



المعايير الدولية للتخلص من النفائات الخطرة

اعداد

م. فيوليت قمصية و د. جاد اسحق

ورقة مقدمة للمشاركة
في ورشة العمل بعنوان:
توحيد الجهود لبناء جسم فلسطيني للمقاييس
والمعايير الفلسطينية

مركز العمل التتموي

١٨ - ١٢ - ١٩٩٣

المعايير الدولية للتخلص من النفايات الخطرة

مقدمة:-

تعتبر مشكلة التخلص من النفايات الخطرة من أهم المشاكل التي تواجه الدول الصناعية والنامية لما لها من تأثير سلبي على البيئة بجميع عناصرها من كائنات حية وهواء وتربة وماء . ولقد بدأ الاهتمام حديثاً بدراسة التأثيرات السلبية للنفايات الخطرة على البيئة . فمنذ سنوات كانت النفايات الخطرة من المصانع تلقى عشوائياً إما في البحار والمحيطات او على اليابسة مباشرة مما أضر تأثيراً سلبياً على البيئة وخاصة على المياه الجوفية حيث ان العصارات السائلة من النفايات تتسرب الى داخل التربة حاملة معها الكثير من العناصر المضرة بصحة الانسان والكائنات الحية ملوثة المياه الجوفية والتربة . ولهذا كان من الضروري الاهتمام بهذا الموضوع ومحاولة وضع الحلول الملائمة للتخلص من هذه النفايات .

النفايات الخطرة في فلسطين:-

ان النشاطات الصناعية الحالية في فلسطين لا تؤدي الى مشاكل بيئية رئيسية بسبب ضعف نمو هذا القطاع ، وذلك نظراً للقيود الاسرائيلية المفروضة على قيام صناعات محلية، ومع هذا فهناك بعض النفايات الخطرة الناتجة من بعض المصانع والتي تؤدي الى تلوث محدود للبيئة وحدوث بعض الاخطار ، وذلك بسبب غياب سلطة بيئية وطنية تشرف على هذه المصانع، اضافة الى الاحوال السائدة في الاراضي المحتلة . حيث ان التخلص من نفايات المصانع يتم عن طريق القائها مباشرة على الارض في مناطق مكشوفة بجانب المصنع دون رقابة، او يتم حرقها في العراء، وهنا يكمن الخطر الأكبر حيث تحترق مخلفات الصناعات ومنها اللدائن التي تحتويها النفايات مثل:- النايلون والبولستيرين ومخلفات الزيوت العادمة وغيرها . وقد ينتج في هذه الحالة مركبات كيميائية اكثر خطوره من المركبات التي تحويها النفايات، ومن هذه المركبات:- المركبات العضوية عديدة الكلورين (PCB's) ذات الأصل العضوي او مركبات الديوكسين مما يؤدي الى تلوث الهواء والمياه الجوفية والتربة . هذا بالاضافة الى تأثر البيئة الفلسطينية بمخلفات المصانع الاسرائيلية ، فمثلاً انشيء في اسرائيل مصنعاً للأحماض الكيماوية والمنشطات الزراعية، وكان موقعه حتى عام ١٩٨٧

قرب قرية كفر سابا ، ولكن الاسرائيليين قدموا احتجاجات كثيرة على وجود المصنع وتمكنوا من استصدار قرار باغلاقه نتيجة اثاره السلبية على صحة وسلامة المواطنين وعلى الاراضي الزراعية المجاورة . فما كان من القائمين على المصنع الا ان قاموا بنقل المصنع الى منطقة قريبة من مدينة طولكرم في الضفة الغربية ، حيث يترك المصنع وراءه مخلفات على شكل مسحوق ابيض يغطي المنطقة المحيطة والمجاورة له، اضافة الى حامض السولفانيك السائل، ومن الآثار البارزة لهذه المخلفات على البيئة ، موت الاشجار في المنطقة وتحول المناطق الزراعية المحيطة بالمصنع الى مناطق جرداء . وهناك ايضاً نفايات المصانع الاسرائيلية الخطرة والتي تحتفظ اسرائيل بسرية اماكن دفنها . ففي دراسة أجرتها شركة دانماركية عن النفايات السامة في اسرائيل ، وجد ان ٤٨٪ من المخلفات السامة تدفن في النقب وان ٥٢٪ من مجموع المخلفات لم يتم دفنها بموجب قوانين حماية البيئة والانسان الدولية، وهذا مما يدع مجالاً للشك .

ويمكن تصنيف النفايات الخطرة في فلسطين كمايلي :-

- ١- نفايات اكلينيكية ناتجة من المستشفيات والمراكز والعيادات الطبية .
- ٢- نفايات ناجمة عن انتاج المستحضرات الطبية وتحضيرها في مصانع الأدوية .
- ٣- نفايات ناجمة عن الدهانات والورنيش في مصانع الدهان .
- ٤- نفايات ناجمة عن انتاج واستعمال المبيدات الحشرية والمخصبات الكيميائية .
- ٥- نفايات يدخل في تركيبها النحاس والزنك والكاديوم والرصاص والزنبق كما في مصانع البطاريات ومصانع المنظفات الكيميائية ومصانع الدباغة والغزل والنسيج .
- ٦- نفايات ناجمة عن السيارات القديمة المهملة والادوات الكهربائية مثل الثلاجات والغسالات القديمة بالاضافة الى اجهزة الكمبيوتر .

ان قيام الدولة الفلسطينية سيواكبه نمو القطاع الصناعي ، وذلك من أجل قيام بنية اقتصادية فلسطينية، وهذا من شأنه ان يزيد كمية ونوعية النفايات الخطرة الناتجة . لهذا يجدر بنا التفكير جدياً بوضع الطرق والحلول المناسبة للتخلص من هذه النفايات .

المقاييس الدولية لمستوى الملوثات السامة في المياه والتربة:-

لقد أدى التخلص العشوائي من النفايات السامة الى تسرب الكثير من العناصر السامة الى داخل التربة، ومن ثم الى المياه الجوفية وبالتالي الى تلوثها مما حدى بمنظمات الصحة العالمية ومجالس حماية البيئة في العالم الى الاهتمام بهذا الموضوع، والقيام بوضع مواصفات قياسية لمستوى الملوثات السامة وغير السامة في مياه الشرب والري والتربة، وسنورد هنا بعض المواصفات القياسية المتبعة في معظم بلاد العالم.

جدول - ١ -

المواصفات الدولية لمستوى الملوثات الخطرة في مياه الشرب

العنصر	التركيز (ملغم/لتر)	العنصر	التركيز (ملغم/لتر)
Arsenic	٠,٠٥	Lead	٠,٠٥
Barium	١,٠٠	Mercury	٠,٠٠٢
Cadmium	٠,٠١	No ₃ as N	١٠,٠٠
Chromium	٠,٠٥	Selenium	٠,٠١
Fluoride	٢,٢	Silver	٠,٠٥
Endrin	٠,٠٠٠٢	2,4 - D	٠,١
Lindane	٠,٠٠٤	2,4,5 - Tp silvex	٠,٠١
Methoxychlor	٠,١	Total Trihalomethane	٠,١
Toxaphene	٠,٠٠٥		

جدول - ٢ -

المواصفات الدولية لمستوى بعض الملوثات في مياه الري

العنصر	التركيز (ملغم/لتر)	العنصر	التركيز (ملغم/لتر)
Aluminum	٥	Lithium	٢,٥
Arsenic	٠,١	Manganese	٠,٢
Beryllium	٠,٠١	Molybedium	٠,٠١
Cobalt	٠,٠٥	Nickel	٠,٢
Chromium	٠,١	Lead	٠,٥
Copper	٠,٢	Selenium	٠,٠٢
Flouride	١	Vanadium	٠,١
Iron	٥	Zinc	٢

جدول - ٣ -

المواصفات الدولية لتركيز بعض العناصر في التربة على اساس التركيز الهيدروجيني لمعلق التربة في المياه

التركيز (ملغم/ كغم)				درجة الحموضة (PH)
Arsenic	Zinc	Copper	Lead	لمعلق التربة في المياه
٢٥	٢٠	١٥	٢٠	٣,٥
٢٥	٣٠	٢٠	٢٥	٤,٠
٢٥	٤٠	٢٥	٣٠	٤,٥
٢٥	٦٠	٤٠	٤٠	٥,٠
٢٥	٩٠	٦٠	٥٠	٥,٥
٢٥	١١٠	٨٠	٦٠	٥,٧
٢٥	٢٠٠	١٢٠	٧٠	٦,٠
٢٥	٣٠٠	٢٣٠	٧٥	٦,٢
٢٥	٣٤٠	٢٥٠	٨٠	٦,٥
٢٥	٣٤٠	٢٦٠	٨٠	٧,٠
٢٥	٣٦٠	٢٧٠	٨٠	٧,٥
٢٥	٣٧٠	٢٨٠	٨٠	٨,٠

طرق التخلص من النفايات الخطرة:-

من المعروف ان معظم النفايات الخطرة يمكنها الاحتفاظ بصفاتھا الضارة والسامة لمدة طويلة ولربما لسنوات عديدة . لذلك يجب ان تتكاتف الجهود للعمل على التقليل من كمية النفايات الناتجة، وذلك عن طريق اتخاذ التدابير اللازمة للحد من استعمال المواد الخطرة، او العمل على اعاده استعمال هذه المواد في الصناعة . على سبيل المثال، ان عدم التخلص من عبوات المبيدات الحشرية والمخصبات الكيميائية الفارغة بشكل خطراً على البيئة، ويكمن هذا الخطر وراء حالات التسمم والوفيات للانسان والكائنات الحية الأخرى نتيجة وصولها واختلاطها بمياه الشرب او العبث بها من قبل الأطفال . هذا بالإضافة الى استخدامها

لأغراض حفظ الأطعمة في المنازل نتيجة عدم الوعي لدى المواطنين مما يؤدي الى تسمم الاطعمة . زياده على ذلك فان حرقها في العراء يؤدي الى تلوث الهواء بنواتج الاحتراق . كما ان هنالك خطر وجود تأثيرات طويلة المدى للمبيدات نتيجة لتراكم مكوناتها السامة في الجسم مع استمرارية التعرض الى كميات صغيرة من هذه المبيدات خلال فترات متتالية مما قد يؤدي الى ظهور أعراض تأثيرها في وقت لاحق . ولذلك يجب اتباع الطرق الصحيحة للتخلص من العبوات الفارغة وقد يكون من الملائم جمعها وكبسها لتصغير حجمها ثم اعاده استخدامها، كما يجب وضع مواصفات خاصة لأنواع المبيدات المستخدمة وذلك يتمثل في اتخاذ الاجراءات اللازمة لمنع او الحد من استخدام المبيدات ذات الديوموم والذبي تبقى فاعليته في البيئة لعدة سنوات مثل مركبات الكلور العضوية كالدرين، الأندرين، الديدرين و دودت . . . الخ .

وفيما يتعلق بالبطاريات فان خطرها يكمن فيما تحويه من معادن ثقيلة مثل الرصاص والكاديوم ، والتي قد تنساب وتمتزج بمياه الأحواض الجوفية مؤدية الى تلوثها . والحل الأمثل لهذه المشكلة يكمن في وضع مواصفات خاصة لنوعية البطاريات التي يمكن تداولها في فلسطين او بارجاع البطاريات المستهلكة للباعة ليتم اعاده تصنيعها واستخدامها بدلا من حرقها لان احتراق مخلفات البطاريات لا يؤدي الى التخلص من عنصري الرصاص والكاديوم بل يبقيان في الرماد المحترق او في التربة اذا تم ردمها . وهناك ايضا اطارات السيارات التي يمكن اعاده تصنيعها عن طريق تقطيعها ومعالجتها لتستخدم مكوناتها في صناعات الأخرى مثل اغطية المناهل وخطها بالاسفلت لتعبيد الشوارع، او استخدامها كوقود عند حرقها مع مراعاة وضع مصافي خاصة تضمن عدم تلوث الهواء . يقدر عدد الاطارات المستهلكة سنوياً في فلسطين بحوالي ٥٠,٠٠٠ اطار اي ما يعادل ١٠٠٠ طن سنوياً . اما بقية النفايات المعدنية من هياكل السيارات والثلاجات والغسالات القديمة فان التخلص منها يجب ان يتم عن طريق ضغطها لتصغير حجمها ثم ارسالها الى احدى الدول المجاورة لاعاده استخدامها .

توجد نفايات خطرة لا يمكن اعاده استعمالها، والطريقة الوحيدة للتخلص منها هي ردمها، فانه من المهم في هذه الحالة معالجة هذه النفايات للحد من خطورتها، وهذه المعالجة يمكن ان تتم اما بطريقة الردم الحراري (الحرق) والتي تخصص في التخلص من النفايات الاكلينيكية الناتجة من المستشفيات والعيادات الطبية بحيث تحرق داخل افران خاصة ومزوده بأنظمة مناسبة للتحكم بالاحتراق الكامل وتحويلها الى مواد غير ضارة، ويشترط ان

تضمن تلك الطريقة عدم تسرب الغازات الناجمة من عملية الاحتراق ، او بطرق المعالجة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وهذه تشمل احدى العمليات التالية:- التعادل (neutralization)، التبادل الايوني (Ion exchange) ، الحل الحراري وذلك باخضاع المركبات العضوية لحراره عالية حتى تتحلل الى مكونات بسيطة (Pyrolysis)، والمعالجة البيولوجية بواسطة احواض التهوية (airated Lagoons)، وبرك موازنة النفايات (Waste Stabilization Pond) . ان بعض النفايات يمكن معالجتها قبل الردم والبعض الاخر يردم دون معالجة، وتتم عملية ردم النفايات المتبقية في مكبات لها مواصفات خاصة بحيث تضمن عدم تسرب وانتشار المكونات الخطرة الى داخل التربة .

مواصفات مكب النفايات الخطرة:-

قبل عملية ردم النفايات الخطرة هنالك عدة جوانب يجب ان تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم وانشاء المكب ،

١- اختيار موقع المكب:-

هناك عدة عوامل يجب مراعاتها عند اختيار موقع المكب، فهناك العوامل الهيدرولوجية والمناخية والجيولوجية والبيئية بالاضافة الى العوامل الاقتصادية والاجتماعية .

١- العوامل الهيدرولوجية:-

عند اختيار موقع المكب يجب الابتعاد عن المناطق التي تحتوي على مياه جوفية قريبة من السطح كما هو الحال في قطاع غزة حيث أنه من المعروف ان الخزان المائي الجوفي في القطاع ضحل ويتراوح بعده عن سطح الأرض بين ١٠ - ٥٠ متر .

ب- العوامل المناخية:-

تتحكم العوامل المناخية في اختيار موقع المكب بحيث يجب ان يكون الموقع بعيداً عن مهب الرياح حتى لا تنتقل الغازات والأبخرة في حال تسربها الى المناطق السكنية . ومن المعروف ان الرياح السائدة في فلسطين تتجه من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي وبالتالي يجب ان يحدد موقع المكب في الجزء الجنوبي الشرقي من المنطقة .

ج- العوامل الجيولوجية:-

يجب ان يتم اختيار الموقع في منطقة ذات تكوين جيولوجي مستقر بحيث لا تكون معرضة للبراكين او الزلازل . وان تمتاز صخور تلك المنطقة بعدم النفاذية بالإضافة الى عدم وجود شروخ بها .

د- العوامل البيئية:-

يجب اختيار الموقع بحيث يخلو من الحياه النباتية والحيوانية وان يبتعد عن آبار المياه وشبكات المياه والكثافة السكانية .

٢- تصميم المكب:-

يجب ان يصمم المكب بحيث يضمن عدم تسرب نواتج النفايات الى داخل التربة وهذا يتم بتبطين ارضيه المكب قبل الاستعمال بمواد عازلة من الطين او بمواد صناعية مثل المطاط والاسفلت وبعض انواع البلاستيك . ولقد وجد ان تبطين ارضيه المكب بطبقتين من الطين ومادة Polyvinyl Chloride تعطى نتائج جيدة في منع التسرب . هذا بالإضافة الى تزويد الموقع بنظام تجميع للعصارات السائلة الناتجة من النفايات بحيث تجمع هذه العصارات بوساطة أنابيب ومن ثم تضخ الى السطح حيث تعالج بالطرق الكيميائية والبيولوجية المعروفة . لزياده التأكد من عدم التسرب يزود المكب بطبقة اخرى من العازل مزوده ايضاً بنظام تجميع للعصارات السائلة والتي تضخ ايضاً الى السطح لمعالجتها . كما يجب حفر مجموعة من الآبار بجانب موقع المكب من اجل المراقبة والفحص الدوري لنوعية المياه

الجوفية لضمان عدم تلوثها . وفي حالة تكون غاز الميثان في الموقع، فإنه من الضروري تصميم نظام تجميع للغاز وتزويد المكب بنقاط تهوية بحيث يتم اشعال الغاز المتكون باستمرار .

٣- التشغيل والمراقبة:-

قبل نقل النفايات الى موقع المكب لتفريغها هناك بعض الاحتياطات الواجب اتخاذها لضمان السلامة وعدم تلوث البيئة .

١- يجب على كل العاملين قراءة الكتيب الخاص بالمكب والذي يشمل تصميم المكب وطريقة التشغيل وطرق السلامة والخطوات الواجب اتباعها في حالات الطوارئ .

٢- يجب تدريب جميع العاملين في المكب على التشغيل كما و يجب اجراء فحص صحي دوري لهم .

٣- عمل مراقبة دورية للمياه والهواء والتربة المحيطة بالمكب خلال اوقات التشغيل وبعد اغلاقه والاحتفاظ بسجلات جميع الفحوصات .

٤- يجب الانتباه الى بطلان المكب ونظام التحكم بالعصارات السائلة والتأكد من صلاحيته .

٤- اغلاق موقع المكب :-

عند امتلاء المكب بالنفايات بحيث لا يمكنه تحمل المزيد يجب ان تستمر عملية المراقبة لهذا الموقع وذلك عن طريق مراقبة الغطاء باستمرار وفحص المياه الجوفية والسطحية والتربة والهواء المحيط بالموقع بشكل دوري هذا بالاضافة الى توفير خرائط بموقع الردم لاستخدامها عند الحاجة خصوصاً عند تخطيط للمدن .

توصيات:-

١- إقامة مجلس فلسطيني للبيئة، يكون من بعض مهامه:

أ- عمل مسح ميداني للتعرف على مخلفات المصانع المختلفة والمستشفيات وبحث الطرق السليمة للتخلص من هذه المخلفات.

ب- تطوير التشريعات المتعلقة بالبيئة ووضع المعايير والتوجيهات.

ج- تطوير نظم المراقبة البيئية والقيام بعمل فحص دوري للمياه الجوفية والتربة والهواء.

٢- إلزام أصحاب المصانع بتعليمات المحافظة على البيئة وحمايتها من مخاطر التلوث.

٣- توزيع نشرات إرشادية على المواطنين توضح طرق المحافظة على البيئة.

٤- أن يعمل أصحاب المصانع بالتنسيق مع الجامعات ومراكز البحث على تطوير صناعاتهم والحرص على مواكبة التطورات العالمية في المجالات الصناعية، وطرق التخلص من النفايات.

٥- التنسيق مع الدول المجاورة لضمان عدم إلقاء مخلفات دولة داخل حدود دولة أخرى. كما من الممكن إنشاء مكب إقليمي للنفايات الخطرة بالإتفاق بين دول المنطقة.

المراجع:-

- " الجديد في البيئة"، مجلة الريم - صادرة عن الملكية لحماية الطبيعة، عدد (٣٦) . أيلول، ١٩٨٩ .
- "حالة البيئة في الاردن"، بحث وزاره الشؤون البلدية القروية - دائرة البيئة . كانون الأول، ١٩٨٩ .
- المشكلات البيئية في الاراضي الفلسطينية المحتلة، صامد الاقتصادي . آذار، ١٩٩٣ .
- National Guidlines for the Landfilling of Hazardous Waste. Report CCME. WMITRE- 028E. April, 1991.
- Vesilind, P.A. et al, Environmental Engineering, Butterworth - Heinemann, U.S.A. 1988.
- Walton, W.C., Principles of Ground Water Engineering, Lewis Publishers, Inc. U.S.A. 1991
- Papadopundos, I. 1988 . Quality appraisal, experimental work and prospects for reusing treated effluent in Cyprus . Ini waste water reclamation and reuse. Proceedings of the regional Seminar on Strengthening the Near East Regional Research and Development Network on Treatment and Reuse of Sewage Effluent for Irrigation. FAO 1988. Cairo