

Integrated Hazardous Waste Management and Engineering for Jordan

Khaled M.Kh.S. Alnobani, M.Sc. Chemical Engineering, Amman, Jordan
Jordan Petroleum Refinery Co.
www.Author-me.com, Middle East editor

Abstract : We need in Jordan to define our activities exactly without conflict between disciplines. So our behavior will be obvious and verified. An outstanding review of the subject matter is presented here with adequate reference to the exact activities we take. Conclusions are made when they are comprehensive and of value..

Despite all stringent legislation efforts, the legal practices in Jordan do not reach environmental sound expectations. Still the major parts of the laws not practically applied. When dealing with environmental problems, the problem must be solved before its appearance not after; this is what the law enforces, if applied correctly by all stakeholders specially community. The government must not give up its role in calculating risks and allowed emissions; those are dynamic calculations which take different basis every time they are performed. If any pollution source proved to hold very high risk to the lives of the people, this should be integrated into the criminal law as an attempted murder, not a simple violation of laws. However the same action under different circumstances might be considered an action of terrorism and treated like that (e.g. someone opened a toxic or ignited a flammable gas cylinder in a crowded street). Waste management technologies include storage, treatment, and disposal. Specifically commercial waste-management technologies include landfill, treatment, incineration, deep-well injection, chemical treatment and resource recovery. The current practice in the world is waste treatment; this means that the following physical change of waste media is not enough if not coupled with hazard elimination step:

- Distillation
- Stripping
- Adsorption
- Absorption
- Extraction
- Evaporation
- Leaching
- Filtration
- Coagulation
- Precipitation

- Settling
- Sedimentation
- Ion Exchange
- Flotation
- Screening
- Isolating

Control hierarchy:

- Elimination
- Engineering controls:
 - Process control
 - Enclosure and isolation
 - Ventilation
- Administration controls
- PPE

It must be emphasized that we in Jordan are back several decades to the current practices. Chemical Fixation is the chemical technology used to detoxy, immobilize, insolubilize or otherwise render a waste component less hazardous when introduced into environment. It often denotes a chemical reaction between one or more waste components and a solid matrix that is either deliberately introduced or is already in the waste residue. Present fixation processes:

1. Cement-based
2. Lime-based
3. Thermoplastic(including bitumen, paraffin and polyethylene)
4. Reactive polymer
5. Encapsulation
6. Self-cementing
7. Glassification

This option as a non-treatment option should be limited and specifically regulated. At some point in the future the answer to landfill problems should be given and if the industry to grow this alternative will get more and more expensive.

We must distinguish between deficiencies associated with legislations and official practices and that associated with the other parts of the formula, the industry, the individuals, the traditions...etc. Legislations and the government must continuously resituate themselves to serve the public to the utmost objectives. Hazardous waste unless restricted by regulation, is like water running downhill; it follows the path of least regulatory control and least cost.

The most misunderstood idea is that we think the beginning should be where the others has began, while the beginning should be where they have reached of best practices, because our encountered threats are of today not yesterday. Our reflections must respond to the threats and consequences because they are sometime devastating and not tolerable.

The legislations themselves look like that someone have done the best in his homework but the lags in application tells that, the texts are more advanced than the average capacity of thinking of the community. Until now there is no framework for application and no law suits have been recorded while individual efforts to upgrade the general attitudes toward the subject are continuously appearing in media. This behavior pattern might flash into a hot time in the future when the people are aware of how much environmental laws protect them and their interest (e.g. if some one throw litter in the street he could pay from 20 to 1000 JD). Paying liabilities should be the worst case scenario provided to any particular case (e.g. some would prefer to pay the liabilities for not conducting Environmental Impact Assessment study for their project instead of stopping it by some stakeholders if it was done).

The environmental management concerns for a hazardous waste management system are outlined below after listing some of the definitions found in Jordanian legislations:

The use of systems in environmental engineering is the wide used method for waste management. The main functions of any applied system are feed back (includes metering and monitoring) and control; it could not be said that there is a system applied if these two functions are not fulfilled. Sometimes putting a meter is a sufficient tool to reach the goals of the targeted system management.

While the major concern with non-hazardous waste management is its quantity; in implementing environmental systems certain train of reasoning with particular vocabulary is used:

Environmental aspect is an element of an organization's activities, products or services that can interact with the environment. Note that a significant environmental aspect is environmental aspects that has or can have a significant environmental impact which is any change to the environment, whether adverse or beneficial, wholly or partially resulting from an organizations activities, products or services. Factors influencing the choice of significant environmental aspects criteria:

- International concerns – protocols
- National concerns- regulatory conditions
- Local concerns- neighbors
- Employee concerns- health and safety
- Business concerns – customers, stakeholders
- Industrial sector concerns

Normal environmental aspects are:

- Air
- Liquid
- Waste
- Land Contamination
- Use of resources
- Noise
- Energy Use
- Transport
- Other- Direct and indirect Control and Influence

To run a management system the (management) must define its objectives and targets (defined below) for feed back and control..

Environmental Objective: overall environmental goal, arising from the environmental policy that an organization sets to achieve, and which is quantified where practicable.

Environmental Target: detailed performance requirement, quantified where practicable, applicable to the organization or parts thereof, that arise from the environmental objectives and that needs to be set and met in order to achieve those objectives.

Successful functional project management requires:

- Clear definition of the target

- Detailed definition of the means of reaching the target including intermediate step targets
- Defined resource requirement in terms of material, technical, personnel, time

Objectives shall be established after consideration of:

- Legal and other requirements
- Significant environmental aspects
- Technological options
- Financial requirements
- Operational requirements
- Business requirements
- Views of interested parties

The first defense line against hazardous waste aspects is process safety management (PSM) which is the proactive and systematic identification, evaluation, and mitigation or prevention of chemical releases that could occur as a result of failures in process, procedures, or equipment. PSM is the barrier that prevents the hazards (toxic, explosive, reactive and flammable) inside the process to spread around and somehow affect the interested parties who are:

- Stakeholders' expectations.
- Other company policy statements.
- Regulators.
- Residents.
- Customers.
- Suppliers.
- Employees.

Common Environmental problems to be considered:

- Global Warming
- Visual Impact/Amenity
- Stratospheric Ozone Depletion
- Waste Management
- Acid Rain
- Contaminated Land
- Water Quality
- Major Spills and Incidents
- Persistent Organics
- Release of Genetically Manipulated Organisms
- Air Quality
- Noise/Vibration

Environmental aspects evaluation is done according to:

- Quantity
- Where originating
- Impact on what
- Extent of impact
- Control present
- Monitoring performed
- Clearly defined aspect

In Jordan the law define waste documentation: While reviewing the Jordanian environmental laws the major concern found that limits the laws application are the absence of name lists of the regulated chemicals and how they are regulated according to the law. It is left to the attorney to prove the impact of the aspect for a particular process activity in his case. This broadly widens the possibilities and might be the reason for dropping any case. Scientifically this is called "risk assessment" and it is an integral part for the licensing of the industry as it is a stage in EIA.

Tables 1 and 2 lists the penalties found in two Jordanian environmental laws.

Table 1. Penalties in the environmental protection law
(Number (52) 2006

Law Violation	Punishment	
	Fine, JD	Prison
Entering banned substance to the country	20,000-OPEN	3-15YEARS
Environmental law violation	Closed the business , remove the violation	
Not removing environmental violation	300-5000	30days-3 months
Repeat the violation	1 st time Double More Close	
Polluting substance in sea	10,000-open	1-3 years
Coral and shell	10,000-50,000	6 months-1 year
Polluting substance that affect safety	10,000-50,000	3 months – 2 years
Noise	100-500	1 week- 1 month
Noise vehicle	10-20	
Natural reserves and parks	100-1000 persons 100-1000 factory 10-20 vehicle	1 week – 30 days
Repeat tow times	Double	
Repeat three or more	triple	

Table 2. Penalties in the law of general framework of waste management

Violation	penalty
Imprisonment	
Waste management without permission and in a dangerous way	3 days- 3 years
Waste disposal without permission and in a dangerous way	1 year-5 years
The previous violations coupled with neglecting	Up to 1 year Indefinite fine
Fine, JD	
- Waste disposal without permission - Not following authorities regulations - Transfer waste through borders	1000-10000 responsible person 500-2000 ordered person
Waste in public places	10-1,000

The major conclusion taken about the laws and regulations is the definition. For example the noise regulations it is not possible to put any penalty unless the prosecutor proved the violation of the law, as the regulations have specific numbers for the violation, the affected person must have a meter that tells the value that was exceeded; otherwise it is an obvious absurd claim. With absence of proper names of the regulated materials and substances it is very hard to prove any thing. It is the duties of the officials to calculate and evaluate risks and hazards and even meter violations within the public concerns; all what is needed for this task has well established scientific methods to determine them. If this proofing task is left for the affected parties every thing will circulate in an open end, no solved proceedings. The Jordanian legislation suffer the basic concept of equality as it gives more than one penalty for the same violation, with the same concept the Jordanian legislation suffers a deficiency in the linguistic identification concept of a definition (i.e. its definitions is not inclusive).

Successful pre-management requirements:

- Appreciating the risk influencing the achievement of the intermediate targets
- Allowing for contingency
- Defining the requirements for project review and communications

- Flexibility to adjust to changing circumstances

All these requirements must be guaranteed and followed up by the government agencies and accurate calculations should be maintained with utmost transparency. Currently there are no time limits for storing hazardous waste substances. If the hazardous substances kept accumulating over years without proper management, it is not a law violation and the problem will persist after business break up and may find none to accuse.

Management awareness steps which should be done by the authorities:

- Hazard
- Hazard classification
- Area classification
- Risk assessment
- Risk management

It is worth to say that the Egyptian environmental legislations are the other end of the Jordanian example where there are no distinct boundaries for the environmental contingency criteria.

References:

1. M. I. Davis, D. A. Cornwell, "Introduction to environmental engineering" Mc-Graw hill, 2nd edition, 1985.
2. A. P. Jackman, R. L. Powell, "Hazardous waste Technologies", Noyes, 1991.

Appendix

تعريفات قانونية

- i. التلوث (قانون حماية البيئة, قانون رقم (52) لسنة 2006): أي تغيير في عناصر البيئة (الماء والهواء والارض وما تشتمل عليها) مما قد يؤدي بصورة مباشرة او غير مباشرة الى الاضرار بالبيئة او ما يؤثر سلبي على ممارسة الانسان لحياته الطبيعية او ما يخل بالتوازن الطبيعي.
- ii. تلوث التربة (نظام حماية البيئة رقم 25 لسنة 2005): دخول عنصر ملوث او اكثر في التربة بتركيز معين يجعله ضارا بالانسان او الحيوان او النبات و يحدث تغييرا ضارا في خواص التربة.
- iii. النفايات الخطرة (تعليمات ادارة و تداول النفايات الخطرة لسنة 2003): النفايات الصلبة او السائلة او الغازات و التي بسبب سميتها او قدرتها على الاشتعال او الانفجار او التآكل بسبب خواصها الخطرة او تسبب او يمكن ان تتسبب باثارها السلبية على الصحة العامة او على عناصر البيئة بشكلها المنفصل او عند اختلاطها مع نفايات اخرى.

- iv. التدهور (قانون حماية البيئة، قانون رقم (52) لسنة 2006): التأثير على البيئة بما يقلل من قيمتها أو يشوه من طبيعتها أو يستنزف مواردها أو يضر بالكائنات الحية و الآثار.
- v. حماية البيئة (قانون حماية البيئة، قانون رقم (52) لسنة 2006): المحافظة على مكونات البيئة و عناصرها و الارتقاء بها و منع تدهورها أو تلوثها أو الإقلال منها ضمن الحدود الأمانة من حدوث التلوث و تشمل هذه المكونات الهواء و المياه و التربة و الأحياء الطبيعي و الإنسان و مواردهم.

التوثيق المطلوب في القانون:

قانون النفايات(22): المادة 28 النماذج والبيانات وحفظ السجلات المتعلقة بالنفايات الصناعية السائلة وشبه الصلبة والنفايات الخطرة غير المنزلية :

(1) على منتجي ومداولي النفايات الصناعية السائلة وشبه الصلبة والنفايات الخطرة غير المنزلية الاحتفاظ بسجلات تتعلق بهذه النفايات على الشكل والعدد من النسخ المحددة من خلال تعليمات صادرة عن وزارة البيئة حول ما يلي :

-- النوع ، والتصنيف ، وكمية ومصدر النفايات ؛
-- النفايات المخزنة بشكل مؤقت ؛
-- النفايات التي تم تسليمها الى جامع وناقل النفايات ؛
-- النفايات التي تم استخدامها أو معالجتها من قبل منتجي النفايات ؛
-- النفايات التي تم تسليمها إلى الجهات القانونية الأخرى والأفراد في مجال معالجة النفايات ، إذا لم تكن معالجة النفايات قد تمت من قبل منتج النفايات ؛

مواد من قانون حماية البيئة رقم 52 لسنة 2006 :

3. ج. في حال اكتشاف أي نفايات خطرة تم ادخالها للمملكة او تم ادخال أي ملوثات للبيئة إليها بصورة غير مشروعة تعمل الوزارة وبالتنسيق مع الجهات المعنية على اعادتها لمصدرها او معالجتها على حساب الجهة التي ادخلتها للمملكة وتحميلها الغرامات والنقبات والخسائر التي تعرضت لها المملكة.

ديعاقب كل من خالف احكام هذه المادة بغرامة لا تقل عن (20000) عشرين الف دينار او بالحبس لمدة لا تقل عن ثلاثة سنوات ولا تزيد على خمس عشرة سنة او كلتا العقوبتين معاً.

4. **المادة 7 - أ** . لمقاصد هذا القانون ، يمنح الموظف من ذوي الاختصاص الذي يسميه الوزير خطياً بناءً على تنسيب الامين العام صفة الضابطة العدلية وله الحق في الدخول الى أي محل صناعي او تجاري او حرفي او زراعي او أي منشأة او مؤسسة او أي جهة اخرى يحتمل تأثير انشطتها بأي صورة من الصور على عناصر البيئة ومكوناتها للتأكد من مطابقتها ومطابقة اعمالها للشروط البيئية المقررة .

5. **المادة 7 : ب** . 1. للوزير بناءً على تنسيب الامين العام اذنار المنشأة او المؤسسة او المحل المخالف او أي جهة

مخالفة اخرى وتحديد مدة لازالة المخالفة فاذا تخلف عن ازالتها يحال المخالف الى المحكمة .

2. للوزير في الحالات الطارئة او الخطرة وبناءً على تقرير لجنة فنية يشكلها لهذه الغاية اصدار قرار بازالة المخالفة على نفقة المخالف او الاغلاق التحفظي لاي من الجهات التي ورد النص عليها في البند (1) من هذه الفقرة قبل صدور قرار من المحكمة .

ج. يعاقب مرتكب أي من المخالفات المنصوص عليها في هذه المادة ، بعد انتهاء مدة الانذار وعدم ازالة المخالفة خلال المدة المحددة فيه ، بالحبس مدة لا تقل عن ثلاثين يوماً ولا تزيد على ثلاثة اشهر او بغرامة لا تقل عن ثلاثمائة دينار ولا تزيد على خمسة الاف دينار وفي حال التكرار للمرة الثانية تضاعف الغرامة وفي حال التكرار للمرة الثالثة تغلق المنشأة لحين ازالة المخالفة .

6. **المادة 8 - مع** مراعاة احكام أي تشريع اخر ، يحظر تحت طائلة المسؤولية القانونية القاء أي مادة ملوثة او ضارة بالبيئة البحرية في المياه الاقليمية للمملكة او على منطقة الشاطئ ضمن الحدود والمسافات التي يحددها الوزير بمقتضى تعليمات يصدرها لهذه الغاية .

المادة 9- أ . يعاقب بالحبس مدة لا تقل عن سنة ولا تزيد على ثلاث سنوات او بغرامة لا تقل عن عشرة الاف دينار او بكلتا هاتين العقوبتين ربان الباخرة او السفينة او الناقلة او المركب الذي تم طرح او سكب من أي منها مواد ملوثة او تقيدها او القائها في المياه الاقليمية للمملكة او منطقة الشاطئ .

ب. يلتزم من يرتكب ايأ من المخالفات المنصوص عليها في الفقرة (أ) من هذه المادة بازالتها خلال المدة التي تحددها المحكمة ، وفي حال تخلفه عن ذلك تتولى الوزارة او من تفوضه ازالتها على نفقة المخالف مضافا إليها (25%) من كلفة الازالة بدل نفقات ادارية ويتم حجز الباخرة او السفينة او المركب بكامل محتويات أي منها الى ان يتم دفع المبالغ المترتبة عليها .

المادة 10- يعاقب بالحبس مدة لا تقل عن ستة اشهر ولا تزيد على سنة واحدة او بغرامة لا تقل عن عشرة الاف دينار ولا تزيد على خمسة وعشرين الف دينار او بكلتا هاتين العقوبتين كل من قام بقطف المرجان والأصداف واخراجها من البحر او تاجر بها او تسبب بالاضرار بها بأي صورة من الصور .

المادة 11 - أ . 1. يحظر طرح أي مواد ضارة بسلامة البيئة او تصريفها او تجميعها سواء كانت صلبة او سائلة او غازية او مشعة او حرارية في مصادر المياه .

H3 شديدة الاشتعال :

-- المواد السائلة والمستحضرات التي لها نقطة وميض أقل من 21 درجة مئوية (بما فيها السوائل القابلة للاشتعال بشكل كبير)

-- المواد والمستحضرات التي قد تصبح ساخنة وتشتعل فيها النيران عند الاتصال مع الهواء عند درجة حرارة الغرفة دون أي استخدام للطاقة .

-- المواد الصلبة والمستحضرات التي يمكن أن تشتعل فيها النيران بسهولة بعد الاتصال لفترة وجيزة مع مصدر للاشتعال والتي تستمر بالاحتراق أو أن تستهلك بعد إزالة مصدر الإشعاع

-- المواد الغازية والمستحضرات القابلة للاشتعال في الهواء في الضغط الجوي العادي

-- المواد والمستحضرات التي عند اتصالها مع الماء أو الهواء الرطب ، تصدر بدرجة كبيرة الغازات القابلة للاشتعال وبكميات خطيرة.

B-H3 قابلة للاشتعال: المواد السائلة والمستحضرات التي لها نقطة وميض تساوي أو تزيد عن 21 درجة مئوية وأقل من أو تساوي 55 درجة مئوية.

H4 مخرشة : المواد والمستحضرات غير الأكلية والتي من خلال تماسها الفوري أو المطول أو بصورة متكررة مع الجلد أو الغشاء المخاطي ، يمكن أن تسبب التهيجات.

H5 الضارة : المواد والمستحضرات التي إذا تم استنشاقها أو ابتلاعها أو عند اختراقها للجلد قد تسبب مخاطر صحية محدودة.

H6 السامة : المواد والمستحضرات (بما فيها المواد والمستحضرات شديدة السمية) التي إذا ما تم استنشاقها أو ابتلاعها أو عند اختراقها للجلد قد تسبب مخاطر صحية حادة ومزمنة وقد تتسبب بالموت.

H7 مسرطنة : المواد والمستحضرات التي إذا تم استنشاقها أو ابتلاعها أو عند اختراقها للجلد قد تسبب السرطان أو تزيد من حدوثه.
H8 الأكلية : المواد والمستحضرات التي قد تدمر الأنسجة الحية عند الملامسة (الاتصال).

H9 المعدية : المواد التي تحتوي على الكائنات الحية الدقيقة أو المواد السامة التي يعرف أو يعتقد أنها تسبب المرض في الإنسان أو غيره من الكائنات الحية.

2. يمنع تخزين أي مواد ورد ذكرها في البند (1) من هذه الفقرة على مقربة من مصادر المياه ضمن الحدود الامنة التي يحددها الوزير بموجب تعليمات يصدرها لهذه الغاية وبحيث تشمل حماية الاحواض المائية في المملكة وذلك بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة .ب.
يعاقب كل من قام باي عمل من الاعمال المذكورة في الفقرة (أ) من هذه المادة بالحبس مدة لا تقل عن ثلاثة اشهر ولا تزيد على سنتين او بغرامة لا تقل عن عشرة الاف دينار ولا تزيد على خمسين الف دينار او بكلتا هاتين العقوبتين ويلزم بازالة اسباب المخالفة خلال المدة التي تحددها المحكمة بناءً على تقرير فني واذا تخلف عن ذلك تتولى الوزارة او من تفوضه ازالته على نفقة المخالف مضافاً اليها (25%) من كلفة الازالة بدل نفقات ادارية ويغرم بمبلغ لا يقل عن خمسين ديناراً ولا يزيد على مائتي دينار عن كل يوم يتخلف فيه عن ازالة المخالفة بعد انتهاء المدة التي حددتها المحكمة لازالتها .

3. المادة 12 - أ . تحدد مصادر الضجيج ومواصفات الحد الاعلى لتلك المصادر ومتطلبات الالتزام بتجنبها او التقليل منها الى الحد الادنى المسموح به بيئياً بموجب تعليمات يصدرها الوزير لهذه الغاية .
ب. يعاقب كل من يخالف التعليمات الصادرة بموجب الفقرة (أ) من هذه المادة بالحبس مدة لا تقل عن اسبوع ولا تزيد على شهر او بغرامة لا تقل عن مائة دينار ولا تزيد على خمسمائة دينار او بكلتا هاتين العقوبتين .
ج. يغرم صاحب المركبة او الآلية او الشخص الذي يتسبب باحداث ضجيج بغرامة لا تقل عن عشرة دنانير ولا تزيد على عشرين ديناراً .

قانون الإطار العام لإدارة النفايات

المرفق رقم(2) الخصائص التي تجعل النفايات الخطرة

H1 :

dinitrobenzene.

H2 مؤكسدة : المواد والمستحضرات التي تظهر تفاعلات شديدة طاردة للحرارة عند اتصالها مع مواد أخرى ، وخاصة المواد القابلة للاشتعال.

H10 مسيب للتشوهات الجينية : المواد والمستحضرات التي إذا تم استنشاقها أو ابتلاعها أو عند اختراقها للجلد قد تسبب والتشوهات الخلقية غير الوراثية أو تزيد من حدوثها.

H11 مطفرة : المواد والمستحضرات التي إذا تم استنشاقها أو ابتلاعها أو عند اختراقها للجلد قد تحدث عيوب وراثية جينية أو تزيد من وقوعها.

H12 المواد والمستحضرات التي تطلق غازات سامة أو غازات سامة جدا عند الاتصال مع الماء او الهواء ، أو الحامض.

H13 المواد والمستحضرات القادرة على وبأى وسيلة ، إنتاج مادة أخرى بعد التخلص منها , مثل المادة المرتشحة التي تمتلك أي من الخواص المدرجة أعلاه.

H14 :