الفصل الخامس

الطاقة وتلوث البيئة

٥ - ١ تلوث البيئة :

يلقى موضوع تلوث البيئة اهتماما كبيرا بين جميع شعوب العالم نظراً لتأثيره السلبى على الصحة العامة والتغذية والظروف المعيشية المختلفة ومصادر التلوث متنوعة ، ويكفى 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) .

جـ) أكاسيد النيتروجين (الناتج من احتراق النتروجين) .

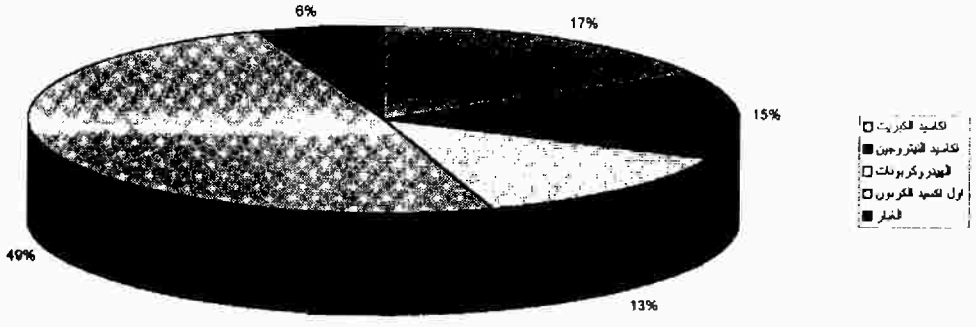
د) الهيدروكربونات (الناتج من احتراق الوقود) .

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 مترى 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 مترى 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 – أ

الحد الأقصى لتواجد الملوثات في الهواء الجوى

(الولايات المتحدة الأمريكية)

الغبار	٨٠	ميكروجرام / متر ٣ (متوسط سنوى)
	١٥٠	ميكروجرام / متر ٣ (متوسط يومى)
أكاسيد الكبريت	٨٠	ميكروجرام/ م٣ (متوسط سنوى)
	٣٦٥	ميكروجرام/ م٣ (متوسط يومى)
أول أكسيد الكربون	٩,٠	مليجرام / م٣ (متوسط ثمان ساعات)
أكاسيدالنيتروجين	١٠٠	ميكروجرام/ م٣ (متوسط سنوى)
الرصاص	١,٥	ميكروجرام/ م٣ (متوسط ربع سنوى)

وفى 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 مثبطة . 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 الأكسوجين 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 الأكاسيد 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

الملـــــوث	المصـــــدر	التأثير
أول أكسيد الكربون	المواقد – السخانات المنزلية	الصداع – الإغماءات
دخان السجائر والاسبستس	التدخين – عزل المواسير – بلاط السقف الاصطناعى	الحساسية مرض لبجونير
أكاسيد النيتروجين	المواقد المنزلية – السخانات	الإغماءات
البنزين	المنظفات	يشك فى تسببه لمرض اللوكيميا

٥ ب : إنتاج الطاقة وتلوث البيئة:

إن استخدام مصادر الطاقة المتاحة ، وتطويعها لخدمة الإنسان فى صورها المختلفة من إنتاج للطاقة الكهربائية والكيميائية والميكانيكية ، وبصورة كبيرة ومطردة خلال القرنين الماضيين ، مع عدم الاهتمام بصور التلوث البيئى 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 ميجاوات .

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

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 ، والناتج عنها ملوثات. ومن خلال الدراسات العلمية أمكن تخفيض معدلات التلوث بتعديل أوضاع الحارق ، واستخدام تقنيات متطورة داخل أفران المراجل 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) .

٢ - تلوث المياه :

وهذا التلوث ناتج من التخلص من بقايا المحطات الحرارية بدفعها إلى أقرب مجرى مائى ، وهى مخلفات فى صورة مياه ذات ملوحة عالية أو ساخنة أو فى صورة بخار ماء . فكل هذه الملوثات تغيير فى 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 فى الغذاء الذى يتناوله الإنسان من خضراوات وفاكهة وغيرها .

ويوضح الجدول التالى معدلات التلوث البيئى الناتجة من محطات القوى الحرارية التقليدية ؛ طبقا للتكنولوجيا المتاحة حالياً .

محطة تنتج ١٠٠٠ ميجاوات

	معدل التلوث طن /	تلوث حرارى	تلوث إشعاعى	تأثير بيولوجى	تلوث إشعاعى
محطات تحرق الفحم	١٠٠٠٠	٦٠٪	ـــــ ـــــ	نعم	٥٠٠٠٠٠ طن
محطات تحرق وقوداً سائلاً	٣٠٠٠ - ٦٠٠٠	٦٠٪	ـــــ	نعم	مهمل
محطات تحرق وقوداً غازياً	١٠٠٠	٦٠٪	ـــــ	نعم	ـــــ
توربينات غازية	ـــــ	٦٠٪	ـــــ	ـــــ	ـــــ