

PN-ABM-947

20248

ARAB REPUBLIC OF EGYPT
THE MINISTRY OF HOUSING AND RECONSTRUCTION

***Alexandria Wastewater
Master Plan Study***

***VOLUME I
SUMMARY REPORT***

Camp Dresser & McKee Inc.
International Division
with Chas. T. Main International Inc.
Arab Technical and Economical Consulting Office

May 1978



environmental engineers, scientists,
planners, & management consultants

CAMP DRESSER & McKEE INC.
International Division

in association with
Chas. T. Main International Inc. and
ATCO (Dr. Albaydany and Associates)

475 El Guish Street, Sidi Bishr
Alexandria, Arab Republic of Egypt
Tel. 60544, 807736

30 May 1978

Dr. Hassan Marie, Chairman
Advisory Committee on Reconstruction
Ministry of Housing and Reconstruction
1, Ismail Abaza Street
Cairo, Arab Republic of Egypt

Alexandria Wastewater Master Plan

Dear Dr. Marie:

In accordance with the terms of our agreement dated 4 November 1976, we have prepared a Master Plan for the collection, treatment and disposal of wastewater for Alexandria. The conclusions and recommendations of this Master Plan are presented in Volume I which follows this letter. The details which support this summary are contained in the remaining three volumes which form part of this Master Plan.

The principal finding of the study is that discharge to the sea through long submarine outfalls is clearly the most feasible and economical alternative for the disposal of wastewaters from the presently developed areas of Alexandria. Significant savings in both capital and operating costs will be possible using marine disposal as compared to all other alternatives.

The total construction cost of the recommended program to the year 2000 is about LE 447 million (US \$639 million). The estimated cost of the recommended first stage program to the year 1983 is LE 102 million (US \$146 million), nearly half of which will require foreign exchange.

We wish to extend our appreciation to all the personnel of the Ministry, the General Organization of Sewerage and Sanitary Drainage, and to other government officials who supported us in our studies. We also acknowledge with thanks the assistance of the staff of U.S. Agency for International Development.

Very truly yours,

CAMP, DRESSER & McKEE INC.

George R. Grantham
Project Manager

Donald E. Cullivan
President, International Division

ARAB REPUBLIC OF EGYPT
THE MINISTRY OF HOUSING AND RECONSTRUCTION

***Alexandria Wastewater
Master Plan Study***

***VOLUME I
SUMMARY REPORT***

Camp Dresser & McKee Inc.
International Division

with Chas. T. Main International Inc.
Arab Technical and Economical Consulting Office

May 1978

This Master Plan Consists of Four Volumes:

I SUMMARY REPORT

II TECHNICAL REPORT

III APPENDICES

IV MARINE STUDIES

Preface

The Alexandria Wastewater Facilities Master Plan Study was administered by the Arab Republic of Egypt through the Ministry of Housing and Reconstruction, assisted by a grant from the United States Agency for International Development.

The study was conducted by Camp Dresser & McKee Inc. (CDM) in association with Chas. T. Main International Inc. (MAIN) and the Arab Technical and Economical Consulting Office (ATECO), under contract to the Ministry of Housing and Reconstruction. The contract was signed on 4 November 1976 and work began at the project office in Alexandria on 1 January 1977.

The project staff averaged about 35 engineers, surveyors, technicians and draftsmen over a 15-month period. Over 90 percent of the technical study effort (based on manmonths) was provided by personnel working in Egypt. Approximately one third of the

technical manpower was contributed by Egyptian professionals.

CDM gratefully acknowledges the generous support and assistance received throughout the project from the Ministry of Housing and Reconstruction, and in particular from the chairman and members of the Advisory Committee on Reconstruction. CDM's work could not have been successfully completed without the courteous and willing cooperation and assistance of the chairman and staff, both in Cairo and in Alexandria, of the General Organization for Sewerage and Sanitary Drainage (GOSSD). We also acknowledge the help of staff of the U.S. Agency for International Development (USAID) and of Tibbetts, Abbott, McCarthy & Stratton, advisory consultants to the Ministry.

The assistance of the following persons is particularly acknowledged:

Ministry of Housing and Reconstruction

Minister
Former Minister
Former Minister

Eng. Hassaballah El Kafawi
Eng. Hassan M. Hassan
Eng. Osman A. Osman

Advisory Committee on Reconstruction:

Chairman
Member
Member

Dr. Hassan Marie
Mr. Nobih Younis
Eng. Suleman Abdel Hai

General Organization for Sewerage and Sanitary Drainage (GOSSD)

Chairman
Vice-Chairman
Assistant General Director
Director, Alexandria
Deputy Chairman for Projects
Senior Engineers:
 Planning
 Treatment
 Mechanical/Electrical
 Pump Stations
 Maintenance

Eng. Mohamed Abdel Moneim Ashmawy
Eng. Fayez Riad Fahmy
Eng. Michael Salib
Eng. Abdullah Mahmoud
Eng. Atalla Safwat

Eng. Mohamed Alwanly
Dr. Moustafa Saad
Eng. Ali Ezzat
Eng. Abdel Wahed Ezzat
Eng. Lotfi Anees

United States Agency for International Development (USAID)

Director
Assistant Director
Deputy Assistant Director
Sanitary Engineer
Loan Officer

Donald S. Brown
Robert N. Bakley
Phillip S. Lewis
Jack R. Snead
Michael B. Briggs

SUMMARY

Background of the Study

The study area includes urban Alexandria and its adjacent developing areas. It is located along the coast of the Mediterranean where the western edge of the Nile delta meets the desert. (Refer to figure following p.15). The study area comprises approximately 660 km² of land; about 100 km² of which are urban. The rest of the area is primarily agricultural (40 percent), desert (35 percent), or covered by the shallow waters of Lake Maryut (25 percent). The present permanent population of the area is 2.4 million.

Alexandria has in the past two decades experienced rapid and significant changes in geographical extent, economic orientation and general urban character. Today it is not only a major industrial city and principal port of Egypt but also a prime tourist resort.

The existing wastewater system was designed to serve a much smaller population and a far more limited industrial sector. It is over-taxed, in need of repair, and totally inadequate to serve the future needs of the rapidly growing city. Improved development and well-being of Alexandria are highly dependent upon provision of adequate sewerage facilities.

The purpose of this study was to prepare a Wastewater Facilities Master Plan which would provide for construction and operation of the needed facilities while avoiding an unacceptable economic, financial, social or environmental impasse. The study addressed the absence of sewerage systems in many developed portions of the city, problems in operation and maintenance of the existing facilities, pollution of major surface waters, and poor sanitation conditions throughout the area.

The scope of work included the following principal elements:

- Assessment of existing systems and sanitation conditions

- Determination of factors which should govern system improvements and new developments

- Conduct of marine studies and other necessary field work

- Development of a recommended construction program based on full evaluation of alternative plans

- Establishment of a set of top priority projects for immediate implementation

- Preparation of conceptual designs and cost estimates for the staged program

- Proposal of a sound plan for implementation and management of the program

Existing Conditions

Alexandria is a strip of mixed residential, commercial and industrial development lying between the Mediterranean Sea and Lake Maryut. The urban area, less than 4 km wide, is about 40 km long and is shown in the centerfold figure. Drainage and sewerage systems have been constructed to serve the inner developed area of about 4 300 ha from Maamoura in the east to Gabbary in the west. The important, rapidly developing western areas of Ameria, Mex-Dekheila, Agamy and Nouzha and, in the east, Ras el Soda, Siouf Keblia and Abu Kir, have little formal drainage and no sanitary sewerage systems.

The existing system in service includes about 150 km of main interceptor sewers, over 1500 km of secondary collectors and street sewers, 35 pump stations of various capacities and 30 km of force mains. The system also includes the East Sewage Treatment Plant, operated since 1974, and having a design capacity of 65 MI/day and the 85 MI/day West Treatment Plant which is currently under construction. Except for flows to the East Sewage Treatment Plant (which receive a degree of treatment less than normal secondary level), all sewage of the area, estimated to total about 560 MI/day, is discharged without treatment to local receiving waters. Many of the existing sewers are partially clogged with accumulated sand.

Local flooding due to the backing up of wastewater in clogged sewers, and in areas lacking sewer service, together with the discharge of sewage to surface waters of the area endangers public health, limits potential beneficial use of beaches, fisheries and other water-associated resources, and creates extensive nuisance and odor problems throughout the city.

Pollution Problems

The most serious pollution problems are located as follows:

The Western Harbor, where oxygen is so depleted that anaerobic conditions occur during the summer

Kait Bey Point, where over 100 MI/day of inner city sewage is discharged into the surf zone through an ineffective, poorly functioning short outfall

The eastern beaches, where more than twenty sewer overflows discharge raw or runoff-diluted wastewater along the shoreline

Abu Kir Bay, where wastes of predominantly industrial origin (80 MI/day from paper mills alone) are pumped into a body of water which has very poor circulation, causing extensive

and obvious pollution along the coastline eastward toward Rosetta

Lake Maryut, where the main lagoon receives almost half of the wastewater generated in Alexandria and is in an advanced state of eutrophication. The lake waters are highly turbid, low in dissolved oxygen, support dense algal blooms and, along the northern shoreline, are covered with a thick, offensive blanket of noxious floating sludge

Other inland surface waters, all of which (with the exception of the Drinking Water Canal and the Hydrodrome) receive pollutional loads from industry, domestic activities or agriculture. These include the extensively polluted lower Mahmoudia Canal, the Montazah Canal and the Hydrodrome-Kalaa Drain system. This latter system is highly septic throughout its upper reaches as a result of discharge of inadequately treated East Prant effluent, together with large quantities of untreated raw sewage from the eastern portion of the city.

Public Health

The state of public health in Alexandria is very poor. Available statistics indicate that infant mortality is high compared with many other urban areas in the Middle East. Typhoid, paratyphoid, infectious hepatitis, dysentery and other major gastro-enteritic diseases are endemic. The reported attack rates for water-borne diseases are high and indicate a tremendous potential for explosive spread of water-borne disease within the study area.

The above conditions bear a strong inferential relationship to the obvious sanitation problems of Alexandria. These include (1) the absence of sewers in extensive, densely inhabited residential areas, (2) the operational failure of sewers in other sections because of the disposal of solid wastes and refuse, (3) inadequate treatment of sewage discharged to inland waters, and (4) a high level of sewage pollution of the popular bathing waters. There is considerable potential for serious outbreak of water-borne disease. Should such an outbreak occur, it would have major social and economic consequences. Improvement and expansion of the wastewater system must be given high priority to assure Alexandria's future well being.

Planning Projections

There has been a dramatic population increase within the study area over the past several decades resulting from high rates of natural growth (in excess of 2.2 percent per annum), plus significant in-migration (more than 20 000 annually) from rural areas. Approximately 2 400 000 permanent inhabitants reside within the Governorate based on 1976 census figures while an

additional 350 000 to 500 000 temporary or seasonal inhabitants reside within the area during the summer. Lower income sections of Alexandria have gross population densities as great as 1700 persons/ha. This is considered to be near the saturation level. Growth in population has now begun to spread rapidly to the east toward Abu Kir and to the southwest, beyond Lake Maryut, in the Ameria district.

Rapid industrial expansion is also taking place. Major industrial operations include iron and steel fabrication, petroleum refining, chemical processing, pulp and paper production and textile manufacturing. In addition, food production, leather tanning, abattoirs and many other operations generating heavy organic loads are located throughout an industrial area extending from Abu Kir to Agamy along the entire inland side of the city. Rapid future growth is expected to occur primarily in the outer portions of the study area, eastward along Abu Kir Bay, westward beyond Dekheila and in Ameria.

The future population of the study area, inclusive of seasonal residents, is expected to more than double, and reach a total of approximately 5 300 000 persons by the year 2000. A significant portion of the new growth is expected to occur near industrial developments in the outer portions of the city, where agricultural lands are being replaced by housing, commercial establishments and factories. Projected population (permanent plus seasonal inhabitants) for principal zones of Alexandria is distributed as follows:

Sub-Area (refer to figure following p.15)	Population, (Thousands)		
	Present	1985	2000
Inner East	1 330	1 620	1 850
Outer East	440	1 000	1 560
Central	620	645	680
West (Inner & Outer)	320	425	670
Ameria	20	115	500
Total	2 730	3 805	5 260

Wastewater Flows and Strengths

The total flow of wastewater is now estimated at 560 MI/day and is expected to reach two and one half times this quantity by the year 2000. Industrial wastes comprise an estimated 45 percent of the total wastewater flow. However, less than 40 percent of the industrial wastes now enter the sewerage system, the balance being discharged directly to open drains, canals and local surface waters.

Future wastewater flows and pollution loads have been estimated by sub-area and pollution parameter as follows:

Sewerage Zones	Dry Weather Flow MI/day		
	1980	1990	2000
Abu Kir	119	147	173
Outer East ¹⁾	42	124	205
Inner East	203	268	332
Central	127	150	173
Inner West	136	178	219
Outer West	66	113	161
Ameria	32	85	137
Nouzha	17	31	45
Total	742	1096	1445
Unsewered Areas ²⁾	13	14	25
Alexandria Total	755	1110	1470

1) Includes Ras el Soda, Siouf Kebliia and Sadat City areas.

2) Those remote areas of Alexandria; principally Agamy and small villages south of Siouf, where sewers are not expected to be required until beyond the planning horizon, year 2000.

Parameter	Pollution Load 1000 kg/day		
	1980	1990	2000
Suspended solids	380	555	735
Biochemical oxygen demand (5 day)	390	605	820
Chemical oxygen demand	790	1235	1660

As indicated above, total wastewater pollution loads (SS, BOD and COD) are projected to approximately treble between now and the year 2000.

Alternative Solutions

Alternative approaches to future wastewater control in the study area have been based on (1) a thorough assessment of existing conditions, (2) the careful development of planning projections, (3) the proposed use of technically appropriate engineering methods, materials, criteria and costs, and (4) recognition of both adequate collection of sewage and protection of receiving water uses as planning objectives. Three fundamental schemes for future disposal include: (1) discharge to the sea, (2) reuse by irrigation of cropland, (3) conveyance to the desert for evaporation.

Continued disposal to the inland fresh waters of Lake Maryut, even with treatment, has been considered as an interim solution only, since the lake is eutrophying rapidly and cannot assimilate any major portion of Alexandria's wastewaters, even if the wastes are effluents from secondary treatment plants. Continued discharge to the lake of large volumes of sewage (even with effective secondary treatment) will cause further deterioration of the lake fisheries and will probably result in the complete eutrophication of the fresh water system, ending its value as an important beneficial resource. After total eutrophication has occurred, when the wastewater discharges will effectively be channelled to the Western Harbor, secondary treatment will be inadequate to protect the harbor waters.

Treatment with disposal to the lake (except for minor flows through existing, improved, treatment works) is therefore not a viable overall solution and is not included in the following comparisons.

Three alternative overall disposal schemes have been economically and functionally compared. The results are as follows:

Item	Economic Assessment		
	Scheme A (Sea)	Scheme B (Reuse)	Scheme C (Evaporation)
Total Capital Cost ¹⁾ , LE Million	310	380	410
Annual Operation and Maintenance Cost LE Million	4	7	6
Cropland Benefit ²⁾ , LE Million	0	15	0
Relative Present Worth, Cost ³⁾	1.00	1.24	1.36

- 1) Costs, expressed in terms of constant 1977 prices, do not include costs for these facilities common to all schemes such as for property connections and street sewers.
- 2) Present worth value of estimate 1 total potential benefit derived from reuse on cropland.
- 3) Discounted capital, operation and maintenance, net of economic benefit for reuse, at an annual rate of 10 percent over a 38-year period (1977-2015).

Factor	Functional Assessment Comparative Evaluation		
	Scheme A (Sea)	Scheme B (Reuse)	Scheme C (Evaporation)
Effectiveness	Good	Good	Good
Reliability	Good	Poor	Good
Flexibility	Acceptable	Poor	Acceptable
Ease of Implementation	Acceptable	Poor	Poor
Minimal Environmental Impact	Good	Acceptable	Acceptable
Operational Simplicity	Good	Poor	Good

For the major developed portions of Alexandria, sea disposal, incorporating a preliminary level of treatment and outfalls extending to 10 km offshore, has been determined the most cost-effective and viable alternative. This finding is illustrated by the above comparisons.

Evaluations of alternative levels of consolidation for future systems have shown that outer portions of the study area should remain separate. Independent local sewerage facilities should be constructed and maintained for these rapidly developing zones.

A separate system for toxic industrial wastes (involving conveyance for desert evaporation) would be very costly. Even if pretreatment by individual factories for removal of toxic materials (and other substances not acceptable in the sewer system) would be equally expensive,¹⁾ it will be far more easily implemented, since it will not be in competition with other water supply and sewerage systems for limited public sector local capital funds. Treatment of mixed sewage and industrial wastes for removal of toxics would be extremely expensive because of the very large volumes involved, and has been discarded as economically infeasible. The only economically feasible available method of dealing with industrial wastes, therefore, is in-plant control and pretreatment prior to discharge into integrated (domestic and industrial) sewerage systems.

1) This is extremely unlikely, but is a matter for ongoing study. It will be covered in a supplementary report.

Recommended Facilities

The principal features of the recommended Wastewater Facilities Master Plan to meet the needs of Alexandria through the year 2000 are shown in the figure following p.15. The plan comprises six separate systems, each for a defined area, as follows:

- 1) Eastern system — wastewater from the Inner and Outer East zones and Abu Kir Peninsula to be conveyed to a preliminary treatment facility (560 Ml/day; removal of screenings, grit and floatable material) at Ras el Soda for subsequent disposal through a 2200mm diameter deep water outfall extending 10 km off the coast at Sidi Bishr.
- 2) Abu Kir Bay industries system — predominantly industrial wastewater to be conveyed to a completely contained evaporation pond (4000 ha in extent) at Lake Idku, without discharge to local waters.
- 3) West/Central system — wastewater from the West (220 ml/day and Central (175 ml/day) zones of the city to be treated to preliminary level within each zone for disposal to the sea through a single 1700 mm diameter deep water outfall extending 10 km off Kait Bey Point.
- 4) Nouzha system — wastewater to be conveyed to the existing East Sewage Treatment Plant (modified to provide an adequate secondary level of biological treatment for all flows) and subsequent interim discharge to the Kalaa Drain until the potential for agricultural reuse through crop irrigation justifies additional expense for conveyance to croplands.
- 5) Mex-Dekheila system — wastewater from the Outer West zone to be conveyed to a 370 ha waste stabilization pond (involving anaerobic/aerobic lagoons) for treatment prior to effluent discharge via a 6 km open channel to the West Noubaria Main Drain.
- 6) Ameria system — wastewaters to be conveyed to a similar 315 ha waste stabilization pond for treatment prior to discharge directly into the West Noubaria Main Drain.

The plan includes provision of 92 800 new property connections and 1 040 km of additional lateral (street) sewers, as well as principal conveyance, treatment and disposal facilities.

Facility Cost Estimates

The estimated capital costs of the major proposed system elements are:

Element	Quantity or Capacity	Estimated Costs			Total Cost LE ('000)
		Direct FEC ¹⁾ Percent	Indirect FEC ¹⁾ Percent	LE ²⁾ Percent	
Property Connections Lateral (Street)	92 800	0	30	70	11 400
Sewers	1 040 km	0	30	70	142 000
Gravity Collectors	74 km	1	29	70	56 400
Pump Stations	23	50	13	37	19 900
Force Mains	64 km	65	2	33	21 600
Sewage Treatment Plants	3	49	17	34	37 500
Marine Outfalls	2	75	2	23	86 000
Waste Stabilization Ponds	2	0	71	34	37 500
Evaporation Ponds	1	0	72	28	6 800
Land	4 800 ha	0	0	100	11 300
MASTER PLAN TOTAL		26	22	52	410 600
Top Priority Projects		26	—	74	36 500

1) Foreign exchange component converted at 1977 parallel rate (US \$1.00 = LE 0.70).

2) Egyptian pounds.

Total 447 100

Staged Master Plan Program

The proposed five-year first stage of the program (1979-1983) is principally oriented toward improvements in the eastern portions of the city, while the second stage (1984-1988) would involve improvements in the West/Central areas and in the peripheral zones of Abu Kir, Nouzha, Mex-Dekheila and Ameria. During the two following six-year stages, from 1989 to 2000, the sewer system will be expanded within all sections of the city to provide service to new industrial developments and to support continued population expansion within the area.

Program Cost Estimates

Capital cost requirements for each system by construction stage are as follows:

System	Capital Cost for Construction, LE million ¹⁾			
	Stage I (1979-83)	Stage II (1984-88)	Stages III & VI (1989-2000)	Total (1979-2000)
East	82	65	44	191
West/Central	8	83	8	99
Nouzha	2	8	1	11
Mex-Dekheila	3	24	2	29
Abu Kir Bay Industries	5	15	1	21
Ameria	2	33	25	60
MASTER PLAN TOTAL	102	228	81	411
Top Priority Projects ²⁾	36	0	0	36
				447

1) At constant 1977 prices; includes engineering and construction contingencies.

2) Costs occurring between 1978 and 1981.

A doubling of the present GOSSD staff will be required in order to effectively operate and maintain the proposed system once construction is completed. The annual operation and maintenance costs of the existing and proposed systems are estimated to be:

(By end of:)	Annual Operation and Maintenance Cost, LE million ¹⁾			
	Stage I (1983)	Stage II (1988)	Stage III (1994)	Stage VI (2000)
Personnel	1.4	1.8	2.0	2.1
Energy, Materials, etc.	0.4	0.5	0.6	0.6
TOTAL O&M	1.8	2.3	2.6	2.7

1) At constant 1977 prices.

Economic Feasibility

The benefits of the proposed systems include aesthetic, amenity, economic, and health improvements. These benefits will accrue to residents of Alexandria and to Egyptian and

foreign tourists and to Egyptians generally. These benefits have both social and economic aspects. In addition, there will be benefits to the national economy. Those benefits which can be quantified, related primarily to land value improvement and to recreational activities, are sufficient in themselves to justify implementing the proposed program. Benefits which cannot be quantified include improved public health, avoidance of a much higher cost of improving health and environmental conditions by other, less reliable means (such as providing equivalent medical prophylactic and curative services) and major aesthetic gains both inland and along the sea coast.

The capital cost of the facilities proposed early in the master plan is of a magnitude that is compatible with the current Egyptian Government budget for public works. However, the level of investment proposed for the entire master plan would require larger budget commitments for public works in the future. Although funding allocations in Egypt have in the past been significantly effected by the needs of the defense sector, current activity in water and wastewater planning throughout the country indicates a probable shift in funding priorities to the public utilities sector. Such a shift would tend to confirm the feasibility of the plan. Short term feasibility is enhanced by the current accessibility of foreign capital.

Environmental Evaluation

The recommended Master Plan offers many benefits to the Alexandria region. Apart from health improvements, the most significant environmental benefits will be: improvement of urban and suburban environments by removal of human wastes; improvement of the value of Lake Maryut as a fishery; improved water quality near the Mex Pump Station's (Lake Maryut) discharge to the Mediterranean; reduced pollution of Abu Kir Bay (although the exact location of the proposed evaporation pond must be carefully selected to minimize damage to Lake Idku's fishery); and protection of recreational waters against sewage pollution.

The proposed facilities are so conceived as to minimize certain unavoidable environmental impacts. The outfall depth and design of the pre-treatment and diffuser systems will be such as to avoid any nuisance. Impact on land use will be minimized by the small urban land requirements of the plan. The redirection of nutrients to the nutrient-starved Mediterranean may have a net beneficial effect.

The environmental acceptability of the plan will depend very directly on success in implementing the proposed sewer use law to control toxic industrial discharges. If this is not successful, the environmental consequences of the release of non-biodegradable toxic substances to the Mediterranean could be serious, no matter by what means they find their way to the sea.

Initial Actions Required

The proposed initial step toward effective and smooth implementation of the Master Plan Program is the Top Priority Project (TPP) program which provides for repair, improvement and minor extension of the existing collection and conveyance system. The four-year TPP program, initiated in February 1978, covers immediate upgrading and physical rehabilitation of pump stations, sewer system extensions, and also involves institutional and operational changes.

In parallel with the TPP program, further detailed studies of toxic industrial waste problems and of control of special problem wastes are proposed. This should be followed by design of first stage Master Plan projects. Considerable effort in financial planning, organizational modifications, new system control programs (including an effective sewer use ordinance, special industrial regulations and more extensive monitoring), and the development of water quality standards are also proposed during this phase.

Management

Implementation of the plan will require strengthening of the organization and the management systems of the existing GOSSD-Alexandria. A major proposed organizational element is establishment of the position of Deputy General Director, and forming a Project Monitoring Unit and an Internal Audit Unit.

Within the existing organizational structure, departmental responsibilities should be expanded to include an improved training and staff development program; sewer use regulation enforcement; central records and management information systems; collection services for mazout (oil) residues, manures, septage, and problem industrial wastes; operation and maintenance of new facilities; and an industrial waste monitoring program.

Financing

Financing the plan will require use of a number of sources of capital and various forms of revenue. International loan funds appear to be available to cover the first stage foreign currency requirements. It is recommended that costs of property connections be borne by property owners and that land developers assume a portion of the cost of extending lateral sewers to serve areas under their development. It appears practicable to assess customer service

charges to defray system operating costs. However, it is clear that revenues generated by any realistic level of user charges will be insufficient to recover more than a modest fraction of the total local capital needs of the master plan systems. Substantial equity participation by the national government will be required to fund the program.

Projections of the financial position of GOSSD-Alexandria throughout future stages of the plan indicate that the financial feasibility of the Master Plan, especially the later stages, is primarily dependent on increased availability of government funds. Construction scope and timing will need to be adjusted to suit the availability of such funds throughout the planning period.

The initial stages of the construction program have a significant foreign exchange component and at the moment appear to be more financially feasible (considering the present local currency capital shortage) than the later stages. However, by the time later stages are implemented, Egypt may be in an improved financial position

Annual Capital Needs

Estimated direct foreign exchange (DFEC), indirect foreign exchange (IFEC) and local currency components (LCC) of investment (at constant 1977 prices) of the proposed Master Plan facilities, for the inner developed portions of the study area and the developing peripheral zones, are as follows:

Year	Annual Investment, LE million						Total
	Inner Zones ¹⁾			Outer Zones ²⁾			
	DFEC	IFEC	LCC	DFEC	IFEC	LCC	
Top Priority Projects							
1979	0.6	0.2	2.1	0	0	0	2.9
1980	1.3	0.4	3.4	0	0	3.5	8.6
1981	14.5	1.9	7.8	0	0.2	4.0	28.4
1982	16.1	2.7	10.0	0.2	0.4	1.4	30.8
1983	15.7	2.9	10.2	0.3	0.4	1.8	31.3
Stage 1	48.2	8.1	33.5	0.5	1.0	10.7	102.0
1984	14.0	4.9	14.2	1.3	7.1	8.1	49.6
1985	15.0	5.9	16.7	1.0	7.0	7.7	53.3
1986	14.4	5.7	15.8	0.8	4.3	7.6	48.6
1987	4.1	5.3	12.8	1.7	7.2	9.9	41.0
1988	4.7	4.4	10.8	2.0	5.8	7.8	35.5
Stage II	52.2	26.2	70.3	6.8	31.4	41.1	228.0
1989-1994							
Stage III	0	7.8	18.2	0	4.3	10.1	40.4
1995-2000							
Stage IV	0	7.7	18.2	0	4.3	10.0	40.2
TOTAL	100.4	49.8	140.2	7.3	41.0	71.9	410.6

1) Eastern and West/Central systems (refer to figure)

2) Abu Kir Bay, Nouzha, Mex-Dekheila and Ameria Systems

Stage Cost as Percent of Total ³⁾

Stage	Inner Zones ¹⁾			Outer Zones ²⁾			Total
	DFEC	IFEC	LCC	DFEC	IFEC	LCC	
I	47	8	33	1	1	10	100
II	23	11	31	3	14	18	100
III	0	19	45	0	11	25	100
IV	0	19	45	0	11	25	100
Total	24	12	34	2	10	18	100

1) Eastern and West/Central systems (refer to figure)

2) Abu Kir Bay, Nouzha, Mex-Dekheila and Ameria Systems

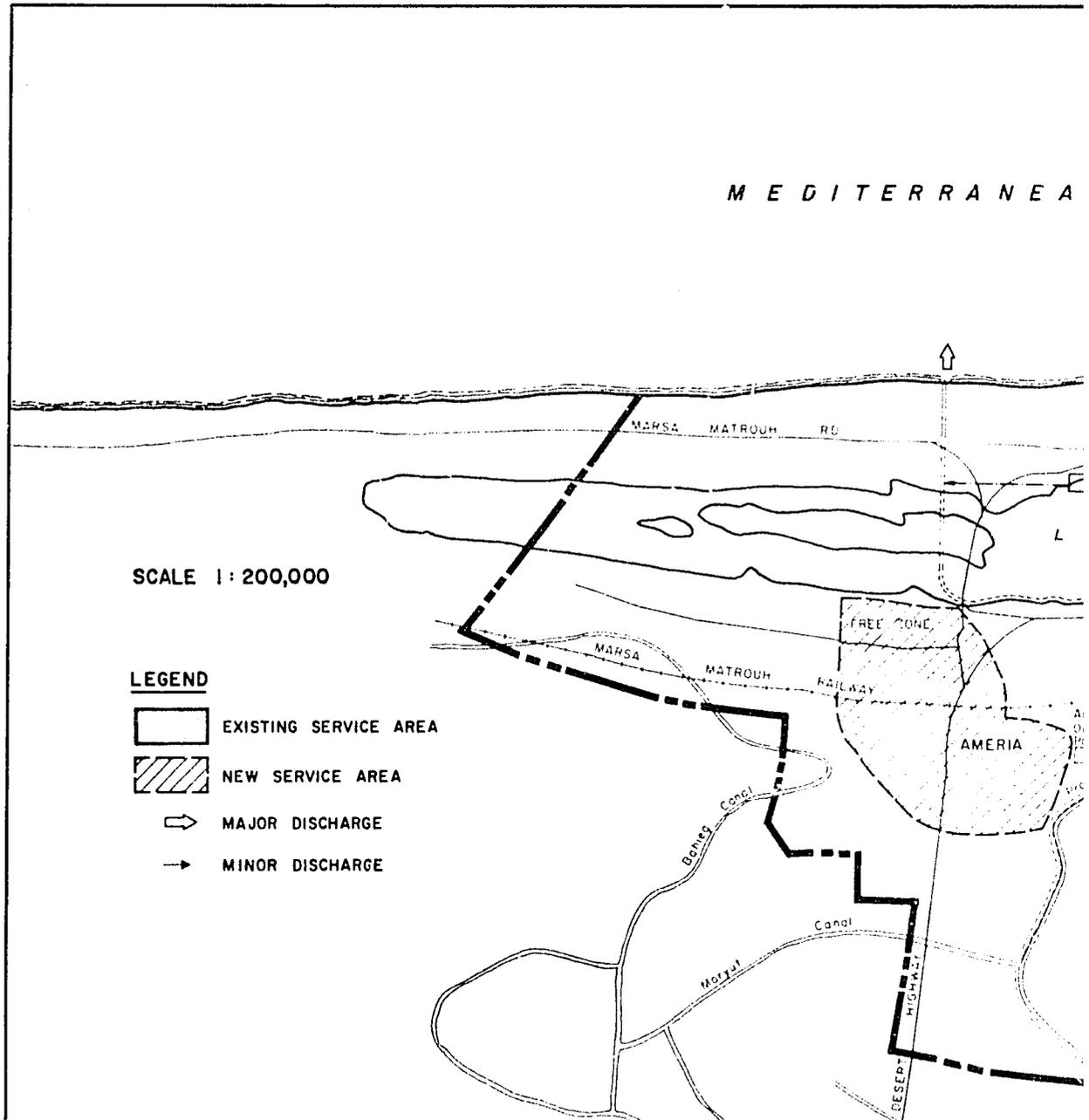
3) Total investment excluding Top Priority Projects

To improve its currently very poor environmental and public health conditions, it is essential that Alexandria be provided with a functioning and adequate sewerage system. If properly implemented, the program recommended herein will achieve this. Implementation will not be easy. However, the longer the delay in starting, the more difficult the technical and financial difficulties of implementation will become.

Therefore, the earliest possible implementation is recommended and is reflected in the staged engineering, management, construction and operational program presented in the Master Plan.

Project Area

Alexandria Sewerage Project



- النقد الاجنبى المباشر المطلوب لشراء سلع مستوردة بأكملها •
- النقد الاجنبى لسلع تحويلية المطلوب لشراء مواد وادوات تستخدم لتصنيع سلع محلية •
- الاجمالي ويشمل تكاليف المشروبات العاجلة •

نسبة قيمة التكاليف لكل مرحلة ومنطقة بالنسبة للاجمالى

المرحلة	المدينة		الضواحي		نقد محلى	نقد اجنبى	نقد محلى	نقد اجنبى
	نقد اجنبى	نقد اجنبى	نقد اجنبى	نقد اجنبى				
الاولى	٤٧	٨	٣٣	١	١٠	١٠٠	١	١٠٠
الثانية	٢٣	١١	٣١	٣	١٨	١٠٠	١٤	١٠٠
الثالثة	—	١٩	٤٥	—	٢٥	١٠٠	١١	١٠٠
الرابعة	—	١٩	٤٥	—	٢٥	١٠٠	١١	١٠٠
الاجمالي	٢٤	١٢	٣٤	٢	١٨	١٠٠	١٠	١٠٠

واخيرا فانه للارتفاع بالمستوى الصحى بالاسكندرية ولتوفير العوامل التى تجعل بيئتها فى المستوى الحضارى الذى يتناسب مع هذه المدينة العريقة ولا تتشالها من ومدة تخلف الخدمات الاساسية الذى تعاني منه يجب البدء وعلى الفور — حتى لا يتعذر العلاج وتتضاعف نفقاته — ومهما كانت الصعوبات فى تطبيق مراحل هذا البرنامج الذى يؤمن من للاسكندرية المستوى الصحى ويوفر لها البيئة الصالحة التى تطبق بها •

التمويل السنوى - الوحدة مليون جنيه

السنة	المدينة			الضواحي		
	نقد اجنبى مباشر	نقد اجنبى لسلع تحويلية	نقد محلى	نقد اجنبى مباشر	نقد اجنبى لسلع تحويلية	نقد محلى
١٩٧٩	٠ر٦٠٠	٠ر٢٠٠	٢ر١٠	-	-	٢ر٩٠
١٩٨٠	١ر٣٠٠	٠ر٤٠٠	٣ر٤٠	-	-	٨ر٦٠
١٩٨١	١٤ر٥٠٠	١ر٩٠٠	٧ر٨٠	-	٠ر٢٠	٢٨ر٤٠
١٩٨٢	١٦ر١٠٠	٢ر٧٠٠	١٠ر٠٠	٠ر٢٠	٠ر٤٠	٣٠ر٨٠
١٩٨٣	١٥ر٧٠٠	٢ر٩٠٠	١٠ر٢٠	٠ر٣٠	٠ر٤٠	٣١ر٣٠
المرحلة الاولى	٤٨ر٢٠٠	٨ر١٠٠	٣٣ر٥٠	٠ر٥٠	١ر٠٠	١٠٢ر٠٠
١٩٨٤	١٤ر٠٠٠	٤ر٩٠٠	١٤ر٢٠	١ر٣٠	٧ر١٠	٤٩ر٦٠
١٩٨٥	١٥ر٠٠٠	٥ر٩٠٠	١٦ر٧٠	١ر٠٠	٧ر٠٠	٥٣ر٣٠
١٩٨٦	١٤ر٤٠٠	٥ر٧٠٠	١٥ر٨٠	٠ر٨٠	٤ر٣٠	٤٨ر٦٠
١٩٨٧	٤ر١٠٠	٥ر٣٠٠	١٢ر٨٠	١ر٧٠	٧ر٢٠	٤١ر٠٠
١٩٨٨	٤ر٧٠٠	٤ر٤٠٠	١٠ر٨٠	٢ر٠٠	٥ر٨٠	٣٥ر٥٠
المرحلة الثانية	٥٢ر٢٠٠	٢٦ر٢٠٠	٧٠ر٣٠	٦ر٨٠	٣١ر٤٠	٢٢٨ر٠٠
١٩٨٩ - ١٩٩٤	-	٧ر٨٠٠	١٨ر٢٠	-	٤ر٣٠	٤٠ر٤٠
المرحلة الثالثة	-	٧ر٧٠٠	١٨ر٢٠	-	٤ر٣٠	٤٠ر٢٠
١٩٩٥ - ٢٠٠٠	-	٧ر٧٠٠	١٨ر٢٠	-	٤ر٣٠	٤٠ر٢٠
المرحلة الرابعة	-	٧ر٧٠٠	١٨ر٢٠	-	٤ر٣٠	٤٠ر٢٠
الاجمالى	١٠٠ر٤٠٠	٤٩ر٨٠٠	١٤٠ر٢٠	٧ر٣٠	٤١ر٠٠	٤١٠ر٦٠

* ملحوظات : المدينة تشمل مشروعات شرق ووسط وغرب الاسكندرية

الضواحي تشمل ابو قير - النزعة - المكس - الدخيلة والعامرية

وبالمثل فان الموقف العالى للهيئة العامة للصحة بالاسكندرية - لا يشذ عن ظروف مرافق المجارى بالدولة - ويستدعى الاعتماد الكامل على ميزانيات الدولة - وبالتالي فان توقيت مراحل التنفيذ يتوقف على ما يتيسر للحكومة ان تخصصه لتنفيذ مراحل التخطيط العام ويمكن اذا ما اخذنا كل الاحتمالات فى الحسابان افترض الخطوط الرئيسية للتمويل على الوجه المبين فيما بعد .

ان المراحل الاولى لبرنامج الانشاء تحتاج لقدر محسوس من النقد الاجنبى ويلوح ان ذلك اكثر يسرا (اذا ما اخذنا فى الاعتبار قصور مصادر التمويل المحلى الان) منه فى المراحل المتأخرة وعلى العموم فانه من المرجح ان يكون الاقتصاد المصرى قادرا على التمويل المراحل النهائية عند ما يحين توقيتها .

الاحتياجات الراسمالية السنوية

تقدر احتياجات التمويل من النقد الاجنبى المباشر والنقد للسلع التمويلية والنقد المحلى (على اساس اسعار عام ١٩٧٧) لعمليات ومراحل مشروعات التخطيط العام للاسكندرية وضواحيها بما هو موضح بالجدول التالى :

عمل دورات لتدريب العاملين وتجهيز برامج للتنمية وتملك سلطات تنفيذ قانون المجارى — وعليها ان تجهز الاحصائيات واللوائح الادارية المناسبة وتقوم بخدمات تجميع مخلفات العازوت وروث البهائم والمخلفات الصناعية الضارة وان تطلق يد ها فى ادارة وتشغيل وصيانة جميع المنشآت الجديدة وتزويد ها بجميع ما يلزمها مع متابعة تطبيق القوانين الخاصة بالمخلفات الصناعية •

التمويل

يحتاج تمويل مشروعات التخطيط العام الى الاستعانة بمصادر متعددة — محاولة الحصول على عائد من المنتفعين بالخدمات — ومن حسن الحظ انه من المتيسر حاليا الحصول على قرض او معونات من المؤسسات العالمية لتغطية الاحتياجات من النقد الاجنبى للمرحلة الاولى — ويمكن لخلق مورد للتمويل تحميل ملاك العقارات بسداد تكاليف توصيلاتها الى الشبكة العامة وكذلك وجوب اقتضاء عائد من ملاك الاراضى الواقعة على جانبى خطوط الشبكة والمستفيدين منها بجزء من قيمة تصقيع اراضيهم نتيجة لتزويد ها بهذه الخدمة الحيوية •

بل انه من الممكن ايضا فرض رسوم مناسبة على كبار العملاء والمصانع الذين تقوم شبكة المجارى بتخليصهم من مخلفاتهم بحيث يغطى العائد تكاليف الادارة — والصيانة على الاقل اذ انه من الجلى ان اى رسوم تحصل لن يمكن ان تمثل سوى نسبة ضئيلة من التكاليف الرأسمالية لمنشآت عمليات الصرف الصحى وعلى ذلك فالحمل الاكبر من تمويل هذه المنشآت يقع على عاتق الميزانية العامة للدولة •

خطوات التمهيد لتنفيذ التخطيط العام

ان الخطوة الاولى المقترحة لضمان السير بنجاح نحو تطبيق برنامج مشروع التخطيط العام هي البدء بتنفيذ المشروعات العاجلة التي تشمل اصلاح وتحسين واستكمال الشبكة الحالية لتجميع المخلفات وتجهيز محطات الرفع وجميع منشآت الصرف بما يلزم لتحقيق الغرض منها بكفاءة عالية كما يحتل مكان الاولوية اعادة تدريب وتنظيم القائمين على العمل .

وفى نفس الوقت يجب القيام بابحاث ودراسات تفصيلية لمخلفات الصناعة التي تحتوى على مواد سامة لتحديد طريقة فصل هذه السموم وتغادى اضرارها كما يجب ان يتم ايضا تصميم اعمال المرحلة الاولى لمشروع التخطيط العام . يحتاج كل ذلك لمجهودات مكثفة لتحديد المواقيت المناسبة للتمويل كما يستدعى الامر تعديل التنظيمات الادارية التي تواجه الاعماء الجديدة بما فى ذلك اعداد مشروع قانون جديد لاستعمالات شبكات المجارى خاصة فيما يتعلق بمخلفات الصناعة وضوابطها كما انه من المناسب تحديد مقاييس ومعايير جديدة لنوعية المياه .

الادارة

لمواجهة الاعماء الجديدة بخدمات الصرف الصحى بالمدينة على الوجه الاكمل يجب تدعيم الهيئة العامة للصرف الصحى بالاسكندرية بجميع اداراتها وبأتى فى المقام الاول ان يرأس الهيئة بالاسكندرية نائب لرئيس مجلس الادارة " الموجهود بالقاهرة " يعاونه مدير عام للهيئة ووحدة لمتابعة تنفيذ اعمال التخطيط العام .

كما يجب ان تزيد مسؤوليات واختصاصات الادارات الاخرى المختلفة لتشمل

(بخلاف رفع المستوى الصحى) فيما يلى :-

- ١ - التقدم الحضارى للحياة المأهولة والضواحي بتخليصها بطريقة صحية سليمة من المخلفات المنزلية •
- ٢ - اعادة الحياه لبحيرة مربوط لتصبح من مصايد الاسماك الممتازة •
- ٣ - تحسين نوعية المياه التى تصبها طلبات العكس بالميناء الغربى •
- ٤ - خفض تلوث مياه خليج أبى قير بمنع صب مخلفات الصناعة به وجدير بالذكر انه يجب التدقيق فى اختيار الموقع الذى تنقل اليه المخلفات حيث تتسرك للتبخر حتى لا تسبب فى خسائر تحل بمصايد بحيرة ادكو) •
- ٥ - حماية مياه الشواطىء من التلوث •

ولقد أعدت المنشآت الجديدة بحيث تقلل بقدر المستطاع من التأثيرات التى يستحيل تفاديها فى البيئة كما سممت عملية التنقية الاولى للمياه قبل نقلها بواسطة مصب بحرى ينتهى مخرجه على بعد عشرة كيلومترات من الشاطىء تصصرف على عمق ٥٠ مترا من سطح البحر عن طريق ثقب تحقق الانتشار السريع والخلط الكامل للمخلفات وبذا تنتفى اى اضرار بالبحر او الشواطىء وعلى العكس ستزود مياه البحر بالاملاح الازوتية التى هى فى مسيس الحاجة اليها •

اما بالنسبة للمناطق العمرانية فلن تصيبها اى اثار سيئة نتيجة لهذا التخطيط العام للتصرف •

ولا يفوتنا ان نوكد بان ارتفاع مستوى البيئة وتحقيق الاهداف يتوقف الى حد كبير على مدى النجاح فى تطبيق القانون المقترح لاستعمالات المجارى خاصة من جهة التحكم فى المواد السامة الموجودة بمخلفات الصناعة - فلو فشلنا فى منع صب هذه المخلفات فى البحر لادى ذلك الى اضرار لا يمكن علاجها •

الدراسة الاقتصادية

إذا ما حاولنا حصر الفوائد التي تعود على مدينة الاسكندرية بتوفير خدمات الصرف الصحى السليم لها لوجدناها متعددة ما بين فوائد بيئية وصحية ومميزات اقتصادية مع توفير اجواء الذوق السليم ولن تقتصر هذه المنافع على سكان الاسكندرية وحسب بل ستتعداهم الى مرتاديها من السياح مصريين واجانب علاوة على ما تسهم به فى رفع الدخل القومى للبلاد - ويمثل العائد الاقتصادى المباشر فى ارتفاع قيمة الاراضى وازدهار الانشطة الترفيهية بالمدينة وشواطئها اما الفوائد الغير مباشرة فتتناول ارتفاع مستوى الصحة العامة وتغادى التكاليف الباهظة التى يتطلبها التحكم فى البيئة اذا ما تركت الامور على حالها بخلاف ساعات العمل الضائعة نتيجة للامراض علاوة على تكاليف العلاج .

ان الاعتمادات التى كانت تخصص لمشروعات الصرف الصحى تتناسب مع الميزانية الحالية للدولة ومدى الاهتمام الذى توليه لهذه الخدمة . ولكن التكاليف المرتفعة التى يتطلبها تنفيذ عمليات التخطيط العام - بعد ان تخففت ميزانية الدولة - من الانفاق العسكرى وبعد ان اتجه رأس المال الاجنبى للعمل فى مصر - يمكن تكريسها طبقا لبرنامج سنوى خاصة وان الدولة اصبحت تولى المرافق والخدمات العناية الكبرى لتعويض توقف تدعيمها سنوات طويلة ولتقابل حاجات الاستثمار الجديد ومتطلبات التوسع الصناعى والعمرانى .

تأثير البيئة

يتيح التخطيط العام لمنطقة الاسكندرية العديد من الفوائد التى يمكن حصرها

ملحوظة : قدرت التكاليف على اساس اسعار عام ١٩٧٧ فيما عدا قيمة المشروعات العاجلة فانها حسبت على اساس الاسعار المتوقعة فيما بين اعوام ١٩٧٨ ، ١٩٨١ .

وعنى عن البيان ان هذه المشروعات والتوسعات تقتضى مضاعفة عدد المشرفين والعاملين بهيئة الصرف الصحى بالاسكندرية حتى يمكن ادارة وتشغيل وصيانة المنشآت جميعها قديمها وحديثها .

اما التكاليف السنوية للادارة والصيانة للمنشآت بحجمها الجديد فيمكن توزيعها فيما يلى :-

البيان	التوقيت		
	نهاية المرحلة الاولى	نهاية المرحلة الثانية	نهاية المرحلة الثالثة
العاملون	١٩٨٣	١٩٨٨	١٩٩٤
الطاقة - المواد	١٤	٥	٦
الاجمالي	١٨	٢٣	٢٧٠٠

وذلك حسب اسعار واجور عام ١٩٧٧

مراحل تنفيذ مشروعات التخطيط العام

تعتمد الخطة الخمسية (١٩٧٩ - ١٩٨٣) والتي تمثل المرحلة الاولى من التخطيط العام بصفة اساسية الى تزويد مناطق شرق المدينة باحتياجاتها من خدمات المجارى كاملة بينما تعنى المرحلة الثانية (١٩٨٤ - ١٩٨٨) بتحسين وتوفير اعمال الصرف الصحى لمناطق وسط وغرب المدينة وضواحي ابو قير - النزهة العكس والدخيلة والعامرية وفي المرحلة الاخيرة من عام ١٩٨٩ الى عام ٢٠٠٠ يقسم العمل الى مرحلتين كل واحدة ست سنوات تعد فيها الشبكات لخدمة جميع التوسعات الصناعية وال عمران السكانى فى كل انحاء المدينة .

برنامج توزيع التكاليف

يمكن توزيع التكاليف الانشائية بالنسبة لمناطق العمل ومراحل التنفيذ كما يلى :

القيمة الاجمالية للتكاليف الوحيدة مليون جنيه مصرى

المرحلة الاولى	المرحلة الثانية	المرحلتين الثالثة والرابعة الاجمالي	الشبكة
١٩٧٩-١٩٨٣	١٩٨٤-١٩٨٨	١٩٨٩-٢٠٠٠	
٨٢	٦٥	٤٤	شرق المدينة
٨	٨٣	٨	وسط المدينة وغربها
٢	٨	١	منطقة النزهة
٣	٢٤	٢	منطقة العكس والدخيلة
٥	١٥	١	منطقة مصانع خليج ابو قير
٢	٣٣	٢٥	العامرية
١٠٢	٢٢٨	٨١	اجمالي اعمال التخطيط العام
		٣٦	المشروعات العاجلة
		٤٤٧	

تكاليف اعمال التخطيط العام للمخلفات السائلة للاسكندرية

عام ٢٠٠٠

المقايسة التثمينية

العمل	الوحدة الكمية	نسبة النقد الاجنبى		التكاليف	
		مهمات تستورد	مهمات تحويلية	نسبة النقد المصرى	الوحدة الف جنيه مصرى
				جنيه مصرى	القيمة الاجمالية
تواصل العقارات	بالعدد ٩٢٨٠٠	صفر	٣٠	٧٠	١١٤٠٠
مواشير الحدار	كيلومتر ١٠٤٠	صفر	٣٠	٧٠	١٤٢٠٠٠
المجمعات	" ٧٤	واحد	٢٩	٧٠	٥٦٤٠٠
محطات رفع	بالعدد ٢٣	٥٠	١٣	٣٧	١٩٩٠٠
مواشير صاعدة	كيلومتر ٦٤	٦٥	٢	٣٣	٢١٦٠٠
محطات تنقية	بالعدد ٣	٤٩	١٧	٣٤	٣٧٥٠٠
مصبات بحرية	بالعدد ٢	٧٥	٢	٢٣	٨٦٠٠٠
بحيرة اكسدة	بالعدد ٢	صفر	٧١	٢٩	١٧٧٠٠
برك للتبخير	بالعدد ١	صفر	٧٢	٢٨	٦٨٠٠
أرضى	بالهكتار ٤٨٠٠	صفر	صفر	١٠٠	١١٣٠٠
اجمالي اعمال التخطيط العام		٢٦	٢٢	٥٢	٤١٠٦٠٠
المشروعات العاجلة		٢٦	—	٧٤	٣٦٥٠٠
					<u>٤٤٧١٠٠</u>

* قدر النقد الاجنبى بالدولار بسعر أن الدولار = ٧٠٠ من الجنيه

قايتهاي حيث يمران بمعالجة اولية (لفصل المواد العالقة والطافية) ثم يصرفان للبحر امام الطابية وعلى بعد عشرة كيلومترات من الشاطئ بواسطة مصب بحرى عميق يبلغ قطره (١٧) متر

المنطقة الرابعة : شبكة النزهة : تنقل تصرفات هذه المنطقة الى محطة التقيية الشرقية الحالية بعد اعدادها بكل ما يضمن للمخلفات تقيية ثانوية بيولوجية كافية ثم تصب في مصرف القلعة الى ان يدعو التقييم الاقتصادى لاستعمال المخلفات فى الرى - بما فى ذلك من تكلفة النقل والتوزيع - بدلا من مياه الترع .

المنطقة الخامسة : شبكة العكس - الدخيلة : لخدمة هاتين الضاحيتين وتتقبل تصرفاتهما للمعالجة فى بحيرة اكسدة بمساحة حوالى ٣٧٠ هكتار قبل صرفها فى مجرى مكشوف بطول ستة كيلو مترات ينتهى بالصب فى مصرف النوبارية الغربى .

المنطقة السادسة : العامرية : وتنقل مخلفاتها للمعالجة فى بحيرة اكسدة تبلغ مساحتها ٣١٥ هكتار قبل صبها فى مصرف النوبارية الغربى .

علما بان شبكات اعمال الصرف تشمل ٩٢٨٠٠٠ وصلة للعقارات ، ١٠٤٠ كيلو متر من مواسير المجارى بخلاف المنشآت الرئيسية للنقل والرفع والمعالجة والمصببات الدهائمية .

معالجة مجوع الاثني من السموم والمواد الخطرة يكون اكثر تكلفة فانا وجدنا ان الطريقة الاقتصادية والمثلّى هى فصل السموم والمواد الخطرة من مخلفات كل مصنع على حده ثم صبها فى الشبكة العامة المشتركة .

التوصيات

ان الخطوط الرئيسية للتوصيات التى نرى انها فى التخطيط العام لعمال الصرف الصحى التى تساهم فى احتياجات الاسكندرية حتى عام ٢٠٠٠ فكما هى موضحة بالرسم العرفى تشمل ستة شبكات مستقلة كل واحدة منها تخدم منطقة محددة كما هو مبين فيما يلى :-

المنطقة الاولى : الشبكة الشرقية : تجمع المخلفات السائلة لشرق المدينة وضواحيها بما فى ذلك رأس أبو قير وتقل الى محطة رئيسية بمنطقة الرأس السوداء حيث تعالج اوليا (بفصل المواد العالقة والطافية) قبل صرفها الى اعماق البحر مقابل شاطئ سيدى بشر بواسطة مصب بحرى قطره ٢٢٠٠ متر وبطول حوالى عشرة كيلو مترات من الشاطئ و يبلغ تصرف هذه المنطقة حوالى ٥٦٠ ألف متر مكعب / اليوم .

المنطقة الثانية : شبكة مصانع أبو قير : تجمع مخلفات المصانع وما يتعلق بها من مخلفات المنازل وتقل الى مساحة محددة تقتطع من بحيرة ادكو تقدر بحوالى ٤٠٠٠ هكتار حيث تترك للتبخر .

المنطقة الثالثة : الشبكة الوسطى : وتضم وسط المدينة بتصرف ١٧٥ الف متر ٣/اليوم وغربها بتصرف ٢٢٠ الف متر ٣/اليوم وينقل التصرفان الى السف

تقييم الفاغية

<u>التقييم المقارن</u>			<u>المعامل</u>
<u>البديل الثالث</u>	<u>البديل الثاني</u>	<u>البديل الاول</u>	
جيد	جيد	جيد	الكفاءة
جيد	ضعيف	جيد	الاظمان
مقبول	ضعيف	مقبول	العروة
ضعيف	ضعيف	مقبول	سهولة التطبيق
مقبول	مقبول	جيد	ضآلة تأثر البيئة
جيد	ضعيف	جيد	سهولة التشغيل

ومن ذلك يتضح بجلاء أن التخلص من المخلفات السائلة لمعظم مناطق الاسكندرية المأهولة بصرفها فى البحر بعد معالجة اولية وبمصبات تمتد الى مسافة عشرة كيلو مترات داخل البحر — هى الطريقة الاكثر م نعمة من جهة الفاغية ومن الوجهة الاقتصادية •

هذا بالنسبة للاسكندرية أما فيما يتعلق بالضواحي الجديدة للمدينة التى يدب اليها العمران فبمقارنة بدائلها نجد أن افضل طريقة لتزويد ما بخدمات الصرف الصحى تكون بانشاء عمليات محلية مستقلة واحدة لكل منها •

اما بخصوص المخلفات الصناعية فان القيام ببناء شبكات مفصلة تنقلها الى الصحراء حيث تتبخر فان ذلك باهظ التكاليف حتى ولو قام كل مصنع على حدة بفصل المواد السامة او الخطرة على اجزاء الشبكة من باقى مخلفاته •

وبما ان صب المخلفات الصناعية فى شبكة مشتركة مع مخلفات المنازل ثم معاولة

وعلى ذلك فان المعالجة للمخلفات بصيها في بحيرة مريوط (ماعدا التصرفات المحدودة لمحطتى التنقية الحاليتين) لم تدخل فى اى من مقترحاتنا .
وفيما يلى نوضح البدائل الثلاث المقترحة مع مقارنتها من جهة الفاعلية والتنقيـم الاقتصادى .

المقارنة الاقتصادية

التكاليف المقارنة : الوحدة مليون جنيه

<u>العمل</u>	<u>التكاليف</u>		
	<u>البديل الاول</u>	<u>البديل الثانى</u>	<u>البديل الثالث</u>
	<u>الصب فى البحر</u>	<u>اعادة لاستعمال فى الرى</u>	<u>الصب فى الصحراء</u>
التكاليف الاجمالية <u>أ</u>	٣١٠	٣٨٠	٤١٠
الادارة والصيانة السنوية	٤	٧	٦
التوفير لا استخدام المياه للرى بـ صفر	صفر	١٥ -	صفر
القيمة النسبية حاليا <u>جـ</u>	١	١٣٤	٣٦

أ) التكاليف على اساس اسعار عام ٧٧ ولا تشمل قيمة الاعمال المشتركة فى كـل البدائل مثل نزع الملكيات وشبكات التجميع .

ب) القيمة الحالية للوفر الناتج من استعمال المخلفات السائلة لرى الاراضى .

ج) القيمة الحالية النسبية لرأس المال اللازم للمشروع على اساس خصم المستهلك كرأس مال وفى الادارة والصيانة واستغلال المقدر من القيمة المتبقية بفائدة سنوية ١٠ % ولمدة ٣٨ سنة (العمر الافتراضى للاعمال) .

الخطط البديلة

لقد وضعت عدة خطط بديلة للتحكم مستقبلا في المخلفات السائلة بمنطقة الدراسة بنيت على الاسس التالية :

- ١ - التقييم الدقيق والشامل لظروف المدينة الحالية .
- ٢ - التخطيط بكل عناية لمستقبل المدينة في مراحلها المختلفة .
- ٣ - اقتراح الوسائل والادوات والمواد الهندسية الفنية المناسبة مع وضعها فى الاطار السليم وتقدير التكاليف .
- ٤ - الاخذ فى الاعتبار بضرورة كفاية منشآت تجميع مياه المجارى مع الحفاظ على عدم تلوث سواحل المدينة او مياهها سواء بالبحر او البحيرة او القنوات الداخلية وتشمل الدراسة فحص ومقارنة ثلاثة بدائل للتخلص من المخلفات السائلة للاسكندرية هى :

- ١ - الصب النهائى بالبحر
- ٢ - إعادة استعمال المخلفات السائلة لرى الاراضى الزراعية .
- ٣ - نقل مياه المجارى الى الصحراء الغربية وتعريضها للتبخور .

أما صرف المخلفات السائلة الى بحيرة مريوط ومنها الى العيناء الغربى حتى بعد معالجتها فقد اعتبر كحل مرحلى فقط اذ ان البحيرة تعاني من الاضمحلال السريع ولن تكون قادرة على استيعاب وتنقية ما يصلها من مياه المجارى بتكلفة اقتصادية بل سيتسبب استمرار صرف المخلفات السائلة (ولو بعد التنقية الثانوية) فى اضعاف مزارع الاسماك وربما ينتهى الامر بالقضاء على البحيرة كمصدر للمياه الصحية الصالحة والقادرة على التنقية الطبيعية وتصبح التنقية الثانوية غير كافية لعلاج المخلفات وحماية العيناء الغربى من التلوث .

تقدير احمال التلوث بالمخلفات السائلة

الوحدة للحمل ١٠٠٠ كجم / اليوم

المكونات	حاليا	عام (١٩٨٥)	عام (٢٠٠٠)
المواد العالقة	٢٦٠	٤٧٠	٧٣٥
الاكسيجين الحيوى الممتص	٢٨٠	٥٠٠	٨٢٠
الاكسيجين الكيماوى الممتص	٦٠٠	١٠١٠	١٦٦٠

مما تقدم يتبين ان كميات المخلفات السائلة فى عام ٢٠٠٠ ستزيد عن الكميات الحالية بنسبة ١٦٠% اما التلوث فسيبلغ ثلاثة امثال ما هو عليه حاليا

تصرفات المخلفات السائلة

لتقدير كميات المخلفات السائلة لعدينة الاسكندرية لا يمكننا ان نعتد على أية قياسات للتصرفات لعدم كفاية الشبكة وطفحها - ولذا لجأنا الى تصرفات المياه الغذائية المستعملة كأساس للتقدير ولقد بيننا تقديرا على اساس ان المخلفات الصناعية تقدر بنسبة ٤٥% من المخلفات السائلة للمدينة علما انه لا يصرف سوى ٤٠% من مخلفات الصناعة الى الشبكة العامة للمجارى والباقي يصب فى القنوات المكشوفة من ترع او مصارف .

ويمكن تقدير كميات واحمال المخلفات السائلة فى الحال وفى المستقبل على الوجه التالى :-

تقدير كميات المخلفات السائلة

الوحدة للتصرف ١٠٠٠ متر^٣ فى اليوم .

سبب الطقس الجاف ١٠٠٠ متر ^٣ فى اليوم			اسم المنطقة
عام (٢٠٠٠)	عام (١٩٨٥)	حاليا	
٣٣٢	٢٣٥	١٥٠	شرق المدينة
٤٢٣	٢٤٠	١٣٢	ضواحي شرق المدينة
١٧٣	١٣٨	٩٤	وسط المدينة
٢٢٠	١٥٧	١٠٠	غرب المدينة
١٨٤	١٠٢	٦٠	ضواحي غرب المدينة
١٣٨	٥٨	٢٤	العامة
١٤٧٠	٩٣٠	٥٦٠	الاجمالية

التلوث • وتغطي هذه المصانع مساحات كبيرة عن اراضى المدينة تمتد من ابو قير شرقا حتى العجمى غربا ومن المتوقع ان تتزايد هذه المصانع بما سيقام مستقبلا خارج منطقة الدراسة على خليج ابو قير شرقا وبالعامة والدخيلة غربا كما انه من المتوقع ايضا ان يرتفع معدل النمو السكانى ليصبح ٣% شاملا للنمو الطبيعى والـزوار الموسميين وبذلك يقدر عدد سكان الاسكندرية فى سنة ٢٠٠٠ حوالى ٥٢٦٠٠٠٠ نسمة ومن المنتظر ان تقيم نسبة كبيرة من العدد المنتظر زيادته وهو مليونان ونصف من السكان حول وقرب المناطق الصناعية والتجارية الجديدة التى تحل محل بعض الاراضى الزراعية المحيطة بالمدينة •

ويمكن التنبؤ بالتوزيع السكانى (للمقيمين والمصطافين) المنتظر فى عام ١٩٨٥ و عام ٢٠٠٠ بمناطق المدينة على النحو التالى :

وحدة عدد السكان = الف نسمة

عدد السكان بالالف			المطقة
المنتظر فى ٢٠٠٠	المنتظر فى ٨٥	الحالى	
١٨٥٠	١٦٢٠	١٣٣٠	شرق المدينة
١٥٦٠	١٠٠٠	٤٤٠	ضواحي المدينة الشرقية
٦٨٠	٦٤٥	٦٢٠	وسط المدينة
٦٢٠	٤٢٥	٣٢٠	غرب المدينة وضواحيها
٥٠٠	١١٥	٢٠	العامة
٥٢٦٠	٣٨٠٥	٢٧٣٠	الاجمالي

- ١ — حرمان العديد من احيائها المزدهمة بالسكان من خدمة الصرف الصحى .
- ٢ — عجز بعض الشبكات الحالية عن تأدية الغرض منها نتيجة سوء الاستعمال .
- ٣ — صرف المخلفات السائلة قبل المعالجة الكافية الى المياه السطحية المحيطة بالمدينة .
- ٤ — تلوث شواطئ الاستحمام بمياه المجارى مما يهيب الظروف لاندلاع الوبئة التى تهدد بالعواقب الوخيمة والخسائر الفادحة الاجتماعية والاقتصادية كل هذا يحتم اعطاء الاولوية الاولى لخدمة الصرف الصحى للمدينة حتى نؤمن للاسكانية المستقبل الذى يليق بها .

مستقبل المدينة

لقد طرأت زيادة كبيرة على عدد السكان بمدينة الاسكندرية فى السنين الاخيرة نتيجة للمعدل العالى للنمو الطبيعى (زيادة عن ٢٣% فى السنة) بخلاف الهجرة الداخلية الى المدينة من الريف (ما يزيد على ٢٠٠٠٠ فرد سنويا) ولقد اظهر احصاء عام ١٩٧٦ ان عدد المقيمين الدائمين بالاسكندرية حوالى ٢٤٠٠٠٠٠ نسمة علاوة على ما يقدر بما بين ٢٥٠٠٠٠ الى نصف مليون مصطاف يترددون على الاسكندرية موسميا . هذا الازدحام ادى الى تجمع الكثير من الطبقات المتعددة الدخل بكثافة كلية تبلغ درجة التشبع — حوالى ١٧٠٠ فرد فى الهكتار — فى العديد من احياء المدينة وامتد التزايد السكانى ليغضى سريعا مناطق ابوقبير شرقا وجنوب غرب الاسكندرية بمنطقة العادرية عبر بحيرة مريوط كما جد توسع صناعى كبير فى الربع قرن الاخير وذلك بانشاء صناعات متعددة مثل صناعات الحديد والصلب وتكرير البترول والكيمائيات والورق والغزل والنسيج علاوة على الصناعات الغذائية ودباغة الجلود والمذابح الالية وغيرها مما يضاعف فى الاحمال العضوية وعوامل

حيث تستقبل اكثر من نصف المخلفات السائلة للاسكندرية باحمال عضوية مركززة تعجز المياه الضحلة عن استيعابها وتلقيتها والبحيرة فى حالة اضمحلال شديد تعانى من تعكر المياه ومن انخفاض نسبة الاكسجين العذاب فى مساحات متعددة منها علاوة على طفو مسطحات كبيرة من الخبث الذى ينشر الروائح الكريهة خاصة فى الربيع والصيف •

— جميع قنوات المياه بالمدينة فيما عدا ترعة مياه الشرب والمطار البحرى— التى تستقبل مخلفات سائلة من الصناعة او المساكن او الاراضى الزراعية وتشمل هذه القنوات ترعة المنتزة والعشرة كيلو مترات الاخيرة من ترعة المحمودية ومصرف القلعة الذى يستقبل بعض المخلفات السائلة لشرق المدينة دون علاج علاوة على جميع تصرفات محطة التتقية الشرقية •

الصحة العامة

لقد اصبحت الحاجة ملحة لتوفير خدمات صحة البيئة بالاسكندرية وذلك للاخفاض الشديد بمستوى الصحة العامة بها فمعدل وفيات الاطفال مرتفع اذا ما قـسـرن بالمناطق الحضرية بالشرق الاوسط مع توطن امراض التيفود والباراتيفود والالتهاب الكبدى الوبائى والدوسنتارية والامراض المعوية • علاوة على زيادة عدد مـسـرـات اندلاع الامراض التى تنتقل عدواها بالمياه بمدينة الاسكندرية عنها بالقاهرة مما يوضح مدى التدهور الذى بلغته حالة المدينة مما يجعلها ارضا صالحة لانتشار الاوبئة عن طريق المياه الملوثة •

ما تقدم تظهر بوضوح العلاقة بين هذه الحالة الصحية السيئة وبين سبباتها من افتقار المدينة فى العديد من الخدمات واهمها :

نذوق السليم مما لا يليق بالمستوى الحضارى والتقدم العمرانى والمستوى الاقتصادى
لمدينة الاسكندرية •

مشاكل التلوث ومواقعه

ولقد استنفذ تلوث البيئة على هذه الصورة جلّ قدرات التنقية الذاتية
للموارد الطبيعية مما ادى الى التدهور الملحوظ فى عدة مناطق على امتداد
شاطئ البحر وفى الجزء الاكبر من بحيرة مريوط حيث تكاد تنعدم التيارات
وبالتالى انتشار المخلفات السائلة وامتزاجها بالمياه الطبيعية •
وتضم هذه المناطق المواقع التالية :

— الميناء الغربى حيث يستنفذ الاكسجين فى المياه للدرجة التى تسمح بالتخمير
اللاهوائى فى فصل الصيف •

— آف قايتباى حيث يتخلص من مائة الف متر مكعب من المخلفات السائلة للمدينة
ترمى على شواطئ البحر الضحلة بمصب بحرى قصير قليل النفع •

— شواطئ الاستحمام بشرق المدينة حيث يوجد مايزيد على العشرين مصبا بحريا
تصرف فائض المخلفات السائلة الخام او مخففة بمياه الامطار على طول خط تكسر
الامواج •

— خليج ابو قير حيث يتخلص من المخلفات السائلة ومعظمها من ناتج الصناعة
اذ ان منها ٨٠ الف متر مكعب يوميا من صناعة الورق — تصب جميعها فى
مياه الخليج الساكنة التى تكاد تنعدم فيها التيارات البحرية مما يسبب تلوثا
شديدا محسوسا على طول الشاطئ الممتد حتى مدينة رشيد •

— بحيرة مريوط وهى البركة الكبيرة التى تمتد على طول الساحل الجنوبى للمدينة

الزراعة المنخفضة الممتدة على السواحل الجانبية لبحيرة مريوط • ولا يزيد عرض المدينة عن اربعة كيلو مترات فى حين ان استدادها على شواطئ البحر يبلغ حوالى الاربعين كيلو مترا — ولقد انشئت شبكات للمجارى لتخدم ما لا يزيد على ٤٣٠ هكتارا من مساحة المدينة تضم بعض الاحياء الواقعة بين المعمورة شرقا والقبارى غربا • اما ضواحي المدينة والتي يتزايد بها العمران بمعدل سريع والتي تشمل العامرية والعجمى والدخيلة والعكر فى الغرب والنزهة والسيوف القبلية ورأس السودان وابوقير شرقا فما زالت محرومة من شبكة عامة للمجارى ولا يخدم بعضها سوى القليل من المصارف الفرعية الحقلية •

والشبكة الحالية تتكون من حوالى ١٥٠ كم من المجارى الرئيسية واكثر من ١٥٠٠ كم من المجارى الفرعية و ٣٤ محطة رفع ذات قدرات مختلفة وما يقرب من ٣٠ كيلو مترا من العواصير الصاعدة • كما تشمل الشبكة محطة للتنقية مقامة بجنوب شرق المدينة بدء تشغيلها فى اواخر عام ١٩٧٤ لمعالجة ٦٥٠٠٠ متر مكعب من المخلفات السائلة وهناك محطة اخرى ما زالت فى طور الانشاء تقام فى غرب المدينة لمعالجة خمسة وثمانين الف متر مكعب فى اليوم • ويمكن القول انه فيما عدا التصرفات التى تعالج بالهواء المضغوط معالجة غير كاملة بمحطة التنقية الشرقية فان اكثر من ٨٥% من المخلفات السائلة للمدينة التى تقدر جملتها بحوالى خمسمائة وستون الف متر ٣ فى اليوم تصب فى المياه المحيطة بالاسكندرية دون اى علاج علاوة على سدد الكثير من مواسير المجارى الحالية بالرمال والرواسب والمخلفات الصلبة مما يسبب طفحها كما ان ثلثى مساحة المدينة محروم من شبكات الصرف الصحى — كل هذا يشكل خطورة على الصحة العامة ويحد من الانتفاع بالامكانيات العديدة لشواطئ الاستحمام ويلحق الاضرار بمصايد الاسماك فضلا عن الروائح الكريهة التى تنتشر فى الجو ومنظر الخبث الطافى المنافى

المحرومة من خدمات مرفق المجارى التى تعد الاساس الاول الواجب توافره لامكان
التوسع العمرانى والتقدم الحضارى السليم •

والغرض من هذه الدراسة هو تجهيز التخطيط العام لشبكة الصرف الصحى
للمدينة الذى يحدد جميع الاعمال والمنشآت والاجهزة مع طرق تشغيلها وكل مايلزم
للتخلص من المخلفات السائلة للاسكندرية مع تفادى أى مشاكل اقتصادية او تمويلية
او اجتماعية او بيئية كما ان الدراسة تعالج الاحياء المأهولة والمحرومة مع مشاكل
صيانة وتشغيل الشبكة الحالية كما تعالج تلوث المياه السطحية بالمدينة وانخفاض
المستوى الصحى بها •

وتتضمن الدراسة الخطوات الاساسية التالية :

- تقييم الشبكة الحالية ووسائل الصرف الصحى •
- تحديد العوامل التى سوف تحكم تحسينات الشبكة وتطويرها •
- القيام بدراسات بحرية وميدانية •
- التوصية على برنامج متكامل لمنشآت الشبكة على ضوء التقييم المقارن للخطة البديلة •
- تحديد المشروطات العامة الواجب تنفيذها على الفور •
- تحضير التصميمات الاولية للمشروعات وتكاليفها موزعة على خطط مرحلية •
- اقتراح برنامج متكامل لتنفيذ وادارة وحدات وعمليات مشروع التخطيط العام •

الموقف الحالى لشبكة مجارى الاسكندرية

تتكون الاسكندرية من عدة احياء تضم المنشآت السكنية والتجارية والصناعية
مختلطة مع بعضها على هضبة ضيقة تقع بين شواطئ البحر الابيض والاراضى

تقرير

التخطيط العام لصرف المخلفات السائلة لمدينة الاسكندرية

الملخص

نبذة عن موقع الدراسة

تبلغ المساحة الكلية لمحافظة الاسكندرية حوالى ٦٦٠ كم^٢ وتقع على ساحل البحر الابيض المتوسط حيث يتلاقى الحد الشمالى الغربى لبدلتا نهر النيل مع الصحراء ويغضى العمران منها منطقة الدراسة ومساحتها مائة ١٠٠ كم^٢ تضم مدينة الاسكندرية وضواحيها والباقي يتكون من ٤٠% أرض زراعية ، ٣٥% اراض صحراوية ، ٢٥% تغطيه مياه بحيرة مربوط الضحلة . أما العدد الحالى من السكان الدائمين فيبلغ ٢ر٥٠٠ مليون نسمة .

ومنذ منتصف القرن الحالى مرت الاسكندرية بمرحلة من التغييرات الجذرية والسريعة سواء من ناحية الامتداد الجغرافى او المسار الاقتصادى او التقدم الحضارى العام — والهوم لم تعد الاسكندرية ميناء مصر الاول فحسب بل اصبحت من اهم المدن الصناعية بالجمهورية والعصيف المميز لها .

وتخدم بعض احياء المدينة شبكة طامة للمجارى صنعت لصرف المخلفات السائلة لحوالى ثلث عدد السكان وقطاع صغير للصناعة ولكن هذه الشبكة لم تساهر ازدياد الكثافة السكانية او التوسع العمرانى السريع مما جعلها قاصرة عن استيعاب مخلفات المناطق التى تخدمها علاوة على حاجتها للاصلاح وذلك بخلاف المناطق

رجال الهيئة العامة للمجارى والصرف الصحى

الرئيس	١ - المهندس محمد عبد المنعم عشاوى
نائب الرئيس	٢ - المهندس فائز رياض فهمى
مدير عام المشروعات	٣ - المهندس ميخائيل صليب
مدير عام مرفق الاسكندرية	٤ - المهندس عبد الله محمود
المستشار الفنى للصيانة	٥ - المهندس لطفى أنيس ماهر
مدير عام الميكانيكا	٦ - المهندس على عزت
مدير ادارة المشروعات	٧ - المهندس محمد طوانى
مدير ادارة التتيمية	٨ - المهندس د . مصطفى سعد
مراقب عام الصيانة	٩ - المهندس عبد الواحد عزت

رجال الهيئة الامريكية للتميمية

المدير	١ - الماستر دونالد . س . براون
مساعد المدير	٢ - الماستر روبرت . ن . بكلى
نائب مساعد المدير	٣ - الماستر فيليب . س . لويس
ضابط القروض	٤ - الماستر ميشيل . ب . برجر
المهندس الصحى	٥ - الماستر جاك . ر . سنيد

فى العائة منهم من الاءانب كما ان ٩٠% تسعين فى العائة من الاءاسة والاعءاء
قء تم بالاسكءرية •

وان مكءب سى • ءى • ام • لىوء أن يعبر عن شكره للمساءءاء السئى
لقىها من وزارة الاسكان وءاصة رئىس واءضاء اللءئة الاسئشارىة للءعمىر
كما انه لم يكن مئىسرا للمكءب أن ىنءز بنءءاح المهمة التى اسئءاء الىه
لولا المعاءونة الصاءقة التى حظى بها من رئىس ورجال الهىئة العامة
للمءارى والصرف الصءى بالقاهرة والاسكءرية • كما انه ىسءل امئائه
للهىئة الامرىكىة للءعمىة (ىو • اس • اى • ءى) وللهىئة الاسئشارىة
للوزارة (ء • ا • م • ز) واءىرا فان سى • ءى • ام لئءص بشكرها
العمىق الساءة :

رجال وزارة الاسكان والءعمىر

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| المهءءس اءمء طلعت ءوفىق | الوزىر |
| ٢ - المهءءس ءسب الله الكفرأوى | الوزىر السابق |
| ٣ - المهءءس ءسن مءمء ءسن | الوزىر السابق |
| ٤ - المهءءس ءثمان أءمء ءثمان | الوزىر السابق |

رجال الهىئة الاسئشارىة للوزارة

- | | |
|----------------------------|------------|
| ١ - الءكءور ءسن مرعى | الرئىس |
| ٢ - الاسئاء نهمه ىونس | ءضو الهىئة |
| ٣ - المهءءس سلىمان عء الءى | ءضو الهىئة |

مقدمة

عندما اعترمت وزارة الاسكان والتعمير بجمهورية مصر العربية تجهيز التخطيط العام لأعمال صرف المخلفات السائلة لمدينة الاسكندرية دعت من مختلف الدول - حوالى الأربعين من أكبر المكاتب الهندسية الاستشارية المتخصصة فى مشروعات الصرف الصحى للتقدم بعطاءاتها عن هذه العملية فتنافس منها ستة عشر مكتباً على تحضير المشروع .

وبعد دراسة مستفيضة من اجهزة الوزارة ومستشاريها فاز العرض المقدم من :

كاتب درسر أند ماكى " شركة محدودة " (سى . دى . ام) بالتعاون مع :

تشاس . تى . مين الدوليهة (ميين)
والمكتب العربى للدراسات الهندسية والاقتصادية (أتيكو)

وقد تم تعاقد وزارة الاسكان والتعمير مع هذه المجموعة على اعداد التخطيط فى ٤ نوفمبر سنة ١٩٧٦ وبدأ العمل بالاسكندرية فى أول يناير ١٩٧٧ كما ساهمت الهيئة الامريكية للتنمية مع الوزارة فى التمويل .

ولقد تراوحت اعداد من اشتركوا فى العمل فكانت حوالى ٣٥ خمسة وثلاثون ما بين مهندس ورسام وفنى ومساح علوا لمدة خمسة عشر شهرا وكان سبعون

التقرير

يتكون تقرير التخطيط العام من اربعة اجزاء

	الجزء الاول :	الملخص
باللغة الانجليزية	الجزء الثانى :	التقرير الفنى
	الجزء الثالث :	الملحقات
	الجزء الرابع :	الدراسات البحرية

جمهورية مصر العربية

وزارة الاسكان

الهيئة العامة للمجارى والصرف الصحى

التخطيط العام

لامال صرف المخلفات السائلة لمدينة الاسكندرية

الجزء الاول

ملخص التقرير

كأعب درسر آند ماكى الدولية (سى .دى .ام .)

تشاس . ت . مين الدولية (ميين)

الهيئة العربية للدراسات الفنية (اكو)

١٩٧٨