Assessment of Liquid Waste from Healthcare Establishments

Final Report

September 2007

Ministry of Health, Ministry of Environment, Ministry of Water and Irrigation/
Water Authority of Jordan (WAJ), CEHA/WHO

Preface

Water is the most precious natural resource in Jordan. Therefore proper planning and management of water resources is very important to ensure efficient use of water in different sectors and that proper actions are taken to protect each drop of water.

Water services cover most of the Country, while wastewater networks cover main cities and towns.

In Jordan treated wastewater is considered an unconventional water resource and is added to the water stock for reuse. Additionally, wastewater collection and treatment are very important measures to protect public health against waterborne diseases and to protect water resources from contamination and pollution.

This study will investigate the characteristics of liquid waste generated by healthcare establishments and discharged to public sewers; its effect on the efficiency of domestic wastewater treatment plants and the quality of treated wastewater as a valuable water resource to be used in different non-domestic purposes, will be studied in future projects.

Table of Contents

Preface 2

Introduction 5

Objectives 6

Methodology 7

Literature Review 7

Relevant Legislation 15

Selection of Healthcare Establishments and Survey 16

Selected hospitals and other healthcare establishments 16

The Questionnaire 16

Field visits 17

Sampling Program 17

Sampling Technique 17

Sample Analysis 18

Results of Laboratory Analysis 19

Data Processing and Interpretation 23

Analysis of Questionnaires 23

Interpretation of Laboratory Analysis Results 25

Annex 1 30

Annex 2 43

Annex 3 53

List of Tables

Table 1- Sample number and location of sampling points 17
Table 2- Results of sample analysis 20
Table 3 - Quality of Treated Domestic Wastewater Effluents.....27

Introduction

The “Assessment of Liquid Waste Generated from Healthcare Establishments” project is an interdisciplinary activity carried out by the Ministry of Health (MoH), Ministry of Environment (MoEnv) and Ministry of Water and Irrigation/ Water Authority of Jordan (WAJ) with the technical and financial support of WHO/CEHA. The duration of the project is 9 months, ending 15th March 2007. The final report is expected on 15th May, 2007.

As part of the day-to-day operation, healthcare establishments generate a variety of wastes including healthcare waste such as infectious, pathological and chemical wastes, air emissions, and wastewater effluents, in addition to municipal solid waste. The concept of the project was set off by the need to identify and characterize wastewater effluents generated from healthcare establishments, which have been overlooked for the past decade, when hazardous solid healthcare waste (HCW) caught all the attention. The project’s framework is new in the East Mediterranean Region, and is considered an innovative diversion from the long-established pursuit of the safe management of bio-hazardous HCW.

Hospital wastewater is different from that originating from industrial and residential areas, and that is attributed to the unique activities carried out within hospitals. In addition, hospital wastewater varies from one hospital to another depending on the specializations of each. In one study, the daily amount of wastewater per patient has been estimated to reach up to 1,000 L,[1] which is 3 to 5 times more than the standard per capita wastewater daily generation rate.

Liquid hospital waste is composed mainly of domestic wastewater and a mixture of special discharges from laboratories, radiology departments, radio-diagnostic departments, sterilization units, blood banks, chemotherapy units, pharmacies, dialysis units, and laundries. It can be often characterized by the presence of considerable amounts of pharmaceuticals, disinfectants, heavy metals, detergents, halogenated and non-halogenated organic solvents, some radionuclides and pathogenic microorganisms, some of which are multi-resistant to antibiotics.

Many problem chemicals are present in hospital wastewater such as antibiotics, X-ray developing chemicals, X-ray contrast agents, disinfectants and pharmaceuticals, which resist and interferes with normal wastewater treatment, specifically, activated sludge treatment plants. Thus, ending up in surface waters

[1]Fara GM, Collina D., *Liquid Hospital Waste*, Pubmed publication, www.ncbi.nlm.nih.gov

where they can affect the aquatic ecosystem and interfere with the food chain[2]. This is mainly the reason for conducting this study.

Due to the nature of hospital activities, such contaminants are not generated continuously and evenly, and there are certain peaks during the day when most of the contaminants are produced from specific locations and discharged to sewers.

The project comprises three phases, namely: Phase 1- Information gathering and assessment, Phase 2- Sampling, laboratory analysis and data processing, Phase 3- Recommendations for improving the situation.

Phase 1 of the project started in mid June 2006. The main objective of this phase is to identify liquid waste streams generating from hospitals, blood banks, and medical laboratories. The area of the study is limited to Amman, the Capital, and included public, private and military hospitals, as well as, the central medical laboratories and the central blood bank. Phase 2 was conducted during February and March 2007. The main objective of Phase 2 is to characterize hospital effluents that are discharged directly to the public sewer system without pretreatment. The main objective of Phase 3 of the project, which commenced in July 2007, is to draw recommendations for the proper handling of liquid waste streams within healthcare establishments.

Objectives

The detailed objectives of the project are the following:

- Conduct an inventory of chemicals that are generated from the different departments in the selected hospitals and other healthcare establishments that reach, or can reach due to malpractices, the public sewerage network;
- Identify existing practices for the management of liquid wastes;
- Highlight future development plans that entail liquid waste management at the selected healthcare establishments.
- Characterize hospital effluents that are discharged directly to the public sewer system without pretreatment.
- Assess compliance of hospital effluents with the Water Authority Directions of 1998 regarding the discharge of trade and industrial wastewater to public sewers.
- Evaluate the extent of presence of toxic substances.
- Anticipate the environmental and health risks.

[2] Pauwels B., Verstraete W., *The Treatment of Hospital Wastewater: an appraisal*, Pubmed publication, www.ncbi.nlm.nih.gov

- Recommend necessary measures for improving the handling of healthcare liquid waste.

Methodology

The methodology for implementing the project consists of the following:

- Implement a detailed search and literature review regarding liquid waste generated from healthcare establishments;
- Selection of healthcare establishments that will be included in the study;
- Preparation of a survey questionnaire designed to meet the objectives of the study;
- Meeting with the relevant healthcare establishment staff to introduce the project, highlight objectives, hand in the questionnaire, explain the contents of the questionnaire and emphasize on the importance of the project;
- Analysis of the information provided in the questionnaire;
- Design and conduct a wastewater sampling program for the selected hospitals.
- Laboratory analysis of collected samples.
- Interpretation of laboratory analysis results.
- Recommend necessary measures to improve handling of liquid waste generated from healthcare establishments.

Literature Review

Wastewater produced by hospitals and by and other healthcare establishments originate from many sources: wastewater from clinical laboratories, research laboratories, and hospital laundries. It is important to understand the operations or sources of pollutants in order to understand the characteristics of each of these waste streams.

Most clinical laboratories perform a wide range of services but not every clinical laboratory is the same. Some medical laboratories are independent of hospitals, but share the same characteristics as the ones within hospitals. Generally, the larger the hospital, the greater the extent of services offered by the clinical laboratory, and the greater the amount of liquid discharges. The types of processes performed in a clinical laboratory can include: anatomic pathology (including routine histology and cytology), chemistry, drug monitoring and toxicology, hematology, immunology and serology, microbiology, transfusion

medicine, and urinalysis. In addition, there can be cytogenetics, flow cytometry, histocompatibility testing, molecular pathology, mycology, and nuclear medicine[3].

Wastewater from a "typical" clinical laboratory could contain ionic mercury and organomercuric compounds, other heavy metals, organic chemicals and solvents, blood products and body fluids, formaldehyde, buffers, dilute mineral acids/bases, phosphates, and oxidizers. It is suggested that laboratory wastewater would have higher biochemical oxygen demand (BOD) and chemical oxygen demand (COD) than domestic wastewater. Because there is usually some standardization of work, the wastewater from a specific clinical laboratory may be somewhat consistent in quality and characteristics over long periods.

The most diverse waste streams are those discharged from research laboratories. Many medical institutions conduct studies in infectious disease control, blood chemistry, pathology, animal research and inorganic chemistry. Wastes can originate from either automated instrumentation or from manual processes and may contain the following pollutants: oxidizers (disinfecting media such as bleach, iodine, peroxides, etc.), radionuclides, proteins (tissue and immunodiagnostics), oil & grease (from vacuum pumps and other rotating equipment), heavy metals (analytical reagents), organic solvents, blood products and other body fluids (urea is a well-known chelator of heavy metals), formaldehyde, phosphates and detergents (from glass cleaning and instrument sterilizing processes), and photographic imaging chemicals. It is suggested that the BOD and COD for this stream are lower than that for clinical laboratories but above the average compared with domestic wastewater.

Hospital laundries typically process linens, gowns and lab coats that will contribute a certain amount of organic material, fats, oils and grease and an alternating range of pH due to alkaline detergents followed by acidic sanitizers to the waste stream. The BOD and COD for laundry wastewater are usually slightly below the normal concentration of domestic wastewater. Some laundry chemicals (sodium hydroxide and bleach) are known to often have significant levels of mercury contamination.[4] Hospital laundry wastewater flows can vary from a few hundred gallons per day to many thousands of gallons per day.

Pharmaceuticals, used extensively at hospitals, may be an interesting environmental micro-pollutant that is developed to perform a biological effect on humans, yet very little is known about its routes in the environment once excreted or discharged. Investigations have reported findings of persistent drug residues in the environment in samples of sediments and treated waste water.

Studies on the genotoxic effects of disinfectants and detergents in a large university hospital using a bacterial short-term genotoxicity assay, ruled out both,

[3] David Eppstein, Mercury Work Group, www.masco.harvard.edu
[4] *Ibid.*

disinfectants and detergents, as a causative agent of genotoxic effects. Another study[5] focused on specific hospital-related pharmaceuticals as the cause, concluding that antineoplastic drugs, originally thought to have the main genotoxic effect, were found to be of marginal significance using the *umuC* assay, and that the fluoroquinolone antibiotics Ciproxin and Noroxin showed the highest induction probabilities and exceeded all other investigated drugs. These findings were supported by investigation of urine samples of hospital patients with the *umuC* assay.[6]

The concentration of ciprofloxacin in hospital wastewater by reversed-phase high-performance liquid chromatography revealed concentrations from 3 to 87*µ*g/L[7]. These results suggest that the previously measured *umuC* genotoxicity in the wastewater of the hospital under investigation is caused mainly by fluoroquinolone antibiotics, especially by ciprofloxacin. The *umuC* assay is a very important screening tool for wastewater genotoxicity assessment.

Pharmaceutically active compounds (PhACs) such as analgesics, anti-convulsants, antidepressants, anti-inflammatories, hormones, and antibiotics can enter municipal wastewater treatment plants and consequently, natural water systems via hospital discharges. At some instances, as much as 50 to 90% of an administered drug may be excreted by the body in a biologically active form[8]. Wastewater treatment facilities vary in their ability to remove PhACs, releasing these compounds into surface waters where they may adversely impact aquatic organisms, and, in the case of antibiotics, perhaps increase resistance to these drugs.[9] Estrogenic hormones were detected in trout and silvery minnow habitats in the San Juan and Rio Grande rivers respectively at levels that have been shown to cause sexual disruption of wild fish in Europe. Antibiotics are of concern due their possible connection to the development of antibiotic-resistant organisms, the potential for disruption of microbial ecology, complications surrounding development of water reuse technologies, and even increased human health risks.

Samples from 18 sewage treatment plants in Canada were analyzed for residues of selected prescription and nonprescription drugs[10]. Several neutral and acidic drugs were detected in final effluents at microgram/L concentrations, including

---

[5]Hartmann, Andreas, Alder, Alfredo C., Koller, Theo, Widmer, Rosa M*., Identification of fluoroquinolone antibiotics as the main source of umuC genotoxicity in native hospital wastewater,* Environmental Toxicology and Chemistry Journal, Vol.: 17 issue: 3

[6] *Ibid.*

[7]*Ibid.*

[8] Kathryn D. Brown, *Pharmaceutically Active Compounds in Residential and Hospital Effluent, Municipal Wastewater, and the Rio Grande in Albuquerque, New Mexico.*M.Sc. Thesis, University of Mexico.

[9] *Ibid.*

[10] Metcalfe CD, Koenig BG, Bennie DT, Servos M, Ternes TA, *Occurrence of neutral and acidic drugs in the effluents of Canadian sewage treatment plants*. Water Quality Center, Trent University, Ontario, Canada.

analgesic/anti-inflammatory agents, such as ibuprofen and naproxen, lipid regulators, and an antiepileptic drug, carbamazepine. The widespread occurrence of carbamazepine, which is used for the treatment of epilepsy, at concentrations as high as 2.3 microgram/L in effluents can be attributed to the use of this drug for other therapeutic purposes, as well as, its resistance to elimination in sewage treatment plants. The elimination rates of ibuprofen and naproxen in sewage treatment plants appeared to be elevated with hydraulic retention times for sewage greater than 12 h.[11]

Residues were extracted from wastewater samples by solid-phase extraction, followed by either methylation and analysis of acidic drugs by gas chromatography/mass spectrometry or direct analysis of neutral drugs by liquid chromatography/tandem mass spectrometry.

Ten acidic and two neutral pharmaceuticals were detected in the effluents of eight sewage treatment plants from across Atlantic Canada in concentrations ranging between non-detectable and 35 microgram/L with ibuprofen and naproxen predominant[12]. Carbamazepine and acetaminophen were observed consistently at a median concentration of 79 ng/L and 1.9 microgram/L, respectively, in the effluents of the three largest mechanical wastewater treatment plants but not in the effluents of the lagoon treatment systems[13]. This may be due to the significantly longer hydraulic retention times in the lagoon treatment systems.

Drugs residues generally were not detected at significant concentrations in the larger bodies of receiving water, whereas, it was detected in small receiving streams. It was found that six compounds, namely, caffeine, naproxen, salicylic acid, carbamazepine, metoprolol, and sotolol, persist in a small stream for a distance of at least 17 km, confirming that the effect of exposure of small streams to pharmaceutically active residues may be relatively greater than that in large bodies of water[14].

Bioassays conducted in the same study to assess the acute and chronic effects of four high-use drugs, namely, acetaminophen, ibuprofen, naproxen, and salicylic acid on four organisms indicated no negative effects. Effects of these four compounds on invertebrates and plants in the receiving environments are

[11] *Ibid.*
[12] Brun GL, Bernier M, Losier R, Doe K, Jackman P, Lee HB., *Pharmaceutically active compounds in atlantic canadian sewage treatment plant effluents and receiving waters, and potential for environmental effects as measured by acute and chronic aquatic toxicity.* Environment Canada, science and Technology Branch- New Brunswick, Canada.
[13] *Ibid.*
[14] *Ibid.*

unlikely based on the concentrations measured.[15] Clofibrate, a lipid lowering agent, has been identified in ground and tap water samples from Berlin[16].

Another study[17] reviewed the chemistry and toxicology of glutalaldehyde, one of the major aliphatic dialdehyde disinfectant widely used in hospitals in order to eliminate pathogenic organisms causing nosocomial infectious diseases, and surfactant mixtures in hospital wastewater in order to estimate their fate in aquatic ecosystems, and assess experimentally their joint effects on aquatic organisms.

This study provided new data on the toxicity of certain hospital pollutants and stressed the need to study the joint effects of glutalaldehyde and surfactant mixtures in assessing the environmental risk of hospital wastewater.

As glutaraldehyde is widely used in hospitals to disinfect reusable fiber-optic endoscopes, another study was conducted to measure its concentration in hospital wastewater. The concentration of glutaraldehyde in hospital wastewater was estimated to be 0.50 mg/L.[18] The study team developed an analytical technique that is simple, sensitive, and reliable to determine the real concentration of glutaraldehyde, and implemented a one-week surveillance program at Rouen University Hospital (2,600 beds). The results indicated the presence of a concentrated peak approximately eight times higher than the estimated wastewater concentration.

The environmental impact of glutaraldehyde release into the aquatic environment was then studied, showing that it is not expected to present a significant risk to the aquatic environment due to its dilution and biodegradation at the wastewater treatment plant.[19] However, it was concluded that when dilution is insufficient or there is a major release, an environmental risk should be expected. One of the main recommendations of this study is for each hospital to have an internal prevention program to assure rational use and controlled release of glutaraldehyde in order to give an additional safety margin to consider glutaraldehyde as safe in terms of environmental risk.

---

[15] *Ibid.*

[16] Halling-Sørensen B, Nors Nielsen S, Lanzky PF, Ingerslev F, Holten Lützhøft HC, Jørgensen SE, *Occurrence, fate and effects of pharmaceutical substances in the environment--a review.* Section of Environmental Chemistry, Royal Danish School of Pharmacy, Copenhagen, Denmark.

[17] Emmanuel E, Hanna K, Bazin C, Keck G, Clément B, Perrodin Y., *Fate of glutaraldehyde in hospital wastewater and combined effects of glutaraldehyde and surfactants on aquatic organisms,* Laboratoire des Sciences de l'Environnement, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, France.

[18] Jolibois B, Guerbet M, Vassal S., Glutaraldehyde in hospital wastewater, Toxicology Laboratory, Faculty of Medicine and Pharmacy, France.

[19] *ibid*

Studies on the environmental fate and effect of the frequently used iodinated X-ray contrast media, iopromide**,** which is applied in doses up to 200 g per person, to enhance the contrast between organs or vessels examined and surrounding tissues, were conducted. Human excretions to the sewer system contribute to the burden of absorbable organic halogens (AOX). Toxicity tests indicated that there is no environmental risk expected as a result of the release of iopromide into the aquatic environment.[20]

Environmental analytical studies show that trace concentrations of antibiotics occur in hospital and municipal wastewaters and in the aquatic environment. Fluoroquinolones and macrolides are two important human-use antibiotic classes that were studied in detail regarding input sources and behavior in wastewater treatment plants and rivers. It was inferred that fluoroquinolones ciprofloxacin and norfloxacin are substantially eliminated in wastewater treatment (80–90%) by sorption transfer to sewage sludge[21]. In digested sludges the fluoroquinolones occur at mg/kg levels. The most abundant macrolide clarithromycin was detected at 57 to 330 ng/l concentrations in treated wastewater effluents. These results provide important information on environmental exposures, which can be incorporated into environmental risk assessments of particular chemicals used in hospitals.

A study was conducted to establish a Canadian database for the presence of selected pharmaceuticals and personal care products (PPCP) such as acidic drugs, triclosan, polycyclic musks, and selected estrogens in municipal wastewater treatment plants influent and effluent[22]. In addition, the impact of the type of treatment (e.g. lagoons, conventional activated sludge (CAS), and CAS followed by media filtration (CAS+filtration)) was also examined. For CAS systems, the most prevalent treatment type, the effect of operating temperature and retention times were evaluated. The pharmaceuticals were selected on the basis of degree of use in Canada; reported aquatic toxicity effects, and the ability to analyze for the compounds at low levels. Twelve treatment plants were surveyed. Many chemicals benefited from warm temperatures and long retention times; so the impact of these variables warranted additional attention. The data of this study is consistent with other reports. The findings suggest that better treatment would be provided by lagoons and CAS systems with extended aeration, and that temperature does not play a strong role in the reduction of

---

[20] Steger-Hartmann T, Länge R, Schweinfurth H., *Environmental risk assessment for the widely used iodinated X-ray contrast agent iopromide (Ultravist), Research Laboratories, Schering AG, Berlin, Germany.*

[21] Walter Giger, Alfredo C. Alder, Eva M. Golet, Hans-Peter E. Kohler, Christa S. McArdell, Eva Molnar, Hansrudolf Siegrist, and Marc J.-F. Suter, *Occurrence and Fate of Antibiotics as Trace Contaminants in Wastewaters, Sewage Sludges, and Surface Waters.*

[22] Lishman L, Smyth SA, Sarafin K, Kleywegt S, Toito J, Peart T, Lee B, Servos M, Beland M, Seto P., *Occurrence and reductions of pharmaceuticals and personal care products and estrogens by municipal wastewater treatment plants in Ontario, Canada.* Environment Canada, National Water Research Institute.

some compounds. The hormones 17-beta-estradiol (E2) and estrone (E1) were detected at concentrations of 0.006 to 0.014 and 0.016 to 0.049 microg/L, respectively. E2 was not detected in any effluent samples (<0.005 microg/L) whereas E1 was detected in effluent samples from CAS treatment plants (median of 0.008 microg/L), and in one sample from lagoons[23]. This study demonstrates that there are detectable levels of PPCPs entering Canadian waterways at trace levels, and that only some of these compounds are being reduced in a significant proportion by municipal wastewater treatment processes.

While it is generally accepted that hospitals are a primary point source for PhACs in water, there is little literature documenting the quantities contributed. In fact, this issue of hospital vs. residential contributions of PhACs is identified as one of top research needs. PhAC have been detected in US municipal drinking water revealing that at least some conventional treatment processes are not fully effective in removing all PhACs (Stackelberg et al., 2003)[24]. Additionally, drought could push concentrations of PhACs to levels of concern.

Advanced wastewater treatment technologies such as reverse osmosis, activated carbon, and ozonation have been shown to significantly reduce or eliminate antibiotics from wastewater effluents; however, most wastewater treatment facilities do not employ these costly techniques.[25] Furthermore, even if these advanced techniques were widely employed, these processes have not been shown to fully remove all PhACs and, consequently, issues surrounding potential long term effects of low concentrations of PhACs could continue to be a concern.[26]

Hospitals were found to be a significant source of antibiotics with concentrations ranging from 300 ng/l to 35,000 ng/l. On the other hand, sampling of residential wastewater resulted in detection of only one antibiotic. However, it is important to remember that while concentrations from individual residential sources may be low or below detection levels, they can be numerous when combined and may contribute a relatively significant load of PhACs to wastewater.[27] The results of the study are not alarming, as no estrogenic hormones were found. This data may ease the concern regarding possible environmental problems due to the presence of estrogenic hormones.

---

[23] *Ibid.*
[24] *Ibid.*
[25] Huang et al., 2001; Sedlak and Pinkston, 2001.
[26] Daughton, C. G., and T. A. Ternes, 1999. *Pharmaceuticals and Personal Care Products in the Environment: Agents of Subtle Change? Environmental Health Perspectives.*

[27] Kathryn D. Brown, *Pharmaceutically Active Compounds in Residential and Hospital Effluent, Municipal Wastewater, and the Rio Grande in Albuquerque, New Mexico.*M.Sc. Thesis, University of Mexico.

Additionally, research indicates that sunlight can degrade some PhACs, notably fluoroquinolone and tetracycline antibiotics (Buser et al., 1998; Huang et al, 2001). Presently, little is known regarding environmentally safe levels for antibiotics in wastewater or surface waters and more research is needed to quantify the risk such that appropriate action can be taken to mitigate harmful effects.

Hospitals are also recognized as a source of mercury discharge to the wastewater system. The various chemical species of mercury that can exist in wastewater are: metallic, ionic, and organic. In addition, these various species of mercury may bind to particulate matter in the wastewater to form physical agglomerates containing mercury. Metallic mercury is typically found in thermometers, manometers, sphygmometers, fluorescent lamps and switching devices. Ionic mercury exists when mercury atoms form covalent bonds with halogens and other inorganic complex ions. The mercuric form readily forms salts (e.g., mercuric chloride - $HgCl_2$) that are soluble in water. Mercuric chloride and Calomel (mercurous chloride - Hg_2Cl_2) are often used in medical applications. Organic mercury (typified by methyl mercury) consists of mercury atoms covalently bonded to organic groups. Often called organomercuric compounds, these forms of mercury are quite soluble in water and wastewater and are extremely toxic to aquatic life as they are readily absorbed by fish from their aqueous environment and tend to become highly concentrated (bioaccumulated) in the fish tissues. If fish having bioaccumulated organic mercury are consumed, there can be major human health concerns. In addition, inorganic mercury in the environment can be converted by microbiological activity into methyl mercury compounds that can be absorbed by fish. Accumulations of metallic mercury or mercury-laden solids in plumbing systems (at elbows, traps, and other points) can cause chronic mercury contamination of the wastewater stream.

Mercury-containing fixatives are commonly used in histopathology laboratories. There are a variety of pathways through which mercuric chloride fixatives could contaminate laboratory processes, the products of these processes, and ultimately waste streams. Five chemicals/products accounted for approximately 98% of the mercury used at hospitals: B5 Fixative; Mercurochrome; Hg chloride; Zenker's solution; and Hg (II) oxide.[28]

An audit performed for one biomedical laboratory in India revealed that liquid waste consisted of approximately 480 liters/month, 33000 liters/month liquid waste generated from lab ware washing and laboratory cleaning and 162 liters/month of chemical waste. It pointed out the problem with formalin fixed anatomical waste as the formalin containing tissues cannot be sent for incineration for the fear of toxic gas release. It also stressed that liquid waste management within healthcare establishments needs more attention and that

[28]Mercury in Hospitals, Nova Scotia Department of Environment and Labor.

effluent treatment facilities must be considered seriously for hospitals in general.[29]

Relevant Legislation

Regulation No. 1/2001 on Management of Medical Waste, shown in Annex 1, dedicates a whole chapter for the proper and safe handling of wastewater. According to the regulations, a permit is needed from the Ministry of Water and Irrigation to discharge healthcare wastewater into the public sewage network. However, if the area is not serviced, a treatment plant must be constructed to handle the wastewater conforming to Jordanian Standard No.893 of 2002; the other option is to collect wastewater in an impermeable storage tank and then transport it via suction tanks to an approved site.

The regulation prohibited the discharge of chemical wastes (such as acids, alkalis, organic and inorganic solvents, toxic elements and compounds, concentrated detergents and disinfectants, insecticides), chemotherapy waste, and pharmaceutical wastes (except non-hazardous vitamins, cough syrup, amino acids, …etc) into the public sewage network. These wastes must be treated and disposed of safely according to the best available methods for each type of waste. It also required the implementation of measures to guarantee on-site treatment of wastewater that contains infectious diseases (e.g. cholera).

Regulation No.4, namely, Principles of Safety in the Laboratory and Disposal of Laboratory Waste, issued under Licensing of Private Medical laboratories by-law No.30/2003, indicate that liquid infectious wastes must be disinfected chemically by adding a 1% Sodium Hypochlorite solution before discharge to sewers.

The regulation governing the discharge of trade and industrial wastewater into public sewers, issued under Sanitary Discharge by-law No. 66/1994, and published in the Jordanian official newspaper No. 4314 of 1998, referred to as Water Authority of Jordan (WAJ) Instructions of 1998, and shown in Annex 2, prohibits the discharge of chlorinated organic solvents, detergents (MBAS $<$40mg/l), heavy metals (Cd$<$1 mg/l, Pb $<$0.6 mg/l, Hg $<$0.5 mg/l, As $<$5mg/l, B $<$5 mg/l, Total Cr $<$5 mg/l), radioactive material or radionuclides unless a permit is obtained from Ministry of Energy. It also requires obtaining a permit to discharge from WAJ. Pretreatment of wastewater can be a prerequisite for connecting to the public sewerage network. Additional fees are charged for each establishment based on the COD content of the wastewater and calculated according to a specific equation.

[29] Chitnis V., Vaidya K., Chitnis D.S., *Biomedical waste in laboratory medicine: Audit and management.* Indian Journal of Medical Microbiology.

Selection of Healthcare Establishments and Survey

Selected hospitals and other healthcare establishments

The criteria for the selection process are:
- Location: in Amman city;
- Size of hospital (no. of beds): all size ranges;
- Type of hospital: all types (public, private and military sectors);
- Specialization: various specializations.

The selected hospitals in Amman are:

1- Al-Basheer Hospital (811 beds, public, all medical specializations)
2- King Hussein Cancer Center (111 beds, private, specialized in cancer treatment and diagnosis)
3- Hussein Medical City (803 beds, Royal Military Services, all medical specializations)
4- Specialty Hospital (150 beds, private, all medical specializations)
5- Al-Khalidi Hospital (160 beds, private, all medical specializations)
6- Al-Istishari Hospital (108 beds, private, all medical specializations)

Other healthcare establishments:
1- Central Laboratories (public sector- medical labs)
2- Central Blood bank (public sector)

The Questionnaire

The questionnaire (the filled questionnaires) is shown in Annex 3. It was prepared after conducting a thorough review of available literature and designed to fit the needs of the project. It was simple, easy to use, and reflected on the sought objectives.

The questionnaire consists of four parts, each dedicated to a specific area. Part 1 deals with water consumption; Part 2, Wastewater management; Part 3, General management issues regarding awareness of relevant legislation, availability of waste management plans within the establishment, and pollution prevention and waste minimization measures; Part 4, is designed to collect specific information on liquid wastes generated from the various departments and units within the healthcare establishment. The latter part required extensive data from many departments within the establishment.

Field visits

The seven selected healthcare establishments were visited by the project team during July and August 2006. The team met with the relevant staff, explained the purpose of the questionnaire, and discussed the requirements of each part. The questionnaire was then distributed to the relevant departments in order to provide the required data.

Sampling Program

Sampling Technique

The validity of laboratory testing results is highly dependent upon the sample being representative of the source. Accordingly, composite samples, obtained manually, were collected from nine healthcare establishments, as is shown in table 1.

The selection of the location of the sampling points is a very critical factor in determining the validity of the results. Efforts were made to locate the final manholes at Al-Basheer hospital and King Hussein Medical City, where all the effluent streams from the various buildings of the hospital get mixed before joining the public sewer system.

Table 1- Sample number and location of sampling points

Sample No.	Name of Hospital	Location of Sampling Point
1	King Hussein Cancer Center	Last manhole
2	Al-Khalidi	From all main manholes
3	Al Karak	Effluent (outlet) of hospital wastewater treatment plant
4	Al Karak	Effluent (outlet) to hospital wastewater treatment plant
5	Al Karak	Influent (inlet) to hospital wastewater treatment plant
6	Al-Basheer I	Main manhole in front of emergency
7	Central Medical Laboratory	From all main manholes
8	Central Blood Bank	3 main manholes
9	Al-Istishari	Last manhole
10	Specialty (Al-Takhassusi)	Last manhole
11	King Hussein Medical City	Laboratory manhole
12	King Hussein Medical City	Last manhole

13	King Hussein Medical City	Laboratory manhole
14	King Hussein Medical City	Last manhole

Wastewater effluents were collected at pre-selected intervals to represent the entire wastewater stream. One-liter samples were collected every hour for six hours, form 9 a.m. until 2 p.m. This period was chosen because it represents an entire process day, when most of the activities are carried out in the selected healthcare establishments. The six one-liter individual samples were combined into one composite sample, and then transported to the laboratories. Samples were collected during February and March 2007.

There are several variable issues which can affect the quality of the sample and produce non-representative data. Low flow situations and sudden surges of chemicals are sampling conditions that should be avoided if possible.

Sample Analysis

As mentioned in the preceding sections, a large variety of substances are used in healthcare establishments for medical diagnostic, treatment and research purposes, as well as substances that are used for sterilization, disinfection and cleaning. After application and use, these substances are discharged directly into the sewers without pretreatment.

Each sample was analyzed for heavy metals, namely, Cu, Co, Se, Ag, Ni, Be, As, Cd, Cr, Fe, Pb,Hg, V, Zn and Mo. In addition, other physical and chemical parameters were determined, namely, pH, total dissolved solids (TDS), total suspended solids (TSS), chemical oxygen demand (COD), biological oxygen demand (BOD), phosphate (PO_4), Nitrate (NO_3), and anionic surfactants (ABS).

Microbiological identification for the presence of intestinal helminthes eggs was performed for the samples, as well as considering total coliforms and Escherichia coli for the effluent of Karak hospital treatment plant as an indirect detection of antibiotics and disinfectants presence.

Samples were analyzed at the Water Authority Laboratories and the Environmental Health Directorate Laboratories.

Due to the limited technical capabilities and lack of experience in this field, developing and applying trace analytical methods for the determination of so-called emerging contaminants (individual organic contaminants in wastewaters, assessment of drug residues, halogenated organic compounds) and toxicity/genotoxicity assays could not be performed.

Results of Laboratory Analysis

The results of laboratory analysis for the collected samples and the selected chemical and physical parameters are shown in table 2 below. In addition, the fecal coliform and E. coli counts are shown for sample 4, the effluent (outlet) of Karak hospital wastewater treatment plant.

Helminthes eggs were not seen (not present) in the samples.

Table 2- Results of sample analysis

Parameter	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6	Sample 7	Sample 8	Sample 9	Sample 10	Sample 11	Sample 12	Sample 13	Sample 14	Directions of 1998 for discharge to sewers
Sampling Date	18/2/2007	20/2/2007	20/2/2007	12/3/2007	20/2/2007	7/3/2007	8/3/2007	8/3/2007	15/3/2007	18/3/2007	19/3/2007	19/3/2007	28/3/2007	28/3/2007	
pH	6.75	6.40	6.70	7.58	6.14	7.10	6.40	8.10	7.65	6.94	6.66	8.07	7.49	7.2	**5.5-9.5**
TDS mg/l				952							622	950	378	1042	**50mg/l-1.5g/ml**
TSS mg/l	12882	318	54	37	320	542	256	190	118	1502	77	341	109	3290	
BOD mg/l	3600	840	270		1260	810	840	450	150	1200			54	442	
COD mg/l	6400	1080	360	147	1840	1080	1200	600	192	1720	120	687	330	668	**1500 mg/l**
NH_4^+ mg/l as N				14.68							1.48	15.82	0.54	28.25	
ABS mg/l											1.6	3.2	1.8	1.8	**40mg/l**
NO_3^- mg/l				0.47									0.46	<0.2	
Total Nitrogen mg/l											11.2	31.21			

Parameter	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6	Sample 7	Sample 8	Sample 9	Sample 10	Sample 11	Sample 12	Sample 13	Sample 14	Directions of 1998 for discharge to sewers
PO_4^{3-} mg/l as P				2.6							0.46	3.07	0.46	3.07	
Al mg/l	0.27 <0.1	0.14	0.138	0.61	0.139	0.127	0.137	0.139	0.138	0.26	0.27	0.41	0.73	0.37	**5 mg/l**
As mg/l	<0.005	<0.005		0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	**5 mg/l**
Be mg/l	<0.02	<0.02		<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	**5 mg/l**
Cd* mg/l	<0.008			<0.008		<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008			
Co* mg/l	<0.02	<0.02		0.08		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	**0.05 mg/l**
Cu* mg/l	0.06 <0.01	0.1	0.08	0.06	0.1	0.09 <0.01	0.1 <0.01	0.086 <0.01	0.058	0.24 <0.01	<0.01	<0.01			
Cr* mg/l	0.008 0.24	0.004	0.003	0.1	0.005	0.006	0.019	0.012	0.002	0.031	<0.01	<0.01			**5.0 mg/l**
Fe mg/l	0.47	0.94	0.65	<0.1	0.67	1.21 0.19	1.47 0.96	1.06 <0.1	0.13 0.19	4.62 <0.1	0.46	0.56			**50.0 mg/l**
Pb* mg/l	0.004 <0.1	0.016	0.009	0.7	0.012	0.026 0.34	0.008 0.19	0.035 0.19	0.042 0.19	0.049 0.1	0.19	0.19	0.37	0.1	**0.6 mg/l**
Li mg/l	<0.01	<0.01				<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.17	<0.01	**5 mg/l**
Mn mg/l	0.14			0.06		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.14			**10.0 mg/l**

Parameter	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6	Sample 7	Sample 8	Sample 9	Sample 10	Sample 11	Sample 12	Sample 13	Sample 14	Directions of 1998 for discharge to sewers
Hg* mg/l	<0.004	<0.004		<0.004		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	**0.5 mg/l**
Mo mg/l	<0.02	<0.02		0.3		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.08	<0.02	
Ni* mg/l	0.044 1.02	0.009	0.031	1.7	0.174	0.013	0.016	0.02	0.003	0.07	<0.03	<0.03		<0.03	**4 mg/l**
Se* mg/l	<0.005			<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	**0.05 mg/l**
Ag* mg/l	<0.02	<0.02				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	**1 mg/l**
V* mg/l	<0.03	<0.03		<0.03		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	**0.1 mg/l**
Zn mg/l	0.23	0.23	0.076	1.9	0.37	0.19 <0.1	0.38 <0.1	0.48 <0.1	0.26 <0.1	1.05 <0.1	1.39	1.39	2.55	1.29	**15 mg/l**
Total Coliform				>= 160000											
Escherichia Coli				>= 160000											

* Total concentration of the metals with asterisk must not exceed 10 mg/l according to WAJ instructions for discharged trade and industrial wastewater to public sewers of 1998.

Data Processing and Interpretation

Analysis of Questionnaires

Responses from the selected healthcare establishments to the questionnaires were not complete, and lacked basic data. It was apparent that in most cases:

1- Liquid waste disposal practices are not clear to staff;
2- It is very difficult to obtain quantities of used chemicals and pharmaceuticals, mercury containing equipments, and proper commercial and chemical names of compounds used due to lack of records within the establishment.

Analysis of the information from the questionnaires (only 7out of 8) indicates the following:

1- The source of water for all establishments is the public network;
2- Wastewater generated from all establishments is discharged directly to the public sewer system without pretreatment, except for the National Blood Bank, where wastewater originating from labs is disinfected with Sodium Hypochlorite for a retention time of 48 hours prior to discharge. None of the establishments has an on-site wastewater treatment plant;
3- Management is aware of the legislation relevant to hazardous waste. In most cases, management is not aware of the used oil regulation;
4- Most of the establishments do not have a clear detailed liquid waste management plan;
5- Only one establishment provided a copy of the waste management plan;
6- Management is aware of the importance of pollution prevention and waste minimization; yet, it seemed that such measures are not adopted thus far, except clearly at King Hussein Cancer Center, and to a certain extent, the Specialty Hospital.
7- Oil and grease from kitchen area is discharged to sewers;
8- Perchloroethylene is not used in laundries;
9- Wash water from laundries is discharged to sewers. Various types of detergents are used for washing as well as cleaning materials that contain hydrogen peroxide and bleach.
10- The mostly used disinfectants are Formaldehyde, Glutaraldehyde, Quaternary Ammonium compounds, and chlorine solutions; Waste disinfectants are discharged to sewers.
11- Quantities of photographic fixer and developer are not documented in most cases, and usually the fixer is collected in containers and sold to a special contractor for silver recovery. In some cases,

there are intentions to replace the current units with digital imaging, but the details are not clear. Specialty Hospital have started to implement replacement gradually; 15% of imaging is currently substituted by computerized radiography;

12- Partially used drugs are not returned to pharmacy; it is discarded with regular waste. Expired drugs are returned to suppliers.
13- Types of cytotoxic drugs are not provided by all establishments except King Hussein Cancer center. Cytotoxic waste is collected in blue bags, as specified by the regulations, and is incinerated by most establishments in its on-site incinerators, or transported to the Jordan University for Science and Technology incinerators.
14- Staff is aware of the hazards of handling chemotherapy drugs. But some did not receive proper training for handling of spills.
15- There is no specific location for administering chemotherapy drugs. Yet preparations are done under class II vertical laminar flow biological safety cabinet in the chemotherapy pharmacy at King Hussein Cancer Center.
16- Formalin is not used in the dialysis units, instead, 6-6.5%Sodium Hypochlorite solution, 25% Acetic acid, Nitric acid.
17- In one case, Formalin is collected and sent through the MoEnv to Swaqa hazardous waste site for storage.
18- Effluents from radio-diagnosis and therapy departments are discharged directly to sewers except at King Hussein Cancer Center, as effluents are discharged to a storage tank outside the hot lab. When the first tank is full, effluents are diverted to the second tank; meanwhile, the first tank is emptied to public sewerage network.
19- There are no special precautions in dealing with spilled mercury. Spills are discarded with solid waste, except at King Hussein cancer center, where a special mercury kit is used to contain and collect spills.
20- Quantities of chemicals used in the laboratories are not well documented. As a result, the quantities of waste chemicals cannot be estimated.
21- The reported chemicals that are used in the labs are: Xylene, Methanol, Chloroform. Isopropanol, Phenol, 2-Mercapto ethol, Ethilium Bromide, acids, alkalis, oxidants, reducing agents, formaldehyde, hydrochloric and sulfuric acids,sodium hypochlorite.
22- Waste chemicals are disposed of either by on-site incineration, discharge to sewers, and discard with trash, except at King Hussein Cancer center, where it is collected, stored and transported to Swaqa hazardous waste site. 1 tons were sent in March 2006.
23- Disinfection with sodium hypochlorite is used in most establishments, especially in laboratories, where liquid waste is treated with hypochlorite, left for 30 minutes and then discharged to sewers.

Interpretation of Laboratory Analysis Results

There are no specific standards or instructions for liquid medical waste. Yet, there are standards for reclaimed domestic wastewater (JS 893:2007). According to Jordan's Water Strategy and Policies, wastewater shall not be managed as waste. It must be collected and treated to standards that allow its reuse in unrestricted agriculture and other non–domestic purposes, including groundwater recharge. The obtained data suggested that the quality of the selected hospital effluents are in conformity with the criteria set by the 1998 directions of the Water Authority (WAJ), regarding discharge to the public sewer system.

The pH results of most samples fluctuate, as (6) samples show pH values between 6.14 and 6.9, whereas the other (8) samples show pH values between 7.59 and 8.10.

The observed COD, in samples 5 and 10, namely, Karak hospital wastewater treatment plant influent, and Al-Takhassusi hospital, was slightly higher than the allowable limit of 1500 mg/l for connecting to sewers without fees, beyond which higher fees will be charged by WAJ. It is expected that hospital effluents, specifically the streams coming from clinical laboratories to have a COD higher than that for domestic sewage and other wastewater streams from the hospital. The COD and BOD for sample 1, the wastewater from King Hussein Cancer Center, were very high, 6800 mg/l and 3600, repectively, which can be attributed to the extensive use of chemicals in the hospital. Total suspended solids (TSS) in samples 1 and 14, namely King Hussein Cancer Center and King Hussein Medical City where very high, 12882 mg/l and 3290 mg/l, respectively.

This, in fact, was not expected as the King Hussein Cancer Center has a clearly defined waste management plan, that incorporates liquid wastes; and hazardous chemicals are stored on-site and sent to Swaqa hazardous waste site to be stored there. This stresses the need for conducting a comprehensive waste audit for the said hospital together with Al-Takhassusi, to identify the sources contributing to the high COD values.

The concentration of certain substances such as heavy metals and trace elements are lower than that tolerated by the WAJ instructions, and appear to be lower than expected, especially for mercury and silver, as some of the practices within hospitals suggest.

Fixer solutions are discharged to public sewers at some hospitals instead of collecting and storing for silver recovery. The Hashemite Charity Organization has been collecting fixer solutions from hospitals in Jordan in order to recover valuable silver for some time now. Unfortunately, this collection process is not inclusive due to weak collaboration of some hospitals and/or inability to implement a complete collection program. Another source of silver is the stop

bath water and cleaning solutions, which is always discharged to sewers. Very few hospitals use digital imaging such as Al Istishari hospital, while others are in the process of shifting gradually toward that.

Mercury thermometers are widely used in hospitals and large amounts are purchased annually. Most hospitals do not have sound mercury spill containment plans, thus it was expected to observe higher concentrations of mercury in the samples.

Table 3 shows the average (arithmetic mean) quality of treated domestic wastewater from three wastewater treatment plants in Jordan. This data is presented for comparison purposes.

The Khirbet Assamra treatment plant is of special interest, as it receives domestic, as well as commercial and industrial effluents from the Amman-Zarka area that is heavily populated with residential, industrial and commercial activities. The quality of Khirbet Assamra effluent does not conform to the Jordanian standard No. 893 regarding COD, BOD, TSS, FOG, phenol, total nitrogen, total phosphates, chloride, and sodium. Yet this cannot be tracked back to wastewater discharges from hospitals as there are many other activities in that area that discharge bigger flows and larger amounts of chemicals and pollutants. Part of the effluent is mixed with fresh water at King Talal Dam and King Abdullah Canal water at the Jordan Valley. Assamra wastewater treatment plant is undergoing upgrading from stabilization ponds to mechanical (Activated Sludge) treatment, and will be in operation very soon with very high quality effluent.

Table 3 - Quality of Treated Domestic Wastewater Effluents

Parameter	Treated Effluent Khirbet Assamra WWTP	Treated Effluent Karak Hospital WWTP	Treated Effluent Aqaba New WWTP
	Average concentrations (mg/l)-2006*		
pH (SU)	7.71	7.65	7.93
BOD_5	201	32	5
COD	444	127	22
TDS	1184	1296	610
TSS	128	65	6
FOG	19.20	<8.0	<8
Phenol	0.071	0.045	0.015
MBAS	8.82	2.29	0.07
NO_3-N	4.2	5.9	2.8
NH_3	108	24	8.0
T-N	110	39	10
PO_4	55	8.0	12
SO_4	24		
Na	314	311	96
Mg	35	22	49
Al	<0.016		
As	<0.001		
B	0.16		
Cr	0.01		
Cu	0.003		
Fe	<0.12		
Mn	0.05		
Ni	<0.02		
Pb	<0.01		
Se	<0.1		
Cd	<0.1		
Zn	<0.009		
Hg	<0.002		
Be	<0.01		
Li	<0.01		
Mo	<0.1		
V	<0.1		
Co	<0.012		

* Arithmetic mean.
** Source: "Annual Report on Water and Wastewater Quality Monitoring Program- MoEnv.

Conclusion and Recommendations

Conclusion

Management of liquid waste in healthcare establishments is generally poor; with great variations between newer and older hospitals. It is obvious that new hospitals have more advanced procedures in handling liquid waste and are more aware of pollution prevention alternatives. Nevertheless, the proper methods of treatment and/or disposal of liquid waste are unclear, with each hospital improvising its own routine, thus allowing for hazardous materials to reach the public sewers. Surprisingly, this was not reflected in the laboratory analysis results.

These undesirable liquid waste management practices can be partly attributed to the lack of off-site licensed hazardous waste disposal facilities, and partly to the unawareness of healthcare workers of the adverse impacts of such wrong practices. Another key factor is that healthcare establishments are not subjected to WAJ instructions of 1998 to confirm compliance before connection to the public sewers. The absence of a hazardous waste manifest system and a detailed doable mechanism for such waste augments the issue.

Other assessments must be conducted to detect trace contaminants such as halogenated organic compounds and other pharmaceutically active chemicals (PhAC's) in order to be able to draw solid conclusions regarding the effect of untreated hospital discharges on the operation of wastewater treatment plants, the receiving environment and health. The potential effect of antibiotics and disinfectants and their possible connection to the development of antibiotic-resistant organisms must be considered. Toxicity assessment must be developed and implemented in order to be able to link long term toxicity assessment with the presence of pharmaceuticals, disinfectants used both in diagnostics and in cleaning of surfaces, and detergents used in cleaning of surfaces and the interactions into the sewage network and treatment systems.

The present data does not reveal if regular hospital discharges may be a source of toxic substances being carried by wastewater effluents to wastewater treatment plants and into the environment. Further research would be necessary to assess the environmental and health risk involved in exposing medical substances and metabolites to the environment.

Recommendations

- Healthcare establishments must manage all liquid effluents properly for safe permitted discharge to public sewers.
- Enforce WAJ instructions for discharge to public sewers.
- Develop analytical capabilities of national laboratories for more advanced analytical and toxicity testing.
- Establish procedures and mechanisms for proper waste management of different liquid waste streams within hospitals, and for preventing hazardous chemicals and materials from reaching the public sewers, which includes pretreatment requirements, for the following:
    - Laboratory wastewater (spent chemicals)
    - X-ray development wastewater (solutions)
    - Waste from Cheomotherpy patients
    - Pharmaceuticals
    - Disinfectants
    - Formaldehyde
    - Solvents
    - Mercury
- Encourage waste minimization and pollution prevention within hospitals.
- Implement PERI's new waste manifest system in the medical waste management system.
- Increase awareness of healthcare staff about the health and environmental hazards of liquid healthcare waste.

Annex 1
Regulation No.1/2001 Management of Medical Waste

تعليمات إدارة النفايات الطبية رقم 2001/1

صادرة إستنادا لنص الفقرة (د) من المادة (2) من النظام رقم 18 لسنة 2001 "نظام معدل لنظام ترخيص و إدارة المخابر الطبية الخاصة" و إستنادا لنص الفقرة (ب) من المادة (2) من نظام رقم19 لسنة 2001 "نظام معدل لنظام المستشفيات الخاصة"

1- التعريفات

لغايات تطبيق هذه التعليمات تعتمد التعريفات التالية:-

1-1 النفايات الطبية:-

وهي جميع النفايات الصلبة أو السائلة أو الغازية الناتجة عن مختلف مؤسسات الرعاية الطبية والمختبرات الطبية ومراكز الأبحاث الطبية ومصانع ومستودعات الأدوية البشرية و البيطرية وعيادات الطب البيطري ومؤسسات التمريض المنزلي .

النفايات الطبية الخطرة :-

وهي ذلك الجزء من النفايات الطبية الذي يمكن أن يتسبب في مخاطر صحية لاحتوائه على مواد لها واحدة أو اكثر من الخصائص التالية :-

أ- العدوى

ب- تسمم الجينات

ت- التسمم الكيماوي

ث- الاشعاع

ج- الوخز و/أو القطع في جسم الانسان.

وتصنف النفايات الطبية الخطرة إلى الأنواع التالية :

1-2-1 النفايات المعدية :-

وهي النفايات التي تحتوي أو يشتبه أنها تحتوي على مسببات الأمراض المعدية (بكتيريا ، فيروسات ، طفيليات ، فطريات) وتشمل :

أ- الأوساط الزراعية و المواد المستعملة لغاية تحاليل الأمراض المعدية في المختبرات.

ب- نفايات وحدات الجراحة و التشريح.

ت- نفايات المرضى المعزولين في وحدات الأمراض المعدية .

ث- نفايات وحدات غسيل الكلى ؛من أجهزة وأدوات وفلاتر وقفازات وأغطية الأحذية والمراييل ذات الاستعمال الواحد.

ج- حيوانات التجارب .

ح- أية أشياء لامست الأشخاص المصابين أو الحيوانات المصابة بأمراض معدية مثل :-

غيارات القطن والشاش الملوثة ، المسحات و المخلفات الأخرى الملوثة بإفرازات المريض ، الأدوات الشخصية للمريض ، أغطية الأسرة والمفروشات .

2-2-1 النفايات التشريحية (الباثولوجية):-

وهي النفايات التي لها علاقة بجسم المريض أو مكوناته من أنسجة أو أعضاء مريضة تم استئصالها ، أو أطراف أو أجزاء مبتورة أو أجنة ميتة أو سوائل الجسم مثل الدم و الإفرازات الأخرى أو الأنسجة المرسلة للفحص المخبري .

3-2-1 النفايات الحادة :-

وهي الأدوات التي قد تسبب قطع أو وخز في الجسم البشري مثل المحاقن، المشارط والسكاكين والشفرات المستخدمة في العمليات الجراحية، المسامير ، قطع الزجاج المكسور وغيرها .

4-2-1 النفايات الكيماوية:-

وهي المخلفات الصلبة أو السائلة أو الغازية الناتجة عن الأعمال التشخيصية أو العلاجية أو التجريبية أو أعمال التنظيف أو التطهير أو التدبير، و تتميز بصفة أو اكثر من الصفات التالية:

أ- سامة

ب- مسببة للتآكل كالأحماض القوية ذات الأس الهيدروجيني اقل من 2 و القواعد القوية ذات الأس الهيدروجيني اكثر من 12 .

ت- سريعة الاشتعال

ث- سريعة التفاعل كالمواد القابلة للانفجار أو القابلة للتفاعل مع الماء أو شديدة الحساسية للصدمات

ج- سامة للجينات

5 -2-1 النفايات الدوائية:-

وهي المواد الأولية و الأدوية و المستحضرات الصيدلانية منتهية الصلاحية أو غير المطابقة للمواصفات أو التي لم يعد لها استعمال لسبب أو لآخر و كذلك بعض مخلفات الصناعات الدوائية الصلبة وشبه الصلبة و السائلة و الغازية.

6 -2-1 العبوات المضغوطة:-

وهي العبوات التي قد تحتوي على غازات مضغوطة مثل عبوات المبيدات أو الأكسجين أو اوكسيد الاثلين و غيرها والتي قد تستعمل في أعمال علاجية أو غيرها ، والتي من الممكن أن تنفجر إذا ما تعرضت لضغط عال من الداخل أو الخارج.

7-2-1 النفايات السامة للجينات :-

وهي نفايات شديدة الخطورة حيث من الممكن أن تسبب طفرات ضارة أو تؤدي إلى إحداث تغييرات خلقية في الجسم البشري أو تكون لها نتائج مسرطنة للخلايا و تشمل :

نفايات أدوية العلاج الكيماوي : وهي تلك النفايات الناتجة عن عمليات تصنيع أو نقل أو تحضير أو إعداد أو إعطاء العلاج الكيماوي مثل الأدوية منتهية الصلاحية و المحاقن و القفازات والملابس و الأوعية الملوثة و مواد إزالة الانسكاب و الفلاتر المستهلكة (Hepa filters) و الأدوية المتبقية من عمليات التحضير و إعطاء العلاج و إفرازات المريض الذي يتلقى العلاج الكيماوي كالبول و البراز و القيء خلال الفترة اللاحقة لآخر جرعة و التي يحددها نوع العلاج المعطى للمريض، و تشمل أيضا نفايات المواد المشعة.

8-2-1 النفايات المشعة :-

وهي النفايات الصلبة أو السائلة أو الغازية الملوثة بنويدات المواد المشعة (Nuclides) الناتجة من استعمالها في فحوصات الأنسجة و السوائل البشرية وفي إجراءات تشخيص و تحديد الأورام وعلاجها و كذلك في أعمال البحوث الطبية التشخيصية و العلاجية

9-2-1 النفايات ذات المحتوى العالي من العناصر الفلزية الثقيلة :-

وهي جزء من النفايات الكيماوية و تتميز بسميتها العالية مثل الزئبق الناتج عن كسر أجهزة قياس الحرارة و الضغط، الكادميوم الناتج عن بعض أنواع البطاريات المستهلكة،نفايات الحواجز الخشبية المحشوة بالرصاص للوقاية من الإشعاعات في أقسام الأشعة.

3-1 النفايات:-

ويقصد بهاالنفايات الطبية الخطرة كلها أو أي نوع من أنواعها.

4-1 الوحدة :-

ويقصد بها وحدة العناية الصحية و تشمل: المؤسسة،المصنع،المستودع ، المختبر، مركز الأبحاث، ....الخ أو أية جهة وردت تحت بند المجال في الفقرة رقم (2-3) منه.

5-1 الترميد:-
وهي عملية أكسدة جافة تتم على درجات حرارة عالية بحيث تختزل النفايات العضوية و النفايات القابلة للحرق و تحولها إلى مواد عضوية غير قابلة للحرق و تؤدي إلى تقليل حجمها ووزنها إلى حد كبير.

6-1 التطهير الكيماوي :-
وهي عملية التخلص من أو تقليل أو تثبيط الكائنات الحية الدقيقة بما تحتويه من كائنات ممرضة بواسطة تعريضها لمواد كيماوية خاصة.

7-1 المياه العادمة:-
وهي المياه التي استخدمت لغرض ما وما تحتويه من سوائل أخرى أو أجسام صلبة أو غازات ذائبة فيها وقد تكون مياه عادمة آدمية (كمياه تصريف الفضلات الآدمية السائلة و الصلبة والمياه الناتجة عن المطابخ وعن تنظيف الصالات و المكاتب والممرات...الخ) وقد تكون مياه عادمة صناعية ناتجة عن عمليات التصنيع المختلفة في المؤسسات الصناعية.

2- المجال

1-2 تطبق هذه التعليمات على النفايات الطبية الخطرة.

2-2 تعامل النفايات الطبية العادية (غير الخطرة)كما تعامل النفايات المنزلية الأخرى.

3-2 تطبق هذه التعليمات على:-

أ- مؤسسات الرعاية الطبية المختلفة مثل المستشفيات،المراكز الصحية،مراكز الأمومة و الطفولة،العيادات الطبية بما فيها عيادات و مراكز طب الأسنان.

ب- المختبرات الطبية داخل أو خارج المستشفيات و مراكز إنتاج اللقاحات و الأمصال و بنوك الدم.

ت- مصانع و مستودعات الأدوية البشرية و الأدوية البيطرية.

ث- عيادات الطب البيطري.

ج- مراكز الأبحاث الطبية البشرية و البيطرية.

4-2 تطبق هذه التعليمات على مؤسسات القطاع العام و الخاص والمؤسسات شبه الحكومية.

5-2 تعتبر هذه التعليمات سارية المفعول من تاريخ صدورها في الجريدة الرسمية.

3- فرز النفايات و تعبئتها

1-3 تعتبر عملية فرز النفايات ووضعها في عبوتها الملائمة داخل الوحدة من مسؤوليات الكادر الطبي و/أو الكادر التمريضي.

2-3 يجب أن تتم عملية الفرز و التعبئة في اقرب نقطة من مكان تولد النفايات.

3-3 يجب أن تتم عملية الفرز و التعبئة في أكياس أو عبوات وفقا للدليل اللوني الوارد في الجدول أدناه.

جدول يبين الدليل اللوني لأوعية النفايات

الرقم	نوع النفايات	لون الوعاء المميز لنوع النفايات	نوع الوعاء
-1	النفايات شديدة العدوى	احمر	كيس بلاستيكي أو عبوة بلاستيكية
-2	النفايات المعدية الأخرى والنفايات التشريحية و النفايات الحادة	أصفر	كيس بلاستيكي أو عبوة بلاستيكية
-3	النفايات الكيماوية	بني	كيس بلاستيكي أو عبوة بلاستيكية
-4	النفايات المشعة	يتم التعامل معها وفقا لتعليمات رقم 1997/1 بشان إدارة الفضلات المشعة والتخلص منها بشكل آمن الصادرة عن وزارة الطاقة و الثروة المعدنية	
-5	نفايات العلاج الكيماوي	ازرق	كيس بلاستيكي أو عبوة بلاستيكية
-6	النفايات الطبية غير الخطرة	اسود	كيس بلاستيكي أو عبوة

			بلاستيكية

4-3 تعامل النفايات الطبية غير الخطرة معاملة النفايات المنزلية العادية في جميع مراحل ادارتها (جمع،نقل،تخزين،معالجة،وتخلص نهائي).

5-3 يجب وضع النفايات الحادة سواء كانت ملوثة أوغير ملوثة في عبوات بلاستيكية،و يشترط في هذه العبوات تحقيق ما يلي:-

ا- أن تكون مادة العبوة مصنوعة من البلاستيك غير المهلجن.

ب- أن تكون مادة العبوة مصنوعة من بلاستيك قابل للحرق.

ت- أن تكون العبوة صلبة و متينة.

ث- أن يكون للعبوة غطاء محكم غير قابل للفتح يسمح بإدخال النفايات الحادة فيه و لا يسمح بخروجها منه.

ج- أن تكون العبوة غير نفاذه.

ح- أن تكون العبوة غير قابلة للكسر أو الثقب.

خ- أن يكون للعبوة مقبض يدوي لحملها بواسطته.

6-3 يجب فرز النفايات شديدة العدوى مثل مخلفات مرضى الأمراض المعدية كالكوليرا،الأوساط الزراعية المخبرية أو حيوانات التجارب عن بقية النفايات المعدية.

7-3 يجب وضع النفايات المعدية في أكياس أو أوعية بلاستيكية يشترط فيها تحقيق ما يلي:-

أ- أن تكون قوية.

ب- أن تكون مادة العبوة مصنوعة من بلاستيك قابل للحرق،وغير مهلجن ،

ت- و أن تكون غير مسربة.

8-3 يجب إجراء معالجة أولية للنفايات شديدة العدوى مباشرة داخل الأقسام الطبية المنتجة لهذه النفايات من خلال تعقيمها بطريقة مناسبة كالتبخير (Autoclaving) أو وضعها في فورمالين بتركيز 10% و لمدة 24 ساعة أو وضعها في مبرد درجة حرارته أقل من (-20) درجة مئوية وذلك الى حين التخلص منها بالطرق الصحيحة.

9-3 في حال معالجة النفايات شديدة العدوى بالتبخير (Autoclaving) ؛ يجب وضعها في أكياس أو أوعية بلاستيكية يشترط فيها تحقيق ما يلي:-

أ- أن تكون قوية (متينة).

ب- أن تكون مادة العبوة مصنوعة من بلاستيك قابل للحرق،وغير مهلجن .

ت- أن تكون غير مسربة.

ث- أن تكون مادة العبوة مصنوعة من بلاستيك قابل للتبخير (Autoclavable) .

10-3 يجب وضع نفايات العلاج الكيماوي في أكياس أو أوعية بلاستيكية يشترط فيها أن تكون قوية (متينة) وغير مسربة.

11-3 يجب إعادة النفايات الدوائية و المستحضرات الصيدلانية منتهية الصلاحية أو التي لم يعد لها استعمال لسبب أو لآخر إلى الصيدلية لوضعها في الكيس أو الوعاء المخصص لهذا النوع من النفايات.

12-3 يجب وضع النفايات الدوائية المكونة من انسكابات الأدوية أو تلوثها أو المكونة من العبوات التي تحتوي على متبقيات أدوية في الكيس أو الوعاء المخصص لهذا النوع من النفايات في مكان تولدها.

13-3 يجب وضع النفايات الكيماوية في أكياس أو أوعية يشترط فيها تحقيق ما يلي:-

أ- أن تكون قوية (متينة).

ب- أن تكون مصنوعة من مادة غير قابلة للتفاعل مع نوع النفايات الموضوعة فيها.

ت- أن تكون مصنوعة من مادة مناسبة توفر لها الحماية من العوامل الخارجية التي قد تؤثر على نوع النفايات الموضوع فيها كالهواء و الحرارة.

14-3 يمنع وضع اكثر من نوع من النفايات الكيماوية في نفس الوعاء إذا كان لها قابلية التفاعل مع بعضها البعض.

15-3 يجب وضع النفايات ذات المحتوى العالي من العناصر الفلزية الثقيلة في عبوات خاصة بها.

16-3 يجوز وضع عبوات الرذاذ المضغوط(الايروسولات) الفارغة في أكياس النفايات الطبية غير الخطرة شريطة عدم معالجتها بواسطة الترميد.

17-3 يجوز وضع النفايات المعدية ذات المستوى الإشعاعي المنخفض مثل المسحات والمحاقن المستخدمة في الإجراءات التشخيصية و العلاجية بالأشعة في أكياس أو عبوات النفايات المعدية شريطة أن تكون معالجتها بواسطة الترميد.

18-3 يجب على إدارة الوحدة توفير الأعداد الكافية من الأوعية (أكياس و عبوات) اللازمة لوضع النفايات الطبية فيها ومراعاة التزويد بالأحجام و الألوان التي تتناسب مع حجم و نوع النفايات التي ستوضع فيها.

19-3 يجب على إدارة الوحدة توفير الأعداد الكافية من حاملات الأوعية التي ستوضع النفايات فيها،مع مراعاة أن يكون لون الحاملة مطابقا للون الكيس أو العبوة المحمولة.

20-3 يجب توزيع الحاملات في جميع مناطق الوحدة مع مراعاة أن تكون موضوعة في أقرب نقطة من مكان تولد النفايات.

21-3 يجب كتابة تعليمات فرز النفايات و تعليقها في مكان بارز في منطقة تولد النفايات.

22-3 يجب أن لا تملأ الأكياس بالنفايات بأكثر من ثلثي حجمها.

23-3 يجب إغلاق الكيس عند امتلائه إلى الحد المحدد وذلك بربط العنق أو بإستخدام الشرائط البلاستيكية اللاصقة أو بإستخدام الشرائط البلاستيكية ذاتية الإغلاق.

24-3 يمنع إغلاق الأكياس بالمشابك أو الملاقط المعدنية.

25-3 في حال إستخدام عبوات بلاستيكية من غير النوع الذي يسمح بدخول النفايات ولا يسمح بخروجها منه ،وإمتلائها إلى الحد المحدد ، فيجب إغلاق هذه العبوات بإحكام بواسطة غطاء خاص.

26-3 في حال حدوث خطأ في فرز نوع من النفايات الطبية الخطرة بوضعها في كيس أو عبوة غير المخصص لنوعها،يمنع تصحيح الخطأ و يترك الوضع على ما هو عليه .

27-3 و في حال وضع النفايات الطبية الخطرة خطأ في كيس أو وعاء مخصص لوضع النفايات الطبية فيه ،فيجب معاملة النفايات الطبية المخلوطة معاملة النفايات الطبية الخطرة.

28-3 يجب مراعاة القيم و التقاليد السائدة المتعلقة بالتخلص من الأجنة الميتة و الأعضاء المبتورة من جسم الإنسان و ذلك باستشارة أصحاب العلاقة في طريقة التخلص منها مع مراعاة إزالة أسباب الخطورة ،في حال وجودها،حسب ماورد في (3-9) أعلاه.

4- جمع و نقل النفايات في الوحدة

1-4 يجب المحافظة على عدم تراكم أكياس و عبوات النفايات الممتلئة في مناطق تولدها.

2-4 يجب وضع برنامج محدد لجمع و نقل أكياس وعبوات النفايات من مكان تولدها إلى مكان تخزينها و بدورية مناسبة على أن لا تتجاوز مدة مكثها في مكان تولدها يوما واحدا.

3-4 يمنع جمع و نقل أكياس وعبوات النفايات من مكان تولدها قبل وضع بطاقة بيان عليها.

4-4 يجب أن تحتوي بطاقة البيان على المعلومات التالية:-

أ- أسم الوحدة و القسم الناتجة عنه النفايات.

ب- نوع النفايات الموجودة في الكيس أو العبوة.

ت- تاريخ الجمع.

5-4 يجب وضع كيس جديد أو عبوة جديدة مكان الكيس أو العبوة الممتلئة مباشرة بعد نقلها.

6-4 يجب نقل النفايات من مكان إلى آخر داخل الوحدة بواسطة عربات أو حاويات ،لها عجلات،مخصصة لهذه الغاية .

7-4 يجب أن تتوفر في عربة أو حاوية النقل الخصائص التالية:-

أ- سهولة التحميل و التفريغ.

ب- ذات أسطح ملساء لسهولة التنظيف و التطهير.

ت- عدم وجود زوايا حادة تؤدي إلى تمزيق أو إتلاف الأكياس أو العبوات أثناء التحميل و التفريغ.

8-4 يجب تنظيف و تطهير وسيلة النقل يوميا أو مباشرة في حال حدوث تسرب أو انسكاب على سطح وسيلة النقل.

4-9 يجب التأكد من وصول أكياس النفايات مغلقة و سليمة في نهاية عملية النقل.

5- تخزين النفايات

1-5 يجب التقيد التام بما نصت عليه المواصفة القياسية الأردنية رقم 1985/431 والخاصة بالاحتياطات الوقائية لخزن المواد الخطرة.

2-5 يجب تحديد موقع تخزين النفايات في الوحدة.

3-5 يجب أن يكون موقع التخزين منفصل عن بقية أقسام الوحدة وبعيدا عن مستودعات وأماكن تحضير الطعام وعن عنابر المرضى.

4-5 يجب أن يكون موقع التخزين قريبا من أماكن التزويد بكل من:معدات التنظيف و التطهير،معدات الوقاية الشخصية،وأوعية النفايات.

5-5 يجب أن يتناسب حجم و مساحة موقع التخزين مع حجم النفايات المنتجة و دورية نقلها إليه.

6-5 يجب أن لا تزيد فترة تخزين النفايات عن 48 ساعة في فصل الشتاء و عن 24 ساعة في فصل الصيف ما لم يكن المكان مبردا.

7-5 يجب توفر الخصائص التالية في مكان التخزين:-

أ- الأرضية منشأة من مادة صلبة ، غير نفاذه و ملساء سهلة التنظيف و التطهير مخدومة بنظام تصريف صحي جيد.

ب- الجدران ملساء و مصقولة على ارتفاع لا يقل عن 5ر1 متر.

ت- مزود بمصدر للماء لغايات التنظيف.

ث- الإضاءة الجيدة و التهوية الجيدة.

ج- سهولة دخول العمال المكلفين بنقل و مناولة النفايات .

ح- إمكانية إغلاق المكان لمنع دخول الأشخاص غير المعنيين.

خ- إمكانية الدخول السهل لمركبات نقل و جمع النفايات.

د- الحماية من أشعة الشمس و عوامل المناخ.

ذ- منع دخول الحيوانات و الطيور و الحشرات.

8-5 يجب ترتيب النفايات داخل موقع التخزين باسلوب يكفل سلامة النفايات المخزنة.

9-5 في حال تخزين النفايات خارج الوحدة ، يجب تحقيق الفقرة (5-1)،والفقرات من (5-4) إلى (5-8) من الشروط السابقة ، وعلى أن لا تتجاوز مدة التخزين في مجموعها الفترات الواردة في الفقرة (5-6) أعلاه.

6- نقل النفايات خارج الوحدة

1-6 تعتبر عملية حزم أوعية النفايات و وضع بطاقة البيان عليها والتوجيه بنقلها إلى مكان آخر خارج الوحدة من مسؤولية منتج النفايات.

2-6 في حال نقل النفايات إلى خارج الوحدة يجب مراعاة الأمور التالية:-

1-2-6 يجب الأخذ بجميع الاحتياطات اللازمة لمنع تسرب السوائل من النفايات أو انسكابها.

2-2-6 يجب على العاملين في النقل معرفة التعليمات والإجراءات المتبعة في حالة حدوث تسرب أو انسكاب للنفايات المنقولة أو أية حوادث أخرى.

3-2-6 في كل عملية نقل يجب تزويد السائق ببيان رسمي يبين ما يلي:-

أ- نوع النفايات و المكونات الخطرة الرئيسة التي تحتويها.

ب- طريقة التعامل مع الحوادث الطارئة.

ت- اسم الجهة الواجب الاتصال بها في حالة وقوع حادث ما.

ث- اسم الجهة المراد نقل النفايات إليها.

ج- الطريقة المنوي معالجة النفايات بواسطتها.

3-6 يجب أن تخصص المركبة لنقل النفايات الطبية فقط ، ويمنع استخدامها لأية أغراض أخرى.

4-6 يمنع إستخدام المركبة المزودة بضاغطة لنقل النفايات الطبية.

5-6 يجب أن تزود المركبة بغطاء محكم و يمنع إستخدام الحافلة المفتوحة تحت أي ظرف من الظروف.

6-6 يجب أن تكون قوية و تتحمل الانعطاف على المنعطفات الحادة.

6-7 يجب أن يكون جسم المركبة الذي يحتوي النفايات منفصلا عن كابينة السائق.

6-8 يجب أن يكون جسم المركبة الذي يحتوي النفايات مصمم بطريقة تمنع وصول الصدمات إلى النفايات في حالة الحوادث.

6-9 يجب أن يكون السطح الداخلي لكابينة النفايات الطبية أملس لا يوجد به زوايا و سهل الغسل و التطهير.

6-10 يجب غسل و تطهير المركبة في نهاية كل يوم أو بعد كل انسكاب ،بطريقة مناسبة.

6-11 يجب أن لا يقل إرتفاع الجسم الداخلي لكابينة النفايات عن 2ر2متر.

6-12 يجب أن يعلق ميزان لقياس درجة الحرارة داخل كابينة النفايات.

6-13 يجب أن تكون المركبة سهلة التحميل و التفريغ و ينصح باستخدام المركبات التي يجري رفع حاوياتها ذاتيا.

6-14 يجب أن يكتب على جسم المركبة الخارجي عبارة نفايات طبية خطرة مع الرموز المناسبة المتعارف عليها بالإضافة إلى رقم هاتف طوارئ للاتصال به في حالة حدوث طارئ، وأن يكتب كذلك اسم و عنوان الناقل و رقم هاتفه.

6-15 يجب أن تحتوي المركبة على وسيلة اتصال مناسبة وعلى المعدات التالية:-

أ- معدات وقاية شخصية و تشمل: مريول ، قفازات، نظارات وأحذية سلامة .

ب- أدوات و مواد التنظيف و التطهير الضرورية.

ج- مواد معالجة انسكابات.

د- صندوق إسعافات أولية مزود بكافة المستلزمات الطبية الضرورية للإسعاف الأولي.

6-16 يجب أن تكون كابينة النفايات في المركبة مبردة في حال تجاوزت مدة التخزين عما هو وارد في الفقرة رقم (5-6)من تخزين النفايات.

6-17 يجب أن تتوافق عملية تغليف و تعريف (عنونة) و نقل النفايات مع ما هو منصوص عليه في التشريعات الوطنية الخاصة بإدارة وتداول و نقل النفايات الخطرة داخل المملكة أو الاتفاقيات الدولية ذات العلاقة إذا كانت النفايات معدة لنقلها خارج حدود المملكة للمعالجة.

6-18 يجب أن يكون عمال نقل النفايات الطبية و سائقو المركبات المسؤولين عن تحميل و تفريغ أكياس النفايات الطبية تلقوا التدريب الكامل في مجال عملهم وأن يكونوا على إلمام و وعي صحي بخطورة النفايات المنقولة.

6-19 يجب أن تعلق إجراءات معالجة انسكاب النفايات الطبية في مكان بارز في المركبة لاستعمالها عند الحاجة من السائق أو غيره.

6-20 في حال حدوث انسكاب للنفايات أثناء النقل فيجب على سائق المركبة التبليغ الفوري ليتم معالجة وتنظيف الانسكاب و مكان حدوثه بأسرع وقت ممكن.

6-21 على الشخص المسؤول(ضابط ارتباط) عن مركز تجميع النفايات تعبئة نموذج خاص ببيانات شحنة النفايات المنقولة بحيث تبين نوعها و كميتها و يسلم هذا النموذج إلى السائق ليتم التوقيع عليه بالاستلام من قبل الشخص المسؤول عن محطة المعالجة المتوجهة إليها المركبة.

7. طرق معالجة النفايات و التخلص النهائي

7-1 الترميد

7-1-1 في حال استخدام المرمد ذي غرف الاحتراق المزدوجة (Double Chamber Incinerators):

أ- يجوز استخدام المرمد لمعالجة أنواع النفايات التالية:

1- النفايات المعدية

2- النفايات الحادة

3- النفايات التشريحية

4- نفايات العلاج الكيماوي و ذلك شريطة وجود غرفة احتراق ثانية ذات درجة حرارة حرق لا تقل عن (1200)درجة مئوية و فترة مكوث للغازات لا تقل عن ثانيتين أو درجة حرارة حرق لا تقل عن (1000) درجة مئوية و فترة مكوث للغازات لا تقل عن خمس ثوان.

ب- يمنع استخدام المرمد لمعالجة أنواع النفايات التالية:-

1- العبوات المضغوطة و الانبولات (Ampoules).
2- النفايات ذات المحتوى العالي من العناصر الفلزية الثقيلة.
3- النفايات التي تحتوي على مواد بلاستيكية مهلجنة أو أملاح الفضة و فضلات التصوير أو التصوير الشعاعي.

ج- يجب تحقيق الشروط التالية في تصميم و تشغيل المرمد:-

1- أن لا تقل درجة حرارة الحرق في الغرفة الأولى عن (800 – 900) درجة مئوية و في الغرفة الثانية عن (900 – 1200) درجة مئوية.
2- أن لا تقل فترة حرق النفايات في الغرفة الأولى عن ساعة واحدة مع وجود الوسائل اللازمة لضمان الخلط الجيد للنفايات مع الهواء، و فترة مكوث الغازات في الغرفة الثانية عن ثانيتين.
3- أن تستوعب غرفة الاحتراق الثانية كمية من الهواء بمقدار هواء زائد لا يقل عن 100% من كمية الهواء المحسوبة مع ضمان وجود تدفق عالي الاضطراب.
4- أن تكون فتحة إدخال النفايات ذات حجم كافي لإدخالها بسهولة وكذلك بالنسبة لفتحة إخراج الرماد.
5- عدم البدء بتلقيم النفايات قبل وصول درجة الحرارة في غرف الاحتراق إلى الحدود الدنيا المسموحة (800 درجة مئوية في الغرفة الأولى و 900 درجة مئوية في الغرفة الثانية) على أنه في أي حال من الأحوال يجب عدم البدء بالحرق في الغرفة الأولى قبل أن تصل درجة الحرارة في الغرفة الثانية إلى(900) درجة مئوية.

2-1-7 في حال استخدام المرمد ذي الأفران الدوارة (Rotary Kilns):-

أ- يجوز استخدام المرمد لمعالجة أنواع النفايات التالية:-

1- النفايات المعدية.
2- النفايات الحادة.
3- النفايات التشريحية
4- النفايات الكيماوية.
5- النفايات الدوائية.
6- نفايات العلاج الكيماوي.

ب- يمنع استخدام المرمد لمعالجة أنواع النفايات التالية:-

1- العبوات المضغوطة.
2- النفايات ذات المحتوى العالي من العناصر الفلزية الثقيلة.

ج- يجب تحقيق الشرطين التاليين في تصميم و تشغيل المرمد:

1- أن لا تقل درجة حرارة غرفة الاحتراق عن (1200) درجة مئوية وأن لا يقل زمن مكوث الغازات في غرفة الاحتراق عن ثانيتين.
2- توفر فتحة علوية في الفرن لتلقيم النفايات و فتحة في قاع الفرن لإزالة الرماد الناتج.

3-1-7 أحكام عامة في الترميد:-

أ. يجب أن يبعد موقع إقامة المرمد مسافة لا تقل عن (500 متر) عن أقرب تجمع سكني، و تعتبر حدود الوحدة هي حدود التجمع السكني في حال وجود المرمد داخل التنظيم ، و يعتبر التجمع السكني وجود عشرة بيوت سكنية مأهولة تجمع فيما بينها مساحة لا تقل عن 1 كم^2.

ب. يجب على الوحدات التي لها مرمدات تستخدمها حاليا في التخلص من نفاياتها ، و لا تحقق الشرط الوارد في الفقرة السابقة ،تصويب أوضاعها خلال مدة لا تتجاوز سنة اعتبارا من صدور هذه التعليمات في الجريدة الرسمية على أن تلتزم بتنفيذ و تحقيق كافة الإجراءات و المتطلبات اللازمة بموجب هذه التعليمات باستثناء شرط البعد عن التجمعات السكنية.

ت. يجب توفر وسائل السيطرة على ملوثات الهواء المنبعثة من المرمد و اللازمة لتحقيق ما نصت عليه المواصفة القياسية الأردنية 1999/1189 الخاصة بتحديد الحدود القصوى المسموح بها لملوثات الهواء المنبعثة من المصادر الثابتة،و لتحقيق عدم تجاوز الحدود القصوى لأنبعاثات الملوثات الهوائية الواردة في الجدول أدناه.

جدول يبين الحدود القصوى لبعض انبعاثات الملوثات الهوائية.

الرقم	الملوثات	الحد الأقصى للانبعاثات
-1	الدقائق الكلية (PM)	100 ملغم/م^3
-2	الديوكسينات و الفيورينات (Dioxins /Furans)	125* نانو غرام/م^3 3ر2 ** نانو غرام/م^3
-3	ثاني أكسيد الكبريت (SO2)	1500 ملغم/م^3
-4	الزئبق (Hg)	55ر0 ملغم/م^3

* يمثل مجموع (Polychlorinated dibenzo-p-dioxins) و (Polychlorinated dibenzofurans)

** يمثل (2,3,7,8- Tetrachlorinated dibenzo-p-dioxi toxic equivalent based on the 1989 international toxic equivalency factors)

ث. يجب أن يتم تبريد الرماد الناتج عن عملية الترميد قبل التخلص منه.

ج. يجوز تعبئة الرماد في كيس بلاستيكي مزدوج أسود اللون وإغلاقه بإحكام و معاملته مع النفايات الطبية غير الخطرة في عمليات النقل و التخلص النهائي اللاحقة.

ح. يمنع استخدام المرمدات ذوات غرفة الاحتراق المنفردة أو استخدام الطرق البدائية في الترميد.

2-7 التطهير الكيماوي(Chemical Disinfection)

1- يجوز استخدام طريقة التطهير الكيماوي لمعالجة بعض أنواع من النفايات المعدية مثل النفايات الحادة و الأحجام الصغيرة من النفايات المعدية الأخرى شريطة مراعاة ما يلي:-

أ- استخدام نوع و كمية المطهر الملائم لنوع (أنواع) الكائنات الدقيقة المراد تطهيرها.

ب- تقطيع (فرم) النفايات قبل تطهيرها.

ت- إضافة الماء أثناء عملية التقطيع لضمان عدم ارتفاع درجات الحرارة و ضمان وصول المطهر إلى مختلف أجزاء سطح النفايات .

ث- معاملة السوائل الناتجة عن العملية كفضلات سائلة خطرة يجب معالجتها.

ج- مراعاة اشتراطات تخزين و تداول المادة المطهرة وفقا لما نصت عليه تعليمات الشركة الصانعة (Manufacturer Data Sheet)

2-2-7 يمنع استخدام هذه الطريقة لمعالجة أنواع النفايات غير الواردة في (7-2-1) أعلاه.

3-7 المعالجة الحرارية (Thermal Treatment)

1-3-7 يجوز استخدام هذه الطريقة لمعالجة النفايات المعدية و النفايات الحادة شريطة مراعاة ما يلي:-

أ- تقطيع النفايات قبل وضعها في المفاعل.

ب- تشغيل المفاعل على درجة حرارة لا تقل عن (121 درجة مئوية) و ضغط جوي (2-5 بار) و فترة مكوث (1-4)ساعات(في حال استخدام المعالجة الحرارية الرطبة).

ت- تشغيل المفاعل على درجة حرارة لا تقل عن (110-140 درجة مئوية) و فترة مكوث لا تقل عن 20 دقيقة ،و معاملة السوائل الناتجة عن العملية كفضلات سائلة خطرة يجب معالجتها (في حال استخدام المعالجة الحرارية الجافة).

2-3-7 يمنع استخدام هذه الطريقة لمعالجة أنواع النفايات غير الواردة في (7-3-1) أعلاه.

3-3-7 يجب إجراء معالجة أولية للنفايات شديدة العدوى مباشرة داخل الأقسام الطبية والبحثية المنتجة لهذه النفايات كالمختبرات و غرف و أجنحة العزل من خلال تعقيمها بطريقة مناسبة كالتبخير (Autoclaving) مثلا، على أن لا تقل درجة حرارة جهاز التبخير (الاوتوكليف) عن (121) درجة مئوية و ضغط جوي 1 بار و فترة مكوث 60 دقيقة أو كما ورد في (3-9) أعلاه.

4-7 أحكام عامة في المعالجة والتخلص النهائي:

1-4-7 على الجهة التي ستقوم بعملية المعالجة الالتزام بما يلي:-

أ- الحصول على الموافقة المسبقة على الموقع الذي ستتم فيه المعالجة و على طريقة المعالجة من قبل وزارة الصحة و الجهات الرسمية الأخرى ذات العلاقة.

ب- يجب أن يتوفر في موقع وحدة المعالجة البنية التحتية اللازمة من خدمات ماء و كهرباء واتصالات و مستلزمات حماية الموقع من العابثين ومن الحيوانات و الطيور و كذلك يجب توفير المرافق اللازمة لخدمة العاملين.

ت- الالتزام بتعليمات الشركة الصانعة لجهاز المعالجة فيما يتعلق بطرق و ظروف تركيب و تشغيل وصيانة الجهاز و بما يتلاءم مع تحقيق هذه التعليمات.

ث- تشغيل و صيانة و مراقبة وحدة المعالجة بواسطة فني (فنيين) مختصين و مدربين مع وجوب الالتزام باستخدام معدات الوقاية الشخصية الملائمة لنوع المعالجة.

ج- التأكد من كفاءة عملية المعالجة و ذلك بتوفير متطلبات إجراء الفحوصات و القياسات البيولوجية والكيميائية و الفيزيائية اللازمة،والاحتفاظ بنتائج الفحوصات و القياسات في سجل خاص لهذه الغاية لاطلاع الجهات الرسمية ذات العلاقة عليها.

ح- توفير لوحة عدادات على وحدة المعالجة تبين ظروف تشغيلها من قراءات درجات الحرارة ، كميات تدفق الهواء ، كميات تدفق الوقود و ما إلى ذلك ، ويجب اتخاذ الإجراءات اللازمة من عمليات معايرة وصيانة لضمان تطابق القيم المقروءة مع القيم الفعلية.

خ- التزويد بوسائل السيطرة اللازمة على الانبعاثات الهوائية الناتجة عن عملية المعالجة وفقا للحدود الوطنية المعمول بها أو للحدود الدولية في حال عدم توفرها في الحدود الوطنية.

د- وضع إستراتيجية بديلة و مناسبة لمعالجة النفايات في حال تعطل وحدة المعالجة لسبب أو لآخر.

2-4-7 يجوز استخدام طريقة الإشعاع بالموجات الدقيقة (Microwave Irradiation) لمعالجة النفايات المعدية والنفايات الحادة شريطة تقطيعها و ترطيبها بالمياه.

3-4-7 يمنع طرح النفايات في مواقع مكاب النفايات المفتوحة (المكاب التي تترك فيها النفايات مكشوفة كليا أو جزئيا).

4-4-7 يجوز التخلص من النفايات المعدية في مواقع مكاب النفايات المصممة و المشغلة بطريقة الطمر الصحي شريطة توفر ما يلي :-

أ. موافقة وزارة الصحة و الجهات الرسمية الأخرى ذات العلاقة و الجهة المسؤولة عن المكب.

ب. سهولة الوصول إلى موقع المكب.

ت. وجود الكادر الهندسي اللازم و العمالة المدربة اللازمة لادارة العملية.

ث. تجهيز و تخصيص جزء من الموقع مسبقا لاستقبال هذا النوع من النفايات.

ج. تبطين أرضية و جوانب الموقع المخصص ببطانة محكمة و غير مسربة لضمان عدم تسرب المياه العادمة أو العصارة الراشحة الناتجة عن العملية.

ح. وضع التدابير المناسبة لتجميع العصارة الراشحة الناتجة و معالجتها.
خ. تنظيم أسلوب العمل بما يكفل نشر و رص النفايات في مساحات محدودة و تغطيتها يوميا.
د. توفير خنادق حول الموقع لحمايته من المياه السطحية.
ذ. توفير غطاء نهائي يكفل حماية طبقات النفايات من وصول مياه الأمطار الراشحة إليها.

7-4-5 يجوز استخدام طريقة الكبسلة (Encapsulation) لمعالجة النفايات الكيماوية أو الدوائية أو الحادة بوضعها في حاويات معدنية أو بلاستيكية قوية و ملائمة لنوعية المادة المعبأة فيها بحيث تعبأ ثلاثة أرباع الحاوية بالنفايات ثم يعبأ باقي الفراغ بمواد مالئة مثل الرغوة البلاستيكية أو خلطة رمل إسفلتي أو خليط إسمنتي أو ما شابه ذلك و بعد أن يجف الخليط يتم إغلاق الحاوية بإحكام و التخلص منها في مكب نفايات معتمد و بموافقة وزارة الصحة و الجهات الرسمية الأخرى ذات العلاقة.

7-4-6 يجوز استخدام طريقة التخميل (Inertization) لمعالجة النفايات الدوائية أو الرماد الناتج عن الترميد الذي قد يحتوي على تركيز عالي من العناصر الفلزية الثقيلة .و فيما يتعلق بالنفايات الدوائية فيجب تفريغ كميات الدواء الصلبة من عبواتها ثم طحنها و خلطها مع الماء و الجير و الإسمنت بالنسب التالية :- 65% نفايات ، 15% جير (كلس) ، 15% إسمنت ، 5 % ماء . و بعد أن يجف الخليط السابق يتم التخلص منه في مكب نفايات معتمد و بموافقة وزارة الصحة والجهات الرسمية الأخرى ذات العلاقة.

7-4-7 في حال استخدام عمليات التطهير الكيماوي أو الحراري أو المعالجة بالإشعاع فيجوز التخلص النهائي من نواتج هذه العمليات في مكبات النفايات المعتمدة و التي تعمل بطريقة الطمر الصحي السليم شريطة أخذ موافقة وزارة الصحة و الجهات الرسمية ذات العلاقة ، و في حال عدم الموافقة فيتوجب إجراء عملية معالجة ثانوية أخرى لنواتج العمليات السابقة كالترميد أو الكبسلة.

7-4-8 يجوز معالجة نفايات العلاج الكيماوي بطريقة التحليل الكيماوي (Chemical Degradation) شريطة موافقة وزارة الصحة على الطريقة المنوي اتباعها لهذه الغاية.

7-4-9 يمنع ترميد العبوات المضغوطة.

7-4-10 يجب التخلص من العبوات المضغوطة كبيرة الحجم مثل اسطوانات الأكسجين،اسطوانات اكسيد الاثلين ، وغيرها بإعادتها إلى المصدر أو إرسالها إلى الجهات المختصة لابطال خطورتها تحت ظروف مسيطر عليها.

7-4-11 يجب على إدارة الوحدة اتباع الأساليب المختلفة لتقليل كمية النفايات مثل الإعادة إلى المصدر أو إعادة الاستعمال أو التدوير أو غيرها.

7-4-12 يجب وضع خطة مكتوبة لإجراءات إزالة الانسكابات المختلفة و آثارها الملوثة و توفير متطلبات تنفيذ الخطة و تدريب الكوادر المعنية على تنفيذها.

7-4-13 تصنف النفايات الناتجة عن عيادات و مراكز أبحاث الطب البيطري ومصانع الأدوية البيطرية وفقا لتصنيف النفايات الطبية الخطرة الوارد في بند التعريفات من هذه التعليمات و يعامل كل نوع منها حسب تصنيفه في جميع مراحل إدارته من حيث الفرز و النقل والتخزين والمعالجة و التخلص النهائي.

7-4-14 يجب مراعاة التعليمات الوطنية أو الدولية فيما يتعلق بنفايات مختبرات و مراكز ابحاث الهندسة الوراثية.

8- المياه العادمة – الجمع و المعالجة و التخلص النهائي

8-1 يمنع التخلص من المياه العادمة الناتجة عن الوحدة بتصريفها بشكل عشوائي في البيئة .

8-2 يجوز التخلص من المياه العادمة الآدمية الناتجة عن الوحدة بتصريفها إلى شبكة الصرف للصحي العامة بموافقة الجهة الرسمية ذات العلاقة (وزارة المياه و الري) و في حال عدم توفر خدمة الربط على الشبكة في المنطقة ، يجب

أ- إما معالجة المياه في محطة تنقية خاصة بالوحدة شريطة موافقة وزارة الصحة و الجهات الرسمية ذات العلاقة و شريطة تحقيق نوعية المياه المعالجة للمواصفة القياسية الأردنية رقم 1995/893 المتعلقة بمياه الصرف الصحي المعالجة . وفي حال استعمال الحمأة الناتجة،يجب التقيد بالمواصفة القياسية الأردنية رقم 1996/1145 و الخاصة باستعمالات الحمأة المعالجة في الزراعة و بغير ذلك يجب التخلص منها في مكب معتمد و بموافقة وزارة الصحة و الجهات الرسمية الأخرى ذات العلاقة.

ب- أو تجميع المياه في خزان إسمنتي مصمت و غير نفاذ و نضح و نقل محتوياته إلى محطة معالجة معلومة.

3-8 يمنع طرح النفايات الطبية السائلة و الصلبة التالية في شبكة الصرف الصحي الخاصة بالوحدة (باستثناء مصانع الأدوية البشرية و البيطرية التي لديها محطات معالجة مياه عادمة صناعية خاصة بها قادرة على معالجة هذه الأنواع من النفايات):

أ- الكيماوية: مثل الاحماض و القلويات و المذيبات العضوية وغير العضوية و العناصر و المركبات السامة و المنظفات و المطهرات المرتفعة التركيز و المبيدات المستخدمة في الوحدة.

ب- الدوائية:باستثناء بعض الانواع المعروفة بعدم خطورتهامثل السوائل الوريدية و الفيتامينات.

ت- العلاج الكيماوي.

ث- السائلة الناتجة عن وسائل السيطرة على انبعاثات الهواء الناتجة عن المرمد.

4-8 يجب تجميع و نقل و معالجة النفايات المذكورة في الفقرة السابقة وفقا لتعليمات الفرز و النقل و التخزين و المعالجة و التخلص النهائي الخاصة بكل نوع من أنواع هذه النفايات .

5-8 يجوز معالجة النفايات المذكورة في الفقرة (8-3) أعلاه بطرق معالجة أخرى شريطة موافقة وزارة الصحة والجهات الرسمية الأخرى ذات العلاقة عليها.

6-8 يجب اتخاذ التدابير اللازمة لضمان تطهير المياه العادمة الآدمية التي تحتوي على إفرازات مرضى مصابين بأمراض معدية تنتقل بواسطة هذه الإفرازات ،كالكوليرا مثلا، قبل خروجها من حدود الوحدة.

7-8 يجوز التخلص من المياه العادمة الصناعية الناتجة عن مصانع الأدوية البشرية و البيطرية بتصريفها إلى شبكة الصرف الصحي العامة شريطة موافقة الجهة الرسمية ذات العلاقة (وزارة المياه والري) وفي حال عدم توفر خدمة الربط على الشبكة في المنطقة ،يجب:

أ- إما معالجة المياه في محطة تنقية خاصة بالمصنع شريطة موافقة وزارة الصحة و الجهات الرسمية ذات العلاقة و شريطة تحقيق نوعية المياه المعالجة للمواصفة القياسية الأردنية رقم 1990/202 المتعلقة بالمياه العادمة الخارجة من المصانع و يجب التخلص من الحمأة الناتجة بطريقة ملائمة وفقا لدرجة خطورتها و بموافقة وزارة الصحة و الجهات الرسمية ذات العلاقة.

ب- أو تجميع المياه في خزان إسمنتي مصمت وغير نفاذ و نضح و نقل محتوياته إلى محطة معالجة معلومة.

9- اجراءات ادارية

1-9 تعتبر وزارة الصحة هي الجهة الرسمية المسؤولة عن مراقبة تطبيق هذه التعليمات .

2-9 يعتبر مدير الوحدة مسؤولا أمام الوزارة عن تطبيق هذه التعليمات داخل الوحدة التي يديرها .

3-9 على مدير الوحدة وضع الترتيبات الملائمة لضمان تطبيق هذه التعليمات بما في ذلك :-

أ. تشكيل الفرق أو اللجان اللازمة لوضع خطة لإدارة النفايات الطبية داخل الوحدة ومتابعة تنفيذها .

ب. توفير متطلبات تنفيذ الخطة من فنين مؤهلين وأجهزة ومعدات ومواد، وتنفيذ برامج تدريبية متخصصة .

ت. توفير نظام توثيق خاص بجوانب إدارة النفايات (أنواعها ، كميات كل نوع ، مصادرها ، جمعها ونقلها ومعالجتها ، الكوادر المعنية ، الإنسكابات ، برامج التدريب .....الخ) .

10- الصحة والسلامة المهنية

1-10 يجب تفعيل مايلي:-

10-1-1 التعليمات الخاصة بحماية العاملين والمؤسسات من مخاطر بيئة العمل الصادرة بمقتضى أحكام المادة (79) من قانون العمل رقم (8) لسنة 1996 .

10-1-2 قرار وزير العمل الخاص بوسائل أجهزة الإسعاف الطبي للعمال في المؤسسات استنادا للصلاحيات المخولة للوزير بموجب البند (4) فقرة (أ) من المادة (78) من قانون العمل رقم (8) للسنة 1996 .

10-1-3 نظام الوقاية والسلامة من الآلات والماكينات الصناعية ومواقع العمل الصادر بمقتضى أحكام الفقرة (ج) من المادة (85) من قانون العمل رقم (8) لسنة 1996 .

10-1-4 نظام العناية الطبية والعلاجية للعمال في المؤسسات الصادر بمقتضى الفقرة (ب) من المادة (85) من قانون العمل رقم (8) لسنة 1996 .

10-2 يجب الالتزام بما يلي:-

10-2-1 إجراء الفحوص الطبية الأولية و الدورية للعمال(فحوص دم،بول،براز،وظائف كبد وكلى،صور شعاعية للصدر).

10-2-2 تحصين جميع العاملين في تداول النفايات الطبية ضد التهاب الكبد الوبائي(ب) و الكزاز و السل وأية امراض معدية اخرى قد تكون منتشرة أو يشتبه بوجودها.

10-2-3 عند إصابة أحد العاملين بإحدى أدوات النفايات الحادة فيجب أن يبلغ عنه كإصابة عمل وأن يعرض فورا على الطبيب لاجراء اللازم.

10-2-4أن يمسك العمال بالجزء الأعلى من الكيس عند حمله.

10-2-5 أن لا ُتضم الأكياس المحتوية على النفايات إلى الجسم (الحضن)أو أن لاتمسك بالايدي من الاسفل.

10-2-6 إستخدام العمال معدات الوقاية الشخصية مثل ملابس العمل والقفازات الواقية والكمامات الواقية و أحذية السلامة المناسبة مع المحافظة على نظافتها وصيانتها بشكل دوري.

Annex 2

Instructions for the Discharge of Trade and Industrial Wastewater into Public Sewers- Water Authority of Jordan (WAJ) Instructions of 1998

تعليمات تصريف المياه العادمة الصناعية والتجارية إلى مشروع الصرف الصحي

صادرة بالاستناد لقانون سلطة المياه رقم ١٨ لسنة ١٩٨٨م

وللمادة الثالثة والعشرين من نظام الصرف الصحي رقم ٦٦ لسنة ١٩٩٤م.

المادة الأولى: يكون للكلمات والعبارات التالية المعاني المخصصة لها أدناه ما لم تدل القرينة على خلاف ذلك:

السلطة : الجهة المختصة بسلطة المياه التي يحددها الأمين العام.

الأمين العام: الأمين العام للسلطة أو من يفوضه.

المدير : مدير إدارة مياه المحافظة.

الإدارة : إدارة مياه المحافظة.

الكساحة : مياه المجاري والفضلات السائلة والمياه والسوائل السائبة الناجمة عن الاستعمالات المختلفة للمياه وما تحمله من عوادم.

المياه العادمة الصناعية: هي المياه الخارجة أو الناتجة عن استعمال المياه في بعض أو كل مراحل التصنيع أو التنظيف أو التبريد أو غيرها سواء كانت معالجة أو غير معالجة.

المياه العادمة التجارية: هي المياه الخارجة أو الناتجة عن استعمال المياه في مجالات غير صناعية وتحتوي على ملوثات إضافية إلى الكساحة مثل المياه الخارجة من (المستشفيات، المختبرات، الاستوديوهات، محطات الوقود، المغاسل، المشاحم، المسالخ، مزارع الدواجن والأبقار، المعاصر، الورشات المهنية، محلات بيع الدواجن الحي).

الشخص : أي فرد أو شركة أو مؤسسة أو جمعية أو هيئة ذات شخصية معنوية.

المادة الثانية: يحظر تصريف المياه العادمة الصناعية والتجارية الملوثة وغير الملوثة إلى مشروع الصرف الصحي إلا بعد الحصول على موافقة خطية من السلطة وفقاً لهذه التعليمات.

المادة الثالثة: يحظر على أي شخص أن يصرف أو يسبب أو يسمح بتصريف المياه والفضلات التالية إلى مشروع الصرف الصحي:

أ – أية مواد صلبة أو سائلة بكميات أو بأحجام أو بخصائص كيماوية يمكن أن تؤدي إلى إعاقة التدفق في خطوط شبكة الصرف الصحي أو تسبب ضررا بالصحة العامة أو تؤدي إلى انبعاث الروائح الكريهة أو تسبب ضررا بمشروع الصرف الصحي أو العاملين به أو تتعارض مع أعمال صيانة وتشغيل محطات التنقية أو مع عملية المعالجة فيها أو يمكن أن ينتج عنها مياه معالجة تهدد الصحة والسلامة العامة ، وعلى سبيل المثال لا الحصر الرماد ، بقايا الفحم المحترق ، الرمال ، الطين ، القش ، النشارة ، المعادن ، الزجاج ، الخزف ، الريش ، القار ، البلاستيك ، الخشب ، النفايات ، الدماء ، أحشاء الحيوانات ، السماد الحيواني ، الشعر ، الأطباق الورقية ، العبوات بمختلف أنواعها ، الدهون والشحوم ، الزيوت ، الحوامض ، الكربون ، الأملاح المعدنية ، البخار ، الغازات الحارة ، والأصباغ والمبيدات.

ب– أية مواد صلبة أو سائلة أو غازية تحتوي على مواد سامة يمكن حسب رأي السلطة أن تضر أو تتعارض مع عملية التنقية أو يمكن أن تشكل منفردة أو نتيجة تفاعلها مع الفضلات الأخرى خطرا على الإنسان أو الحيوان أو النبات .

ج– أية مواد يمكن أن تؤدي إلى :–

١– عدم إمكانية المعالجة خلال عملية التنقية .

٢– تكوين مواد يمكن أن تترسب أو تتجمد أو تصبح لزجة على درجات حرارة بين صفر– ٤٠ درجة مئوية .

٣– إعاقة الاستخدام النهائي للمياه المعالجة ، كالتسبب في ارتفاع تركيز الأملاح المذابة ، على سبيل المثال لا الحصر .

د– أي من المنتجات النفطية أو أية مواد سائلة أو صلبة قابلة للاشتعال أو الانفجار .

هـ- أية مواد أو سوائل يقل رقم الأس الهيدروجينpH فيها عن (٥,٥) ويزيد على (٩,٥).

و- المخلفات السائلة الناتجة عن مصانع البلاط والرخام والطوب وخلاطات الأسمنت ، وأية مخلفات سائلة يزيد تركيز المواد الصلبة العالقة فيها على ٥٠ملغم / لتر وبوزن نوعي يزيد على ١,٥ غم / سم٣.

ز- أي سائل أو بخار تزيد درجة حرارته على ٦٥ درجة مئوية ، وإذا ثبت للسلطة أن تلك السوائل أو الأبخره بدرجات اقل يمكن أن تضر بمشروع الصرف الصحي أو تسبب أضرارا أخرى فلها الحق بمنع تصريفها .

ح- السوائل التي تحتوي على الزيوت والشحوم والدهون أو الشمع بشكل مستحلب (EMULSIFIED) وبتركيز يزيد على (١٠٠ملغم / لتر) .

ط- أية سوائل أو مواد تحتوي على السيانيد أو مركباته بتركيز يمكن أن ينتج عنه (١) ملغم / لتر من حامض الهيدروسيانيك على شكل HCN .

ي- أية سوائل أو مواد تحتوي على مركبات الفينول تزيدعلى (١٠ملغم / لتر) مقدرة على شكل فينول .

ك- أية سوائل أو مواد تحتوي على مركبات الكبريتيد بتركيز يزيدعلى (١٠ملغم / لتر) مقدرة على شكل كبريتيد الهيدروجين .

ل- المذيبات العضوية المكلوره (CHLORINATED ORGANIC SOLVENTS) .

م- المنظفات الكيماوية مقاسه كـ MBAS بتركيز يزيد على(٤٠ ملغم/لتر).

ن- أية سوائل أو مواد تحتوي على عناصر ثقيلة أو سامة والتي يزيد تركيز تلك العناصر فيها عند موقع التصريف على الحدود المبينة أدناه :-

* كروم إجمالي	٥ ملغم / لتر
* نحاس	٤,٥
فضة	١٠
بريليوم	٥
* نيكل	٤
* كادميوم	١
زرنيخ	٥
باريوم	١٠
* رصاص	٠,٦
منغنيز	١٠
* فضة	١
بورون	٥
* زئبق	٠,٥
حديد	٥٠
زنك	١٥
* الكوبالت	٠,٠٥
* السيلينيوم	٠,٠٥
الليثيوم	٥
* الفاناديوم	٠,١
الألمنيوم	٥

* على أن لا يزيد مجموع هذه العناصر مجتمعة على (١٠) ملغم / لتر ويحق للسلطة أن تقوم بتعديل الحدود أعلاه إذا صدرت مواصفة أردنية بذلك .

ش- أية مواد مشعة أو أية نظائر مشعة صناعية إلا بعد الحصول على تصريح بذلك من وزارة الطاقة.

المادة الرابعة: يحظر تخفيف تراكيز الملوثات في المياه العادمة الصناعية بخلطها بالمياه العذبة للوصول إلى التراكيز المذكورة في التعليمات .

المادة الخامسة: تقدم طلبات الحصول على الموافقة على التوصيل بمشروع الصرف الصحي من المؤسسات الصناعية والتجارية طبقاً لحكم المادة الثانية من هذه التعليمات خطياً وعلى النموذج المعتمد إلى المدير المختص وتصدر الموافقة بقرار من الأمين العام على أن تشمل الطلبات التفاصيل الآتية :-

أ- العمليات الصناعية التي يتم القيام بها والتي ينجم عنها مياه عادمة .

ب- المواد والكيماويات المستعملة في هذه العمليات والناتجة عنها .

ج- كمية المياه المستعملة ومصدرها وكمية المياه الخارجة بعد عملية التصنيع .

د- الخصائص الفيزيائية والكيماوية والبيولوجية للمياه العادمة المراد ربطها على المشروع .

هـ- التفاصيل الفنية للعمليات الفيزيائية والكيماوية والبيولوجية لوحدة المعالجة الأولية (PRE-TREAT MENT (أن وجدت) .

و- أية معلومات تراها السلطة ضرورية للنظر في طلب التوصيل .

ز- تصدر الموافقة المبدئية على ربط المصانع الجديدة بناءاً على المعلومات المقدمة من المصنع والواردة ضمن طلبات التوصيل على شبكة الصرف الصحي . ويعاد النظر فيها على ضوء النتائج الفعلية للتحاليل الناجمة عن المياه الصناعية الخارجة من المصنع وذلك خلال مدة (٦ اشهر) من البدء في عمليات التصنيع . وفي حالة تجاوز النتائج لتعليمات الربط على المصنع أن يسوي اوضاعة بازالة أسباب المخالفة خلال مدة تحددها السلطة ، وتعتبر الموافقة لاغية إذا انقضت هذه المدة دون تصويب الوضع مع إعلام الجهات المعنية بذلك.

المادة السادسة : يحظر على كل من حصل على الموافقة النهائية لتصريف المياه العادمة إلى شبكة الصرف الصحي أن يقوم بتصريف أي مياه عادمة تختلف نوعيتها و/أو تتجاوز كميتها عما وافقت عليه السلطة وفي هذه الحالة يتوجب الحصول على موافقة جديده .

المادة السابعة : يجوز للسلطة أن تطلب معالجة المياه العادمة قبل وبعد الموافقة على تصريفها إلى مشروع الصرف الصحي إذا ثبت ضررها على المشروع.

المادة الثامنة:

أ. يشترط على المؤسسات الصناعية والتجارية وقبل حصولها على الموافقة الخطية لربطها بمشروع الصرف الصحي أن تقدم مخططاً هندسياً تبين فيه طريقة ومواصفات إنشاء المجرى الخاص .

ونقاط التفتيش على أن يراعى تواجدها داخل حدود المصنع في مكان مناسب وقريب من الشبكة الرئيسية .

ب. على المستفيدين التقيد بهذه المخططات بعد موافقة السلطة عليها وتنفيذها على حسابهم الخاص وبأشراف السلطة .

ج. للسلطة ولأغراض أحكام الرقابة أن تقوم بجمع وفحص العينات وفق البرنامج الذي تراه مناسباً لكل مصنع .

المادة التاسعة: تصدر الموافقة بالسماح للمؤسسات الصناعية والتجارية بربط المياه العادمة على مشروع الصرف الصحي بناءاً على تنسيب الجهة المختصة بالسلطة إذا رأت بأنه لا يترتب على هذا الربط أية أضرار تلحق بمشروع الصرف الصحي ونوعية المياه المعالجة.

المادة العاشرة:

أ. تستوفي سلطة المياه من المؤسسات الصناعية والتجارية والتي صدرت الموافقة على ربطها بمشروع الصرف الصحي أجورا لقاء الانتفاع بالمشروع وذلك وفقاً لتعرفة أجور الانتفاع من مشاريع الصرف الصحي .

ب. تحدد مقطوعية المياه المستهلكة والخاضعة لإجور الانتفاع بمشروع الصرف الصحي على النحو التالي :

- مقطوعية المياه المسحلة بواسطة العداد للمؤسسات التي تزود بالمياه من أنظمة سلطة المياه .
- مقطوعية المياه المسحلة بواسطة العداد للمؤسسات التي تزود بالمياه من آبارها الخاصة
- المؤسسات التي تزود بواسطة صهاريج المياه الخاصة يتم تحديد مقطوعية المياه لها بتبرا من الأمين بناءاً على توصية لجنة مشتركة من السلطة والمؤسسة المعنية يعينها الأمين .
- مجموع مقطوعيات المياه للمؤسسات التي تزود بالمياه من اكثر من مصدر .

المادة الحادية عشرة :

أ . إضافة للأجور المستوفاة في المادة (العاشرة) تستوفي السلطة أجورا إضافية من المؤسسات الصناعية والتجارية والتي صدرت موافقة السلطة على ربطها على مشروع الصرف الصحي ويتجاوز تركيز متطلب الأكسجين الكيماوي (١١١١) الحد الأعلى المسموح به في المياه العادمة الصناعية المسموح ربطها على مشروع الصرف الصحي والبالغ ١٥٠٠ ملغم / لتر وذلك لتغطية ما تتكبده السلطة من نفقات في عملية التنقية .

ب- تحدد الأجور الإضافية المخصصة لتغطية نفقات التنقية وفق المعادلة التالية :

$$ك = ٠,٠٥ \times ت \times \frac{(١٥٠٠ - COD)}{1000}$$

حيث ك - الأجور الإضافية المخصصة لتغطية نفقات التنقية بالدينار .

ت - كمية المياه العادمة الصناعية بالمتر المكعب خلال الدورة .

COD - معدل تركيز متطلبات الأكسجين الكيماوي بالميغرام / لتر خلال الدورة .

ج- يتم حساب الأجور ربعياً أو حسب ما تقرره السلطة على أن يتفق على كميات المياه العادمة التي يتم تصريفها إلى الشبكة بين السلطة وكل مصنع مسبقاً ويعاد النظر فيها كلما استدعت الحاجة .

د- تتولى الإدارة المختصة إصدار المطالبات الخاصة بالأجور الإضافية للمؤسسات التي تم ربطها على مشروع الصرف الصحي .

هـ- يعتمد المتوسط الحسابي لغايات تطبيق معادلة حساب الأجور الإضافية لتغطية نفقات التنقية دورياً (كل ثلاثة اشهر) على أن لا يقل عدد العينات التي يتم أخذها من المصنع عن عينة واحدة شهرياً .

المادة الثانية عشرة: للسلطة الاستعانة بالجهات التي تراها مناسبة للمشاركة وتقديم التوصيات الفنية لأية أمور ذات علاقة بهذه التعليمات .

المادة الثالثة عشرة:

١- للسلطة إلغاء أو تعليق موافقتها للفترة الزمنية التي تراها مناسبة فضلاً عن المسئولية الجزائية المترتبة على المخالفة في الحالات التالية :

أ. ارتكاب أية مخالفة لهذه التعليمات ولأية اشتراطات وضعتها السلطة عند الموافقة .

ب. عدم تمكين موظفي السلطة أو الجهات التي تعتمدها السلطة والجهات الرسمية ذات العلاقة من القيام بواجبهم في التفتيش والمراقبة .

ج. عدم التقيد بأي شروط أو احتياجات تراها السلطة ضرورية ويعود تقديرها لها للمحافظة على مشروع الصرف الصحي .

د. عدم تسديد الأجور المترتبة على المؤسسة المعنية .

٢- للسلطة إجراء التنسيق مع الجهات الرسمية ذات العلاقة لإيقاف الضرر الذي تتعرض له شبكات ومرافق الصرف الصحي الناجمة عن المخالفة لأي بند من بنود هذه التعليمات, كما يكون لموظفي السلطة المعتمدين صلاحية تحرير ضبوط للمخالفات المشار إليها على النماذج المعتمدة لإحالة المخالفين إلى القضاء فضلاً عن الرجوع عليهم بالتعويض عن الأضرار الناجمة عن المخالفة.

المادة الرابعة عشرة: يعمل بهذه التعليمات اعتباراً من تاريخ نشرها بالجريدة الرسمية وعلى المؤسسات الصناعية والتجارية تصويب أوضاعها بما يتفق مع هذه التعليمات خلال ثلاثة أشهر من تاريخ نفاذها.

المادة الخامسة عشرة: تلغى تعليمات صرف المياه العادمة الصناعية والتجارية والمنشورة في عدد الجريدة الرسمية رقم ٣٥٧٣ تاريخ ١٩٨٨/٩/١٧.

وزير المياه والري

الدكتور هاني الملقي

Annex 3

Questionnaire

Name of healthcare establishment: King Hussein Cancer Center
Name of person providing information: Georgina Talhami
Phone No: 5300460 Fax No: 5353001
E-mail: gtalhami@khcc.jo
Date: 10/9/2006

1. Water Consumption

Source of water: public network ■ water tankers ☐ other ☐
Annual average quantity used/ month (m^3/mo): 6000-6500 m^3/mo
Does your establishment have a water treatment unit? Yes ■ No ☐
If **Yes**, describe the processes: Municipal water passes through a sand filter, then softener, followed by carbon filter, then RO unit. Water for dialysis unit passes through a 0.2 micron filter.
Water usages: drinking ■ laundry ■ cleaning ■ dialysis unit ■ irrigation ■ other ☐

2. Wastewater

Is the final wastewater effluent emanating from the establishment discharged to?
Public sewer system ■
On-site wastewater treatment plant ☐
Impermeable septic tank ☐ **if this is the answer**, provide quantity/month and specify place of disposal
……
……
Is there any wastewater pretreatment prior to joining the public sewer system? Yes ☐ No■
If **Yes**, explain briefly: …….
……
……

3. General Management Issues

Is your establishment aware of the following legislation related to hazardous waste management?

- Environment protection law Yes ■ No ☐
- Hazardous and harmful material management by-law Yes ■ No ☐
- Hazardous waste management regulation Yes ■ No ☐
- Management of used oil regulation Yes ■ No ☐

- Management of healthcare waste regulation Yes ■ No ☐

Does your establishment have a clear waste management plan that details the handling of liquid waste? Yes ■ No ☐
If **Yes**, explain and provide a copy of the relevant sections of the plan.

Plan No.: PLN/GST-02 dated 15/8/2005
Title of Plan: Hazardous materials and Waste Mangement
Attached

Are there any defined written procedures for disposing (and/or pretreatment) of certain chemical, pharmaceutical, radioactive, cytotoxic and infectious wastes? Yes ■ No ☐
If **Yes**, explain and provide a copy of the procedures.

Procedures are included in Hazardous Material Management Plan (same above mentioned plan)

Is the management aware of the importance of pollution prevention and waste minimization issues? Yes ■ No ☐
If **Yes**, please select the applicable actions:

- ■ Phase out the use of mercury containing equipment
- ■ Phase out/ reduce using hazardous materials for less hazardous alternatives
- ■ Phase out/ reduce using chlorinated solvents e.g. methylene chloride, chloroform, trichloroethylene
- ■ Replace formalin with less toxic cleaning solution in dialysis machines
- ■ Reduce the generation of waste chemicals and pharmaceuticals by good management practices such as minimizing stockpiles and return of expired substances to supplier … etc.
- ■ Collection and recovery of solvents generated in pathology, histology and anatomy units
- ☐ Other

4. Specific Sources of Liquid Waste

The following tables, table 1-9, are designed to collect specific information on liquid wastes generated from the different units of the healthcare establishment.

Table 1 **1.1 Kitchen**	**Remarks**
Is oil and grease generated form cooking discharged to sewers? If **Yes**, explain.	Yes, oil and grease is discharged to sewer, as there are no alternative method of disposal.
1.2 Laundry	
Are highly contaminated items disinfected separately in the laundry? Explain.	Yes. Highly contaminated items are collected and stored separately in special bags, washed using special washing programs with a disinfection cycle at 90 °C for 10 minutes.
What are the cleaning and disinfecting agents used in the laundry? List.	- Daxial: one shot detergent containing builders, surfactants, enzymes, optical brighteners. - Lizerua Active: liquid oil remover. - Lizerua Soft: liquid sour softener. - Oxybleach: activated liquid hydrogen peroxide. - Klorbleach: liquid chlorine bleach.
Is perchloroethylene used in the laundry?	No. It is not used as a product nor as raw material in any detergent used.
Is wash water discharged directly to sewers?	Yes. Washing machines drains are attached almost directly to sewers. After every washing cycle, wash water is discharged directly to sewers.

1.3 Sterilization and Disinfection	
List the quantities of disinfectants used/ month, and specify purposes: Formaldehyde: 100 L/month Phenol-based: Glutaraldehyde: 15 L/month Chlorine solution: Quaternary ammonium compounds: 0.5 L/month Others:	
Are disinfectants discharged directly to sewers? Explain.	Yes. Some are discharged to sewers such as glutaraldehyde and quaternary ammonium compounds.
Are disinfectants collected and stored for proper disposal? Explain.	No collection in the unit, but formalin is used as biopsies conserver and sent to laboratory.
1.4 Maintenance and Engineering	
List the chemicals used for general maintenance, e.g. lubricants, oils, solvents, insecticides, rodenticides…etc. and describe disposal method of chemical waste.	

Table 2 **Radiology Unit**	**Remarks**
What is the quantity of photographic fixing solution used/ month?	20 L/month
Is the fixer solution collected after being used in containers or is it discharged to sewers?	Yes. Fixer solution is collected after being used in containers.
If fixer is collected by a special contractor, please clarify and identify.	Yes. Fixer is collected by special contractor الهيئة الخيرية الهاشمية
If it is discharged to sewers, identify point of discharge.	
Is the quantity of waste fixer documented?	No
Do you have plans of installing a silver recovery unit?	No
What is the quantity of photographic developer solution used/ month	10 L/month
How do you dispose of the developer?	By containers , same as fixer solution
What is the quantity of acetic acid (stop bath) solution used/ month	
How do you dispose of spent acetic acid	
Do you perform any monitoring for the discharged effluent? If **Yes**, specify.	No
Are there any plans to replace the current units with digital imaging? If **Yes,** give details.	Yes. Details are not available at present.

Table 3 **Pharmacy**	**Remarks**
Are partially used drugs returned to pharmacy from medical wards? If **Yes,** explain.	No
Are expired pharmaceuticals and partially used drugs returned to supplier? If **Yes,** explain.	Expires pharmaceuticals are returned to suppliers, but partially used drugs are not.
If the answer is **No** to above questions, specify method of disposal.	Partially used drugs are discarded in the designated waste bags. Blue bags for cytotoxic drugs, black bags for other drugs. These bags are collected by housekeeping.
Are the quantities of pharmaceutical waste documented?	No
Are non-hazardous pharmaceutical wastes discharged into sewers, e.g. cough syrup, sugars, saline solutions, certain organic and inorganic salts, amino acids?	Yes. Amino acids and saline solutions are discharged to sewers.
Are other classes of pharmaceutical wastes such as antibiotics, narcotics, hormones, discharged into sewers? If **Yes**, specify type.	No

Table 4 **Chemotherapy**	**Remarks**
What types of cytotoxic drugs are used, please provide list.	List attached
Are any cytotoxic wastes (expired drugs, left over solutions, spilled quantities…etc) discharged into sewers?	No. In the pharmacy, cytotoxic drugs are not discharged into sewers.
If the answer to above question is **No,** specify the collection, storage and final disposal disposal methods in detail.	Cytotoxic waste, expired drug preparation and any leftover solutions, in bags or vials, are discarded in the designated (blue) waste bags, and then transported by housekeeping for incineration.
Are washrooms servicing chemotherapy patients equipped with a separate sewerage that leads to a storage tank? Explain indicating retention time. (i.e. disposal of faeces, vomit, urine)	N/A
Where are cytotoxic drugs prepared? Specify.	In Class II, vertical laminar airflow biological safety cabinet in the chemotherapy pharmacy.
Where are cytotoxic drugs administered? Specify.	In hospital wards.
Is staff aware of the hazards associated with these drugs?	Pharmacy staff receives an orientation program, that includes the hazards and handling of cytotoxic drugs.
Is staff trained to contain and remove spills properly? Explain.	Pharmacy staff are trained on how to remove solid and liquid spills, spill kits are available in the chemotherapy pharmacy.
Is there a designated officer responsible for supervision and management of cytotoxic drugs and waste? Explain.	There is no designated officer responsible for management and supervision of cytotoxic waste in the pharmacy.

Table 5 **Dialysis Unit**	**Remarks**
How many dialysis machines are operational at the hospital?	3 machines
Specify shifts/day	8 hours/day and on call
Is formalin used for cleaning the dialysis machines? If **Yes**, specify quantity used/each cleaning operation.	No
List other chemicals used in the dialysis unit.	Sodium hypochlorite 6% Puristeried Oxyaniolyze Acetic acid Nitric acid
Is liquid waste (including formalin) discharged to public sewer system? If **Yes**, specify location and estimated quantity.	No
Do you discharge resin regeneration/ reject water from water treatment unit to public sewer system? If the answer is yes, estimate quantity and specify location.	Yes. 12 m^3/week location of discharge: rain water drainage

Table 6 **Isolation Wards**	**Remarks**
Are there any designated rooms or designated wards for isolation patients? If yes, specify.	There are negative pressure rooms for patients placed under airborne isolation (e.g. T.B.)
Are body fluids and excreta collected separately and treated (disinfected) prior to discharge to public sewer system? Explain.	No, body fluids are not treated. It is diluted with water when disposed of. Chemical waste such as formalin is given to Ministry of Environemnt.

Table 7 **Radio-diagnostic and Therapy**	**Remarks**
Are excreta from patients treated or tested with unsealed radionuclide separated from other wastewater streams before discharge to public sewer system?	Yes
Are these streams stored to reduce its radioactivity to clearance level? Explain indicating storage capacity of decay tanks.	Yes. Storage capacity of decay tank is $1m^3$ Any container containing a radiopharmaceutical should be diluted at least 10 times its volume with running water while it is disposed of in a designated sink connected with special radiation liquid waste container outside the hot lab. Once the container is full, the second backup container is used. The first container is discharged when the second one becomes full.
Are any radioactive wastes (e.g. residues, spills, etc.) discharged directly to sewers? Explain.	No
Are radiation and contamination levels near discharge points (after decay tanks) checked and recorded periodically	Yes
Is the staff trained on radioactive waste and spill handling? Explain.	Yes. All staff receive orientation programs.
Is there a radiation officer responsible for radioactive waste management?	Yes

Table 8 **Mercury**	**Remarks**
Do you keep an inventory of mercury containing equipment? If the answer is yes, list the quantities of each equipment/ year: Thermometers: Blood pressure gauges: Other:	No Have only one thermometer and one blood pressure gauge, used for calibration purposes.
Are mercury spills cleaned according to best practices? Explain.	Yes. There is a spill management policy for mercury and a mercury spill kit.
How are mercury waste handled?	
Does any spilled mercury reach the sewers? Explain.	No. There are spill kits.

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
Halogenated Solvents					
Methylene chloride					
Chloroform	250 ml	250 ml		*	
Trichloroethylene					
Other					
Ethielium bromide	400 ml	400 ml			
Non-Halogenated Solvents					
Xylene	62.5 L	35.5 L		*	
Ethyl acetate					
Methanol	33 L	13.5 L		*	
Toluene					
Isopropanol	600 ml	600 ml	*		
Acetonitrile					
Other					

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
phenol	250 ml	250 ml			
2-mercaptoethol	600 ml	600 ml			
Ethilium Bromide	400 ml	400 ml			
Inorganic chemicals					
Acids	34 L	26 L		*	
Alkalis	5.5 L	500 L		*	
Oxidants	350 ml	350 ml		*	
Reducing agents	350 ml	350 ml		*	
Other					
Organic chemicals					
formaldehyde	52.5 L	40.5 L		*	
glutaraldehyde					
Other					
Radionuclides					
*All waste chemicals are stored in a central location at hospital, picked up by the Ministry of Environment, for final disposal.					

Continued- Laboratories	Remarks
Are body fluids and blood discharged into sewers? Explain.	Yes, with abundant water flush (diluted 10 times)
Are waste chemicals collected and stored on-site in a safe location? Explain	Yes. Waste chemicals are placed in a designated room in the basement.
Do you transport/ send hazardous chemical waste to Swaqa HazWaste site? If the answer is yes, mention quantities and dates.	Yes. Hazardous chemical waste is sent to Swaqa. Quantity is 1 ton (Date: 20/3/2006)
Do you use tracking system to manage laboratory waste according to hazardous waste management regulation? Explain.	No
Is the staff trained on cleaning spills procedures?	Yes

Questionnaire

Name of healthcare establishment: National Blood Bank
Name of person providing information: Dr. Janette Mirza
Phone No.: ……Fax No.……
E-mail: nbbam@moh.gov.jo
Date: 30 /8/2006

1. Water Consumption

Source of water: public network ■ water tankers ☐ other ☐
Annual average quantity used/ month (m^3/mo): ……
Does your establishment have a water treatment unit? Yes ☐ No ☐
If **Yes**, describe the processes: ……
……
……
……
Water usages: drinking ☐ laundry ☐ cleaning ☐ dialysis unit ☐ irrigation ☐ other ☐

2. Wastewater

Is the final wastewater effluent emanating from the establishment discharged to?
Public sewer system ■
On-site wastewater treatment plant ☐
Impermeable septic tank ☐ **if this is the answer**, provide quantity/month and specify place of disposal
……
……
Is there any wastewater pretreatment prior to joining the public sewer system? Yes ■ No☐
If **Yes**, explain briefly: 1 m3 fiberglass storage tank receives wastewater from laboratories and infectious disease labs. 5L of 18% Sodium Hypochlorite is added manually to wastewater in storage tank, then after a retention time of 2 days, the valve is opened and contents are discharged to public sewers.

3. General Management Issues

Is your establishment aware of the following legislation related to hazardous waste management?

- Environment protection law Yes ■ No ☐
- Hazardous and harmful material management by-law Yes ■ No ☐
- Hazardous waste management regulation Yes ■ No ☐
- Management of used oil regulation Yes ☐ No ■

- Management of healthcare waste regulation Yes ■ No ☐

Does your establishment have a clear waste management plan that details the handling of liquid waste? Yes ■ No ☐
If **Yes**, explain and provide a copy of the relevant sections of the plan.
……
……
……..

Are there any defined written procedures for disposing (and/or pretreatment) of certain chemical, pharmaceutical, radioactive, cytotoxic and infectious wastes? Yes ☐ No ■
If **Yes**, explain and provide a copy of the procedures.
……
……
……
…….

Is the management aware of the importance of pollution prevention and waste minimization issues? Yes ■ No ☐
If **Yes**, please select the applicable actions:

- ☐ Phase out the use of mercury containing equipment
- ☐ Phase out/ reduce using hazardous materials for less hazardous alternatives
- ☐ Phase out/ reduce using chlorinated solvents e.g. methylene chloride, chloroform, trichloroethylene
- ☐ Replace formalin with less toxic cleaning solution in dialysis machines
- ☐ Reduce the generation of waste chemicals and pharmaceuticals by good management practices such as minimizing stockpiles and return of expired substances to supplier … etc.
- ☐ Collection and recovery of solvents generated in pathology, histology and anatomy units
- ☐ Other

4. Specific Sources of Liquid Waste

The following tables, table 1-9, are designed to collect specific information on liquid wastes generated from the different units of the healthcare establishment.

1.3 Sterilization and Disinfection	
List the quantities of disinfectants used/ month, and specify purposes: Formaldehyde: Phenol-based: Glutaraldehyde: Chlorine solution: Quaternary ammonium compounds: Others:	use disposables, no sterilization Alcohol
Are disinfectants discharged directly to sewers? Explain.	
Are disinfectants collected and stored for proper disposal? Explain.	
1.4 Maintenance and Engineering	
List the chemicals used for general maintenance, e.g. lubricants, oils, solvents, insecticides, rodenticides…etc. and describe disposal method of chemical waste.	spent oil for standby generator is changed and collected by the maintenance (private) company

Table 3 **Pharmacy**	**Remarks**
Are partially used drugs returned to pharmacy from medical wards? If **Yes,** explain.	There are no drugs except the ones used in emergencies such as normal saline, IV fluids, shots for convulsion
Are expired pharmaceuticals and partially used drugs returned to supplier? If **Yes,** explain.	
If the answer is **No** to above questions, specify method of disposal.	
Are the quantities of pharmaceutical waste documented?	
Are non-hazardous pharmaceutical wastes discharged into sewers, e.g. cough syrup, sugars, saline solutions, certain organic and inorganic salts, amino acids?	
Are other classes of pharmaceutical wastes such as antibiotics, narcotics, hormones, discharged into sewers? If **Yes**, specify type.	

Table 8 **Mercury**	**Remarks**
Do you keep an inventory of mercury containing equipment? If the answer is yes, list the quantities of each equipment/ year: Thermometers: 20/year Blood pressure gauges: Other:	minimum breakage
Are mercury spills cleaned according to best practices? Explain.	Do not have mercury spill kits
How are mercury waste handled?	
Does any spilled mercury reach the sewers? Explain.	

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
Halogenated Solvents					
Methylene chloride					
Chloroform	100 ml/yr		*		used to perform elution antibodies test, 2-3 times/year
Trichloroethylene					
Other					
Non-Halogenated Solvents					
Xylene					
Ethyl acetate					
Methanol					
Toluene					
Isopropanol					
Acetonitrile					
Ether	very small quantities				used for same elution antibodies test

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
Inorganic chemicals					
Acids					
Alkalis					
Oxidants					
Reducing agents					
Other					
Organic chemicals					
formaldehyde					
glutaraldehyde					
Radionuclides					
Tetramethylbenzidine (TMB) 2.6mg Sodium Azide 0.02% (as preservative)	500 kits/year each kit for 3 tests			Incinerate kits	Special kits (ELISA) for routine testing of each blood unit (Screening test) for infectious disease, virology- HIV,HCB,HBV
Ethidium Bromide		- 20 L/yr solution with very low concentration of EtBr - Electrophoresis gel	discharge <10ug/ml	collect in plastic containers to deactivate >10ug/ml	**PCR tests for DNA, RNA** Gel containing EtBr either discard in trash (<0.1%) or dispose as biohazardous waste (>0.1%)

Continued- Laboratories	Remarks
Are body fluids and blood discharged into sewers? Explain.	No, it is incinerated
Are waste chemicals collected and stored on-site in a safe location? Explain	No
Do you transport hazardous chemical waste to Swaqa HazWaste site? If the answer is yes, mention quantities and dates.	No
Do you use tracking system to manage laboratory waste according to hazardous waste management regulation? Explain.	
Is the staff trained on cleaning spills procedures?	Staff is trained on cleaning blood spill procedures.

Questionnaire

Name of establishment: AlBasheer Hospital (MoH)
Name of person providing information: Public health department
Phone No: 4775111 ext 2200 Fax No……
E-mail: nashaattani@yahoo.com
Date: ……..

1. Water Consumption

Source of water: public network ■ water tankers ☐ other ☐
Annual average quantity used/ month (m^3/mo): …….
Does your establishment have a water treatment unit? Yes ☐ No ■
If **Yes**, describe the processes: ……
……
……
……
Water usages: drinking ■ laundry ■ cleaning ■ dialysis unit ■ irrigation ■ other ☐

2. Wastewater

Is the final wastewater effluent emanating from the establishment discharged to?
Public sewer system ■
On-site wastewater treatment plant ☐
Impermeable septic tank ☐ **if this is the answer**, provide quantity/month and specify place of disposal
……
……
Is there any wastewater pretreatment prior to joining the public sewer system? Yes ☐ No■
If **Yes**, explain briefly: …….
……
……

3. General Management Issues

Is your establishment aware of the following legislation related to hazardous waste management?

- Environment protection law Yes ■ No ☐
- Hazardous and harmful material management by-law Yes ■ No ☐
- Hazardous waste management regulation Yes ■ No ☐
- Management of used oil regulation Yes ☐ No ■

- Management of healthcare waste regulation Yes ■ No ☐

Does your establishment have a clear waste management plan that details the handling of liquid waste? Yes ☐ No ■
If **Yes**, explain and provide a copy of the relevant sections of the plan.
……
……
……..

Are there any defined written procedures for disposing (and/or pretreatment) of certain chemical, pharmaceutical, radioactive, cytotoxic and infectious wastes? Yes ☐ No ■
If **Yes**, explain and provide a copy of the procedures.
……
……
……
…….

Is the management aware of the importance of pollution prevention and waste minimization issues? Yes ■ No ☐
If **Yes**, please select the applicable actions:

- ☐ Phase out the use of mercury containing equipment
- ☐ Phase out/ reduce using hazardous materials for less hazardous alternatives
- ☐ Phase out/ reduce using chlorinated solvents e.g. methylene chloride, chloroform, trichloroethylene
- ☐ Replace formalin with less toxic cleaning solution in dialysis machines
- ☐ Reduce the generation of waste chemicals and pharmaceuticals by good management practices such as minimizing stockpiles and return of expired substances to supplier … etc.
- ☐ Collection and recovery of solvents generated in pathology, histology and anatomy units
- ☐ Other

4. Specific Sources of Liquid Waste

The following tables, table 1-9, are designed to collect specific information on liquid wastes generated from the different units of the healthcare establishment.

Table 1 **1.1 Kitchen**	**Remarks**
Is oil and grease generated form cooking discharged to sewers? If **Yes**, explain.	
1.2 Laundry	
Are highly contaminated items disinfected separately in the laundry? Explain.	
What are the cleaning and disinfecting agents used in the laundry? List.	
Is perchloroethylene used in the laundry?	
Is wash water discharged directly to sewers?	

1.3 Sterilization and Disinfection	
List the quantities of disinfectants used/ month, and specify purposes: Formaldehyde: Phenol-based: Glutaraldehyde: Chlorine solution: Quaternary ammonium compounds: Others:	Not available
Are disinfectants discharged directly to sewers? Explain.	Yes
Are disinfectants collected and stored for proper disposal? Explain.	No
1.4 Maintenance and Engineering	
List the chemicals used for general maintenance, e.g. lubricants, oils, solvents, insecticides, rodenticides…etc. and describe disposal method of chemical waste.	

Table 2 **Radiology Unit**	**Remarks**
What is the quantity of photographic fixing solution used/ month?	Not available
Is the fixer solution collected after being used in containers or is it discharged to sewers?	Yes , it is collected in containers
If fixer is collected by a special contractor, please clarify and identify.	Special contractor
If it is discharged to sewers, identify point of discharge.	
Is the quantity of waste fixer documented?	No
Do you have plans of installing a silver recovery unit?	No
What is the quantity of photographic developer solution used/ month	30-40 kits/month
How do you dispose of the developer?	Discharge to sewers
What is the quantity of acetic acid (stop bath) solution used/ month	Not available
How do you dispose of spent acetic acid	Discharge to sewers
Do you perform any monitoring for the discharged effluent? If **Yes**, specify.	No
Are there any plans to replace the current units with digital imaging? If **Yes,** give details.	Yes

Table 3 **Pharmacy**	**Remarks**
Are partially used drugs returned to pharmacy from medical wards? If **Yes,** explain.	No
Are expired pharmaceuticals and partially used drugs returned to supplier? If **Yes,** explain.	No, there are no expired drugs usually
If the answer is **No** to above questions, specify method of disposal.	Liquid drugs diluted and discharged to sewers Powder drugs are burned
Are the quantities of pharmaceutical waste documented?	Yes
Are non-hazardous pharmaceutical wastes discharged into sewers, e.g. cough syrup, sugars, saline solutions, certain organic and inorganic salts, amino acids?	Yes
Are other classes of pharmaceutical wastes such as antibiotics, narcotics, hormones, discharged into sewers? If **Yes**, specify type.	No

Table 4 **Chemotherapy**	**Remarks**
What types of cytotoxic drugs are used, please provide list.	Endoxan, Adriamycin, Gremzar, Bleomycin, Taxol, Taxofene
Are any cytotoxic wastes (expired drugs, left over solutions, spilled quantities…etc) discharged into sewers?	No
If the answer to above question is **No,** specify the collection, storage and final disposal methods in detail.	Cytotoxic waste is collected in blue bags placed in stainless steel containers. At the end of shift, bag is sent to incinerator
Are washrooms servicing chemotherapy patients equipped with a separate sewerage that leads to a storage tank? Explain indicating retention time. (i.e. disposal of faeces, vomit, urine)	No. no special measures for disposal of faeces, urine; as far as vomit, it is collected in a bag and incinerated.
Where are cytotoxic drugs prepared? Specify.	Under a fume hood
Where are cytotoxic drugs administered? Specify.	In a special clinic, or wards (ladies and men)
Is staff aware of the hazards associated with these drugs?	Yes
Is staff trained to contain and remove spills properly? Explain.	Yes, precautions are taken when preparing drugs, if spills happen, collect properly using a cloth, then clean with the proper cleaning agent, and then discard cloths in blue bag.
Is there a designated officer responsible for supervision and management of cytotoxic drugs and waste? Explain.	Nursing staff are responsible for preparation, administration and management of waste

Table 5 **Dialysis Unit**	**Remarks**
How many dialysis machines are operational at the hospital?	28
Specify shifts/day	3 shifts
Is formalin used for cleaning the dialysis machines? If **Yes**, specify quantity used/each cleaning operation.	No
List other chemicals used in the dialysis unit.	- Hypex - Acetic acid - Purestril
Is liquid waste (including formalin) discharged to public sewer system? If **Yes**, specify location and estimated quantity.	Yes
Do you discharge resin regeneration/ reject water from water treatment unit to public sewer system? If the answer is yes, estimate quantity and specify location.	Yes

Table 6 **Isolation Wards**	**Remarks**
Are there any designated rooms or designated wards for isolation patients? If yes, specify.	Yes, for hepatitis B patients
Are body fluids and excreta collected separately and treated (disinfected) prior to discharge to public sewer system? Explain.	Yes, fluids of peritonial caritily are collected in special bags

Table 7 **Radio-diagnostic and Therapy**	**Remarks**
Are excreta from patients treated or tested with unsealed radionuclide separated from other wastewater streams before discharge to public sewer system?	No
Are these streams stored to reduce its radioactivity to clearance level? Explain indicating storage capacity of decay tanks.	No
Are any radioactive wastes (e.g. residues, spills, etc.) discharged directly to sewers? Explain.	Yes, Iodine
Are radiation and contamination levels near discharge points (after decay tanks) checked and recorded periodically	No
Is the staff trained on radioactive waste and spill handling? Explain.	Yes (training workshops)
Is there a radiation officer responsible for radioactive waste management?	Yes

Table 8 **Mercury**	**Remarks**
Do you keep an inventory of mercury containing equipment? If the answer is yes, list the quantities of each equipment/ year: Thermometers: Not available Blood pressure gauges: Not available Other:	
Are mercury spills cleaned according to best practices? Explain.	No
How are mercury waste handled?	Discarded with trash (rubbish)
Does any spilled mercury reach the sewers? Explain.	Yes

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
Halogenated Solvents			*		
Methylene chloride					
Chloroform					
Trichloroethylene					
Other					
Non-Halogenated Solvents					
Xylene	35 L				
Ethyl acetate					
Methanol	20 L				
Toluene					
Isopropanol					
Acetonitrile					
Other					

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
Inorganic chemicals					
Acids	6 L				
Alkalis					
Oxidants					
Reducing agents	1 L				
Other					
Organic chemicals					
formaldehyde	6 L				
glutaraldehyde					
Other					
Radionuclides					

Continued- Laboratories	Remarks
Are body fluids and blood discharged into sewers? Explain.	Yes
Are waste chemicals collected and stored on-site in a safe location? Explain	No
Do you transport hazardous chemical waste to Swaqa HazWaste site? If the answer is yes, mention quantities and dates.	No
Do you use tracking system to manage laboratory waste according to hazardous waste management regulation? Explain.	No
Is the staff trained on cleaning spills procedures?	No

Questionnaire

Name of healthcare establishment: Speciality Hospital
Name of person providing information: Eng. Eyad Shunar and Inaam Elyan
Phone No.: 5609609 Fax No……
E-mail: nm-elyan@yahoo.com
Date: ……..

1. Water Consumption

Source of water: public network ■ water tankers ☐ other ☐
Annual average quantity used/ month (m^3/mo): 4600
Does your establishment have a water treatment unit? Yes ■ No ☐
If **Yes**, describe the processes:
There are 2 softener units , and 2 RO units for drinking water
Water usages: drinking ■ laundry ■ cleaning ■ dialysis unit ■ irrigation ☐ other ☐

2. Wastewater

Is the final wastewater effluent emanating from the establishment discharged to?
Public sewer system ■
On-site wastewater treatment plant ☐
Impermeable septic tank ☐ **if this is the answer**, provide quantity/month and specify place of disposal
……
……
Is there any wastewater pretreatment prior to joining the public sewer system? Yes ☐ No■
If **Yes**, explain briefly: …….
……
……

3. General Management Issues

Is your establishment aware of the following legislation related to hazardous waste management?

- Environment protection law Yes ■ No ☐
- Hazardous and harmful material management by-law Yes ■ No ☐
- Hazardous waste management regulation Yes ■ No ☐
- Management of used oil regulation Yes ■ No ☐
- Management of healthcare waste regulation Yes ■ No ☐

Does your establishment have a clear waste management plan that details the handling of liquid waste? Yes ☐ No ■
If **Yes**, explain and provide a copy of the relevant sections of the plan.
……
……
……..

Are there any defined written procedures for disposing (and/or pretreatment) of certain chemical, pharmaceutical, radioactive, cytotoxic and infectious wastes? Yes ☐ No ☐
If **Yes**, explain and provide a copy of the procedures.
Cytotoxic waste is stored, radioactive waste is stored until radioactivity decays to safe levels, pharmaceuticals are returned to supplier.
……
…….

Is the management aware of the importance of pollution prevention and waste minimization issues? Yes ■ No ☐
If **Yes**, please select the applicable actions:

- ☐ Phase out the use of mercury containing equipment
- ■ Phase out/ reduce using hazardous materials for less hazardous alternatives
- ☐ Phase out/ reduce using chlorinated solvents e.g. methylene chloride, chloroform, trichloroethylene
- ■ Replace formalin with less toxic cleaning solution in dialysis machines
- ■ Reduce the generation of waste chemicals and pharmaceuticals by good management practices such as minimizing stockpiles and return of expired substances to supplier … etc.
- ■ Collection and recovery of solvents generated in pathology, histology and anatomy units
- ☐ Other

4. Specific Sources of Liquid Waste

The following tables, table 1-9, are designed to collect specific information on liquid wastes generated from the different units of the healthcare establishment.

Table 1 **1.1 Kitchen**	**Remarks**
Is oil and grease generated form cooking discharged to sewers? If **Yes**, explain.	Leftover/used frying oil is collected in containers. Small oil and grease quantities go to sewers when cleaning kitchen utensils.
1.2 Laundry	
Are highly contaminated items disinfected separately in the laundry? Explain.	- Contaminated items (sheets) are collected separately at source in red bags. - It is washed separately at the end (last round) using hypochlorite, hot water. - If highly contaminated, it is incinerated.
What are the cleaning and disinfecting agents used in the laundry? List.	Lizerna Alka: alkaline Lizerna conc: soil suspending florescent whitening Lizerna soft: acidic neutralizing and cationic softener Lizerna Ox: Hydrogen peroxide Lizerna liquid: soil suspending fluorescent whitening optical brightening
Is perchloroethylene used in the laundry?	No
Is wash water discharged directly to sewers?	Yes

1.3 Sterilization and Disinfection	
List the quantities of disinfectants used/ month, and specify purposes: Formaldehyde: 30 L Phenol-based: Glutaraldehyde: 70 L Chlorine solution: 600 L Quaternary ammonium compounds: Others: Sadex: 40 L Badadex: 5 L Hapacloro: 40 L Acetic acid : 10 L	
Are disinfectants discharged directly to sewers? Explain.	Yes, diluted with water.
Are disinfectants collected and stored for proper disposal? Explain.	No. Measures are taken to minimize waste.
1.4 Maintenance and Engineering	
List the chemicals used for general maintenance, e.g. lubricants, oils, solvents, insecticides, rodenticides…etc. and describe disposal method of chemical waste.	Engine oil from compressors returned to supplier. Citric acid to sewers.

Table 2 **Radiology Unit**	**Remarks**
What is the quantity of photographic fixing solution used/ month?	4 kits/ month
Is the fixer solution collected after being used in containers or is it discharged to sewers?	Yes, collected
If fixer is collected by a special contractor, please clarify and identify.	Yes
If it is discharged to sewers, identify point of discharge.	
Is the quantity of waste fixer documented?	Yes
Do you have plans of installing a silver recovery unit?	No
What is the quantity of photographic developer solution used/ month	3 kits/month
How do you dispose of the developer?	dispose to sewers (drainage system)
What is the quantity of acetic acid (stop bath) solution used/ month	8 L
How do you dispose of spent acetic acid	collected with fixer
Do you perform any monitoring for the discharged effluent? If **Yes**, specify.	No
Are there any plans to replace the current units with digital imaging? If **Yes,** give details.	Yes. 1. fluoroscopy digital 2. use computerized radiography about 15% 3. increase percentage gradually 4. use dry films for CT and MRI and Ultrasound and part of x-ray

Table 3 **Pharmacy**	**Remarks**
Are partially used drugs returned to pharmacy from medical wards? If **Yes,** explain.	No
Are expired pharmaceuticals and partially used drugs returned to supplier? If **Yes,** explain.	Yes. Expired pharmaceuticals are returned to supplier, but there isn't any partially used drugs.
If the answer is **No** to above questions, specify method of disposal.	Partially used drugs are placed in yellow bags with infectious waste and incinerated.
Are the quantities of pharmaceutical waste documented?	No
Are non-hazardous pharmaceutical wastes discharged into sewers, e.g. cough syrup, sugars, saline solutions, certain organic and inorganic salts, amino acids?	Yes
Are other classes of pharmaceutical wastes such as antibiotics, narcotics, hormones, discharged into sewers? If **Yes**, specify type.	No

Table 4 **Chemotherapy**	**Remarks**
What types of cytotoxic drugs are used, please provide list.	-
Are any cytotoxic wastes (expired drugs, left over solutions, spilled quantities…etc) discharged into sewers?	No.
If the answer to above question is **No,** specify the collection, storage and final disposal methods in detail.	Cytotoxic waste is placed in a blue bag and stored in a special, closed place; expired drugs are returned to supplier. Leftover solutions are stored, and then incinerated on site after 6 months.
Are washrooms servicing chemotherapy patients equipped with a separate sewerage that leads to a storage tank? Explain indicating retention time. (i.e. disposal of faeces, vomit, urine)	No
Where are cytotoxic drugs prepared? Specify.	There is no specific preparation room, cytotoxic drugs are prepared in the floors where it will be admitted.
Where are cytotoxic drugs administered? Specify.	In the floors
Is staff aware of the hazards associated with these drugs?	Yes
Is staff trained to contain and remove spills properly? Explain.	No
Is there a designated officer responsible for supervision and management of cytotoxic drugs and waste? Explain.	No

Table 5 **Dialysis Unit**	**Remarks**
How many dialysis machines are operational at the hospital?	20 machines
Specify shifts/day	2 shifts
Is formalin used for cleaning the dialysis machines? If **Yes**, specify quantity used/each cleaning operation.	No.
List other chemicals used in the dialysis unit.	- calcium hypochloride granules - sodium hypochlorite 6.5% - acetic acid 25%
Is liquid waste (including formalin) discharged to public sewer system? If **Yes**, specify location and estimated quantity.	Yes
Do you discharge resin regeneration/ reject water from water treatment unit to public sewer system? If the answer is yes, estimate quantity and specify location.	Yes. Quantity of discharge from 4000-8000 L in 12 hours.

Table 6 **Isolation Wards**	**Remarks**
Are there any designated rooms or designated wards for isolation patients? If yes, specify.	Yes. There is one room
Are body fluids and excreta collected separately and treated (disinfected) prior to discharge to public sewer system? Explain.	No

Table 7 **Radio-diagnostic and Therapy**	**Remarks**
Are excreta from patients treated or tested with unsealed radionuclide separated from other wastewater streams before discharge to public sewer system?	No
Are these streams stored to reduce its radioactivity to clearance level? Explain indicating storage capacity of decay tanks.	No
Are any radioactive wastes (e.g. residues, spills, etc.) discharged directly to sewers? Explain.	No
Are radiation and contamination levels near discharge points (after decay tanks) checked and recorded periodically	Yes
Is the staff trained on radioactive waste and spill handling? Explain.	Yes. There is one trained staff member
Is there a radiation officer responsible for radioactive waste management?	Yes

Table 8 **Mercury**	**Remarks**
Do you keep an inventory of mercury containing equipment? If the answer is yes, list the quantities of each equipment/ year: Thermometers: 1000 Blood pressure gauges: 56 Other:	
Are mercury spills cleaned according to best practices? Explain.	No
How are mercury waste handled?	With solid waste
Does any spilled mercury reach the sewers? Explain.	No. Mercury waste is collected with solid waste. Quantity is very small, e.g. when a thermometer breaks.

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
Halogenated Solvents					
Methylene chloride					
Chloroform					
Trichloroethylene					
Other					
Non-Halogenated Solvents					
Xylene	80 L	80 L			
Ethyl acetate					
Methanol	30 L	30 L			
Toluene					
Isopropanol					
Acetonitrile					
Other					

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
Inorganic chemicals					
Acids	7.5 L	7.5 L			
Alkalis	small amount	small amount			
Oxidants	small amount	small amount			
Reducing agents	small amount	small amount			
Other					
Organic chemicals					
formaldehyde	50-60 L	50-60 L			
glutaraldehyde					
Other					
Radionuclides					

Continued- Laboratories	Remarks
Are body fluids and blood discharged into sewers? Explain.	All are autoclaved
Are waste chemicals collected and stored on-site in a safe location? Explain	
Do you transport hazardous chemical waste to Swaqa HazWaste site? If the answer is yes, mention quantities and dates.	
Do you use tracking system to manage laboratory waste according to hazardous waste management regulation? Explain.	
Is the staff trained on cleaning spills procedures?	Yes. There is a policy and procedures for spill cleaning (for blood and chemicals)

Questionnaire

Name of healthcare establishment: Central Laboratories, MoH
Name of person providing information: Dr. Aktham Haddadin
Phone No.: ……Fax No.……
E-mail: central lab@moh.gov.jo
Date: ……..

1. Water Consumption

Source of water: public network ■ water tankers ☐ other ☐
Annual average quantity used/ month (m^3/mo): Not available
Does your establishment have a water treatment unit? Yes ■ No ☐
If **Yes**, describe the processes:
R.O. unit to provide water for all equipments
Water usages: drinking ☐ laundry ■ cleaning ☐ dialysis unit ☐ irrigation ☐ other ☐

2. Wastewater

Is the final wastewater effluent emanating from the establishment discharged to?
Public sewer system ■
On-site wastewater treatment plant ☐
Impermeable septic tank ☐ **if this is the answer**, provide quantity/month and specify place of disposal
……
……
Is there any wastewater pretreatment prior to joining the public sewer system? Yes ☐ No■
If **Yes**, explain briefly:
No. Chemicals are treated before discharge to sink.

3. General Management Issues

Is your establishment aware of the following legislation related to hazardous waste management?

- Environment protection law Yes ■ No ☐
- Hazardous and harmful material management by-law Yes ■ No ☐
- Hazardous waste management regulation Yes ■ No ☐
- Management of used oil regulation Yes ☐ No ■
- Management of healthcare waste regulation Yes ■ No ☐

Does your establishment have a clear waste management plan that details the handling of liquid waste? Yes ☐ No ■
If **Yes**, explain and provide a copy of the relevant sections of the plan.
No. Plan will be prepared soon.

There is by-law No.30/2003 for licensing private medical labs. Deals slightly with waste

Are there any defined written procedures for disposing (and/or pretreatment) of certain chemical, pharmaceutical, radioactive, cytotoxic and infectious wastes? Yes ☐ No ■
If **Yes**, explain and provide a copy of the procedures.
……
……
……
……

Is the management aware of the importance of pollution prevention and waste minimization issues? Yes ■ No ☐
If **Yes**, please select the applicable actions:

- ☐ Phase out the use of mercury containing equipment
- ☐ Phase out/ reduce using hazardous materials for less hazardous alternatives
- ☐ Phase out/ reduce using chlorinated solvents e.g. methylene chloride, chloroform, trichloroethylene
- ☐ Replace formalin with less toxic cleaning solution in dialysis machines
- ☐ Reduce the generation of waste chemicals and pharmaceuticals by good management practices such as minimizing stockpiles and return of expired substances to supplier … etc.
- ☐ Collection and recovery of solvents generated in pathology, histology and anatomy units
- ■ Other: cancelled radioimmunoassay tests (radioactive material)

4. Specific Sources of Liquid Waste

The following tables, table 1-9, are designed to collect specific information on liquid wastes generated from the different units of the healthcare establishment.

Table 8 **Mercury**	**Remarks**
Do you keep an inventory of mercury containing equipment? If the answer is yes, list the quantities of each equipment/ year: Thermometers: use 12 available in store 42 Blood pressure gauges: No Other:	very few breakage (2-3/year) Used in labs: water baths, refrigerators,…etc
Are mercury spills cleaned according to best practices? Explain.	No special measures
How are mercury waste handled?	discarded with trash
Does any spilled mercury reach the sewers? Explain.	

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
Halogenated Solvents					
Methylene chloride					
Chloroform					
Trichloroethylene					
Other					
Non-Halogenated Solvents					
Xylene	small quantities				used to clean lens of microscopes
Ethyl acetate					
Methanol	small quantities		wash slides, to sewers		Fixation in hematology for preparation of dyes
Toluene					
Isopropanol					
Acetonitrile					
Other					
Ethanol	small quantities				

Table 9 Laboratories **Chemicals/ Substances used**	**Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)**	**Estimated quantities of waste**	**Disposal method**		**Comments**
			Discharge to sewers	**Other**	
Inorganic chemicals					
Acids	yes in bacteriology				use of kits
Alkalis	yes				
Oxidants					
Reducing agents					
Other					
1-2% Sodium hypochlorite	quantity not available				
Sodium Azide	very small quantities (in kits) as preservative				
Organic chemicals					
formaldehyde					
glutaraldehyde					
Other					
Radionuclides					

List of chemicals in bacteriology lab: (quantities not specified)

- Ethanol
- Acetone
- Iodine
- Albert stain
- Safranin
- Crystal violet stain
- H_2SO_4 (conc)
- Amyl alcohol
- Eosin satin
- Methylene blue stain
- Brilliant green stain
- Xylene
- Sodium hypochlorite
- H_2O_2 3%
- Potassium hydroxide solutions (40, 30 20%)

List of chemicals in parasitological lab: (available quantities specified)

- Chloroform solution 2000 ml
- Toluene 500 ml
- Normal saline 500 ml
- Glycerol 200 ml
- Formalin distilled 10% solution 500 ml
- Formalin saline 10% solution 1000 ml
- Ethanol 300 ml
- Acetone solution 200 ml
- Ammonium ferric sulphate
- Oil immersion 80 ml
- Sodium carbonate 5% solution 100 ml
- Hydrochloric acid conc. 1500
- Glacial acetic acid 10% solution 200 ml

- Ammonia solution conc. 300ml

Materials used in hematology (quantities not specified – kits): Sodium hydroxide

- Methanol
- Glycerol
- Wright satin
- Ethanol
- ISODIL (diluent): sodium chloride, sodium sulphate
- CLEAN: Nonylphenol, Ethoxylate 0.4 g/l
- ISOTON (diluent): Sodium sulphate, sodium chloride, dimethylolurea, sodium chloride, procaine HCL
- PAK: Erythrolyse, Stabilyse

Continued- Laboratories	**Remarks**
Are body fluids and blood discharged into sewers? Explain.	Autoclaved blood tubes, discard with municipal waste. Waste generating from hematology are treated with Sodium Hydroxide before discard or discharge.
Are waste chemicals collected and stored on-site in a safe location? Explain	Expired chemicals, and other chemicals that are not used are stored .
Do you transport hazardous chemical waste to Swaqa HazWaste site? If the answer is yes, mention quantities and dates.	Will transport all expired chemicals (old chemicals) soon.
Do you use tracking system to manage laboratory waste according to hazardous waste management regulation? Explain.	
Is the staff trained on cleaning spills procedures?	

Treatment of liquid waste form labs

- Treatment of liquid waste from hematology- add sodium hydroxide and chlorox to waste, after 30 minutes discharge to sewers (sink)).
- Chemistry special unit:
  Sebia waste: Treated sodium hypochlorite
  HPLC waste: Treated with sodium hypochlorite
  Then discharge to sewers.

Questionnaire

Name of healthcare establishment: Istishari Hospital
Name of person providing information: AMAL ZAKI SAFARINI
Phone No.: 5001000 Fax No: 5698833
E-mail: amal_safarini@yahoo.com
Date: 25/03/07

1. Water Consumption

Source of water: public network ☐ water tankers ✓ other ☐
Annual average quantity used/ month (m^3/mo): 2000 m^3
Does your establishment have a water treatment unit? Yes ✓ No ☐
If **Yes**, describe the processes: Big blue filter → Carbon Filter → Softener
Heamodialysis consist filters + sand filter
Water usages: drinking ✓ laundry ✓ cleaning ✓ dialysis unit ✓ irrigation ✓ other ☐

2. Wastewater

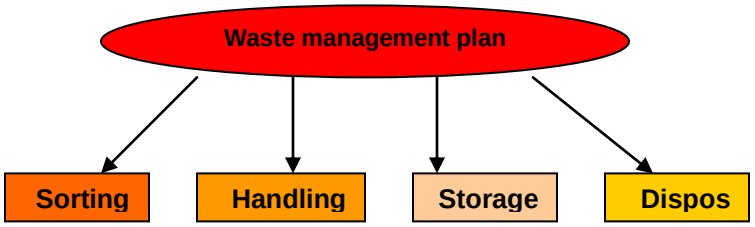
Is the final wastewater effluent emanating from the establishment discharged to?
Public sewer system ✓
On-site wastewater treatment plant ☐
Impermeable septic tank ☐ **if this is the answer**, provide quantity/month and specify place of disposal
……
……
Is there any wastewater pretreatment prior to joining the public sewer system? Yes ☐ No✓
If **Yes**, explain briefly: ……
……
……

3. General Management Issues

Is your establishment aware of the following legislation related to hazardous waste management?

- Environment protection law Yes ✓ No ☐
- Hazardous and harmful material management by-law Yes ✓ No ☐
- Hazardous waste management regulation Yes ✓ No ☐
- Management of used oil regulation Yes ☐ No ☐
- Management of healthcare waste regulation Yes ✓ No ☐

Does your establishment have a clear waste management plan that details the handling of liquid waste? Yes ✓ No ☐



If **Yes**, explain and provide a copy of the relevant sections of the plan.

Medical waste-management plan

Waste management plan contains the following four main components:

1. **Sorting:** segregation of waste by type at the place where it is generated.
2. **Handling:** Collecting and transporting waste within the facility, in according to a special procedure.
3. **Internal storage:** Storing waste within the facility until it can be disposed of through incinerating procedure.
4. **Final disposal:** Eliminating solid medical, liquid waste, sharps, and hazardous chemical waste to the incinerator or drains.

Handling and disposing of infectious liquid waste Procedure:

1. Use universal precautions before touch any blood or body fluids containers
2. Handle medical fluid waste as little as possible.
3. Remove waste from operating theaters, procedure rooms, while the containers are still partially empty 2/3.
4. Empty the container in the dirty utility draining sink (special care should be taken while draining, by preventing spread of the fluids of the sink's wall, but direct to the drain's hall).
5. Open water tap and add chlorex 5% to the drain.
6. Discard the container into the yellow or red bags or clean it with chlorex and send it for sterilization.
7. Remove protective equipments and discard it in the yellow or red bags.

Are there any defined written procedures for disposing (and/or pretreatment) of certain chemical, pharmaceutical, radioactive, cytotoxic and infectious wastes? Yes ✓ No ☐

If **Yes**, explain and provide a copy of the procedures.

A general Procedure is carried out at our hospital to deal with all types of medical waste including Fluids, and also there are specific instructions for each type of hazardous wastes.

The disposing chemical and pharmaceutical Procedure is:

1. Handle fluid waste as little as possible.
2. Remove from store.
3. Empty the IV fluids (NS, GW, RL, Hays, and Lipids) in the sink.
4. Open water tap to the drain.
5. Discard the empty Plastic containers into the brown biohazard bag and send, put the label (name, date, time, collector's name), and close it well.
6. Glass containers should be sent for crashing carefully and safely, and then sent with sharps in the same container for proper disposal.
7. Remove protective equipments and discard it in the brown bags.
8. Other chemicals are sent to the supplier in a special procedure.

The disposing of radioactive Procedure is not done yet because the hospital do not have radioactive treatment unit.

The disposing of cytotoxic Procedure:

Two types: Patient generating waste:

Preparation of drugs.

1. Use universal precautions while dealing with cytotoxic.
2. Handle chemicals as little as possible.

3. Remove and discard by blue bags.
4. Empty the containers in the special designated sinks for chemical and cytotoxic.
5. Open water tap to the drain.
6. Discard the empty Plastic containers after wash it into a brown biohazard bag and send it with medical waste, put the label (name, date, time, collector's name), and close it well.
7. Glass containers should be sent for crashing carefully and safely, and then sent with sharps in the same container for proper disposal.
8. Remove protective equipments and discard it in the brown bags.
9. Other cytotoxic are sent to the supplier in a special procedure.

Is the management aware of the importance of pollution prevention and waste minimization issues? Yes ✓ No ☐

If **Yes**, please select the applicable actions:

✓ Phase out the use of mercury containing equipment

✓ Phase out/ reduce using hazardous materials for less hazardous alternatives

☐ Phase out/ reduce using chlorinated solvents e.g. methylene chloride, chloroform, trichloroethylene

✓ Replace formalin with less toxic cleaning solution in dialysis machines

✓ Reduce the generation of waste chemicals and pharmaceuticals by good management practices such as minimizing stockpiles and return of expired substances to supplier … etc.

✓ Collection and recovery of solvents generated in pathology, histology and anatomy units

☐ Other

4. Specific Sources of Liquid Waste

The following tables, table 1-9, are designed to collect specific information on liquid wastes generated from the different units of the healthcare establishment.

Table 1 **1.1 Kitchen**	**Remarks**
Is oil and grease generated form cooking discharged to sewers? If **Yes**, explain. We Have a designed system that assures the proper disposal of grease from cooking in special internal drains.	
1.2 Laundry	
Are highly contaminated items disinfected separately in the laundry? Explain. The hospital has a completely separate room equipped with separate washing machine for cleaning and disinfecting of contaminated clothes and items	
What are the cleaning and disinfecting agents used in the laundry? List. Venus Product+ 1- Alkaline Detergents(Sodium Carbonate, Sodium Metacilicate 2- Acid Detergents 3- Spot removal 4- Oxygen bleach(Sodium Percarbonate) 5- Soft Liquid fabric (cationic Softening acid, Citric Acid) 6- Anti-chlorine (chlorine neutralizer) 7- Dataprofi (blodex) (Tanex) (Lacex) 8- Dazzle 9- Ultra (Enzyme laundry detergent – Sodium Carbonate) 10- X-TRA (Alcohol ethoxylated, Petrolium Distillates, Ethylin Glycol monobutylether	
Is perchloroethylene used in the laundry? Yes	
Is wash water discharged directly to sewers? yes	
1.3 Sterilization and Disinfection	
List the quantities of disinfectants used/ month, and specify purposes: Formaldehyde: ? Phenol-based:? /Disinfectant	

Glutaraldehyde:? / Disinfectant Chlorine solution: ?/ Disinfectant Quaternary ammonium compounds:? Others: - Magnesium monoperoxyphthalate (Desmozone) - Benzyl-C12-18-alkyldimethyl-ammonium-chlorides (Microbact) - N-(3-aminopropyl)-n-dodecylpropane-1,3-diamine 9.2 g; didecyldimethylammoniumchloride 13.0 g.(Korsalin Plus) - *Void*.	
Are disinfectants discharged directly to sewers? Explain. No , There are two big tanks for collecting the cleaning and disinfecting solution, that is diluted with water , treat it and then drain it to the other one, where it go then to the sewer	
Are disinfectants collected and stored for proper disposal? Explain. Disinfectant are collected to be disposed in designated special sinks, it stored in proper storing area with suitable temperature and proper environment according to manufacturer instructions.	
1.4 Maintenance and Engineering	
List the chemicals used for general maintenance, e.g. lubricants, oils, solvents, insecticides, rodenticides…etc. and describe disposal method of chemical waste. Oil and grease are only used for machines lubricants; they are not discarded through sewers.	

Table 2 Radiology Unit	Remarks
What is the quantity of photographic fixing solution used/ month?	
Is the fixer solution collected after being used in containers or is it discharged to sewers?	
If fixer is collected by a special contractor, please clarify and identify.	
If it is discharged to sewers, identify point of discharge.	
Is the quantity of waste fixer documented?	
Do you have plans of installing a silver recovery unit?	
What is the quantity of photographic developer solution used/ month	
How do you dispose of the developer?	
What is the quantity of acetic acid (stop bath) solution used/ month	
How do you dispose of spent acetic acid	
Do you perform any monitoring for the discharged effluent? If **Yes**, specify.	
Are there any plans to replace the current units with digital imaging? If **Yes,** give details. The current system is digital imaging system. All cases are done by soft ware way and results are given to the patients by CD, or sent by E.mail in addition to the reports.	

Table 3 Pharmacy	Remarks
Are partially used drugs returned to pharmacy from medical wards? If **Yes,** explain. Yes The discontinued drugs (tablets and syrups) are Returned back to the pharmacy or sent with patients home.	
Are expired pharmaceuticals and partially used drugs returned to supplier? If **Yes,** explain. Yes it returned back by organized procedure, and informed 6 month prior to expiration date.	
If the answer is **No** to above questions, specify method of disposal.	
Are the quantities of pharmaceutical waste documented? Yes	
Are non-hazardous pharmaceutical wastes discharged into sewers, e.g. cough syrup, sugars, saline solutions, certain organic and inorganic salts, amino acids? Cough syrup, sugars, saline solutions are discarded through the sewer with plenty of tap water. Certain organic and inorganic salts, amino acids are returned back to the supplier.	
Are other classes of pharmaceutical wastes such as antibiotics, narcotics, hormones, discharged into sewers? NO If **Yes**, specify type.	

Table 4 Chemotherapy	Remarks
What types of cytotoxic drugs are used, please provide list. 1- VP 16 ____Lastat_____Vepesid (100 mg). 2- Zavedos vial. 3- Cytrabine ____Cytosar. 4- Lanvis 40 mg tab __thioginin 5- Daunobine. 6- Gemzar 1 gm. 7- Gsysin 300 mcg amp . 8- Methotraxat. 9- 5- flourovracil 250 mg . 10- Carboplatin 150 mg, 450 mg. 11- Doxorubiocin 50 mg. 12- Folinic acid 50 mg. 13- Vincistine 1 mg. 14- Aspirginas 10,000	
Are any cytotoxic wastes (expired drugs, left over solutions, spilled quantities…etc) discharged into sewers? Explain in detail. specify the collection, storage and final We have special system for cytotoxic drugs disposal, special treatment room for preparation, storage and discarding in a sink drains in a tank # 1, kept for enough time according to the rules then discard in the tank # 2 before drain to the main sewer.	
If the answer to above question is **No,** disposal methods in detail. Explained above.	
Are washrooms servicing chemotherapy patients equipped with a separate sewerage that leads to a storage tank? Explain indicating retention time. (i.e. disposal of faeces, vomit, urine) . Yes, a special area designed for admission and treatment of chemotherapy patient	
Where are cytotoxic drugs prepared? Specify. In A special area designated for chemotherapy Preparation.	
Where are cytotoxic drugs administered? Specify.	

In A special area designated for chemotherapy administration.	
Is staff aware of the hazards associated with these drugs? Yes. 1. The staffs that collect and dispose of waste are often aware of the risks that medical and hazardous chemical waste poses. 2. Regular orientations and in-service training are implanted as parts of staff education	
Is staff trained to contain and remove spills properly? Explain. Yes 1- Contain and surround the spilled area. 2- Cover the spill with disposal sheet or tissues. 3- Inform the supervisor if the spill is in large amount 4- Wear the protective equipments (Gloves, gowns, mask, and eye shield. 5- Remove spills carefully. 6- Put it in a blue bag. 7- If there are any sharps or broken glass, put it in sharp container. 8- Close the bag well and put a label. 9- Send it to proper disposal and storage area. 10- Clean the area properly.	
Is there a designated officer responsible for supervision and management of cytotoxic drugs and waste? Explain. No, For Future Plans.	

Table 5 **Dialysis Unit**	**Remarks**
How many dialysis machines are operational at the hospital? Four Machines	
Specify shifts/day One morning shift, and on call	
Is formalin used for cleaning the dialysis machines? If **Yes**, specify quantity used/each cleaning operation. No	
List other chemicals used in the dialysis unit. Puristeril – Plus (composed of parasitic acid, Acetic Acid,	
Is liquid waste (including formalin) discharged to public sewer system? If **Yes**, specify location and estimated quantity. NO.	
Do you discharge resin regeneration/ reject water from water treatment unit to public sewer system? If the answer is yes, estimate quantity and specify location. **Yes**, In especial tank container, the amount is around 15.66 Liter / day. And according to number of patients	

Table 6 Isolation Wards	Remarks
Are there any designated rooms or designated wards for isolation patients? If yes, specify. Yes, Special isolation units at NICU and Dialysis unit	
Are body fluids and excreta collected separately and treated (disinfected) prior to discharge to public sewer system? Explain. Yes 1- Handling body fluids excreta waste as little as possible, after wearing the protective equipments. 2- Empty the container from fluids after adding disinfectant solution (chlorine) to the drain. 3- Add water tap to the drain. 4- Discard the empty Plastic containers into the red biohazard bag, put the label (name, date, time, collector's name), and close it well, send with the medical biohazards waste. 5- Remove protective equipments and discard it in the Red bags.	

Table 7 Radio-diagnostic and Therapy	Remarks
Are excreta from patients treated or tested with unsealed radionuclide separated from other wastewater streams before discharge to public sewer system?	
Are these streams stored to reduce its radioactivity to clearance level? Explain indicating storage capacity of decay tanks.	
Are any radioactive wastes (e.g. residues, spills, etc.) discharged directly to sewers? Explain.	

Are radiation and contamination levels near discharge points (after decay tanks) checked and recorded periodically	
Is the staff trained on radioactive waste and spill handling? Explain.	
Is there a radiation officer responsible for radioactive waste management?	

Table 8 **Mercury**	**Remarks**
Do you keep an inventory of mercury containing equipment? If the answer is yes, list the quantities of each equipment/ year: Yes Thermometers: __ 6000 pc / year Blood pressure gauges: 50 Other:	
Are mercury spills cleaned according to best practices? Explain. Yes 1- Contain and surround the spilled area. 2- Put a sign of mercury spill. 3- Inform the supervisor if the spill is in large amount 4- Wear the protective equipments (Gloves, gowns, mask, and eye shield. 5- Remove spills carefully by two pieces of hard papers with sharp edges and collect it carefully. 6- Put it in a special mercury disposal container. 7- If there are any sharps or broken glass, put it in sharps container. 8- Close the container well and put a label. 9- Send it to proper disposal or storage area. 10- Clean the area properly.	

How are mercury waste handled? Carefully, Kept in special containers for proper disposal	
Does any spilled mercury reach the sewers? Explain. No, Details of disposal of mercury is mentioned above.	

Table 9 Laboratories Chemicals/ Substances used	Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)	Estimated quantities of waste	Disposal method		Comments
			Discharge to sewers	Other	
Halogenated Solvents					
Methylene chloride					
Chloroform					
Trichloroethylene					
Other					
Non-Halogenated Solvents					
Xylene	± 3ml		No	Yellow bags	The amount is used for area near the microscopes
Ethyl acetate	None				
Methanol	1500 ml	100%	yes	_____	Quantity consumption is vary according to the work load Disposal off with plenty of tap water.
Toluene	None				
Isopropanol	None				
Acetonitrile	None				

Table 9 Laboratories Chemicals/ Substances used	Estimated Quantities/ month (from purchasing orders)	Estimated quantities of waste	Disposal method		Comments
			Discharge to sewers	Other	
Other					
Inorganic chemicals					
Acids (HCL)	± 20ml/month	_____	yes		Disposal off with plenty of tap water.
Alkalis	± 0.1 gm/month	Liquid form after dilution	_____		Yellow and red biohazards containers
Oxidants	None				
Reducing agents	None				
Other	None				
Organic chemicals					
formaldehyde	2 ml	None	No		Sent in containers of biopsies to out side laboratories.
glutaraldehyde	None				
Other	None				
Radionuclides	None				

Continued- Laboratories	Remarks
Are body fluids and blood discharged into sewers? Explain. Yes: Body fluids (Urine and other fluids) are discharged into sewers after mixed with hypochlorite (disinfectant) and plenty of water added. Blood : No disposal of blood through the sewer, Test tubes are disposed in the red biohazards bags for proper storage and medical waste according to disposal protocol.	
Are waste chemicals collected and stored on-site in a safe location? Explain. Yes It segregates from the origin place in the lab, Processed, Bags closed well, Labeled, and sent to medical waste storage for final disposal.	
Do you transport hazardous chemical waste to Swaqa HazWaste site? If the answer is yes, mention quantities and dates. No	
Do you use tracking system to manage laboratory waste according to hazardous waste management regulation? Explain.	
Is the staff trained on cleaning spills procedures? Yes : 1- Blood and Body Fluids Spills. 2- Chemical Spills. 3- Mercury Spiils.	