

الفصل الخامس

الطاقة وتلوث البيئة

٥ - تلوث البيئة :

يلقى موضوع تلوث البيئة اهتماما كبيرا بين جميع شعوب العالم نظراً لتأثيره السلبي على الصحة العامة والتغذية والظروف المعيشية المختلفة ومصادر التلوث متنوعة ، ويكفي إيجازها فى النقاط التالية :

- * احتراق الوقود فى محطات القوى الحرارية .
- * احتراق الوقود فى وسائل النقل المختلفة .
- * العمليات الصناعية .
- * التخلص من النفايات الصلبة .

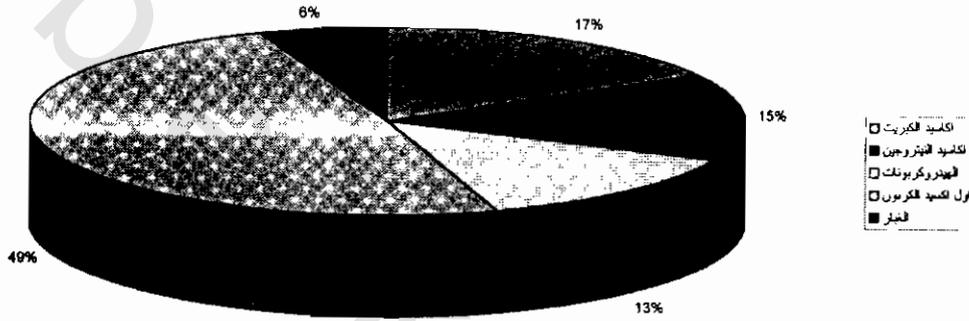
وعند الحديث عن ملوثات البيئة فقد استقر العلماء على تسمية الملوثات الأساسية للبيئة على النحو التالى :

- أ) الغبار .
- ب) أكاسيد الكبريت (الناتج من احتراق الكبريت الموجود بالوقود) .
- ج) أكاسيد النتروجين (الناتج من احتراق النتروجين) .
- د) الهيدروكربونات (الناتج من احتراق الوقود) .
- هـ) أول أكسيد الكربون (الناتج من احتراق الكربون بصورة غير كاملة) .

وفى دولة صناعية كبيرة مثل الولايات المتحدة تفيد الإحصائيات أن أول أكسيد الكربون يمثل ٦٢ ٪ مليون طن / عام على حين تمثل الهيدروكربونات ١٧ مليون طن ، وأكاسيد النتروجين ١٩ مليون طن كل عام أكاسيد الكبريت ٢١ مليون طن . وتبلغ القيمة الإجمالية للتلوث سنويا ١٣٠ مليون طن متري من الملوثات طبقا لإحصائية جهاز شئون البيئة الأمريكى عن عام ١٩٩٤ شكل (٥ - ١) ويمثل التلوث الناتج من المحطات الحرارية وإنتاج الطاقة بصفة عامة حوالى ١٠٠ مليون طن متري كل عام .

من هنا نرى أهمية الحد من تلوث البيئة الناتج من إنتاج واستهلاك الطاقة فى المحطات التقليدية ووسائل النقل المختلفة .

عناصر التلوث الأساسية - ١٣٠ مليون طن / عام ١٩٩٤



شكل ٥-١

الحد الأقصى لتواجد الملوثات في الهواء الجوي
(الولايات المتحدة الأمريكية)

الغبار	٨٠	ميكروجرام / متر ^٣ (متوسط سنوي)
	١٥٠	ميكروجرام / متر ^٣ (متوسط يومي)
أكاسيد الكبريت	٨٠	ميكروجرام / م ^٣ (متوسط سنوي)
	٣٦٥	ميكروجرام / م ^٣ (متوسط يومي)
أول أكسيد الكربون	٩,٠	مليجرام / م ^٣ (متوسط ثمان ساعات)
أكاسيد النيتروجين	١٠٠	ميكروجرام / م ^٣ (متوسط سنوي)
الرصاص	١,٥	ميكروجرام / م ^٣ (متوسط ربع سنوي)

وفي عام ١٩٩٠ صدر تعديل لقانون الهواء النظيف Clean Air Act وينص على أنه بحلول عام ٢٠٠٠ يجب تخفيض معدلات التلوث من أكاسيد الكبريت

والنيتروجين إلى ٣٠ ٪ من قيمتها عام ١٩٩٠ دون استخدام وسائل مثبتة . وهذا يعنى بالضرورة تعديلات جوهرية فى تصميم المعدات والآلات المستخدمة فى إنتاج الطاقة الحرارية ، وفى وسائل النقل .

وغاز أول أكسيد كربون لا لون له ولا رائحة ، وهو غاز سام ، ينتج من عدم اكتمال الاحتراق فى الآلات الحرارية . وعند التسمم به يمر من خلال الرئتين إلى الدم حيث يتحد مع الهيموجلوبين ويمنعه من حمل الأوكسجين من الرئة إلى خلايا الجسم . أما أكاسيد الكبريت فلها أضرار كبيرة على صحة الإنسان والخضر والمواد ، حيث تشير دراسات الأمراض المعدية إن ازدياد نسبة أكاسيد الكبريت تسبب فى ارتفاع معدل المرض ومعدل الوفاة ، حيث يؤثر استنشاق الأوكاسيد على خلايا الرئتين ، ويسبب أمراض الرئة ، وصعوبة التنفس ، بالإضافة إلى أمراض الكلى ، والجهاز الحسى ، والأنيميا .

أما أكاسيد النيتروجين فتتسبب فى أمراض القلب والتنفس ، وتدهور الكلى ، وسرطان البروستاتا .

ويؤثر الغبار والأتربة التى تنتج من توليد الطاقة وخاصة فى المحطات التى تستخدم الفحم على صحة الإنسان ، حيث تتسبب الأتربة ذات الأقطار أقل من واحد ميكرون فى تسمم الإنسان ، وتكلس الرئتين ، وهذه الأتربة الصغيرة تخترق دفاعات جسم الإنسان ، نظرا لصغر حجمها ، وتتركز فى المناطق الآهلة بالسكان حيث تنتج السيارات والشاحنات أكثر من ٩٠ ٪ من هذه الملوثات .

مصادر التلوث داخل المساكن

المُلوث	المصدر	التأثير
أول أكسيد الكربون	المواقد-السخانات المنزلية	الصداع-الإغماءات
دخان السجائر والامبسوتس	التدخين - عزل المواسير - بلاط السقف الاصطناعى	الحساسية مرض ليجونير
أكاسيدالنيتروجين	المواقد المنزلية-السخانات	الإغماءات
البنزين	المنظفات	يشك فى تسببه لمرض اللوكيميا

٥ ب: إنتاج الطاقة وتلوث البيئة:

إن استخدام مصادر الطاقة المتاحة ، وتطويرها لخدمة الإنسان في صورها المختلفة من إنتاج للطاقة الكهربائية والكيميائية والميكانيكية ، وبصورة كبيرة ومطردة خلال القرنين الماضيين ، مع عدم الاهتمام بصور التلوث البيئي المختلفة ، كان له أثره السلبى على المجتمع كله ، ويمكن تلخيص تأثير الطاقة على تلوث البيئة على النحو التالى :

يحدث تلوث الهواء الجوى نتيجة لضخ كميات كبيرة من عوادم آلات الاحتراق الداخلى فى السيارات والمعدات الزراعية ومعدات النقل وإنتاج الطاقة فى محطات القوى والأفران الصناعية ؛ حيث تحتوى هذه العوادم على غازات ثانى وأول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكسيد الكبريت .

ويوضح الجدول التالى هذه المعدلات لمحطات قوى تقليدية ذات قدرة ١٠٠٠ ميغاوات .

كمية الوقود	غبار	Sulfur Kg/TOM	HG	NOx kg/ TOE	معدل التلوث طن/عام	
١,٦ مليون طن	٢,٠٠	١٤,٠٧	٠,٢	٩,١	١٦٥٠٠٠	محطات تحرق الفحم
١,٦ مليون طن	٠,٣	١٣,٥	٠,٣	٩	٧٦٠٠٠	محطات تحرق وقوداً سائلاً
	٠,٩	٠,٢	-	٢١	٢٤٠٠٠	محطات تحرق وقوداً غازياً
	variable	أكاسيد كبريت ٠,٠١١		٧٢-١١	٥٠٠٠٠	توربينات غازية

وتواجه محطات القوى التقليدية التى تستخدم الوقود الحفرى بأنواعه مشاكل فنية للقضاء على النسب المرتفعة لتلوث البيئة ، وتعتمد فى تخفيض هذه النسب إلى النسب المسموح بها ، والتى لا تؤذى الإنسان ، والمحددة من قبل أجهزة شئون البيئة بالدول المختلفة والأمم المتحدة على استخدام الأساليب التالية :

(أ) مراجعة التصميمات المستخدمة لمكونات محطات القوى ، والناجى عنها ملوثات. ومن خلال الدراسات العلمية أمكن تخفيض معدلات التلوث بتعديل أوضاع الحارق ، واستخدام تقنيات متطورة داخل أفران المراحل البخارية ، وغرف الاحتراق المختلفة ، والأفران .

(ب) تصميم أجهزة متطورة تضاف إلى المحطات والمعدات القائمة بهدف إزالة الملوثات بعد تكونها مثل : (الغسيل بالمياه ، وإضافة مواد كيميائية لتحليلها وتفكيكها ، واستخدام مرشحات خاصة) .

وهذا التلوث ناتج من التخلص من بقايا المحطات الحرارية بدفعها إلى أقرب مجرى مائي ، وهي مخلفات في صورة مياه ذات ملوحة عالية أو ساخنة أو في صورة بخار ماء . فكل هذه الملوثات تغيير في الظروف البيئية للكائنات الحية بالأنهار والبحار ، وتؤثر سلباً على نمو هذه الكائنات وحياتها الطبيعية ، وهجرتها من موقع لآخر ، بالإضافة إلى أن هذه الملوثات تدخل بطريقة غير مباشرة في الغذاء الذي يتناوله الإنسان من خضراوات وفاكهة وغيرها .

ويوضح الجدول التالي معدلات التلوث البيئي الناتجة من محطات القوى الحرارية التقليدية ؛ طبقاً للتكنولوجيا المتاحة حالياً .

محطة تنتج ١٠٠٠ ميجاوات

تلوث إشعاعي	تأثير بيولوجي	تلوث إشعاعي	تلوث حراري	معدل التلوث طن /	
٥٠٠٠٠٠ طن	نعم	—	٧٦٠	١٠٠٠٠	محطات تحرق الفحم
مهمل	نعم	—	٧٦٠	٣٠٠٠ - ٦٠٠٠	محطات تحرق وقوداً سائلاً
—	نعم	—	٧٦٠	١٠٠٠	محطات تحرق وقوداً غازياً
—	—	—	٧٦٠	—	توربينات غازية