

REPUBLIC OF LEBANON  
COUNCIL FOR DEVELOPMENT AND RECONSTRUCTION

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT  
FOR NEW COASTAL HIGHWAY  
“MINISTRY OF POWER & WATER INTERCHANGE  
AND KWER EXIT RAMP”

FINAL REPORT



AUGUST 2012




DAR AL HANDASAH NAZIH TALEB & PARTNERS SAL  
دار الهندسة نزيه طالب وشركاه شمل

## **TABLE OF CONTENTS**

	<b><u>Pages</u></b>
ملخص .....	1
<b>Abstract .....</b>	<b>3</b>
<b>CHAPTER 1 – INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
I-1 Project Location .....	5
I-2 Environmental Impact Assessment.....	5
I-3 Impact Assessment Approach.....	5
I-4 Objectives .....	6
I-5 General Framework of National Legislation .....	7
I-6 International Protocols and Conventions .....	10
I-7 Environmental Related Agencies.....	10
I-8 International Guidelines.....	11
I-9 Organization of the Report.....	11
<b>CHAPTER 2 - DESCRIPTION OF THE PROJECT .....</b>	<b>12</b>
II-1 Location .....	12
II-2 Scope of the Project .....	14
<b>CHAPTER 3 - DESCRIPTION OF THE ENVIRONMENT .....</b>	<b>26</b>
III-1 Introduction.....	26
III-2 Physical Environment .....	26
III-3 Ecological Environment.....	51
III-4 Socio-economic Environment.....	51
<b>CHAPTER 4 - PROJECT ALTERNATIVES .....</b>	<b>53</b>
IV-1 Introduction.....	53
IV-2 No Action.....	53
IV-3 Overpass Alternative.....	54
IV-4 Underpass Alternative.....	55
<b>CHAPTER 5 - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF THE     PROPOSED OVERPASS .....</b>	<b>57</b>
V-1 Introduction.....	57
V-2 Screening and Scoping Methodology of the Proposed Project.....	57
V-3 Environmental Impact Classifications .....	60
V-4 Project Related Significant Impacts.....	61
<b>CHAPTER 6 - ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN .....</b>	<b>76</b>
VI-1 Introduction.....	76
VI-2 Mitigation Measures .....	76
VI-3 Monitoring Mechanism.....	90
VI-4 Cost and Benefit Analysis of Environmental Impacts.....	94
VI-5 Budget Estimates .....	94
VI-6 Institutional Framework.....	96

VI-7 Emergency Plan .....	102
<b>CHAPTER 7 - PUBLIC INVOLVEMENT .....</b>	<b>104</b>
VII-1 Introduction.....	104
<b>CHAPTER 8 - CONCLUSION.....</b>	<b>105</b>
<b>BIBLIOGRAPHY .....</b>	<b>107</b>
<b>ANNEX A – ENVIRONMENTAL REGULATIONS .....</b>	<b>109</b>
<b>ANNEX B – BASIC DOCUMENTS .....</b>	<b>110</b>
<b>ANNEX C – SEISMIC DATA .....</b>	<b>111</b>
<b>ANNEX D – PUBLIC CONSULTATION.....</b>	<b>116</b>
<b>PHOTOS .....</b>	<b>117</b>

QC	Ref:	L0911D/975
	Revision:	Date: 28/08/2012
	<input type="checkbox"/> Draft	<input checked="" type="checkbox"/> Final
	Signature: 	

## **LIST OF TABLES**

	<b><u>Pages</u></b>
<b>Table I.1:</b>	<b>National Legislative Development in Transport Sector .....8</b>
<b>Table I.2:</b>	<b>List of International Treaties and Conventions Signed by Lebanese Government .....10</b>
<b>Table III.1:</b>	<b>Average Monthly Meteorological Data (Climatology service, Beirut International Airport, 2008).....26</b>
<b>Table III.2:</b>	<b>Average Day and Night-Time Concentrations of CO, SO2 and NO2.....41</b>
<b>Table III.3:</b>	<b>Vehicles Classification Breakdown for MOP &amp; W and KWER 45</b>
<b>Table III.4:</b>	<b>Traffic Counts for MOP&amp; W interchange .....46</b>
<b>Table III.5:</b>	<b>Traffic Counts for KWER Exit Ramp .....47</b>
<b>Table III.6:</b>	<b>Set 1 Noise Level on Ministry of Power and Water Interchange49</b>
<b>Table III.7:</b>	<b>Set 2 Noise Level on Ministry of Power and Water Interchange49</b>
<b>Table III.8:</b>	<b>Set 3 Noise Level on Ministry of Power and Water Interchange50</b>
<b>Table IV.1.</b>	<b>Alternative Comparison .....56</b>
<b>Table V.1</b>	<b>Screening of Ministry of Power &amp; Water Project.....58</b>
<b>Table V.2:</b>	<b>Environmental Components and MOP &amp; W Factors covered in this study .....60</b>
<b>Table V.3:</b>	<b>Indicative emission of 500kw diesel powered generator (US EPA, AP42, 1996) .....64</b>
<b>Table V.4:</b>	<b>Construction Equipment Noise Emission Levels .....65</b>
<b>Table V.5:</b>	<b>Vibration levels due to construction equipment and traffic at 30m .....66</b>
<b>Table V.6:</b>	<b>Summary of Environmental Impacts during the Construction of the Project.....68</b>
<b>Table V.9:</b>	<b>Summary of Environmental Impacts during the Operation of the Project .....73</b>
<b>Table VI.1</b>	<b>Reduction in Noise Level with Barriers .....79</b>
<b>Table VI.2:</b>	<b>Environmental Mitigation Measures during Pre-Construction and Construction Phases .....82</b>
<b>Table VI.3:</b>	<b>Environmental Mitigation Measures during Operation .....89</b>
<b>Table VI.4:</b>	<b>Environmental Monitoring Program .....91</b>
<b>Table VI.5:</b>	<b>Environmental Monitoring Plan during Construction and Operation .....92</b>
<b>Table VI.6:</b>	<b>Summary of the Vehicle Operating Costs Estimation.....94</b>



<b>Table VI.7:</b>	<b>Summary of the Vehicle Operating Costs Estimation with Project Implementation.....</b>	<b>94</b>
<b>Table VI.8:</b>	<b>Estimated constructions and operations costs, as per unit prices by July 2009 .....</b>	<b>95</b>
<b>Table VI.9:</b>	<b>Environmental Management and Monitoring Plan .....</b>	<b>98</b>

## **LIST OF FIGURES**

	<b><u>Pages</u></b>
Figure II.1 Aerial View of the Location of the Project.....	13
Figure II.2.a General Plan of the Proposed Overpasses.....	17
Figure II.2.b General Elevation of the Proposed Overpass 1 .....	18
Figure II.2.c General Elevation of the Proposed Overpass 2.....	19
Figure II.2.d General Plan of the Proposed Karantina Westbound Ramp.....	20
Figure II.2.e Cadastral Plan (KWER) .....	21
Figure II.2.f Cross Section of the Proposed Karantina Westbound Ramp .....	22
Figure III.1.a Geological Map of Beirut .....	28
Figure III.1.b Geological Map Legend.....	29
Figure III.2.a Aerial Views of the Proposed Project Area (Overpasses 1 & 2)....	30
Figure III.2.b Aerial Views of the Proposed Project Area (Exit Ramp).....	31
Figure III.3 Topographic Map of the project Area .....	32
Figure III.4 Seismic Map of Lebanon .....	34
Figure III.5.a Photos of Sampling Location .....	37
Figure III.6 Wind Speed Variations in November 2009.....	38
Figure III.7 Temperature Variations in November 2009.....	38
Figure III.8 CO Variation during the Sampling Period.....	40
Figure III.9 Average Nitrogen Dioxide Variations during the Sampling period.	40
Figure III.10 Average Hourly Variations during the Sampling Period.....	41
Figure III.11 Average CO pollutant hourly concentration at MOP & W, November 2009.....	43
Figure III.12 Types of Dominant Traffic at MOP & W.....	44
Figure III.13 Variations of Noise during the Monitored Period .....	50
Figure V.1 General Methodology for Air Quality Assessment.....	71

## ملخص

إن مشروع إنشاء محول السير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية يتضمن أولاً إنشاء جسر علوي في جادة بيار الجميل يهدف إلى العبور فوق التقاطع أمام هذه الوزارة ويتضمن ثانياً ربط هذه الجادة بأوتستراد الشمال وبالطريق البحري دون العبور في تقاطع برج حمود (طريق النهر) ويتضمن أخيراً تأمين مسلك غربي للخروج من أوتستراد الشمال (الكرنتينا) نحو بولفار أميل لحدود أو نحو جادة بيار جميل حيث أن هذا المحول يشكل جزءاً لا يتجزأ من تحسين السير في المدينة لأن جادة بيار الجميل إحدى خطوط السير الرئيسية في بيروت الممتدة من جادة صائب سلام (كورنيش المزرعة) حتى مدخل بيروت الشمالي مروراً بعدة تقاطعات تم ويتم تأهيلها في إطار مشروع النقل الحضري كتقاطع جسر البربير والمتحف والعدلية، وصولاً إلى تقاطع برج حمود (طريق النهر).

يؤمن المسلك الغربي المذكور أعلاه وصلة ربط للسير القادم من الشمال على الأوتستراد الساحلي الشمالي متفرعة من جسر الكرنتينا وتتصل بأوتستراد إميل لحدود باتجاه الجنوب بغية إستكمال وجهة سيره فيما بعد نحو غرب بيروت عبر المحول المقترح قرب وزارة الطاقة والمياه أو باتجاه الحازمية وطريق الشام نحو البقاع. إن هذا السير يقوم حالياً باعتماد طريق أطول حيث يستعمل منحدر يتفرع من نفس الجسر وتتصل بأوتستراد أميل لحدود إنما باتجاه الشمال، ليتابع سيره نحو مرفأ بيروت والتفاف على شكل U أمام مدخل ومخرج المرفأ بغية الاتجاه جنوباً نحو غرب بيروت عبر تقاطع شديد الازدحام أو باتجاه الحازمية وطريق الشام نحو البقاع ويهدف المشروع إلى تحسين هذا الوضع وإنشاء هذا المسلك الجديد.

إن سير المركبات والآليات وإزدحام السيارات على هذا الخط الرئيسي يسببان عدّة مشاكل صحية وبيئية كزيادة الانبعاثات كالرصاص والكبريت وغاز ثاني أكسيد الكربون مما يساهم في تدهور حالة الهواء ونشوء الأمراض الناتجة عن هذا التدهور (ربو، حساسية مفرطة،...) وبخاصة عند السكان المحليين. كما ونذكر بهدر الوقت الضائع والمحروقات للعاملين والموظفين والنتائج الناجمة عنها.

إن مشروع إنشاء محول للسير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية في جادة بيار الجميل ومسلك خروج غرب الكرنتينا سيحل المشكلة ويساهم في تسهيل نقل المواطنين؛ كما إن سهولة السير ستخفف من الانبعاثات الضارة وتخفف الضجيج الناتج عن محركات السيارات، كما وبشكل أساسي ستوفر الوقت على المواطنين.

إنّ المشروع أخذ بعين الاعتبار راحة القاطنين وسلامة المارّة؛ فهناك حواجز ضد الصوت على طول الجسرين وكذلك جسرين للمشاة سوف يتمّ بناؤهما على الطريق قبل وبعد الجسر العلوي الأول وهو عدد كافٍ وضروري نسبة لطول الطريق وسرعة الآليات وعدد المارّة.

خلاصة القول، إنّ هذا المشروع هو حاجة محلية ووطنية ملحة لما فيه خيرٌ للسكان والعابرين من وإلى بيروت والشمال والجبل وللنشاطات الثقافية كالمدارس والجامعات والتجارية كمراكز التسوق والمحلات والهيئات الصحية كالمستشفيات والمستوصفات والخدمات كالثكنات العسكرية ومحطات الكهرباء والصناعة في ضاحية بيروت الشمالية وأخيراً وليس آخراً المناطق السكنية حيث يمكن إعتباره معبراً رئيسياً للعاصمة وضواحيها الشرقية.

## **Abstract**

The vehicles and machinery and traffic jams cause several health and environmental problems: high emissions such as lead, sulfur and carbon dioxide, that contribute to the deterioration of the air and lead to diseases caused by this deterioration (asthma, hypersensitivity ,...) and in particular on the local population. Moreover, the traffic jams contribute to the wasting of fuel and loss of time for workers and staff and the results arising.

The Construction of two overpasses at the Ministry of Power & Water (MOP & W) as well as an Exit Ramp Westbound of the Northern Highway (Karantina Westbound Exit Ramp KWER) will solve the problem and contribute to facilitate the transfer of citizens; less traffic will reduce harmful emissions from engine, noise cars and mainly saving time for citizens.

The project took into account the convenience of residents and the safety of the pedestrians; the project encompass sound barriers all along the overpasses as well as the construction of pedestrian bridges before and after the overpasses, that are sufficient and necessary measures if compared to the length of the road, speed of vehicles and the number of pedestrians.

Although, the traffic congestion that the project has to deal with is not actually reflected at the location of the project, what should be considered is the nearby Burj Hammud intersection (Armenia Street / Corniche Pierre Gemayel). The Burj Hammud Intersection is one of the main entrances from the North, Metn and Kesrouane to Greater Beirut and vice-versa. It is also the main access to Beirut through its link with Corniche Pierre Gemayel. The MOP & W Interchange is also part of the Improvement of Beirut Northern Entrance linking Beirut to Tripoli and Northern Coastal road.

The Westbound Karantina ramp ensures the link of traffic from the Northern Highway to Emile Lahoud Highway Southwards in order to access later on to the west of Beirut through the proposed interchange near the Ministry of Energy and Water, or to the direction of Hazmieh and Damascus road towards the Bekaa. This traffic is currently adopting a longer route using a ramp branching from the Karantina Bridge to Emile Lahoud Highway, but Northwards, continuing toward the port of Beirut in U a turn and Southwards to the west of Beirut through a high traffic intersection or towards the Hazmieh and the Damascus road towards the Bekaa.

The Ministry of Power & Water interchange is one of the interchanges of Urban Transport Development Project (UTDP) corridor that starts from Corniche Pierre Gemayel till Burj Hammud Intersection with two overpasses:

- 1) In one direction Adlieh – Burj Hammud over the projected intersection allowing the traffic of Emile Lahoud Highway to access Corniche Pierre Gemayel toward Adlieh.
- 2) In one direction from Corniche Pierre Gemayel flying over toward Emile Lahoud Highway – Tripoli direction (Coastal road).
- 3) An Exit Ramp (Karantina) linking Northern Highway to Emile Lahoud Highway and Corniche Pierre Gemayel.

The project can be considered as a clear improvement of operational and economic efficiency of Beirut's urban transport system. The project ensures the safety and convenience for public and includes noise barriers on the overpasses as well as two pedestrian bridges before and after overpasses.

As a conclusion, this project is a local need and national urgency for the good of residents and transients to Mount Lebanon (Metn & Kesrouane), North Lebanon, and to cultural activities such as schools, universities, and commercial and shopping centers, shops, and health activities such as clinics, hospitals, and military services, power plants and industry. Finally, this corridor can be considered as a main route to the Capital Beirut and its Northern and Eastern Suburbs.

## **CHAPTER 1 – INTRODUCTION**

### **I-1 Project Location**

Beirut, the capital of Lebanon, with around 22 km<sup>2</sup> area, is located on the eastern coast of the Mediterranean Sea. The north and west sides of the city are opened to the sea while the east side is surrounded by Mount Lebanon. The city is located on the boundary of a coastal plain which extends into the Mediterranean Sea. Beirut harbor is located on the north part of the city. An international coach station is located next to the harbor with buses operated on diesel fuel. The main sources of pollution are vehicle traffic, the industrial activity being little developed in the surrounding city.

The physical layout of the major roads, which are the principle components of the urban transportation network, can determine the extent to which the transportation system promotes efficiency, safety, and systematic patterns of land development. The roads within the capital Beirut are below the required standards for a main regional route. The location and standard of the existing roads contributes to congestion and a high accident rate making it one of most dangerous stretches of roads in the city. The Corniche Pierre Gemayel and Emile Lahoud Highway are part these congested roads.

### **I-2 Environmental Impact Assessment**

This study is prepared by Dar Al-Handasah Nazih Taleb & Partners. It aims to fulfill the requirements of the Full Environmental Impact Assessment (EIA) report to be presented to the Council for Development and Reconstruction for the proposed The Ministry of Power & Water interchange including Exit Ramp (Karantina) linking Northern Highway to Emile Lahoud Highway.

### **I-3 Impact Assessment Approach**

The objective of this EIA report is to determine and evaluate the potential impacts that could occur during the pre-construction, construction and operation phases of the project under consideration on physical, ecological and socio-economic environment. In this regard, the steps of this study are as follows:

- Visiting of the project site,
- Identification of existing environmental conditions that may be affected by the project,
- Reviewing the available documentation in the region,
- Definition of any potential environmental impacts of the project,
- Consultation and meetings with professional and concerned people,
- Determination of mitigation measures in order to avoid or minimize of any environmental impacts.

The EIA group through literature reviews and field surveys has collected environmental baseline information about the project site.

After defining the characteristics of the project site and its surrounding area, the impact assessment have been studied. The identification of the affected area by the proposed project-related activities has been achieved in accordance with the studies concerning design and preparation of all the project phases. The impact assessment for the proposed project includes the following dimensions:

**Time Limits:** Potential impacts and their duration have been examined during the pre-construction, construction, and operation of the project.

**Area Limits:** Studies have been conducted within the immediate and in the surrounded areas that might be affected directly and indirectly of the proposed project site.

**Resources:** Project components impacts upon physical and ecological environment have been examined. Additionally, negative or positive social and economic effects on nearby residential and commercial areas have been assessed.

#### **I-4 Objectives**

The Ministry of Power & Water Interchange is one of the main entrances from the North and Mount Lebanon to Greater Beirut and vice-versa. It is also the main access to Burj Hammud and Dora (Residential, industrial, and commercial areas) and Corniche Pierre Gemayel, Sin El Fil, Adlieh and Achrafieh areas. This interchange is also part of the UTDP corridor going from Adlieh to North.

The interchange under study is divided as follows:

- Overpass 1 (width 9m) in Corniche Pierre Gemayel (One direction Adlieh – Burj Hammud).
- Overpass 2 (width 7m) flying over Emile Lahoud Highway (One direction Adlieh – Tripoli).
- An Exit Ramp (width 6m) flying parallel to Emile Lahoud Highway.

It includes:

- The construction of overpass 1 consisting of two lanes (Bridge length 180m) for Adlieh – Burj Hammud traffic.
- The construction of overpass 2 consisting of 1 lane (Bridge length 165m) for the Adlieh – Dora Northern Highway traffic.
- The construction of a ramp at grade consisting of 1 lane for the traffic going to Adlieh from Emile Lahoud Highway.
- The construction of Karantina Westbound Exit Ramp consisting of 1 lane (Bridge length 120m) for the traffic exiting Northern Highway.



The MOP & W Interchange is a vital node of the Beirut Northern Entrance and the Urban Transportation Network of Greater Beirut (BUTP or UTDP project). The objectives of this project are:

- To separate through two grade intersections (overpass 1 and 2) the flowing traffic of the Corniche Pierre Gemayel and the traffic of the West Road of Nahr Beirut.
- To provide a faster and safer connection between Adlieh and Dora Highway. Once in operation, it will need less time to enter Greater Beirut from the North, Metn and Kesrouane and vice-versa.
- To improve the traffic on this part of the Highway, leading to traffic more fluid and more comfortable.
- To ensure a better access to Burj Hammud and Adlieh areas from the North, Metn and Kesrouane and to alleviate the endemic congestion on Burj Hammud at grade intersection.

This project will enhance the national and local economy through transit and transport.

As to the transportation network, the project will relieve the actual Highway and Corniche from the heavy loads traffic congestion. Future traffic forecast, for the next 20 years, clearly tend to recommend the implementation of this project, linking Beirut to North, Metn and Kesrouane, which will encourage population decentralization enhancing national and local economy.

## **I-5 General Framework of National Legislation**

Regulatory requirements toward protection and conservation of environment and various environmental resources and also toward protection of social environment from adverse impact of projects and activities associated with them have been articulated by the Lebanese government.

Policy, legal and administrative framework describes the related regulations and standards leading environmental quality with emphasis on transportation and traffic related projects. The Lebanese Government articulated the regulatory requirements toward protection and conservation of environment and various environmental resources and also toward protection of social environment from adverse impact of projects and activities associated with them. However, strict enforcement on the traffic regulation is basically required.

In April 1993, the Ministry of Environment (MOE) was established by Law 216 with the power to formulate general environmental policy and proposes actions for its implementation in coordination with other concerned agencies. Moreover, the MOE is responsible for regularly upgrading the national framework of environmental policy.

In August 2001, the Law 341 put framework for reducing air pollution from the transport sector and encouraging the use of cleaner sources of fuel, the law bans the import of minivans operating on diesel engines, as well as old and new diesel engines for private passenger cars and minivans.

In July 2002, the Code of the Environment was enacted. This Code provides the general guidelines of environmental protection and gives authorizes and responsibility to different governmental organizations to prepare and issue detailed rules and regulations for the preservation of different environmental components; in addition to an Environmental Impact Assessment decree having a main goal of specifying the obligatory requirements for public and private projects concerning the evaluation of its impact on the environment.

in August 2002, Law 444 for the Protection of the Environment was issued. Within this law, provisions are proposed to conduct EIA studies for a variety of developmental projects. In other words, the law states that Environmental Impact Assessments (EIA) report for investment projects, which may create adverse environmental effects as a result of their planned activities, and assessment should be conducted before projects are undertaken. The Draft EIA decree provides a list of project types that require an EIA.

Table I.1 presents an outline of the existing Legislative Development that have relevance to the proposed project with respect to the social and environment considerations while the comprehensive legislations are attached in Appendix 1. The EIA is prepared in compliance with the MOE policies.

**Table I.1: National Legislative Development in Transport Sector**

Law (Date)	Description
Law 76 (1967)	- Transport regulation
Law 216 (2/4/1993) and its amendments	- The creation of the MOE, Amendment to Law No. 216.
Law 368 (1/8/1994)	- Allows the import and use of diesel engines vehicles such as pick-ups, trucks and buses less than five years old operating.
Law 384 (4/11/94)	- Permits the MoT to issue and sell 12,000 license plates for shared-taxi vehicles, 7,000 license plates for trucks, 4,000 license plates for and 1,000 plates for buses.
Decree 6603 (4/4/1995)	- Defines the standards for operating diesel trucks and buses, as well as the implementation of a monitoring plan and permissible levels of exhaust fumes and exhaust quality.
Law 432 (15/5/1995)	- Amends Law 368 (1/8/1994). Removes age restriction on imported vehicles for diesel engine vehicles (trucks, buses, and first aid vehicles) that were purchased or shipped before the promulgation of Law 368.
MOE, Law 6603 (1995)	- Defines the conditions for use of large vehicles (trucks), buses, and diesel operating vehicles, in addition to monitoring the acceptable average and quality for smoke emissions.
MoE Decision 52/1 (29/7/1996)	- Air, Water and Soil Environmental Quality Standards. - Noise levels and duration of exposure.

Law (Date)	Description
Decision 138, MoT (13/10/1999)	- Calls for the establishment of the Transport Regulatory Unit (TRU) in the MoT. The Unit is to build up the land public transport development and supervise its execution.
Decision 15/1, 2000	- Amending decision 23/1, 1995, banned the use and import of vehicle fire extinguishers containing halons.
Decision 9, Council of Ministers (5/4/2000)	- Calls for the reform and re-organization of the Land Public Transport Sector in Lebanon and the reduction of the number of public transport vehicles from 39,761 to 27,061.
Decision 8/1 (1/3/2001)	- Amendment to part of MoE Decision 52/1 dated 29/6/1996 Revised standards for air emissions, liquid effluents and wastewater treatment plants.
Law 341 (6/08/2001)	- Put legal framework for reducing air pollution from the transport sector and encourage the use of cleaner sources of fuel. Specifically, the law bans the import of minivans operating on diesel engines, as well as old and new diesel engines for private passenger cars and minivans. Empowers the GoL to retrieve 10,000 public license plates.
Law 216, 2001	- Enact Environmental Code. - EIA decree for specifying the obligatory requirements for public and private projects.
Law 444 (29/7/2002)	- Environmental Code.
Draft Decree 2003	- Environmental Impact Assessment.
Draft Decree 2003	- MoE is responsible for plans and strategies, enforcement and monitoring. - MoE is responsible for enforcement and monitoring.
Law 690 (2005)	- MoE prerogatives and organization.

## I-6 International Protocols and Conventions

Over the years, Lebanese Government has signed and has become a part to a number of international agreements and conventions that require a worldwide obligatory condition as far as environmental protection is concerned. List of environment related international conventions, protocols, treaties signed/ratified or accessed by Lebanon are given in Table I.2.

**Table I.2: List of International Treaties and Conventions Signed by Lebanese Government**

Law 120 (3/11/1999)	- Amendment to the Montreal Protocol on Substances that deplete the Ozone Layer. Copenhagen.
Law 253 (31/3/1993)	- Amendment to the Montreal Protocol on Substances that deplete the Ozone Layer. London.
Law 253 (31/3/1993)	- Accession to Montreal Protocol on Substances that deplete the Ozone Layer. Montreal.
Law 359 (11/8/1994)	- United Nations Framework Convention on Climate Change. Rio de Janeiro.
Law 253 (30/3/1993)	- Ratification of the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer. Vienna.

## I-7 Environmental Related Agencies

Besides the MOE, there are a number of other governmental organizations that have responsibilities for environmental management with various different functions. Typical examples of other ministries and major agencies involved in transportation issues are summarized below:

1. Ministry of Transport
2. Ministry of Public Works
3. Council for Development and Reconstruction
4. Ministry of Municipal and Rural Affairs (MOMRA)
5. Ministry of Public Health
6. Ministry of Environment
7. Ministry of Interior
8. Directorate General of Urbanism (GDU)
9. Ministry of Finance (MOF)
10. Union of Municipalities
11. Municipalities

## **I-8 International Guidelines**

International environmental standards and environmental guidelines, which have been issued and applied by international agencies, will be considered where suitable for the benefit of this project.

## **I-9 Organization of the Report**

The project is divided into eight chapters as follow:

- **Chapter 1:** Introduction: this chapter includes the Environmental impact assessment approach, objectives of the project, the general framework of legislation and conventions, and the environmental related agencies.
- **Chapter 2:** Description of the Project: This chapter contains the detailed components of the project, project location and setting, project design details, size or magnitude of operation, sourcing of resources for implementation.
- **Chapter 3:** Description of the Environment: Explains the general description and background of physical and environmental quality baseline in addition to social and economical activities of the proposed project area.
- **Chapter 4:** Environmental Impact Assessment: This chapter is built on scoping the anticipated environmental impacts (both positive and negative). Based on the score, detailed Assessment of Impacts is covered and detailed data and analysis are provided
- **Chapter 5:** Analysis of Alternatives: This chapter describes the alternatives related to the project, and other alternatives are discussed to determine whether the preferred alternative minimizes the environmental impact over all other alternatives and is within acceptable environmental impact limits
- **Chapter 6:** Environmental Management and Monitoring Plan (EMMP): The chapter addresses the impacts to be mitigated, and activities to implement the mitigation measures. The environmental monitoring plan describes the impacts to be monitored; including the location, type and time they will be implemented. In addition, the EMMP also provides the cost estimated associated to each mitigation and monitoring measures and who will carry them out. Moreover, the profile of the key institutions responsible for the EMMP, and the institutional framework for implementing the EMMP are also provided.
- **Chapter 7:** Public Consultations: The chapter covers the various consultations during the scoping, the details of the consultation meetings, and comments received.
- **Chapter 8:** Conclusions: The chapter provides the summary of all findings, issues addressed and concluding remarks on the EIA and EMP requirements.

## **CHAPTER 2 - DESCRIPTION OF THE PROJECT**

### **II-1 Location**

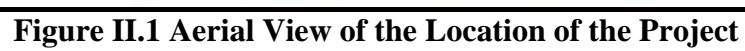
The Ministry of Power & Water Interchange is one of the main entrances from the North and Mount Lebanon to Greater Beirut and vice-versa. It is also the main access to Burj Hammud and Dora (Residential, industrial, and commercial areas) and Corniche Pierre Gemayel, Sin El Fil, Adlieh and Achrafieh areas. This interchange is also part of the UTDP corridor going from Adlieh to North.

MOP & W interchange is located in Corniche Pierre Gemayel consisting of overpass 1, overpass 2 and a ramp at grade. Moreover, an exit ramp from Northern Highway is located in Karantina Westbound. The overpass 1 (width 9m - 2 lanes) ensures the continuity of Corniche Pierre Gemayel traffic (Adlieh – Burj Hammud) allowing for the construction of an at grade ramp coming from Emile Lahoud Highway to Corniche Pierre Gemayel.

The overpass 2 (width 7m -1 lane) ensures the access to Northern Highway Ramp and Coastal Road from Corniche Pierre Gemayel, flying over Emile Lahoud Highway.

KWER is the Karantina Exit Ramp from Dora (Northern Highway) to Emile Lahoud Highway, ensuring a direct access to this highway, hence avoiding abortive U-Turns and traffic congestion, Figure II.1 presents an aerial view of the project location.





## II-2 Scope of the Project

The MOP & W Interchange is a vital node of the Beirut Northern Entrance and the Urban Transportation Network of Greater Beirut (BUTP or UTDP project). The objectives of this project are:

- To separate through two grade intersections (overpass 1 and 2) the flowing traffic of the Corniche Pierre Gemayel and the traffic of the Emile Lahoud Highway.
- To provide a faster and safer connection between Adlieh and Dora Highway. Once in operation, it will need less time to enter Greater Beirut from the North, Metn and Kesrouane and vice-versa.
- To improve the traffic on this part of the Highway, leading to traffic more fluid and more comfortable.
- To ensure a better access to Burj Hammud and Adlieh areas from the North, Metn and Kesrouane and to alleviate the endemic congestion on Burj Hammud at grade intersection.

The Upgrading of Ministry of Power & Water Interchange would increase the capacity of passengers' circulation annually from the North Lebanon and Mount Lebanon to Greater Beirut and vice-versa. This project will connect a great part of local Greater Beirut population to:

- Their Residential areas,
- Important Governmental places (Adlieh, VAT bldg., General Security bldg.)
- Industrial areas in Dora/Burj Hammud,
- Commercial Malls (Geant Casino) , Shopping Centers, Car Showrooms,
- Clinics, Medical Centers, Hospitals (Hotel Dieu at Adlieh Achrafieh, Mar Youssef Hospital at Dora),
- Army Barracks located in the area, Main Electrical Station,
- Restaurants, Churches, Schools, Stadiums, Hotels,

Consequently, this project will improve the local and national economy through transit and transport of dwellers, travelers and goods.

This project will enhance the national and local economy through transit and transport.

As to the transportation network, the project will relieve the actual Highway and Corniche from the heavy loads traffic congestion. Future traffic forecast, for the next 20 years, clearly tend to recommend the implementation of this project, linking Beirut to North, Metn and Kesrouane, which will encourage population decentralization enhancing national and local economy.



### **II.2.1. Key Design Characteristics**

The key design characteristics are divided into geometric and operational characteristics. Geometric design characteristics address the geometric structure of overpass and operational design characteristics address its operational features. The geometric and operational design characteristics are in accordance with the current standards and practices of the Ministry of Transportation.

### **II.2.2. Geometric Design Characteristics**

The key geometric design characteristics are grade separation type, right turn lanes, lighting and signing.

### **II.2.3. Grade Separation Type**

There are two types of urban grade separation, overpass and underpass. The overpass elevates freeways over the crossroad intersection and underpass depresses freeways under the intersection. Selection of an underpass or an overpass depends on the site-specific constraints, construction cost and the resulting advantages and disadvantages. Moreover, the type of grade separation influences the overpass length, depth, number of spans and abutment types. In general, most overpasses have elevated major road and an at-grade crossroad. The major road is elevated for a simpler structural design and to produce less disruption to existing property and underground utilities. The overpass has the advantage of avoiding drainage problems associated with a depressed design.

### **II.2.4. Components of the Project**

The project includes the following:

- The construction of overpass 1 consisting of two lanes (Bridge length 180m) for Adlieh – Burj Hammud traffic.
- The construction of overpass 2 consisting of 1 lane (Bridge length 165m) for the Adlieh – Dora (Northern) Highway traffic.
- The construction of a ramp at grade consisting of 1 lane for the traffic going to Adlieh from Emile Lahoud Highway.
- The direction of the traffic at grade (New Islands under the bridge, right turn movements, U-turn movements, etc...).
- The construction of Karantina Westbound Exit Ramp consisting of 1 lane (Bridge length 120m) for the traffic exiting Northern Highway.
- Pavement, Sidewalks, Signing and Marking, Traffic Signals and Lighting Works.
- Utilities deviation and upgrading as required.
- Expropriation relevant works.
- Pedestrian concrete bridges, on Corniche Pierre Gemayel before and after the overpass 1.
- Execution of relevant noise barriers all along the overpass 1.

Once the entire project becomes operational, it is expected to (i) significantly reduce transport costs and improve the efficiency of vehicular and passenger movement; (ii) promote tourism; and (iii) enhance economic and industrial activities.

### **II.2.5. Proposed Overpasses**

The main purpose of the proposed overpasses is to allow smooth traffic and take the full benefits of integrated uninterrupted fast communication network. Figures II.2a, II.2.b and II.2.c show the general plan and elevations of the proposed overpasses which has the following key features or characteristics:

- The total length of the overpass 1 is about 180m of 9m (2 lanes) width;
- The total length of the overpass 2 is about 165m of 7m (1 lane) width;
- The structure carries dual two lane carriageways;
- The overpasses 1 and 2 will have horizontal and vertical curves with vertical gradient being 3 to 4%;
- The overpasses 1 and 2 are constructed by multiple regular spans (No. 8 and 7) each of variable length. The deck cross section consists of a post-tensioned solid slab (caisson) under each carriageway, with concrete parapets at each side.
- Figure II.2.d shows the general plan of the proposed Karantina Westbound Exit Ramp.
- Figure II.2.e shows the cadastral plan of KWER.
- Figure II.2.f shows the cross section of KWER.

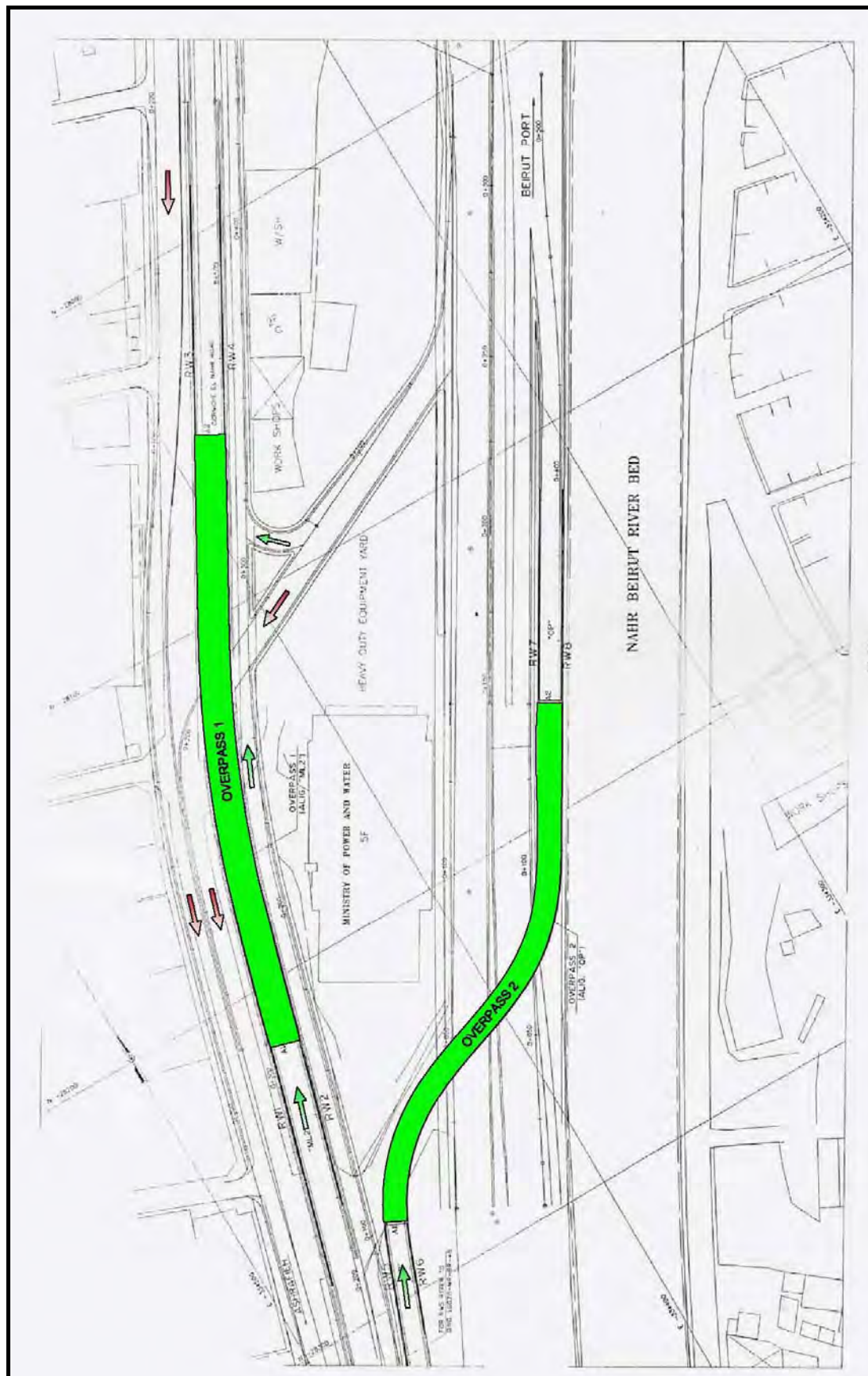


Figure II.2.a General Plan of the Proposed Overpasses

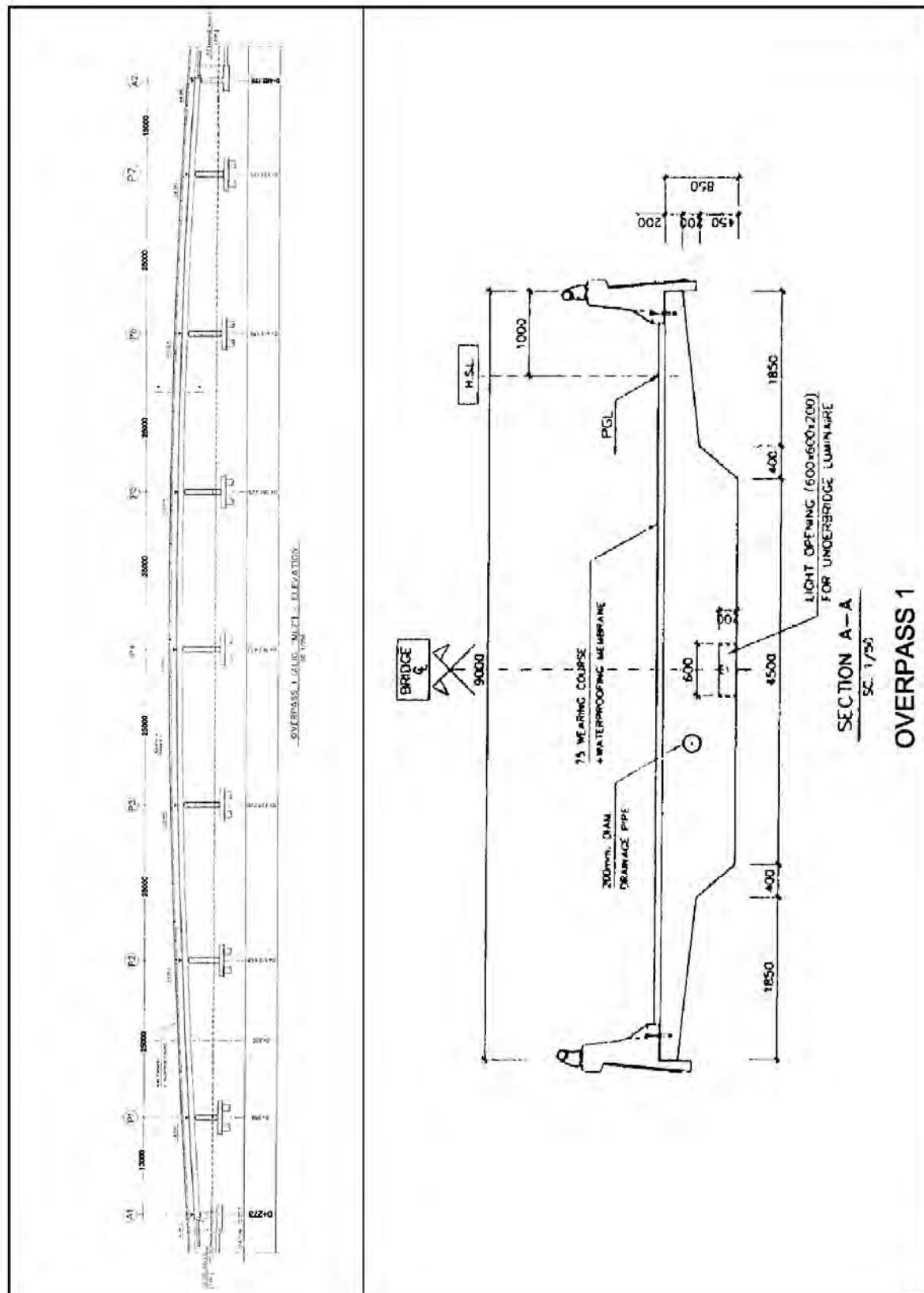


Figure II.2.b General Elevation of the Proposed Overpass 1

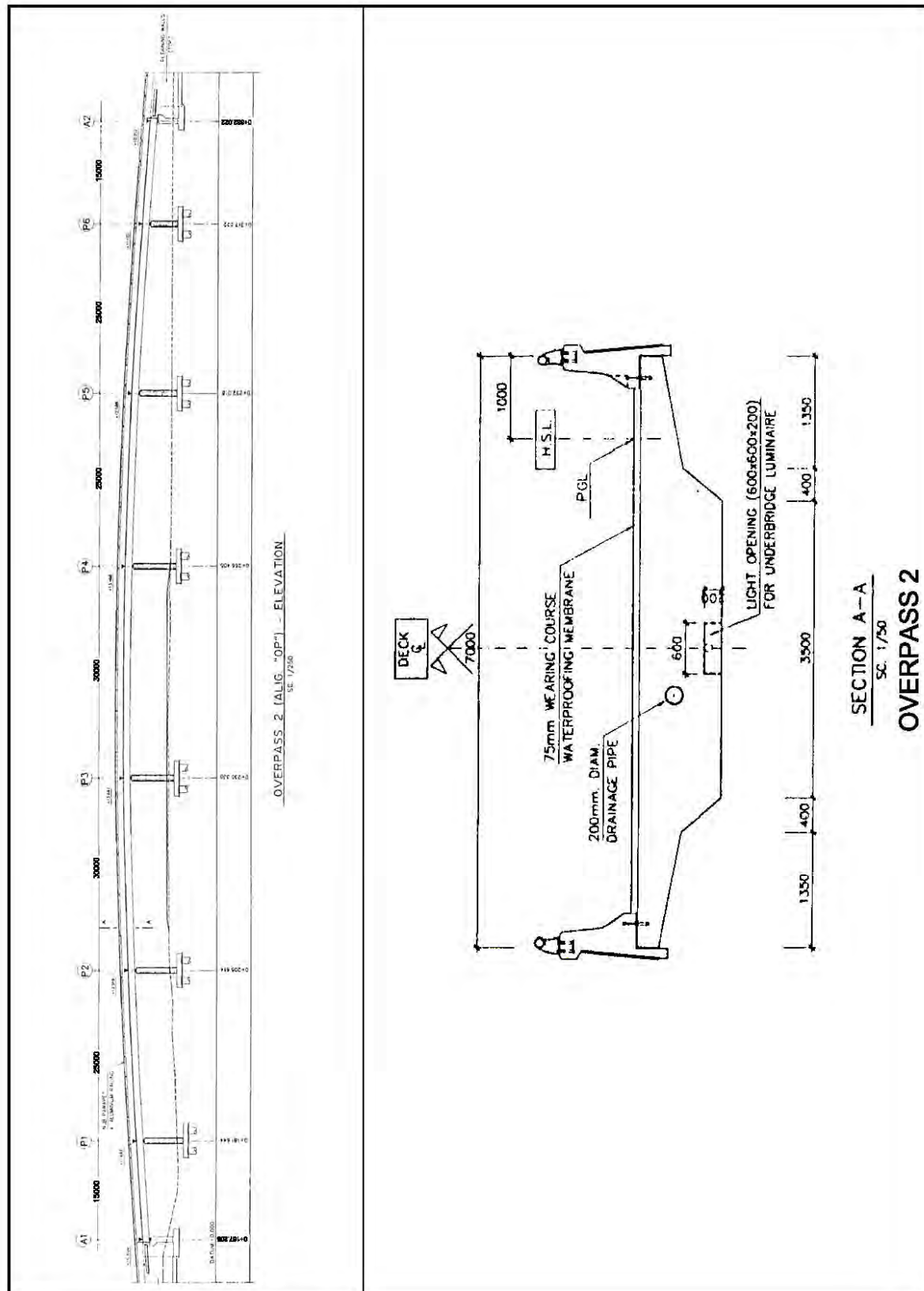


Figure II.2.c General Elevation of the Proposed Overpass 2

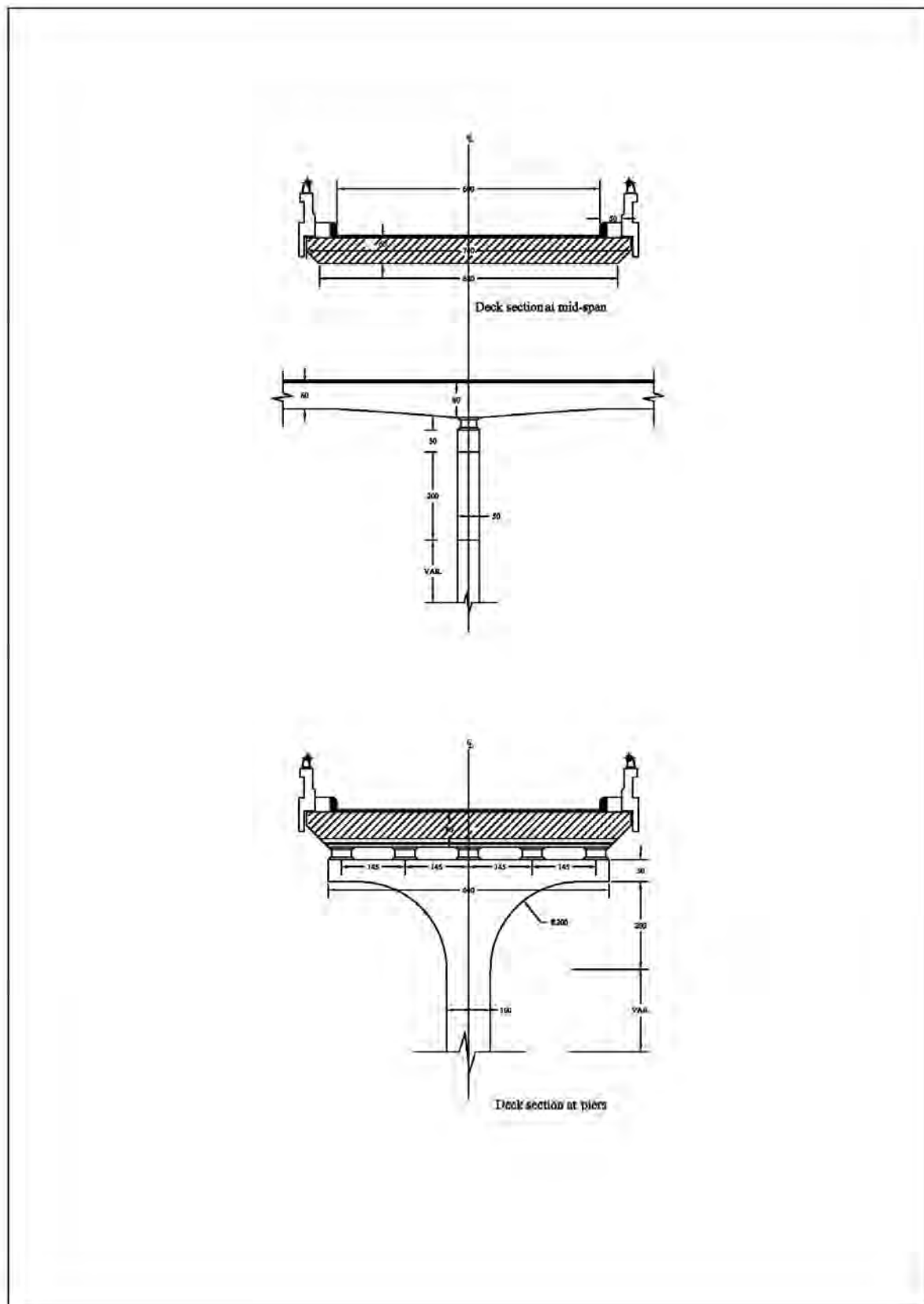




**Figure II.2.d General Plan of the Proposed Karantina Westbound Ramp**







**Figure II.2.f Cross Section of the Proposed Karantina Westbound Ramp**



### **II.2.6. Construction Activities**

To construct a grade separation overpass, it is necessary to remove the existing road structure, construct the sub-structure or foundations under piers and overpass abutments, construct piers and abutments, construct the overpass superstructure (girders and deck), and install finish elements such as approach slabs, or solid concrete parapets. The sub-structure and superstructure types for any overpass would be selected in the design phase based on site-specific conditions from menus of likely sub-structures and superstructures. The sub-structure list of options includes the following:

- Spread footings
- Driven or drilled piling covered with a pile cap
- Cast-in-drilled-hole (CIDH) piers

The super-structure list of options comprises:

- Steel or precast concrete girders supporting a deck slab
- A cast-in-place or precast concrete box with a deck slab integrated into the main girder

Precast concrete girders would also be pre-stressed; cast-in-place concrete boxes may be pre-stressed or reinforced without pre-stress.

Construction of any of these structures would require heavy equipment access to the site and maneuvering room for the equipment.

### **II.2.7. Construction Materials and Tasks for Project Implementation**

The construction of the proposed project will involve different types of construction materials of various quantities.

List of the Materials required in the project during construction are the following:

- Sand/gravel
- Cement
- Iron Bar

In addition, the main construction tasks associated with the Project are the following:

- General requirements
- Clearing and demolition
- Site works
- Concrete works
- Spoil material generation and management
- Connect to sewer and storm water network
- Steel works
- Bituminous materials
- Incidental construction

- Install warning signage
- Install water spraying network
- Overpass construction
- Install street lighting and electrical activities
- Line marking and signposting
- Drainage works
- Managing construction site
- Managing top soil stockpiles
- Provision and operation of water washing and toilet facilities
- Pedestrian Foot overpass
- Noise Barriers
- Landscaping
- Ongoing consultation with affected parties
- Refueling of construction vehicles and machinery
- Storage handling and use of materials at construction sites
- Transportation of spoil material
- Use of electricity generators
- Welding
- Traffic diversions or road closures when needed
- Finishing works

It is to note that site preparation is included within the construction process. Moreover, the project operation shall not require any material unless specifically used for maintenance.

Finally as for landscaping trees species, the municipalities shall propose the adequate items to be installed in accordance with surrounding area and landmark requirements.

#### **II.2.8. Proposed Project Schedule for Implementation**

The estimated duration of the proposed overpasses 1, 2 and the exit ramp construction is approximately 24 months based on similar executed projects. The construction of the foundations takes about 8 months. The construction of the overpass structure compared to a similar project bid durations and subsequent placement of the precast top slab panels will be a relatively fast process, particularly if the contractor opts to adopt prefabrication of the main concrete structural elements. Currently, there is no proposed schedule of implementation but only a general assumption for the comprehensive construction duration is predicted.

### **II.2.9. Workers and Visitors**

Workers will be dedicated to the project execution phase. Manpower resources shall be determined through the proposed planning of the Contractor, based on the period allocated to the project execution.

Visitors will generally represent all other parties affected by the Project, namely the Municipalities representatives, the Employer, the Funding Agencies, the Ministries, the Consultant etc... where their visit and presence on site will be determined by the progress of the works.

### **II.2.10. Material on site**

The project construction shall require the provision of construction material on site, mainly, concrete, asphalt, reinforcement, aggregates, etc....

These materials shall be generally provided by specialized plants for mixing and transportation, not fabricated on site. For example reinforcement is generally provided and supplied within cut and bend contracts.

As for excavated materials including demolished and unsuitable material, the following will generally apply:

- Suitable material shall be used for backfilling.
- Unsuitable material shall be carted away either to dumping areas or to private users if excavated material could be used for agriculture purpose.
- Demolished material shall be used as aggregates for concrete.

Otherwise, the Contractor shall use for his plant and equipment fuel, oil etc... but within defined yards not on project site.

## **CHAPTER 3 - DESCRIPTION OF THE ENVIRONMENT**

### **III-1 Introduction**

This chapter of the EIA describes the existing environment in the project area as it exists before any proposed change takes effect. It describes also the environmental settings. Information in this chapter is based on the physical, ecological, and socio-economic environment in the region of the proposed project area. In addition, on site monitoring for air and noise quality was made.

### **III-2 Physical Environment**

#### **III.2.1. Climate**

The climate in the region of Beirut is influenced by the physiographic of the country and is thermo-Mediterranean humid. It is of the sub-tropical, Mediterranean type with hot and dry summer and windy and wet winter months. It is classified as “wet” during December, January and February, ‘humid’ in November and March, semi-humid in October (partly) and April, and as “arid” from May to September.

The annual mean temperature in Beirut is 20.1°C with monthly variations ranging from 13.6°C in January to 27°C in August. Days with temperatures below 0°C are very seldom. Due to the coastal position of the city, the difference between day and night temperatures is generally moderate and amounts to 7 °C in average. Table III.1 shows the average monthly climate information such as the average variations of temperature, precipitation, rainy days, and humidity obtained from the National Climatology Services Department at Beirut International Airport. As observed, the annual average precipitation is 741 mm; with 74 annual average number of rainy days and 68 percent average relative atmospheric humidity.

**Table III.1: Average Monthly Meteorological Data (Climatology service, Beirut International Airport, 2008)**

<b>Parameter</b>	<b>Unit</b>	<b>J</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>
Temperature	°C	13.6	14	15.3	18	21	24	26	27	25	23	19	15
Precipitation	mm	183	111	102	44	18	0.7	0.6	0.6	5	36	95	145
Rainy days	days	15	12	10	6	2	0	0	0	1	4	9	13
Relative Humidity	%	67	64	64	67	69	71	73	73	66	66	64	68

#### **III.2.2. Wind**

Prevailing winds are from the West and Southwest (85% of the time). The wind blows from the East and Northeast the rest of the time (15%). Based on data obtained from the meteorological station, the minimum monthly wind velocity varied from 5.6 m/s in September, to more than 9.2 m/s in February. About 90 % of all cases the wind velocity is lower than 8.3 m/s.

### **III.2.3. Geology, Topography and Soil**

Published geological information indicates the solid geology of the site comprises Mid-Eocene to Oligocene members of the White Limestone Group. The geological map (Figures III.1.a and III.1.b) of the region shows Cenomanian-Turonian (C<sub>4.5</sub>) Limestones, many limestones and dolomites outcrops belonging to the Miocene constitute almost everywhere. They form a large aquifer in this region from which springs are supplied, and which is penetrated by several wells operated by Beirut Water Establishment. The topographic levels show a quite flat area that was available to agricultural development in the past. No water courses or rivers pass by the project area where Figures III.2 and III.3 present an aerial views and topographic plans of proposed project area.

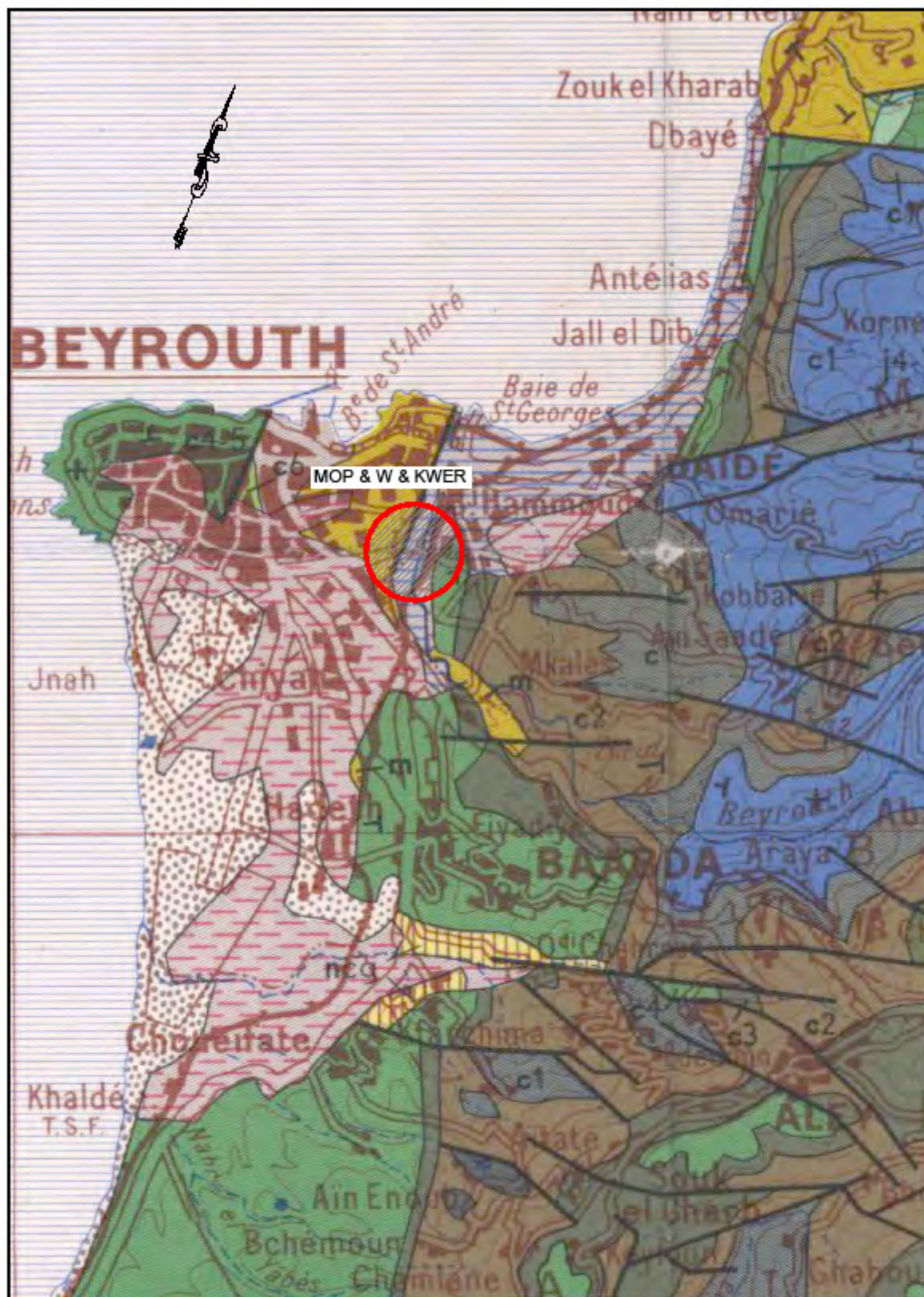


Figure III.1.a Geological Map of Beirut



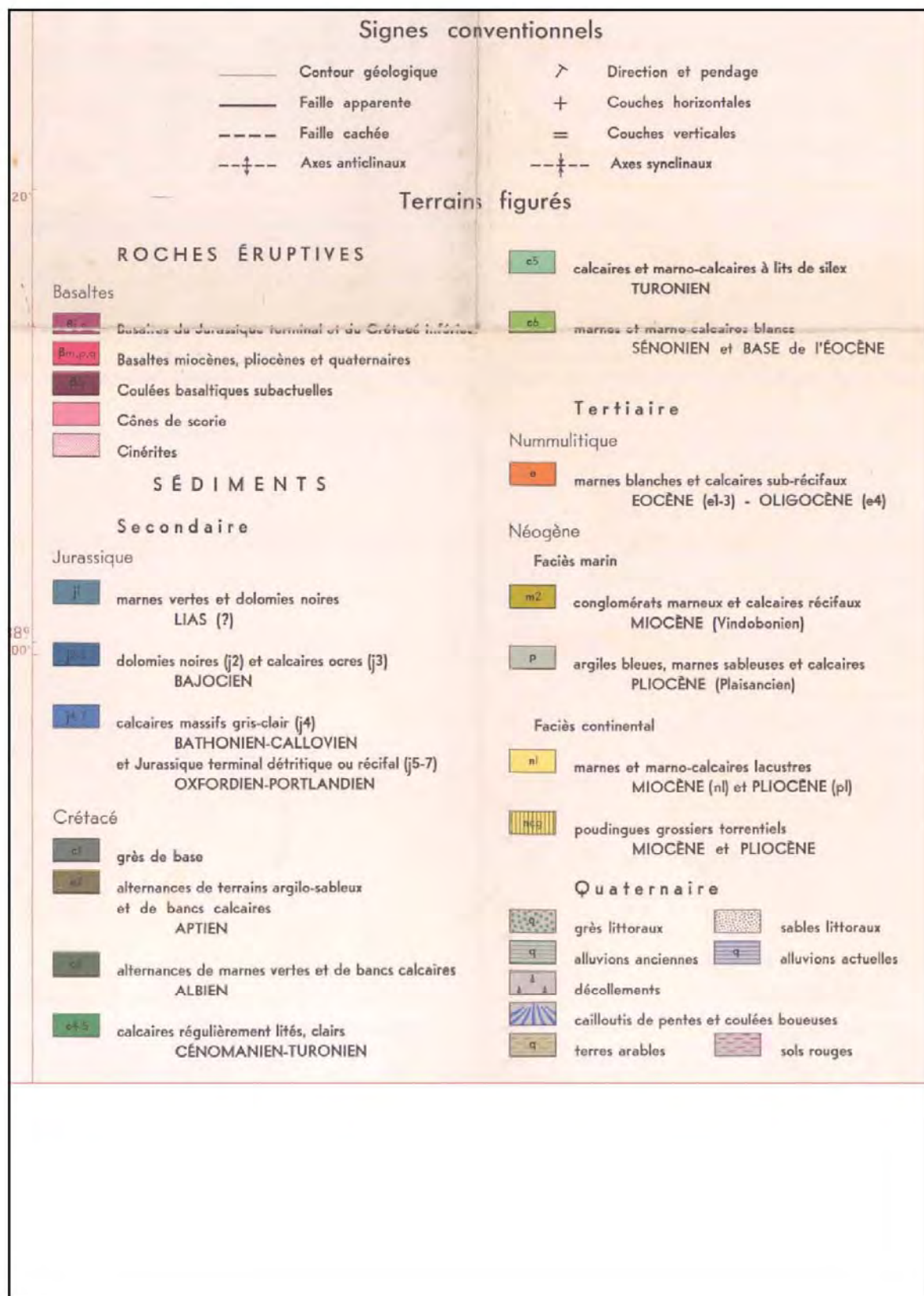


Figure III.1.b Geological Map Legend





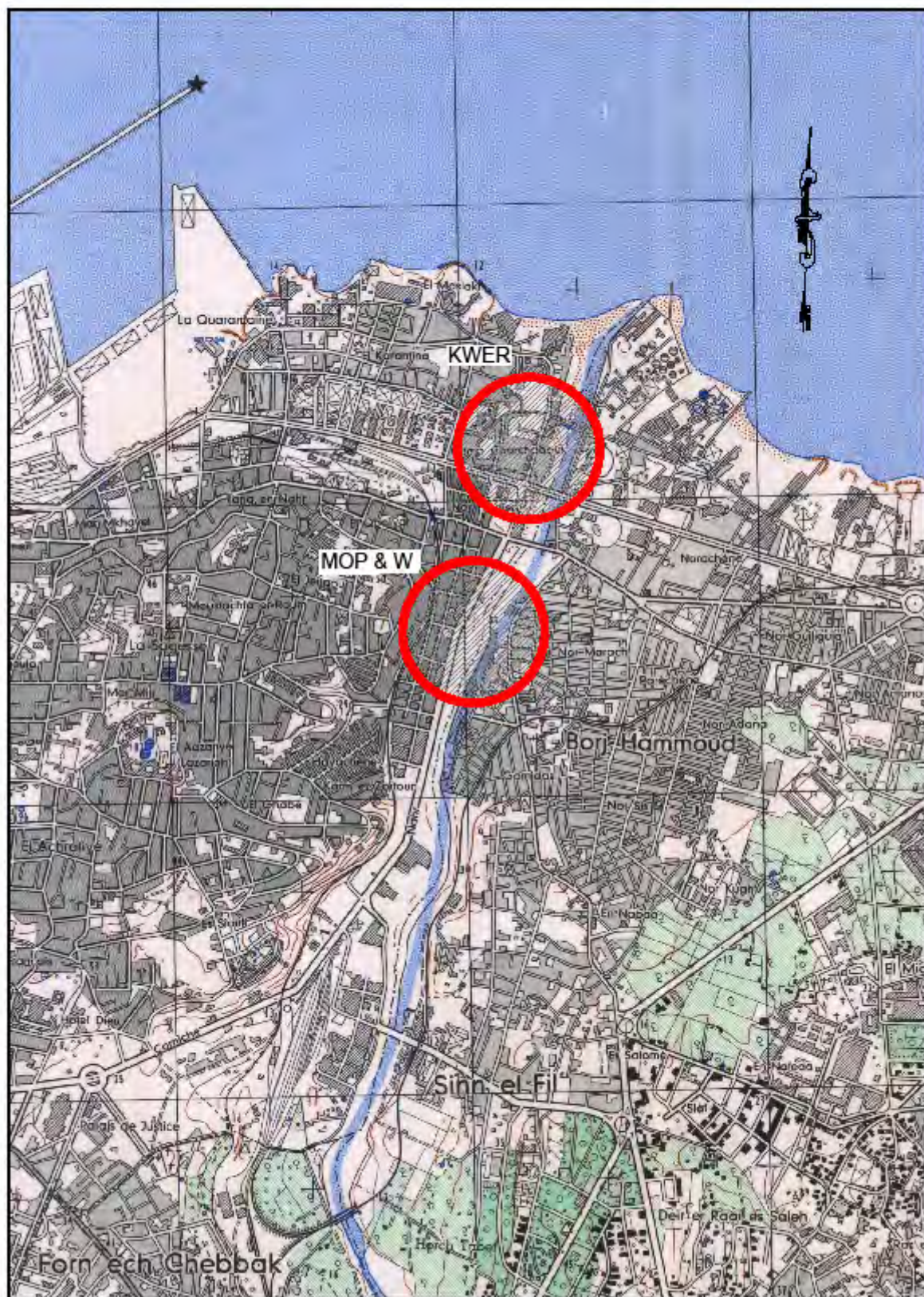
**Figure III.2.a Aerial Views of the Proposed Project Area (Overpasses 1 & 2)**





Figure III.2.b Aerial Views of the Proposed Project Area (Exit Ramp)



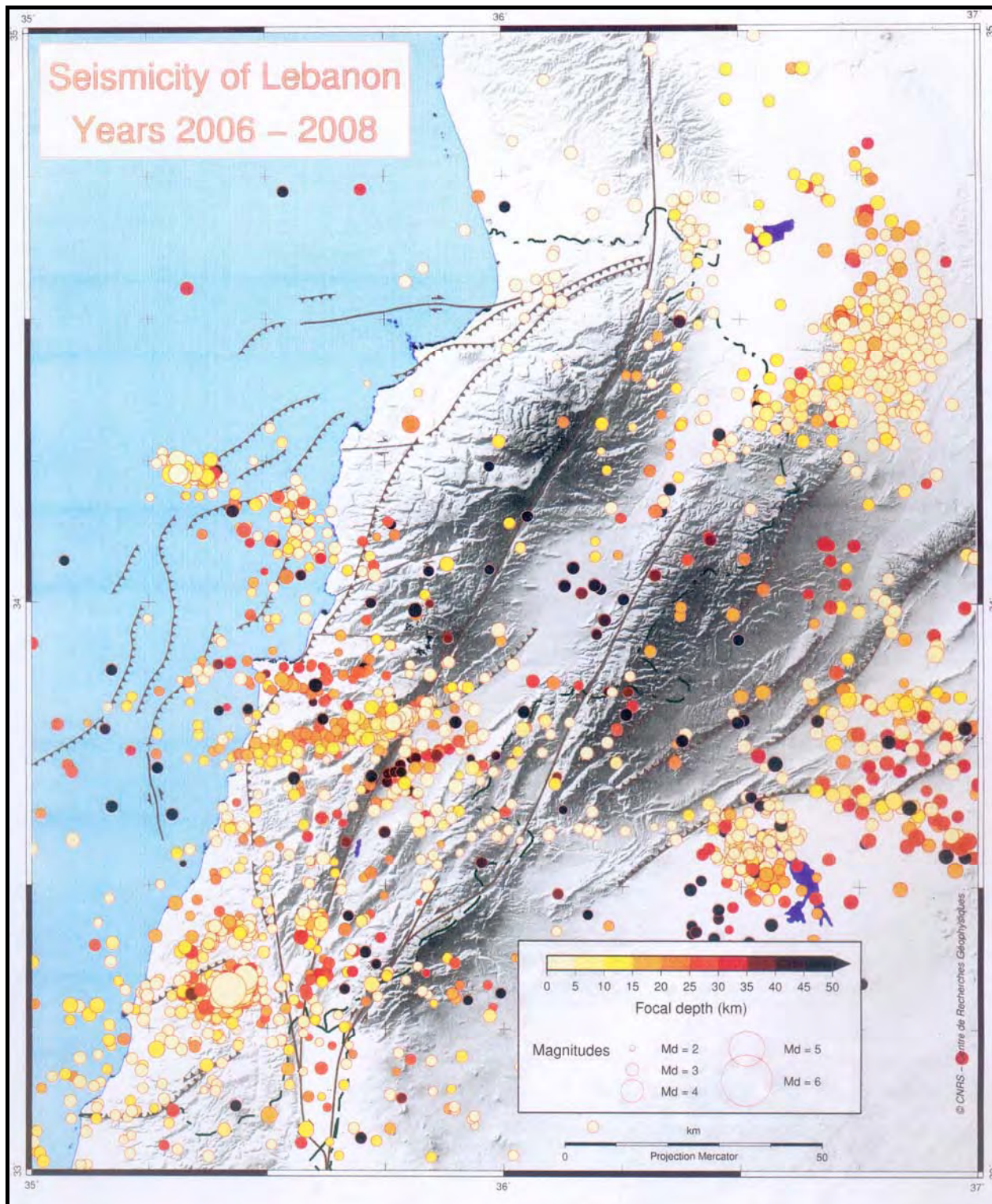


**Figure III.3 Topographic Map of the project Area**

#### **III.2.4. Seismic Condition**

The seismic risk map of Lebanon as presented in Figure III.4 shows that the project site lies in an area that can expect an earthquake of 0.25g magnitude as per the majority of the coastal territories of Lebanon. To note that the structural design of the project is done to resist seismic loads of such scale in accordance to the Lebanese Decree N° 14293 and applied regulations and national norms (NL 134 & 135) for the seismic resistance construction requirements. Additional information about seismic conditions in Lebanon is presented in **Appendix C**.





**Figure III.4 Seismic Map of Lebanon**

### **III.2.5. Land Use**

The Lebanese Government has a prime responsibility to shape the development and redevelopment of the city according to principles that will provide greatest opportunity for the long term economic, environmental and social sustainability. Residential and commercial areas are the major land use of the proposed project location.

### **III.2.6. Groundwater**

Groundwater is widely used for drinking as well as for irrigation purposes in Lebanon. No geotechnical investigation boreholes are conducted yet. However in view of the ongoing relatively deep excavations / shoring works that was carried at Adlieh interchange, it is assumed that no water table level below MOP & W overpass foundation levels can be reached into a depth of 3 – 5m.

### **III.2.7. Surface Water**

No permanent rivers or watercourses can be found in the project area, but Beirut River is located at the vicinity of the project area.

### **III.2.8. Air Quality**

Air quality in the study area is a function of the type of region that is crossed. The main source of atmospheric pollution in this region is localized and well known: urban pollution due to means of transport where motor vehicles are its main source.

The main pollutants that are contributing to deteriorated local air quality, climate change, acid rain and urban smog are: carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>), carbon monoxide (CO), sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>), volatile organic compounds (VOC), particulate matter (PM), ozone (O<sub>3</sub>), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and lead (Pb) (De Nevers, 1995).

#### ***III.2.8.1 Lebanese Ambient Air Quality Standards***

The Lebanese government has established Ambient Air Quality Standards that aim to prevent adverse health effects and harmful effects upon vegetation. These standards are presented in Appendix 2.

## Appendix 2

### *Ambient Air Quality Standards (Decision 52/1, 1996)*

Pollutant	Limit Value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Duration of exposure
SO <sub>2</sub>	350	1 hour
	120	24 hours
	80	one year
NO <sub>2</sub>	200	1 hour
	150	24 hours
	100	one year
O <sub>3</sub>	150	1 hour
	100	8 hours
CO	30,000	1 hour
	12,000	8 hours
TSP	120	24 hours
SPM <sub>10</sub>	80	24 hours
Lead	1,000	1 year
Benzene (ppm)	5 ppm	1 year

### *Lebanese Maximum Allowable Noise Levels*

Type of Region	Maximum Allowable Noise dBA*					
	Day		Evening		Night	
	From	To	From	To	From	To
Commercial, administrative and downtown	55	65	50	60	54	55
Residential area including commercial works or main road	50	60	45	55	40	50
Downtown residential areas	45	55	40	50	35	45
Surrounded residences with light movement	40	50	35	45	30	40
Surrounded rural area with hospitals and gardens	35	45	30	40	25	35
Industrial areas (heavy industries)	60	70	55	65	5-	60

\*Day: From 7:00Am - 6:00pm  
Evening: From 6:00pm -10:00pm  
Night: From 10:00pm - 7:00am

### **III.2.8.2 Methodology and Sampling location**

Beirut's air quality is impacted by the stationary and mobile sources as well as its location and topography. Air quality at the urban of MOP & W interchange is dominated by traffic emissions as it sits close to a number of major carriageways, which act as busy and often congested commuter routes to and from the city centre.

A field monitoring study was conducted to obtain the baseline air quality and noise data that are useful for analyzing the transportation issues in the proposed project area. Meteorological parameters (wind speed, wind direction, and ambient temperature); air pollutants such as carbon monoxide (CO), nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>), and sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>); and noise levels were monitored.

Measurements were conducted at the corner of MOP & W on the Corniche Pierre Gemayel and were spread over one month period from 1 to 31 November, 2009. Air quality parameters were collected using an environmental laboratory monitoring station located on a Van at a height of 3 m above street level. The sampler was located on a van with a height of less than 3 m above the ground as recommended by ADEME 2002 and Vardoulakis et.al. 2003. Figure III.5.a shows photos illustrating the sampling location. In addition, traffic flow counting were determined and was used to identify the rush and non-rush periods.



**Figure III.5.a Photos of Sampling Location**



### III.2.8.3 Meteorological Analysis

The most common wind directions are towards the northwest and the north, with a combined frequency of occurrence of over 20 percent. Wind speed measured at the sampling location as well as average day and night temperatures during November 2009 are shown in Figures III.6 and III.7. Daytime was taken from 6 AM to 6 PM. Wind speeds varied from a low of 0.7 m/s to a high of 5.6 m/s while temperature varied between maximum 22.1oC during the day and minimum of 12oC at night, and average night-time temperatures varied between 13.7 and 16.6oC.

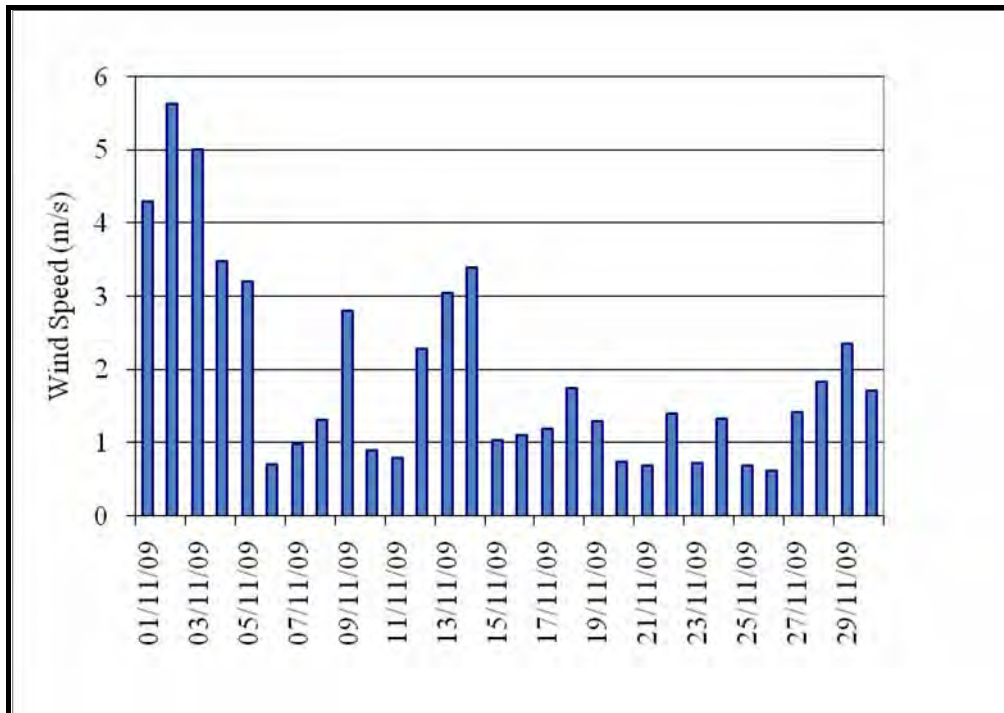


Figure III.6 Wind Speed Variations in November 2009

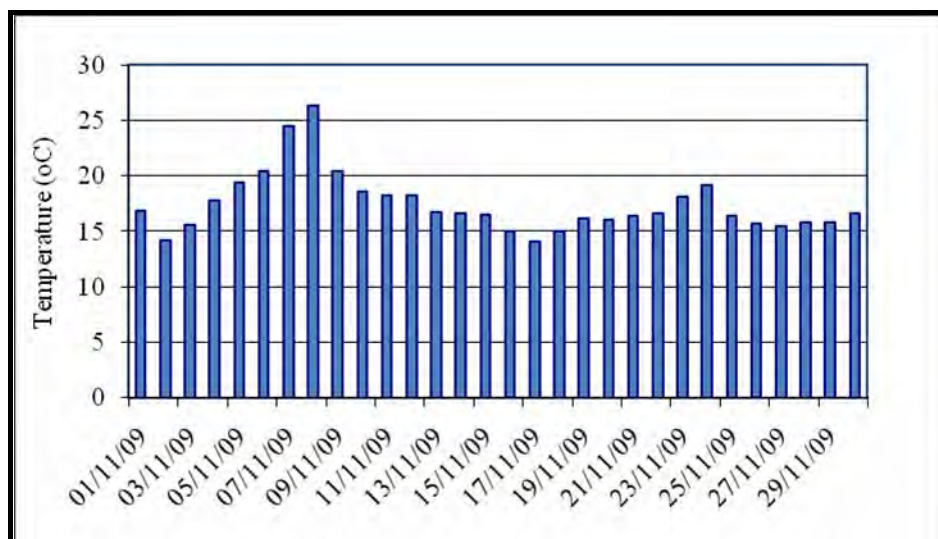


Figure III.7 Temperature Variations in November 2009



### III.2.8.4 Air Quality Analysis

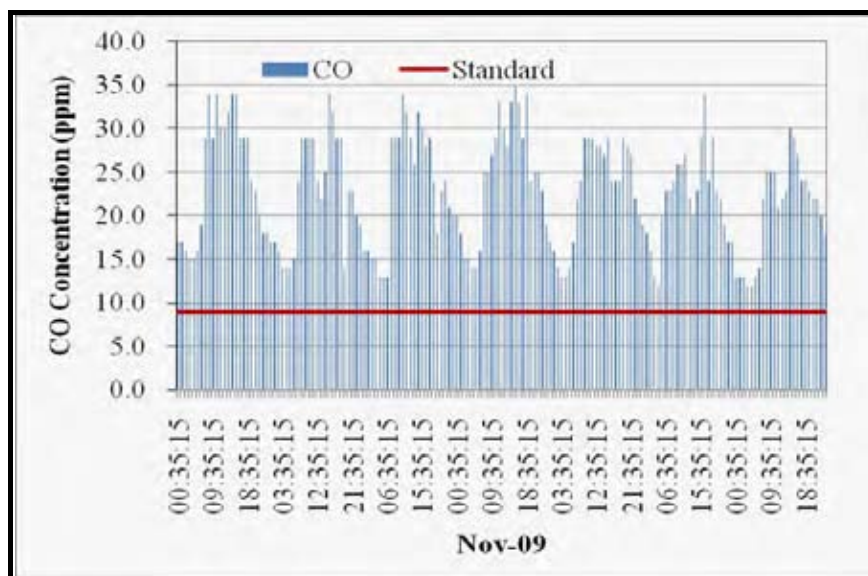
#### III.2.8.4.a Carbon Monoxide CO

Carbon Monoxide is a colorless, odorless and tasteless gas. It is a by-product of fossil fuel combustion. Carbon Monoxide concentrations are typically used as an indicator of transportation pollution because CO levels are directly related to vehicular traffic volumes, the main source of air pollutants. There is a direct relationship between traffic/circulation congestion and CO impacts. Buses and trucks are the main diesel consumers. Petrol is mainly consumed by cars and vans. GHG emissions from automobiles consist of the gaseous product of engine fuel combustion (exhaust emissions) and evaporation and leaks from vehicles (fugitive emissions). In cities, vehicles exhaust can cause as much as 95% of all CO emissions. These emissions can result in high concentrations of CO, particularly in local areas with heavy traffic congestion (Colls, 2002). Other sources of CO emissions include industrial processes and fuel combustion in sources.

Furthermore, carbon monoxide is a localized gas that dissipates very quickly under normal meteorological conditions. Temperature typically decreases with height. However, under inversion conditions, temperature increases as altitude increases, thereby preventing air close to the ground from mixing with the air above it. As a result, air pollutants are trapped near the ground. Moreover, during the fall, air quality problems are created due to carbon monoxide and nitrogen dioxide emissions.

CO levels at MOP & W interchange are relatively high due to the large number of cars during the traveling and colder temperatures. The high levels during the late evenings are a result of stagnant atmospheric conditions trapping CO in the area. Since CO is produced almost entirely from automobiles, the highest CO concentrations in the MOP & W area are associated with heavy traffic. In addition, the MOP & W interchange sits in a basin like depression surrounded by highway on the east side. Four major roads run by the intersection of Burj Hammud and one left turn to Achrafieh with a high volume of traffic. These combined effects often result in pollutant build-up during stable high pressure system too.

During the sampling period, it was found that the hourly average CO concentrations at the monitoring site were beyond the ambient air quality standard of 9ppm (WHO, 1996 and WHO, CEHA 1999). Results are shown in Figure III.8.



### Figure III.8 CO Variation during the Sampling Period

Elevated levels of carbon monoxide warrant serious concern due to their likely role in human health causing harm to the cardiovascular and nervous systems. Carbon monoxide affects the transport of oxygen around the body by the blood (ALA, 2000). At very high levels, this can lead to a significant reduction in the supply of oxygen to the heart (Harrop, 2002 and WHO, 1999). Those who die or become ill are usually old or suffering from cardiovascular disease and therefore were unable to cope with the added stress caused by the heavily polluted air.

#### III.2.8.4.b Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>) and Nitrogen Oxides (NO<sub>x</sub>).

Nitrogen dioxide is a reddish brown, highly reactive gas that is formed in the ambient air through the oxidation of nitric oxide. NOX, the generic term for a group of highly reactive gases that contain nitrogen and oxygen in varying amounts, play a major role in the formation of ozone, particulate matter, and acid rain. NOX emissions result from high-temperature combustion processes such as vehicle exhaust emissions and power plants (Harrop, 2002 and Colls 2002). Moreover, NO<sub>2</sub> levels are generally higher during autumn or winter days and they occur on days with summer-like conditions.

Average nitrogen dioxide concentrations were high in this busy intersection. The hourly mean concentrations of nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) measured at the monitoring station fluctuated over a range but were found always well above the ambient air standard of 0.21 ppm. Figure III.9 shows the NO<sub>2</sub> variations during the monitoring period.

Exposure to nitrogen dioxide can decrease lung function and increase airway responsiveness in wheezing, coughing, colds, influenza and bronchitis. At very high concentrations, nitrogen dioxide gas irritates and inflames the airways of the lungs. This irritation causes a worsening of symptoms of those with lung or respiratory disease. In addition, nitrogen dioxide is a major component of photochemical smog in the summer months.

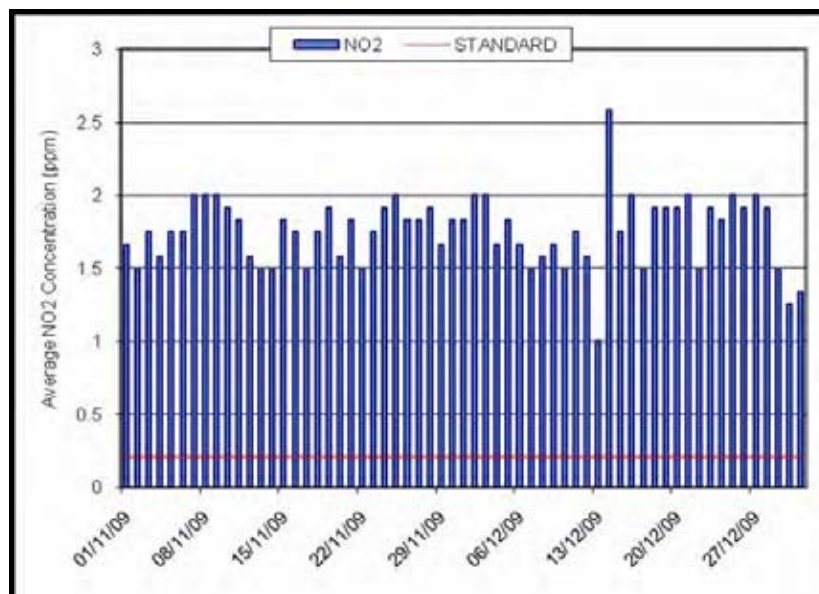


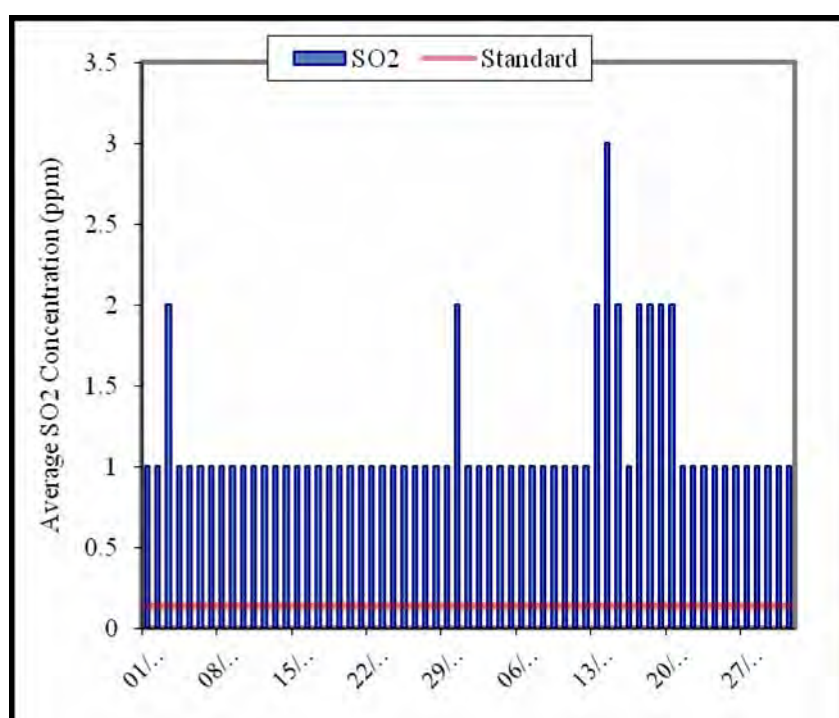
Figure III.9 Average Nitrogen Dioxide Variations during the Sampling period

### III.2.8.4.c Sulfur Dioxide (SO<sub>2</sub>).

Sulfur dioxide is typically emitted as a result of the combustion of a fuel containing sulfur. Fuels such as natural gas contain very little sulfur and consequently have very low SO<sub>2</sub> emissions when combusted (Harrop, 2002 and Colls 2002). By contrast, fuels high in sulfur content such as coal or heavy fuel oils can emit very large amounts of SO<sub>2</sub> when combusted. Sources of SO<sub>2</sub> emissions come from every economic sector and include a wide variety of fuels, gaseous, liquid and solid.

The measured hourly average SO<sub>2</sub> at the monitoring station were found to be well above the ambient air standard (0.134 ppm). Figure III.10 presents the average hourly variation during the sampling period.

Short-term exposure to high levels of sulfur dioxide may cause coughing, tightening of the chest and irritation of the lungs.



**Figure III.10 Average Hourly Variations during the Sampling Period**

A summary of the measured pollutants with the WHO standards are indicated for each contaminant in Table III.2.

**Table III.2: Average Day and Night-Time Concentrations of CO, SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub>**

Sampling Location	CO 1-hour WHO standard 9 ppm		SO <sub>2</sub> 1-hour WHO standard 0.134 ppm		NO <sub>2</sub> 1-hour WHO standard 0.21 ppm	
	Day	Night	Day	Night	Day	Night
MOP & W Interchange	31.1	17.6	1.7	1.5	0.4	0.3

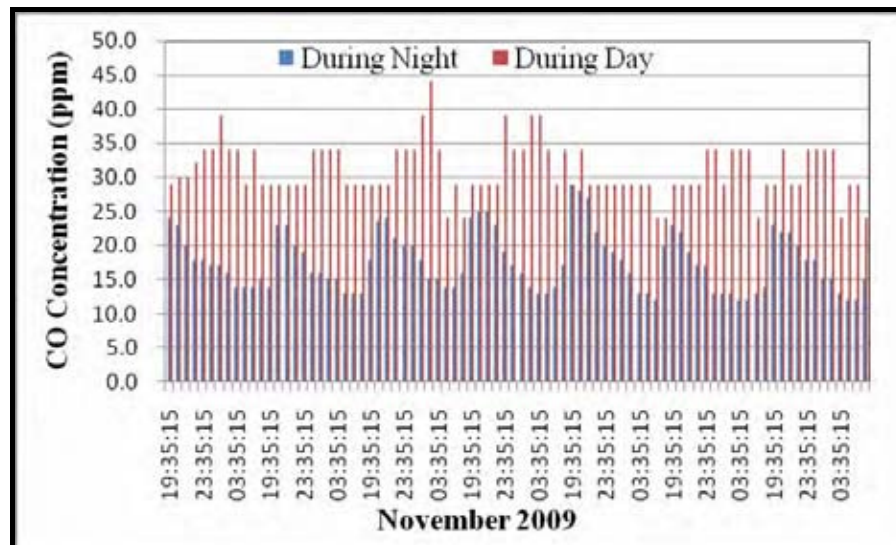
It can be observed from the Table above that the measured concentrations exceeded the WHO standards over the whole sampling period. Daily average CO, NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> concentrations showed overall minima of 12, 1.75 and 1.16ppm and maxima of 35, 3.0 and 2.58ppm respectively, over the whole sampling period. It is also interesting to notice that the highest daytime concentrations were measured Tuesdays, when an increased traffic activity is usually noticed.

### ***Diurnal Variation Relationship with Meteorological Parameters and Topography***

Weather variables play a major role in dispersing air pollutants and thus the determination of the level of their concentration. Lebanon has four seasons. Normally, high pollution can be observed during the cold season at the beginning and at the end, due to a high pressure system creating a more stable atmosphere brought about by inversion layer phenomenon, thus, more accumulation of pollutants in the air.

High-pressure systems and cold temperature in the sampled month gave rise to a deep surface thermal inversion at sunset which extended over night when the inversion layer strengthened and increased the evening concentration of ambient CO, evident is seen in Figure III.11. Moreover, low wind speeds overnight combined with the expected emissions both contribute to this large elevation. The local winds are often not strong enough to circulate the air. In addition, Beirut's topography and its surrounding mountain systems intensify the temperature (atmospheric) inversion in fall and winter seasons, in other words, block the movement of Beirut's air, the temperature inversions push dense clouds of stagnant smog down onto the city thus hinder the dispersion of air pollutants.

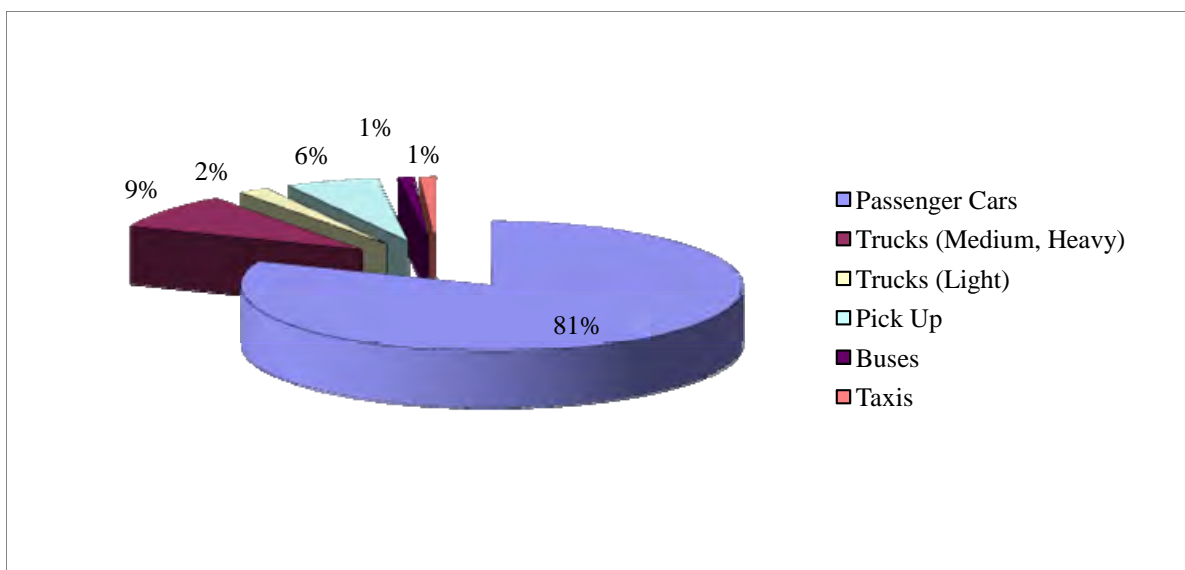
Figure III.11 shows the recorded average day-time and night-time concentrations of CO levels in air monitoring station. Generally, the measured pollutants for this intersection gave almost the same diurnal patterns. The concentration of air pollutants at the monitoring station showed a minimum level over the period 03.30 - 05.30. There was higher value for the pollutant concentrations at morning rush hour (06.30 - 09.30). A slight decrease in pollutant concentration occurred at non-rush hour (11.30-13.30) and a rising level of pollutants was experienced in the afternoon and evening with little variation. The levels then tended to reduce reaching a minimum at night time. These observations could be explained by the morning and evening traffic rush hours and the continuous use of this highway as it is the main road connecting Beirut to Tripoli and Northern Coastal road. It was revealed that during rush hours a comparably higher traffic volume occurred. During this time, traffic moved more slowly, particularly the number of passenger cars and buses resulting in high smoke, particulate and carbon monoxide emissions.



traffic density for each hour of the air sampling period could then be obtained from the traffic volume and average speed.

### ***Traffic Composition***

As it can be clearly seen in Figure III.12 and Table III.3, the most dominant type of traffic was passenger cars, which represented the highest percentages (81%) of the total traffic volume. Taxis and buses represent the second largest group (11%) of total traffic. On the contrary, trucks and pick-ups represented the smallest group of vehicles representing only about 7% of the total traffic. It is observed that passenger cars exhibit the highest percentages in total traffic composition than other vehicle types, thus they will have significant influence on the roadside pollutant concentrations.



**Figure III.12 Types of Dominant Traffic at MOP & W.**

In addition, different vehicles generate different pollutants. For example, cars using gasoline will emit more smoke, hydrocarbons and benzene than others, thus they will contribute significantly to roadside pollutant concentrations.

### ***Heavy vehicles***

The percentage of heavy vehicles of the total counted traffic volumes indicates that the percentage of heavy vehicles in each direction north- and southbound i.e. Adlieh – Burj Hammud and as a percentage of the total traffic volumes is at 0.94% while this percentage was higher from Burj Hammud at 1.26% since it is a Commercial area. The number of heavy vehicles has also remained fairly constant over time.



**Table III.3: Vehicles Classification Breakdown for MOP & W and KWER**

	<b>MOP &amp; W</b>	<b>KWER</b>	<b>Average</b>
<i>Passenger Cars</i>	81.20%	86.00%	83.60%
<i>Taxis</i>	9.30%	4.40%	6.85%
<i>Pick Up</i>	5.90%	3.10%	4.50%
<i>Buses</i>	1.40%	1.20%	1.30%
<i>Trucks (Light)</i>	1.10%	1.90%	1.50%
<i>Trucks (Medium, Heavy)</i>	1.10%	3.40%	2.25%
	100%	100%	100%
<b>K</b>	1.19	1.26	1.23

### ***Traffic and Street Characteristics***

Finding revealed that air pollution from traffic emissions depends on the physical conditions in streets enclosed by tall buildings which govern the ability of atmosphere to disperse the pollutants which is the case of this project one.

### ***Traffic Density and Speed***

Traffic density, which incorporates the number of vehicles passing a given section of roadway during a given time interval, seems to be more suitable to use instead of traffic volume. Density is an appropriate parameter to indicate the quantity of traffic operations. In this study, traffic density is used to correlate with air pollutant concentrations in the sampling location of the city. Tables III.4 and III.5 show the Traffic Counts Results for MOP& W and KWER.

The observed traffic moves more slowly with frequent traffic jams with the approach of MOP & W interchange and this appears to increase the air pollutant level. Where traffic flows are slow, more pollutants will be emitted by vehicles, especially diesel-engine buses. Moreover, the observations indicated that travel speeds were lower during rush hours and weekday speeds were also slower than weekend speeds. During these periods of lower travel speeds, more vehicles can be found on the streets with slow-moving traffic where an obvious way to reduce the build-up of pollutant concentration on MOP & W interchange would be to speed up the flow of vehicles and prevent long periods of idling in congested traffic. Theoretically speaking, when traffic is heavy and as density increases, maneuverability becomes restricted and speed is reduced.

**Table III.4: Traffic Counts for MOP& W interchange**

*Ministry of Power & Water Interchange*

Average ADT Results:

<b>Direction</b>		<b>Average ADT for Year 2011</b>	<b>Average ADT for Year 2031</b>
1	Adlieh	29,986	38,082
2	Burj Hammud	20,445	25,965
<b>Average</b>		<b>25,215</b>	<b>32,023</b>

Regarding the vehicle classification breakdown, we shall adopt the average values of the above directions which after due calculations leads to the following classification:

<i><b>Location</b></i>	<i><b>Passengers cars</b></i>	<i><b>Taxis</b></i>	<i><b>Pickup</b></i>	<i><b>Buses</b></i>	<i><b>Light Trucks</b></i>	<i><b>Medium/ Heavy Trucks</b></i>
MOP & W	81.2%	9.3%	5.9%	1.4%	1.1%	1.1%

The calculation of K (UVP/h = vehicles/h x K) is giving the following value:

$$100 K = (1 \times 81.2) + (1 \times 9.3) + (2.5 \times 5.9) + (2.5 \times 1.4) + (4.0 \times 1.1) + (5.0 \times 1.1)$$

$$\rightarrow \underline{K = 1.19}$$



**Table III.5: Traffic Counts for KWER Exit Ramp**

*West bound Karantina Exit Ramp*

Average ADT Results:

<b>Direction</b>		<b>Average ADT for Year 2011</b>	<b>Average ADT for Year 2031</b>
<b>1</b>	(1)	14,252	18,100
	(2)	18,158	23,060
	1IN1 & 1BIS1	24,995	31,743
	1BIS & 1BIS2	22,082	28,044
	1IN2	22,273	28,286
<b>2</b>	2RL	9,822	12,473
	2RR	6,890	8,750
	2RL & 2RR	16,286	20,683
	3R	2,064	2,621
<b>3</b>	3L	4,927	6,257
<b>3BIS</b>	4R1	10,563	13,415
	3BIS	13,314	16,908
	4R1 & 3BIS	23,497	29,841
	4R2	13,268	16,850
	3BISR	10,291	13,069
	4R2 & 3BISR	23,558	29,918

Regarding the vehicle classification breakdown, we shall adopt the average values of the above directions which after due calculations leads to the following classification:

<b>Location</b>	<b>Passengers cars</b>	<b>Taxis</b>	<b>Pickup</b>	<b>Buses</b>	<b>Light Trucks</b>	<b>Medium/ Heavy Trucks</b>
KWER	86.0%	4.4%	3.1%	1.2%	1.9%	3.4%

The calculation of K (UVP/h = vehicles/h x K) is giving the following value:

$$100 K = (1 \times 86.0) + (1 \times 4.4) + (2.5 \times 3.1) + (2.5 \times 1.2) + (4.0 \times 1.9) + (5.0 \times 3.4)$$

$$\rightarrow K = 1.26$$

### ***Air Quality and Traffic Analysis***

Results of this monitoring study revealed that CO, NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> emissions are very similar and their concentrations in Beirut air are relatively dependable on: emission conditions, traffic characteristics, topography and atmospheric dispersion conditions. In traffic analysis, the combined effects of street topography and traffic flows established high impact on the overall air pollutant concentration. High levels of air pollution found at the studied intersection are a cause of concern for passengers waiting who will be exposed to vehicular air pollution and people who are living in this area.

Moreover, based on the data monitored concerning traffic volumes, one of the key goals of conventional transportation planning has been the provision of sufficient roadway capacity to reduce congestion and improve mobility through improvements to regional networks of highways and arterials. And, to the extent that congestion is relieved, there are significant regional air quality benefits to such flow-improving interventions. It is generally understood, however, that potential future improvements in air quality deriving from the road transportation plan will improve with the improvement of motor vehicle emissions that will continue to be substantially reduced through technology (i.e., emission standards for new engines and in-use standards for existing fleets). In addition, regulatory reforms are also needed to implement mitigation measures. A network for air quality monitoring will aid in determining the air pollution level and the impacts of the transport sector on air quality.

### **III.2.9.Noise**

Noise levels connected with transport represent a major environmental concern in urban areas characterized by high traffic congestion. Vehicle engines, exhaust systems, aerodynamic friction, and tire-pavement interaction are the main sources of noise pollution.

The World Health Organization definition of noise nuisance is “A feeling of displeasure evoked by noise”. The irritation caused by noise mainly affects people in their homes or when they are in the streets. Particular concern should be taken to identify locations which are especially sensitive to noise or vibration such as schools and hospitals.

Noise concentration is affected by numerous factors such as the distance from the noise source, the nature of ground surface and the presence of obstructions. Noise levels would have some negative impacts on health; such impacts include, but are not limited to, exhaustion; headache; lack of concentration; sleep disturbance; delayed reaction; mood and behavioral changes; high blood pressure; hearing impairment; and neurological ailments.

Noise measurements were also conducted for fifteen-minute periods at different times of the day. The noise level meter indicates the maximum (L<sub>max</sub>), minimum (L<sub>min</sub>), and average sound level (L<sub>eq</sub>) recorded during the five-minute sampling period. The Lebanese standards for the allowable noise levels are shown in Appendix 2 while Table III.6 to III.8 present 3 sets of the monitored data. Average noise values (L<sub>eq</sub>) did not exceed the noise abatement criteria (NAC) of 72 dBA in developed and urbanized lands such as in Beirut. Moreover, Figure III.13 shows the result at MOP & W interchange as an example of the typical results in the study area.

**Table III.6: Set 1 Noise Level on Ministry of Power and Water Interchange**

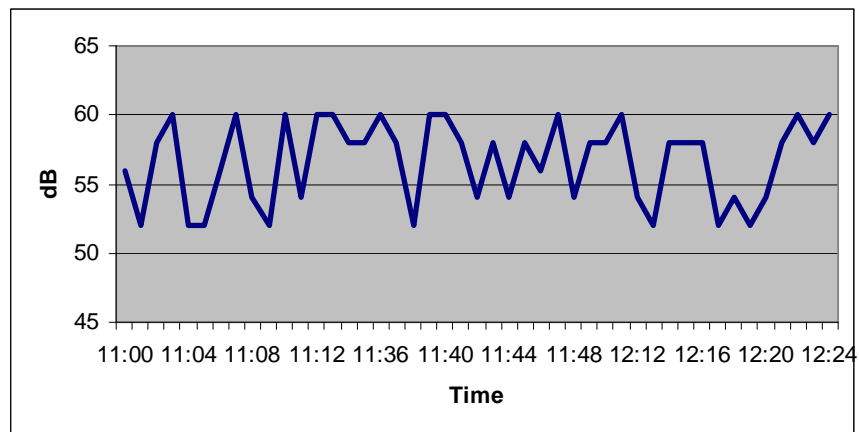
<b>Time</b>	<b>N1 Adlieh Road</b>	<b>Time</b>	<b><u>N2 Burj Hammud Road</u></b>
11:00 AM	56	11:17 AM	58
11:01 AM	52	11:18 AM	60
11:02 AM	58	11:19 AM	54 (truck)
11:03 AM	60	11:20 AM	52
11:04 AM	52	11:21 AM	58
11:05 AM	52	11:22 AM	58
11:06 AM	56	11:23 AM	58
11:07 AM	60	11:24 AM	52
11:08 AM	54	11:25 AM	54
11:09 AM	52	11:26 AM	52 (beep)
11:10 AM	60 (bus)	11:27 AM	54
11:11 AM	54	11:28 AM	58
11:12 AM	60	11:29 AM	60
11:13 AM	60	11:30 AM	58
11:14 AM	58	11:31 AM	60

**Table III.7: Set 2 Noise Level on Ministry of Power and Water Interchange**

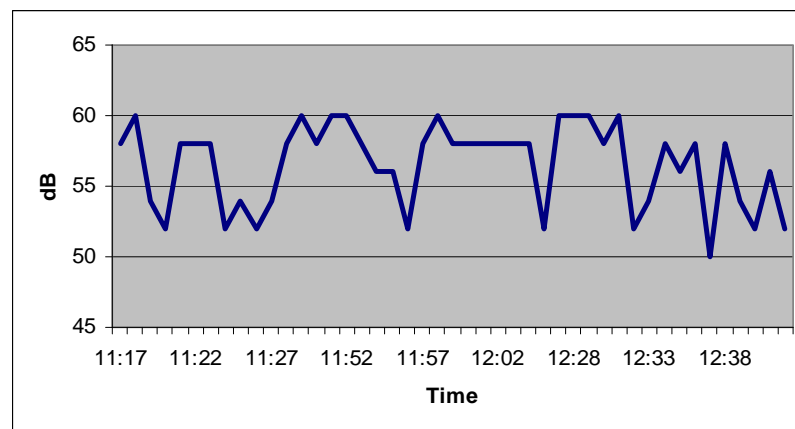
<b>Time</b>	<b>N1 Adlieh Road</b>	<b>Time</b>	<b><u>N2 Burj Hammud Road</u></b>
11:35 AM	58	11:52 AM	60
11:36 AM	60	11:53 AM	58
11:37 AM	58	11:54 AM	56
11:38 AM	52	11:55 AM	56
11:39 AM	60	11:56 AM	52
11:40 AM	60	11:57 AM	58
11:41 AM	58	11:58 AM	60
11:42 AM	54	11:59 AM	58
11:43 AM	58	12:00 PM	58
11:44 AM	54	12:01 PM	58
11:45 AM	58	12:02 PM	58
11:46 AM	56	12:03 PM	58
11:47 AM	60 (motorcycle)	12:04 PM	58
11:48 AM	54	12:05 PM	52
11:49 AM	58 (bus)	12:06 PM	60

**Table III.8: Set 3 Noise Level on Ministry of Power and Water Interchange**

Time	N1 Adlieh Road	Time	<u>N2 Burj Hammud Road</u>
12:10 PM	58	12:28 PM	60
12:11 PM	52	12:29 PM	60
12:12 PM	60	12:30 PM	58
12:13 PM	54	12:31 PM	60
12:14 PM	52	12:32 PM	52
12:15 PM	54 (van)	12:33 PM	54
12:16 PM	62	12:34 PM	58
12:17 PM	58 (truck)	12:35 PM	56
12:18 PM	50	12:36 PM	58 (pick up)
12:19 PM	52	12:37 PM	50
12:20 PM	60	12:38 PM	58
12:21 PM	58	12:39 PM	54
12:22 PM	60	12:40 PM	52
12:23 PM	54	12:41 PM	56
12:24 PM	52	12:42 PM	52



N1



N2

**Figure III.13 Variations of Noise during the Monitored Period**

### **III-3 Ecological Environment**

The city of Beirut is an urban environment. The entire influence of the proposed project area (i.e., immediate vicinities east and west, north and south of the intersection) is a mixed residential-commercial and industrial use. Therefore, any sensitive areas, such as national parks, protected areas, undisturbed natural habitats or special use forests are not found within or near the proposed project area.

### **III-4 Socio-economic Environment**

Transport is a primary element in the infrastructure system which forms the basis for socio-economic development. As mentioned above, the project area is mainly urban, with economic activities in its environs as well as administrative, health, socio-educational and religious structures. For over decades, the Adlieh – Burj Hammud has been a reliable road or corridor link between Greater Beirut and the North, and connects different areas. In the districts around the project area, trade in various goods, and services constitute the principal socio-economic activities. There are also other ancillary activities, notably light industry. The districts surrounding the project area have mostly modern average-class permanent buildings. They generally have a good level of urban and public amenities: (i) socio-economic: petrol stations, restaurants, businesses, financial services; (ii) health: hospitals, health centre, private infirmaries, pharmacies; (iii) educational: schools, university, training centre; (iv) tourist: hotels, restaurants; and (vi) religious (churches and mosques). The area consists and services 1 key municipality which is Beirut.

Presently, the sections nearest to the MOP & W area have more traffic than they can accommodate properly. This is most apparent at peak period, when long queues occur near intersection and traffic moves very slowly in between.

To determine the cultural and social factors associated with the construction of the proposed Project, the following are covered:

#### **III.4.1. Socio-cultural Conditions**

On a larger scale, Beirut is the capital of Lebanon; it is a multi-functional center with various eras. Transport is a primary means for achieving regional cooperation and integration by overturning physical, policy, and procedural barriers to interregional trade and integration. Direct benefits of the Project will be of a regional scope rather than in small section. Thus, the number of direct beneficiaries will greatly exceed the number of project affected persons.

#### **III.4.2. Archaeological, Historical, and Cultural Values**

There are no known significant archaeological sites in the project area. No known historical or cultural sites will be negatively affected by the Project. Access to some of them may be enhanced.



### **III.4.3. Economic Environment**

This project will enhance the national and local economy through transit and transport. The economic and social costs of transport accidents (e.g., injury, and damage to property) can be significant. Transport of hazardous materials, congestion, and increased air and noise pollution can compound the problem. To reduce the risks, transport projects can be designed with safety as a priority. The implementation of this project is to link the East to West, as well as North to South, of Greater Beirut which will encourage population movement, enhancing national and local economy. The upgrading and improvement of the whole system will be undertaken to meet these needs through increased capacity, improved safety and better operational efficiency.

## **CHAPTER 4 - PROJECT ALTERNATIVES**

### **IV-1 Introduction**

One of the objectives of an EIA is to investigate alternatives. Incrementally different alternatives are modifications or variations to a particular project.

Concerning this transportation project, currently the only road or the main transportation linking Beirut to Tripoli and Northern Coastal road is the proposed project highway. The existing road has insufficient capacity for even the current traffic volume. Despite it was constructed to modern geometric standards, but the traffic volume has been increasing along with the economic development of the area and an additional lane is highly desirable. The road passes through densely populated residential commercial area, with many buildings, public services, and connects people to schools, restaurants, clinics, and even hospitals located close to the roadway. As a result, serious congestion and traffic accidents have been a major problem especially nearby Burj Hammud Intersection which is over congested and traffic control cannot hold the intersecting traffic volume. In addition, the increased traffic has also caused more traffic noise, vehicle emissions and dust, and other environmental problems in the area. Moreover, a transportation solution is required to accommodate an existing and future travel demand that is going to be increased, to resolve existing traffic delays and impacts on surrounding land uses, and to enhance overall traffic safety and flow within the Western bound of the Northern Highway (Karantina) Study Area. Grade separation is the only alternative for this case. The improvement is studied for this localized development and all reasonable alternatives for design options have been assessed.

For the grade separation component, three scenarios were analyzed. The No Action scenario that assumed no change needed to carry projected traffic volume; the second scenario assumed that the construction of an overpass at the Ministry of Power and Water intersection might serve as a viable alternative to intersection access; and the third scenario assumed an underpass that might be a solution for the congestion traffic. Each of these scenarios and their respective analysis are studied in the following sections.

### **IV-2 No Action**

The “No Action” planning option will involve keeping the existing conditions. This scenario would not address the future need to reduce the current traffic congestion on the highway. The average traffic volume for MOP & W and KWER (1IN2) is respectively 25,215 vehicles/day and 22,273 vehicles/day. The projected average volume will be respectively 32,023 and 28,286 vehicles, with 6,808 and 6,013 vehicles per day as extra over traffic volume.

It is obvious that the MOP & W interchange, if left as is without the proposed Project, can no longer meet the local transportation needs in terms of increased traffic congestion and road safety as well as environmental protection. Moreover, this will result in deterioration to the quality of life for area residents where their living will also suffer from degraded transportation access. This deterioration is typically accompanied by higher levels of air pollution as vehicles consuming more energy and fuels, producing more emissions into air as they operate less effectively with low speeds and stop and go that emit more pollutants when

idling or traveling slowly; noise from stopped and starting traffic would increase due to the increased volume of traffic, particularly from commercial trucks using this road; driver frustration and decreased road safety, and will continue in the future especially in the case of accidents or any blockage of the road if a grade separation is not constructed. In addition, the potential for accidents would be increased as traffic increases at the intersection with a proportional opportunity for spills.

Moreover, from the land use, social and economic perspectives, extended periods of the current traffic congestion imposes serious costs on individuals, businesses through delays to the movement of goods and the regional economy, which will grow as congestion worsens. Furthermore, the no action alternative has irreversible impacts associated from the increase consumption of fuels and increase in air pollutants related to stop and go traffic.

Future increased traffic but with new cars getting better gas mileage should slow or alter the rate of increase of pollutants (lower or no change).

### **IV-3 Overpass Alternative**

The overpass elevates freeways over the crossroad intersection. Selection of an underpass or an overpass depends on the site-specific constraints, construction cost and the consequential advantages and disadvantages. The type of grade separation influences the overpass length, depth, number of spans and abutment types. In general, most overpasses have elevated major road and an at-grade crossroad. The major road is elevated for a simpler structural design and to produce less disruption to existing property and underground utilities. The overpass has the advantage of avoiding drainage problems associated with a depressed design (Messer, et.al. 1991). However, substantial widening would be required to provide a satisfactory level of road service. This would require few land acquisition.

Similar to many urban areas, acquisition the necessary additional land in a congested corridor for typical highway widening was neither physically nor financially feasible. Consequently, to reduce footprint, most of the project was constructed as an overpass built using only six feet of space within the existing median. This resulted in an aesthetically pleasing structure which also reduced project costs as well as impacts to the community and the environment. The shape of the box that supports the deck and transfers loads to the pier limits the view of the underside of the overpass to only half of the structure, providing light, and limiting the structure's visual impact. The resultant perception is that of an overpass instead of a "double-decker" structure.

As discussed in the No action alternative, moving traffic generates less pollution. Reducing driving times (at engine efficient speeds) generates fewer pollutants. Traffic speeds with an overpass typically remain constant (65 mph) allowing for efficient travel. Air quality would degrade without an outside factor such as vehicles getting better mileage, zero emission vehicles, carpooling, or public transportation and reduce congestion by 25% to 50% at the subject intersection.

For MOP & W, and on the basis of the Urban Transport development Plan (UTDP) prepared by Team International and funded by the World Bank in 2003, the Council for Development and Reconstruction is forecasting to execute the construction of all the intersections of that plan. The UTDP suggested the construction of overpass at Ministry of Power and Water due to the presence of heavy infrastructure under this intersection such as a large drainage culvert that crosses the Highway.

In this study, the alternatives were evaluated and compared scientifically too. As illustrated in Table IV.1, alternative A is also preferable in terms of engineering, geological, safety, environmental, technical implications and economic factors, and hence was recommended. Moreover, under the entire action alternative, the proposed new overpass will provide an opportunity to improve horizontal and vertical alignments for modern vehicles; would be designed to minimize vehicle queues; therefore, the emissions from idling vehicles would be low. Under peak conditions, the vehicle queues would not be expected to extend beyond the site boundaries. It would also avoid the problem of catering to existing traffic during construction.

#### **IV-4 Underpass Alternative**

Underpass depresses freeways under the intersection. Urban underpasses separate the main flows of busy arterial streets without creating an interchange. They have advantages such as ability to fit within existing roadway space, can preserve several turning movements, reduce traffic conflicts as well as conflicts with pedestrians, reduce fuel usage and network wide stoppages; and have the potential to dramatically reduce delays with no road widening.

In general, the street or movement using the underpass receives in essence a constant green light and its delay is reduced to practically zero. Since a busy movement has been removed from the at-grade part of the intersection, all the rest of the movements receive longer greens resulting in substantially reduced delays. In addition, the conflicts of vehicles with pedestrians at the intersection are reduced substantially.

Most of the short underpasses can also reduce congestion by 25% to 50% at the subject intersection. Their cost depending at intersection-specific volumes, underpass design, and construction cost and normally they are generally more expensive than overpass. The UTDP suggested the construction of overpasses at MOP & W due to the presence of heavy infrastructure near the MOP & W area.

**Table IV.1. Alternative Comparison**

<b>Impacts</b>	<b>Alternative A (overpass)</b>	<b>Alternative B (underpass)</b>	<b>Favored Alternative</b>
Engineering construction condition	Less difficult	Difficult	A
Construction design	Simple	Difficult	A
Destruction to the adjacent property	Less	More	A
Disruption to underground utilities	Less	More	A
Construction cost	Less	More	A
Drainage problems	insignificant	significant	A
Air quality	insignificant	significant	A
Traffic light	Less	More	A
Historic resources	Insignificant	Insignificant	No significant difference
Maintenance of construction	Easy	Difficult	A
<b><i>Recommended Alternative</i></b>		<b>Alternative A</b>	

### **Evaluations of affected environment**

The alternative actions are nearly identical as the alternatives all describe the same location. The baseline (no action) is important as it represents a level of hazard to the human environment that is attempting to be remedied by the construction proposed.

Construction of a new overpass within this Highway appears to be the most effective method to reduce the traffic congestion in this area. Travel time was not only substantially shortened but became reliable due to the safe conditions resulting from the overpass design and the elimination of vehicle conflicts caused by large trucks and numerous entrance and exit lane.

It should be noted that the implementation process of such a project takes time especially that it includes justification, identification of funding, planning, environmental analysis and documentation, design, right of way land acquisition and construction.



## **CHAPTER 5 - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF THE PROPOSED OVERPASS**

### **V-1 Introduction**

Transport improvement projects are implemented to improve the mobility of goods and persons, which generally enhance the social environment and economic development. However, almost every project has negative impacts on the environment, with magnitudes ranging from insignificant to severe.

The overpass project impact on the surrounding environment is inevitable. Some of these impacts can be avoided during the design process. The affected environment is the description of the area as it exists before any projected change takes effect. Important resources are those that may have an influence on the decisions to be made in the pre-construction, construction and operation of the proposed intersection overpass. The resource may be significant because it is a required topic (traffic, noise, etc) or would be impacted.

In principle, the positive impacts should be more important than the project's potential negative impacts; the environmental assessment will address these and identify mitigation measures for each activity in order to minimize their significance to the greatest extent possible to make the project environmentally and socially acceptable, and finally, they will be properly implemented where necessary.

This chapter provides an assessment of the potential positive and negative environmental impacts resulting from the MOP & W Project, associated with major construction and operation activities. Potential environmental impacts are discussed in accordance with the "EIA General Format" provided by the Ministry of Environment (MOE).

### **V-2 Screening and Scoping Methodology of the Proposed Project**

Screening and scoping were carried out using existing data and information in order to categorize things where detail information will be studied for additional environmental impact analysis. Details of the factors used for Screening are shown in Table V.1. Based on these factors, a scoping procedure for further examination was carried out.

**Table V.1 Screening of Ministry of Power & Water Project**

Item	Description	Evaluation	Notes
<b><i>Natural Environment</i></b>			
Topography and Geology	Change of valuable topography and geology by project construction	No	Small scale earth work
Soil Erosion	Surface soil erosion by rainwater after land development (vegetation removal)	No	Subjected area is not vegetated
Ground Water	Change of distribution of ground water	Unknown	Main work is construction
Surface Water	Change of river discharge and riverbed condition	Yes	River exists in the area.
Flora and Fauna	Obstruction of breeding and extinction of species due to change of habitat condition	No	Urbanized and developed area
Meteorology	Change of temperature, precipitation, wind, etc.	No	There is no large scale development
Landscape	Change of topography by land development and obstruction by structural overpass	Yes	Landscape will be changed
<b><i>Environmental Quality</i></b>			
Air Pollution	Pollution caused by exhaust gas or toxic gas from vehicles	Yes	Impact by exhaust gas from traffic
Noise and Vibration	Noise and vibration generated by vehicles	Yes	During construction and operation
Water Pollution	Pollution by effluent into ground water	Unknown	Less impact by road facilities
Soil Contamination	Contamination of soil by dust and chemicals	No	No chemical activities for soil
Land Subsidence	Deformation of land and land subsidence due to the lowering of ground water	No	Sensitive land do not exist in the subject area

Item	Description	Evaluation	Notes
<b><i>Socio-economic Environment</i></b>			
Economic Activities	Loss of productive land	No	Various economic activities exists
Traffic and Public Facilities	Influence of existing traffic such as congestion	Yes	Public facilities exist in the project area
Split of Communities	Split of Communities by obstruction of traffic	No	The overpass will not create split
Cultural Property	Loss of cultural heritage property and falling of values	No	Cultural heritage buildings do not exist in the area.
Landuse	The landuse in the project area is urban with the dominance of residential and commercial.	No	With the implementation of the project, no change in the existing land use.
Hazardous Materials / Hazardous Waste	The construction of the overpass would involve the use of materials that can be classified as combustible, corrosive, ignitable, toxic, and reactive.	No	
Hazards (Risks)	Possibility of landslide danger		Low possibility
Overall Evaluation	Environmental Impact Assessment (EIA) is required or not	From the results of the evaluation, EIA is required	

In preparing the Scoping Process, the consultant covered the following:

- Site visit to the project area (Ministry of Power & Water)
- Meetings with key project staff Consulting stakeholders including Eng. Elie Helou and Eng. Hala Chams (the Council for Development and Reconstruction, in charge of Transportation Sector);
- Made professional judgment

### V.2.1 Site Investigation

Several site visits were conducted along the proposed Ministry of Power & Water intersection project to study the existing environmental conditions and to evaluate the possible direct or indirect changes in the environment caused by the project execution.

### V-3 Environmental Impact Classifications

An impact is any change to the existing condition of the environment caused by human activity or an external influence. Types of impacts can be positive (desirable), negative (undesirable) or neutral. They may also be direct or indirect, long-term or short-term. Impacts are termed cumulative when they add incrementally to existing impacts (Canter, 1996). Concerning immitigability, it can be partially, or fully. Both positive and negative environmental impacts could arise during the site preparation, construction and the operation phases of the Ministry of Power & Water Project.

The environmental impacts associated with the MOP & W project are divided into three categories: natural environment, environmental quality or pollution and socio-economical factors. The project categories are also divided into three phases as mentioned above: pre-construction, construction, and post-construction or operational phases. Table V.2 presents all the environmental components and factors covered in this study.

Moreover, significant environmental impacts during the various phases of the Project that needs to be carefully addressed for detailed mitigation and management are also studied and identified into six categories: low, medium and high significant positive impact; and low, medium and high significant negative impact. Section V.4 covers the related Environmental Impacts to the Project.

**Table V.2: Environmental Components and MOP & W Factors covered in this study**

Environmental Impacts / Project Phases	Components / Factors
<b>Environmental Impacts</b>	
Natural Environment	
	Topography and geology
	Soil
	Flora and fauna
	Groundwater
	Surface Water
	Meteorology
	Landscape
Environmental Quality	
	Air quality
	Noise and vibration
	Traffic
	Water quality
	Solid waste
	Hazardous waste
	Soil contamination

<b>Environmental Impacts / Project Phases</b>	<b>Components / Factors</b>
Social and Economical Environment	
	Traffic and public facilities
	Disturbance activities
	Visual, aesthetic / landscape
	Landuse
	Cultural Heritage
	Health hazard
	Economic activities
<b>Project Factors</b>	
Pre-construction Phase	
	Clearing of site
Construction Phase	
	Mobilization of vehicles and equipments, construction materials
	Sub-structure construction
	Super-structure construction
	Widening of road at grade
Operational Phase	
	Overpass network development
	Roadside development

#### **V-4 Project Related Significant Impacts**

Land transportation projects have negative and positive impacts. In general, the environmental impacts of greatest concern will be those having moderate or high magnitudes. Special attention should be given to the following:

- Disposal of construction wastes: evaluation of the proper and safe disposal of the construction wastes
- Cultural heritage: evaluation of cultural heritage through field based surveys (archaeological, religious, and historical sites, etc)
- Air quality: evaluation of the air impacts on the air quality from changes made due to the implementation of the project
- Noise and vibration: provision of information on the noise produced during construction and operation of the project and the adopted measures
- Public health and safety: evaluation of the proper precaution to be taken through the different phases of the project
- Socio-economic: evaluation of the positive and negation social and economical issues resulting from the execution of proposed project

The potential environmental impacts to be assessed will depend on:

- Project location such as the impact of the site selection;
- Area where local impacts are limited within the project area, while regional impacts extend beyond this area;
- Duration of impacts such as short-term impacts related to construction works, and long-term impacts which continue forever;
- Infrastructure design including impacts of the construction standards used;
- Construction works including real impact during works; and
- Project operation including vibration, emissions, transported materials, etc.

#### **V.4.1 Pre-construction Activities**

During the pre-construction phase, the following are covered:

- Land Use
- Disruption of Activities
- Clearing of Site

##### ***V.4.1.1 Land Use***

No significant change in land use is expected along the Highway since the highway alignment will not change. The widening will not affect any structures such as shops, businesses, or houses.

##### ***V.4.1.2 Disruption of Activities***

During the project preparation and implementation phases, some of the activities undertaken in the immediate vicinity of the project will be disturbed. In addition, the works will disrupt vehicle and pedestrian traffic due to movement of project machines and vehicles, and on diversions which will be congested also during the rainy seasons.

##### ***V.4.1.3 Clearing of Site***

Trees will be cut due to widening of the road at grade, and acquired land for construction activities under the Project. Low negative impact will be due to clearing of site and high positive impact during planting of trees in widening of road at grade, since a tree plantation and greenbelt development plan is proposed to compensate the lost vegetation and to improve the environmental and ecological status of the Project area.

#### **V.4.2 Construction Activities**

Construction of the overpass will involve the following major activities, which will result in both potential significant negative and positive impacts:

- Demolition of existing road structure
- Mobilization of equipments and vehicles, transport of construction materials
- Construction of structure (sub- and super-structure construction phases)
- Widening of road at grade



Overall, the construction of the project would have site-specific impacts on adjacent land uses. However, some construction impacts would be more universal in nature. Typical impacts are as follows:

**Air Quality**

1. Traffic
2. Noise and Vibration
3. Water Quality
4. Solid Waste
5. Hazardous Waste
6. Visual, Aesthetics / Landscape
7. Ecological impacts (flora and fauna)
8. Cultural Heritage
9. Socio-economic
10. Health Hazard

**V.4.2.1 Air Quality**

Ambient air quality of the project area is currently highly affected by vehicles movement. Man made sources of air pollution during construction will include dust, odor and vehicle emissions.

**V.4.2.1.a Dust**

Overpass construction will accommodate various equipments (generators, transformers, weigh overpass, etc.) and materials (strand for pre-casting, precast beams and deck units, etc.). During construction phase, construction dust will be potentially generated from excavation works, digging, backfilling, material handling, temporary storage of spoil on site, transportation and handling of spoil etc. Another source of dust emissions during the construction phase is the vehicles which convey construction materials to the construction sites. These activities may result in increased levels of air borne particulate matter i.e. deterioration of air quality. Dust impact will occur in all types of project roads. The generators will be the major source of air pollution in the overpass construction. Since the exact specifications of the generators are unknown at this stage, an indicative assessment of air pollution is done for a 500kw capacity and is provided in Table V.3.

**Table V.3: Indicative emission of 500kw diesel powered generator (US EPA, AP42, 1996)**

<b>Parameter Emission (kg)</b>	<b>Daily</b>	<b>Annual</b>
Particulate Matter	5	1,923
NO <sub>x</sub>	83	30,310
SO <sub>2</sub>	4	1,572
CO <sub>2</sub>	7,932	2,895,180
CO	3,204	1,169,460
TOC	108	39,245

Therefore, cautious handling and storages of materials and operation of the equipment should be made to decrease the air pollution including dust. Dust impact will be negative in areas close to human settlement where it accumulates on building and personal vehicles. It will as well affect the workers themselves in the working sites. The occurrence of dusting is a short-term period, lasting for the duration of the construction activity.

#### ***V.4.2.1.b Odor***

No odor will be produced during construction of the project.

#### ***V.4.2.1.c Vehicle Exhaust emission***

The vehicles which convey construction materials will contribute an additional amount of fuel emissions to the air. It is very difficult to quantify the magnitude of such emissions, given that it is related to the number, type, model and quality of the vehicles as well as the number of trips per day. The vehicle exhaust emission during the construction phase will have a medium adverse impact resulting in detectable but minor negative effect. The impact will be immediate since it will be noticed immediately during the construction period. Gaseous emissions will not cause any permanent or irreversible impact, as it will stop with the completion of the construction. Based on the above, vehicle exhaust emissions during construction are considered of medium concern.

#### ***V.4.2.2 Traffic***

Construction-related traffic would have high negative impacts during the construction. The traffic would include construction worker commuting, delivering construction supplies (e.g., cement, asphalt, steel, fuel, manufactured products), and moving construction materials (primarily dirt from excavations). In addition, traffic is first shifted to one side of the H-MM highway while the opposite side is improved, then traffic is shifted back on the newly improved portion while the other side is improved. So, traffic plan lane closures and lane narrowing would divert more traffic demand than would be added as a result of construction traffic. Hence road safety and local traffic jams are the major concerns, but are temporary and would not contribute to long-term transportation impacts.

### V.4.2.3 Noise and Vibration

Noise quality during the overpass construction would result from the use of land-clearing equipment, construction, and traffic. The mechanical equipment such as air compressors, concrete mixing plant, cranes and drills would create noise mainly during site preparation. Moreover, it will be from the construction activities which involve earthmoving and filling works, pile driving, casting, welding, paving, breaking road surface, stabilizer and concreting works, in addition to the traffic travelling to and from the site. These activities will contribute to the current noise levels generated by the highway and it is expected to exceed 70 dBA which is the acceptable standard during day and 60 dBA during night for commercial area. The overall impact of noise to the recipients at a particular time depends on the number and type of equipments or machineries, vehicles in operation and the location of receptors. Typical construction equipments and their generated noise level at 15m away from source are presented in Table V.4. Since the project is executed in residential and commercial area, noise intensity is affected by several factors such as the distance from the noise source, the nature of intervening ground surface and the presence of obstructions. Therefore, the receptors in the construction area such as labors residential buildings and businesses in the vicinity of the work site will be affected with the high noise level. The change from a stop signal to an overpass would reduce noise associated with the start and stop of traffic along the highway but would not get rid of the noise from the exiting traffic. Noise generated during construction will be restricted to daytime operations.

**Table V.4: Construction Equipment Noise Emission Levels**

Equipment		Sound Level at Operator (dBA)	
		Average	Range
Material Handling	Concrete Mixer	<85	
	Concrete Pump	<85	
	Crane	100	97 – 102
Power Units	Generator	<85	
	Compressor	<85	
Impact			
	Pile Driver (diesel and pneum.)	98	82 – 105
	Pile river (gravity, bored)	82.5	62 – 91
	Pneumatic Breaker	106	94 – 111
	Hydraulic Breaker	95.5	90 – 100
	Pneumatic Chipper	109	
Other Equipment:			
	Poker Vibrator	94.5	87 – 98
	Compressed Air Blower	104	
	Power Saw	88.5	78 – 95
	Electric Drill	102	
	Air Track Drill	113	
Noise Standards			Noise Level
OSHA (at workers ear)			90 dBA
Day Time Community (at property line)			65 dBA

Vibration is another impact associated with the construction works of the project. Vibration results also from the using of heavy equipments such as bulldozers and heavy trucks. Table V.5 presents the vibration level at 30m away from source. In general, noise levels and vibrations from the construction activities will be of short-term and moderate impact. However, more nuisances will result from the heavy traffic using the local highway to transport construction materials.

**Table V.5: Vibration levels due to construction equipment and traffic at 30m**

Source	Peak Particle Velocity (mm/sec)
Vibratory Compactor	0.75
Pavement Breaker	1.25
Large Bulldozer	0.275
Heavy Trucks	0.25
Jack Hammers	0.075
Vibration Criteria (Old House, Poor Condition.)	
- After CHAE (ASCE 48,1978)	12.5
- Swiss Standard, Blasting	7.5
- Swiss Standard for Machines and Traffic	3.0-5.0

#### **V.4.2.4 Water Quality**

Groundwater is not the major source of drinking in the project area. Moreover, groundwater will not be affected by the construction and operation of the proposed project since the underground works necessary for the construction (excavations, foundations of constructive works) do not reach the principal underground water of the area.

The construction of the new MOP & W Overpasses will not interfere with the drainage patterns in the project area. Therefore no significant impact is expected to occur along these waterways during construction.

Moreover, major sources of potential water pollution were identified as wastewater pollution caused by overpass construction; overpass foundations with bored piles; and pollution caused by surface runoff and sewage generated by workforce. In addition, wastewater and hazardous materials (fuel, oil, acids, caustics, etc.) may drain into roadway drainage area causing pollution where this drainage area would be disrupted during construction. In general, wastewater pollution is not considered to be a significant environmental constraint as the duration will be short-term.

#### **V.4.2.5 Solid Waste**

The project construction would generate quantities of material from pavement demolition, waste structural concrete, clearing and grubbing and soil that is expected to be appropriate for reuse in the construction of the proposed overpass project. The project would also generate a small amount of waste produced from packaging, broken equipment, in addition to site litter

generated by the presence of construction workers. Minor hydraulic fluid, motor oil, and fuel spills might occur and as a consequence it might end up in soil contamination. Dumping these wastes into nearby watercourse should be prohibited. The storage units of bituminous materials will be either surface tanks or barrels placed in suitable confined areas to avoid any discharge or leakage of the tank and minimize fire hazards. Equipment for cleaning of any discharge will be envisaged. Such equipment will be kept in good working condition. The disposal of solid waste during construction would be managed appropriately and is not considered to be an insurmountable environmental constraint. The duration will be short-term.

#### ***V.4.2.6 Hazardous Wastes***

The construction of the overpass would involve the use of materials that can be classified as combustible, corrosive, ignitable, toxic, and reactive. Control over the storage and use of these materials would be maintained and monitored and subject to inspection.

#### ***V.4.2.7 Ecological Impacts (flora and fauna)***

The project area is not located within a recognized site of conservation importance. It is predominantly busy highway in an urban setting and the project works concern only the existing road which is already integrated in its natural environment. It does not influence or affect important habitats, and no species of fauna and flora are present in the area. The project has no negative ecological impacts.

#### ***V.4.2.8 Cultural Heritage Impacts***

The project area is in proximity of some buildings which do not have heritage value.

#### ***V.4.2.9 Landscape and Visual Appearance***

The overpass works will take approximately 18 years during which the visual appearance will be affected. The landscape and visual impacts will be very high during the construction phase due to excavation works and uncontrolled movement of heavy trucks within the construction zone. The duration will be long-term.

#### ***V.4.2.10 Health and Safety Hazard***

During construction, the Project will generate moderate negative impact in the area due to placement of work force. Safety precaution should be taken into consideration.

#### ***V.4.2.11 Socio-economic***

Socio-economic deals with the potential for positive and negative impacts on the local economy. The main socio-economic impact of the overpass during the construction phase would be the creation of jobs for the construction which will vary from skilled and unskilled workers alike. In addition, as the project would employ a construction team for approximately one and a half year, the temporary presence of workers on the proposed site will increase the consumption of several basic merchandises such as fuel and foodstuff. The

indirect employment of peoples in the project area and outside are connected to businesses related to construction works, construction sands and stones, cements, supply of various local services to labors, etc. Therefore better income for managers of such business activities will be formed. Medium positive impact will be detected since it is immediately related to the construction period.

On the other hand, the Project will bring with it itinerant workers. The local people in this area are very concerned about the privacy of their women and the safety of their children. Overpass users will be able to see down into the buildings and this may be interpreted as an invasion of privacy.

A summary of the potential environmental impacts from the development of the project during construction is presented in Table V.6.

**Table V.6: Summary of Environmental Impacts during the Construction of the Project**

Potential Impacts	Potential Significance
1- Air Emissions <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dust from construction activities</li> <li>- Odor</li> <li>- Vehicle exhaust emissions from on-site vehicle movements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moderate negative impact, only for the limited construction period</li> <li>- None</li> <li>- Moderate negative impact, only for the limited construction period</li> </ul>
2- Traffic	- Significant negative impact
3- Noise and Vibration	- Moderate negative impact in the direct surroundings for the limited construction period
4- Water Quality	- Minimal negative impact, only for the limited construction period
5- Solid waste	- Minimal negative impact, only for the limited construction period
6- Hazardous Waste	- Minimal
7- Ecological impacts (flora and fauna)	- None
8- Cultural Heritage	- None
9- Visual, Aesthetic / landscape	- High negative impacts only for the limited construction period
10- Health Hazard	- Moderate negative impact only for the limited construction period
11- Socio-economic <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creation of local employment opportunities (skilled)</li> <li>- Creation of local employment opportunities (unskilled)</li> <li>- Creation of demand on goods and services in the region</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moderate positive impact</li> <li>- Moderate positive impact</li> <li>- Moderate positive impact</li> </ul>



### V.4.3 Operation Activities

During operational phase, continuous use of cars, buses, trucks, and fast movement of road traffics will result in both potential significant negative and positive impacts. The main environmental issues associated with overpass operation are:

1. Air Quality
  - a) Gaseous emissions
  - b) Particulate matters
  - c) Dust
2. Traffic
3. Noise
4. Landscape and visual Appearance
5. Ecological Impacts (Flora and Fauna)
6. Transport Communication
7. Socio-economic Development

#### V.4.3.1 Air Quality

Road traffic represents 75 % of the air pollution caused by vehicles in Europe (ADEME, 2005). The main negative impacts of transportation related to air emissions are the following:

- **Acid Rain (Acidification):** Acid deposition originates from emissions of gaseous pollutants, of which SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> are the most significant. Some of these emissions originate from diesel and petrol driven vehicles. The adverse effects of acid rain include damage to limestone and marble buildings in urban areas.
- **Photochemical Smog:** Photochemical smog is chemically formed from a number of gases that are present in the troposphere. It generally originates from NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, CO and Non Methane Volatile Organic Compounds. Human activities as well as fossil-fuel combustion from transport produce these pollutants. Sunlight acting on these pollutants causes the formation of range of compounds, known as photochemical oxidants, the most important of which is Ozone (O<sub>3</sub>). Major consequences of exposure to Ozone are respiratory difficulties and damage to vegetation and ecosystems.
- **Climate Change:** This phenomenon occurs when a number of gases trap heat radiated from the earth's surface thus influencing the global climate. Water vapor and CO<sub>2</sub> in the atmosphere cause the natural greenhouse effect, which is worsened by emissions caused by human activities. Other important "greenhouse gases" are CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O and halogenated compounds such as CFC's (Chloro-fluoro-carbons).

Over the past hundred years, human activities caused increased concentrations of the so called "greenhouse gases" and other pollutants in the atmosphere, resulting in "global warming".

Climate change is now widely recognized as a threat to the world's environment. The most important "greenhouse gas" produced by transport activities is CO<sub>2</sub>, which has a direct impact on global warming. The volume of CO<sub>2</sub> emissions from the transport sector is directly related to the volume of road traffic and in a smaller part to non-electrified railway traffic, the amount of fuel used and its carbon content. While diesel

engines tend to be more fuel-efficient than equivalent petrol engines, the carbon content per liter of diesel is much higher than that of petrol.

#### ***V.4.3.1.a Gaseous Emissions***

During the operation phase of the project, local road traffic will be the main source of gaseous emissions. It is expected that the gaseous emissions will increase due to the increase in traffic volumes along the overpass and associated widening of the road. Therefore, gaseous emissions will be permanent impact, as it will continue and are considered of medium negative impact.

#### ***V.4.3.1.b Particulate Matters***

During operational phase, air pollution sources will be associated with emissions from the traffic running. The particulates will be generated from vehicle emissions during the operation phase. Particulate matter will be permanent and significant after the completion of the project.

#### ***V.4.3.1.c Dust***

Dust which is predominantly associated with construction is not expected to be an issue during the operational phase.

#### ***V.4.3.1.d Methodology of Assessment***

As seen, construction of the overpass and widening of MOP & W at grade will generate air emission including dust and gaseous emissions that will affect population and surrounding communities along the existing Highway which will increase with the increase of the Highway traffics year after year.

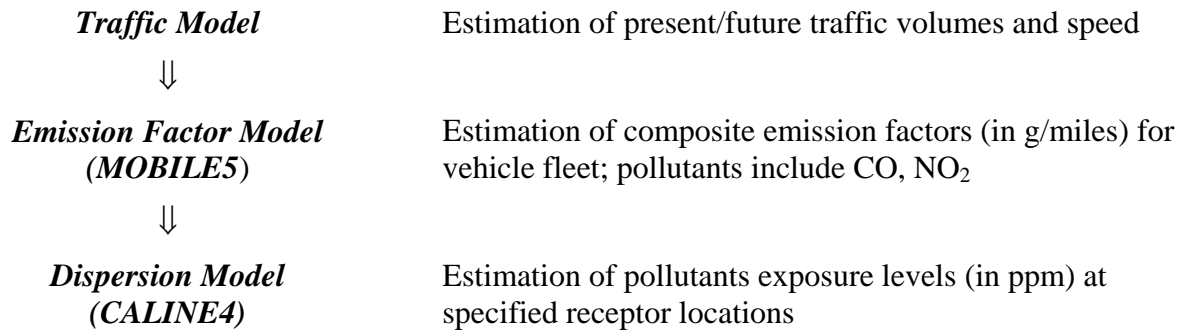
As observed, from the field monitoring that was executed during the preparation of this report, the air quality levels are significantly high in Ministry of Power and Water area, and mitigation measures are necessary to alleviate the current situation. Therefore, further assessment is made to study the impact of the MOP & W implementation project on the long-term.

#### ***V.4.3.1.e Air Quality Modeling***

Air quality modeling typically involves two major steps. The first step is to assemble an emissions inventory, which is a collection of pollutant emission estimates classified according to the different sources of emissions (point, area and line sources). In the case of road traffic, line sources are of most importance. Road networks are usually simulated as line sources that emit a certain quantity of pollutants that will travel in time and space depending mainly on meteorological and topographic conditions. The second step is to conduct atmospheric dispersion modeling to estimate the concentration of different air pollutants and hence assess exposure levels at different receptor locations. The amount of exposure to air pollution that an area receives consists of pollutants emitted locally into the atmosphere in addition to emissions transported from elsewhere to that area.

### ***Air Quality Modeling Methodology***

The general methodology to predict current and future concentrations of pollutants with or without project implementation is illustrated in Figure V.1. Part of the methodology relies upon the estimations of traffic volumes and average speeds using special traffic assignment program.



**Figure V.1 General Methodology for Air Quality Assessment**

The input variables needed to estimate the emission factors using MOBILE5, developed by the United States Environmental Protection Agency (USEPA), include mainly fleet age distribution, activity rates, vehicle mix, modal split, fraction of mileage traveled by each vehicle category, driving pattern, and fuel quality. MOBILE5 calculates the emission factor for CO and NO<sub>2</sub>. These contaminants, which are among the most representative traffic-related pollutants, are used to assess air quality impacts. CALINE 4, developed by Caltrans (California Department of Transportation), requires the network geometry, meteorological data, receptor locations and activity level at different locations to simulation the dispersion process. Variables needed for modeling the Project are not all available in the Lebanese authorities. Moreover, this project is for a specific location which is MOP & W intersection; consequently, specific modeling could not be implemented. Therefore, projection of traffic volume was made for the year 2029.

#### ***V.4.3.2 Traffic***

Implementation of Project will enhance the traffic efficiency, lessen the traffic congestion, speed up the traffic flow and decrease the delay time of motor vehicles. Moreover, it facilitates the way and travel for the local residents as well as those from North for their daily trips to administrative, trade, educational, and health establishments. It will also benefit workers, various business operators and traders who use the Highway daily. Therefore, traffic flow after the completion of the project will have high positive impact since the road network will be improved, resulting in reduced congestion.

##### ***V.4.3.2.a Traffic Growth***

Due to the absence of different transportation such as railways, large quantities of materials will be transported by land transport. It is therefore necessary to estimate what the traffic

growth should be and estimate the projected traffic volume which the overpass will need to accommodate to keep pace with local and national growth patterns.

Future growth of traffic volumes in the MOP & W area will depend on the economic growth of the area and the capacity of the road infrastructure to accommodate any growth in traffic volumes. Based on the traffic data studied in Chapter 3, the future estimated traffic was determined by adopting a realistic 1.2% as the future growth rate till 2031. In order to assess what volume of traffic would need to be accommodated, the current traffic volume (vehicles per hour for traffic from the each side was calculated from the traffic data and used to compute the volumes of traffic in 2031, using the growth rates estimated above. This analysis indicated that the average traffic volume for traffic from Burj Hammud north of MOP & W for example in 2031 would be 32,023 vehicles/day instead of 25,215 vehicles/day in 2011. In the interests of facilitating future traffic growth, there appears therefore to be a need for interventions that can accommodate such growth in traffic volumes and economic growth.

#### ***Overpass capacity compared to traffic counts and forecast.***

The project overpass 1 (2 lanes) has a capacity of at least 2000 to 3000veh/h/direction. The present traffic counts for the Adlieh – Burj Hammud give around 1800 veh/h/direction. In 2031, this figure shall be around 2300 veh/h/direction. This is generally satisfactory.

The project overpass 2 (1 lane) has a capacity of at least 1200 to 1800 veh/h/direction. The present traffic counts for the Adlieh – Burj Hammud give around 1200 veh/h/direction. In 2031, this figure shall be around 1500 veh/h/direction. This is generally satisfactory.

#### ***V.4.3.3 Noise***

Noise quality along the Project road will be increased due to the increase in the traffic volumes. The sound nuisances will be exacerbated by the combined effect of more vehicles using this road and the greater proximity of immediate neighbors. However, the impact will be of transition in nature until roadside green areas are fully developed which will require couple of years. Moreover, the design of the project included the execution of relevant noise barriers all along the overpass. Therefore, the noise impact will reduce significantly after the roadside plantation where both will work efficiently as noise barrier to the surrounding communities.

#### ***V.4.3.4 Landscape and Visual Appearance***

Roadside green area development will have significant positive impacts in terms of improved landscaping, absorbing air pollutants and dusts, in addition to the reduction in noise level to surrounding communities. On the other hand, upon completion of the project, the visual appearance will be slightly affected due to the blocking of views by the overpass. The landscape and visual impacts will be moderate during the operational phase.

#### ***V.4.3.5 Ecological Impacts (flora and fauna)***

Medium positive impacts will occur due to plantation of trees along project area.

#### **V.4.3.6 Transport Communication**

A large number of road vehicles will use the highway which will gradually increase with years. The impact on transport sector is significantly high which in turn will result in an increase of development works, employment generation in the project area and at a regional level where the road network development the commercial and business importance in the north-south zone will rise significantly.

During operational phase, the overpass will take the future traffics which will have potential significant positive impact on transport since it will provide significant travel time savings for drivers of the highway.

Moreover, the commercial and business importance in the Hazmieh-Mar Michael zone will augment significantly. Goods will be carried by from various places within the region including urban, semi-urban and rural areas. The impact will occur gradually at an increased trend over a long period of time.

#### **V.4.3.7 Socio-economical Development**

The Overpass will support development in a congested intersection that has been poorly managed to date by the current road network. Travelling costs for people living or working in the vicinity of MOP & W will be reduced due to the improved connection. The impact of additional trips has been applied by applying a 1.2% increase in passenger traffic that is considered in traffic analysis.

On the other hand, during operation, the project will generate a considerable amount of economic and employment benefits in the project area due to an increase in commercial and business activities that have the direct access and faster road communication for its goods to Beirut and other parts in the country, by using the Hazmieh-Emile Lahoud highway and its overpass. Therefore, medium positive impact will be created due to the employment opportunity in the operation of the project and the induced road network development.

A summary of the potential environmental impacts from the development of the project during operation is presented in Table V.9.

**Table V.9: Summary of Environmental Impacts during the Operation of the Project**

<b>Potential Impacts</b>	<b>Potential Significance</b>
1- Air Emissions - Dust from construction activities - Vehicle exhaust emissions from vehicle movement	- None - Medium negative impact
2- Traffic	- Significant positive impact,
3- Noise and Vibration	- Medium negative impact during operation
4- Landscape and Visual Appearance	- Medium Positive impact
5- Ecological Impacts (Flora and Fauna)	- Medium Positive impact
6- Transport Communication	- Medium Positive impact
7- Socio-economical Impact	- Medium Positive impact

#### **V.4.4 Evaluation of the Proposed Project**

The proposed MOP & W interchange project will have positive and negative impacts.

#### **V.4.4.1 Positive Impacts**

The anticipated benefits from implementation of the proposed overpass project are essentially the following:

1. Improve landscaping of roadsides through plantation development which will also trap air pollutants/dusts, reduce noise level to road surroundings, etc.
2. Better structure of the intersection.
3. Enable more motor vehicle traffic and cheaper travel, thus improving the road safety status.
4. Access to administrative, economic, educational, health and tourist centers will be facilitated and improved, in terms of travel time and comfort.
5. Due to the congestion condition on the Highway, the distances cannot be covered in their normal time and speed. The construction of the 2 overpasses and ramps will enable shorter time travel where the mean travel speeds will be around 40km/h for light vehicles and 30km/h for heavy trucks.
6. Inter-regional trade, notably between North and Beirut will also improve.
7. Accident reduction due to the improved structure of traffic.
8. Create job in the construction, operation and subsequently maintenance phases, the number of jobs and required qualifications will be fixed by contractors and sub-contractors according to their needs.

#### **V.4.5 Negative Impacts**

The overpass project would have the following negative impacts on the socioeconomic environment:

1. Construction of the MOP & W project will generate temporary nuisance to local residents such as discomfort, noise, vibration, air pollution due to the movement of machines and transportation of materials in the short term. Such deterioration of the air quality should have no public health impact. The works will cause slow traffic, disruptions, stops and deviations only temporarily, but entail increased accident hazards.

#### **V.4.6 Climate Change**

Based on the results of the investigations, taking into account the proposed monitoring and mitigation measures, and compared to the impacts of the no-project alternative the environmental impacts of construction and operation of the overpass can be considered as environmentally acceptable.

The project will not contribute significantly to climate change. The overpass will enable better traffic flow and with the urban speed limits regulation, CO<sub>2</sub> emissions will be reduced. The steady speed limit will permit the operation of vehicles at optimum consumption levels for best energy efficiency, resulting in minimum emissions on the Emile Lahoud Highway compared to the no-project situation where CO<sub>2</sub> emissions are concentrated at the points of congestion and made worse by frequent stop-and-start. Thus, greenhouse gas emissions will drop. Furthermore, the planting of trees along the project location will help in absorbing CO<sub>2</sub> emissions.





## **CHAPTER 6 - ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN**

### **VI-1 Introduction**

The main objective of this Environmental Management Plan (EMP) is to ensure that the environment is properly considered during the construction and operation phases of the MOP & W Project, and that negative impacts are minimized or prevented and positive impacts improved. At the same time, based on planned project activities described in Chapter 2, environmental conditions described in Chapter 3, and impact assessed in earlier chapters presented in Chapter 5, this EMP provides a logical extension of the Environmental Impact Assessment (EIA) and set up mitigation measures for adverse environmental impacts and environmental monitoring measures during the Project construction and operation works in order to prevent or reduce either direct or indirect impacts to acceptable levels, in accordance with the "EIA General Format" provided by the Ministry of Environment (MOE). Moreover, the EMP makes sure that the requirements are also met and provides an apparent and applicable suggestion as to how those requirements have been implemented during project execution.

Moreover, the Environmental Management Plan (EMP) will serve as a guideline for incorporating environmental measures to be carried out by the National Authority, contractors, and other parties concerned for mitigating possible impacts associated with the Project components. Moreover, equipment and frequency have also been presented as far as possible. Concerning the budget, all required funds will be channeled through the project bidders.

This chapter has been divided into three sections:

1. Mitigation measures;
2. Monitoring plan
3. Analysis of impacts
4. Budget estimates
5. Institutional Responsibilities
6. Emergency plan

### **VI-2 Mitigation Measures**

Based upon the potential impacts as a result of the pre-construction, construction and operation of the project, it is anticipated that mitigation measures will be required.

#### **VI.2.1 Mitigation Measures During Construction**

The environmental impact analysis showed that the greatest environmental impacts would occur during the construction phase, particularly dust and noise emissions and traffic.

Mitigation measures to address construction activity would be included and which would be required for MOP & W interchange. Common elements normally contained the following:

1. Air Quality
  - Dust
  - Gaseous emissions
2. Noise
3. Traffic and transport
4. Water Quality
5. Solid Waste
6. Hazardous Waste
7. Landscape and Visual Appearance
8. Health and Safety Hazards
9. Public Utilities

#### **VI.2.1.1 Air Quality**

The ambient air in Beirut, as a whole, is of smoke pollution, with the yearly and daily average concentrations of particulate matter and SO<sub>2</sub> exceeding the Class II standard. The yearly average concentration of NO<sub>2</sub>, increasing with the growth of motor vehicles year after year, has also exceeded the Class II standard. In the future, with the continuous growth of motor vehicles, the pollution along the Highway will become more and more severe with or without the Project. The potential air quality impact however is anticipated to be short-term and be controlled through appropriate design and good site practice.

##### **VI.2.1.1.a Dust**

Dust and emissions from construction vehicles and equipment may cause health problems or accidents and injuries to construction workers and nearby community. Any potential impact associated with dust emissions will be mitigated with the key measures to reduce the dust impacts include:

- Site and construction materials stock pile would be enclosed.
- On-site mixing would be kept in enclosed or shielded areas.
- Earthmoving activities would be well planned to include transportation routes.
- Water spraying and tarpaulin sheets or other dust suppressants to suppress dust generated during and after excavation.
- Regular watering for particularly dusty construction areas; on all exposed surface, and particularly during dry weather.
- Excavated or stockpile of dusty material would be covered by impervious sheeting or sprayed with chemical bonding agents or water to maintain the entire surface wet.
- Vehicular speed would be reduced.

- Haul vehicles carrying dusty or spoil materials moving outside the construction site would be covered.
- Hauling routes would be cleaned regularly to remove soil carried out for construction area.

#### *VI.2.1.1.b Gaseous emissions*

Other sources of air pollution include construction equipment, machinery and diesel engines such as trucks, graders, and draglines, etc.

- Vehicles and machinery will be fitted with appropriate exhaust systems and emission control devices.
- All equipment must be kept in good mechanical condition and operated pursuant to manufacturers' guidelines so as to reduce emissions.
- Trees will be planted on both sides of the Highway, which will act as live vegetative screens against air pollutant concentrations.
- Machinery causing excess pollution (e.g. visible smoke) will be banned from construction sites.

#### *VI.2.1.2 Noise Quality*

There will be an increase in noise level from project construction. The increase in levels are critical, hence local population will be negatively affected. However the exposure of workers to high noise levels needs to be reduced. This will be achieved by:

- Mechanization,
- Protective devices,
- Noise barriers,
- Soundproof compartments control,
- Trees plantation

First of all, at the site where automation of machinery is not possible or feasible, the workers exposed to noise should be provided with protective devices.

Special sound enclosures should be provided for individual noise generating equipments, wherever possible. During construction, there may be high noise levels due to pile driving, use of compressors and drilling machinery. Effective measures should be taken during the construction phase to reduce the noise from various sources. The noise from air compressor can be reduced by fitting exhaust and intake mufflers.

The pile driving operation can produce noise levels up to 100 dB(A) at a distance of 25m from the site. Using a sound absorbent could reduce the noise levels. This can reduce the noise levels to 70 dB(A) at a distance of 15m from the piles. The safety and precautions as stipulated in "Safety Code for Piling and other Deep Foundation" need to be adopted. The noise level from loading and unloading can be reduced by usage of various types of cranes.

Concerning noise barriers, they are effective on the site. Moreover, the drop in noise level increases with height of barrier as reported in Table VI.1 in addition the following:

**Table VI.1 Reduction in Noise Level with Barriers**

<i>Height Of Barrier (M)</i>	<i>Reduction Of Noise Level DB(A)</i>
0.3	-
0.4	0.5
0.5	1.0
0.6	0.2
0.7	4.0
0.8	5.0
0.9	6.0

- Local residents within a distance of impact would be given notice of intended noisy activities e.g. pile driving so as to allow them to make any necessary preparation;
- Best available work practices would be used on-site to minimize occupational noise levels;
- High efficiency silencers would be properly fitted on construction equipment;
- High efficiency mufflers, silencers and acoustic linings would be used for noisy mechanical equipment;
- Construction equipment and machinery would be maintained;
- The use of alternative breaking equipment;
- Operators of construction equipment would be educated on potential noise problems and the techniques to minimize noise emissions;
- Noise would be monitored and results would be analyzed to adjust construction practices as required. Turning-off equipment when not in use;
- Stationary equipment would be located away from sensitive receiving properties;
- The careful scheduling of work, especially near the hospitals, educational institutions where attention would be paid to examination times;
- Temporary acoustic barriers would be used;
- Work activities would be limited to daylight working hours (between 7:00 AM to 7:00 PM) ;
- Adequate site supervision to ensure that every practical means is utilized to minimize the noise levels generated;
- The use of a low-noise porous road surface.

### **VI.2.1.3 Traffic**

During construction traffic are affected. To minimize any potential impacts associated with traffic generated by the project's construction. Therefore, there is a need to keep the flow of traffic through appropriate diversions, traffic segregation, and one way movement to be prepared by the contractor.

The potential for traffic congestion and accidents to occur would likely increase during construction, due to driver confusion with temporary traffic control, and distraction related to

construction equipment movement. To minimize any potential impacts associated with traffic generated by the project's construction, the following traffic mitigation measures will be implemented:

- Community consultation and newspaper announcements regarding the scope and schedule of construction, as well as certain construction activities causing disruptions or access restrictions
- Clear traffic signs and flaggers will be utilized on-site to provide safe traffic movement.
- On-site speed limit will be enforced.
- Fit audible warning devices in all vehicles to alert during reversing.
- Measures will be taken to relieve congestion with the co-ordination with traffic police when traffic jams occur during construction
- Damaged local road will be repaired to its original condition after project completion

#### **VI.2.1.4      *Water Quality***

Site runoff is expected to be the only water quality impact from construction site for this land-based project. The potential sources of site runoff may include water from dust suppression sprays and wastewater from erosion of temporarily stockpile by rainfall. Depending on the design of the project, effluents from the construction will be disposed according to their composition. Water quality impact however would be readily mitigated with the adoption of good site management practices such as the following:

- Temporary drainage systems with interceptor manholes and appropriate sediment settlement measures will be required to trap debris prior to discharge into the storm drains.
- Wastewater generated from concreting, cleaning of machinery and similar activities would not be discharged into the storm water drains.
- Open stockpiles would be covered with tarpaulin to avoid erosion which may wash solid waste into storm water drainage systems
- Construction materials at cross drainage structures will be removed in time so as not to block the water flow.
- Chemical usage such as lubricants, solvents, petroleum products would be minimized
- Any disposal of oily and petroleum products (by the equipment) will be prevented from flowing on the ground
- Suitable measures will be taken to prevent earthworks and stone works from impeding drainage system.

#### **VI.2.1.5      *Solid Waste***

The main source of solid waste during the construction phase will be excess excavated spoil. Damaged materials, surplus construction materials, used products and municipal type waste will also be generated, all of which would be disposed of in accordance with environmental guidelines.



To minimize impact, the following measures would be taken into consideration:

- Waste management plan for various specific waste streams (reusable, flammable and flood waste, construction debris etc.) would be developed prior to commencing of construction and submitted to the supervision consultant for approval,
- Construction waste generated would be sorted on site into inert and non-inert materials. Non-inert waste would be disposed of at landfill sites, while inert material would be disposed of at public filling areas and other appropriate designated waste dumping site,
- Contaminated soils such as scarified bituminous wastes would be disposed of at approved site.

#### **VI.2.1.6 Hazardous waste**

Concerning containment of flammable and hazardous substances, the storage sections for flammable products (bitumen, lubricants and various petrochemical by-products) must have appropriate emergency equipment in good working condition. The oxygen, propane and acetylene intended for welding operations will be stored in a place intended for this purpose, enclosed and protected from any possibility of an accident with a vehicle.

Waste oils will be collected in tanks or barrels for recycling and conveyed away from the site under conditions imposed by the Ministry of Environment (MOE).

Soil contaminated by fuels and lubricants: a special area will be reserved for any treatment of soil contaminated by petroleum products. It will be excavated and placed in tight confinement vats and decontaminated using solvents. The treated soils will be evacuated to authorized dumps.

#### **VI.2.1.7 Landscape and Visual /Aesthetic**

The overpass structure is visible to travelers; mitigation measures would include the following:

- Provision of visual screens
- Aesthetic design of the overpass; in such a way as to achieve consistency with the surrounding local buildings, and facilities in terms of form, color, and texture
- Early formation of the planting area and advance planting of vegetations on the concerned landscape.

#### **VI.2.1.8 Health and Safety Hazards**

The following measures would be used to reduce health risks for construction workers, the local population, and road users are:

- Workers and engineers will be provided safety equipment such as helmets, masks, protective clothing and safety goggles and first aid facilities should be readily available.
- Potential hazards to workers, particularly those that may be life-threatening will be identified
- Necessary preventive and protective measures will be provided.
- Safety signals will be installed on all temporary routes during construction

- Traffic rules and regulations will be strictly enforced
- Unauthorized access to the facility will be prevented,
- Site will be kept clean

#### **VI.2.1.9 Public Utilities**

During the project the utilities likely to be affected are sub-surface, surface and overhead. These are mainly water supply and sewer pipe, storm water drains, telephone cables, overhead transmission lines, electric poles, and traffic signals. These utilities are essential and have to be maintained in working conditions during different stages of construction, by temporary / permanent diversions or by supporting in position in consultations with respective agencies. Appropriate notice will be provided to property owners in advance of temporary disruption to service.

Table VI.2 presents a summary of the environmental mitigation measures during pre-construction construction phases.

**Table VI.2: Environmental Mitigation Measures during Pre-Construction and Construction Phases**

<b>Project activities</b>	<b>Environmental Impacts</b>	<b>Mitigation Measures</b>
<b>Construction Phase</b>		
Clearing of site	Cutting of trees	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selection of trees</li> <li>- Tree plantation along roadsides of the construction area</li> <li>- Maintain space between trees</li> <li>- Water plants regularly</li> </ul>
Importation of large quantities of material	Soil Quarrying	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quarrying will be carried out at approved and licensed quarries only.</li> </ul>
Mobilization of equipment and Materials through road	Air Quality a) Dust	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintain vehicles regularly</li> <li>- Cover haul vehicles carrying dusty or spoil materials moving outside the construction site</li> <li>- Reduce vehicular speed</li> <li>- Clean hauling routes regularly to remove soil carried out for construction area</li> </ul>
Construction of Substructure (pile driving and concreting) and superstructure	b) Gaseous emissions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enclose site and construction materials stock pile</li> <li>- Enclose or shield on-site mixing areas</li> <li>- Earthmoving activities would be well planned to include transportation routes</li> <li>- Spray water to suppress dust generated during and after excavation</li> <li>- Regular watering for particularly dusty construction areas; on all exposed surface, and particularly during dry weather</li> </ul>

Project activities	Environmental Impacts	Mitigation Measures
<p>Mobilization of equipment and Materials through road</p> <p>Construction of Substructure (pile driving and concreting) and superstructure</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cover excavated or stockpile of dusty material by impervious sheeting or spray with chemical bonding agents or water to maintain the entire surface wet</li> <li>- Fit vehicles and machinery with appropriate exhaust systems and emission control devices.</li> <li>- Maintain machinery regularly</li> <li>- Maintain and keep all equipment in good mechanical condition and operate pursuant to manufacturers' guidelines so as to reduce emissions.</li> <li>- Plant trees on both sides of the Highway to act as vegetative screens against air pollutants,</li> <li>- Ban machinery causing excess pollution (e.g. visible smoke) from construction site</li> <li>- Carry out onsite testing for assessing emission levels of pollutants from vehicles running on highway</li> </ul>
Construction Activities	Noise pollution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provide local residents within a distance of impact notice of intended noisy activities e.g. pile driving so as to allow them to make any necessary preparation;</li> <li>- Enclose the construction site</li> <li>- Fit properly high efficiency silencers on construction equipment;</li> <li>- Use high efficiency mufflers, silencers and acoustic linings for noisy mechanical equipment</li> <li>- Maintain construction equipment and machinery ;</li> <li>- Educate operators of construction equipment on potential noise problems and the techniques to minimize noise emissions</li> <li>- Use best available work practices on-site to minimize occupational noise levels</li> <li>- Monitor noise and analyze results to adjust construction practices as required</li> <li>- Turn-off equipment when not in use;</li> <li>- Locate stationary equipment away from sensitive receiving properties;</li> </ul>

Project activities	Environmental Impacts	Mitigation Measures
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Set a careful scheduling of work, especially near the hospitals, educational institutions where attention would be paid to examination times;</li> <li>- Use temporary acoustic barriers near sensitive properties;</li> <li>- Limit work activities to daylight working hours (between 7:00 AM to 7:00 PM) or follow Lebanese regulations</li> <li>- Ensure adequate site supervision to minimize the noise levels generated.</li> <li>- Use a low-noise porous road surface</li> </ul>
Construction of Substructure (pile driving and concreting)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use a smaller hammer to reduce sound pressure produced in pile driving. A smaller hammer has less force on pile therefore, produce less sound.</li> </ul>
Construction Activities and Traffic jams and congestion	Traffic Management	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consult community and make announcements in newspaper regarding the scope and schedule of construction, in addition to specific construction activities that cause disruptions or access restrictions</li> <li>- Use clear traffic signs barriers and flag persons on-site to provide safe traffic movement;</li> <li>- Use appropriate lighting and safety signs when there is no construction activity</li> <li>- Enforce on-site speed limit ;</li> <li>- Fit audible warning devices in all vehicles to alert during reversing</li> <li>- Take measures to relieve congestion with the co-ordination with traffic police when traffic jams occur</li> <li>- Allow adequate traffic flow around construction area.</li> <li>- Temporary access should be built at the interchange and other roads.</li> <li>- Repair damaged road to its original condition after project completion</li> </ul>
Construction Activities	Solid Waste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Develop a waste management plan for various specific waste streams (reusable, flammable and flood waste, construction debris etc.) prior to commencing of construction and submit to the supervision consultant for approval;</li> </ul>

Project activities	Environmental Impacts	Mitigation Measures
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collect unused concrete properly and dispose in the designated waste dumping site.</li> <li>- Remove solid materials and waste from site and take to a designated disposal site</li> <li>- Sort construction waste generated on site into inert and non-inert materials. Dispose non-inert waste at landfill sites, while inert material would be disposed of at public filling areas and other appropriate designated waste dumping site.</li> <li>- Dispose contaminated soils such as scarified bituminous wastes at approved site</li> </ul>
	Hazardous Waste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Return the gas cylinders to the supplier</li> <li>- Maintain the storage and use of these materials</li> <li>- Materials that may become or are hazardous waste would be disposed of properly.</li> </ul>
Construction Activities	Water Quality	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Install temporary drainage systems with interceptor manholes and appropriate sediment settlement measures to trap debris prior to discharge into the storm drains.</li> <li>- Reduce water usage during construction</li> <li>- Do not discharge wastewater generated from concreting, cleaning of machinery and similar activities into the storm water drains.</li> <li>- Cover open stockpiles with tarpaulin to avoid erosion which may wash solid waste into storm water drainage systems</li> <li>- Remove construction materials at cross drainage structures in time so as not to block the water flow.</li> <li>- Minimize chemical usage such as lubricants, solvents, petroleum products</li> <li>- Take suitable measures to prevent earthworks and stone works from impeding drainage system;</li> <li>- Clean drains regularly</li> <li>- Provide silt traps to reduce the concentration of silt/sediments in storm water runoff</li> </ul>

Project activities	Environmental Impacts	Mitigation Measures
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Storage of chemicals, cements, solvents, paints, or other potential water pollutants in locations where they cannot cause runoff pollution into drains.</li> </ul>
	Landscape and Visual Appearance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provide visual screens</li> <li>- Early formation of the planting area and advance planting of trees on the concerned landscape</li> <li>- Maintain tree planting along the Highway properly</li> </ul>
	Health and Safety Hazards	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provide workers and engineers' safety equipment such as helmets, masks, protective clothing and safety goggles and first aid facilities should be readily available.</li> <li>- Provide health care and first aid facilities on site</li> <li>- Identify potential hazards to workers, particularly those that may be life-threatening</li> <li>- Provide necessary preventive and protective measures on site</li> <li>- Install safety signals on all temporary routes during construction</li> <li>- Enforce strictly traffic rules and regulations</li> <li>- Prevent unauthorized access to the facility,</li> <li>- Keep the facilities clean</li> </ul>
Construction Activities	Public Utilities	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintain sub-surface, surface and overhead utilities in the project area in working conditions during different stages of construction</li> <li>- Provided notice to property owners in advance of temporary disruption to utility service.</li> </ul>



## **VI.2.2 Mitigation Measures during Operation**

Mitigation measures during operation activity would contain the following:

1. Air quality
2. Noise
3. Water quality
4. Solid Waste
5. Landscape and Visual Appearance
6. Health and Safety Hazards

### **VI.2.2.1 Air Quality**

At MOP & W interchange, air pollutants are emitted from mobile and stationary sources. In the operational phase of the project, air quality impact may arise from vehicular emission of the traffic of the proposed site. Therefore the following measures would be used:

- Carrying out onsite testing for assessing emission levels of pollutants from vehicles running on highway
- Sealing the full width of the rights-of-way
- Training and measuring equipment need to be provided to highway police to enable them to enforce smoke emission standards.

In addition, it is an opportunity to add that the current evidence suggests that the construction of overpass, do not help in reduction of private vehicle use, but congestion and pollution to a certain limit. This would be possible only if the following conditions are met where the Lebanese Authorities start implementing public transport and takes the following in high consideration:

- Design and development of modern and sophisticated high capacity bus systems since buses mode of transport will remain the backbone of mobility in urban cities;
- Adopt emission reduction technologies;
- Ban those vehicles emitting excessive pollutants beyond the permissible limits;
- Phase-out of lead in gasoline;
- Use alternative fuel such as compressed natural gas (CNG), liquid natural gas (LNG), and liquid petroleum gas (LPG);
- Monitor air quality;
- Regulate strictly vehicle inspection and maintenance programs.

### **VI.2.2.2 Noise**

To reduce the traffic noise during the operation phase, the following measures would be considered:

- Vertical or cantilever noise barriers along overpasses;

- Noise reducing road surfacing;
- Maintain trees plantation along both sides of the highway;
- Prohibit blowing of car horns in close proximity to schools, hospitals, etc;
- Limit vehicle speed;
- Implement long-term strategies for noise control;
- Strict Regulations for vehicle inspection and maintenance programs;
- Develop noise emission standards;
- Monitor noise;
- Regulate vehicle inspection and maintenance system;
- Consider suitable measures when necessary.

### ***VI.2.2.3 Water Quality***

During the operation phase, pollutants will be generated by the increased traffic flow. The following mitigation measures will be considered to reduce storm water runoff:

- Drainage is an important part of road maintenance. Unless road drainage is maintained properly, drains and culverts can block, causing localized to the road itself,
- Provision of silt traps to reduce the concentration of silt/sediments in storm water runoff

### ***VI.2.2.4 Waste Management***

No solid waste in excess of normal road-side urban litter will be produced during the operation phase. Therefore wastes generated during the operation phase would be limited, and mitigation is not required.

### ***VI.2.2.5 Landscape and Visual Appearance***

To minimize the impacts, the following measures will be taken:

- Tree planting along the roadsides would be properly maintained.
- Visual changes to the landscape will have no mitigation measures, but the project design would consider aesthetic concerns.
- Maintain visual screens to protect the view of the houses from passing vehicles

### ***VI.2.2.6 Health and Safety Hazards***

The following measure will be taken to minimize the impacts:

- Signs and warning would be maintained

Table VI.3 presents a summary of the environmental mitigation measures during operation

**Table VI.3: Environmental Mitigation Measures during Operation**

Project activities	Environmental Impacts	Mitigation Measures
<b>Operation Phase</b>		
	Air Quality	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implement strict measures of vehicle inspections</li> <li>- Ban vehicles emitting excessive pollutants beyond the permissible limits</li> <li>- Provide highway policemen with training and measuring equipment needed to be able to enforce smoke emission standards</li> <li>- Seal the full width of the rights-of-way</li> </ul>
	Governmental Actions on all Roads	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opportunities for phase-out of lead in gasoline</li> <li>- Adopt emission reduction technologies</li> <li>- Use of alternative fuel such as compressed natural gas (CNG), liquid natural gas (LNG), and liquid petroleum gas (LPG)</li> <li>- Carry out onsite testing for assessing emission levels of pollutants from vehicles running on highway</li> <li>- Regulate vehicle inspection</li> </ul>
	Noise Quality	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertical or cantilever noise barriers alongside Road Overpass;</li> <li>- Noise reducing road surfacing;</li> <li>- Maintain trees plantation along both sides of the highway;</li> <li>- Prohibit blowing of car horns in close proximity to schools, hospitals, etc;</li> <li>- Limit vehicle speed</li> </ul>
	Governmental Actions on all Roads	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implement long-term strategies for noise control</li> <li>- Strict regulations for vehicle inspection and maintenance programs</li> <li>- Monitor noise</li> <li>- Consider suitable measures when necessary</li> </ul>
	Solid Waste	- No mitigation
	Water Quality	- Regular cleaning of drains
	Landscape and Visual appearance	- Maintain tree planting along the Highway properly
	Health and Safety Hazards	- Maintain signs and warning

### VI-3 Monitoring Mechanism

As the implementation of the project proceeds, a monitoring process will need to be put in place to check progress and the resulting effects on the environment. Monitoring of environmental components and mitigation measures during construction and operation phases is a key element of the EMP. Therefore, it is recommended to carry an environmental monitoring plan.

The aim of the Monitoring Plan is to ensure the following:

- (i) Conformity with the related legislation
- (ii) Execution of the mitigation measures
- (iii) Observe alterations in the environment during the different phases of the project according to basic situations; and
- (iv) Control environmental quality of the structure throughout the duration of the concession,
- (v) Compare these parameters with the guidelines and to take the necessary steps to comply with these guidelines or to offset the inevitable overruns. A monitoring system is developed for each identified impact and consists of the following:
  - Location of the monitoring (on site of the Project activity)
  - Methods and parameters of monitoring (visual inspection, consultations, interviews, surveys and field measurements)
  - Frequency of monitoring (daily, weekly, monthly, quarterly, annually or during the execution of a specific action)

To ensure the proper implementation of the environmental mitigation measures, an environmental monitoring program has been established for both the construction and operation phases.

The monitoring program will focus on traffic management; air quality, noise levels and water quality; solid waste; and health and safety within the project area, as shown implicitly in Table VI.4 and explicitly in Table VI.5 that presents an environmental monitoring plan for the proposed MOP & W project during construction and operation. As a consequence, Table VI.5 also includes the parameters to be monitored, type, location, frequency of monitoring and responsible agencies. Moreover, the monitoring data would be of great help for the environmental management in the transportation sector and provide a useful tool for raising public awareness in urban air quality.

On the other hand, the operating manuals which will be prepared in the construction phase, will define in detail each step in the form of environmental monitoring procedures.

**Table VI.4: Environmental Monitoring Program**

Phase	Parameters	Location	Type	Frequency
<b>Material supply and transport</b>				
Asphalt Stone Sand and gravel	Cover truck load	Construction site	Supervision	Unexpected inspections during work
<b>Construction site</b>				
Air quality	Dust Gaseous emissions	At and near construction site	Visual	During material delivery and construction
Noise quality (disturbance to workers and neighbors) and Vibrations resulting from equipment work	Noise levels; equipment  Time limit of activities	Construction site  Construction site	Noise instrument, Inspection  Supervision	When works start and on complain  Unexpected inspections during work and on complain
Traffic Management  Reduction to access roadside activities Vehicle and pedestrian safety when there is no construction activity	Set hours and routes traffic patterns  Provision of alternative access Visibility and suitability	At and near construction site  Construction site Near construction site	Inspection; observation  Supervision Observation	Before works start; once per week at peak and non peak periods during construction  once per week in the evening
Water Quality (pollution from material storage, management and usage)	Water and soil quality (suspended solids, oil and grease)	runoff from site, material storage areas; wash down areas of equipment	Inspection; Mobile laboratory with necessary equipment (water analyzer)	During material delivery and construction, especially during raining days
Workers safety	Protective equipment (glasses, masks, helmets, boots, etc); organization of bypassing traffic	Construction site	Inspection	Unexpected inspections during work

**Table VI.5: Environmental Monitoring Plan during Construction and Operation**

Parameter	Location	Type and Samples	Frequency	Responsible Agency	
				Implemented By	Supervised By
During Construction					
Air Quality - Dust and smoke	Construction site	Visual inspection for equipments; dust control (spraying of waters)	Daily	Contractor	CDR/Consultant
- Air Quality (TSP PM <sub>10</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , Pb)	Construction site	Air quality monitoring Four samples/Day	Quarterly	Contractor through recognized laboratory	
Noise Quality - Equipment	Construction site	Visual inspection to make sure that good standard equipment are used	Weekly	Contractor	CDR/Consultant
- Workers safety		Visual inspection to make sure that ear plug are used by the construction workers	Weekly	Contractor	
- Neighbors safety		Make sure that work occurs between 7:00 AM -07:00PM or as Lebanese regulations	Weekly	Contractor	
Traffic Management	Along Project and highway and traffic direction	Visual inspection for proper placement of traffic signs and presence of flags Counts and delays at project entrance and intersection	Monthly	Contractor	CDR/Consultant, Police
Solid Waste	Construction site	Visual inspection to confirm disposal of solid waste at designated sites	Monthly	Contractor	CDR/Consultant
Water Quality (Turbidity, pH, TDS, TSS, EC, Cl, NH <sub>3</sub> -N, Fe, As, DO, Oil and Grease)		Sampling and analysis of surface water quality	Quarterly	Contractor through recognized laboratory	CDR/Consultant
Trees Plantation	In proposed plantation locations	Visual inspection to make sure that plantation is made in selected places.	Monthly	Contractor	CDR/ Consultant
Health and Safety	Construction site	Visual inspection	Continuous	Contractor	CDR/Consultant

Parameter	Location	Type and Samples	Frequency	Responsible Agency	
				Implemented By	Supervised By
During Operation					
Traffic	At entrance and intersection	Counts and delays, 2 by intersection	Quarterly	Operation Contractor	CDR/Ministries
Air Quality	At site along the Project	48 hours air quality monitoring of PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> with air quality instruments	Quarterly	Operation Contractor through recognized laboratory	CDR/Ministries
Noise Quality	At site along the Project	Hourly, and day time noise levels (dB), monitoring with noise instruments	Quarterly	Operation Contractor through recognized laboratory	CDR/Ministries
Trees Plantation	At all plantation locations	Visual inspection to make sure of good plantation condition.	Quarterly	Operation Contractor	CDR/Ministries
Water Quality	Treatment Plant	Sampling and analysis of treated effluent(TSE), 4 samples	Monthly	Operation Contractor	CDR/Ministries



#### VI-4 Cost and Benefit Analysis of Environmental Impacts

The main costs of environmental impacts will be associated with activities during the construction period, such as air and noise pollution. Mitigation measures will be taken to minimize the environmental costs by reducing the identified adverse environmental impacts. The benefits of the environmental impacts will include reduction of air emissions and noise through reduced traffic congestion and better road condition.

The economic analysis carried out for the Project shows that the quantifiable benefits from the Project are saving on Economic Vehicle Operating Costs (VOC), including time saving for existing and generated traffic. The VOCs are made up of fuel savings and reduced repair and maintenance costs. The Economic Vehicle Operating Costs is estimated for the different types of vehicles (passenger cars, light, medium and heavy articulated truck) with the January 2009 economical indicators. A summary of this estimation is presented in Table VI.6.

**Table VI.6: Summary of the Vehicle Operating Costs Estimation**

<b>VOC</b>	<b>Passengers Car</b>	<b>Bus (3.5-5T) and Light Truck</b>	<b>Medium Truck</b>	<b>Heavy Articulated Truck</b>
In U.S. Dollars per 1000 Km	127-187	192-261	424-596	945-1116

Moreover, the VOC savings with the proposed overpass project is estimated as shown in Table VI.7.

**Table VI.7: Summary of the Vehicle Operating Costs Estimation with Project Implementation**

<b>VOC</b>	<b>Passengers Car</b>	<b>Light Truck</b>	<b>Medium Truck</b>	<b>Heavy Articulated Truck</b>
In U.S. Dollars per 1000 Km	12	19	42	94

#### VI-5 Budget Estimates

The budget for the construction and operation implementation of the Project is studied. Cost estimates are prepared for all the mitigation and monitoring measures proposed in the EMP. The details of the budget during construction and operation phases are given in Table VI.8.

**Table VI.8: Estimated constructions and operations costs, as per unit prices by July 2009**

BOQ	Division Title	Amount MOP & W (US\$)	Amount KWER (US\$)	Total Amount (US\$)
<b>During Construction</b>				
Division 1	GENERAL REQUIREMENTS	200,000.00	100,000.00	300,000.00
BILL No. 2	EARTHWORKS	618,060.00	144,000.00	762,060.00
BILL No. 3	BASE COURSE	312,000.00	30,000.00	342,000.00
BILL No. 4	BITUMINOUS CONSTRUCTION	1,414,012.00	102,060.00	1,516,072.00
BILL No. 5	STRUCTURAL AND BRIDGE WORKS	3,653,050.00	978,390.00	4,631,390.00
BILL No. 6	INCIDENTAL CONSTRUCTION	661,790.00	154,450.00	816,240.00
BILL No. 7	STREET LIGHTING AND ELECTRICAL INSTALLATION	475,950.00	86,000.00	561,950.00
BILL No. 8	LANDSCAPING	121,435.00	103,000.00	224,435.00
BILL No. 10	ENVIRONMENTAL	176,103.00	56,000.00	232,103.00
	PEDESTRIAN BRIDGES (2)	500,000.00	-	500,000.00
	NOISE BARRIERS	300,000.00	-	300,000.00
	SEISMIC REQUIREMENTS	200,000.00	-	200,000.00
	CONTINGENCY 20%	-	350,780.00	350,780.00
<b>TOTAL U. S. \$.</b>		<b>8,632,400.00</b>	<b>2,104,680.00</b>	<b>10,737,080.00</b>

<b>During Operation</b>			
<b>Maintenance Cost</b>			
Routine (yearly) maintenance cost /yr	234,662 \$	57,100 \$	291,762 \$
Periodic maintenance / 5 years	33,000 \$	8,052 \$	41,052 \$
Periodic maintenance / 10 years	222,000 \$	54,168 \$	276,168 \$
Periodic maintenance / 15 years	475,012 \$	115,902 \$	590,914 \$

The benefits gained from recommended construction and operation associated environmental expenditure is not significantly large compared to the project cost. However, without such construction, the Project will generate significant environmental impacts, harming the environment and indirectly depressing the local economies.

## **VI-6 Institutional Framework**

Different institutions, namely MoE, MPWT, CDR, the Contractor and the Consultant, will be involved during the implementation of the Project. A detailed description of these institutions and their roles and duties during implementation of the Project are given in the next sections. Table VI.9 shows a summary of the environmental management and monitoring plan including institutional responsibilities and budget.

### **VI.6.1 Council for Development and Reconstruction**

The Council for Development and Reconstruction CDR representing the Lebanese government, as the concessionaire (proponent), is responsible for ensuring that:

- (i) Project complies with all the conditions stipulated in the EIA and meets all the mitigation and monitoring requirements described in the environmental reports
- (ii) All required mitigation measures that need to be incorporated into project design are passed on to the engineering consultant,
- (iii) Bidding document for contractors contains of all required mitigation measures to be implemented during the construction period and obligation for contractor to implement EMP at construction period,
- (iv) Monitoring EMP implementation is undertaken on a regular basis as required,
- (v) Semiannual reports on EMP implementation would be well documented and submitted routinely to CDR,
- (vi) Coordination with other parties, stakeholders and government agencies (Ministry of Environment, Ministry of Public Works and Transport, Ministry of Interior and Municipalities, Municipalities, etc) to effectively implement EMP at all Project phases takes place,
- (vii) Remedial actions are undertaken for unpredicted environmental impacts, and
- (viii) Additional environmental assessment is undertaken if any change in project design takes place.

To ensure that contractors comply with the provisions of the EMP, the following specifications would be incorporated in the construction bidding procedures:

- (i) Prequalification conditions for potential bidders should include a set of Environmental terms,
- (ii) A list of environmental items budgeted by the bidders in their proposal,
- (iii) Environmental clauses for contract conditions and specifications, and
- (iv) The EIA report would be made available for potential bidders.

### **VI.6.2 Contractor**

Contractors are normally responsible for design, construction and maintenance of project areas and primary environmental monitoring. It is recommended that all major contractors to be procured under the Project will be compliant to ISO 14001.

During project implementation and construction, the Contractor will assure that the Project complies with all the conditions set in the EIA and will make sure that all mitigation and monitoring requirements described in the environmental reports are complied with. The Contractor, as part of its design and construct contract with CDR, will prepare a comprehensive environmental mitigation, monitoring, and management plan that includes a comprehensive traffic management plan for the construction phase, and will strictly enforce compliance with that plan during the construction phase.

### **VI.6.3 Consultant**

An environmental consultant with extensive experience in environmental assessment and monitoring of infrastructure projects will be engaged by CDR to periodically examine the implementation of the mitigation measures and monitoring plan by the contractor, and maintain a constant supervision on site.

During construction activities, inspections and preventative action to be performed by the consultant will include:

- Daily inspections of active work sites;
- Completion of routine environmental checklists;
- Issue and quick close-out of non-compliance notices;
- Maintenance of constant supervision on site;
- Environmental audits of work sites, sub-contractors and compliance issues.

**Table VI.9: Environmental Management and Monitoring Plan**

Environmental Impacts	Mitigation Measures	Budget	Institutional Responsibilities	
During Construction				
Cutting of trees	<ul style="list-style-type: none"><li>- Selection of trees</li><li>- Tree plantation along roadsides of the construction area</li><li>- Maintain space between trees</li><li>- Water plants regularly</li></ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant
Soil Quarrying	<ul style="list-style-type: none"><li>- Quarrying will be carried out at approved and licensed quarries only.</li></ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant
Air Quality	<ul style="list-style-type: none"><li>- Maintain vehicles regularly</li><li>- Cover haul vehicles carrying dusty or spoil materials moving outside the construction site</li><li>- Reduce vehicular speed</li><li>- Clean hauling routes regularly to remove soil carried out for construction area</li><li>- Enclose site and construction materials stock pile</li><li>- Enclose or shield on-site mixing areas</li><li>- Earthmoving activities would be well planned to include transportation routes</li><li>- Spray water to suppress dust generated during and after excavation</li><li>- Regular watering for particularly dusty construction areas; on all exposed surface, and particularly during dry weather</li><li>- Cover excavated or stockpile of dusty material by impervious sheeting or spray with chemical bonding agents or water to maintain the entire surface wet</li><li>- Fit vehicles and machinery with appropriate exhaust systems and emission control devices.</li><li>- Maintain machinery regularly</li><li>- Maintain and keep all equipment in good mechanical condition and operate pursuant to manufacturers’ guidelines so as to reduce emissions.</li><li>- Plant trees on both sides of the Highway to act as vegetative screens against air pollutants,</li><li>- Ban machinery causing excess pollution (e.g. visible smoke) from construction site</li><li>- Carry out onsite testing for assessing emission levels of pollutants from vehicles running on highway</li></ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant

Environmental Impacts	Mitigation Measures	Budget	Institutional Responsibilities	
Noise pollution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provide local residents within a distance of impact notice of intended noisy activities e.g. pile driving so as to allow them to make any necessary preparation;</li> <li>- Enclose the construction site</li> <li>- Fit properly high efficiency silencers on construction equipment;</li> <li>- Use high efficiency mufflers, silencers and acoustic linings for noisy mechanical equipment</li> <li>- Maintain construction equipment and machinery ;</li> <li>- Educate operators of construction equipment on potential noise problems and the techniques to minimize noise emissions</li> <li>- Use best available work practices on-site to minimize occupational noise levels</li> <li>- Monitor noise and analyze results to adjust construction practices as required</li> <li>- Turn-off equipment when not in use;</li> <li>- Locate stationary equipment away from sensitive receiving properties;</li> <li>- Set a careful scheduling of work, especially near the hospitals, educational institutions where attention would be paid to examination times;</li> <li>- Use temporary acoustic barriers near sensitive properties;</li> <li>- Limit work activities to daylight working hours (between 7:00 AM to 7:00 PM) or follow Lebanese regulations</li> <li>- Ensure adequate site supervision to minimize the noise levels generated.</li> <li>- Use a low-noise porous road surface</li> </ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant
Traffic Management	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use a smaller hammer to reduce sound pressure produced in pile driving. A smaller hammer has less force on pile therefore, produce less sound.</li> <li>- Consult community and make announcements in newspaper regarding the scope and schedule of construction, in addition to specific construction activities that cause disruptions or access restrictions</li> <li>- Use clear traffic signs barriers and flag persons on-site to provide safe traffic movement;</li> <li>- Use appropriate lighting and safety signs when there is no construction activity</li> <li>- Enforce on-site speed limit ;</li> <li>- Fit audible warning devices in all vehicles to alert during reversing</li> <li>- Take measures to relieve congestion with the co-ordination with traffic police when traffic jams occur</li> <li>- Allow adequate traffic flow around construction area.</li> <li>- Temporary access should be built at the interchange and other roads.</li> <li>- Repair damaged road to its original condition after project completion.</li> </ul>	Included in construction Works	Contractor	CDR / Consultant

Environmental Impacts	Mitigation Measures	Budget	Institutional Responsibilities	
Solid Waste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Develop a waste management plan for various specific waste streams (reusable, flammable and flood waste, construction debris etc.) prior to commencing of construction and submit to the supervision consultant for approval;</li> <li>- Collect unused concrete properly and dispose in the designated waste dumping site.</li> <li>- Remove solid materials and waste from site and take to a designated disposal site</li> <li>- Sort construction waste generated on site into inert and non-inert materials. Dispose non-inert waste at landfill sites, while inert material would be disposed of at public filling areas and other appropriate designated waste dumping site.</li> <li>- Dispose contaminated soils such as scarified bituminous wastes at approved site</li> </ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant
Hazardous Waste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Return the gas cylinders to the supplier</li> <li>- Maintain the storage and use of these materials</li> <li>- Materials that may become or are hazardous waste would be disposed of properly</li> </ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant
Water Quality	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Install temporary drainage systems with interceptor manholes and appropriate sediment settlement measures to trap debris prior to discharge into the storm drains.</li> <li>- Reduce water usage during construction.</li> <li>- Do not discharge wastewater generated from concreting, cleaning of machinery and similar activities into the storm water drains.</li> <li>- Cover open stockpiles with tarpaulin to avoid erosion which may wash solid waste into storm water drainage systems</li> <li>- Remove construction materials at cross drainage structures in time so as not to block the water flow.</li> <li>- Minimize chemical usage such as lubricants, solvents, petroleum products</li> <li>- Take suitable measures to prevent earthworks and stone works from impeding drainage system;</li> <li>- Clean drains regularly</li> <li>- Provide silt traps to reduce the concentration of silt/sediments in storm water runoff</li> <li>- Storage of chemicals, cements, solvents, paints, or other potential water pollutants in locations where they cannot cause runoff pollution into drains.</li> </ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant

Environmental Impacts	Mitigation Measures	Budget	Institutional Responsibilities	
Landscape and Visual Appearance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provide visual screens</li> <li>- Early formation of the planting area and advance planting of trees on the concerned landscape</li> <li>- Maintain tree planting along the Highway properly</li> </ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant
Health and Safety Hazards	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provide workers and engineers' safety equipment such as helmets, masks, protective clothing and safety goggles and first aid facilities should be readily available.</li> <li>- Provide health care and first aid facilities on site</li> <li>- Identify potential hazards to workers, particularly those that may be life-threatening</li> <li>- Provide necessary preventive and protective measures on site</li> <li>- Install safety signals on all temporary routes during construction</li> <li>- Enforce strictly traffic rules and regulations</li> <li>- Prevent unauthorized access to the facility,</li> <li>- Keep the facilities clean</li> </ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant
Public Utilities	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintain sub-surface, surface and overhead utilities in the project area in working conditions during different stages of construction</li> <li>- Provided notice to property owners in advance of temporary disruption to utility service</li> </ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant
Socio-economics	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensure public participation</li> </ul>	Included in construction Works	Contractor	Consultant
<b>During Operation</b>				
Air Quality	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implement strict measures of vehicle inspections</li> <li>- Ban vehicles emitting excessive pollutants beyond the permissible limits</li> <li>- Provide highway policemen with training and measuring equipment needed to be able to enforce smoke emission standards</li> <li>- Seal the full width of the rights-of-way</li> <li>- Opportunities for phase-out of lead in gasoline</li> <li>- Adopt emission reduction technologies</li> <li>- Use of alternative fuel such as compressed natural gas (CNG), liquid natural gas (LNG), and liquid petroleum gas (LPG)</li> <li>- Carry out onsite testing for assessing emission levels of pollutants from vehicles running on highway</li> <li>- Regulate vehicle inspection</li> </ul>	Not directly part of this project	Municipalities / Traffic Police	Government



Environmental Impacts	Mitigation Measures	Budget	Institutional Responsibilities	
Noise Quality	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertical or cantilever noise barriers alongside Road Overpass;</li> <li>- Noise reducing road surfacing;</li> <li>- Maintain trees plantation along both sides of the highway;</li> <li>- Prohibit blowing of car horns in close proximity to schools, hospitals, etc;</li> <li>- Limit vehicle speed</li> <li>- Implement long-term strategies for noise control</li> <li>- Strict regulations for vehicle inspection and maintenance programs</li> <li>- Monitor noise</li> <li>- Consider suitable measures when necessary</li> </ul>	Not directly part of this project	Municipalities / Traffic Police	Government
Solid Waste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No mitigation</li> </ul>	Not directly part of this project	Municipalities	
Water Quality	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular cleaning of drains</li> </ul>	Not directly part of this project	Municipalities	
Landscape and Visual appearance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintain tree planting along the Highway properly</li> </ul>	Not directly part of this project	Municipalities	
Health and Safety Hazards	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintain signs and warnings</li> </ul>	Not directly part of this project	Municipalities	

## **VI-7 Emergency Plan**

The aim of Emergency Plan is to identify areas, population and structures likely to be affected due to an unexpected incident, sudden failure of the system, failure and malfunctioning of sensing instruments, earthquakes, fire, etc., facilitate a rapid and effective emergency response and recovery, provide assistance to emergency and security services and implement an effective evacuation plan if required. The action plan should also include incident investigation, preventive action, notification, warning procedures and co-ordination among various relief authorities.

### **VI.7.1 Incident Investigation**

An environmental investigation includes the following basic elements:

- Identify the cause, level and duty of the incident
- Identify and implementing the necessary remedial action
- Identify the personnel responsible for handling the remedial action
- Implement controls necessary to evade the occurring of the incident again
- Record any changes in procedures required
- Advise the concerned environmental authority of any significant pollution if occurred.

As a valuable method of addressing shortcoming in procedures, training or equipment, and is an opportunity for improvement.

### **VI.7.2 Preventive Action**

Once the accident is assumed, action has to be initiated to prevent a failure. It is essential that the workers report the incident, as it is regarded. Engineers responsible for preventive action should identify sources of repair equipments, materials, labor and expertise for use during emergency.

### **VI.7.3 Reporting Procedures**

The level of the accident shall be specified. This shall include the phase at which the inspection requirements should be improved.

The Engineer-in-Chief should notify the contractor for the safety areas in the overpass, and the nearest hospitals.

### **VI.7.4 Communication Scheme**

A professional communication scheme is absolutely essential for the success of any accident plan. This has to be worked out in consultation with local authorities. More often, the entire communication scheme is disrupted when a failure occurs. The damage areas need to be clearly identified and provided with temporary and full proof communication system.

### **VI.7.5 Emergency Committee**

An Emergency Committee should be created to guarantee coordinates action. The committee may comprise of the following:

- Representative of CDR,
- Red Cross,
- Police Officer of the area,
- Representative of the Ministry of Transport,
- Representative of fire crew,
- Representative of the concerned Municipality,
- Representative of Ministry of Health,
- Non-Governmental Organization of the area.

The plan should also incorporate the separation of the areas to be treated with priorities, and the safe route to be used, and traffic control.

#### **VI.7.6 Records**

The Environmental Manager will maintain the following records:

- the EMP (all versions), with attached regulatory licenses and permits;
- pre-construction reports;
- construction method statements;
- regulatory authority inspection reports;
- correspondence with regulatory authorities;
- monitoring results;
- employee induction and training records;
- environmental monitoring records;
- environmental accidents/incidents/emergency reports;
- complaint reports;
- community involvement information;
- waste quantity reports;
- audit reports;
- check sheets and field sheets;
- any relevant reports submitted to the CDR; and
- management review minutes and action taken.

Records will be accessible to Ministry of Transportation's Representative and to authorized Lebanese stakeholders.

## **CHAPTER 7 - PUBLIC INVOLVEMENT**

### **VII-1 Introduction**

The structure of the public consultation process was to carry out meetings with government representatives, departments, public representatives, local government officials (mayors) and NGOs.

An extensive community consultation exercise was carried out during February and March 2009 as part of project preparation. The process included both semi structured interviews with small groups and more formal consultation meetings with surrounding Municipalities and concerned Authorities. In addition, the EIA team conducted a field survey and visited several households and commerce along the highway in June 2009 with the following objectives:

1. To inform the public and local governments about the need for the Project and the proposed overpass, and make sure that they were given the opportunities to participate in the decision making process
2. To make sure that the government departments were notified and consulted at the early stage of the project process
3. To identify the potential issues about the Project before time and resolve them in the project design if needed
4. To identify concerns of the public and modify the project implementation as needed

With regard to the overpass construction, public consultations with mayors, residences, shops, and concerned people in the vicinity of the project area were made. In that term, local concerned Authority (Beirut Municipality) did not officially answer the correspondence but support the project; nevertheless, few concerns regarding the temporary impact on surrounding retails during construction were raised. The majority of the roadside-affected communities are aware of the upcoming Project. Almost all respondents support the Project, saying that currently traffic flow on the roads demanded speedy improvement. They believe that upgrading the highway will help them join the country's mainstream socioeconomic development.

With regard to the environmental issues, they were aware of construction impacts such as increase dust and noise, congestion in construction area, disruption of communication during construction of overpass, and trouble during construction. These issues have been mentioned through the environmental impact assessment and improved through the environmental management and monitoring plans chapters.

Consultations with concerned municipalities to brief them on the scope of the Project are provided in **Annex D**. However, concerned municipalities agreed to carry out coordination meetings but did not accept the principle of minutes of meeting or other documents that might be issued by them. This is due in our opinion to political interferences.

## **CHAPTER 8 - CONCLUSION**

The upgrading of the Hazmieh – Mar Michael highway through the construction of an overpass at MOP & W interchange is essential since it is below the required standard for a major regional route and contributes to congestion and a high accident rate making it one of most dangerous stretches of roads in Beirut. This project was developed in an attempt to improve the transportation, road network, environmental conditions and access to social and health services not only for the population located immediately along the highway, but also for those within the larger area of influence.

The EIA reveals that there will be both negative and positive impacts due to the construction of the 400m long overpass over the MOP & W interchange. Screening of potential environmental impacts of the overpass at the designated site at different phases of the Project viz. pre-construction, construction, and operation was made. The Environmental Assessment found that the greatest potential negative environmental impacts will occur during the construction phase, particularly with respect to dust, noise and vibration emissions from construction activities; air quality impacts from vehicle emissions; traffic congestion, traffic confusion or diversion and road safety. Most of these negative impacts are temporary and can be mitigated by the successful implementation of the EMP.

In addition, the potential negative impacts described above are not cumulative and the MOP & W overpass is not anticipated to have significant impacts from project-induced growth or land-use changes since more than 90 percent of all land in the vicinity of the intersection and along the highway has been built and is largely occupied by medium and high-rise commercial and residential buildings.

On the other hand, Corniche Pierre Gemayel is already heavily congested as well as polluted due to operation of the current dilapidated transport system. It has routine traffic noise, vibrations and air quality impacts associated with emissions from trucks, buses and cars in areas adjacent to the improved intersection. Therefore, the construction of overpass at the designated site would not add to degradation. Contrarily it would help relieve congestion and thus reduce the accumulation of pollutants commonly observed at traffic intersection. Additional positive impacts will be observed associated with the project implementation. They include:

- Annual saving in vehicle operating costs (decreasing fuel consumption, increasing tire life duration, decreasing the use of spare parts and maintenance, and increasing lifetime of vehicles) and travel time to existing passengers and freight using this highway;
- Decreased levels of accidents
- Decrease in noise level which is harmful to road users and the inhabitants living in the vicinity of the road.
- Increased comfort and convenience during travel, which would translate in economical value in increased productivity of road users.
- Improved in living conditions and amenity in Burj Hammud, Achrafieh, Hazmieh, and surrounding areas (Northern Highway) by diverting significant traffic from that location
- Improved accessibility to neighboring regions
- Improved freight transport

- Plantation of trees;
- Induced economic expansion and activities through employment during construction and Operation phases

Furthermore the Project will achieve the prime objectives of sustainable development in facilitating safe, secure and speedy travel besides upgrading and modernizing the infrastructure facility by recognizing and removing the existing deficiencies.

An EMP has been formulated to mitigate the negative impacts during the phases of the Project to acceptable levels. To ensure that the environmental improvement measures are implemented properly and negative impacts avoided, an environmental monitoring plan during various phases of the Project has been provided as a part of the EMP.

Moreover, improvements to the road and highway network alone would not be sufficient to alleviate air pollution and meet projected demands for transportation. The EIA focused on the evaluation of air quality and noise levels in case the project is executed for current as well as future conditions (2009, and 2029). A field-monitoring investigation was conducted to obtain baseline levels for meteorological, air quality, and noise conditions. It was found that air pollutants levels will remain quite high and the MOP & W would experience significant reductions in noise levels, mainly because of diversion of traffic through the overpass. Therefore, to reduce air pollutants, it is necessary that the Lebanese government develop public transport infrastructure and show greater commitment towards enforcing key environmental and transport legislations. While doing these, positive impacts of air quality on the environment and public health will undoubtedly be generated.

Taking into account the impacts and measures identified, this project is deemed acceptable on the environmental and social level. The key issues arising from the analysis and the environmental assessment have been addressed and appropriate measures likely to offset or mitigate identified impacts are provided. Positive impacts of the Project significantly outweigh the adverse impacts, as reflected in the environmental assessment chapters.

At the end, the report concluded that to ensure sustainability of the project benefits, the overall environmental impacts resulting from overpass construction and operation will be minimal if all the proposed mitigation measures and monitoring programs are properly implemented.

## **BIBLIOGRAPHY**

- ADEME Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (2002). Sustainable Transport Report.
- Ambrosino G, Sassoli P, Bielli M, Carotenuto P, Romanazzo M. (1999). A modeling framework for impact assessment of urban transport systems. Transportation Research Part D. 4, pp. 73-79.
- American Lung Association (ALA), (2000). Carbon monoxide and the environment. U.S.A., Source: <http://www.lungas.org/air/Carbon>
- British Columbia, "Construction Noise," Workers Compensation Board of BC
- Source: <http://www.lhsfna.org/files/bpguide.pdf>
- CDR/TEAM International (1998c). "Grade separations justification, Beirut Urban Transport Project", CDR, Beirut.
- City of Calgary (1986). Report on the Pre-design Studies of Noise and Ground Vibration for N.W.L.R.S.
- Colls J. (2002). Air Pollution. 2th. Ed., Spon Press, London, England
- Cracknell J. (2000). Experience in urban traffic management and demand management in developing countries. Background paper. World Bank Urban Transport Strategy Review.
- De Nevers N. (1995). Air pollution control engineering. McGraw-Hill International Editions, Civil Engineering Series. New York, United States.
- EPA, ARB, (1996). Methodology for estimating emissions from on-road motor vehicles (6 volumes). Technical Support Division, Mobile Source Emission Inventory Branch, Air Resources Board, California.
- Harrop D. O. (2002). Air quality assessment and management: A practical guide. Spon press, London, England.
- LCED. 2001. The environmental movement and the air pollution law. Montada Al Bi'aa. Issue 24, pp. 10-23. (In Arabic)
- Messer, C.J., J.A. Bonneson, S.D. Anderson, and W.F. McFarland (1991). Single Point Urban Interchange Design and Operation Analysis. NCHRP Report 345, TRB, National Research Council, Washington, D.C.
- Vardoulakis, S, Fisher, BEA, Pericleous, K and Gonzalez-Flesca, N (2003). 'Modelling air quality in street canyons: A review', Atmospheric Environment, vol. 37, no. 3, pp. 155-182.
- WHO (1996). Guideline, on Ambient Air Quality, EURO Reports on WHO meeting, World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO (1999). Environmental health Criteria-No. 213-Carbon monoxide, WHO, Geneva.
- WHO (1998). CEHA, Air quality standards, Netherlands, Vol.24, pp 6-7.

- IEA. 2001. Saving oil and reducing CO2 emissions in transport: Options and strategies. International Energy Agency (IEA) / Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Paris, France.
- Scott D, Kanaroglou P, Anderson W. (1997). Impacts of commuting efficiency on congestion and emissions: Case of the Hamilton CMA, Canada. Transport Research Part D. Vol. 2, No. 4, pp. 245-257.
- Yang H, Huang H. (1999). Carpooling and congestion pricing in a multilane highway with high-occupancy-vehicle lanes. Transportation Research Part A. Vol.33, pp. 139-155.

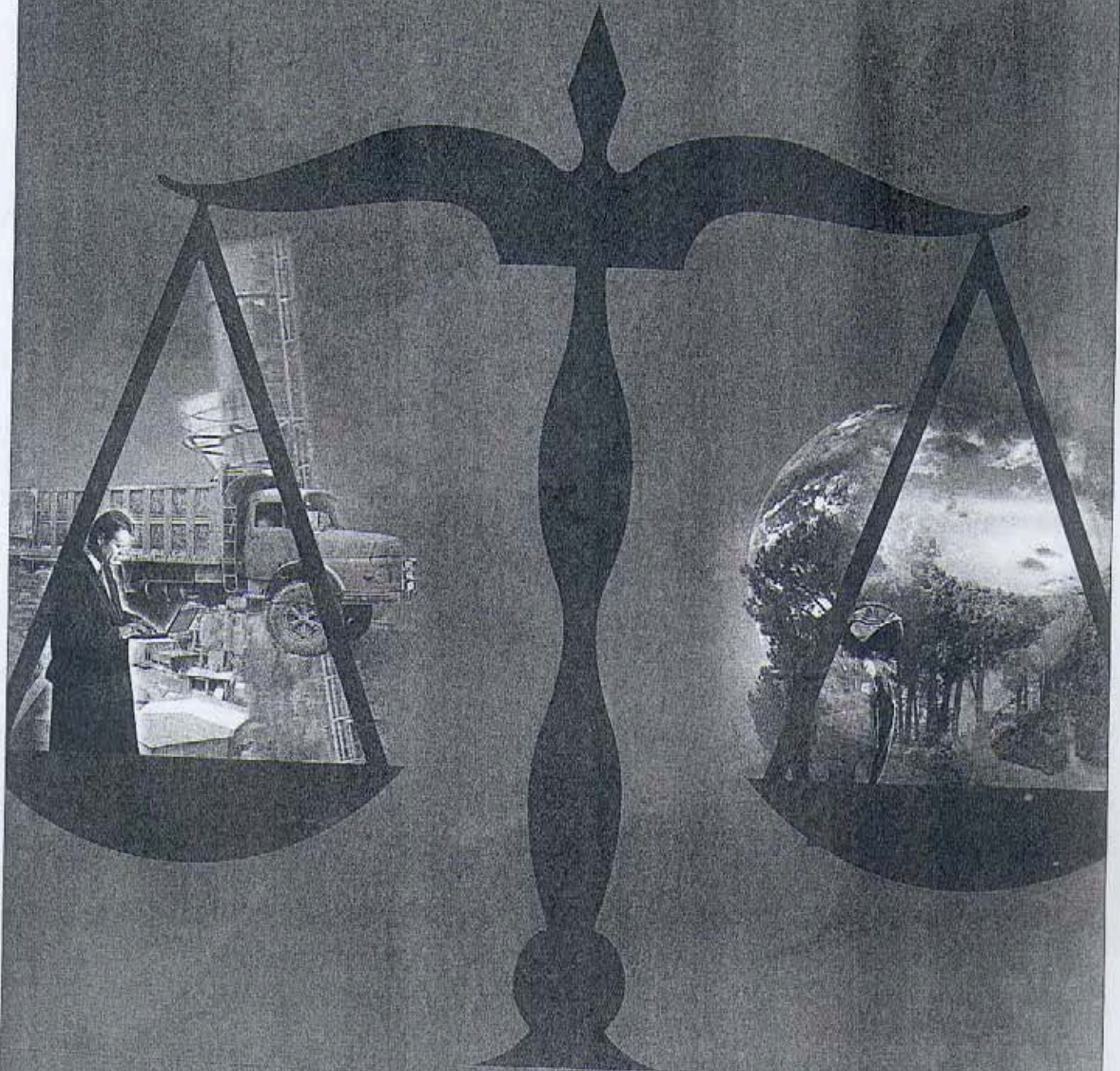


## **ANNEX A – ENVIRONMENTAL REGULATIONS**



# وضع نظام إصدار التشريعات البيئية وتطبيقها في لبنان

٢٠٠٤



ELARD





وضع نظام إستصدار التشريعات البيئية  
وتطبيقها في لبنان (SELDAS)

٢٠٠٤



## الجزء الأول: قطاع النقل البري

### الباب الأول: التعاريف

إن وضع أسس المصطلحات والتعاريف والتصنيفات ضمن القوانين والأنظمة في أي قطاع يسمح باستيعاب المفاهيم والنصوص وتفايدي الذاتية في تفسير المصطلحات. وفي التشريعات اللبنانية، تركّزت التعريفات والتصنيفات، بالإجمال، على تلك المتعلقة بنوع النقل (البنى التحتية والمركبات) وليس على الضغوط التي يحدثها هذا القطاع.

ففي ما يعود للنقل البري، شرح القانون الوضعي اللبناني، على سبيل المثال لا الحصر، بعض المصطلحات المتعلقة بالبنى التحتية مثل "الطرق" و"المدرجات" (أقسام من الطريق العام خاصة بسير الدراجات)<sup>٣٨٢</sup> وبعضاً آخر متعلقاً بالمركبات مثل "المركبات الآلية"<sup>٣٨٤</sup> وفئات السيارات الخمس (السيارات السياحية، سيارات الأوتوبيس، سيارات الشحن، سيارات السياحة والنقل، سيارات ذات الاستعمال الخاص)<sup>٣٨٥</sup>، و"المركبات الأخرى" (المركبات الزراعية، ومركبات الأشغال العامة، والدراجات النارية، والدراجات العادية، والمقطورات، ونصف المقطورات)<sup>٣٨٧</sup>. وذكر النص أن السيارات السياحية وسيارات الأوتوبيس ونقل الركاب تصنف وفقاً لعدد المقاعد، فيما سيارات الشحن تصنف وفقاً لوزنها<sup>٣٨٨</sup>. ولم تذكر النصوص الضغوط التي يحدثها قطاع النقل البري.

### الباب الثاني: تنظيم القطاع

بصورة عامة، لا بد من الإشارة إلى أن وزارة الأشغال العامة والنقل وفقاً لمرسومها التنظيمي وتعديلاته<sup>٣٨٩</sup> تتولى شؤون الطرق ومختلف أنواع النقل، وذلك من خلال المديرية العامة للطرق والمباني، والمديرية العامة للنقل البري والبحري، والمديرية العامة للتنظيم المدني. وبصورة خاصة، تتولى المديرية العامة للطرق والمباني شؤون الطرق التابعة لوزارة الأشغال العامة والنقل<sup>٣٩٠</sup>، ولا تدخل ضمن صلاحياتها الطرق الداخلية التي تتولى شؤونها البلديات (للمزيد من التفاصيل راجع القارئ تقرير استعمال الأراضي والبيئة).

### الفصل الأول: البنى التحتية: الطرق

#### القسم الأول: التخطيط والدراسات

أسند دور استشاري للمديرية العامة للطرق والمباني في وضع تصميم عام لشبكة الطرق وتقسيمه إلى مراحل، ووضع برنامج عام لتنفيذ الشبكة العامة<sup>٣٩٢</sup>، ووضع تصميم شامل وبعيد المدى لشبكة الطرق<sup>٣٩٣</sup>، كما كلفت إجراء الإحصاء والدراسات المتعلقة بالطرق (أوضاعها وسجلاتها والأشغال المتعلقة بها)<sup>٣٩٤</sup>؛ وأسند دور أيضاً للمديرية العامة للتنظيم المدني في جمع المعلومات وإعداد الدراسات وبرامج المشاريع التي تتضمن دراسة السير والطرق العادية، وتعديل التخطيط، وتوسيع المفارق، والجسور المقترحة<sup>٣٩٥</sup>.

<sup>٣٨٢</sup> لقانون ١٩٦٧-٧٦ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٢

<sup>٣٨٤</sup> لقانون ١٩٦٧-٧٦ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٢

<sup>٣٨٥</sup> لقانون ١٩٦٧-٧٦ وتعديلاته - قانون السير - المادة ١٢٢

<sup>٣٨٦</sup> المرسوم ١٩٩٥-٦٦٠٣ - تحديد شروط استعمال سيارات الشحن وسيارات لوتوبيس والمركبات الآلية العاملة على المازوت وكيفية مراقبتها ومستوى المعدل المقبول لكثافة الدخان المتصاعد منها ونوعيته - المادة ١

<sup>٣٨٧</sup> القانون ١٩٦٧-٧٦ - قانون السير وتعديلاته - المادة ٢

<sup>٣٨٨</sup> المرسوم ٢٠٠٣-٩٠٨٣ - تعديل بعض أحكام المرسوم ٧٨٥٨ تاريخ ٢٠٠٢/٥/٤ (منح حوافز لتجديد أسطول السيارات العمومية واعطاء تعويضات لأصحاب سيارات الأوتوبيس الصغيرة) - المادة ٢

<sup>٣٨٩</sup> المرسوم ١٩٥٩-٢٨٧٢ وتعديلاته - تنظيم وزارة الأشغال العامة - المادة ١

<sup>٣٩٠</sup> المرسوم ١٩٥٩-٢٨٧٢ وتعديلاته - تنظيم وزارة الأشغال العامة - المادة ٤

<sup>٣٩١</sup> المرسوم ١٩٦٥-١٣١٥ وتعديلاته - تصنيف شبكة الطرق العامة - المادة ٤

<sup>٣٩٢</sup> المرسوم ١٩٥٩-٢٨٧٢ وتعديلاته - تنظيم وزارة الأشغال العامة - المادة ١٠

<sup>٣٩٣</sup> المرسوم ١٩٩٨-١٣٣٧٩ وتعديلاته - تنظيم المديرية العامة للطرق والمباني والمديرية الإقليمية في وزارة الأشغال العامة - المادة ٨

<sup>٣٩٤</sup> المرسوم ١٩٥٩-٢٨٧٢ وتعديلاته - تنظيم وزارة الأشغال العامة - المادة ٩

<sup>٣٩٥</sup> المرسوم ١٩٩٧-١٠٤٩٠ وتعديلاته - إعادة تنظيم وتحديد ملاك المديرية العامة للتنظيم المدني - المادة ٩



كما أسندت بالسلطات المحلية/البلديات مهمة تخطيط الطرق وتقييمها وتوسيعها ووضع التصاميم العائدة للبلدة والمخطط التوجيهي العام بالتعاون مع المديرية العامة للتنظيم المدني<sup>٣٩٦</sup>. أما المجلس الأعلى للنقل البري (الذي لم تعقد له جلسات منذ أوائل التسعينات) فقد أوكل مهمة درس كيفية استعمال الطرق وإنشاء خطوط النقل والطرق والممرات ومحطات الانطلاق والوقوف والوصول<sup>٣٩٧</sup>. وفي موضوع تصاميم وأنظمة المدن والقرى، لحظ التشريع اللبناني دوراً للمجلس الأعلى للتنظيم المدني<sup>٣٩٨</sup>. وعملاً بهذا النص، أعد المجلس الأعلى للتنظيم المدني التصميم والنظام التوجيهي والتفصيلي العام لعدد من المناطق<sup>٣٩٩</sup> (للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقرير استعمال الأراضي والبيئة).

تعددت النصوص التي تتعلق بموضوع الصلاحيات في التخطيط والدراسات للبنى التحتية - ولكنها في تعددها واستعمالها لمصطلحات متشابهة بالرغم من تعددها، خلقت التباساً محتملاً في الفصل بين المسؤوليات -، وغابت عنها الإشارة إلى مفهوم جوهري في مجال التخطيط، ألا وهو "التقييم البيئي الاستراتيجي Strategic Environmental Assessment SEA الذي انطلق في العالم في أواخر الثمانينيات، والذي تطرق إليه بصورة خجولة قانون حماية البيئة (٢٠٠٢-٤٤٤) الذي حدد في بابه الرابع خاصة في المادتين ٢١ و ٢٢ منه ضرورة إخضاع بعض المشاريع لدراسات الفحص البيئي المبدئي وتقييم الأثر البيئي؛ فأحدث هكذا، في تحديده لكلمة "مشروع" (التحديد الثالث: "أي اقتراح برنامج أو دراسة أو استثمار أو تنظيم يطل منطقة لبنانية كاملة أو قطاع نشاط برمته") نوعاً من الالتباس في ما إذا كان المقصود هو التقييم البيئي الاستراتيجي SEA وبالتالي ما إذا كان ينطبق على التخطيط والدراسات العائدة لشبكة الطرق (للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقرير استعمال الأراضي والبيئة، والتشريعات الأفقية).

تجدر الإشارة إلى أن قانون السير ضمن شروطه المرتبطة بالبنى التحتية في قطاع النقل البري تخصيص قسم من الطريق لسيار الدراجات العادية، التي تعتبر وسيلة نقل صديقة للبيئة، يجب على سائقيها أن يلتزموا به<sup>٤٠٠</sup>، إلا أن عدم تطبيق هذا النص فعلياً يخفف من احتمالات انتشار الدراجات العادية.

#### القسم الثاني: المعايير والشروط

فيما نص التشريع اللبناني على أن تضع المديرية العامة للطرق والمباني المواصفات الفنية النموذجية لإنشاء الطرق والبنى التحتية في قطاع النقل البري ومتابعة تحديث هذه المواصفات<sup>٤٠١</sup> - على أن يضع اتحاد البلديات لصالح السلطات المحلية/البلديات المواصفات الفنية للأعمال الإنشائية<sup>٤٠٢</sup> - غابت عن هذا التشريع التفاصيل المتعلقة بالمواصفات والشروط البيئية لإنشاء الطرق والبنى التحتية (مثل شروط الإدارة السليمة للنفايات الصلبة والسائلة الناتجة عن عملية الإنشاء، المعايير القصوى المسموح بها لملوثات الهواء، المعايير القصوى المسموح بها للضجيج، حماية التربة، ضرورة المحافظة على التراث الطبيعي، الخ)، بما فيه الإشارة بطريقة واضحة إلى الجهة المعنية بهذا الموضوع والتي يفترض أن تكون وزارة البيئة. فالنص الوحيد الذي تطرق بطريقة غير مباشرة إلى هذا الموضوع هو قانون حماية البيئة (٢٠٠٢-٤٤٤) (للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقرير البناء والبيئة، والتشريعات الأفقية)، إلا أن المراسيم التطبيقية العائدة لهذا القانون لم تصدر بعد.

<sup>٣٩٦</sup> المرسوم الاشتراعي ١١٨-١٩٧٧ وتعديلاته - قانون البلديات - المادة ٤٩

<sup>٣٩٧</sup> المرسوم ٥٥٤٠-١٩٦٦ وتعديلاته - إنشاء مجلس أعلى للنقل البري - المادة ١

<sup>٣٩٨</sup> المرسوم الاشتراعي ٦٩-١٩٨٣ وتعديلاته - قانون التنظيم المدني - المادة ٢

<sup>٣٩٩</sup> المرسوم ٦٥٥٢-١٩٩٥، و ١٠٢٣١-١٩٩٧، و ٢٨١٠-٢٠٠٠ - تصديق التصاميم التوجيهية العامة لعدة مناطق

<sup>٤٠٠</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٢٢٨

<sup>٤٠١</sup> المرسوم ١٣٣٧٩-١٩٩٨ وتعديلاته - تنظيم المديرية العامة للطرق والمباني والمديريات الإقليمية في وزارة الأشغال العامة - المادة ٩

<sup>٤٠٢</sup> المرسوم الاشتراعي ١١٨-١٩٧٧ وتعديلاته - قانون البلديات - المادة ١٢٢





وفي إطار التخطيط العام، وضعت تصاميم وأنظمة المدن والقرى (التنظيم المدني) بالإجمال معايير عملية التخطيط لإنشاء الطرق وعلاقتها بعمليات البناء الأخرى من خلال مراسيم التخطيط التوجيهي للمناطق<sup>٤٠٣</sup>،<sup>٤٠٤</sup>، إلا أن التصاميم والأنظمة الصادرة حديثاً غالباً ما تتطوي على شروط بيئية تتضمن أحكاماً تتعلق بالتنشجير عند إنشاء الطرق أو مواقف السيارات<sup>٤٠٥</sup> (للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقرير استعمال الأراضي والبيئة).

#### القسم الثالث: التزايص

أسند القانون اللبناني إلى المديرية العامة للطرق والمباني عملية إنشاء الطرق وتأهيلها - مع العلم أنه يجوز لرئيس السلطة التنفيذية المحلية أن يرخص بالإشغال المؤقتة<sup>٤٠٦</sup>، وتحديداً مهمة إعداد الدراسات الفنية للبيئة التحتية (طرق وجسور ومنشآت تصريف المياه وتثبيت المنحدرات الترابية وغيرها) والقيام بالدراسات المحلية اللازمة لوضع الخرائط والحسابات لتصميم المنشآت الفنية بالاشتراك مع الدوائر المختصة<sup>٤٠٧</sup>، وتنظيم ملفات التزايص العائدة لمديرية الطرق<sup>٤٠٨</sup>، وملف التزايص ودفتر الشروط الخاص<sup>٤٠٩</sup>؛ إلا أن ملف التزايص حتى تاريخه لم يتضمن معايير بيئية كذلك المذكورة أعلاه، وتتولى أعمال الاستملاك للجان المختصة في وزارة الأشغال العامة بعد تبليغها طلباً خطياً بذلك من الإدارة طالبة الاستملاك، على أن تقوم الإدارة المستمكلة بدراسة الطرق ثم تنفيذها تدريجياً على ضوء الحاجة وعلى ضوء إمكانية استعمال العقارات المفروزة<sup>٤١٠</sup>،<sup>٤١١</sup>.

إلا أن اللافت هو إدراج مهمة دراسة آثار مشاريع الطرق على البيئة بوزارة الأشغال العامة والنقل<sup>٤١٢</sup> وتحديداً المديرية العامة للطرق والمباني التي نص مرسوم تنظيمها على أن تضم دائرة للبيئة والسير تتولى تقييم الدراسات الفنية التي توضع لمشاريع الطرق لجهة أثارها على البيئة واقتراح التدابير الآيلة للتخفيف من الأضرار ومعالجة النتائج<sup>٤١٣</sup>. وذلك يتماشى تماماً مع مبدأ تقييم الأثر البيئي الذي نص عليه قانون حماية البيئة (٢٠٠٢-٤٤٤) في الباب الرابع منه (المواد ٢١-٢٣). وهنا لا بد من التوقف عند عاملين أساسيين يطرحان بعض التساؤلات حول مدى تطبيق النصوص المذكورة. فالمادة ٢١ من القانون ٢٠٠٢-٤٤٤ تنص على ضرورة إخضاع دراسات تقييم الأثر البيئي لمراجعة وزارة البيئة وموافقتها، فيما مراجعة قلم وزارة البيئة لا تشير إلى وجود أي دراسة تقييم أثر بيئي متعلقة بإنشاء الطرق. من ناحية أخرى، لا تضم دائرة البيئة والسير الأنفة الذكر سوى ٣ موظفين (مهندسين ورسام)، مما لا يساعد في تحقيق النتائج المرجوة.

(للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقارير البناء والبيئة، استعمال الأراضي والبيئة والتشريعات الأفقية).

<sup>٤٠٣</sup> المرسوم ٢٠٠٠-٢٨١٠ - تصديق التصميم التوجيهي العام لمنطقة كفرشما - المادة ١

<sup>٤٠٤</sup> المرسوم ١٤٦٣٨-١٩٧٠ - تصديق التصميم التوجيهي العام لمنطقة صوفر - المادة ١

<sup>٤٠٥</sup> المرسوم ٨٥٧٥-٢٠٠٢ - تصديق التصميم التوجيهي والنقضي العام لمنطقة جونية وضواحيها - كسروان

<sup>٤٠٦</sup> المرسوم الاشتراعي ١١٨-١٩٧٧ وتعديلاته - قانون البلديات - المادة ٧٥

<sup>٤٠٧</sup> المرسوم ٢٨٧٢-١٩٥٩ وتعديلاته - تنظيم وزارة الأشغال العامة - المادة ١٤

<sup>٤٠٨</sup> المرسوم ٢٨٧٢-١٩٥٩ وتعديلاته - تنظيم وزارة الأشغال العامة - المادة ١١

<sup>٤٠٩</sup> المرسوم ٢٨٧٢-١٩٥٩ وتعديلاته - تنظيم وزارة الأشغال العامة - المادة ١٣

<sup>٤١٠</sup> المرسوم ٥٥-١٩٧٧ - قواعد واصل تطبيق المادة ١٧ من قانون التنظيم المدني - المادتان ٤ و ٦

<sup>٤١١</sup> المرسوم الاشتراعي ٦٩-١٩٨٣ وتعديلاته - قانون التنظيم المدني - المادتان ١٤ و ٢١

<sup>٤١٢</sup> المرسوم ١٣٣٧٩-١٩٩٨ وتعديلاته - تنظيم المديرية العامة للطرق والمباني والمديريات الإقليمية في وزارة الأشغال العامة - المادتان ١١ و ٢١

<sup>٤١٣</sup> المرسوم ١٣٣٧٩-١٩٩٨ وتعديلاته - تنظيم المديرية العامة للطرق والمباني والمديريات الإقليمية في وزارة الأشغال العامة - المادتان ٥ و ٢١





#### القسم الرابع: التنفيذ والمراقبة

من بين الصلاحيات المعطاة للمديرية العامة للتنظيم المدني وضع الدراسات وتشمل أيضاً تنفيذ التخطيطات المصدقة للطرق والشوارع<sup>٤١</sup>، وإعطاء المقترحات المتعلقة بتنفيذ الطرق على نفقة البلديات ومالكي الأملاك الخاصة<sup>٤٢</sup>.

أما المديرية العامة للطرق والمباني فقد أسند إليها مهمة الرقابة الفنية على أشغال الطرق والتفتيد بأحكام دفاتر الشروط العائدة لتنظيماتها<sup>٤٣</sup>، ومن الواضح أن أعمال الرقابة هذه لا تشمل الرقابة على المعايير البيئية، في ظل غياب هذه المعايير. واللافت أيضاً غياب عملية الرقابة على تنفيذ دراسات "أثر الطرق على البيئة" عن التشريع اللبناني، إلا من ضمن المبادئ العامة لقانون حماية البيئة (٤٤٤-٢٠٠٢) (للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقارير استعمال الأراضي والبيئة، البناء والبيئة، والتشريعات الأفقية).

#### القسم الخامس: تشغيل المشاريع وتأمين الصيانة

تتولى المديرية العامة للطرق والمباني أعمال الصيانة والترميم على جميع الطرق العامة (ترميم الحفر والأقنية، صيانة وترميم حيطان الدعم، والإنشاءات الفنية، وتصلية الحفر ورفع التلوج)<sup>٤٤</sup>. وتشمل أعمال الصيانة: تعزيل الأقنية، تعزيل العبارات ومواقع سيلان المياه تحت سطح الأرض، قص الأعشاب عن جوانب الطريق وفي مواقع أقنية المياه، رفع الأنقاض عن سطح وجوانب الطريق، إعلام مدرب القضاء بأي انهيار يحصل على الجدران الاستنادية والداعمة وعندها يخرج عن صلاحية عمل الفرق<sup>٤٥</sup>.

وتجدر الإشارة إلى أنه قد أعطي لوزارة الأشغال العامة والنقل الحق في أن تجري على الطرقات وعلى متفرعاتها جميع الأشغال اللازمة لتركيب علامات السير ولوحات الدعاية وذلك بموجب قانون السير<sup>٤٦</sup>. كما أعطيت وزارة الأشغال العامة والنقل حق رفع اقتراحات إلى مجلس الوزراء متعلقة بتدابير لتنظيم استعمال الطرق العامة داخل المناطق الأهلة وخارجها حسب تطورات السير (إلى جانب وزارة الداخلية والبلديات)<sup>٤٧</sup>.

#### الفصل الثاني: المركبات والسير

##### القسم الأول: التخطيط والدراسات

لحظ القانون اللبناني دوراً أكثر من جهة في عملية التخطيط وإعداد الدراسات العائدة للمركبات وحركة السير. فأسند دوراً أساسياً للمديرية العامة للنقل البري والبحري في إعداد الخطط والبحوث الفنية والاقتصادية بهدف تشغيل وسائل النقل بأكبر قدر ممكن من الكفاءة الفنية والجودة الاقتصادية، وتنظيم شؤون النقل البري والإشراف عليها والسير على تطبيق القوانين والأنظمة المتعلقة بالنقل<sup>٤٨</sup>، ومراقبة تطور حركة السيارات ودرس تأثيره على الاقتصاد، وجمع المعلومات عن حركة النقل البري بين لبنان والخارج والعمل على تنميته<sup>٤٩</sup>. أما المجلس الأعلى للنقل البري (الذي لم تعقد له جلسات منذ أوائل التسعينات) فأوكل مهمة إعداد وتقييم دراسات تنمية النقل البري ذات البعد الاقتصادي<sup>٥٠</sup>.

<sup>٤١</sup> المرسوم ١٠٤٩٠-١٩٩٧ وتعديلاته - إعادة تنظيم وتحديد ملاك المديرية العامة للتنظيم المدني - المادتان ١٦ و ١٧

<sup>٤٢</sup> المرسوم ١٠٤٩٠-١٩٩٧ وتعديلاته - إعادة تنظيم وتحديد ملاك المديرية العامة للتنظيم المدني - المادة ١٢

<sup>٤٣</sup> المرسوم ١١٠٦٩-١٩٦٢ وتعديلاته - تحديد مهام رئيس مصلحة الإنشاءات والصيانة في مديرية الطرق - المادة ٣

<sup>٤٤</sup> المرسوم ١١٠٦٩-١٩٦٢ وتعديلاته - تحديد مهام رئيس مصلحة الإنشاءات والصيانة في مديرية الطرق - المادتان ٧ و ١٠

<sup>٤٥</sup> المرسوم ١٠٣٣٨-١٩٧٥ - تحديد مهام فرع صيانة الطرق - المادة ٢

<sup>٤٦</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٣٠٧

<sup>٤٧</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٣٠٣

<sup>٤٨</sup> القانون ٢١٤-١٩٩٢ - إحداث وزارة النقل - المادة ٢ (المعدل بموجب القانون ٢٤٧/٢٠٠٠ القاضي بإلغاء وزارة النقل وإحداها بوزارة الأشغال العامة)

<sup>٤٩</sup> المرسوم ١٦١١-١٩٧١ - تنظيم المديرية العامة للنقل - المادة ١٣

<sup>٥٠</sup> المرسوم ٥٥٤٠-١٩٦٦ وتعديلاته - إنشاء مجلس أعلى للنقل البري - المادة ١



المديرية العامة للطرق المبنية من جهتها أسندت إليها عملية الإحصاء والدراسات للمركبات (أوزانها وعددها) <sup>٤٢٤</sup>، وحركة السير (كثافته ونوعه واتجاهاته ومصدره ووجهته) بالتنسيق مع وزارة الداخلية والبلديات <sup>٤٢٥</sup>، واستهلاك المحروقات <sup>٤٢٦</sup>؛ وكلفت المديرية العامة للتنظيم المدني إعداد الدراسات ومشاريع المراسيم التي تتضمن دراسة السير ووضع الخرائط اللازمة لذلك <sup>٤٢٧</sup>، ووضع التخطيط العائد للطرق، كذلك التخطيط الخاص بالمركبات وحركة السير. لكن غابت الإشارة إلى مفهوم "التقييم البيئي الاستراتيجي SEA" في التخطيط والدراسات.

بالرغم من إنشاء مصلحة سكك الحديد والنقل المشترك <sup>٤٢٨</sup>، تجدر الإشارة إلى أن قطاع النقل المشترك -وهو بين أبرز عناصر النقل المستدام- يعاني من ضعف التنظيم، في غياب لافت للاستراتيجيات أو السياسات التي تنظم عمله، ونتيجة لذلك تتحرك مركبات النقل العام بحرية في كافة أنحاء البلاد، وقد تفاق ذلك مع تضخم حجم أسطول النقل العام، ما أدى إلى زيادة في الازدحام ومعدلات تلوث الهواء خاصة في المدن الكبرى. كما غابت النصوص التي تنظم عمل قطاع النقل البري العام وتخفف من آثاره على البيئة والصحة العامة (للمزيد من التفاصيل راجع القارئ تقرير الهواء).

#### القسم الثاني: المعايير والشروط

تنقسم المعايير المنصوص عليها لحماية البيئة من آثار قطاع النقل البري -وتحديداً المركبات- إلى أحكام متعلقة بتنظيم المركبات، وأخرى متعلقة بالانبعاثات والضجيج وغيرها من المعايير. وتجدر الإشارة إلى أن التشريع اللبناني لحظ دوراً للسلطات المحلية/البلديات في وضع تدابير خاصة بوسائل النقل (حول الضجيج، الصحة والسلامة العامة) <sup>٤٢٩، ٤٣٠</sup>.

#### الفقرة الأولى: تنظيم المركبات

نص قانون السير على شروط ومعايير تفرض على مركبات النقل البري، وذلك للحد من آثار الملوثات المرتبطة بها على البيئة والسلامة العامة، فوضعت نصوص تتعلق بمواصفات الدراجات النارية وشروط قيادتها وتجهيزها بما يحد من الضجيج وانبعاث ملوثات الهواء <sup>٤٣١</sup>، كما وضعت نصوص تتناول شروط أجهزة التنبيه في المركبات، وعدم استعمالها في المناطق المأهولة وذلك للحد من مشكلة الضجيج (مع استثناء بعض المركبات الخاصة بقوى الأمن الداخلي والقوى العسكرية) <sup>٤٣٢</sup>، إلا أن مدى تطبيق هذه النصوص أمر مشكوك فيه، بالإضافة إلى عدم صدور قرارات من وزير الداخلية (وفقاً لما حدد قانون السير) في ما يتعلق بشروط قوة أجهزة التنبيه للمركبات والمعدات الزراعية والدراجات الآلية ومقطوراتها <sup>٤٣٣</sup>.

وحيث أن تخفيض حجم أسطول مركبات النقل البري يساهم في تخفيض حجم الانبعاثات الملوثة للهواء، قام مجلس الوزراء، عام ٢٠٠٠، بخطوة في هذا الاتجاه، ف اتخذ قراراً يدعو فيه إلى إصلاح قطاع النقل البري في لبنان وإعادة تنظيمه وتخفيض عدد مركبات النقل العام من ٣٩٧٦١ إلى ٢٧٠٦١ <sup>٤٣٤</sup>، إلا أن عدم تحديد مهلة لتنفيذ هذا الالتزام، وعدم وضع آلية واضحة لتنفيذه، بالإضافة إلى عدم توافر المعلومات الموثوقة لتعداد المركبات وتسجيلها، يجعل مراقبة تطبيق هذا الالتزام أمراً في غاية الصعوبة.

<sup>٤٢٤</sup> المرسوم ٢٨٧٢-١٩٥٩ وتعديلاته -تنظيم وزارة الأشغال العامة- المادة ٩

<sup>٤٢٥</sup> المرسوم ٢٨٧٢-١٩٥٩ وتعديلاته -تنظيم وزارة الأشغال العامة- المادة ٩

<sup>٤٢٦</sup> المرسوم ١٣٣٧٩-١٩٩٨ وتعديلاته -تنظيم المديرية العامة للطرق والمباني والمديريات الإقليمية في وزارة الأشغال العامة- المادة ٧

<sup>٤٢٧</sup> المرسوم ١٠٤٩٠-١٩٩٧ وتعديلاته -إعادة تنظيم وتحديد ملك المديرية العامة للتنظيم المدني- المادة ٩

<sup>٤٢٨</sup> المرسوم ٦٤٧٩-١٩٦١ وتعديلاته -إنشاء مصلحة سكك الحديد والنقل المشترك

<sup>٤٢٩</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته -قانون السير- المادة ٣٥

<sup>٤٣٠</sup> المرسوم الاشتراعي ١١٨-١٩٧٧ وتعديلاته -قانون البلديات- المادة ٧٤

<sup>٤٣١</sup> قرار وزير الداخلية والبلديات: القرار ١٢٤-٢٠٠٢ -قرار وزير الداخلية المتعلق بتحديد مواعيد سير الدراجات النارية ومواصفاتها وشروط قيادتها في كل المناطق اللبنانية- المادتان ١ و ٢

<sup>٤٣٢</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته -قانون السير- المواد ٩٤ و ٩٥ و ٩٦ و ٢١٩

<sup>٤٣٣</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته -قانون السير- المادتان ١٩٠ و ٢١٨

<sup>٤٣٤</sup> قرار مجلس الوزراء ٢٠٠٠-٢٠٠٠ -اصلاح قطاع النقل البري في لبنان وإعادة تنظيمه وتخفيض عدد مركبات النقل العام (تاريخ الجلسة: ٢٠٠٠/٤/٥)



وفي استجابة للضغط العام الناتج عن انتشار الآليات العاملة على المازوت، وضعت بعض التشريعات معايير وشروطاً لتنظيم السير واستعمال مركبات النقل البري العاملة على المازوت، والحد مما تسببه من ارتفاع بمعدلات تركيز الأتربة والجزيئات العالقة في الهواء. فوضعت نصوصاً تحدد شروط استعمال هذه المركبات (سيارات الشحن والأوتوبيس والمركبات الآلية). في هذا الإطار، لحظ المرسوم ٦٦٠٣-١٩٩٥ (الذي يطبق القانون ٣٦٨-١٩٩٤) الشروط الفنية لاستعمال المركبات العاملة على المازوت (نوع المحرك، ونظام الهواء، وتوجيه العادم)<sup>٤٣٥</sup>. إلا أن النص اشترط منع توجيه العادم عمودياً وتوجيهه أفقياً تحت أسفل المركبة، بالرغم من أن التوجه الأفقي المذكور للمركبات الكبيرة والمرتفعة يؤدي الصحة العامة ويسبب الإزعاج للسائقين الآخرين.

تجدر الإشارة في هذا الإطار إلى أن التشريعات اللبنانية قد وضعت معايير وشروطاً تتعلق بمنع استخدام أنواع محددة من الوقود<sup>٤٣٦</sup>.

في الجانب التقني، ألزم القانون ٣٤١-٢٠٠١ استعمال المحول الحفزي في جميع عوادم الآليات والمركبات<sup>٤٣٧</sup> ووضع لذلك مهلة أقصاها ٢٠٠٢/٧/١، إلا أن التساؤل يبقى حول ما إذا تم فعلاً تطبيق هذا النص في المهلة المحددة، وتم تنفيذه على الأرض من قبل الجهات المعنية بالرقابة (وزارة الداخلية والبلديات) خاصة وأن كثيراً من المركبات -وحتى تاريخه- لا تزال تعمل دون محول حفزي، ولا سيما القديمة منها.

أخيراً، فرض قانون السير تجهيز سيارات الشحن والأوتوبيس العمومية والخصوصية بمطافئ للحريق<sup>٤٣٨</sup>، لكن النص أغفل التطرق إلى نوعية مطافئ الحريق وضرورة احتوائها على غازات صديقة للبيئة.

(للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقارير الهواء، والضجيج، والطاقة والبيئة).

#### الفقرة الثانية: الانبعاثات

تطرقت الاتفاقيات الدولية المعنية بتلوث الهواء التي انضم لبنان إليها (تغير المناخ)، بشكل غير مباشر، إلى الانبعاثات المسببة لتلوث الهواء عبر إلزامها الدول الموقعة على وضع تدابير لتخفيض الانبعاثات من مختلف مصادرها. ويعد قطاع النقل أبرز هذه المصادر خاصة في الدول غير الصناعية ومن بينها لبنان<sup>٤٣٩</sup>. كما تناولت المعاهدتان المتعلقةتان بطبقة الأوزون ضرورة إيلاء الاهتمام للعوامل المسببة لتركيزات غازات الأوزون في طبقة الغلاف الجوي السفلى (كنتيجة ثانوية لانبعاثات قطاع النقل الأساسية)<sup>٤٤٠</sup>. إلا أن الاتفاقيات الدولية تبقى ضعيفة على المستوى العملي بفعل غياب النصوص التطبيقية اللازمة.

في هذا الإطار، تضمنت النصوص النافذة بعض المواد التي تعالج موضوع الانبعاثات الصادرة عن قطاع النقل البري، فمنع قانون السير إخراج السيارات دخاناً مضرّاً بالصحة العامة، أو مسبباً لإزعاج المنتقلين من الطريق<sup>٤٤١</sup>؛ لكن النص بقي سطحياً لعدم تناوله معنى أو تعريف "الدخان المضر بالصحة العامة" ولا معايير تقييمه وقياسه. كما منع قانون السير أن يكون تصريف الغاز الناجم عن المركبات "طليفاً"<sup>٤٤٢</sup>، دون توضيح المقصود تقنياً بتعبير "طليق". إضافة إلى قانون السير، وضع المرسوم المتعلق بتنظيم شروط استعمال المركبات العاملة على المازوت المعدلات المقبولة لكثافة الدخان المتصاعد من السيارات العاملة على المازوت وفصل الملوثات الأساسية من العادم (أكسيد الكربون،

<sup>٤٣٥</sup> المرسوم ٦٦٠٣-١٩٩٥ - تحديد شروط استعمال سيارات الشحن وسيارات أوتوبيس والمركبات الآلية العاملة على المازوت وكيفية مراقبتها ومستوى المعدل المقبول لكثافة الدخان المتصاعد منها ونوعيته - المادة ١

<sup>٤٣٦</sup> القانون ٣٤١-٢٠٠١ وتعديلاته - التخفيف من تلوث الهواء الناتج عن قطاع النقل وتشجيع الاتجاه إلى استعمال الوقود الأقل تلويثاً - المادتان ٢ و ٣

<sup>٤٣٧</sup> القانون ٣٤١-٢٠٠١ وتعديلاته - التخفيف من تلوث الهواء الناتج عن قطاع النقل وتشجيع الاتجاه إلى استعمال الوقود الأقل تلويثاً - المادة ٣

<sup>٤٣٨</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المادة ١٠٩

<sup>٤٣٩</sup> القانون ٣٥٩-١٩٩٤ - الإجازة للحكومة إبرام اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ الموقعة في ريو دي جينيرو بتاريخ ١٩٩٢/٦/٥

<sup>٤٤٠</sup> القانون ٢٥٣-١٩٩٣ - الإجازة للحكومة الانضمام إلى معاهدين متعلقين بطبقة الأوزون - المرفق الأول-٢

<sup>٤٤١</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٦٩

<sup>٤٤٢</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٧٠





الهيدروكربون، أكسيد الأوزون، والجزئيات)<sup>٤٤٣</sup>. إلا أن هذا النص لم يكن كافياً تقنياً، إذ لم يشمل كافة المركبات، كما لم يوضح آليات مراقبة التطبيق. لذلك أشار لاحقاً القانون ٣٤١-٢٠٠١ إلى أن المواصفات المقبولة المتعلقة بانبعثات عوادم المركبات الآلية توضع بموجب مرسوم يقترحه وزراء البيئة والصحة العامة والداخلية والبلديات<sup>٤٤٤</sup> (للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقرير الهواء).

#### الفقرة الثالثة: الضجيج

نص قانون السير على عدم جواز إحداث السيارات ضوضاء تزعج المتنقلين من الطريق أو مجاوريها<sup>٤٤٥</sup>، كما وضع قانون السير شروطاً لاستعمال المنبهات الصوتية (مشكوك في مستوى تطبيقها)، وحظر استعمال الأبواق في المناطق المأهولة إلا في حالات الضرورة، مع التشديد على عدم استعمالها في الليل، كما منع استعمال الأبواق التي تعمل بمحرك منفصل (زموور بحري) مع استثناء سائقي مركبات الجيش وقوى الأمن الداخلي والإطفاء والدفاع المدني والإسعاف في حالة قيامها بمهمة تستدعي تدخلها السريع<sup>٤٤٦</sup> (للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقرير الضجيج).

#### الفقرة الرابعة: معايير أخرى

لحظت التشريعات اللبنانية، بالإضافة إلى الشروط والمعايير المرتبطة مباشرة بانعكاسات قطاع النقل البري على البيئة، شروطاً ومعايير تتعلق بمعالجة وإدارة نفايات قطاع النقل، فمنعت طرح المركبات والسيارات المهملّة على الشوارع والسيارات العامة، وحددت مسؤولية السلطات المحلية بخصوص أنقاض وبقايا المركبات المهملّة وكيفية ضبط المخالفات المرتبطة بها<sup>٤٤٧</sup>، كما حظر القانون رمي النفايات وبقايا المأكولات والتراب والحجارة من المركبات على الطرقات العامة وجوانبها<sup>٤٤٨</sup> (للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقرير النفايات الصلبة).

ألزم قانون السير السيارات المحملة بتغطية حمولتها بإحكام في حال كانت تنقل مواد يمكن أن تتطاير<sup>٤٤٩</sup>. وفي تنظيم يختص بقطاعات محددة، وضعت شروط لمنع تساقط المواد المحملة على الشاحنات والآليات<sup>٤٥٠</sup>، بالإضافة إلى شروط ومعايير بيئية تفرضها وزارة البيئة ضمن ملف الترخيص للمقالع والكسارات، والتي تفرض دراسة بيئية تبين الآثار والأضرار البيئية الناتجة عن وسائل النقل المستخدمة لنقل المواد المستخرجة، مع اقتراح حلول للحد من هذه الأضرار، تحت طائلة وقف الترخيص في حال المخالفة<sup>٤٥١</sup> (للمزيد من التفاصيل يراجع القارئ تقرير البناء والبيئة).

بالرغم من انضمام لبنان إلى معاهدة بازل، والتي تتعلق بفرض شروط على حركة نقل النفايات الخطرة عبر الحدود<sup>٤٥٢</sup>، لم تصدر النصوص التطبيقية الخاصة بهذه المعاهدة. أما على الصعيد المحلي فقد تناول المرسوم ٨٠٠٦-٢٠٠٢ ضرورة خضوع عملية نقل النفايات الطبية الخطرة (من ضمن عملية إدارتها) إلى المعايير التقنية البيئية دون توضيح تفاصيلها<sup>٤٥٣</sup>، كما أشار المرسوم ٥٥٠٩-١٩٩٤ إلى شروط تتعلق بصهاريج نقل المشتقات النفطية السائلة لجهة السلامة العامة<sup>٤٥٤</sup>.

<sup>٤٤٣</sup> المرسوم ٦٦٠٣-١٩٩٥ - تحديد شروط استعمال سيارات الشحن وسيارات أوتوبيس والمركبات الآلية العاملة على المازوت وكيفية مراقبتها ومستوى المعدل المقبول لكثافة الدخان المتصاعد منها ونوعيته - المادة ٢ - الجدول المرفق بالمرسوم

<sup>٤٤٤</sup> القانون ٣٤١-٢٠٠١ وتعديلاته - لتخفيف من تلوث الهواء الناتج عن قطاع النقل وتشجيع الاتجاه إلى استعمال الوقود الأقل تلويثاً - المادة ٥

<sup>٤٤٥</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٧٠

<sup>٤٤٦</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المواد ٣٢ و ٣٣ و ٣٤ و ٣٦

<sup>٤٤٧</sup> المرسوم ٨٧٣٥-١٩٧٤ - المحافظة على النظافة العامة - المواد ١، ٢، ٣٠

<sup>٤٤٨</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٥٠

<sup>٤٤٩</sup> القانون ٧٦-١٩٦٧ وتعديلاته - قانون السير - المادة ٦٨

<sup>٤٥٠</sup> القرار ٢٠٦٩/ب-١٩٩٥ - قرار وزير الداخلية والبلديات بتحذير على سائقي جبال الباطون تحميلها زيادة عن طاقتها - المادة ١

<sup>٤٥١</sup> قرارات وزير البيئة رقم ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦-١٩٩٧ - تحديد الشروط والمستندات اللازمة لتنظيم المؤسسات العاملة في قطاع الكسارات والمقالع - المادة ٤

<sup>٤٥٢</sup> قرارات وزير البيئة رقم ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦-١٩٩٧ - تحديد الشروط والمستندات اللازمة لتنظيم المؤسسات العاملة في قطاع الكسارات والمقالع - المادتان ٢ و ٥

<sup>٤٥٣</sup> القانون ٣٨٧-١٩٩٤ - الإجازة للحكومة إبرام معاهدة بازل بشأن التحكم في حركة النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها

<sup>٤٥٤</sup> المرسوم ٨٠٠٦-٢٠٠٢ - تحديد أنواع نفايات المؤسسات الصحية وكيفية تصريفها - المادتان ٥ و ١١

<sup>٤٥٥</sup> المرسوم ٥٥٠٩-١٩٩٤ - تحديد الشروط التنظيمية العامة لمجمعات المشتقات النفطية السائلة وصهاريج النقل ومحطات التوزيع وتخزين وتعبئة المحروقات المسيلة - المادة ١



## الفصل الثاني: المعايير والشروط البيئية

لقد وزعت صلاحية تحديد المعايير والشروط البيئية الخاصة بنوعية الهواء الخارجي ما بين مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية<sup>٢٠٠٦</sup> ووزارة البيئة<sup>٢٠٠٧، ٢٠٠٨</sup>. صحيح أن هناك تشابكاً في الصلاحيات بين مهام كلتي الجهتين، لكن باب التعاون ليس مغلقاً بالكامل، فقد نص قانون إنشاء وزارة البيئة ٢٠١٦-١٩٩٣ المعدل بالقانون ٦٦٧-١٩٩٧، على اشتراك الوزارة في عضوية مجلس إدارة مؤسسة المقاييس والمواصفات من جهة وأوجب عليها من جهة أخرى أن تنفذ المهام الموكلة إليها بالتنسيق مع الإدارات المعنية<sup>٢٠٠٩</sup>. تجدر الإشارة إلى أنه من الأفضل حصر صلاحية وضع المعايير البيئية بوزارة البيئة وذلك لدرء المشاكل الناجمة عن تشابك الصلاحيات وما لذلك من أثر على نوعية الهواء.

تطبيقاً للمرسوم ٥٥٩١-٢٠١١، حدد القرار المعدل ١/٥٢-١٩٩٦-٢٠١١ الحدود القصوى لملوثات الهواء الخارجي التي تشمل ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد النيتروجين، الأوزون، أول أكسيد الكربون، الجسيمات العالقة الكلية، الجسيمات العالقة، مقاسة كدخان أسود يقل حجمها عن ١٠ ميكرون، الرصاص وأخيراً البنزين، وقد لوحظ غياب أية معايير متعلقة بالرؤية.

تجدر الإشارة هنا أن تطبيق المعايير الوطنية الخاصة بنوعية الهواء الخارجي يبدو صعباً نظراً إلى إهمال النصوص اللبنانية تنظيم الإطار المؤسسي المسؤول عن عملية مراقبة وتنفيذ تلك المعايير، فضلاً عن عدم وجود نصوص تحدد (١) الإستراتيجية الوطنية لعمليات المراقبة، (٢) شبكة المراقبة، (٣) طرق ووسائل المراقبة، (٤) طرق قياس تلوث الهواء و(٥) طرق ووسائل إجراء التحاليل اللازمة.

## الفصل الثالث: المراقبة

أهملت النصوص اللبنانية موضوع إنشاء شبكات مراقبة نسب تلوث الهواء، علماً أن من مهام وزارة البيئة<sup>٢٠١٢</sup> درس ومراقبة تلك النسب. فعلى عكس النصوص الفرنسية التي لحظت إستراتيجية وآلية للمراقبة عبر تلزيم هذه الأعمال إلى شبكات مراقبة خاصة بالمناطق، لوحظ غياب نشاط مماثل لوزارة البيئة وقد اقتصر عملها على لحظ المرسوم ٥٥٩١-١٩٩٤ للدوائر الإقليمية التي تمثل جميع أجهزة الوزارة في المحافظات<sup>٢٠١٣</sup> - غير الموجودة حالياً.

والجدير بالذكر أنه نتيجة لانضمام لبنان إلى الاتفاقية الدولية المتعلقة بتغير المناخ، يتوجب على الدولة اللبنانية تقديم بعض البيانات، وخاصة في ما يتعلق برصد التغيرات المناخية. تقوم بهذه المهمة مصلحة الأرصاد الجوية التابعة للمديرية العامة للطيران المدني<sup>٢٠١٤</sup>، وقد أنشأ القانون ٤٨١-٢٠٠٢ في فترة لاحقة مؤسسة تدعى "الهيئة العامة للطيران المدني" من مهامها "درس أحوال المناخات في مختلف المناطق اللبنانية، تحليل المعلومات الرصدية وإعداد التقديرات المتعلقة بمختلف الشؤون والمجالات الجوية الحياتية" وإصدار البيانات اللازمة.

<sup>٢٠٠٦</sup> المرسوم ٩٤٤٤ - ٢٠٠٣ - تنظيم مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية وتحديد ملاكها وشروط الاستخدام فيها - المادة ١٥.

<sup>٢٠٠٧</sup> القانون ٢١٦ - ١٩٩٣ - إحدات وزارة البيئة - المعدل بموجب القانون ٦٦٧ تاريخ ١٢/٢٩/١٩٩٧ - المادة ٦ الجديدة - البند ٣.

<sup>٢٠٠٨</sup> القانون ٤٤٤ - ٢٠٠٢ - حماية البيئة - المادة ١٢

<sup>٢٠٠٩</sup> القانون ٢١٦ - ١٩٩٣ - إحدات وزارة البيئة - المعدل بموجب القانون ٦٦٧ تاريخ ١٢/٢٩/١٩٩٧ - المادتان ٢ و ٣ الجديدتان.

<sup>٢٠١٠</sup> المرسوم ٥٥٩١ - ١٩٩٤ وتعديلاته - تنظيم وزارة البيئة وتحديد ملاكها وشروط التعيين الخاصة في بعض وظائفها.

<sup>٢٠١١</sup> قرار وزير البيئة: القرار ١/٥٢ - ١٩٩٦ وتعديلاته - تحديد المواصفات والنسب الخاصة للحد من تلوث الهواء والمياه والتربة - الملحق ١٤.

<sup>٢٠١٢</sup> المرسوم ٥٥٩١ - ١٩٩٤ وتعديلاته - تنظيم وزارة البيئة وتحديد ملاكها وشروط التعيين الخاصة في بعض وظائفها - المواد ١١ : ١٢ : ١٦ : ٢٠ و ٢١.

<sup>٢٠١٣</sup> المرسوم ٥٥٩١ - ١٩٩٤ وتعديلاته - تنظيم وزارة البيئة وتحديد ملاكها وشروط التعيين الخاصة في بعض وظائفها - المادتان ٢٢ و ٢٣.

<sup>٢٠١٤</sup> المرسوم ١٦١٠ - ١٩٧١ - تنظيم المديرية العامة للطيران المدني - المادة ٣٥.

<sup>٢٠١٥</sup> القانون ٤٨١ - ٢٠٠٢ وتعديلاته - إدارة قطاع الطيران المدني - المادتان ٢ و ٦.



## المقدمة

يعد الضجيج من الملوثات البيئية التي تشكل إزعاجاً للراحة وضرراً محتملاً للصحة العامتين. وبالرغم من هذا، لم تحظ إدارة وتنظيم الضجيج بالإجمال، بالاهتمام الذي حظيت به أنواع التلوث البيئية الأخرى مثل تلوث المياه والهواء والتربة. ويعود هذا الأمر ميدانياً إلى الأسباب التالية:

- إن الضجيج لا يمتد بعيداً ولا يسافر مسافة كبيرة، على عكس أنواع التلوث الأخرى وخصوصاً تلوث المياه والهواء.
- إن الضجيج يتبدد بسرعة ويختفي بسهولة، على عكس أنواع التلوث الأخرى التي تتطلب جهداً كبيراً ووقتاً طويلاً لإزالتها.
- يُعد الضجيج عادة مشكلة "محلية" تشكل إزعاجاً لشريحة "صغيرة" من السكان المجاورين لمصنع أو طريق دولية أو مطار على سبيل المثال. وهذا على عكس أنواع التلوث الأخرى التي يمكن أن تمتد لتطال قرية أو مدينة كاملة أو عدة مدن وقرى بكل سهولة.

ويتبين من مراجعة الخبرة الدولية والنصوص اللبنانية في هذا المجال بأن الضجيج يمكن أن ينتج عن عدة مصادر واستعمالات مختلفة كقطاع النقل (البري والبحري والجوي)، المؤسسات الصناعية والمعامل، المقالع والمرامل والمناجم، المشاريع التجارية والمنتجات السياحية، أعمال البناء والإنشاء، إلى جانب استعمال الآلات الميكانيكية المنتجة لمستوى عال من الضوضاء (شاحنات النفايات، آلات تكسير الإسفلت (Compressors and pavement breakers)، آلات جز العشب الكهربائية (Power lawnmowers)، إلخ).

وتجدر الإشارة هنا إلى أن الضجيج يصدر عادة عند مرحلتين: مرحلة الإنشاء التي يتم فيها بناء المنشآت والمشاريع المقترحة، ومرحلة الاستثمار التي يتم فيها تشغيل المشروع المقترح والمنشآت التي تم بناؤها، وبالتالي، لإدارة وتنظيم الضجيج بالشكل الصحيح، يجب التطرق إلى كل من هاتين المرحلتين بشكل كامل وشامل.

وتبين من مراجعة الخبرة الدولية والنصوص اللبنانية في هذا المجال أن الإدارة الحسنة والتنظيم الجيد للضجيج يستوجبان القيام بالتالي:

- وضع المعايير والشروط التي تحدد المستويات القصوى المسموح بها لشدة الضجيج والضوضاء الصادرة عن الاستعمالات المختلفة.
- التنظيم المدني (Urban Planning) وإدارة الأراضي (Land Management) بالطريقة التي تضمن التخفيف من حدة الضجيج وذلك مثلاً عبر إبعاد المناطق السكنية عن المناطق الصناعية ومنع الاستعمالات المزعجة داخل هذه المناطق السكنية.
- التأكد من إعداد الدراسات البيئية المطلوبة قبل إنشاء المشاريع واستثمارها. ويجب أن تحتوي هذه الدراسات على تقييم شامل لكافة الآثار البيئية (بما فيها الضجيج) الناتجة عن المشاريع المقترحة، بالإضافة إلى حلول تهدف إلى تخفيف أية آثار سلبية على البيئة (بما فيها الضجيج) إلى الحدود المسموح بها.

ولعل أبرز ما يلاحظ في النصوص الوضعية اللبنانية هو غياب الإشارة بوضوح إلى الضجيج بين مصادر التلوث، إذ إن معظم النصوص أشارت إلى "الملوثات" بالإجمال (والتي يمكن أن تشمل الضجيج)، ما يجعل موقف التشريعات من هذا الملوث مهماً وغير واضح.

يهدف هذا التقرير إلى عرض وتحليل الإطار القانوني للنصوص اللبنانية البيئية المرتبطة بإدارة وتنظيم الضجيج، ومناقشة حسناته وسيئاته والثغرات الموجودة فيه. كما يعرض هذا التقرير، عند الضرورة، مقارنة بين النصوص اللبنانية البيئية والتشريعات المقارنة البيئية المتعلقة بإدارة وتنظيم الضجيج، وذلك لبيان الخبرة العالمية في هذا المجال.



ولعل النص الأكثر وضوحاً في مجال وضع المعايير والشروط المتعلقة بالضجيج هو قرار وزير البيئة رقم ١/٥٢ الصادر عام ١٩٩٦م الذي وضع الحدود القصوى المسموح بها لمنسوب شدة الضوضاء داخل أماكن العمل وفي المناطق المختلفة، وقد تم تحديد هذه الحدود بطريقة علمية وواضحة، حيث تم ربط مستوى الضوضاء المسموح به بوحدة قياس الصوت (الديسبل - Decibel).

أما بالنسبة للضوضاء في المناطق المختلفة، فقد حدد هذا القرار الحدود القصوى المسموح بها كما هو مبين في الجدول أدناه:<sup>٢١٧٧</sup>

الحد المسموح به لشدة الصوت (ديسبل)*			نوع المنطقة
ليلاً	مساءً	نهاراً	
من إلى	من إلى	من إلى	
٥٥ - ٥٤	٦٠ - ٥٠	٦٥ - ٥٥	المنطقة التجارية والإدارية ووسط المدينة
٥٠ - ٤٠	٥٥ - ٤٥	٦٠ - ٥٠	المناطق السكنية وبها بعض الورش أو الأعمال التجارية أو على طريق عام
٤٥ - ٣٥	٥٠ - ٤٠	٥٥ - ٤٥	المناطق السكنية في المدينة
٤٠ - ٣٠	٤٥ - ٣٥	٥٠ - ٤٠	الضواحي السكنية مع وجود حركة ضعيفة
٣٥ - ٢٥	٤٠ - ٣٠	٤٥ - ٣٥	المناطق السكنية الريفية ومستشفيات وحدائق
٦٠ - ٥٠	٦٥ - ٥٥	٧٠ - ٦٠	المناطق الصناعية (صناعات ثقيلة)

\* نهاراً : من ٧ صباحاً حتى ٦ مساءً  
مساءً : من ٦ مساءً حتى ١٠ مساءً  
ليلاً : من ١٠ مساءً حتى ٧ صباحاً

وبالرغم من أن هذا القرار يعد نقطة إيجابية في مجال إدارة وتنظيم الضجيج، إلا أنه يعاني من عدة نواقص ونقاط ضعف. بالتحديد، يلاحظ عند مقارنة هذا القرار بالتشريعات الأجنبية -مثل التشريعات الأمريكية والأوروبية<sup>٢١٧٨</sup>- غياب المعايير والمقاييس التي تحدد الحدود القصوى المسموح بها لشدة الضوضاء (بمقياس الديسبل) الناتجة عن قطاعات واستعمالات مهمة: قطاع النقل (الطائرات، السيارات، الدراجات النارية، الجرارات الزراعية، القطارات، الخ.)، أعمال البناء والإنشاء والآلات المستخدمة في هذه الأعمال، الآلات الميكانيكية التي تنتج مستويات عالية من الضجيج مثل آلات جز العشب (lawnmowers) وشاحنات النفايات والمولدات الكهربائية وغيرها.

- <sup>٢١٧٦</sup> قرار وزير البيئة: القرار ١/٥٢ - ١٩٩٦ وتعديلاته - تحديد المواصفات والنسب الخاصة للحد من تلوث الهواء والمياه والتربة.
- <sup>٢١٧٧</sup> قرار وزير البيئة: القرار ١/٥٢ - ١٩٩٦ وتعديلاته - الملحق رقم ١٠ - الحدود المسموحة لشدة الصوت ومدة التعرض الآمن له - المادة ٢
- <sup>٢١٧٨</sup> التشريعات البيئية للإتحاد الأوروبي المتعلقة بالضجيج وتتضمن: قرار المجلس EEC/٨٣/٢٠٦ - ١٩٨٣ للطائرات - المادة L11٧؛ قرار المجلس EEC/٨٩/٦٢٩ - ١٩٨٩ للطائرات - المادة L2٦٣؛ قرار المجلس رقم EEC/٩٢/١٤ - ١٩٩٢ للطائرات - المادة L٧٦؛ قرار المجلس رقم EC/٩٨/٢٠ - ١٩٩٨ للطائرات - المادة L1٠٧؛ قرار اللجنة EEC/٩٨/٢٨ - ١٩٩٩ للطائرات - المادة L11٨؛ قرار المجلس EEC/١٩٩٩/٢٨ - ١٩٩٩ للطائرات - المادة L11٥؛ قرار المجلس EEC/٢٠٠٠/١٤ - ٢٠٠٠ للصناعات - المادة L1٦٢؛ قرار المجلس EEC/٨٦/١٨٨ - ١٩٨٦ مناطق العمل - المادة L1٣٧؛ قرار المجلس EEC/٨٦/٥٩٤ - ١٩٨٦ مناطق العمل - المادة L٣٤٤؛ قرار المجلس EEC/٧٠/١٥٧ - ١٩٧٠ النقل - المادة L٤٢؛ قرار المجلس EEC/٨٤/٤٢٤ - ١٩٨٤ النقل - المادة L2٣٨؛ قرار المجلس EEC/٩٢/٩٧ - ١٩٩٢ النقل - المادة L2٧١؛ قرار المجلس EEC/٩٧/٣١١ - ١٩٩٧ النقل - المادة L1٠٥؛ قرار المجلس EEC/٩٧/٢٤ - ١٩٩٧ النقل - المادة L2٢٦؛ قرار اللجنة EC/٩٦/٦٢٧ - ١٩٩٦ النقل - المادة L2٨٢؛ قرار اللجنة EC/٩٦/٢٠ - ١٩٩٦ النقل - المادة L٩٢.

## وزارة البيئة

## قرار رقم ١/٨

المواصفات والمعايير المتعلقة  
بملوثات الهواء والنفايات السائلة  
المتولدة عن المؤسسات المصنفة  
ومحطات معالجة المياه المبتذلة

ان وزير البيئة،

بناء على القانون رقم ٢١٦ تاريخ  
١٩٩٣/٤/٢ (إحداث وزارة البيئة) المعدل  
بالقانون رقم ٦٦٧ تاريخ ١٩٩٧/١٢/٢٩،

بناء على المرسوم رقم ٤٣٣٦ تاريخ  
٢٠٠٠/١٠/٢٦ (تشكيل الحكومة)،

بناء على المرسوم رقم ٤٩١٧ تاريخ  
١٩٩٤/٣/٢٤ (تعديل تصنيف المؤسسات  
الخطرة والمضرة بالصحة والمزعجة)،

بناء على المرسوم رقم ٢٦٧٨ تاريخ  
٢٠٠٠/٣/٢١ (قبول هيئة من الاتحاد الأوروبي  
عبر برنامج الأمم المتحدة الانمائي الى وزارة  
البيئة لتنفيذ مشروع تقوية نظام الترخيص  
والمراقبة في المصانع)،

بناء على اقتراح المدير العام،

يقرر ما يأتي:

## المادة الاولى:

تعديل المادة الاولى من القرار رقم  
٩٦/١/٥٢ المتعلق بتحديد المواصفات  
والنسب الخاصة للحد من تلوث الهواء  
والمياه والتربة بحيث تلغى الملاحق التالية:

ملحق رقم ١: «المواصفات المتعلقة  
بمياه الشرب»؛

ملحق رقم ٢: «المتطلبات النوعية  
للمياه العذبة السطحية المستعملة او المعدة  
للاستعمال لانتاج المياه الصالحة للاستهلاك  
البشري»؛

ملحق رقم ٦: «مستويات الحد الأدنى  
لنوعية مياه الصرف المنزلية بعد المعالجة»؛

ملحق رقم ٧: «المواصفات المسموح  
بها لتصريف او طمر نفايات سائلة او صلبة في  
المياه السطحية، الجوفية ومياه البحر داخل  
الحدود الدولية (نفايات لا يعتد بضررها)»؛

ملحق رقم ٨: «المواصفات لبعض  
المواد الضارة عند صرفها في البيئة البحرية  
داخل الحدود الدولية (نفايات سائلة غير  
منزلية)»؛

ملحق رقم ٩: «الحدود القصوى  
لملوثات الهواء داخل اماكن العمل»؛

ملحق رقم ١١: «الحدود القصوى  
المسموح بها لملوثات الهواء في الانبعاثات  
الناجمة عن حرق الزيوت المستعملة»؛

ملحق رقم ١٢: «الحدود القصوى  
المسموح بها لملوثات الهواء في الانبعاثات  
الناجمة عن حرق النفايات المنزلية»؛

ملحق رقم ١٣: «الحدود القصوى  
المسموح بها لملوثات الهواء من الانبعاثات  
في معامل التراب».

وتعرف الملاحق المتبقية وفقا  
للتالي:

ملحق رقم ٣: «النوعية المطلوبة للمياه  
الصالحة للحياة المائية» يعرف بالملحق رقم  
١؛

ملحق رقم ٤: «مواصفات المياه  
الصالحة للسباحة: أحواض، أنهار، بحيرات  
وبحار» يعرف بالملحق رقم ٢؛

ملحق رقم ٥: «مواصفات المياه  
المبتذلة الحضرية» يعرف بالملحق رقم ٣؛

ملحق رقم ١٠: «الحدود المسموحة لشدة  
الصوت ومدة التعرض الآمن له» يعرف  
بالملاحق رقم ٤؛

ملحق رقم ١٤: «الحدود القصوى  
لملوثات الهواء الخارجي» يعرف بالملحق  
رقم ٥.

ومواصفات جديدة أو تعديل أي منها عندما تدعو الحاجة، خصوصاً فيما لو تبين أن المؤسسة المصنفة، ورغم استخدامها للتقنيات الفضلى المتاحة (Best Available Technology)، لم تتمكن من الالتزام ببعض أو كل هذه المواصفات والمعايير.

#### المادة الرابعة:

تعتبر ملحقات هذا القرار جزءاً لا يتجزأ منه.

#### المادة الخامسة:

يعمل بهذا القرار فور نشره في الجريدة الرسمية.

انطلياس في ٣٠ كانون الثاني ٢٠٠١

وزير البيئة

د. ميشال موسى

#### ملحق رقم ١: القيم الحدية العامة للانبعاثات المتعلقة بالملوثات الهوائية

يضم الجدول رقم I تقسيم الملوثات الى مجموعات مؤلفة من ملوثات جزئية غير عضوية، ملوثات غازية غير عضوية، وملوثات مسرطنة.

يضم الجدول رقم II لائحة وتصنيف الملوثات الغازية العضوية.

يضم الجدول رقم III القيم الحدية العامة للانبعاثات. هذه المعايير صالحة لجميع المؤسسات الصناعية، والتي يعتبر قطاع الطاقة جزءاً لا يتجزأ منها، طالما أنه لا يوجد قيم محددة لكل قطاع على حدة. ان القيم الحدية للانبعاثات مذكورة بشكل التدفق الكتلي ونسب التركيز. في حال كانت قيم التدفق الكتلي أقل من القيم المذكورة في العمود الثالث، لا يعتد لها قيم حدية بيئية. أما اذا كانت قيم التدفق الكتلي أكثر من القيم المذكورة في العمود الثالث يجب اعتماد قيم نسب التركيز المذكورة في العمود الثاني.

#### المادة الثانية:

تحدد المواصفات الواجب التقيد بها بالنسبة لملوثات الهواء والنفايات السائلة المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات معالجة المياه المبتذلة والمستشفيات وفق المعدلات والقيم الحدية البيئية، الواردة في الملحقات التالية:

ملحق رقم ١: «القيم الحدية العامة للانبعاثات المتعلقة بالملوثات الهوائية»؛

ملحق رقم ٢: «القيم الحدية الخاصة للانبعاثات المتعلقة بالملوثات الهوائية المتولدة من قطاعات وصناعات ومصادر تلوث مختلفة»؛

ملحق رقم ٢ - ١: «قطاع الطاقة»؛

ملحق رقم ٢ - ٢: «معامل الترابية»؛

ملحق رقم ٢ - ٣: «معامل الزجاج»؛

ملحق رقم ٢ - ٤: «معامل تصنيع البطاريات»؛

ملحق رقم ٢ - ٥: «معامل الطلاء الكهربائي»؛

ملحق رقم ٢ - ٦: «معامل تصنيع الألومنيوم»؛

ملحق رقم ٢ - ٧: «معامل الأغذية»؛

ملحق رقم ٢ - ٨: «محارق النفايات المنزلية»؛

ملحق رقم ٢ - ٩: «المولدات التي تعمل على الزيوت أكبر من ٠,٥ ميغاوات»؛

ملحق رقم ٣: «القيم الحدية البيئية للنفايات السائلة المصروفة في البحر»؛

ملحق رقم ٤: «القيم الحدية البيئية للنفايات السائلة المصروفة في المياه السطحية»؛

ملحق رقم ٥: «القيم الحدية البيئية للمياه المبتذلة عند صرفها في شبكة الصرف الصحي».

#### المادة الثالثة:

تحتفظ وزارة البيئة بحق فرض معايير



جدول I: تصنيف الملوثات الى مجموعات  
(ملوثات صلبة غير عضوية، ملوثات غازية غير عضوية)

الملوثات الصلبة غير العضوية			
المجموعة I	المجموعة II	المجموعة III	المجموعة IV
كادميوم Cd، زئبق Hg، ثاليوم Tl	زرنيخ As، كوبلت Co، نيكل Ni، سيلينيوم Se، تيلوريوم Te	أنتيمون Sb، رصاص Pb، كروم Cr، سيانيد CN، فليور F، نحاس Cu، منغنيز Mn، بلاتين Pt، بالاديوم Pd، روديوم Rh، فاناديوم V، قصدير Sn	-
الملوثات الغازية غير العضوية			
المجموعة I	المجموعة II	المجموعة III	المجموعة IV
مركبات هيدروجين الزرنيخ، كلوريد السيانيد، فوسجين، مركبات هيدروجين الفوسفور	هيدروجين البروم، الكلور، هيدروجين السيانيد، هيدروجين الفلور، هيدروجين الكبريت	مركبات هيدروجين الكلور غير المذكور في المجموعة I	أكاسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين
الملوثات المسرطنة			
المجموعة I	المجموعة II	المجموعة III	المجموعة IV
الأسبستوس، مركبات البنزو (أ) بيرين، بيريليوم ومركباته القابلة للاستنشاق والمحتوية على بيريليوم، ثنائي بنز (أ، هـ) أنتراسين، ٢ - نافثيل أمين	أكاسيد الزرنيخ، مركبات الكروم III وVI، كوبلت، نيكل ومركباته القابلة للاستنشاق والمحتوية على نيكل، ٣،٣، ثنائي الكلوروبنزيدين، ثنائي كبريتات المثيل، اثيلينمين	أكريلونيتريل، بنزين، ١، ٣، بيوتادين، ١ كلورو - ٢، ٣، أبوكسي بروبان (إبيكلورو هيدرين)، ١، ٢ ثنائي برومو ميثان، ١، ٢ - إيبوكسيبروبان، أكسيد الاثيلين، هيدرازين، كلوريد الفينيل.	-

جدول II: تصنيف الملوثات الى مجموعات (ملوثات غازية عضوية)

المجموعة	الصيغة الكيميائية	الملوثات الغازية العضوية
II	$C_7H_7Cl_2$	١،١،١ ثلاثي كلورو إيثان
I	$C_7H_7Cl_2$	١،١،٢ - ثلاثي كلورو إيثان
I	$C_7H_7Cl_2$	١،١ - ثنائي كلورو إيثيلين
II	$C_7H_7Cl_2$	١،١ - ثنائي كلورو إيثان
III	$C_7H_7Cl_2$	١،٢ - ثنائي كلورو إيثيلين
I	$C_7H_7Cl_2$	١،٢ - ثنائي كلورو إيثان
I	$C_7H_7Cl_2$	١،٢ - ثنائي كلورو بنزين
I	$C_8H_8O_2$	١،٤ ثنائي أوكزان
II	$C_7H_7Cl_2$	١،٤ - ثنائي كلورو بنزين
II	$C_8H_{11}NO_2$	٢،٢ - إيمينو ثنائي إيثانول
II	$C_8H_{11}O$	٢،٤ - كزيلينول
II	$C_7H_7O$	٢،٦ - ثنائي مثيل هبتان - ٤ - أون
II	$C_8H_{11}O_2$	٢ - إيتوكسي إيثانول
I	$C_7H_7O$	٢ - بروبين - ١ - أول
III	$C_8H_8O$	٢ - بوتانول
II	$C_7H_7O_2$	٢ - بوتوكسي إيثانول
I	$C_8H_8O_2$	٢ - فور ألدهيد
II	$C_7H_7Cl$	٢ - كلورو - ١،٣ - بوتان
II	$C_7H_7Cl$	٢ - كلورو بروبان
		٢ - كلورو بري (أنظر ٢ - كلورو - ١،٣ - بوتادين)
II	$C_7H_8O_2$	٢ - ميتوكسي إيثانول
III	$C_7H_7O$	٤ - مثيل - ٢ - بنتانول
I	$C_9H_7N_2O_2$	٤ - مثيلين فنيث ثنائي إيزو سيانات
III	$C_7H_7O_2$	٤ - هيدروكسي - ٤ - مثيل - ٢ - بنتانول
		أثير (أنظر ثنائي إيثيل أثير)

المجموعة	الصيغة الكيميائية	الملوثات الغازية العضوية
		إثيل إستر (أنظر إثيل أسيتات)
III	$C_4H_8O_2$	إثيل أسيتات
I	$C_6H_8O_2$	إثيل أكريلات
I	$C_7H_7N$	إثيل أمين
II	$C_8H_{10}$	إثيل بنزين
III	$C_7H_6O_2$	إثيلين غليكول
		إثيلين غليكول أحادي إثيل اثير (أنظر ٢ - إيتوكسي إيثانول)
		إثيلين غليكول أحادي ميثيل اثير (أنظر ٢ - ميثوكسي إيثانول)
		إثيلين كلوريد (أنظر كلور إيثان)
II	$C_7H_7NO$	أزوت، أزوت - ثنائي ميثيل فورم أميد
III	$C_6H_5NO$	أزوت - ميثيل بيروليدون
I	$C_7H_6O$	أسيتيل ألدهيد
III	$C_7H_6O$	أسيتون

## جدول II، تصنيف الملوثات الى مجموعات (ملوثات غازية عضوية)

المجموعة	الصيغة الكيميائية	الملوثات الغازية العضوية
		أكرولين (أنظر ٢ - بروبينال)
		أكريل أثيل أستر (أنظر أثيل أكريلات)
		أكريل ميثيل أستر (أنظر ميثيل أكريلات)
I	$C_7H_7Cl$	ألفا - كلوروتوليين
I	$C_8H_7O_2$	أنهيدريد حمض المالبيك
I	$C_6H_7N$	أنيلين
I	$C_7H_7N$	أورثو - طولويدين
		إيثانول (أنظر إثيل كحول)
II	$C_9H_{10}$	إيزو برونيل بنزين

المجموعة	الصيغة الكيميائية	المركبات الغازية العضوية
II	$C_9H_{12}$	إيزو بروبيل بنزين
		إيزو بوتيل ميثيل سيتون (أنظر ٤ - ميثيل - ٢ - بنتانول)
		بركلورو إيثيلين (أنظر رباعي كلورو إيثيلين)
II	$C_7H_8O$	بروبين ألدهيد (بروبانال)
		بنزيل كلوريد (أنظر ألفا - كلورو طوليين)
III	$C_8H_{12}O_2$	بوتيل آسيتات
II	$C_6H_8O$	بوتيل ألدهيد
		بوتيل غليكول إستر (أنظر ٢ - بوتوكسي إيثانول)
I	$C_6H_5N$	بيردين
III	$C_{11}H_{16}$	بينين
I	$C_6H_{10}N$	ثلاثي إيثيل أمين
II	$C_2HCl_3$	ثلاثي كلورو إيثيلين
III	$CCl_3F$	ثلاثي كلوروفلوروميثان
I	$C_6H_5OCl_3$	ثلاثي كلورو فينول
I	$CHCl_3$	ثلاثي كلورو ميثان
II	$C_9H_{12}$	ثلاثي ميثيل بنزين
III	$C_8H_{10}O$	ثنائي إيثيل أثير
I	$C_6H_{11}N$	ثنائي إيثيل أمين
		ثنائي أوكثيل فتالات (أنظر ثنائي - ٢ - إيثيل هكزيل فتالات)
		ثنائي إيثانول أمين (أنظر ٢،٢ إيمينو ثنائي إيثانول)
III	$C_8H_{14}O$	ثنائي إيزو بروبيل أثير
		ثنائي إيزوبوتيل سيتون (أنظر ثنائي ٢،٦ - ثنائي ميثيل هبتان - ٤ - أون)

المجموعة	الصيغة الكيميائية	الملوثات الغازية العضوية
I	$C_{12}H_{10}$	ثنائي الفينيل
III	$C_8H_{18}O$	ثنائي بوتيل أثير
II	$CS_2$	ثنائي سولفيد الكربون
		ثنائي فينيل (أنظر ثاني فينيل)

جدول II: تصنيف الملوثات الى مجموعات (ملوثات غازية عضوية)

المجموعة	الصيغة الكيميائية	الملوثات الغازية العضوية
III	$CCl_2F_2$	ثنائي كلور ثنائي فليورو ميثان
I	$C_6H_4Cl_2O$	ثنائي كلورو فينول
III	$CH_2Cl_2$	ثنائي كلورو ميثان
III	$C_6H_6O$	ثنائي ميثيل أثير
I	$C_6H_5N$	ثنائي ميثيل أمين
II	$C_{12}H_{28}O_4$	ثنائي - (٢ - إثيل هكزيل فتالات)
I		ثيو إثيرات
I		ثيو كحولات
II	$C_7H_4O_2$	حمض الأسيتيك (الخليك)
		حمض الأسيتيك إثيل إستر (أنظر إثيل أسيتات)
		حمض الأسيتيك بوتيل إستر (أنظر بوتيل أسيتات)
		حمض الأسيتيك فينيل إستر (أنظر فينيل أسيتات)
		حمض الأسيتيك ميثيل إستر (أنظر ميثيل أسيتات)
I	$C_7H_4O_2$	حمض الأكريليك
I	$CH_2O_2$	حمض الفورميك (النمليك)
II	$C_7H_6O_2$	حمض بروبيونيك

المجموعة	الصيغة الكيميائية	الملوثات الغازية العضوية
I	$C_7H_7ClO_2$	حمض كلورو أستيك
		حمض متاكريليك مثيل أثير (أنظر مثيل ميتاكريلات)
I	$C_2H_2Cl_4$	رباعي كلوروايثان
I	$CCl_4$	رباعي كلوروميثان
II	$C_8H_8O$	رباعي هيدروفوران
II	$C_8H_8$	ستيرين
II	$C_6H_{10}O$	سيكلوهيكزانون (هيكزانون حلقي)
II	$C_7H_8$	طوليين
		طوليين - ٢،٤ - ثنائي إيزو سيانات (أنظر ٤ - مثيلين فنيل ثنائي إيزو سيانات)
		فورفورال، (أنظر ٢ - فور ألدهيد)
I	$CH_2O$	فورم ألدهيد
		فورميك مثيل أستر (أنظر مثيل فورمات)
I	$C_6H_6O$	فينول
II	$C_6H_6O_2$	فينيل أسيتات
III		كحول ألكيلي
		كحول ثنائي أسيتون (أنظر ٤ - هيدروكسي - ٤ - مثيل - ٢ بنتانول)
II	$C_6H_6O_2$	كحول فورفورال (فورفوريل كحول)

جدول II: تصنيف الملوثات الى مجموعات (ملوثات غازية عضوية)

المجموعة	الصيغة الكيميائية	الملوثات الغازية العضوية
I	$C_7H_8O$	كريزول
II	$C_8H_{10}$	كزيلين
I	$C_8H_{10}O$	كزيلينول (باستثناء ٢،٤ - كزيلينول)



المجموعة	الصيغة الكيميائية	الملوثات الغازية العضوية
I	$C_7H_7ClO$	كلورو أستيل ألدهيد
III	$C_7H_5Cl$	كلورو إيثان
II	$C_7H_5Cl$	كلوروبنزين
		كلوروفورم (أنظر ثلاثي كلوروميثان)
I	$CH_2Cl$	كلوروميثان
		كومول (أنظر إيزوبروبيل بنزين)
		مثيل إثيل سيتون (أنظر بوتانون)
II	$C_7H_7O_2$	مثيل أسيتات
I	$C_7H_7O_2$	مثيل أكريلات
I	$CH_3N$	مثيل أمين
		مثيل إيزو بوتيل سيتون (أنظر ٤ - مثيل - ٢ - بنتانون)
III	$C_8H_8O_2$	مثيل بنزوات
		مثيل غليكول أثير (أنظر ٢ - ميتوكسي إيثانول)
II	$C_7H_7O_2$	مثيل فورمات
		مثيل كلوروفورم (أنظر ١،١،١ - ثلاثي كلورو إيثان)
		مثيل كلوريد (أنظر كلوروميثان)
II	$C_6H_8O_2$	مثيل ميثاكريلات
II	$C_7H_7O$	مثيل هيكزان حلقي (سيكلوهكزان)
		مثيلين كلوريد (أنظر ثنائي كلوروميثان)
		مركباتان (أنظر ثيوكحولات)
I		مركبات الرصاص الألكيلية
III		مركبات هيدروكربونية أوليفينية (باستثناء ١،٣ - بوتادين)
III		مركبات هيدروكربونية بارافينية (أنظر كحول ألكيليك)

المجموعة	الصيغة الكيميائية	الملوثات الغازية العضوية
II	$C_1.H_8$	نفتلين
I	$C_7.H_6.NO_2$	نيتروبنزين
I	$C_7.H_5.NO_2$	نيتروكلوبين
I	$C_7.H_6.NO_2$	نيتروفينول
I	$C_7.H_5.NO_2$	نيتروكروزول

جدول III، القيم الحدية البيئية العامة للانبعاثات المتعلقة بالملوثات الهوائية

١	٢	٣
المؤشر (الملوث)	القيمة الحدية للانبعاثات	ملاحظات
غبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٢٠٠ (منشآت جديدة)، ٥٠٠ (منشآت قائمة)	لا تحتوي على مواد خطرة
ملوثات صلبة غير عضوية (ملغ/م <sup>٣</sup> )		
	مجموعة I ١ مجموعة II ١٠ مجموعة III ٣٠	تدفق كتلي أكبر من ٥٠ غ/سا تدفق كتلي أكبر من ٢٥ غ/سا تدفق كتلي أكبر من ٥٠ غ/سا
الملوثات الغازية غير العضوية (ملغ/م <sup>٣</sup> )		
	مجموعة I ١ مجموعة II ٥ مجموعة III ٣٠ مجموعة IV ٥٠٠	تدفق كتلي أكبر من ٥٠ غ/سا تدفق كتلي أكبر من ٣٠٠ غ/سا تدفق كتلي أكبر من ١ كلغ/سا تدفق كتلي أكبر من ١٠ كلغ/سا
الملوثات الغازية العضوية (ملغ/م <sup>٣</sup> )		
	مجموعة I ٢٠ مجموعة II ١٠٠ مجموعة III ٢٠٠	تدفق كتلي أكبر من ٥٠٠ غ/سا تدفق كتلي أكبر من ٤ كلغ/سا تدفق كتلي أكبر من ٦ كلغ/سا
الملوثات المسرطنة (ملغ/م <sup>٣</sup> )		
	مجموعة I ٠,٢ مجموعة II ٢ مجموعة III ١٠	تدفق كتلي أكبر من ٥ غ/سا تدفق كتلي أكبر من ١٠ غ/سا تدفق كتلي أكبر من ٥٠ غ/سا

**ملحق ٢: القيم الحديدية**  
**للالنبعاثات المتعلقة بالملوثات الهوائية**  
**المتولدة من قطاعات وصناعات**  
**ومصادر تلوث مختلفة**

**٢ - ١ قطاع الطاقة**

٢ - ١ - ١: المعامل التي تحرق الزيوت (الفيول أويل): المراجل، إنتاج البخار، إنتاج الطاقة ذات قدرة حرارية أكبر من ١ ميغاوات واصغر من ٥٠ ميغاوات

٢ - ١ - ٢: المعامل التي تحرق الزيوت (الفيول أويل) ذات قدرة حرارية أكبر من ٥٠ ميغاوات

٢ - ١ - ٢: متطلبات اضافية للمعامل ذات القدرة احرارية أكبر من ٥٠ ميغاوات واصغر من ١٠٠ ميغاوات

٢ - ١ - ٢: متطلبات اضافية للمعامل ذات القدرة الحرارية أكبر من ١٠٠ ميغاوات واصغر من ٣٠٠ ميغاوات

٢ - ٢ معامل الترابية

٢ - ٣ معامل الزجاج

٢ - ٤ معامل تصنيع البطاريات

- ٢ - ٥ معامل الطلاء الكهربائي  
 ٢ - ٦ معامل تصنيع الالومنيوم  
 ٢ - ٧ معامل الاغذية  
 ٢ - ٨ محارق النفايات المنزلية  
 ٢ - ٩ المولدات التي تعمل على الزيوت (الفيول أويل) أكبر من ٥٠ ميغاوات

تعطي الجداول التالية القيم الحديدية البيئية للانبعاثات من المداخن الخاصة بهذه المعامل. تم اعداد هذه القيم بناء على المرحلة الاولى من التصنيع داخل هذه المعامل. ففي الواقع من المحتمل وجود أكثر من مرحلة واحدة ضمن القطاع الواحد. في هذه الحالة تستخدم الانظمة التي تحدد القيم الحديدية الخاصة بكل مرحلة. في حال لم تذكر المادة الملوثة في الانظمة المحددة تتبع الانظمة او القيم الحديدية العامة.

**ملاحظة:**

تحسب حديدية أكاسيد الكبريت على اساس ثاني أكسيد الكبريت اذا لم يتوفر جهاز يقيس كل نوع بمفرده.

تحسب حديدية أكاسيد النيتروجين على اساس ثاني أكسيد النيتروجين اذا لم يتوفر جهاز يقيس كل نوع بمفرده.

**ملحق ٢ - ١ قطاع الطاقة**

**جدول ٢ - ١ - ١: المعامل التي تحرق الزيوت (الفيول أويل): المراجل، إنتاج البخار، إنتاج الطاقة ذات قدرة حرارية أكبر من ١ ميغاوات واصغر من ٥٠ ميغاوات**

المؤشر	المنشآت الجديدة	المنشآت القائمة
تصحيح الأوكسجين	٣%	٥%
الغبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١٥٠	٥٠٠
اول اوكسيد الكربون (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٢٥٠	١,٠٠٠
اكاسيد النيتروجين (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٣٠٠	٨٠٠
■ ديزل (وفقا للمعايير الاوروبية) ■ وقود آخر	٥٠٠	١,٠٠٠
اكاسيد الكبريت (ملغ/م <sup>٣</sup> )	-	-
■ ديزل (وفقا للمعايير الاوروبية) ■ وقود آخر	١,٧٠٠	٣,٥٠٠

جدول ٢ - ١ - ٢: المعامل التي تحرق الزيوت (الفيول اويل)  
ذات قدرة حرارية اكبر من ٥٠ ميغاوات

المؤشر	المنشآت الجديدة	المنشآت القائمة
تصحيح الأوكسجين	٣%	٥%
الغبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٥٠	٢٥٠
الزرنبيخ، الرصاص، الكاديوم، الكروم، كوبلت، نيكل (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٥	١٥
أول أوكسيد الكربون (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٢٥٠	١,٠٠٠
أكاسيد النيتروجين (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٥٠٠	١,٠٠٠
أكاسيد الكبريت (ملغ/م <sup>٣</sup> ) ■ ديزل (وفقا للمعايير الأوروبية) ■ وقود آخر	- ٢,٥٠٠	- ٣,٥٠٠

جدول ٢ - ١ - ٢: متطلبات اضافية للمعامل ذات القدرة الحرارية  
اكبر من ٥٠ ميغاوات واصغر من ١٠٠ ميغاوات

المؤشر	المنشآت الجديدة	المنشآت القائمة
أكاسيد الكبريت (ملغ/م <sup>٣</sup> ) ■ ديزل (وفقا للمعايير الأوروبية) ■ وقود آخر	- ٢,٠٠٠	- ٣,٥٠٠

جدول ٢ - ١ - ٢: متطلبات اضافية للمعامل ذات القدرة الحرارية  
اكبر من ١٠٠ ميغاوات واصغر من ٣٠٠ ميغاوات

المؤشر	المنشآت الجديدة	المنشآت القائمة
أكاسيد الكبريت (ملغ/م <sup>٣</sup> ) ■ ديزل (وفقا للمعايير الأوروبية) ■ وقود آخر	- ٢,٠٠٠	- ٣,٥٠٠
حمض الهيدروكلوريك	١٠٠	٢٠٠
حمض الفلوروهيدريك	١٠	٢٠

## معامل الترابية

ملحق ٢ - ٢

معامل الترابية			
المؤشر	المنشآت الجديدة	المنشآت القائمة	ملاحظات
تصحيح الأوكسجين	-	-	غير ضروري
أكاسيد النيتروجين (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١,٥٠٠	٢,٥٠٠	في حال استعمال مسخن متقدم مصبغ الأشعال
	٢,٠٠٠		في حال استعمال مسخن متقدم مخروطي
أكاسيد الكبريت (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٨٠٠	٨٥٠	

## معامل الزجاج

ملحق ٣ - ٢

معامل الزجاج			
المؤشر	المنشآت الجديدة	المنشآت القائمة	ملاحظات
تصحيح الأوكسجين	%١٣	%١٣	
أكاسيد النيتروجين (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١,٢٠٠	٤,٠٠٠	أفران Harbour
	١,٦٠٠		أفران Tubs
	٢,٠٠٠		أفران U-Flame-Tubs
	٣,٥٠٠		أفران Cross-over-Flame Tubs
أكاسيد الكبريت (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١,٣٠٠	٣,٥٠٠	أفران Harbour
	٢,٠٠٠		أفران الانصهار

## ملحق ٢ - ٤ معامل تصنيع البطاريات

معامل تصنيع البطاريات			
المؤشر	المنشآت الحديدية	المنشآت القائمة	ملاحظات
تصحيح الأوكسجين	-	-	غير ضروري
الغبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٠,٥	١٠	غبار يحتوي على معادن ثقيلة
حمض الكبريتيك (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١	١٠	

## ملحق ٢ - ٥ معامل الطلاء الكهربائي

معامل الطلاء الكهربائي			
المؤشر	المنشآت الحديدية	المنشآت القائمة	ملاحظات
تصحيح الأوكسجين	-	-	غير ضروري
الغبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٢٠	٥٠	غبار يحتوي على مواد خطرة

## ملحق ٢ - ٦ معامل تصنيع الألومنيوم

معامل تصنيع الألومنيوم			
المؤشر	المنشآت الحديدية	المنشآت القائمة	ملاحظات
تصحيح الأوكسجين	-	-	غير ضروري
الغبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٤٠	١٥٠	
الكلور (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٥	١٠	
اجمالي الكربون العضوي (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١٥٠	١٥٠	
ديوكسين وفوران (نانوغ/م <sup>٣</sup> )	١	١	عمليات الصهر، غازات العدم أكبر من ٠,٥ غ/م <sup>٣</sup>



ملحق ٢ - ٧ معامل الاغذية

معامل الاغذية			
المؤشر	المنشآت الجديدة	المنشآت القائمة	ملاحظات
تصحيح الأوكسجين	-	-	غير ضروري
انبعاث الروائح	عدم اطلاق روائح قوية	عدم اطلاق روائح قوية	
الغبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١٠٠	٢٠٠	

ملحق ٢ - ٨ محارق النفايات المنزلية

محارق النفايات المنزلية	
المؤشر	المنشآت الجديدة
تصحيح الاوكسجين	%١١
قدرة اصغر من ٠,٧٥ طن/سا	
الغبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٣٠
اول اوكسيد الكربون (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١٠٠
الكربون الاجمالي من الملوثات العضوية (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٢٠
اكاسيد الكبريت (تحتسب على اساس ثاني اوكسيد الكبريت اذا لم يتوفر جهاز يقيس كل نوع بمفرده) (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١٠٠
حمض الهيدروكلوريك (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٥٠
حمض الفلورو هيدريك (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٢
قدرة اكبر من ٠,٧٥ طن/سا	
الغبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٣٠
اول اوكسيد الكربون (ملغ/م <sup>٣</sup> )	١٠٠
الكربون الاجمالي من الملوثات العضوية (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٢٠
اكاسيد الكبريت (تحتسب على اساس ثاني اوكسيد الكبريت اذا لم يتوفر جهاز يقيس كل نوع بمفرده) (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٢٠٠
اكاسيد النيتروجين (تحتسب على اساس ثاني اوكسيد النيتروجين اذا لم يتوفر جهاز يقيس كل نوع بمفرده) (ملغ/م <sup>٣</sup> )	٤٠٠

مخارج النفقات المتزلية	
المنشآت الجديدة	المؤشر
٦٠	حمض الهيدروكلوريك (ملغ/م <sup>٣</sup> )
٤	حمض الفلبيرو وهيدريك (ملغ/م <sup>٣</sup> )
٠,٠٥	زئبق (ملغ/م <sup>٣</sup> )
٠,٠٥	مجموع كاديوم وثاليوم (ملغ/م <sup>٣</sup> )
٠,٥	مجموع انثيمون (اثمد) وزرنيخ ورصاص وكروم وكوبلت ونحاس ومنغنيز ونيكل وفاناديوم وكبريت (ملغ/م <sup>٣</sup> )
٠,١	ديوكسين (نانو غ/م <sup>٣</sup> )
٠,١	فوران (نانو غ/م <sup>٣</sup> )

ملحق رقم ٢ - ٩ المولدات التي تعمل على الزيت (الفيول اويل) اكبر من ٠,٥ ميغاوات<sup>١</sup>

مولدات تعمل على الزيوت (الفيول اويل) اكبر من ٠,٥ ميغاوات			
ملاحظات	المنشآت القائمة	المنشآت الجديدة	المؤشر
	%٥	%٥	تصحيح الاوكسجين
عند استعمال فلتر الشحار	٢٠	٢٠	الغبار (ملغ/م <sup>٣</sup> )
ديزل	١٥٠	١٥٠	
غيره من الوقود	٢٥٠	٢٥٠	
	١,٥٠٠	٨٠٠	اول اوكسيد الكربون (ملغ/م <sup>٣</sup> )
	٦,٠٠٠	٤,٠٠٠	اكاسيد النيتروجين (ملغ/م <sup>٣</sup> )
	٦,٠٠٠	٢,٠٠٠	اذا كان اصغر من ٣ ميغاوات قدرة حرارية
			اذا كان اكبر من ٣ ميغاوات قدرة حرارية
	-	-	اكاسيد الكبريت (ملغ/م <sup>٣</sup> )
			■ ديزل (وفقا للمعايير الاوروبية)
	٣,٠٠٠	٣,٠٠٠	■ وقود آخر

١ يستخدم للمولدات القيم الحدية البيئية او مبدأ الحد الاننى لارتفاع المداخنة

مبدأ «الحد الأدنى لارتفاع المداخل»  
الذي يطبق على المولدات

أما معادلة تحديد ارتفاع المدخنة فهي على  
الشكل التالي:

$$H = h + (0,2 \times \sqrt{kVA})$$

H: ارتفاع المدخنة الكلي بالامتار

h: ارتفاع الابنية المجاورة بالامتار

kVA: القدرة الاجمالية للمولدات  
كالمنشآت القائمة - kW = kVA، أي القدرة  
الاجمالية المعروفة بكمية الفيول (الطاقة)  
القصورى المستعملة

لتحقيق متطلبات التخفيف من الانبعاثات  
الناتجة عن المولدات التي تعمل على الزيت  
(الفيول اويل) ذات قدرة اكبر من ٠,٥  
ميغاوات يخير صاحب الشأن بالتقيد بالقيم  
الحدية البيئية المذكورة بالملحق ٢ - ٩ او  
باعتداد مبدأ الحد الأدنى لارتفاع المداخل  
لاطلاق غازات العدم.

أمثلة عن احتساب الحد الأدنى لارتفاع المدخنة							
١٤,٠٠٠	٣,٥٠٠	٣,٠٠٠	٢,٥٠٠	٢,٠٠٠	١,٠٠٠	٥٠٠	قدرة المولد الاجمالية (kVA = kW)
١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	ارتفاع المباني ضمن دائرة قطرها ٥٠ م او معدل ارتفاع المباني في الجوار (م)
٣٩	٢٧	٢٦	٢٥	٢٣	٢١	١٩	الحد الأدنى لارتفاع المدخنة فوق سطح الارض (م)

من ٥٠٠ kW يكون ارتفاع المدخنة المطلوب  
يساوي مترا واحدا اضافة لارتفاع مكان  
المحرك.

ملحق ٣: القيم الحدية البيئية للنفثات  
السائلة المصروفة في البحر.

يبين العمود الاول مؤشرات التلوث  
المطلوب مراقبتها، اما العمود الثاني فيعطي  
القيم الحدية لصرف المنشآت القائمة والعمود  
الثالث لصرف المنشآت الجديدة. ان معايير  
الصرف المذكورة في العمود الثاني ستلغى  
عندما تصدق الجمهورية اللبنانية على تعديلات  
بروتوكول التلوث من مصادر برية ضمن اطار  
اتفاقية برشلونة. عندها تصبح القيم الحدية

ان الحد الأدنى لارتفاع المدخنة مرتبط  
بالشروط التالية:

نطاق التطبيق: اكبر من ٥٠٠ قدرة  
المولد الاجمالية (kVA = kW)

الحد الأدنى للارتفاع: ١ م + ارتفاع  
الابنية المجاورة (م) (داخل دائرة قطرها ٥٠ م  
من المدخنة او معدل ارتفاع المباني في  
الجوار)

السرعة الدنيا لغازات العدم: ١٥ م/ثا

اكثر من مولد واحد: القدرة الاجمالية

ملاحظة:

في حال كانت قدرة المولد الاجمالية اصغر

- المذكورة في العمود الثالث هي المعتمدة في جميع المنشآت.
- ان تصميم منافذ الانابيب على الشواطئ، وتحديد طولها وعمقها يجب ان يتم وفقا لما يلي:
- ٣ - ١ معلومات عن قاع البحر  
٣ - ١ - ١ مستويات القاع  
٣ - ١ - ٢ تربة القاع  
٣ - ١ - ٣ ثبات او حركة القاع
- ٣ - ٢ معلومات بيئية  
٣ - ٢ - ١ تواتر سرعة الرياح واتجاهها  
٣ - ٢ - ٢ الطبوغرافيا المحلية والتأثير
- على التيارات، الرياح والامواج
- ٣ - ٢ - ٣ الملاحه، رفع الرمل من قاع البحر، الصيد، صيد الصدف، السباحة وغيرها من النشاطات
- ٣ - ٣ معلومات عن المواد المتدفقة
- ٣ - ٤ - ١ ميزات المياه المستقبلية
- ٣ - ٤ - ٢ الوقت اللازم لموت البكتيريا (T<sub>٩٠</sub>)
- ٣ - ٤ - ٣ عوامل الانتشار الافقي والجانبى
- ٣ - ٤ - ٣ عامل الانتشار العمودي
- ٣ - ٤ - ٤ الحرارة، الملوحة والكثافة

القيم الحدية البيئية للنفايات السائلة المحصورة في البحر		
٣	٢	١
القيم الحدية للمنشآت الجديدة	القيم الحدية البيئية للمنشآت القائمة	المؤشر
٩ - ٦	٩ - ٥	الاس الهيدروجيني pH
٣٥ درجة مئوية	٣٥ درجة مئوية	الحرارة
٢٥	١٠٠	الحاجة البيولوجية للاوكسجين بعد الحضان لمدة ٥ ايام (اوكسجين ملغ/ل)
١٢٥	٢٥٠	الحاجة الكيميائية للاوكسجين (اوكسجين ملغ/ل)
٥	٥	اجمالي الحديد (Fe) (ملغ/ل)
٠,٠٥	٠,٠٥	اجمالي الزئبق (Hg) (ملغ/ل)
١,٥	١,٥	اجمالي النحاس (Cu) (ملغ/ل)
٠,٥	٢	اجمالي النيكل (Ni) (ملغ/ل)
١٠	١٠	الومينيوم (Al) (ملغ/ل)
١٠	١٠	امونيا (NH <sub>٤</sub> <sup>+</sup> ) (ملغ/ل)
٠,٣	٠,٣	انتيمون (اثميد) (Sb) (ملغ/ل)

القيم الحدية البيئية للنفايات السائلة المصروفة في البحر		
١	٢	٣
المؤشر	القيم الحدية البيئية للمنشآت القائمة	القيم الحدية للمنشآت الجديدة
اجمالي الرصاص (Pb) (ملغ/ل)	٠,٥	٠,٥
اجمالي الفوسفور (فوسفور ملغ/ل)	١٦	١٠
اجمالي القصدير (Sn) (ملغ/ل)	٢	٢
اجمالي الكربون العضوي (ملغ/ل)	٧٥	٧٥
اجمالي الكروم (Cr) (ملغ/ل)	٢	٢
اجمالي النيتروجين (ازوت) <sup>٢</sup> (نيتروجين ملغ/ل)	٤٠	٣٠
اجمالي زنك (Zn) (ملغ/ل)	١٠	٥
باريوم (Ba) (ملغ/ل)	١٠	٢
بكتيريا كوليفورم <sup>٣</sup> بالخصن على ٣٧ درجة مئوية في ١٠٠ مل	٢٠٠٠	٢٠٠٠
دليل الفينول (ملغ/ل)	٠,٣	٠,٣
زرنيخ (As) (ملغ/ل)	٠,١	٠,١
زيت وشحم (ملغ/ل)	٣٠	٣٠
سالمونيلا	غياب كامل	غياب كامل
سولفات (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ) (ملغ/ل)	١٠٠٠	١٠٠٠
سولفيد (S <sup>-</sup> ) (ملغ/ل)	٥	١
سيانيد (CN <sup>-</sup> ) (ملغ/ل)	٠,١	٠,١
فضة (Ag) (ملغ/ل)	٠,١	٠,١
فليوريد (F <sup>-</sup> ) (ملغ/ل)	٢٥	٢٥
فوسفات (PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ) (ملغ/ل)	٥	٥
كادميوم (Cd) (ملغ/ل)	٠,٢	٠,٢
كروم سداسي التكافؤ (Cr <sup>vi</sup> ) (ملغ/ل)	٠,٥	٠,٢
كلور نشط (Cl <sub>2</sub> ) (ملغ/ل)	١	١



القيم الحدية البيئية للمخلفات السائلة المعروفة في البحر			
القيم الحدية البيئية للمخلفات السائلة المعروفة في البحر	٢	١	المؤشر
القيم الحدية للمخلفات الجيدة	٣		
٠,٥	٠,٥		كربلت (Co) ملغ/ل
١	١		مانغنيز (Mn) ملغ/ل
٢٠	٢٠		مركبات هيدروكربونية (ملغ/ل)
٣	٣		منظفات (ملغ/ل)
٦٠	٢٠٠		مواد صلبة عالقة (ملغ/ل)
٩٠	٩٠		نترات (NO <sub>3</sub> -) ملغ/ل
٥	٥		AOX (المركبات الهالوجينية المصنوية)

٢ مجموع نيتروجين كجلاهل (النيتروجين العضوي+ الأمونياك) والنيتروجين النيتراتي (NO<sub>3</sub>-) والنيتريتي (NO<sub>2</sub>-).  
 ٣ للمخلفات المعروفة على مقربة من مياه الاستحمام يجب اعتماد قيم حدية بيئية أكثر صرامة.

ملحق ٤: القيم الحدية البيئية للمخلفات السائلة المعروفة في المياه السطحية  
 يبين الممراد الأول مؤشر التلوث، ويعطي الممراد الثاني القيم الحدية للمخلفات القائمة، أما الممراد الثالث فيعطي القيم للمخلفات الجديدة. القيم الحدية البيئية في الممراد الثاني سوف تلغى عندما تصدق الجمهورية اللبنانية على تعديلات بروتوكول التلوث من مصادر برية ضمن اتفاقية برشلونة. عندما تعتمد القيم في الممراد الثالث بصورة ثنائية ولجميع المخلفات.

تعرف المياه السطحية بأنها المياه الموجودة على سطح اليابسة وهي تتدفق إما بشكل دائم أو مؤقت عبر مجرى أو مباشرة من النيايح. يسمح بصرف المخلفات السائلة في المياه السطحية شرط أن يكون الحد الأدنى لتدفق المياه السطحية ١ م<sup>٣</sup>/ثا.

#### القيم الحدية البيئية للمخلفات السائلة المعروفة في المياه السطحية

١	٢	٣
المؤشر	القيم الحدية البيئية للمخلفات القائمة	القيم الحدية البيئية للمخلفات الجديدة
الأس الهيدروجيني PH	٥ - ٩	٦ - ٩
الحرارة	٣٠ درجة مئوية	٣٠ درجة مئوية
الحاجة البيولوجية للأوكسجين بعد الحضان لمدة ٥ أيام (أوكسجين ملغ/ل)	١٠٠	٢٥



القيم الحدية البيئية للتفائيات السائلة المحصورة في المياه السطحية		
١	٢	٣
المؤشر	القيم الحدية البيئية للمنشآت القائمة	القيم الحدية البيئية للمنشآت الجديدة
الحاجة الكيميائية للاوكسجين (اوكسجين ملغ/ل)	٢٥٠	١٢٥
اجمالي الحديد (Fe) (ملغ/ل)	٥	٥
اجمالي الرصاص (Pb) (ملغ/ل)	٠,٥	٠,٥
اجمالي الزئبق (Hg) (ملغ/ل)	٠,٠٥	٠,٠٥
اجمالي الزنك (Zn) (ملغ/ل)	٥	٥
اجمالي القصدير (Sn) (ملغ/ل)	٢	٢
اجمالي الكروم (Cr) (ملغ/ل)	٢	٢
اجمالي النحاس (Cu) (ملغ/ل)	١,٥	٠,٥
اجمالي النيكل (Ni) (ملغ/ل)	٢	٠,٥
الومينيوم (Al) (ملغ/ل)	١٠	١٠
امونيا (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (ملغ/ل)	١٠	١٠
انتيمون (اثميد) (Sb) (ملغ/ل)	٠,٣	٠,٣
اجمالي الفوسفور (فوسفور ملغ/ل)	١٦	١٠
اجمالي الكربون العضوي (ملغ/ل)	٧٥	٧٥
اجمالي النيتروجين (ازوت) <sup>٤</sup> (ملغ/ل)	٤٠	٣٠
باريوم (Ba) (ملغ/ل)	٢	٢
بكتيريا كوليفورم <sup>٥</sup> بالحضن على ٣٧ درجة مئوية في ١٠٠ مل	٢٠٠٠	٢٠٠٠
دليل الفينول (ملغ/ل)	٠,٣	٠,٣
زرنيخ (As) (ملغ/ل)	٠,١	٠,١

القيم الحدية البيئية للنفايات السائلة المنصرفة في المياه السطحية		
١	٢	٣
المؤشر	القيم الحدية البيئية للمنشآت القائمة	القيم الحدية البيئية للمنشآت الجديدة
زيت وشحم (ملغ/ل)	٣٠	٣٠
سلمونيلا	غياب كامل	غياب كامل
سلفات ( $\text{SO}_4^{--}$ ) (ملغ/ل)	١٠٠٠	١٠٠٠
سولفيد ( $\text{S}^{--}$ ) (ملغ/ل)	١	١
سيانيد ( $\text{CN}^-$ ) (ملغ/ل)	٠,١	٠,١
فضة (Ag) (ملغ/ل)	٠,١	٠,١
فلوريد ( $\text{F}^-$ ) (ملغ/ل)	٢٥	٢٥
فوسفات ( $\text{PO}_4^{--}$ ) (ملغ/ل)	٥	٥
كاديوم (Cd) (ملغ/ل)	٠,٢	٠,٢
كروم سداسي التكافؤ ( $\text{Cr}^{vi}$ ) (ملغ/ل)	٠,٥	٠,٢
كلور نشط ( $\text{Cl}_2$ ) (ملغ/ل)	١	١
كوبلت (Co) (ملغ/ل)	٠,٥	٠,٥
مركبات هيدروكربونية (ملغ/ل)	٢٠	٢٠
منظفات (ملغ/ل)	٣	٣
منغنيز (Mn) (ملغ/ل)	١	١
مواد صلبة عالقة (ملغ/ل)	٢٠٠	٦٠
نترات ( $\text{NO}_3$ ) (ملغ/ل)	٩٠	٩٠
AOX (المركبات الهالوجينية العضوية)	٥	٥

٤ مجموع نيتروجين كجلداهل (نيتروجين عضوي + أمونياك) ونيتروجين نيتراطي ( $\text{NO}_3$ ) ونيتريتي ( $\text{NO}_2$ ).

٥ للنفايات المنصرفة على مقربة من مياه الاستحمام يجب اعتماد قيم حدية بيئية أكثر صرامة.

ملحق ٥: القيم الحدية البيئية للمياه المبتذلة عند صرفها في شبكة الصرف الصحي  
يبين العمود الاول مؤشر التلوث، ويعطي العمود الثاني القيم الحدية للمنشآت القائمة والجديدة.  
يمكن لاصحاب العلاقة بصرف النفايات السائلة في شبكات الصرف الصحي ان يتفقوا على نطاق  
من قيم حدية بيئية لهذا الامر وذلك بالتعاون مع الفريق العامل في محطة المعالجة طالما ان القيم  
الحدية البيئية سوف تحترم وتطبق على المياه الخارجة من هذه المحطة.

القيم الحدية البيئية للمياه المبتذلة عند صرفها في شبكة الصرف الصحي	
٢	١
القيم الحدية البيئية للمنشآت القائمة والجديدة	المؤشر
٩ - ٦	الاس الهيدروجيني pH
٣٥ درجة مئوية	الحرارة
١٢٥	الحاجة البيولوجية للاوكسجين <sup>٦</sup> بعد الحضان لمدة ٥ ايام (اوكسجين ملغ/ل)
٥٠٠	الحاجة الكيميائية للاوكسجين <sup>٧</sup> (اوكسجين ملغ/ل)
٥	اجمالي الحديد (Fe) (ملغ/ل)
١	اجمالي الرصاص <sup>٨</sup> (Pb) (ملغ/ل)
٠,٠٥	اجمالي الزئبق (Hg) (ملغ/ل)
١٠	اجمالي الزنك <sup>٩</sup> (Zn) (ملغ/ل)
٢	اجمالي القصدير (Sn) (ملغ/ل)
٢	اجمالي الكروم (Cr) (ملغ/ل)
١	اجمالي النحاس <sup>١٠</sup> (Cu) (ملغ/ل)
٢	اجمالي النيكل <sup>١١</sup> (Ni) (ملغ/ل)
١٠	الومينيوم (Al) (ملغ/ل)
-	امونيا <sup>١٢</sup> (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (ملغ/ل)

٦ افتراض تركيز ٢٥ (ملغ/ل) عند المنفذ وقدرة تنظيفية ٨٠%

٧ افتراض تركيز ١٢٥ (ملغ/ل) عند المنفذ وقدرة تنظيفية ٧٥%

٨ القيمة الحدية البيئية ١,٥ ملغ/ل عند منفذ محطة المعالجة.

٩ القيمة الحدية البيئية ٥ ملغ/ل عند منفذ محطة المعالجة

١٠ القيمة الحدية البيئية ٠,٥ ملغ/ل عند منفذ محطة المعالجة

١١ القيمة الحدية البيئية ٠,٥ ملغ/ل عند منفذ محطة المعالجة

١٢ افتراض الاتصال بمحطة معالجة بيولوجية. فعالية ٧٠ - ٨٠%، القيمة الحدية البيئية عند المنفذ ١٥ ملغ/ل نيتروجين

٢	١
القيم الحدية البيئية للمنشآت القائمة والجديدة	المؤشر
٠,٣	انتيمون (الاثميد) (Sb) (ملغ/ل)
٧٥٠	اجمالي الكربون العضوي (ملغ/ل)
٦٠	اجمالي النيتروجين <sup>١٣</sup> (ملغ/ل)
١٠	اجمالي فوسفور <sup>١٤</sup> (فوسفور ملغ/ل)
٢	باريوم (Ba) (ملغ/ل)
٥	دليل الفينول (ملغ/ل)
٠,١	زرنيخ (As) (ملغ/ل)
٥٠	زيت وشحم (ملغ/ل)
غياب كلي	سلمونيلا
١,٠٠٠	سولفات (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> ) (ملغ/ل)
١	سولفيد (S <sup>-2</sup> ) (ملغ/ل)
١	سيانيد (CN <sup>-</sup> ) (ملغ/ل)
٠,١	فضة (Ag) (ملغ/ل)
١٥	فلوريد (F <sup>-</sup> ) (ملغ/ل)
-	فوسفات <sup>١٥</sup> (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> ) (ملغ/ل)
٠,٢	كادميوم (Cd) (ملغ/ل)
٠,٢	الكروم السداسي التكافؤ (Cr <sup>vi</sup> ) (ملغ/ل)
١	كوبلت (Co) (ملغ/ل)
٢٠	مركبات هيدروكربونية (ملغ/ل)
١	المنغنيز (Mn) (ملغ/ل)
٦٠٠	مواد صلبة عالقة (ملغ/ل)
-	نيترات <sup>١٦</sup> (NO <sub>3</sub> ) (ملغ/ل)
٥	AOX (المركبات الهالوجينية العضوية)

١٣ افترض الاتصال بمحطة معالجة بيولوجية. فعالية ٧٠ - ٨٠٪، القيمة الحدية البيئية عند المنفذ ١٥ ملغ/ل نيتروجين

١٤ افترض تركيز ٢ (ملغ/ل) عند المنفذ وقدرة تنظيفية ٨٠٪

١٥ على ان تحترم القيمة الحدية البيئية لاجمالي الفوسفور

١٦ على ان تحترم القيمة الحدية البيئية لاجمالي النيتروجين.

## **ANNEX B – BASIC DOCUMENTS**

1. UTDP Corridor Program Plan
2. General Aerial Views (1 and 2) (MOP & W, KWER)
3. General Cadastral Plan (MOP & W)
4. Existing Sidewalks and Landscaping (Corniche Pierre Gemayel)
5. Traffic Sheet 4/4 (MOP & W)
6. Traffic Sheet 12/12 (KWER)
7. Urbanism and Expropriation

**GRADE SEPARATION-GBA (NTS)**

- PROPOSED OVERPASS
- PROPOSED UNDERPASS
- ROTARY ROADS
- Project Location





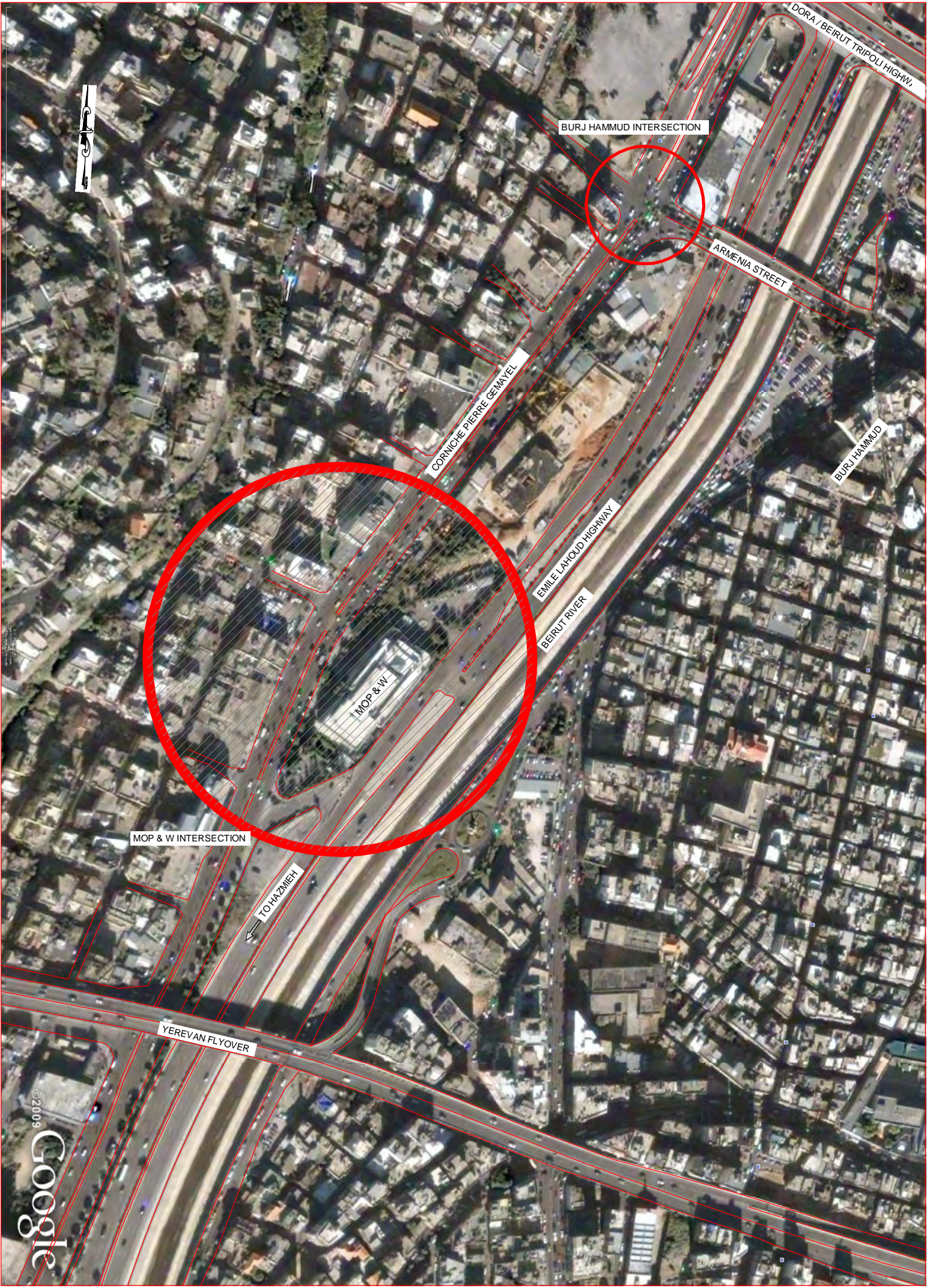
KARANTINA WEST EXIT RAMP  
DORA / BEIRUT TRIPOLI HIGHWAY

ARMENA STREET  
CORNICHE PIERRE GEMAYEL  
EMILE LAHOUD HIGHWAY  
BEIRUT RIVER  
MOP & W INTER.

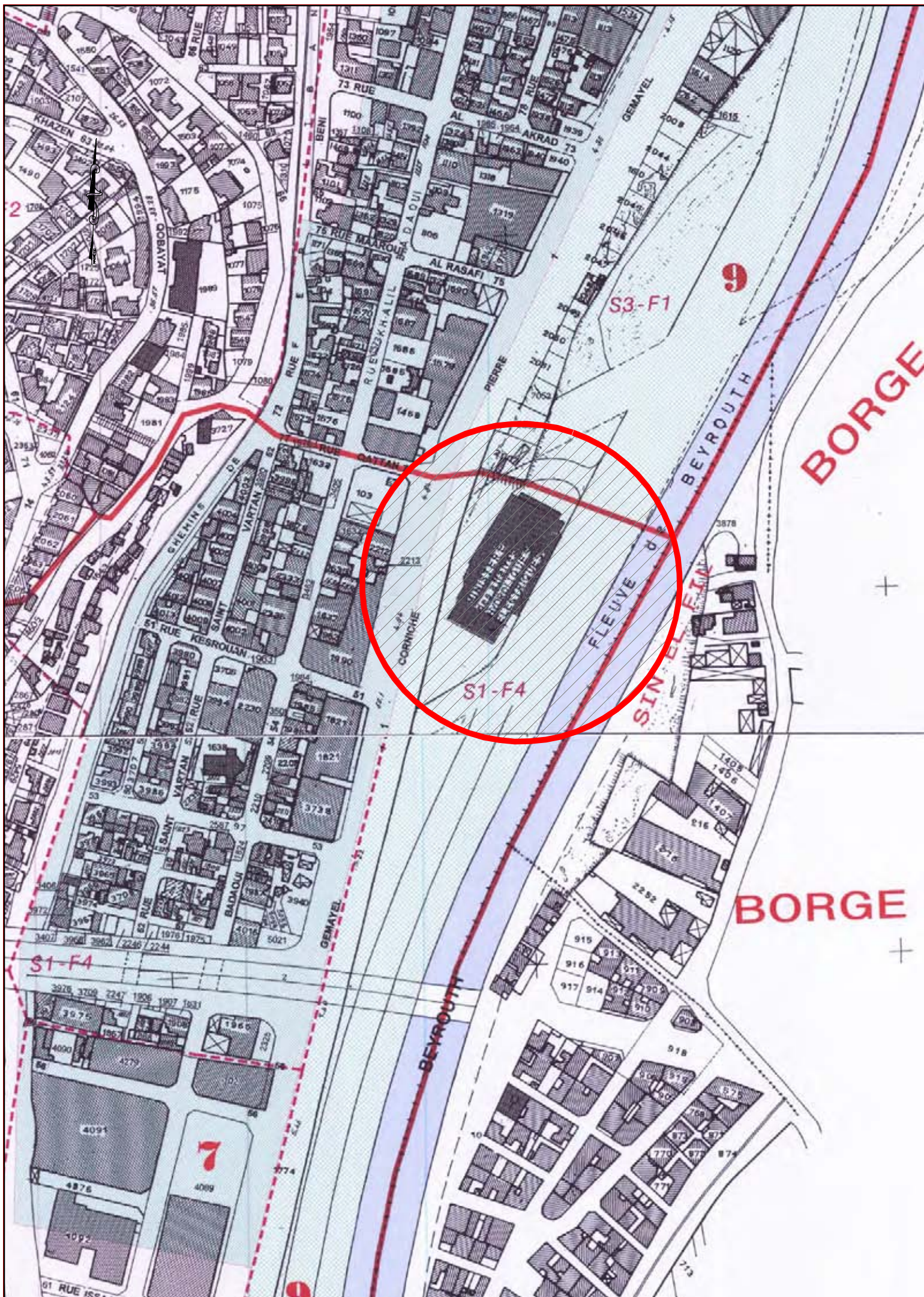
BURJ HAMMUD

YEREVAN FLYOVER





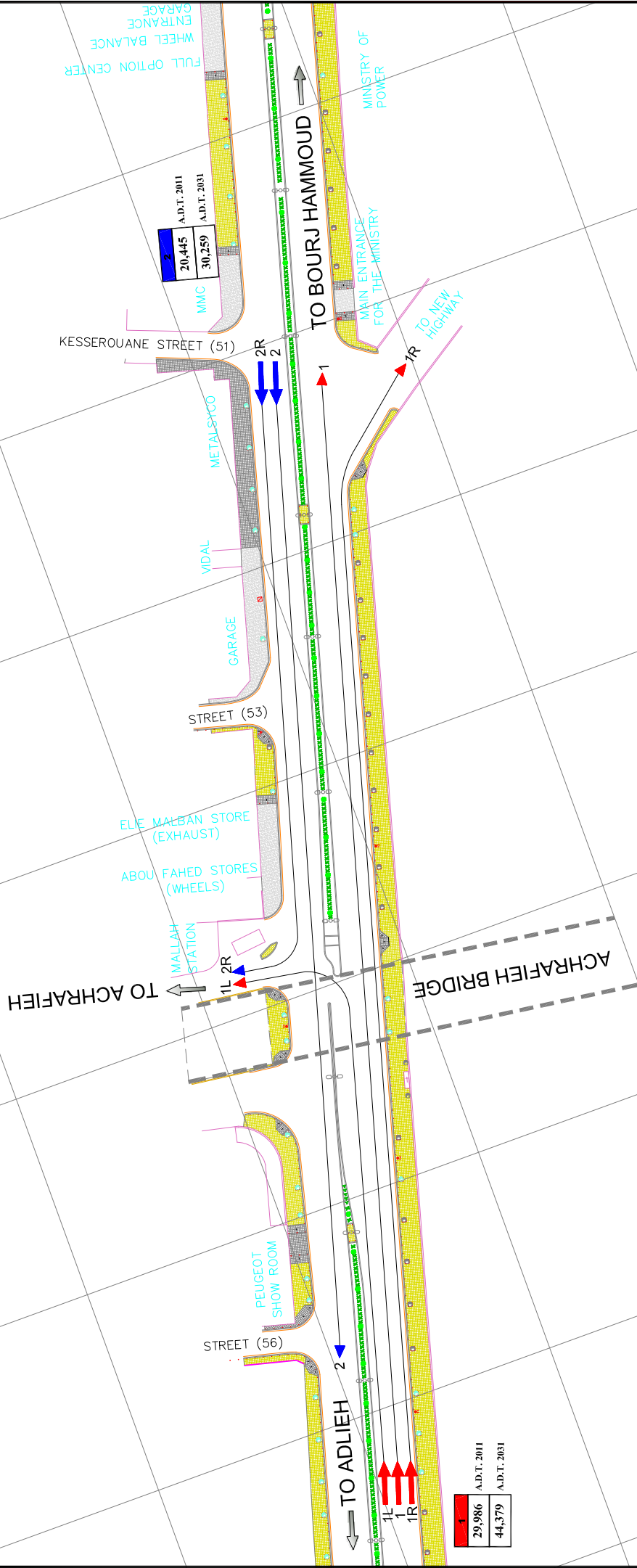








MINISTRY OF POWER & WATER INTERCHANGE			
STRAIGHT	RIGHT TURN	LEFT TURN	
1	1R	1L	
2	2R	-	



DAR AL HANDASAH NAZH TALEB & PARTNERS  
دار الهندسة نزيه طالب وشركاه

MINISTRY OF POWER & WATER INTERCHANGE

TRAFFIC MOVEMENTS

A.D.T.

SHEET 4/4

L0911D/





des réseaux de l'aéroport. L'indemnisation prévue à cet égard devra être déterminée conformément aux lois en vigueur en matière d'expropriation.

En conclusion, et exception faite des cas précités, la loi a formellement interdit toute indemnisation quant aux droits de servitudes et aux restrictions imposées par la loi 70/66 dans le domaine de la sécurité de la navigation aérienne (article 19). Par contre, la récupération de l'indemnisation versée au bénéficiaire de l'expropriation a été prévue à l'article 20. Récupération totale en cas de suppression des droits de servitudes avant que ne s'écoule une période de dix ans à dater de la fixation de l'indemnisation; partielle en cas d'atténuation des droits imposés au cours de la même période de dix ans.

### C. SANCTIONS

La loi 70/66 a prévu en ses articles 22 et 23 une double série de sanctions s'appliquant, selon les cas, au contrevenant.

La première se ramène à une peine de prison maximale d'un mois et au versement d'une amende variant de 50 à 200 L.L. ou à l'une de ces deux peines seulement en cas d'atteinte aux installations posées par les services compétents pour la navigation aérienne (article 8) ou de contravention aux dispositions de l'article 4 — sous réserve de la responsabilité civile du contrevenant.

La seconde a trait à la dérogation à toute disposition de la loi 70/66 par le contrevenant qui risque une peine de prison variant de deux semaines à trois mois et une amende variant de 100 à 500 L.L. ou à l'une de ces deux peines seulement, sous réserve de la suppression des constructions, installations et plantations par l'Administration et de la responsabilité civile du contrevenant.

### *Section III*

#### MOYENS JURIDIQUES D'ACTION D'URBANISME

La loi de l'urbanisme a accordé à l'Administration divers moyens d'intervention et d'action en vue de la réalisation du plan d'urbanisme, à savoir l'expropriation (article 17), le remembrement (article 18) et le lotissement (articles 26 et suivants...).

### § 1. *EXPROPRIATION ET URBANISME*

L'article 17 de la loi de l'urbanisme a accordé à l'Administration le droit d'exproprier les terrains indiqués sur le plan d'urbanisme et destinés aux routes, places, jardins, édifices publics. Les parties restantes du bien-fonds, quand elles deviennent inconstructibles en vertu de la loi, doivent être expropriées par l'Administration conformément aux règlements municipaux en vigueur. Le bénéficiaire de cette expropriation est le propriétaire du bien-fonds ayant la frontière commune la plus longue avec la parcelle expropriée qui devra, à la demande de l'Administration, assurer le prix selon évaluation dudit terrain, avec une garantie bancaire pour les montants que l'Administration serait condamnée à verser à la suite de cette expropriation.

En outre, un droit de vente aux enchères publiques a été dévolu à l'Administration après l'exécution des travaux de remembrement et de partage des terrains objets du plan.

Il y a lieu toutefois de relever que cette prérogative accordée à l'Administration n'est pas générale, puisque le législateur a pris soin de noter que ce droit ne saurait être exercé par la puissance publique qu'en cas de besoin équitablement justifié sur le plan économique et social.

En outre, l'expropriation par zones, telle que relevée à l'article 30 du décret législatif n° 4 en date du 30 novembre 1954, constitue un apport logistique de première importance à la réalisation d'une politique d'urbanisme opérationnel en vue de répondre aux exigences de l'aménagement. En effet, l'article 30 a stipulé que « lorsque l'expropriation pour cause d'utilité publique a pour objet l'assainissement, en tout ou en partie, d'une ville ou d'un village, elle pourra comprendre non seulement les biens-fonds nécessaires aux voies de communication et autres usages du service public, mais aussi d'autres biens immobiliers dont l'expropriation sera jugée nécessaire dans l'intérêt de l'hygiène ».

La région dont l'expropriation par zones est projetée et la constatation de l'utilité publique seront déterminées et déclarées par décret pris en Conseil des ministres. Il y a lieu de suivre alors la procédure de l'expropriation ordinaire et le décret déterminera la période maximale au cours de laquelle l'expropriation devra être achevée ainsi que le sort des biens-fonds expropriés et non incorporés aux projets publics.

« Quand les modalités d'exécution fixées par le décret d'expropriation seront terminées, les biens-fonds, dont le remembrement et le lotissement auront été décidés, pourront être vendus, en cas de besoin, aux enchères publiques. »

En outre, et dans le cadre d'expropriation par zones, l'article 28 stipule que « l'expropriation peut ne pas être seulement limitée aux terrains indispensables mais encore à ceux avoisinants en tout ou en partie si leur occupation est jugée par l'Administration utile pour atteindre le but d'utilité publique recherchée ».

L'article 29 a, quant à lui, porté la profondeur prévue de 20 mètres à 30 mètres. « Lorsque le percement, l'élargissement, le redressement ou le prolongement d'une rue ou d'une place publique est décidé, l'Administration pourra, outre les superficies qu'elle incorpore à la rue ou à la place publique elle-même par suite de l'alignement, acquérir par voie d'expropriation d'autres superficies de terrains bâtis ou non bâtis ne dépassant pas, de chaque côté de la rue ou de la place projetée, la profondeur de 30 mètres mesurés à partir du nouvel alignement ».

Ainsi donc la réalisation du plan d'urbanisme trouve son soutien normal dans les opérations d'expropriation, telles qu'approuvées par le plan d'urbanisme sur la base des intérêts de la collectivité.

## § 2. REMEMBREMENT ET URBANISME *REQUISITION*

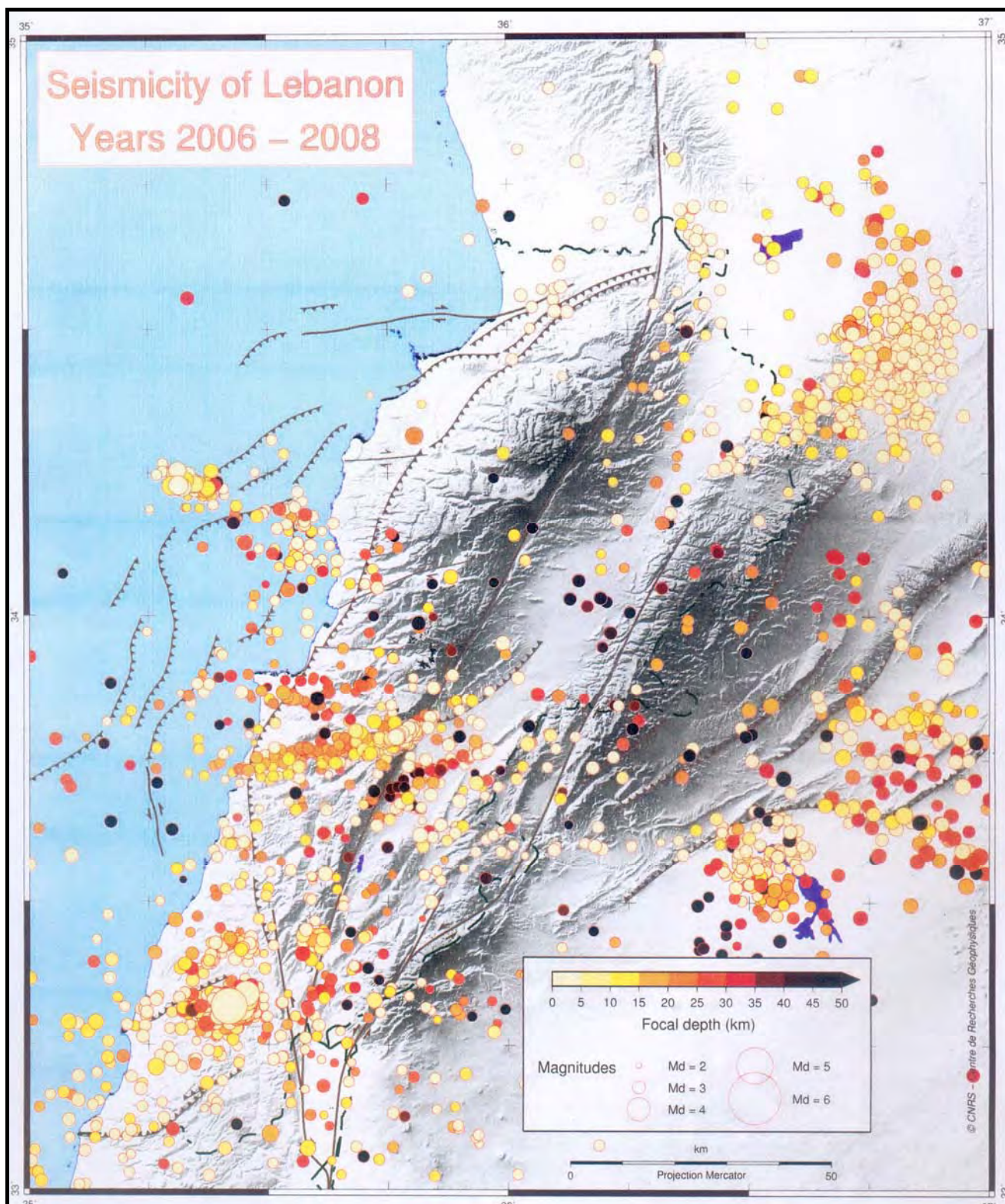
### A. GÉNÉRALITÉS

Convenu par arrêté du Ministère des Travaux publics et des Transports, le droit de remembrement et de lotissement est accordé à l'Administration conformément à l'article 18 de la loi de l'urbanisme de manière générale dans la région faisant l'objet d'un plan ou dans une partie seulement — et plus particulièrement quand la division du terrain est telle qu'elle ne permet pas l'élaboration d'un plan d'urbanisme normal.

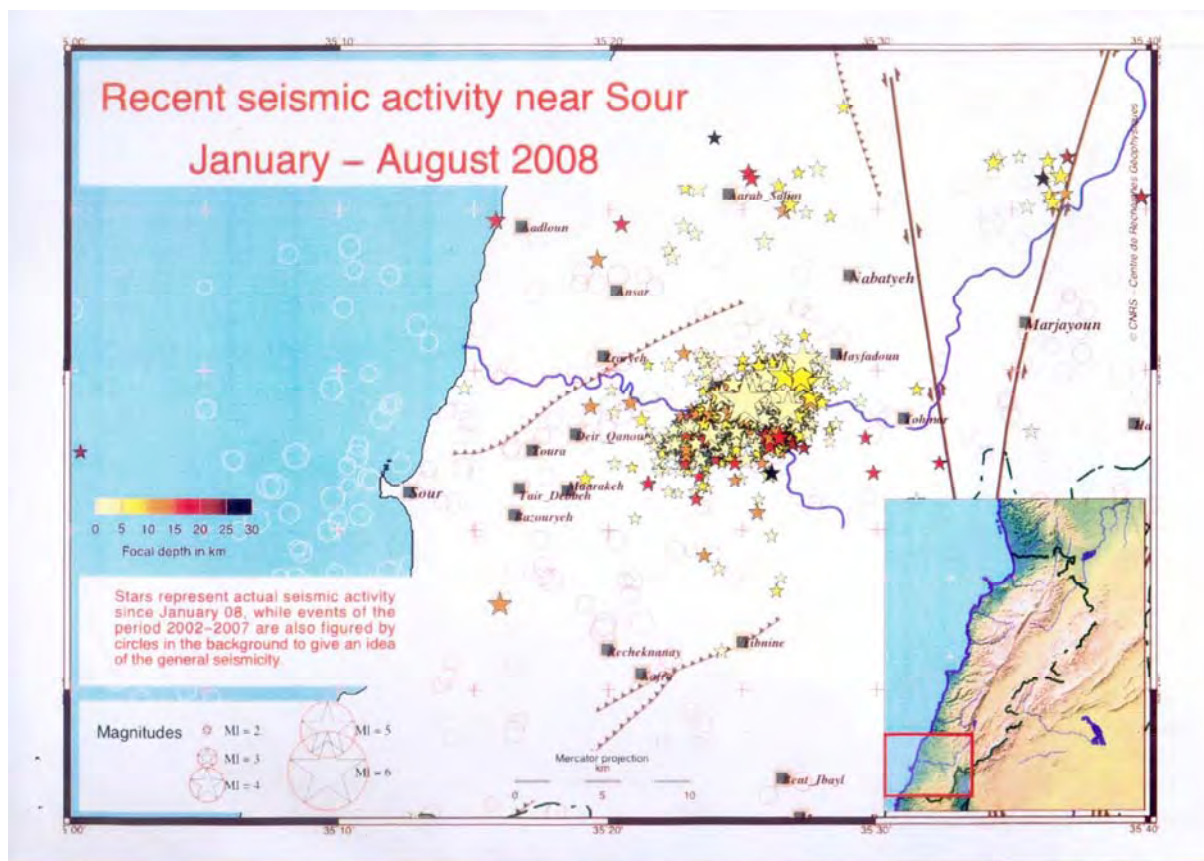
Les parcelles issues du remembrement et du lotissement et acquises par l'Administration pourront être vendues aux enchères publiques. En outre, l'Administration est obligée de passer à l'exécution des opérations de remembrement et de lotissement si, à la suite du plan prévu, le nombre de demandes présenté dans la région représente au moins 20% de la superficie totale de ladite région.

## **ANNEX C – SEISMIC DATA**









## Longueur de faille et magnitude maximale

- 0,1 km >> séisme imperceptible
- 1 km >> Magnitude 4
- 10 km >> Magnitude 6
- 100 km >> Magnitude 8
- 1000 km >> Magnitude 9 (Chili, Sumatra)



**CNRS**  
Conseil National de la Recherche Scientifique - Centre de Recherches Géophysiques  
En partenariat avec la Région Ile de France et la Municipalité de Beyrouth

MOP & W and KWER

# Séismes récents au Liban

(d'après Plassard et Kogej, Séismologie du Liban, CNRS (1981))  
Centre National de Recherches Géophysiques, Provisional Seismological Bulletin

**L'Observatoire de Ksara**  
(près de Zahleh)



Les bâtiments de l'Observatoire en 1910, au pied du mont Liban.

**Les débuts de la sismologie au Liban**

En 1909, le P. Bonaventure Borloty de la Compagnie de Jésus installait le premier sismographe du Levant à Ksara; c'est ainsi qu'a débuté la sismologie instrumentale au Liban et que cette science est l'une des plus vieilles pratiquée dans notre pays. Mais la guerre de 1914 devait interrompre les travaux de sorte que le premier bulletin d'observations sismiques ne parut qu'en 1921. Ces travaux évoluèrent par la suite sous la houlette du P. Jacques Plassard, arrivé au Liban en 1955 et auteur de nombreuses études couvrant presque toutes les disciplines des sciences de la terre. En 1978, en coordination avec le CNRS, le site scientifique est cédé aux nouveaux propriétaires du vignoble. En effet les caractéristiques géologiques du site ne convenaient plus au regard des avancées de la sismologie depuis plus d'un demi-siècle. En clôture à cette période pionnière, le CNRS publia l'ouvrage qui fait encore référence: Séismicité du Liban, par Jacques Plassard et Barthélémy Kogej.

**Le Réseau National de surveillance sismique GRAL**

En 1975, une décision gouvernementale créait le Centre de Recherches Géophysiques en remplacement de l'Observatoire de Ksara, après que le CNRS ait choisi un nouvel emplacement à cet effet. En dépit des difficultés, les travaux de sismologie commencèrent en 1980 dans des locaux provisoires loués aux Sœurs de la Charité à Bhanines, dans l'ancien sanatorium. Le site s'avéra excellent pour la transmission des signaux sismiques: en effet, on trouve à Bhanines une formation rocheuse très dense, puissante de plus de 2000m, appartenant à l'âge jurassique.

En 1998, s'ouvrait une nouvelle période pour notre activité avec l'extension du réseau sismologique progressivement à 7 stations couvrant ainsi tout le territoire national. Ce réseau qui a reçu le sigle international GRAL est capable d'assurer la surveillance sismique locale, mais aussi de détecter les séismes régionaux et mondiaux. Nos travaux font l'objet d'une publication mensuelle: Provisional Seismological Bulletin.

**Le Centre de Recherches Géophysiques à Bhanines**  
(près de Bekfaya)



Le Centre de Recherches Géophysiques à Bhanines.






Date	Localisation	Notes
29 septembre 1918	En mer 80km de Jbeil	Magnitude $M_L=6,5$ . Clocher détruit près de Ghazir. Concomitant avec l'entrée des troupes britanniques au Liban.
2 avril 1922	En mer face au Liban-Nord	Magnitude $M_L=5,5$ . Senti fortement à Tripoli; grande frayeur. Senti sur toute la côte du Levant de Saïda à Adana en passant par Beyrouth et jusqu'à Ksara.
18 février 1924	En mer au Cap Greco (Chypre)	Magnitude $M_L=6$ . Senti sur la côte libanaise et jusqu'à Ksara.
18 février 1924	Région de Damas-Deraa (?)	Magnitude $M_L=5,8$ . Fort à Beyrouth et Ksara; Senti à Tripoli. Peut-être répliques éloignées: Safita (?).
18 mars 1926	Région de Rhodes	Magnitude $M_L=6,9$ . Senti à Beyrouth, Ksara et Jérusalem, mais fort au Caire.
26 juin 1926	Région de Rhodes	Magnitude $M_L=8,3$ . Senti dans une région très vaste allant d'Ancone en Italie, à la Libye, à Damas, etc. Peut-être la plus vaste région macrosismique en Méditerranée au 20 <sup>e</sup> siècle.
11 juillet 1927	Vallée du Jourdain	Magnitude $M_L=7,2$ d'après le catalogue de Ksara. Ce chiffre est aujourd'hui ramené à $\approx 6,2$ . Destructions à Amman et Jérusalem. Vagues de 1m dans la Mer Morte. 342 morts en Palestine. Ressenti de Louxor à Alep. Pas de dommages signalés au Liban.
9 février 1928	En mer face au Liban-Nord	Magnitude $M_L=4,7$ . Senti à Tripoli, à Baskinta.
22 février 1928	Liban	Magnitude $M_L=4,6$ ; localisé Wadi Faara.
14 septembre 1930	Homs (?)	Magnitude $M_L=4,5$ . Probablement SW du lac de Homs.
24 juillet 1940	En mer face à Beyrouth.	Magnitude $M_L=5,7$ . Senti à Beyrouth, Ksara.
20 janvier 1941	Chypre	Magnitude $M_L=6,5$ . Au large du Cap Greco. Destructions à Chypre. Senti à Beyrouth, Ksara, en Palestine et jusqu'à Smyrne en Turquie.
5 août 1951	Liban	Magnitude $M_L=5$ ; localisé à Ouyoun-Orghoch. Dommages à Deir et Ahmar. Ressenti dans tout le Liban-Nord.
16 mars 1956	Mont-Liban	Magnitude $M_L=6$ (estimation USGS). Epicentre à 50 Km de Beyrouth (Vallée du Bisri, Chhim) sur la faille de Roum. 136 morts, 6000 maisons détruites, 17000 à réparer. Evénement multiple (?). Panique à Beyrouth. Crise politique.
25 avril 1957	Rhodes	Magnitude $M_L=7,2$ . Destructions locales. Senti à Beyrouth, Ksara, Damas.
29 juillet 1957	Homs (?)	Magnitude $M_L=4,5$ . Senti dans la Béqaa.
23 mai 1958	Rhodes	Magnitude $M_L=6,7$ . Destructions à Rhodes et en Turquie. Senti à Beyrouth.
16 avril 1971	Vallée du Bisri	Magnitude $M_L=4,7$ . Eboulements à Aazour. Répliques.
8 février 1972	Béqaa	Magnitude $M_L=4,2$ . Pres de Bntel.
12 août 1972	Béqaa	Magnitude $M_L=3,9$ . Pres de Ras Baalbek.
11 octobre 1974	Mont-Liban	Magnitude $M_L=3,8$ . Pres de Bhamdoun.
3 juin 1983	Faille de Yammourineh au niveau du col du Dahr Baïdar	Magnitude $M_L=5,3$ . Grande émotion à Beyrouth. Ressenti très largement dans le pays. Pas de dommages signalés. Accélération maximum enregistrée à Bhanines de 16% de la pesanteur terrestre.
9 mars 1992	Liban-Nord	Mini-crise sismique d'une dizaine de secousses en trois heures. Lueurs et grondements signalés. Le choc le plus fort est de magnitude $M_L=4$ .
26 mars 1997	Faille de Yammourineh au niveau de la crête du Jabal Barouk	Deux événements successifs de magnitude $M_L=5$ . Dommages mineurs dans le Liban central.
29 avril 2001	Faille de Chmistar (Békaa)	Largement ressenti dans la Békaa. $M_L=4$
Mars-Avril 2006	En mer au large de Jbeil	Crise sismique le long du cours sous-marin du Nahr Ibrahim avec 5 événements ressentis. Le choc le plus fort a atteint la $M_L=3,7$ .
Février-Juin 2008	Liban-Sud sur le Litani-Qasmiyeh	Crise sismique en 3 épisodes: Février, mai et juin. A débuté par un événement de $M_L=4$ le 12 février et a culminé par un événement de $M_L=5$ le 15 février. Plus de 800 séismes enregistrés par le réseau national GRAL. A produit une inquiétude persistante dans toute la population libanaise. Dommages modérés. Observation d'une vague dans le réservoir du barrage du Litani le 15 février.









Conseil National de la Recherche Scientifique - Centre de Recherches Géophysiques  
En partenariat avec le Régions de France et la Municipalité de Beyrouth



# Séismes historiques au Liban

D'après Planiard et Rigot, Séismes du Liban, CNRS (1984),  
Ambraseys et al. (1999-1997), Bouchard (2000), Gubelinski (2004), Dikmen (2005)  
et Centre National de Recherches Géophysiques.



## Paléosismologie et Archéosismologie

Ces deux disciplines s'attachent à l'étude des séismes anciens majeurs lorsqu'ils ont affecté le paysage et les strates géologiques, ou quand ils ont été rapportés dans les chroniques historiques; dans ce dernier cas, les monuments antiques en portent les stigmates. Le Liban est un terrain particulièrement favorable à leur mise en pratique. En effet, en paléosismologie, on tâchera de repérer les déformations des terrains; cours d'eau déviés par le passage des failles, soulèvement de régions côtières, par exemple. Un site particulièrement favorable aux études paléosismologiques est celui de l'ancien lac de Yammouneh.

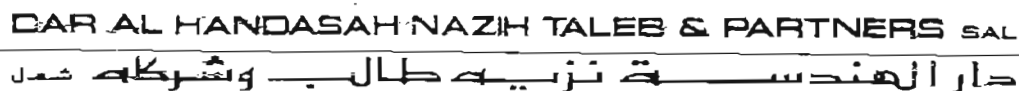
En archéosismologie, c'est l'étude critique des documents historiques qui renseigne sur l'étendue de la zone macrosismique et portant sur les magnitudes des séismes. L'observation de dommages spécifiques sur les monuments est également révélatrice: colonnes abattues et couchées dans le même sens, etc. Des observations particulièrement remarquables peuvent être faites au niveau du porche du Temple de Bacchus à Baalbek: fût de colonne décalé, clef du linteau de la porte du temple. Les deux disciplines font appel à des méthodes de datation isotopique, la plus connue étant celle par le carbone 14.

Date	Localisation	Notes
circa -1365	Liban côtier	Destructions à Byblos et Ugarit. Raz-de-marée sur la côte levantine. Connu par un papyrus du roi de Byblos au pharaon Akhenaton.
-590	Liban côtier	Tyr inondée, événement mentionné dans la Bible. Raz-de-marée sur la côte libanaise. $M_L = 7$ .
-525	Liban côtier	Tyr est détruite. Raz-de-marée. Mentionné par Strabon.
ca. -198	Salida	Série de chocs dans la région de Sidon: "Une cité dominant Sidon fut avalée".
-140	Liban côtier à Sour	Raz-de-marée à Tyr, effondrement marin partiellement sous la ville. $M_L = 7$ .
19	Liban côtier à Saïda	Destructions à Sidon.
ca. 306	Liban côtier à Sour et Salida	Très destructeur à Sidon et Tyr. Raz-de-marée. $M_L = 6,4$ .
349	Liban côtier à Beyrouth	La plus grande partie de Beyrouth est détruite. $M_L = 7$ .
21-22 août 502	Liban côtier	Destructions de Acre à Alep. $M_L = 7$ .
6 juillet 551	Liban côtier	Destruction totale de Beyrouth et destructions dans une aire très vaste. Raz-de-marée sur la côte phénicienne, mais qui épargna la région de Latakiah. La mer se retira de deux miles romains. Le feu prit dans la ville et persista 2 mois. Effondrement de l'aqueduc de Beyrouth. Changements dans le paysage: chute en mer d'une partie du Ras-Chekka alors nommé en grec "Lithoprosopon" (en arabe: Ouajh el Hajar, nom conservé par une localité du Ras-Chekka). Pourrait être l'événement de plus forte magnitude au Levant. Bien documenté par les chroniqueurs au regard à l'importance de cette cité dans l'Empire Byzantin de Justinien. La trace et l'escarpement sous-marins produits ont été découverts et images lors de la campagne océanographique SHALIMAR en 2003.
565	Baalbek	Chute de 2 colonnes du Temple de Jupiter. $M_L = 6,7$ .
881	Palestine côtière à Akka	Raz-de-marée au Levant et à Alexandrie.
Mai 1063	Liban côtier à Tripoli	Destructions des murs d'enceinte de Tripoli. Arqa au Liban Nord est détruite et le site définitivement abandonné. $M_L = 7,1$ .
Crise sismique de 1156-1159		
29 juin 1170	Vallée de la Bekaa	D'après Guidoboni: Une longue série d'événements qui dura du 27 septembre 1156 jusqu'au 29 mai 1159. Les événements les plus destructeurs frappèrent entre le 9 août et le 11 septembre 1157. Après la secousse de 1170, on décompte 11 colonnes du Temple de Jupiter à Baalbek abattues. A noter: Dommages élevés à Damas le 11 août 1157.
Juin-Juillet 1201	Levant	Les dommages se répartissent de manière analogue à la crise de 1156-1159. Un chroniqueur écrit à propos de Tripoli, ville qui a subi des dommages majeurs: "Pendant trois ou quatre mois, ce formidable mouvement se faisait sentir jour et nuit jusqu'à trois à quatre fois et plus..." $M_L = 7,3-7,7$ .
20 mai 1202	Vallée de la Bekaa: Faille de Yammouneh.	Crise sismique avec destructions dans une aire comprenant Chypre, la Syrie et la Palestine. Raz-de-marée en nombre.
		Chute de rochers au Mont-Liban faisant ~200 victimes. Chute de 31 colonnes à Baalbek. Vastes destructions notamment à Tripoli, Homs et Baalbek. A Damas, "en dépit des événements de 1156-1170, les personnes âgées ne peuvent se souvenir d'un plus grave événement". $M_L = 7,6$ .
Déc-Jan 1403-4	Levant	La trace de cet événement a été mise à jour dans les sédiments de l'ancien lac de Yammouneh et datée au carbone 14 lors de nos deux campagnes de tranchées en 2001-2002. Cf. contre vue perspective de la tranchée percée au droit de la trace de la faille de Yammouneh.
21 juillet 1752	Levant	Raz-de-marée répétés.
30 octobre 1759	Sud de la Bekaa	Raz-de-marée.
25 novembre 1759	Vallée de la Bekaa: Faille de Serghaya.	Magnitude 6,6. Destructions à Safad et Qneitra. 2000 morts.
		Magnitude 7,5. Plus de 40000 morts. Dévasta Beyrouth et Damas. Longueur de rupture: 120 km (Ambraseys). Ressenti à plus de 1000 km. Raz-de-marée dans le delta du Nil. Chute de 3 colonnes sur 9 restantes à Baalbek.
1 <sup>er</sup> janvier 1837	Liban-Sud: Faille de Yammouneh à la jonction de la faille de Roum	Cr. centre, célèbre gravure de David Roberts de 1839 représentant la porte du Temple de Bacchus et où l'on peut voir comment la forme trapézoïdale de la clef du linteau a empêché l'effondrement de la porte sous l'effet des secousses telluriques.
12 octobre 1856	Levant	Evénement multiple. Magnitude >7 (Marjouni) selon Ambraseys. Destructeur au Liban Sud et en Palestine.
29 septembre 1918	En mer 80km de Jbeil	Raz-de-marée ayant pour origine un séisme marin près de Rhodes. Magnitude 6,5. Clocher détruit près de Ghazir. Concomitant avec l'entrée des troupes britanniques au Liban.

Legende: Les événements majeurs sont signalés par une couleur orange. Les événements accompagnés de raz-de-marée sont signalés en bleu. Le terme "Raz-de-marée" est synonyme de "Tsunami".  $M_L$  signifie magnitude locale utilisée ici sans préciser la méthode de calcul.  $M_L$  et  $M_L$  sont respectivement les magnitudes des ondes de volume et de surface.  $M_0$  est la magnitude de la durée du train d'ondes estimée sur l'enregistrement à Bhanne.

## **ANNEX D – PUBLIC CONSULTATION**



مجلس الإنماء والإعمار  
مكتب الرئاسة  
التاريخ  
رقم

حضرة السادة بلدية بيروت المحترمين،

**المراجع:** دراسة التأثير البيئي العائد لمشروع محول السير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية

بالإشارة إلى الموضوع المذكور أعلاه،

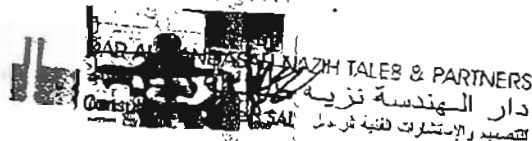
وحيث أن مجلس الإنماء والإعمار كلفنا دراسة التأثير البيئي العائد لمشروع محول السير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية، ولما كانت الجهة الممولة تشترط التنسيق مع البلديات المعنية-بالمشروع ضمن إطار المشاركة في القرار العائد للمشروع (Public Participation)، لذا جئنا نزودكم بخرائط تبين موقع وطبيعة المشروع المذكور لأخذ العلم تمهيداً للإجتماع مع من يمثلكم فيما يعود لهذا الموضوع.

هذا ونلفت نظركم إلى الطبيعة العاجلة لهذه المشاركة لتمكيننا من إحترام الجدول الزمني للدراسة.

وَيَقْبَلُوا بِقَبُولٍ فَائِقِ الْحَرَامِ،

دار الهندسة نزيه طالب وشركاه

المهندس ربيع عاطف عسيران



مرفق ربطاً ملخص

خريطة تقاطعات النقل الحضري  
خريطة المسطح والمقطع الطولي للمشروع  
صورة جوية لموقع المشروع

نسخة: مجلس الإتماء والإعمار (إدارة التخطيط والبرمجة)





بلدية بيروت  
مديرية مصلحة الشؤون الادارية

H NAZIH TALEB & PARTNERS SAL  
دار الهندسة نزيه طا

بيروت في ١١ تشرين الثاني، ٢٠٠٩

حضرة السادة بلدية بيروت المحترمين،  
بيروت - لبنان

**المراجع:** دراسة التأثير البيئي للعائد لمشروع  
والكهربائية

ملاحظة: لا يمكن إعطاء إيضاحات المعاملات بدون هذا العلم

تحية واحتراماً،

بالإشارة إلى الموضوع المذكور أعلاه،

وحيث أن مجلس الإنماء والإعمار كلفنا دراسة التأثير البيئي للعائد لمشروع محول السير مقابل وزارة  
الموارد المائية والكهربائية،  
ولما كانت الجهة الفمولة تشترط التنسيق مع البلديات المعنية بالمشروع ضمن إطار المشاركة في القرار  
العائد للمشروع (Public Participation)،  
لذا جئنا نزودكم بخرائط تبين موقع وطبيعة المشروع المذكور لأخذ العلم تمهيداً للاجتماع مع من يمتلككم فيما  
يعود لهذا الموضوع.

هذا ونلفت نظركم إلى الطبيعة العاجلة لهذه المشاركة لتمكيننا من إحترام الجدول الزمني للدراسة.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،

دار الهندسة نزيه طالب وشركاه



المهندس ربيع عاطف عسيران



مرفق ربطاً: ملخص

خريطة تقاطعات النقل الحضري  
خريطة المسطح والمقطع الطولي للمشروع  
صورة جوية لموقع المشروع

نسخة: مجلس الإنماء والإعمار (إبرة التخطيط والبرمجة)



## ملخص

إن مشروع إنشاء محول السير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية يتضمن أولاً إنشاء جسر علوي في جادة بيار الجميل يهدف إلى العبور فوق التقاطع أمام هذه الوزارة ويتضمن ثانياً ربط هذه الجادة بأوتستراد الشمال وبالطريق البحري دون العبور في تقاطع برج حمود (طريق النهر) حيث أن هذا المحول يشكل جزءاً لا يتجزأ من تحسين السير في المدينة لأن هذه الجادة إحدى خطوط السير الرئيسية في بيروت الممتدة من جادة صائب سلام (كورنيش المزرعة) حتى مدخل بيروت الشمالي مروراً بعدة تقاطعات تم ويتم تأهيلها في إطار مشروع النقل الحضري كتقاطع جسر البربير والمتحف والعدلية، وصولاً إلى تقاطع برج حمود (طريق النهر).

إن سير المركبات والآليات وإزدحام السيارات على هذا الخط الرئيسي يسببان عدة مشاكل صحية وبيئية كزيادة الانبعاثات كالرصاص والكبريت وغاز ثاني أكسيد الكربون مما يساهم في تدهور حالة الهواء ونشوء الأمراض الناتجة عن هذا التدهور (ربو، حساسية مفرطة،...) وبخاصة عند السكان المحليين. كما ونذكر بهدر الوقت والضائع والمحروقات للعاملين والموظفين والنتائج الناجمة عنها.

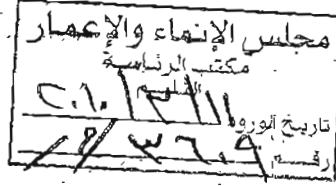
إن مشروع إنشاء محول السير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية في جادة بيار الجميل سيحل المشكلة ويساهم في تسهيل نقل المواطنين؛ كما أن سهولة السير ستخفف من الانبعاثات الضارة وتخفف الضجيج الناتج عن محركات السيارات، كما وبشكل أساسي ستوفر الوقت على المواطنين.

إن المشروع أخذ بعين الاعتبار راحة القاطنين وسلامة المارة؛ فهناك حواجز ضد الصوت على طول الجسرين وكذلك جسرين للمشاة سوف يتم بناؤهما على الطريق قبل وبعد الجسر العلوي الأول وهو عدد كافٍ وضروري نسبة لطول الطريق وسرعة الآليات وعدد المارة.

خلاصة القول، إن هذا المشروع هو حاجة محلية ووطنية ملحة لما فيه خير للسكان والعابرين من وإلى بيروت والشمال والجبل وللنشاطات الثقافية كالمدارس والجامعات والتجارية كمراكز التسوق والمحلات والهيئات الصحية كالمستشفيات والمستوصفات والخدمات كالثكنات العسكرية ومحطات الكهرباء والصناعة في ضاحية بيروت الشمالية وأخيراً وليس آخراً المناطق السكنية حيث يمكن إعتباره معبراً رئيسياً للعاصمة وضواحيها الشرقية.



Ref. : L0911D / 25513



بيروت في ١١ آذار، ٢٠١٠  
حضرة السادة بلدية بيروت المحترمين،  
بيروت - لبنان

**المرجع:** دراسة التأثير البيئي للعائد لمشروع محول السير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية / تذكير بكتابتنا السابق

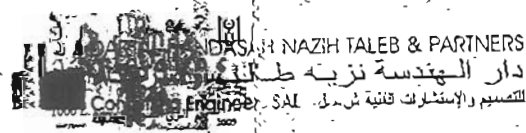
تحية واحتراماً،

بالإشارة إلى الموضوع المذكور أعلاه،  
ولما كنا قد توجهنا إلى حضرتكم بكتابتنا السابق المرفق ربطاً ولم يردنا حتى تاريخه أي جواب خطي أو شفهي فيما يعود للموضوع المذكور أعلاه،  
وحيث أن مجلس الإنماء والإعمار كلفنا دراسة التأثير البيئي للعائد لمشروع محول السير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية،  
ولما كانت الجهة الممولة تشترط التنسيق مع البلديات المعنية بالمشروع ضمن إطار المشاركة في القرار العائد للمشروع (Public Participation)،  
لذا جئنا نزودكم بخرائط تبين موقع وطبيعة المشروع المذكور لأخذ العلم تمهيداً للاجتماع مع من يمثلكم فيما يعود لهذا الموضوع.  
هذا ونلفت نظركم إلى الطبيعة العاجلة لهذه المشاركة لتمكيننا من إحترام الجدول الزمني للدراسة.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،

دار الهندسة نزيه طالب وشركاه

المهندس ربيع عاطف عسيران



مرفق ربطاً: ملخص

خريطة تقاطعات النقل الحضري  
خريطة المسطح والمقطع الطولي للمشروع  
صورة جوية لموقع المشروع

نسخة: مجلس الإنماء والإعمار (إدارة التخطيط والبرمجة)



رقم ٤١٥٢

تاريخ الاستلام

بيروت في ١١ آذار، ٢٠١٠

حضرة السادة بلدية بيروت المحترمين،  
بيروت - لبنان

ملاحظة: لا يمكن إعطاء إيضاحات للمعاملات بدون هذا العلم

المرجع: دراسة التأثير البيئي العائد لمشروع  
والكهربائية / تذكر بكتابنا السابق

تحية واحتراماً،

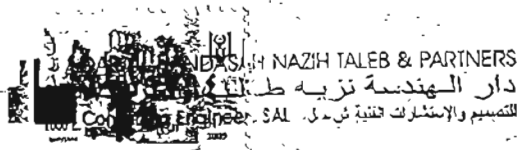
بالإشارة إلى الموضوع المذكور أعلاه،  
ولما كنا قد توجهنا إلى حضرتكم بكتابنا السابق المرفق ربطاً ولم يردنا حتى تاريخه أي جواب خطي أو  
شفهي فيما يعود للموضوع المذكور أعلاه،  
وحيث أن مجلس الإنماء والإعمار كلفنا دراسة التأثير البيئي العائد لمشروع محول السير مقابل وزارة  
الموارد المائية والكهربائية،  
ولما كانت الجهة الممولة تشترط التنسيق مع البلديات المعنية بالمشروع ضمن إطار المشاركة في القرار  
العائد للمشروع (Public Participation)،  
لذا جئنا نرودكم بخرائط تبين موقع وطبيعة المشروع المذكور لأخذ العلم تمهيداً للاجتماع مع من يمثلكم فيما  
يعود لهذا الموضوع.  
هذا ونلفت نظركم إلى الطبيعة العاجلة لهذه المشاركة لتمكيننا من إحترام الجدول الزمني للدراسة.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،

دار الهندسة نزيه طالب وشركاه



المهندس ربيع عاطف عسيران



مرفق ربطاً: ملخص

خريطة تقاطعات النقل الحضري  
خريطة المسطح والمقطع الطولي للمشروع  
صورة جوية لموقع المشروع

نسخة: مجلس الإنماء والإعمار (إدارة التخطيط والبرمجة)

## ملخص

إن مشروع إنشاء محول السير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية يتضمن أولاً إنشاء جسر علوي في جادة بيار الجميل يهدف إلى العبور فوق التقاطع أمام هذه الوزارة ويتضمن ثانياً ربط هذه الجادة بأوتستراد الشمال وبانطريق البحري دون العبور في تقاطع برج حمود (طريق النهر) حيث أن هذا المحول يشكل جزءاً لا يتجزأ من تحسين السير في المدينة لأن هذه الجادة إحدى خطوط السير الرئيسية في بيروت الممتدة من جادة صائب سلام (كورنيش المزرعة) حتى مدخل بيروت الشمالي مروراً بعدة تقاطعات تم ويتم تأهيلها في إطار مشروع النقل الحضري كتقاطع جسر البربير والمتحف والعدلية، وصولاً إلى تقاطع برج حمود (طريق النهر).

إن سير المركبات والآليات وإزدحام السيارات على هذا الخط الرئيسي يسببان عدّة مشاكل صحية وبيئية كزيادة الانبعاثات كالرصاص والكبريت وغاز ثاني أكسيد الكربون مما يساهم في تدهور حالة الهواء ونشوء الأمراض الناتجة عن هذا التدهور (ربو، حساسية مفرطة،...) وبخاصة عند السكان المحليين. كما ونذكر بهدر الوقت الضائع والمحروقات للعاملين والموظفين والنتائج الناجمة عنها.

إن مشروع إنشاء محول السير مقابل وزارة الموارد المائية والكهربائية في جادة بيار الجميل سيحل المشكلة ويساهم في تسهيل نقل المواطنين؛ كما أن سهولة السير ستخفف من الانبعاثات الضارة وتخفف الضجيج الناتج عن محركات السيارات، كما وبشكل أساسي ستوفر الوقت على المواطنين.

إن المشروع أخذ بعين الاعتبار راحة القاطنين وعلامة المارة؛ فهناك حواجز ضد الصوت على طول الجسرين وكذلك جسرين للمشاة سوف يتم بناؤهما على الطريق قبل وبعد الجسر العلوي الأول وهو عدد كافٍ وضروري نسبة لطول الطريق وسرعة الآليات وعدد المارة.

خلاصة القول، إن هذا المشروع هو حاجة محلية ووطنية ملحة لما فيه خير للسكان والعابرين من وإلى بيروت والشمال والجبل وللنشاطات الثقافية كالمدارس والجامعات والتجارية كمراكز التسوق والمحلات والهيئات الصحية كالمستشفيات والمستوصفات والخدمات كالثكنات العسكرية ومحطات الكهرباء والصناعة في ضاحية بيروت الشمالية وأخيراً وليس آخراً المناطق السكنية حيث يمكن اعتباره معبراً رئيسياً للعاصمة وضواحيها الشرقية.



## **PHOTOS**



**Photo 1. Corniche Pierre Gemayel – Left turn to Achrafieh  
under Yerevan Bridge**



**Photo 2. Corniche Pierre Gemayel – Left turn to Achrafieh  
under Yerevan Bridge**



**Photo 3. Corniche Pierre Gemayel – MOP&W right turn movement toward Emile Lahoud Highway (location of the projected overpass 1 at left and overpass 2 at right)**



**Photo 4. Corniche Pierre Gemayel – MOP&W right turn movement toward Emile Lahoud Highway**





**Photo 5. Emile Lahoud Highway (Southern Direction)**



**Photo 6. Emile Lahoud Highway (Northern Direction)  
(Overpass 2 fly over location)**

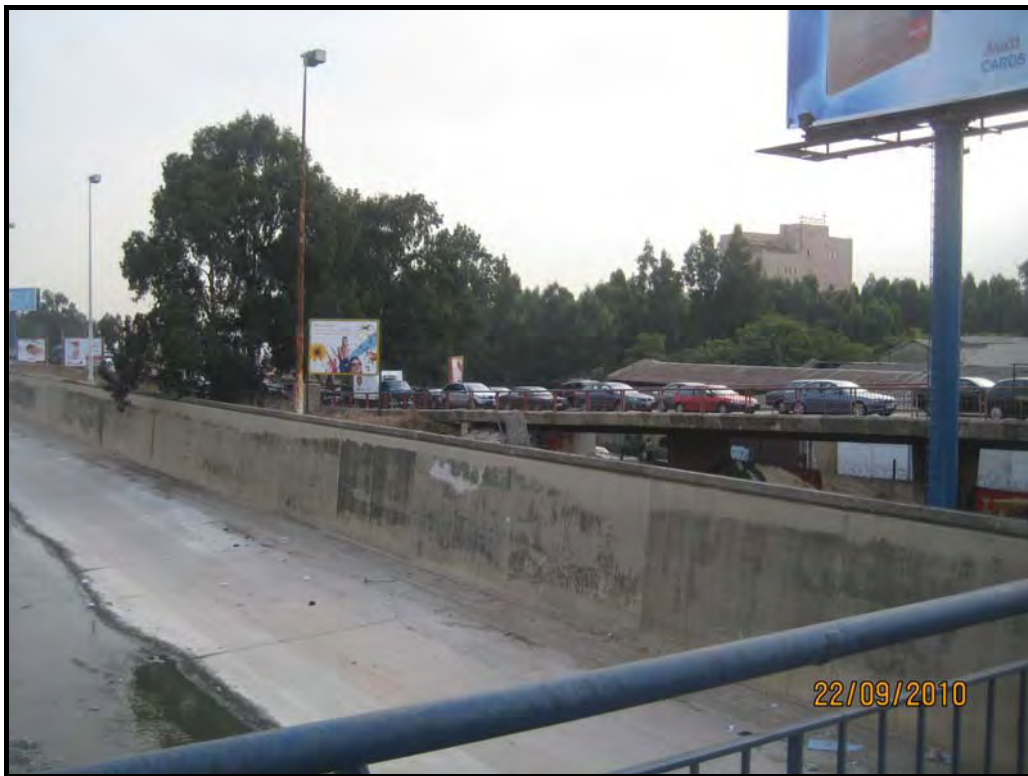


**Photo 7. Corniche Pierre Gemayel**



**Photo 8. Corniche Pierre Gemayel**





**Photo 9. Beirut River - From Coastal Road to Northern Highway**



**Photo 10. Beirut River - From Coastal Road to Emile Lahoud Highway  
(Existing Exit Ramp)**



**Photo 11. From Northern Highway to Emile Lahoud Highway  
(Existing Karantina Westbound Ramp)**



**Photo 12. From Northern Highway to Emile Lahoud Highway  
(Project Location parallel to existing ramp)**