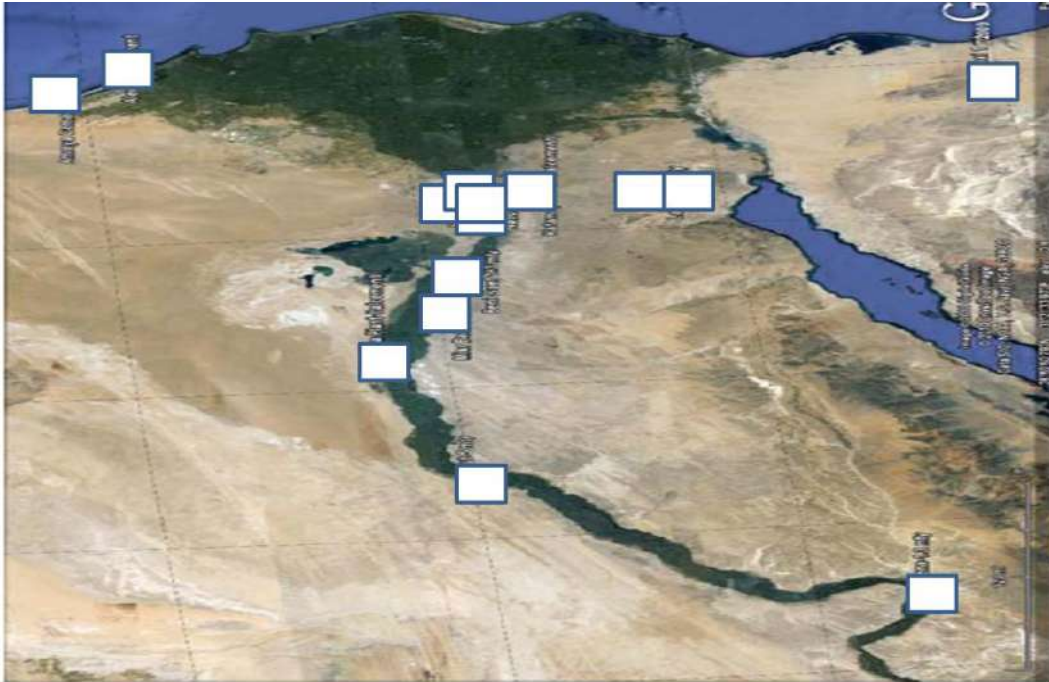
شكل رقم (٣-١): توزيع مصانع الأسمنت عبر الجمهورية طبقاً لإحصاءات عام ٢٠١٢



شكل (٣-٢): توزيع إنتاج الأسمنت عبر الجمهورية طبقاً لإحصاءات عام ٢٠١٢

تتنوع أسباب قرب بعض المصانع الشديدة من التجمعات السكانية، فبعضها زحف إليه التمدد العمراني، والبعض الآخر اتخذ قرار القرب من تجمعات سكانية في ظروف تاريخية مختلفة. وبالنظر إلي الشكل رقم (٣-٣)، الذي يوضح توزيع مصانع الأسمنت علي خريطة مصر، يمكن تقسيم المصانع من حيث قربها إلي التجمعات السكانية إلي ٣ مناطق رئيسية:

- ١- مصانع متاخمة للتجمعات السكانية، كما سبق الشرح.
- ٢- مصانع واقعة بالقرب من التجمعات السكانية، مثل تلك الواقعة في الصعيد علي ضفتي النيل.
- ٣- مصانع بعيدة عن التجمعات السكانية، مثل تلك الواقعة في سيناء والبحر الأحمر والساحل الشمالي بعيداً عن الدلتا.

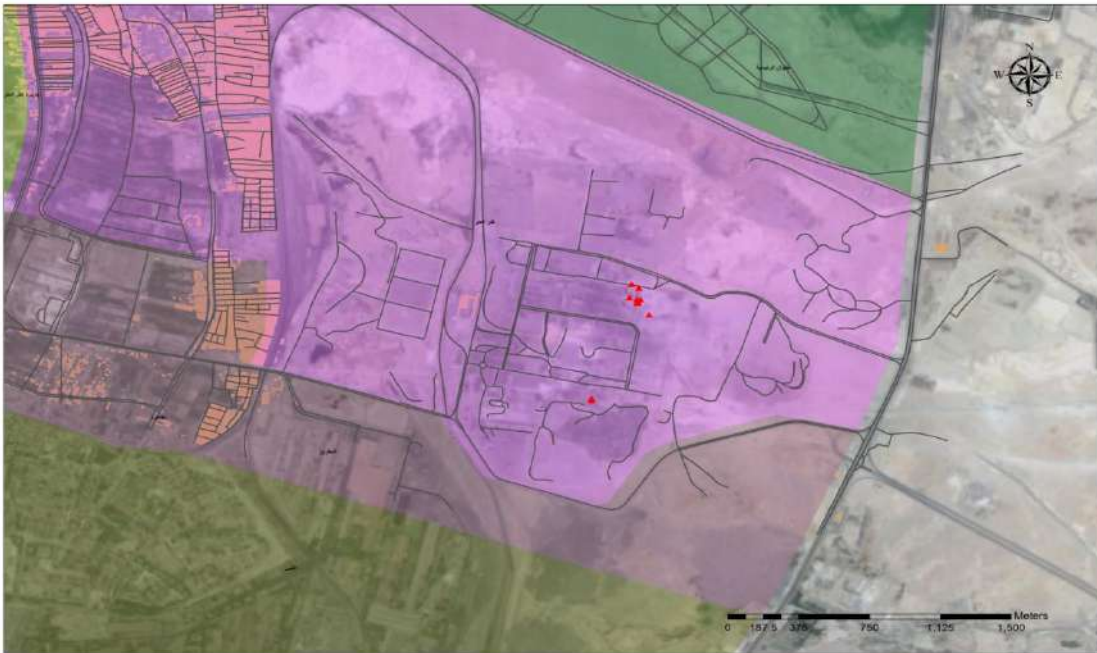


شكل رقم (٣-٣): توزيع مصانع الأسمنت علي خريطة مصر

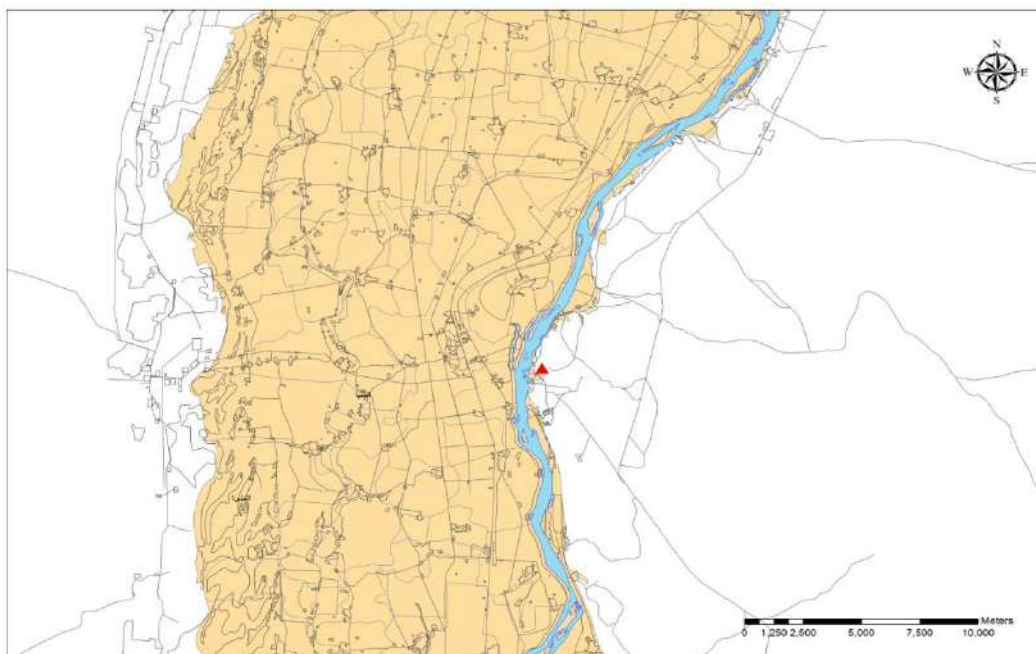
^٨ المقصود بتعريف القرب من التجمعات السكانية هو أن تكون المسافة بين حدود المصنع وأقرب كتلة سكانية مأهولة هي ٥ إلي ١٠ كم، تعتمد علي توزيع الرياح والظروف المناخية وطول المداخن.

٣-١ المصانع المتاخمة للتجمعات السكانية:

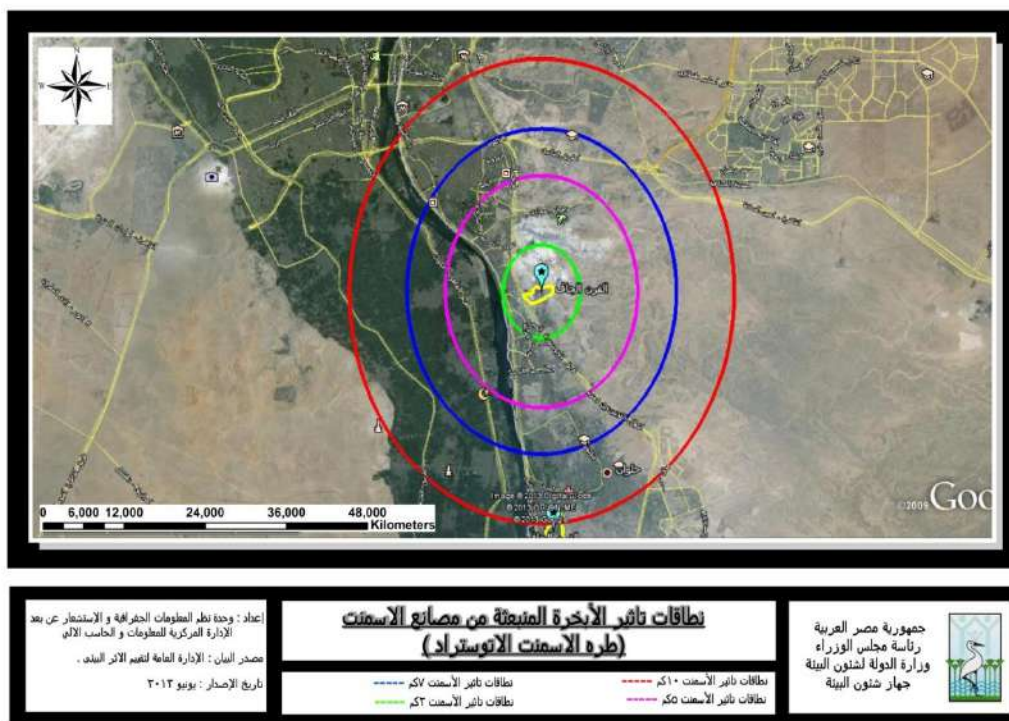
كمثال للفئة الأولى، المصانع المتاخمة للتجمعات السكانية، يوضح الشكل رقم (٣-٤) توزيع مداخن مصانع الأسمنت في منطقة جنوب القاهرة، وقربها الشديد (كما يبدو واضحاً من مقياس الخريطة) من مناطق سكنية ذات كثافة عالية من السكان. ويوضح الشكل رقم (٣-٥) قرب أحد المصانع بمحافظة بنى سويف من التجمعات السكانية ومن نهر النيل. مثال آخر يوضحه الشكل رقم (٣-٦)، الذي يشرح تأثير توزيع الانبعاثات بالقرب من مصنع الأسمنت الكائن بمنطقة طرة، ويوضح وقوع مناطق سكنية عالية الكثافة ضمن نطاق تأثير الانبعاثات. كما يوضح الشكل رقم (٣-٧) نموذجاً آخر لتوزيع الانبعاثات، في حالة مصنع الأسمنت بمنطقة الإسكندرية.



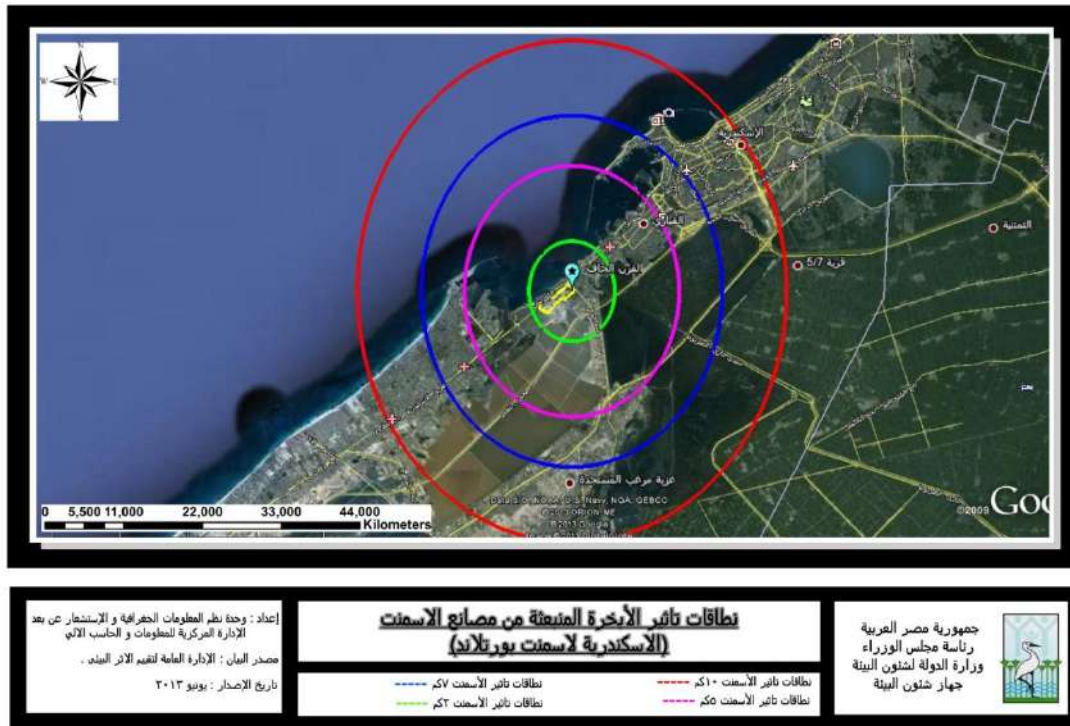
شكل رقم (٣-٤): خريطة مداخن الأسمنت في منطقة جنوب القاهرة بحلوان، المتاخمة لحي حلوان السكني



شكل رقم (٥-٣): مصنع الأسمنت بمحافظة بنى سويف، وبعده عن التجمعات السكانية



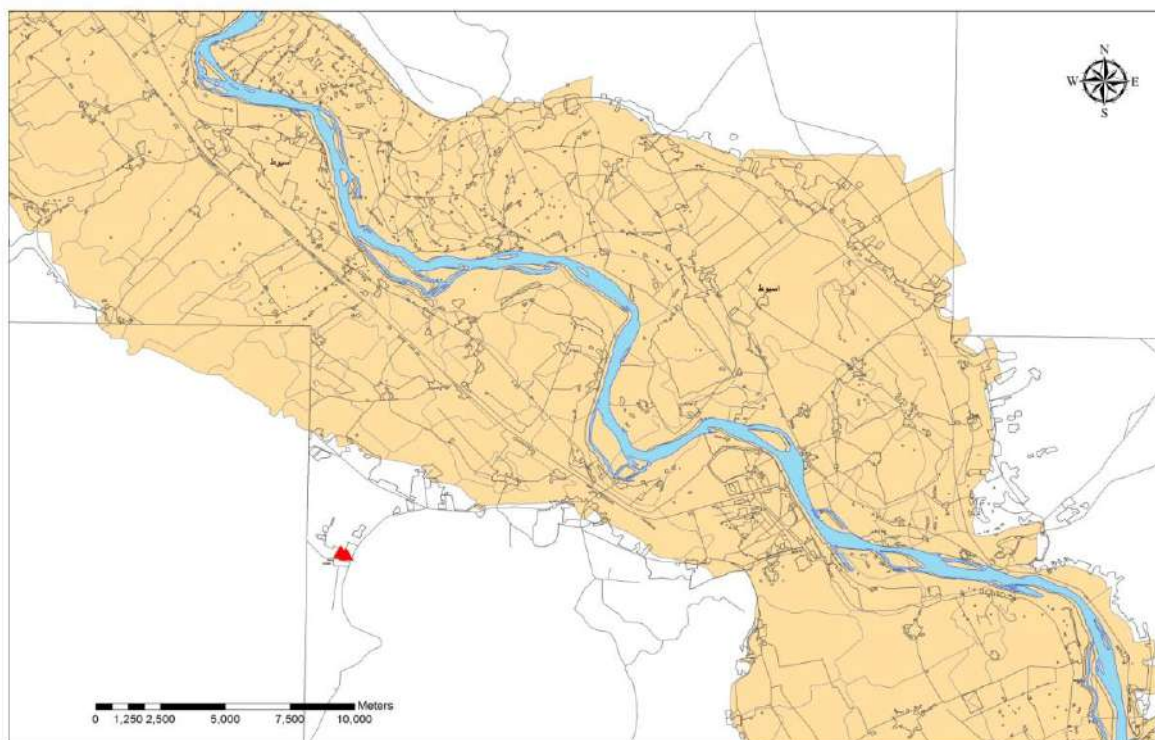
شكل رقم (٦-٣): خريطة توضح الانبعاثات الناتجة من مصنع الأسمنت بمنطقة طرفة، وانتشارها في النطاق السكني



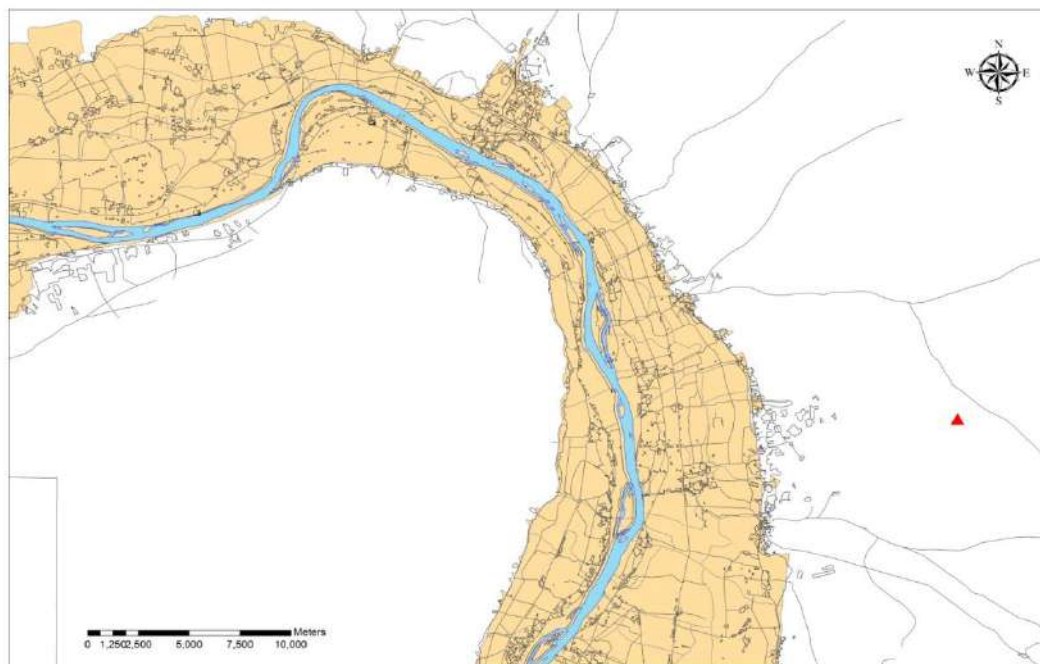
شكل رقم (٧-٣): خريطة توضح الإنبعاثات الناتجة من مصنع الأسمنت بالإسكندرية، وانتشارها في النطاق السكني

٢-٣ المصانع الواقعة بالقرب من التجمعات السكانية:

بالنسبة للفئة الثانية، مصانع الأسمنت القريبة من التجمعات السكانية، توضح الأشكال أرقام (٣-٨) و (٣-٩) المناطق المحيطة بمصانع الأسمنت في أسبوط وقنا على الترتيب. تقع تلك المصانع على بعد يتراوح بين ٥ و ١٠ كم من نطاق المناطق السكنية الحالي. وتجدر الإشارة إلى أن التوسع المستقبلي في المناطق السكنية قد يقلل من المسافة الفاصلة.



شكل رقم (٨-٣): مصنع الأسمنت بمحافظة أسيوط، وبعده عن التجمعات السكانية



شكل رقم (٩-٣): مصنع الأسمنت بمحافظة قنا، وبعده عن التجمعات السكانية

يجب التأكيد علي أن الاجتهاد المطروح هنا في تحديد نطاق المسافات لا يَجِبُ دراسة الأثر البيئي المفصّلة، والتي هي بحكم القانون لها القول الفصل والأخير في تحديد مدي ملاءمة أي تغيير في منشأة صناعية للقوانين البيئية، ومدي الضرر الواقع في نطاقها علي المناطق السكنية المحيطة؛ بما تتضمنه دراسة الأثر البيئي من تفصيل في متابعة الانبعاثات والنمذجة اللازمة لتحديد انتشارها طبقاً لارتفاع المدخنة وتغير الرياح. يُمكن فقط بناءً علي ما سبق تضيق نطاق مشكلة دراسة تأثير التحول إلي الفحم كوقود في مصانع الأسمنت بتقسيم المصانع طبقاً لقربها من التجمعات السكانية كما سلفت الإشارة، والتركيز علي المناطق التي يسمح القانون فيها بزيادة الانبعاثات، أي باستبعاد المصانع المتاخمة للمناطق السكنية، كما ينص القانون.

ومع لزوم الدراسة البيئية المفصّلة، فالغالب مما طُرِحَ هنا هو أن الأثر البيئي المتوقع من مصانع النطاق القريب من المناطق السكنية قد يكون باهظاً في حال التغيير المنشود إلي حرق الفحم، وبالتالي، يلزم استخدام المعايير العالمية لتكنولوجيا المعالجة، للحد من الأضرار المحتملة لعملية حرق الفحم.

رابعاً: خلاصة الرأي

رابعاً: خلاصة الرأي

قبل تلخيص ما وصل إليه التحليل بخصوص توصيات السياسات الحاكمة لعملية تحول صناعة الأسمنت إلى استخدام الفحم كوقود من حيث التوزيع الجغرافي، يجب توضيح الإطار الحاكم لوضع السياسات البيئية الذي يتبناه هذا التقرير.

١-٤ منهج التحوط:

Uncertainty

في كل المسائل البيئية، وأغلب المسائل التقنية، يوجد كم كبير من اللايقين بخصوص متغيرات أساسية. وهي في اتساع حدودها، تؤثر بشكل كبير علي عملية اتخاذ القرار. ولذا، نشأت في عملية التخطيط البيئي قاعدة أساسية ثابتة

Precautionary Principle

لاتخاذ القرار، وتحديداً في التعامل مع اللايقين، وهي قاعدة التحوط. تنص قاعدة التحوط في التخطيط البيئي أنه عند وجود مستوي عالٍ من اللايقين بخصوص آثار مستقبلية سلبية لسياسة بيئية، يجب علي صانع السياسات استعمال الحدود الأكثر صرامة للمتغيرات الرئيسية في تخطيط سياساته. كما تنص علي أن عبء إثبات عدم الضرر يقع علي مستخدم الخدمة أو القائم علي نشاط ما، وليس علي صانع القرار. وهذه القاعدة مستقرة في البنية التشريعية للكثير من دول العالم، مثل دول الاتحاد الأوروبي، وأقرت في مؤتمر الأرض في ريو دي جانيرو عام ١٩٩٢.

كمثال توضيحي عملي، عند دراسة تأثير الجيل الأول من شبكات الاتصالات والبنث للتليفون المحمول، كان الأثر طويل الأمد للموجات الكهرومغناطيسية علي السكان غير معروف، لكن يشتهه بشدة وجود قدر عالٍ من الضرر بسببه. طُبِّقَ عندئذٍ منهج التحوط، بافتراض حد أقصى من الضرر، ووضعت السياسة البيئية لتفاديته، مما أدى إلي اشتراط تصميم محافظ، وبالتالي أكثر كلفة، حتي يقل مستوي اللايقين ويثبت مقدم الخدمة انتفاء الضرر المحتمل. في مثال آخر، يأتي من السياسات البيئية المصرية، ينص قانون إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة علي حظر استخدامها في إنتاج المنتجات الزراعية التي تستهلك مباشرة، بصرف النظر عن مستوي المعالجة، مع أن مخاطر استخدامها في هذا النشاط ليست مؤكدة. وهذا أيضاً تطبيق لمنهج التحوط، فالأولي دفع الضرر الذي قد ينتج عن تناول منتجات زراعية استعملت في ريها مياه صرف صحي معالجة، عن جلب المنفعة بإعادة استخدام المياه، خصوصاً في ظل وجود بديل اقتصادي.

تجدر الإشارة هنا إلي تعددية منهجية تطبيق مبدأ التحوط علي المستوي العالمي. المثال الأهم هنا هو استهلاك المواد المهندسة وراثياً، مثل المنتجات الزراعية، والاختلاف الشديد بين المنهج الأوروبي والأمريكي في تطبيقه. فالاتحاد الأوروبي يري أنه في ظل وجود مخاطر شديدة محتملة من استعمال المواد المهندسة وراثياً، يجب حظر استخدامها حتي تتأكد سلامتها؛ في حين تري الولايات المتحدة الأمريكية أن تلك السياسة تعسفية، وتذهب إلي حد أن تطالب بعدم تمييز المنتجات المهندسة وراثياً عن غيرها أثناء بيعها حتي لا يتجنبها المستهلك.

هناك إذا مساحة واسعة في تطبيق منهج التحوط، بين التغول الذي يكبل النشاط الاقتصادي والتنمية، وبين التفريط الذي يهدد البيئة وسلامة المواطنين. ويرتأى هذا التقرير موقفاً وسطاً بين الموقفين، بلا تغول ولا تفريط.

٤-٢ التوصيات:

خلص هذا التقرير في إطار تحليله لتوزيع مصانع الأسمنت إلي إمكانية تقسيم نطاقها الجغرافي إلي ثلاث فئات، إحداها متاخمة للتجمعات السكانية، وأخري قريبة منها، والأخيرة بعيدة عنها. كما خُصص التقرير إلي ثبوت وجود انبعاثات من حرق الفحم لها أضرار بيئية وصحية عالية، وإلي وجود لا يقين بخصوص قدرة تكنولوجيا المعالجة علي الحد من آثار الانبعاثات بتكلفة مقبولة للمنتج وفي منظومة يمكن إحكامها، في ظل وجود تجارب عالمية مهمة من دول ذات أوضاع مثيلة لمصر تشير إلي العكس.

بناء عليه، يقترح التقرير التوصيات الآتية لكل فئة من الفئات المذكورة:

- المصانع المتاخمة لتجمعات سكانية:

يوصي التقرير بالمنع التام للتحويل إلي حرق الفحم في مصانع الأسمنت الواقعة في قلب المناطق السكنية، ويستند في توصيته إلي:

1- القوانين المنصوص عليها في الجزء الأول من التقرير التي

تحظر النشاط الصناعي الملوث داخل نطاق التجمعات السكانية.

2- الخرائط المشار إليها في القسم الثاني التي توضح قرب تلك

المصانع من التجمعات السكانية، وإلي انتشار انبعاثاتها داخل تلك التجمعات.

3- قاعدة التحوط، حيث أن الأثر البيئي والصحي الممكن حتي في

حال تطبيق أكثر تكنولوجيات المعالجة تطوراً ينطوي علي آثار محتملة عظيمة الشأن لا ينبغي المخاطرة بها.

4- أن المستوي الحالي من التلوث والأضرار الصحية في تلك

المناطق علي مستوي أعلى من المسموح به، مما يسبب لسكان

تلك المناطق مشاكل صحية جمة، ولذلك فإن أي قدر أعلى من

التلوث ستكون آثاره غير خطية ولا متماثلة مع زيادة التلوث،

طبقاً لمنطق الكلفة الهامشية الاقتصادي.

Marginal cost

يقدر التقرير المصانع المشار إليها بخمسة مصانع علي الأقل, تشمل مصانع منطقة جنوب القاهرة, ومصنع بورتلاد الإسكندرية الواقع في منطقة وادي القمر ومصنع بمحافظة بني سويف. يوصي التقرير أيضا بدراسة وضع باقي المصانع, خصوصا المصانع الواقعة بالقرب من مناطق سكنية مرشحة للتوسع أو الزحف العمراني, ودراسة تصنيفها كمصانع في قلب التجمعات السكانية في المستقبل.

• المصانع القريبة من التجمعات السكانية:

يوصي التقرير بإجراء دراسة مفصلة للآثار البيئية للتحويل طبقاً لأحكام القانون, مع عدم السماح بالتحويل قبل التأكد من وجود نظم معالجة انبعاثات طبقاً للمعايير العالمية, ونظم رقابة بيئية قادرة علي رصد ومنع أي مخالفات, ووضع آلية واضحة لدفع الغرامات في حالة المخالفات. يوصي التقرير أيضاً بأنه على صانع القرار بحث استمرار دعم الطاقة ومقارنة كلفته بالكلفة الاجتماعية المتوقعة من التحويل إلي حرق الفحم, لتحديد أي الاختيارين أكثر كفاءة اقتصادياً. كما يوصى أيضاً بإجراء دراسة عن نطاق انتشار الانبعاثات من كل مصنع طبقاً لارتفاع مدخنته والظروف الجوية, للتأكد من ملاءمة المصنع للتصنيف, أو إدراجه ضمن المصانع الواقعة في قلب التجمعات السكانية في حالة وصول انتشار الانبعاثات إلي تلك التجمعات.

• المصانع البعيدة عن التجمعات السكانية:

يوصي التقرير بالسماح لتلك المصانع بالتحويل إلي استعمال الفحم كمصدر للطاقة, فور التأكد من ملاءمتها للتصنيف, والتحقق من استخدامها لتكنولوجيا مقبولة لمعالجة الانبعاثات, ووجود نظم رقابة عليها.

• الحدود الفاصلة بين الفئات المختلفة من المصانع:

يوصي التقرير باعتماد مسافة بين ٢ و ٥ كيلومترات كحدود لنطاق الفئة

الأولي, وباعتماد الدراسة المفصلة كأساس لتحديد وقوع مصنع في الفئة الثانية أو الثالثة, مع اعتماد معيار ثابت: ألا تقع أي مناطق سكنية في نطاق يتأثر بالإنبعاثات الناتجة عن مصنع الأسمنت كشرط لتصنيفه من الفئة الثالثة.

• معايير تكنولوجيا المعالجة:

توصي الدراسة باعتماد أعلي معايير الكفاءة العالمية لتكنولوجيا معالجة الانبعاثات في مصانع الفئة الثانية القريبة من المناطق السكنية, وتقترح المعايير التي سنتها وكالة حماية البيئة الأمريكية كنقطة بداية, وأن يشترط علي المصانع الراغبة في التحول إلي صناعة الفحم والواقعة في نطاق الفئة الثانية أن تستعمل تكنولوجيا المعالجة طبقاً لتلك المعايير, أو تكنولوجيا مكافئة لها في المعالجة. أما مصانع الفئة الثالثة, البعيدة عن المناطق السكنية, فيسمح لها باستعمال أي تكنولوجيا معالجة مقبولة, شريطة الالتزام بمعدلات الانبعاثات طبقاً للقانون المصري.