Benha Journal of Engineering Science and Technology
(BJEST)
مجلة العلوم الهندسية والتكنولوجية بكلية الهندسة ببنها
2018; Vol. 1: 9-21
Journal Homepage: http://www.bu.edu.eg/bjest

# الآثار البيئية لاستخدام الفحم كمصدر للطاقة (مصر دراسة حالة )

**ا.د. السيد محمد عبد الرسول**
**الاستاذ بكلية الهندسة جامعة المنصورة**

## 1- مقدمة:

في الوقت الذي تطمح فيه مصر الى تحقيق الطموحات التي يتطلع اليها شعبها العظيم من خلال ثورتين في الخامس والعشرين من يناير 2011 والثلاثين من يونيو 2013 عبر من خلالهما على رغبتة وتصميمه علي ان يعمل من أجل أن تتبوأ مصر مكانتها التي تليق بها بين الدول ويتبوأ شعبها كذلك المكانة الجدير بها بين شعوب العالم. في هذا الوقت نجد أن مصر تعاني من أزمة مستحكمة في كل من الطاقة و المياه ودونهما لا يمكن تحقيق اي من طموحات الشعب واي من مطالب الثورتين. من هنا نجد ان العمل من اجل توفير الطاقة اللازمة لتحقيق التنمية في مصر والتي سوف تؤدي بالضرورة الي حل مشكلة العجز المائي يجب ان تاتي علي راس الاولويات.

## 2- تعريف المشكلة:

### توليد الطاقة الكهربية فى مصر :

تعتمد مصر فى إنتاجها للكهرباء على عدد من مصادر الطاقة ويوضح جدول رقم 1 الطاقة الكهربية المولدة فى مصر وفق التقرير الصادر عن الشركة القابضة لكهرباء مصر الصادر فى 2012 / 2013 . يوضح الجدول ( 2 ) الطاقة المائية المولدة وفق تقرير الشركة القابضة لكهرباء مصر 2012 / 2013

**جدول ( 1 ) إنتاج الكهرباء فى مصر 2012 / 2013**

**طبقاً لنوع التوليد ( ج . و . س )**

| نوع التوليد | | 2012/2011 | 2013/2012 | التطور % |
|---|---|---|---|---|
| بخارى | شركات تابعة | 57718 | 62076 | 7.6 |
| | قطاع خاص | 12855 | 14264 | 11 |
| غازى | | 10238 | 14032 | 37.1 |
| دورة مركبة | | 61405 | 59365 | 3.3 |
| إجمالى الحرارى | | 142216 | 149737 | 5.3 |
| مائى | | 12934 | 13121 | 1.4 |
| جديدة | رياح | 1525 | 1260 | 17.4 |
| ومتجددة | شمسى | 479 | 237 | 50.5 |
| إجمالى الشبكة | | 157154 | 164355 | 4.6 |
| غير مربوط | | 223 | 240 | 7.6 |
| مشتراه من الشركات الصناعية | | 29 | 33 | 13.8 |
| إجمالى | | 157406 | 164628 | 4.6 |

**جدول ( 2 ) الطاقة المائية المولدة ( ج . و . س )**

| المحطة | 12/1 | 13/12 | نسبة التطور |
|---|---|---|---|
| السد العالى | 8920 | 9113 | 2.2 |
| خزان أسوان ( 1 ) | 1498 | 1502 | 0.3 |
| خزان أسوان ( 2 ) | 1567 | 1596 | 1.8 |
| قناطر إسنا | 499 | 473 | 5.2 |
| قناطر نجع حمادى | 450 | 437 | 2.9 |
| الإجمالى ( ج . و . س ) | 12934 | 13121 | 1.4 |

**3- عرض الدراسات والخطط السابقة فى مجال المشكلة على المستوى القومى:**

هذا ومن الجدير بالذكر إن الشركة القابضة لكهرباء مصر قد أعدت خطط خمسية لإنشاء محطات التوليد الحرارية بهدف توفير الطاقة الكهربائية لكافة الأغراض ونستعرض هنا الخطة الخمسية السادسة ( 2007 – 2012 ) والسابعة ( 2012 – 2017 ) فيما يلى :

**أ- الخطة الخمسية السادسة ( 2007 – 2012 ) :**

تضمنت الخطة الخمسية السادسة للشركة القابضة لكهرباء مصر إنشاء مشروعات لمحطات حرارية بقدرة 7000 م.و كما يلى :

- 3000 م.و دورة مركبة فى مدينة العطف ، سيدى كرير والنوبارية والكريمات .
- 4000 م.و محطات تجارية فى التبين فى غرب القاهرة ، أبو قير والعين السخنة .

**ب- الخطة السابعة ( 2012 – 2017 ) :**

تضمنت هذه الخطة إنشاء عدد من المشروعات لمحطات حرارية بقدرة 12400 م.و سوف تأخذ الشركة القابضة على عاتقها6900 م.و منها 3000 م.و دورة مركبة بشمال الجيزة ( 1 ، 2 ، 3 ) ومدينة بنها 3900 م.و محطة تجارية فى السويس وجنوب حلوان ومدينة سفاجا .

**ج- الطاقة الجديدة والمتجددة :**

تعتمد استراتيجية قطاع الكهرباء فى مصر على تنويع مصادر الطاقة والتوسع فى استخدام الطاقة الجديدة و المتجددة وتتعاون فى هذا الشأن مع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة . وقد تم وضع من خلال هذا التعاون خطة للتوسع فى استخدام الطاقة المتجددة حتى عام 2020 نوجزها **فيما يلى :**

**1- طاقة الرياح :**

وافق المجلس الأعلى للطاقة بتاريخ 2007/4/10 على استراتيجية تهدف إلى زيادة نسبة الطاقة المولدة من الطاقات المتجددة إلى 20 % من إجمالى الطاقة الكهربائية المولدة فى مصر عام 2020 وتساهم الطاقة المائية فيها بحوالى 6 % بالإضافة إلى 12 % من طاقة الرياح ، و 2 % من مصادر الطاقات المتجددة الأخرى وعلى الأخص الطاقة الشمسية ، وقد تضمنت الإستراتيجية إنشاء محطات رياح بمساهمة القطاع الخاص ليصل إجمالى القدرات المركبة من الرياح إلى حوالى 7200 م.و بحلول عام 2020 .

**2- الطاقة الشمسية :**

بتاريخ 2011/6/30 تم التشغيل التجارى لمشروع أول محطة شمسية حرارية لتوليد الكهرباء بمنطقة الكريمات بمقدرة 140 م.و منها 20 م.و قدرة المكون الشمسى ، وتعمل بنظام مزدوج للتوليد الشمسى الحرارى باستخدام تكنولوجيا المركزات الشمسية بالارتباط مع الدورة المركبة التى تستخدم الغاز الطبيعى كوقود. وقد وافق مجلس الوزراء بتاريخ 2012/7/12 على المضى قدماً فى تنفيذ الخطة الشمسية المصرية والتى تستهدف:

- توليد طاقة كهربائية من الطاقة الشمسية من خلال إنشاء قدرات مركبة حوالى 3500 م.و بحلول عام 2027 ( 2800 م.و من المركزات الشمسية الحرارية + 700 م.و من الخلايا الفوتوفلطية ) على أن يتم تنفيذ هذه الخطة من خلال مشروعات حكومية بنسبة 33 % ومشاركة القطاع الخاص بنسبة 67 % والموافقة على بعض الإجراءات للوصول لهذا الهدف منها تيسير إجراءات تخصيص الأراضى من خلال التنسيق مع المركز الوطنى

لتخطيط استخدامات أراضى الدولة . ويجرى حالياً الإعداد لتنفيذ محطة شمسية حرارية قدرة 100 م.و بكوم أمبو ومن المخطط بدء تشغيلها فى عام 2017 .

**1- اوجه القصور فى الدراسات السابقة ومشاكل التنفيذ:**

هذا ويوضح جدول ( 3 ) أنواع وكميات الوقود المستخدمة فى توليد الكهرباء فى المحطات الحرارية وذلك وفق ما جاء فى تقرير الشركة القابضة لكهرباء مصر 2013/2012

**جدول ( 3 ) أنواع كميات الوقود المستخدم فى المحطات الحرارية**

| الوقود | 12 / 11 | 13 / 12 | نسبة التطور % |
|---|---|---|---|
| مازوت ألف طن | 4605 | 6128 | 33.1 |
| سولار عادى | 305 | 18.6 | 430 |
| سولار مخصوص | 59.2 | 81.1 | 36.9 |
| غاز طبيعى | 2210 | 28817 | 21.31 |
| إجمالى | 29728 | 31750 | 6.8 |

هذا ويتضح من جدول ( 3 ) أن نسبة استخدام الغاز الطبيعى فى توليفة الوقود المستخدم تصل إلى حوالى 78.3 % من إجمالى الوقود المستهلك وأن معدل استهلاك الوقود هو فى حدود 212 جم / ك.و.س . هذا ويوضح الجدول رقم ( 4 ) بيان حول الاستخدام الأمثل للغاز الطبيعى والذى يتضح منه مقدار الخسارة الناجمة من استخدامنا الغاز الطبيعى فى توليد الكهرباء .

**جدول(4) الاستخدام الأمثل للغاز الطبيعى**

**القيمة المضافة**

| بتروكيماويات نهائية | 12 – 16 ضعفاً |
|---|---|
| منزلى وتجارى | 6.5 |
| أسمدة | 6 – 4 |
| أسمنت | 2.2 |
| كهرباء | 1.5 |

ويتضح من البيان التفصيلى الصادر من الشركة القابضة لكهرباء مصر إن نصيب المواطن من الطاقة الكهربائية هو 1900 ك.و.س هذا فى الوقت الذى فيه المتوسط العالمى هو 4000 ك.و.س من هنا نرى إن الخطط التى وضعتها الشركة القابضة لكهرباء مصر عاجزة عن توفير الطاقة الكهربية التى تلبى احتياجات خطط التنمية فى مصر الأمر الذى يتطلب العمل على زيادة القدرات لتوليد الكهرباء لسد العجز الواضح من المقارنة بين نصيب المواطن فى مصر والمتوسط العالمى . وفى ظل أزمة الوقود التى تمر بها البلاد حالياً وعدم قدرة وزارة البترول على توفير المازوت والغاز اللازم لتشغيل المحطات الحرارية الحالية أو بالطبع المستقبلية كان لابد من البحث عن وقود آخر يسهل توفيره واستخدامه بديلاً عن الغاز والمازوت من هنا جاءت فكرة استيراد الفحم كحل سريع ومؤقت لمواجهة النقص فى الوقود الذى تعانى منه المحطات الحرارية بصفة خاصة والصناعة بصفة عامة وحتى تتمكن البلاد من تحقيق الخطط التنموية الطموحة التى ترفع من شأن مصر وتؤدى إلى زيادة الإنتاج وزيادة فرص العمل .

**1- تجارب الدول السابقة: عرض وتحليل واستخلاص الدروس المستفادة**

**استخدام الفحم كمصدر للطاقة فى مصر**

**مقدمة :**

كانت مصر من أوائل الدول التى استخدمت الفحم كمصدر للطاقة حيث بدأت فى استخدامه منذ عام 1895 م . واستمرت مصر فى الاعتماد على الفحم إلى أن ظهر البترول مع بداية القرن العشرين ثم عادت مرة أخرى وبصورة أكبر إلى استخدام الفحم عندما اتجهت إلى صناعة الحديد والصلب فى حقبة الخمسينات من القرن الماضى وقامت بإنشاء شركة النصر للكوك والكيماويات لإنتاج فحم الكوك اللازم للأفران العالية بشركة الحديد والصلب بالتبين – هى الشركة الوحيدة من بين الشركات المنتجة فى مصر التى تعتمد فى إنتاجها على الأفران العالية – وصاحب ذلك تخصيص رصيف بميناء الدخيلة لاستقبال الفحم وتم إنشاء خط سكة حديد لنقل الفحم مباشرة من ميناء الدخيلة إلى شركة النصر للكوك والكيماويات بالتبين ووصل حجم استيراد مصر للفحم إلى ما يزيد على 2.5 مليون طن فى العام من هنا فإن مصر تمتلك خبرة التعامل مع الفحم وكذلك التعامل مع الدول المصدرة له والتعرف على أنواعه وأسعاره والإجراءات اللازمة لتفريغ البواخر الناقلة له ثم شحنة ونقله إلى مصنع الكوك بالتبين وتشوينه وتجهيزه ..... إلى آخره من هذه الخبرات .

إن اعتماد مصر على الفحم كمصدر للطاقة بصفة عامة واستخدامه فى صناعة الحديد والصلب فى مصنع التبين بصفة خاصة قد دفعنى كأحد المهتمين بصناعة الحديد والصلب وبالأفران العالية على وجه الخصوص إلى التقدم للمسئولين فى مصنع الحديد والصلب بالتبين باقتراح شراء منجماً للفحم يتم إدارته لصالح المصنع لتأمين أحد أهم مستلزمات الإنتاج وذلك أسوة لامتلاك المصنع منجماً لخامات الحديد فى الواحات البحرية ومحجراً للحجر الجيرى فى بنى خالد بسمالوط وبذلك يضمن المصنع تأمين كافة احتياجاته من المواد الخام مع ضمان ثبوت مواصفاتها وتركيبها الكيماوى .تقدمت بهذا الاقتراح فى فترة الثمانينات من القرن الماضى غير أن هذا الاقتراح بكل

أسف لم يجد صدى لدى المسئولين فى مصنع الحديد والصلب الذى كان يعتمد على حصوله على فحم الكوك من شركة النصر للكوك والكيماويات كما يقولون على النوتة الأمر الذى أدى إلى توقف شركة النصر للكوك والكيماويات عن تلبية احتياجات شركة الحديد والصلب وكان ذلك هو أحد أسباب عجز شركة الحديد والصلب عن تحقيق الحد الأدنى للإنتاج وتعرضها للخسارة والعجز فى الميزانية الذى وصل إلى ما يزيد على مليار جنيه مصرى .

**أنواع الفحم**

يمر تحول النباتات والأشجار بعدة مراحل تبدأ بالنسيج النباتى النصف متفحم peat مروراً بالليجنايت Lignite إلى أن تصل درجة التفحم إلى أقصاها وتؤدى إلى الانثراسيت ثم إلى الجرافيت وقد أتفق على استخدام تعبير مرتبة الفحم Coal Rank للإشارة إلى درجة التفحم ويوضح الجدول رقم ( 5 ) تحديد مراتب الفحم وفق النظام الأمريكى. هذا ومن الجدير بالذكر إن الفحم الصالح للإستخدام سواء فى إنتاج الكهرباء أو فى مصانع الأسمنت يجب ألا تقل القيمة الحرارية له عن 6000 ك.ك / كجم من هنا فإن مرتبة هنا الفحم ووفق للنظام الأمريكى المشار إليه هى أن يكون من النوع sub- bituminous A ويجدر بنا هنا الإشارة إلى أن فحم المغارة يقع ترتيبه وفق النظام الأمريكى المشار إليه بين Lignite B & A وبذلك تتراوح القيمة الحرارية له بين 3000 – 4000 ك.ك / كجم

**جدول رقم ( 5 ) مراتب الفحم Coal Ranks**
**The American (ASTE) system of the coal classification by Rank**

| Description of coal | Fixed Carbon On daf % | Volatile Matter On daf % | Mean max. reflactant of vitrinite at 546 nm ( $R_{oil}$) | Calorific value in Kcal. / Kg |
|---|---|---|---|---|
| peat | | 68–60 | 0.20-0.25 | |
| LigniteB | 40–43 | 60–57 | 0.25-0.3 | <3500 |
| LigniteA | 43–46 | 57–54 | 0.3-0.4 | >3500-<4610 |
| bituminous C–Sub | 46–50 | 54–50 | 0.4-0.45 | >4610-<5280 |
| bituminous B–Sub | 50–53 | 50–52 | 0.45-0.47 | >5280-<5830 |
| bituminous A–Sub | 53–55 | 52–45 | 0.47-0.50 | >5830-<6390 |
| High Volatile bituminous C | 55–57 | 45–42 | 0.50-0.52 | >6390-<7220 |
| High Volatile bituminous B | 57–62 | 42–37 | 0.52-0.55 | >7220-<7780 |
| High Volatile bituminous A | 62–69 | 37–32 | 0.55-1.00 | >7780-<8000 |
| Midium Volatile bituminous C | 69–78 | 32–22 | 1.00-1.45 | >8000-<8200 |
| Low Volatile bituminous C | 78–86 | 22–14 | 1.45-2.00 | >8200-<8650 |
| Semi - Anthracite | 86–92 | 14–8 | 2.00-2.50 | >8650 |
| Anthracite | 92–98 | 8–2 | 2.50-5.00 | |
| Meta - Anthracite | 98–100 | 2–0 | | |

من هنا وجدنا أن إسرائيل قد اكتفت ابان فترة احتلالها لسيناء بسرقة معدات المنجم ثم قامت بغلقه رغم اعتمادها على الفحم فى إنتاج الكهرباء وإنتاج الأسمنت – تستورد إسرائيل حوالى 10 مليون طن أسمنت فى العام – كما قامت باستنزاف آبار البترول الموجودة فى سيناء . وبعد تحرير سيناء عادت شركة سيناء للفحم إلى نشاطها السابق وقامت وزارة الكهرباء ببناء محطة كهرباء فى عيون موسى تعتمد على فحم المغارة غير أن شركة سيناء للفحم قد خذلت وزارة الكهرباء المصرية ولم تتمكن من تزويد المحطة باحتياجاتها من الفحم الأمر الذى أدى بها إلى استخدام البترول . وتعاقدت شركة سيناء للفحم مع محطة الكهرباء الهولندية GKE لتصدير 120 – 150 ألف طن فحم سنوياً عام 1996 إلا أن الشركة لم تف بالتزاماتها وبلغت كمية الفحم المصدر إلى محطة الكهرباء الهولندية خلال أربع سنوات (996 – 1999 ) إلى 233 ألف طن فقط هذا مع العلم إن الطاقة الإنتاجية للمعدات الجديدة التى تزويد الشركة بها كانت تؤهلها لإنتاج 600 ألف طن فى العام وقد بلغت مصروفات شركة سيناء للفحم عام 2000 / 2001 143.7 مليون جنيه بينما بلغت إيراداتها 4.738 مليون جنيه فقط وذلك نتيجة تصديرها حوالى 60 ألف طن فى ذاك العام بمتوسط سعر 22 دولار فوب. هنا ومن الجدير بالذكر إن احتياطى فحم المغارة لا يزيد فى أحسن الأحوال عن ثلاثين مليون طن . من هنا ونظراً لانخفاض رتبة فحم المغارة وتواضع الاحتياطى له كان من المنطقى أن تلجأ مصر فى حالة عجزها عن توفير الطاقة اللازمة لتحقيق خطط التنمية والإرتقاء بالبلاد فى مختلف مناحى الحياة إلى استيراد الفحم حيث لا بديل عنه آنيا ولفترة غير قصيرة مستقبلاً إلى أن تتمكن مصر من بناء قدرات بديلة لسد احتياجاتها من الطاقة والمياه .

أكبر عشرة منتجين للفحم 2012 :
الولايات المتحدة الأمريكية 935 مليون طن – ورسيا 485 م.ط – الصين 366 م.ط الهند 595 م.ط – ألمانيا ( متوسط أوروبا ) 396 م.ط جنوب أفريقيا 264 م.ط – أندونسيا 433 م.ط واستراليا 460 م.ط – كولومبيا 89 م.ط ومجموع إنتاج العالم 7981 مليون طن فى العام

أكبر المصدرين :إندونسيا 383 م.ط – استراليا 301 م.ط – روسيا 134 م.ط الولايات المتحدة الأمريكية 114 م.ط – كولومبيا 82 م .ط – جنوب أفريقيا 74 م.ط كندا 35 م.ط

أكبر المستوردين : الصين – اليابان – الهند – كوريا الجنوبية – ألمانيا – المملكة المتحدة .
نسبة المخزون إلى الإنتاج لمصادر الوقود الأحفورى فى العالم :
- المخزون الممكن استخراجه ثابت نسبياً عند بليون طن ( 2012 ) - الفحم 200 سنة - الغاز 60 سنة - النفط 40 سنة
- بلغ الإنتاج العالمى 2012 حوالى 8 بليون طن وكان عام 1990 حوالى 4.6 بليون طن بمعدل نمو سنوى 3 %
- بدأ استخدام الفحم فى الصناعة فى العالم عام 1850 وقد ثبت أن الفحم يوفر 30 % من احتياجات الطاقة الأولية فى العالم و41 % من الكهرباء العالمية ( 2012 ) كما يستخدم الفحم فى إنتاج 70 % من الصلب فى العالم .

**جدول (6) مزيج الطاقة الأولية 2012**

| العالم | | مصـــر | |
|---|---|---|---|
| الفحم | %30 | الفحم | - |
| البترول | %34 | البترول | %47 |
| الغاز | %23 | الغاز | %49 |
| النووى | %6 | النووى | - |
| المائية | %2.5 | المائية | %3 |
| الكتلة الأحيائية | %4 | الكتلة الأحيائية | - |
| أخرى (متجددة) | %1 | أخرى (متجددة) | %1 |

**جدول (7) مزيج الطاقة الكهربائية 2012**

| العـــالم | | مصـــر | |
|---|---|---|---|
| الفحم | % 41 | الفحم | - |
| البترول | % 5 | البترول | % 39 |
| الغاز | % 21 | الغاز | % 53 |
| النووى | % 14 | النووى | - |
| المائية | % 16 | المائية | % 6 |
| متجددة | % 3 | متجددة | % 1 |

**جدول (8) استخدام الفحم فى توليد الكهرباء (مثال من 12 دولة فى العالم)**

| الدولة | نسبة مشاركة الفحم فى توليد الكهرباء | الدولة | نسبة مشاركة الفحم فى توليد الكهرباء |
|---|---|---|---|
| الولايات المتحدة الأمريكية | %43 | جنوب أفريقيا | %94 |
| ألمانيـــا | %43 | بولنـــدا | %86 |
| أستراليا | %69 | الصـــين | %81 |
| الهنـــد | %68 | مونغوليا | %98 |
| إسرائيل | %59 | المملكة المتحدة | %30 |
| إندونيسيا | %44 | اليـــابـــان | %27 |

**الدول التى تولد الكهرباء بالفحم فى العالم**

**(أوروبا 26 دولة)**

ألمانيا / بولندا / إيطاليا / البوسنة والهرسك / رومانيا / هولندا / اليونان / جمهورية التشيك / بلغاريا / صربيا / المجر / أوكرانيا / مونتينجرو / سلوفانيا / كرواتيا / كوسوفا / ماسادونيا / بريطانيا / أسبانيا / فرنسا/ الدانمارك / البرتغال / فنلندا / استونيا / بلجيكا / أيرلندا/ النمسا / السويد/ النرويج.

**تابع الدول التى تولد الكهرباء بالفحم فى العالم**

**(آسيا 27 دولة )**

روسيا / الصين / الهند / تركيا / تايوان/ اليابان / كوريا الجنوبية/ كوريا الشمالية/ فيتنام/ الفلبين / كمبوديا/ إندونيسيا/ بورما/ ماليزيا/ لاوس/ تايلاند/ باكستان/ سريلانكا/ مونجوليا/ كيرجيزستان/ طاجيكستان/ كازاخستان/ أوزبكستان/ إسرائيل / هونج كونج/ نيوزيلاند/ بنجلاديش/ عُمَان (تبنى 1000 ميجاوات).

**تابع الدول التى تولد الكهرباء بالفحم فى العالم**

**أفريقيا ( 8 دول )**

- جنوب أفريقيا/ موزمبيق/ بوتسوانا/ زيمبابوى/ تنزانيا/ ناميبيا/ السنغال/ المغرب (تبنى محطتين قدرتهما معاً 2000 ميجاوات).

أمريكا اللاتينية (8 دول)

- جمهورية الدومينيكان/ بيرو/ البرازيل/ كولومبيا/ جواتيمالا/ شيلى/ الأرجنتين/ المكسيك.

أمريكا الشمالية (دولتان )

**الولايات المتحدة الأمريكية / كندا**

أستراليــا (قارة بأكملها)

**التلوث الناجم عن استخدام الفحم فى محطات توليد الكهرباء**

أسفرت الدراسة التى قام بها اتحاد العلماء ( القلقين ) المهتمين فى الولايات المتحدة الأمريكية على محطة كهرباء حرارية قدرتها 500 ميجاوات على ما يلى :

**أولاً : بالنسبة لتلوث الهواء :**

1- انبعاث 3.7 مليون طن من ثانى أكسيد الكربون فى العام وهو ما يكافئ قطع 161 مليون شجرة وكما هو معروف فإن ثانى أكسيد الكربون هو المسئول الأول عن الأنبعاث الحرارى وتغير المناخ .

2- إنبعاث 10000 طن من ثانى أكسيد الكبريت وهو المسئول عن تكون المطم الحامضى علاوة على أمراض الرئتين والقلب وتآكل المعدات .

3- 10200 طن من أكاسيد النيتروجين مما يسبب أمراض الرئة وإلتهاب الأنسجة .

4- 500 طن من الجسيمات الصغيرة التى تؤدى إلى قصور فى وظائف الرئتين .

5- 220 طن من الهيدروكربونات .

6- 720 طن من أول أكسيد الكربون الذى يسبب الصداع ويؤدى إلى الوفاة .

7- 170 رطل من الزئبق ومن المعروف إن الزئبق من السموم الخطيرة لكافة الكائنات .

8- 225 رطل من الزرنيخ الذى يؤدى وجود كميات ضئيلة من فى مياه الشرب ( 50 جزء فى البليون ) إلى السرطان بنسبة 1 % .

9- 114 رطل الرصاص ، 4 رطل من الكادميوم وهذه العناصر تتراكم فى جسم الإنسان وفى الأنسجة الحيوانية ولها آثار صحية مدمرة .

10- إن محطة كهرباء حرارية تعمل بالفحم قدرتها 1000 ميجا وات تساهم فى الاحتباس الحرارى مثل 1.2 مليون سيارة .

11- قدرت الوكالة الأمريكية للطاقة والمعلومات عام 1999 أن محطات الكهرباء التى تستخدم الفحم ينبعث منها 2.095 رطل من ثانى أكسيد الكربون لكل ك.و.س من الكهرباء .

12- يشير التقرير الصادر فى يوليو 2011 عن الهيئة القومية NRDC بعنوان " كيف تلوث محطات الكهرباء المستخدمة للفحم الهواء فى مختلف الولايات " أن هذه المحطات ينبعث منها 381740601 رطل من الإنبعاثات السامة كل عام وهو ما يساوى 49 % من مجمل الإنبعاثات وذلك وفق البيانات الصادرة من هيئة حماية البيئة فى الولايات المتحدة الأمريكية .

**ثانياً : بالنسبة لتلوث المياه :**

- تشير التقارير الصادرة عن الوكالة الأمريكية لجماعة البيئة EPAإلى أن 21 محطة كهرباء مستخدمة للفحم موزعة على 10 ولايات تلقى المياه التى تحتوى على الزرنيخ فى المجارى المائية رغم إحتوائها على نسب تزيد على 18 ضعف النسبة المسموح بها فى مياه الشرب .

2- تشير التقارير الصادرة عن الوكالة لجماعة البيئة أن المياه الجوفية فى مناطق مدافن مخلفات المحطات المستخدمة للفحم قد تلوثت وأن احتمال إصابة السكان فى المناطق المجاورة لهذه المحطات يزيد 2000 ضعف عن احتمال إصابة للسكان البعيدين عن هذه المحطات

3- تأتى محطات توليد الكهرباء من حيث استهلاك المياه فى المرتبة الثانية بعد الزراعة وقد قدرت هيئة المساحة الجيولوجية بالولايات المتحدة الأمريكية عام 2000 أن المحطات الحرارية كانت تستخدم يومياً من المياه ما مقداره 195 بليون جالون تمثل المياه العذبة منها 136 بليون جالون .

**ثالثاً : التلوث الحرارى :**

من المسلم به إن جودة المياه سوف تنخفض نتيجة استخدامها فى التبريد وعادة ما يؤدى إلقائها فى المجارى المائية بعد استخدامها إلى موت بعض الكائنات الحية .

**رابعاً : المخلفات الصلبة والمشعة :**

من المعروف إن الفحم يحتوى على كميات ضئيلة من العناصر المشعة مثل اليورانيوم والثوريوم ويؤدى إحتراق الفحم إلى ارتفاع نسب هذه العناصر فى الغبار الناتج عن احتراق الفحم ويصل إلى عشرة أضعاف نسبتها فى الفحم

هذا ومن الجدير بالذكر إن المخلفات الصلبة الناجمة عن استخدام الفحم فى محطة قدرتها 500 ميجا وات تقدر بحوالى 120000 طن من الرماد ، 193000 طن من خبث الفحم وجميعها تخرج من المداخن إلى وحدة الغسيل . وتحتوى هذه المخلفات الصلبة على عدد من العناصر الخطرة والسامة منها الزرنيخ والزئبق والكادميوم والكروم هذا وقد قدر المعمل القومى فى أوكريدج بالولايات المتحدة الأمريكية أن محطة كهرباء تعمل بالفحم ذات قدرة 1000 ميجا وات يتخلف عنها كميات كبيرة من المواد الخطرة تتضمن حوالى 5.20 طن من اليورانيوم 12.8 طن من الثوريوم .

**خامساً : التلوث الناجم عن نقل الفحم :**

يتم نقل الفحم عادة بواسطة السيارات أو السكة الحديد أو سفن البضائع الكبيرة مما يؤدى إلى تلوث للهواء الأمر الذى يتطلب استخدام غطاء لمنع تطاير جسيمات الفحم هذا مع عدم استبعاد الحوادث أثناء النقل وعلى سبيل المثال اصطدمت إحدى سفن نقل الفحم الكبيرة بأحد الحواجز فى استراليا فى أبريل 2010 م .

**سادساً : التلوث الناجم عن دفن مخلفات محطات الكهرباء المستخدمة للفحم :**

إن المخلفات الناجمة عن حرق الفحم تأتى فى المرتبة الثانية فى الولايات المتحدة بعد المخلفات السكانية وعادة ما يتم التخلص منها فى مدافن مجهزة وفق معايير خاصة بحيث يغطى قاع المدفن بطبقة سميكة من الطفلة يكسوها غطاء من البلاستيك غير أنه ورغم ذلك فقد تتمكن بعض العناصر السامة بمرور الزمن وهطول الأمطار من النفاذ والتغلغل فى التربة المحيطة بالمدفن .

**تكاليف الدمار الصحى والبيئى الناجم عن استخدام الفحم**

**أصدرت الأكاديمية الوطنية فى عام 2009 تقريراً عنوانه :**

**" التكاليف الخفية للطاقة :** عواقب غير مثمنة فى إنتاج واستخدام الطاقة " وقد أشار التقرير إلى أن محطات الكهرباء المستخدمة للفحم فى الولايات المتحدة تؤدى إلى تكاليف إضافية تزيد على 62 بليون دولار نتيجة ما تحدثه من تدمير فى البيئة وتشمل هذه التكاليف قيمة التدمير الذى يحدث فى المحاصيل وأشجار الغابات والمبانى والمواد ومصاريف العلاج وقد شملت الدراسة 406 محطة تعمل بالفحم يصل إنتاجها إلى حوالى 95 % من مجمل

إنتاج المحطات المستخدمة للفحم وتم حساب إجمالى الدمار الناتج عن إنبعاث ثانى أكسيد الكبريت وثانى أكسيد النيتروجين والجسيمات الدقيقة وكان متوسط نصيب كل محطة من هذا الدمار هو 156 مليون دولار .

ومن المعروف إن هذه التكاليف لا تتحملها شركات توليد الكهرباء المستخدمة للفحم إنما يتحملها المواطنون . وفى فبراير 2011 صدر تقرير مهم يشار إليه **بتقرير هارفاد عنوانه :**

" العواقب الناجمة خلال دورة استخدام الفحم " بإشراف الدكتور بول ابشتاين المدير المشارك لمركز الصحة والبيئة فى مدرسة هارفاد الطبية . وقد أكد الدكتور بول فى تقريره عل ما يلى :

1- إذا أخذنا التكاليف الكلية لاستخدام الفحم فى محطات الكهرباء فى الاعتبار فإن ذلك سوف يؤدى حتماً إلى زيادة سعر الفحم إلى الضعف أو إلى ثلاثة أضعافه .

2- أشارات الدراسة المنشورة فى حولية أكاديمية نيويورك للعلوم إلى أن قيمة تكاليف الخسائر البيئية والصحة المصاحبة لكل مرحلة من دورة حياه استخدام الفحم يتحمل أغلبها المواطنون وتتروح بين 175 – 500 مليون دولار فى السنة وبحوالي 74.6 بليون دولار فى السنة فى مجال الصحة العامة كما تقدر تكاليف مواجهة تلوث الهواء بحوالى 187.5 بليون والآثار الناجمة عن انبعاث الزئبق بمقدار 29.3 بليون دولار وتغير المناخ بين 61.7 بليون دولار – 205.8 بليون دولار .

وتنتهى الدراسة إلى نتيجة هامة وهى أن تلك التكاليف تقدر فى أحسن الأحوال بما يساوى 345.3 بليون دولار وهو ما يضيف ما مقداره 17.8 سنت / ك. و. س. على تكلفة إنتاج الكيلوات ساعة من الكهرباء المولدة باستخدام الفحم .

وفى حالة إستخدام الحد الأدنى لهذه التكاليف أى 175 بليون فقط فإن ذلك سوف يؤدى إلى إضافة 9 سنت فقط على التكلفة السارية لإنتاج الكيلوات ساعة إما فى حالة الاعتداد بالحد الأقصى للتكاليف وهو 3 بليون دولار فإن دولار فإن القيمة التى تضاف على سعر

إنتاج الكيلوات ساعة سوف تكون 26.89 سنت هذا فى الوقت الذى فيه السعر المعتمد والسارى للكيوات ساعة هو فى المتوسط 12 سنت / كيلوات ساعة فقط ومن هنا يتضح مقدار ما يتحمله المواطنون من تكاليف لا تتحملها شركات توليد الكهرباء المستخدمة للفحم .
إن الحقائق سالفة الذكر تؤدى بنا إلى أنه فى حالة الإعتداد بالتكاليف الخارجية لاستخدام الفحم فى محطات توليد الكهرباء وإضافتها إلى أسعار الفحم فإننا سوف نتشكك حتماً فى سلامة قرار استخدام الفحم فى توليد الكهرباء وبالذت عندما نجد أن سعر إنتاج الكيلوات ساعة يتكلف فى واقع الأمر فى حالة استخدام الفحم حوالى 28 سنت وهو ما يزيد عن تكلفته من إنتاج محطات توليد الكهرباء من الرياح أو الجيوحرارية أو الكتلة الحيوية أو الطاقة النووية أو الغاز أو الخلايا الفوتوفولتية ويتساوى مع تكاليف التوليد من المحطات الشمسية الحرارية التى من المتوقع أن تقل تكاليفها مع الزمن فى الوقت الذى سوف تزيد فيه تكاليف الإنتاج باستخدام الفحم . هذا ومن الجدير بالذكر إنا لتقنيات الحديثة المستخدمة حالياً فى بعض دول العالم الغربى على وجه الخصوص قد أدت إلى انخفاض الإنبعاثات الضارة الناجمة عن استخدام الفحم فى توليد الكهرباء ومثال على ذلك الأداء البيئى لتكنولوجيا الفحم النظيف فى محطة حرارية بقدرة 600 ميجا وات فى إيطاليا (جدول9) .

**جدول (9) الانبعاثات الناجمة من محطة توريفا المستخدمة للفحم بإيطاليا**

| الانبعاثات | من المحطة الإيطالية بعد تركيب أجهزة الحد من الانبعاثات | الحدود المسموح بها طبقاً لقانون البيئة المصرى | الحدود المسموح بها طبقاً لمعايير البند الدولى |
|---|---|---|---|
| SO2 أكاسيد الكبريت | 100 ( مجم / م3 ) | 1300 ( مجم / م3 ) | 1500 ( مجم / م3 ) |
| NOX أكاسيد النيتروجين | 100 ( مجم / م3 ) | 500 ( مجم / م3 ) | 510 ( مجم / م3 ) |
| TSP الجزيئات الكلية | 15 ( مجم / م3 ) | 100 ( مجم / م3 ) | 50 ( مجم / م3 ) |

**الحلول المقترحة:**

استخدام الفحم كوقود فى مصانع الأسمنت في مصر حيث يصل إنتاج الأسمنت فى مصر حالياً إلى حوالى 51 مليون طن / عام ويمثل الجدول التالى بيان هذا الإنتاج:

**جدول ( 10 ) إنتاج الأسمنت فى مصر حالياً**

| اسم الشركة | المحافظة | المالك | الإنتاج السنوى (مليون طن) |
|---|---|---|---|
| القومية للأسمنت | الجيزة | مصر | 2.008384 |
| إسكندرية – بنى سويف | إسكندرية / بنى سويف | تيتان / اليونان | 4.267542 |
| العامرية | إسكندرية | البرازيل | 3.196143 |
| مجموعة السويس | القاهرة / السويس | إيطاليا أسمنت | 7.787361 |
| أسيوط | أسيوط | سيمكس ( المكسيك ) | 5.469383 |
| لدفارج | | لافارج / هولم | 5.575617 |
| سينا للأسمنت | سينا | 40 % فرنسية–60 % مصرى | 1.691187 |
| قنا للأسمنت | قنا | مصرية | 1.445307 |
| مصر بنى سويف | بنى سويف | مصرية | 2.683346 |
| العربية للأسمنت | طريق السويس | 60 % أسبانيا–40 % مصرى | 3.966750 |
| بنى سويف / جنوب الوادى | بنى سويف | 70 % سعودى | 1.094844 |
| السويدى للأسمنت | العين السخنة / طريق السويس | السويدى | 2.377101 |
| وادى النيل للأسمنت | بنى سويف | مصرى | 1.814430 |
| العريش للأسمنت | العريش | الجيش المصرى | 3.464805 |
| النهضة | قنا | مصر | 1.511458 |
| شدار للأسمنت | بورسعيد | مصر ( طمن كلينكر | 115590 |
| سيدى كوم أسوان | أسوان ( كلينكر | مصر | 847005 |
| أسمنت سينا ( أبيض ) | سينا | إيطاليا | 093844 |
| صناعة مواد البناء | أسيوط | مصر | 918186 |
| أسيك المينا | المنيا | أسيك / مصر | 415937 |
| رويال للأسمنت الأبيض | المنيا | مصر | 50.830220 |

**جدول (11) أسماء الشركات المصرية المنتجة للأسمنت فى مصر**

| اسم الشركة | المحافظة | المالك | الإنتاج السنوى (مليون طن) |
|---|---|---|---|
| القومية للأسمنت | الجيزة | مصر | 2.008384 |
| قنا للأسمنت | قنا | مصرية | 1.445307 |
| مصر بنى سويف | بنى سويف | مصرية | 2.683346 |
| وادى النيل للأسمنت | بنى سويف | مصرى | 1.814430 |
| العريش للأسمنت | العريش | الجيش المصرى | 3.464805 |
| النهضة | قنا | مصر | 1.511458 |
| شدار للأسمنت | بورسعيد | مصر ( طمن كلينكر | 115590 |
| سيدى كوم أسوان | أسوان ( كلينكر | مصر | 847005 |
| صناعة مواد البناء | أسيوط | مصر | 918186 |
| أسيك المينا | المنيا | أسيك / مصر | 415937 |
| رويال للأسمنت الأبيض | المنيا | مصر | 15.324448 |

**جدول (12) أسماء الشركات غير المصرية المنتجة للأسمنت فى مصر**

| اسم الشركة | المحافظة | المالك | الإنتاج السنوى (مليون طن) |
|---|---|---|---|
| إسكندرية – بنى سويف | إسكندرية / بنى سويف | تيتان / اليونان | 4.267542 |
| العامرية | إسكندرية | البرازيل | 3.196143 |
| مجموعة السويس | القاهرة / السويس | إيطاليا أسمنت | 7.787361 |
| أسيوط | أسيوط | سيمكس ( المكسيك ) | 5.469383 |
| لدفارج | | لافارج / هولم | 5.575617 |
| سينا للأسمنت | سينا | 40 % فرنسية–60 % مصرى | 1.691187 |
| العربية للأسمنت | طريق السويس | 60 % أسبانيا–40 % مصرى | 3.966750 |
| بنى سويف / جنوب الوادى | بنى سويف | 70 % سعودى | 1.094844 |
| السويدى للأسمنت | العين السخنة / طريق السويس | السويدى | 2.377101 |

**جدول (13 ) استخدام الفحم فى إنتاج الأسمنت ( مثال من 10 دول فى العالم )**

| الدولة | نسبة مشاركة الفحم فى إنتاج الأسمنت | الدولة | نسبة مشاركة الفحم فى إنتاج الأسمنت |
|---|---|---|---|
| الهند | % 96 | اليابان | % 79 |
| الصين | % 94 | الولايات المتحدة | % 66 |
| موريا الجنوبية | % 87 | أستراليا | % 58 |
| جنوب شرقى آسيا | % 82 | كندا | % 52 |
| تايلاند | % 80 | أوروبا | % 29 |

هذا ومن الجدير بالذكر إن إنتاج الكلينكر الإجمالى فى مصر حاليا هو حوالى 43.725276 وهو ما يؤدي بنا إلى إنتاج 51 مليون طن من الأسمنت وإن هذا الإنتاج يمثل فقط 80 % من طاقة المصانع حيث وصلت فترات التوقف إلى 20 % من هنا يمكننا القول بأن إنتاج مصر من الأسمنت من التموقع أن يصل إلى ما يزيد على 60 مليون طن من الأسمنت فى العام الأمر الذى سوف يؤدى إلى زيادة كبيرة فى عائد الشركات وهو الأمر الذى لا يمكن تحقيقه إلا عن طريق استخدام الفحم لتشغيل المصانع بكامل طاقتها وتحقيق بالتالي إنتاجاً يصل إلى حوالى 55 مليون طنً من الكلينكر .

ومن المعروف إن إنتاج الطن الواحد من الكلينكر يحتاج إلى 85 كيلو جرام من المازوت وهو ما يعادل حرق 90 م3 من الغاز الطبيعى تعادل 3.3 مليون وحدة حرارية بريطانية وإذا أخذنا فى الاعتبار أن القيمة الحرارية للمازوت هى 9800 ك.ك / كجم فهذا يعنى إن إنتاج الطن من الكلينكر يحتاج إلى ما يعادل 833000 كيلو كالورى وإذا اعتبرنا أن القيمة الحرارية للفحم هى فى حدود 6000 ك.ك / كجم يكون المكافئ من الفحم لإنتاج طن من الكلينكر هو حوالى 140 كيلو جرام فحم ومن هنا فإننا سوف نحتاج إلى استيراد حوالى 7.5 مليون طن من الفحم لإنتاج حوالى 60 مليون طن من الأسمنت هذا ومن الجدير بالذكر إن غير المصريين يسيطرون على ما يزيد على 80 % من الإنتاج الكلي للإسمنت فى مصر وقد وصل الأمر بالشركات الأجنبية أن لانشأت تجمعاً يعمل على احتكار انتاج الاسمنت في مصر وتدير عملية الإنتاج وفق مصلحتها ضاربة بعرض الحائط مصلحة مصر فهى التى تتحكم فى السعر وتعمل على عدم استيراد الأسمنت رغم زيادة سعر الأسمنت فى مصر عن السعر العالمى ومن هنا يجب على من فى يده القرار فى السلطة التنفيذية أن يعمل على كسر هذا احتكار وسيطرة هذه الشركات الأجنبية التى أصبحت تتحكم بطريقة غير مباشرة في حركة البناء والتنمية وذلك عن طريق إنشاء العديد من المصانع الوطنية لإنتاج الأسمنت أسوة بما قام به الجيش المصرى وإنشائه مصنعاً فى العريش ينتج حوالى 3.5 مليون طناً من الأسمنت يمثل 7% من مجمل انتاج الاسمنت.

**الملوثات الناجمة عن استخدام الفحم فى مصانع الأسمنت**

1- نفس ملوثات الهواء الناجمة عن استخدامه فى توليد الكهرباء سابقة الذكر .

2- نفس المخاطر المتوقعة من دفن المخلفات الصلبة .

هذا ومن الجدير بالذكر إن استخدام الفحم فى توليد الكهرباء أو فى مصانع الأسمنت هو استخدام إضطرارى بمعنى أنه لو توفر المازوت أو الغاز لما لجأنا لاستخدام الفحم فى مصانع الأسمنت غير انه من الواضح من سبق ذكره أن الملوثات الناجمة عن استخدام الفحم في مصانع الاسمنت تقل كثيراً عن مثيلتها فى حالة استخدام الفحم فى توليد الكهرباء حيث من المعروف أن الرماد الذى يحتوى عليه الفحم سوف يمثل إضافة إلى شحنة أفران الأسمنت بينما يمثل حملاً كبيراً فى تلويث الهواء فى حالة استخدام الفحم فى محطات توليد الكهرباء .

**التدابير اللازمة لاستخدام الفحم فى مصانع الأسمنت**

**أولاً : تدابير تقوم المصانع باتخاذها ومراعاتها :**

**النقل :**

يراعى أثناء نقل الفحم ألا تزيد درجة حرارته عن 40 درجة مئوية ويتم التحكم فى الحرارة عن طريق زيادة نسبة الرطوبة ويكون النقل من الميناء إلى المصانع بواسطة سيارات مقفلة أو يتم تغطيتها فى أسوء الظروف .

**التشوين :**

يتم تشوين الفحم فى مخازن مغطاة كما يتبع أسلوب خاص فى تفريغ السيارات بواسطة خراطيم شفط

**التجهيز :**

يتم تجهيز الفحم بواسطة طواحين وينقل إليها ومنها بواسطة سيور مغطاة ومعزولة .

**الاستخدام ( الحرق ) :**

ينقل الفحم بعد طحنه إلى الأواديس المعلقة التى تقوم بتغذية الموقد الذى يصل طوله داخل فرن الأسمنت إلى حوالى 15 متر هذا ومن الجدير بالذكر إن الموقد المستخدم يتم تصميمه بحيث يمكن استخدامه سواء لنوع واحد من الوقود أو لعدة أنواع .

**ثانياً : تدابير يتخذها وتراقبها وزارة البيئة :**

– تمتلك وزارة البيئة آلية مراقبة خطوات استخدام الفحم فى مصانع الأسمنت كما تمتلك آلية مراقبة الانبعاثات والاوسائل المنبعثة فى التخلص من المخلفات من هنا تتحتم على وزارة البيئة القيام بمسئوليات تجاه الحفاظ على البيئة من الأضرار الناجمة عن استخدام الفحم والحزم فى تطبيق القانون .

**ثالثاً : تدابير تتخذها وترعاها وزارة الصحة :**

تتحمل وزارة ا لصحة أعباءاً مادية ضخمة لمكافحة الأمراض الناجمة عن الملوثات البيئية والأمراض وعلى سبيل المثال لا الحصر التحجر الرئوى المنتشر بين السكان المناضمين لمصانع الأسمنت من هنا لابد من إلزام مصانع الأسمنت بإنشاء عيادات طينية داخل المصانع لحرية العاملين والسكان المجاورين للمصانع على أن تقوم وزارة الصحة بالإشراف ومراقبة العمل فى هذه العيادات مقابل مصاريف تحددها وزارة الصحة فى سبيل القيام بهذه الخدمات الصحية.

**1- التوصيات واليات التنفيذ:**

**الخلاصة والتوصيات :**

1- رغم الملوثات الناجمة عن استخدام الفحم كمصدر للطاقة فإن استخدام الفحم مازال يحتل المرتبة الأولى بين أنواع الوقود المختلفة المستخدمة فى إنتاج الكهرباء وعلى مستوى العالم والفضل فى ذلك يعود إلى التقدم الكبير الذى حققته بعض الدول فى معالجة تلك الملوثات .

2- إن استخدام المازوت المنزوع الكبريت يقلل وإلى حد كبير من خطورة الملوثات والتآكل من هنا أرى ضرورة إنشاء وحدات ملحقة بكل محطة حرارية لنزع الكبريت من المازوت وسوف يؤدى ذلك إلى تعظيم الاستفادة من المازوت وإطالة عمر المعدات وزيادة إنتاج المحطات .

3- إن إنشاء مصنعاً لإنتاج السليكون ومصنعاً لإنتاج الخلايا الفوتوفولطية هما حجرا الزاوية فى تعظيم الاستفادة من الطاقة الشمسية من عنا يتحتم على وزارة الكهرباء أن تعمل على إنشاء هذين المصنعين مع استعداد أكاديمية العلوم والتكنولوجيا إلى تقديم كافة المساعدات التقنية فى هذا الشأن .

4- فى ظل أزمة الطاقة التى تواجهها مصر يتحتم على وزارة الكهرباء والطاقة أن تحذو حذو معالى رئيس الوزراء وتعمل بكل جرأة على تنفيذ مشروع منخفض القطارة ، إن هذا المشروع وباختصار شديد هو مشروع / إنشاء محطة لتحويل الطاقة الشمسية مباشرة إلى طاقة كهربية قدرتها 600 ميجاوات دون استخدام الخلايا الفوتوفولطية أو المركزات الشمسية الحرارية كما أنه سوف يؤدى إلى تحقيق التنمية المنشودة فى الساحل الشمالى الغربى .

5- إن استخدام الفحم فى مصانع الأسمنت علاوة على ما يؤديه من مكاسب لتلك المصانع فإنه يؤدى إلى تحقيق الفائدة لقطاع الكهرباء حيث يؤدى إلى توفير الطاقة التى كان يستخدمها مما يمكن قطاع الكهرباء من توجيه هذا الجزء من الطاقة لاستخدامه فى قطاعات أخرى فى أشد الحاجة إليها .

6- يتحتم على المصانع المستخدمة للفحم القيام بجميع العمليات المتعلقة باستخدامه بدءاً من الاستيراد وانتهاءاً بتعديل المواقد والتكفل بمعالجة الانبعاثات والمخلفات الصلبة فى المدافن .

7- إن وزارتى البيئة والصحة تتحملان عبء مواجهة جميع الأضرار البيئية والصحية الناجمة عن استخدام الفحم من هنا يتحتم تخصيص الدعم التقنى والمادى الكافين للوزارتين حتى تتمكنا من القيام بأعبائهما وأرى أن يكون ذلك فى صورة فرض رسوم على استيراد الفحم ويتم توجيه هذه الرسوم أو جزءاً منها لصالح الوزارتين .

8- إن تعظيم قدرتنا التنافسية فى ظل اتفاقيات الجات والعولمة يتطلب تعظيم استفادتنا من ثروتنا البشرية ومن ثرواتنا الطبيعية التى حبانا بهما الله وتقليص اعتمادنا على المصادر والمعونات الخارجية إن هذه المنظومة سوف تؤدى بنا حتماً إلى تحقيق الازدهار والتنمية التى نتطلع إليها وإلى تبوء مصر مكانتها المرموقة بين الدول وعودة الشعب المصرى العظيم مرة أخرى إلى ممارسة دوره الحضارى فى العالم .

9- تسيطر الشركات الأجنبية على ما يزيد على 70 % من إنتاج مصر للأسمنت وقد وصل الأمر بهذه الشركات أن أنشأت تجمعاً احتكارياً يعمل على إدارة الإنتاج وفق مصالحها ضاربة بعرض الحائط مصلحة مصر فهى التى تتحكم فى السعر رغم حصولها على المواد الخام بأسعار رمزية تقل كثيراً عن أسعارها عالمياً وتعمل فى نفس الوقت على وضع العراقيل أمام استيراد الأسمنت رغم زيادة السعر الذى قررته هذه الشركات للأسمنت المنتج فى مصر عن السعر العالمى . ومن هنا يجب على من فى يده القرار فى السلطة التنفيذية أن يعمل على كسر هذا الاحتكار الذى أصبح يتحكم بصورة غير مباشرة فى حركة البناء والتنمية وذلك عن طريق إنشاء العديد من المصانع الوطنية لإنتاج الأسمنت .

10- أوصى أن يكون اختيارنا للفحم مصدراً للطاقة فى مصر اختياراً وقتياً أى إلى أن تتمكن مصر من توفير مصادر أخرى من الطاقات المتجددة تكفى سد احتياجاتها من الطاقة الكهربية لتحقيق خطط التنمية الطموحة فى مختلف المجالات .

## 4- **المراجع:**

1- التقرير السنوي لعام 2013/2012 للشركة القابضة لكهرباء مصر.

2- خبرات سابقة في مجال توليد الطاقة في المحطات الحرارية في مصر وما تتعرض له من مشاكل.

3- خبرات سابقة في مجال الطاقة الشمسية واستخدمها في تحلية المياه لمواجهة العجز المائي الذي تعاني منه البلاد.

4- اتصالات شخصية مع ذوي الخبرة في استيراد الفحم وانتاج الكوك.

5- اتصلات شخصية في هيئة المساحة الجيولوجية بخصوص فحم المغارة.

6- اتصلات شخصية مع ذوي الخبرة في صناعة الاسمنت.

7- محاضرة المهندس ماهر عزير في جمعية المهندسين الميكانكيين الاحد الموافق 25 – 5- 2014

8- معلومات من الانترنت.

9- Bruce G. Miller, Coal Energy Systems, Elsevier Academic Press, 2005.

10- Moh. A. Hadia and Elsayed M. A. Rassoul, Carbon Prospects in Egypt.

11- Petrol, Environment and Sustainable Development Conference, Held in Alexandria, Elmahrousa Hotel Jan. 13-15 2018.

12- Moh. S. Afia, Mining in Egypt, 3rd volume, Maghara Coal Mines, Pages 216-221, The General Egyptian Authoroty for Books Press, 2006.