المشاكل البيئية لتلوث الهواء والماء والتربة

لقد اخذت المشاكل البيئية في الوقت الحاضر تشغل حيزا كبيرا من مجمل البحوث والدراسات الخاصة بالعمارة وتخطيط المدن حيث تحولت مجموعة المشاكل المتعلقة بحماية الوسط الطبيعي والاستثمار العقلاني للموارد الطبيعية ،الى مشكلة رئيسية واحدة متعددة الجوانب سياسية واقتصادية واجتماعية وتقنية وهندسية بحيث اصبح من غير الممكن ايجاد حلول لتلك المشاكل بدون مشاركة كافة الجهات والاختصاصات العلمية المتاحة والتي يمكن ان تساعد على الحفاظ على البيئة .

وحمايتها من التلوث

ولفهم الدور الذي يلعبه تخطيط المدن كعلم تطبيقي في الحد من التلوث وحماية الوسط المحيط لابد من التعرف على الاهداف الاساسية لتخطيط المدن ، ويمكن تلخيصها :

1. التصنيف الوظيفي للمدن والتجمعات السكنية :ماهو الدور الذي يلعبه هذا التجمع او هذه المدينة بالنسبة لتطوير الاقتصاد ومدى ملائمة هذاالتجمع مع الطبيعة والوسط المحيط
2. تحديد الاسس والمبادئ التخطيطية الهادفة لتوزيع عقلاني للسكان على مختلف المناطق لخلق توا زن بيئي بين الانسان والطبيعة
3. دراسة الاثار الناجمة عن تلوث الوسط المحيط وتحديد مدى فعاليتها على حياة وصحة الانسان .

لتحديد مستوى التلوث في المدينة يجب تحديد عدد السكان والكثافة ، وشكل توزع مؤسسات الصناعية والانتاجية ، ومدى توافق التلوث الاعظمي مع حدوث العوارض الطبيعية والمناخية كالجفاف والعواصف الرملية .

تلوث الهواء:بدأت ظاهرة التلوث مع بداية الثورة الصناعية نتيجة للنمو الصناعي، والتوسع العمراني ونشوء المدن واستخدام النفط والفحم الحجري وبالتالي ظاهرة تلوث الهواء نتجت عن : التقدم العلمي والتكنولوجي ، زيادة عدد السكان ، التوسع بالمرافق والخدمات وازدياد حركة المرور واستنزاف الموارد ، ينتج عن تلوث الهواء مركبات اشد خطورة كالضباب الدخاننني والامطار الحامضية ومركبات البيروكس استيل والنتروبيرين وكلها مواد مسببة للسرطان .

اهم مصادر تلوث الهواء :- المعامل والمنشات الصناعية

- محطات توليد الكهرباء
- التدفئة المركزية
- وسائل النقل المختلفة
- ورشات البناء والانشاءات المختلفة
- المقالع والكسارات
- المناطق غير المشجرة والتي تتعرض للتعرية بسبب الرياح

ماهي الاضرار التي يسببها تلوث الهواء على الابنية

- الابنية المطلية بمواد كلسية او التي يدخل الكلس في تركيب موادها الانشائية الى التخريب لتحلل الكلس مع غاز ثاني اكسيد الكربون في حال توافر الرطوبة .
- تتعرض الواجهات الحجرية والمواد المعدنية والاكساءات الخارجية بمختلف اشكالها الى التاكل نتيجة لتعرضها

للامطار الحامضية والتي تتشكل نتيجة تفاعل غازثاني اكسيد الكبريت مع الاكسجين وبخار الماء في حال وجود الرطوبة

- تتعرض الواجهات المطلية بالدهانالى زوال الوانها نتيجة تفاعل غاز كبريت الهيدروجين مع مادة الرصاص التي تدخل بتركيب الدهان .
- تتاثر الواجهات الخارجية للمباني التي تقع قرب المعامل والمصانع بالغبار والهباب الذي يؤدي الى تخريب الواجهات .

يتشكل الهواء من 78%آزوت 21اوكسجين 0.93ارغون 0.03غاز فحم .0.00018نيون وبخار ماء

واهم الملوثات الهواء الاساسية :

اول اكسيد الكربون :تاثيره غير واضح على البناء والنبات لكن وجود تراكيز من اكسيد الكربون في الجوبنسبة 15 جزء من المليون يؤثر على الانسان حيث ي**تحد مع هيموغلبين الدم مما يضعف درجة ناقليته للاكسجين وبالتالي يزداد توتر التنفس وخفقان القلب ،ويلاحظ عند سكان المناطق المزدحمة الشعور بالصداع المزمن وضعف النظر وضيق بالتنفس وفقر الدم**

اكسيد الكبريت من اخطر ملوثات الهواء يتحول بوجود الضوء الى ثالث اكسيد الكبريت والى رذاذ حمض الكبريت وبوجود الرطوبة يشكل الضباب الدخاني وينتج اكسيد الكبريت من احتراق الوقود كالفحم مشتقات البترول يؤدي وجوده في الجو الى تآكل المعدن وبعضانواع الحجر كالمرمر وؤدي الى تخرش الاغشية المخاطية عند الانسان ويسبب السعال الجاف وضيق بالتنفس ، والتهاب مزمن بالقصبات ، ويؤثر على النباتات ايضا حيث يخرب

الصانعات اليخضورية وبالتالي يضغف من مقاومة النبات ويؤدي الى تساقط الاوراق.

ثالث اكسيد الكبريت وحمض الكبريت يتحد غاز ثاني اكسيد الكبريت مع اوكسجين الهواء يعطي امطار حامضية تسقط على الارض

اكسيد النيتروجين يصدر روائح تؤثر على الانسان فيسبب اذاكان تركيزه منخفضا الحساسية ، ويسبب التركيز العالي للنيتروجين (6-12 بالمليون)بالهواء الى مشاكل بالجهاز التنفسي وتؤثر على نمو النبات .

الضباب الدخاني :عندما تتعرض الملوثات الناتجة عن وسائل النقل الى الاشعة فوق البنفسجية الاتية من الشمس يحدث بين مكوناتها تفاعلات كيمائية يؤدي الى تشكل الضباب الدخاني الذي يخيم على المدينة ويحدث تفاعلات

تؤدي الى تكون مواد غازية متعددة كالالديهيدات والكيتونات والفورم الدهيد وغيرها هذه المركبات تؤثر على الاغشية المخاطية للانسان واحتقان العين والسعال وتؤدي الى الاحتقان وتخريب الصانعات اليخضورية عند النبات

الاوزون: وجوده يؤدي الى حساسية الاغشية المخاطية للعيون وجهاز التنفس ويسبب السعال ويحدث تورمات غريبة في انسجة الرئتين ويؤثر على النبات فيسبب تبرقع الاوراق وتلف الانسجة ويحدث هذا عندما يكون التركيز 0.1جزمن المليون ويتكون الاوزون تحت تاثير الاشعة البنفسجية والبرق الذي يزيد تشكله

الرصاص :اضافة الرصاص للبنزين ليخفف من الصوت في السيارة الناتج عند اشتعال خليط الوقود والهواء في المحرك وتتراوح كمية الهواء بين 0.4و0.8غ/ليتر انتشار العادم وبه

كمية من الرصاص يدخل الى الاماكن والبيوت ، وجود الرصاص في البيئة يشكل مخاطر صحية ، يسبب الصداع والضعف العام وتشنج بالمعدة ويسبب خللا وامراض التخلف العقلي وشلل المخ وامراض الكللى المزمنة وكثير من المواد كالجزيئات والغبار وكلها لها الاثر الاكبر على النسان والحيوان والنبات .

اهم المقترحات للحماية من التلوث الهوائى :

- ضرورة البحث عن اماكن مناسبة لتوطين الصناعة اوكافة المؤسسات الخدمية والانتاجية،والتي يمكن ان تشكل مصدرا للضجيج وان تكون بعيدة السكن او في الجهة المعاكسة لاتجاه الريح.
- تحسين منظومة المرور في المدينة وابعاد طرق الترانزيت خارج المدينة ، وتخفيف الاختناقات .
- العمل باسلوب التخطيط الاقليمي الشامل والحد من التوسع العشوائي للمدن
- ايلاء موضوع التشجير اهمية خاصة والاهتمام بالحدائق والمناطق الخضراء وزراعة الاشجار حول الطرق السريعة
- تشجيع التدفئة المركزية لسهولة الصيانة بدل التدفئة المركزية
- اجراء فحوص دورية للسيارات وانتاج بنزين خالي من الرصاص .

تلوث الماء :ان تلوث المياه كان نتيجة منطقية للتزايد السكاني في المناطق الحضرية وازدياد استصلاح الاراضي والنمو السريع للصناعات المختلفة ، وكنتيجة منطقية عندما لايتوافر نظام جمع مياه المجاري بشكل كاف او معالجتها فإن المياه العذبة ستزداد تلوثا بالمواد العضوية والبكتريا والمغذيات وكذلك صرف المخلفات الصناعية دون معالجة

الى الانهار او الفيضانات سيجعل الاوكسجين المنحل في لماء ينخفض ويؤثر على المياه الجوفية ، تزايد النمو الصناعي ممازاد المواد السامة المطروحة الى البيئة ، استعمال الاسمدة في الزراعة والمبيدات والامطار الحامضية .

اهم الملوثات المائية :

التلوث الجرثومي –التلوث بالواد العضوية –التلوث بالمغذيات –التلوث بالمعادن الثقيلة –التلوث بالمياه العالقة – التلوث بالنفط –مركبات الكلور العضوية –التلوث الاشعاعي – التلوث الحراري .

اهم **المقترحات للحماية من التلوث المائى**

- ضبط عمليات التخلص من مياه الصرف الصحي بشكل سليم .
- ضبط المتصرفات الصناعية والاسراع باستصدار المعايير القياسية للمخلفات السائلة الناتجة عن النشاطات الاقتصادية
- استخدام الاسمدة بشكل منطقي
- التاكيد على تعقيم المياه بالكلور
- اخضاع جميع النشاطات الانسانية التي تنتج عنها ملوثات للمياه
- تعزيز البحوث العلمية في مجال نوعية المياه ومعالجتها وحفظها

تلوث التربة

يعد تدهور التربة من المشكلات البيئية الهامة في الوطن العربي وتتفاوت درجات التدهور التي طرا على الرقعة الزراعية بمدى توافر المورد وتفاوت تكثيف النشاط، ومشاكل التدهور الناتج عن التملح والتغدق (ارتفاع مستوى الماء الارضي)والتلوث بالمبيدات والاسمدة .

اهم الاخطار التى تهدد التربة :

انجراف التربة:وهو تآكل التربة ونقلها بفعل العوامل المناخية واهمها الرياح والمياه ومن اهم اسباب الانجراف :

- تخريب الغطاء النباتي
- الرعي الجائر وخاصة في الفترة الجافة

للانجراف نوعان الانجراف المائي والانجراف الريحي

التصحر :هو انخفاض او تدهور قدرة الانتاج البيولوجي للاراضي أي خلق ظروف شبه صحراوية، ومن اهم العوامل والاسباب التي ساعدت على التصحر

- الزراعة البعلية(الزراعة التي تعتمد على مياه الامطار)
- تملح الاراضي المروية وبالتالي ارتفاع معدل التبخر وانخفاض خصوبة التربة
- زحف الرمال وتشكل الكثبان الرملية تهديدا للاراضي الزراعية وتهدد التجمعات السكنية
- تدهور النظام البيئي مثل الاستثمار الغير العقلاني للاراضي الرعوية .

الاجراءات الوقائية للحفاظ على التربة وحماية الانجراف

- التثبيت المؤقت للكثبان الرملية عن طريق وضع حواجز امامية دفاعية ومصدات للرياح
- تشجير الكثبان الرملية
- الحفاظ على المراعي الطبيعية
- منع الاعتماد على الزراعة البعلية ، في المناطق الشبه جافة
- وقف قطع الاشجار
- تحسين بنية التربة باضافة مواد عضوية .

المحاضرة الخامسة

الغطاء النباتي

ان اهمية النبات في حياة الانسان كونها تنتج مواد عضوية اللازمة لتغذية الكائنات وتمتص غاز ثاني اكسيد الكربون في عملية التمثيل الضوئي،وتطلق غاز الاكسجين

ويبرز دور الغابات في التقليل من كمية الغبار في الهواء وتنقيته ،تبلغ مساحة الغابات على سطح الكرة الارضية 4200مليون هكتار راو مايعادل 31%من مساحة اليابسة اما بالنسبة للوطن العربي فهو افقر البلدان لكونه يقع ضمن المنطقة الجافة وشبه الجافة ، وفي سوريا تبلغ مساحة الغابات 449 الف هكتار أي حوالي 2.4%من مساحة القطر .

دور الغابات ينحصر في 1- انتاج المادة العضوية والاخشاب

2- انتاج الاكسجين واستهلاك ثاني اكسيد الكربون

4 تاثيرها على العوامل المناخية ويتمثل بالامطار والرطوبة ، وتخفيف درجات الحرارة ،

5 وتؤثر على الهواء تعكس اوراق الاشجار 35%من كمية الاشعة الشمسية ، الرطوبة عالية في الغابات كونه كمية البخر عالية جدا في الغابات.

6 وتؤثر على الرياح

7 واهم اسباب تدهور الغابات بشكل عام :

- القطع الجائر للغابات
- الحرائق
- وجود الحشرات الضارة
- تربية الحيوانات التي تستهلك البيئة .

المزروعات الخضراء في المدن

عند تحديد اماكن المغروسات داخل الحدود الادارية للمدينة يجب مراعاة الامور التالية :

1 يجب ان تتمتع المساحات المخصصة للمغروسات الخضراء بالخصائص الطبيعية الملائمة لهذه الوظيفة (نوع تربة ،مناخ،نوع النبات)
2 يجب ان يتم توزيع النبات ذوات النفع العام بشكل متوازن في المناطق السكنية
3 يجب ان يرتبط توزيع المناطق الخضراء بالنظام التخطيطي المطبق في المدينة ويتدرج بالتقسيم الوظيفي من المدينة الى المناطق السكنية ومن ثم الى الخلايا السكنية ومن ثم المجمعات السكنية .
4 يجب ان ترتبط المناطق الخضراء داخل المدينة بمنظومة تخطيطية واحدة بحيث ترتبط فيما بينها بواسطة مناطق شريطية خضراء وطرق وممرات حدائقية

الاهمية الوقائية للمناطق الخضراء في معافاة الوسط المحيط

ان من اهم الوظائف التي يمكن ان تقوم بها الحدائق والمنتزهات والمسطحات الخضراء هي الحفاظ على الوسط المحيط وحمايته من التلوث :

تلعب الاشجار والاعشاب ذوات الاغصان الكثيفة والاوراق العريضة والتي تتوزع بشكل متعامد مع الموجات الصوتية والتي تبقى خضراء لاوقات طويلة من العام ، دورا كبيرا في امتصاص وتخامد الصوت والتخفيف من مستوى الضجيج ، وكذلك تخفيف من نسبة الغبار والغازات الملوثة ، ويمكن ان تغير شدة واتجاه

الرياح السائدة في المنطقة مما ينعكس بشكل مختلف على مستوى الاحساس بالراحة عند الانسان .

ويمكن تقسيم النباتات الى الانواع التالية : نباتات مكونة للظلال ، ونباتات تساعد على تقليل الاشعاع الشمسي المنعكس ، ونباتات للزينة

النباتات ذات التيجان هي النباتات المكونة للظلال وتمتص اشعة الشمس ، وتسمح هذه الاشجار بحركة الهواء تحتها .

ينصح استخدامها في المناطق ذات الطابق او الطابقين .

- في حالة المباني التي يتراوح عدد طوابقها من ثلاثة الى ستة لايجوز زرع الاشجار العالية لان ذلك يؤدي الى تردي عملية تبادل الهواء في البيئة المحيطة والى رفع درجة حرارة الردهات او الغرف المكشوفة ، واستخدام نظام ترتيب المباني الذي يساعد تكوين الظلال ، وتستخدم في هذه الحالة نباتات الزينة .

ويمكن القول ان تشجير اراضي المناطق السكنية يجب ان يساعد على مايلي :

1 حصر وتحديد الاشعاع الذي تتعرض له الممرات والساحات في ساعات السخونة وبذلك يجب تظليل مساحة لاتقل عن ثلثي مساحة الارصفة وممرات المشاة والطرقات .

2 حماية جدران المباني والسياجات الموجهة نحو الجنوب والغرب من الاشعاع الشمسي

3 خلق الظروف المثلى للتهوية بتقليل سرعة الريح في المناطق المعرضة للرياح ،وبالحفاظ على تبادل الهواء في المناطق الفرعية قليلة الرياح .

وعند غرس المغروسات في المناطق الحارة والرطبة ذات الريح الخفيفة : يجب مايلي :

- استخدام اشجار ذات جذوع طويلة
- تجنب استخدام السياجات النباتية العالية
- توجيه ممرات المشاة الحدائقية والمساحات الفاصلة بين الاشجار او المغروسات بالاخذ بعين الاعتبار اتجاهات الرياح السائدة .

- الفصل السادس

- التلوث الفيزيائي

(الضجيج –الاهتزازات – الامواج الكهرمغناطيسية –التلوث الحراري)

يحتوي الوسط المحيط بالمدينة (البيئة العمرانية)على مجموعة من العوامل الفيزيائية والتي تشكل مصدرا للازعاج والقلق مثل الضجيج والاهتزازات والامواج الكهرومغناطيسية والتلوث الحراري .

- التلوث بالضجيج:

كافة خطوط النقل البري والسكك الحديدية وخطوط النقل الجوي والمطارات والمنشآت الرياضية والملاعب من اهم مصادر الضجيج في المدينة

ان متطلبات الانسان الحياتية كالعمل والسكن والانشطة الاجتماعية والثقافية تفرض عليه التنقل المستمر بين اماكن سكنه و اماكن عمله ولتحقيق هذا الهدف لا بد للتفكير بالطريقة التي يمكن من خلالها معالجة المسائل البيئية الناجمة على التاثيرات السلبية لخطوط النقل والمواصلات على

الوسط المحيط (الازعاج الصوتي – الاهتزازات – تلوث الهواء – زعزعة الاستقرار الايكولوجي للوسط الطبيعي نتيجة شق الطرقات واقامة الخطوط الحديدية)

ان عملية تنظيم منظومة النقل والمواصلات في المدن والتجمعات السكنية المختلفة مع عملية الحفاظ على الوسط المحيط يجب ان تتم من خلال تطبيق نظم و اسس تخطيطية نابعة من التقسيم الوظيفي للمدينة و من البنية التخطيطية لمختلف المناطق

ومن اهم الحلول التخطيطية لتوزيع عناصر النقل و المواصلات والتي يمكن ان توفر الحماية المطلوبة من المؤثرات السلبية لشبكات النقل والمواصلات هو ايجاد مناطق حماية و عزل بين مختلف المباني منتشرة في المدينة

اهم الاجراءات المتخذة :

- لا تتوضع الطرقات والسكك في المناطق ذوات الطبيعة النادرة
- بالنسبة للمطارات يجب ان تتوضع في مناطق ذوات بعد كافي عن المناطق السكنية
- ويجب على المصمم ان ياخذ بعين الاعتبار النظام الصوتي داخل المدينة وذلك من خلال اختياره لافضل الحلول التخطيطية لمنظومة الطرق و المواصلات و الانتهاء من ظاهرتين سلبيتين في المدن الكبرى هما " تشتت وتناثر شبكة طرق الترانزيت والكثافة العالية للسيارات "
- مع العلم ان شق الطرق يجب ان يتم خارج الاحياء السكنية و مركز المدن و المناطق الخضراء ويمكن وضعها في مناطق الحماية والمناطق ذوات التربنة غير الصالحة للزراعة

وايجاد انسب الطرق في حال وعورة المنطقة (جسور و انفاق)

في الاونة الاخيرة اصبح المخططون يستخدمون نظام جديد لتخطيط شبكة الطرقات في المدينة اطلق عليها اسم المنظومة العضوية لشبكة الطرق والشوارع والتي تتميز باقل عدد ممكن من التقاطعات المرورية و لتامين حماية مناسبة من الضجيجي في مراكز المدن الضخمة يمكن اللجوء الى استخدام الفراغات تحت الارض

تشير الدراسات ان مستوى الضجيج في الخلية السكنية يمكن تخفيضه بحدود من 2 الى 7 ديسيبل وذلك في حال تم ابعاد حدود الابنية السكنية حوالي 22-30 متر عن حدود الشارع الرئيسي

عند القيام بتطبيق حلول تخطيطية ذوات ابنية سكنية موازية للشوارع الرئيسية يجب وضع ابنية او جدران صادة للضجيج امام الابنية السكنية باتجاه مصدر الضجيج وذلك لمنع انتشار الضجيج الى داخل المنطقة السكنية (محلات تجارية – مباني لاغراض غير سكنية – جدران – اشرطة خضراء)

في المناطق الحديثة لبناء جدران صادة للضجيج يمكن استخدام الجدران المنحنية والمائلة والتلال الاصطناعية التي يمكن صنعها من التربة

ويمكن ايضا القيام باجراء تصنيف للمنطقة الفاصلة بين الشارع والمناطق السكنية و ذلك بوضع مؤسسات الخدمة العامة والمؤسسات الادارية و الانتاجية بالقرب من الشوارع و

الطرقات ووضع الابنية والمدارس في المناطق البعيدة عن الشارع

يمكن استخدام ابنية سكنية على طول الطريق ذات تصميم خاص تقوم بدور الحماية من الضجيج بحيث تاخذ شكلا طولانيا

_التلوث بالاشعاعات الكهرو مغناطيسية :

يمكن تقسيم المصادر المسببة للتلوث بالاشعاع الى مصادر مركزية مثل محطة الاذاعة والتلفزيون والمحطات اللاسلكية او مصادر خطية كخطوط نقل القدرة الكهربائية

الاجراءات التي يجب اتخاذها لحماية التجمعات السكنية من التلوث الاشعاعي المغناطسيس :

1. تامين مساحات مناسبة تفصل بين مصادر التلوث و المناطق السكنية
2. تامين حرم مناسب على طول خط التوتر العالي يمنع البناء فيه
3. اتخاذ الاجراءات الوقائية اللازمة للحد من تاثير محطات الارسال الاذاعية و التلفزيونية
4. الاكثار من المساحات الخضراء في المناطق المحيطة بمصادر التلوث

التلوث الحراري :

ناتج عن تركيز محطات توليد الكهرباء و المصانع التي تستخدم الماء في التبريد

الاجراءات الواجب اتخاذها لحماية المياه الطبيعية من التلوث الحراري :

1. اعادة استخدام المياه الناتجة عن التبريد في عملية التدفئة
2. ضرورة استخدام دورات مغلقة للتبريد
3. التاكيد على استخدام اسلوب التبريد الجاف و ذلك باستخام الهواء في عملية التبريد تحت عنوان التلوث الاشعاعي النووي

التلوث الاشعاعي النووي :

ان الطاقة النووية ستصبح في المستقبل المنظور مصدر للطاقة البديلة في العالم .وسو ء الاستخدام او ضعف الامكانيات ، او عدم تمكن العلماء من السيطرة الكاملة على عمل المفاعلات بشكل امين ،جعل العلماء يشددون على تدريب افضل العالمين لتنفيذ خطط الاخلاء في حالة الطوارئ باسرع وقت ممكن ،لما يحمل معه اخطار جسيمة تنعكس على البيئة والانسان .

للطاقة النووية فوائد كثيرة لو استغلت لفائدة الانسان .

(حادثة تشرنوبيل : محطة توليد للكهرباء من الطاقة النووية 1986وعلى بعد 130 كم عن مدينة كيف بالاتحاد السوفيتي سابقا حدث تسرب للاشعة النووية جعل اوروبا وامريكا باكملها تعيد النظر وتبحث عن اجراءات وحلول)

انواع الاشعة :

الاشعاع الكوني

الاشعاع الارضي

الاشعاع من خلال التنفس

- الاشعاع في الطعام والشراب **الاشعاع الكوني** :تزداد هذه الاشعاعات كلما ارتفعنا عن سطح البحر 30 ميليريم على ارتفاع 1000 م تزيد الى 70 على ارتفاع 3000م
- **الاشعاع الارضي**: من مكونات التربة (بوتاسيوم ،راديوم ،وتختلف من منطقة لمنطقة وتقاس ب40 ميليريم)
- **الاشعاع من خلال التنفس** :يصدر جسم الانسان في عملية التفس مواد مشعة من مادة الكربون ،ومن مادة البوتاسيوم وتقدر ب100ميليريم كنسبة وسطية
- **الاشعاع في الطعام والشراب :**تختلف النسبة حسب نوع الطعام فالحليب يحتوي على البوتاسيوم ويمكن ان نقدر النسبة ب30 ميليريم

يستخدم الاشعاعات في الطب في التصوير الشعاعي :

الاشعة التي يتعرض لها مصورو الاشعة 150 مليريم وعاملو الطاقة 546مليريم ، التحميل الاعظمي المسموح به سنويا 5000مليريم .

كل مادة طبيعية وصناعية تكون قابلة للانشطار تكون مصدرا للاشعاع

يؤثر التلوث الاشعاعي على الانسان و على مصادر المياه وعلى النبات من خلال الاسمدة التي تعطى للنباتات .

وتعد المياه الجوفية اكثر امانا من التلوث الاشعاعي لان المواد المشعة تتثبت على سطح التربة ،وتخضع المياه الجوفية الى عملية الترشيح .

ويمكن ان نحدد مصادر التلوث بالاشعاعات النووية كما يلي :

1. تزايد المخلفات الناتجة عن المعامل
2. تجميع نفايات ذوات نشاط اشعاعي ضمن حاويات خاصة و طرحها في البحار او في المناطق الصحراوية
3. تزايد المخلفات الناتجة عن السفن و االغواصات
4. التسرب الناتج عن الكوارث والاعطال الفنية
5. التجارب النووية و التفجيرات تحت الارض

وللحماية من خطر التلوث الاشعاعي يجب بناء محطات توليد الطاقة النووية بعيدا عن المناطق السكنية 40 كم بالجهة المقابلة لاتجاه الريح ومتابعة هذه المحطات من قبل منظمات عالمية