

5. Terms of Reference

本 Terms of Reference はマレーシア国政府より、当初要請が出された際のものであり、事前調査団は、これに基づき事前検討を行なった。

10月11日開かれた Steering Committee において、新たに排水計画についても本件調査の中にとり込んで欲しいこと及びクアラケダをも調査対象地区として欲しいとの要望が出された。これに対し事前調査団は、本 Terms of Reference を修正の上再提出するよう回答した。従って本 Terms of Reference は最終的なものではないことを付記する。

TERMS OF REFERENCE
OF
FEASIBILITY AND MASTER PLAN STUDIES
FOR THE PROJECT
"COLLECTION, CONVEYANCE, TREATMENT
AND DISPOSAL OF DOMESTIC SEWAGE &
INDUSTRIAL WASTE"
IN
ALOR SETAR AND ITS URBAN ENVIRONS

TABLE OF CONTENTS

	PAGE
I. <u>BACKGROUND AND SUPPORTING INFORMATION</u>	38
A. BACKGROUND INFORMATION	38
B. JUSTIFICATION FOR THE PROJECT	42
C. INSTITUTIONAL FRAMEWORK	44
D. PROVISIONS FOR GOVERNMENT FOLLOW-UP	46
E. OTHER RELATED ACTIVITIES	46
F. KEDAH-PERLIS DEVELOPMENT MASTER PLAN	48
II. <u>OBJECTIVES OF THE PROJECT</u>	48
G. GENERAL OBJECTIVES OF THE STUDY	48
H. OBJECTIVES OF THE PROJECT	49
H.1 OBJECTIVES	49
H.2 ECONOMIC INPUTS	50
H.3 THE LONG-TERM OBJECTIVES	51
H.4 IMMEDIATE OBJECTIVES	53
H.5 INVESTMENT POTENTIALS OF THE PROJECT	56
III. <u>WORK PLAN</u>	57
I. DESCRIPTION OF PROJECT OBJECTIVES	57
I.1 PREPARATORY ACTIVITIES BY GOVERNMENT	57
I.2 DIRECT PROJECT ACTIVITIES	63
I.3 TIMING OF TECHNICAL REPORTS	73
J. DESCRIPTION OF CONSULTANT (OR BI-LATERAL AIR GOVERNMENT) INPUTS	74
K. DESCRIPT ON OF GOVERNMENT INPUTS	75
 <u>ANNEX - 1 (ORGANIZATION OF THE PROJECT</u>	
A. GENERAL RESPONSIBILITIES	78
B. PARTICIPATION OF THE GOVERNMENT	80
C. PARTICIPATION BY BI-LATERAL AI GOVERNMENT	81
D. FACILITIES, PRIVILEGES AND IMMUNITIES	82
 <u>MAPS</u>	
Map - 1 Map of Peninsular Malaysia	
Map - 2 Proposed Sewerage System for Alor Setar and its Urban Environs.	

FEDERATION OF MALAYA



I. BACKGROUND AND SUPPORTING INFORMATION

A. BACKGROUND INFORMATION

A.1 General

Alor Setar is the Capital City of the State of Kedah (refer Map I) and is also presently the seat of His Highness the Sultan of Kedah. At present, it is the administrative centre for the Kedah State Government and other Federal/State Departments/Authorities/Agencies.

A.2 Physical Characteristics

Alor Setar is characterised essentially by a very flat alluvial flood plain (average ground level being below 4m (13 feet)), with a very high ground-water table, being interrupted by numerous rivers/streams and isolated hills. The area is drained by Sungai Kedah and its main tributaries Sungei Anak Bukit, Sungei Tg. Benda-hara and Sungei Raja. These rivers and their tributary streams are tidal in flow characteristics. Due to their flat gradient and heavy sedimentation, flow in these rivers are very slow. Further, in order to maintain required ground water-level and to control intrusion of saline water (which are vital for padi cultivation), a tidal barrage has been constructed on Sungei Kedah downstream of Alor Setar Town (Refer Map II).

A.3 Population

The 1970 population of the proposed Alor Setar and its Urban conurbation (hereinafter referred to as the Study Area) was estimated as 89,500, distributed over an area of 2,995 hectare (7,276 acres). While this at present included about 20,000 rural people, the area is expected to develop and assume an urban characteristic with a population density ranging from 65 to 180 persons/hectare. (The average density according to 1970 Census figures was about 17 to 81 persons/hectard). The past and future projected population of the Study Area are as follows:-

<u>Year</u>	<u>Population</u>	<u>Growth Rate</u>
1970	89,500	4.0%
1975	108,800	5.0%
1977	119,900	5.0%
1980	138,900	5.0%
1985	177,200	4.0%
1990	215,600	3.5%
1995	256,100	3.0%

A.4 Economy of Alor Setar

The economy of the State and the Study Area in the past has had been predominantly agricultural, padi cultivation and the associated agro-industries being the major activity in the region around the Study Area. With the advent of the New Economic Policy, an active effort has been taken by the Federal/Kedah State Government to redress the economy of the State. As the result, Alor Setar has become the principal centre of urban growth. Approximately 165 acres of Industrial Estate has been opened in the Mergong Area, with additional industrial areas being planned in the Hutan Kampung and Pengkalan Kundor areas.

A.5 Health Aspects

Although the Study Area has not suffered from severe epidemics of gastro-intestinal diseases, general incidence of diseases associated with poor sanitation has been considerably higher than desirable, and is expected to increase more than proportionately with the increasing population density.

A.6 Present Conditions

Further, due to the slow flow (tidal) characteristics of the rivers/streams, discharge of sullage water, septic tank effluents and other wastewater has led to pollution which affects the fish food chain, thereby adversely affecting the fresh water fishing activities and also has been adversely affecting other uses of water for agriculture, recreation and other waste contact work.

A.7 Water Supply and Waste Water Disposal Facilities

A.7.1 Coverage

The Study Area has no water-borne sewer systems except in isolated development projects in which community system with inferior treatment (septic tank/Imhoff tanks) have been installed. In all cases, sullage wastewater, septic tank effluents and industrial wastewaters are discharged to surface drains, which are inadequate themselves. The 1970 Census indicates the following situation relative to excreta disposal and water supply facilities in the Alor Setar Town Council areas:-

<u>Disposal Method</u>	<u>Number Served By:-</u>		
	<u>Households</u>	<u>Population</u>	<u>Percentage</u>
Flush toilets with septic tanks	2,340	17,245	26.9%
Conservancy (Bucket) System	4,318	31,824	49.3%
Pit Privies/Borehole latrines	1,198	8,829	13.6%
Others (latrines over canals/rivers)	6,691	4,931	7.6%
Indiscriminate methods	2,247	1,821	2.8%
Total	8,772	64,650	100 %

<u>Water Supply Facilities</u>	<u>Number Served by:-</u>		
	<u>Households</u>	<u>Population</u>	<u>Percentage</u>
Piped Water Supply into living quarters	6,789	50,035	77.4%
Piped Water Supply outside living quarters (standpipes)	1,702	12,544	19.4%
Well Water Supply	63	465	0.70%
Others (rain, rivers, canals, etc.)	218	1,606	2.5%
Total	8,772	64,650	100 %

A.7.2 Water Supply Facilities

At present, the main supply is from the Bukit Pinang Scheme which serves other parts of northern Kedah, augmented by a number of other small schemes. The Bukit Pinang Work, which is presently operating at its full capacity, can supply at an average of about 11.5 million gallons per day. This scheme is now being extended from its current capacity to 15 mgd. The rates charged for water supply are as follows:-

Kod A (Domestic Supply : 1st 3,000 gallons
@ \$1.00 per gallon.
Each additional 1,000
gall. @ \$1.20.

Kod B (Business Premises : \$1.50 per 1,000 gall.
who do not use water
for trade)

Kod C (Trade Uses) : \$2.00 per 1,000 gall.

Kod D (industrial, swim- : \$2.00 per 1,000 gall.
ming pools, aerated
water and ice factories)

A.7.3 The Septic Tank System

The use of septic tanks in built-up urban areas has never been satisfactory, even when sub-surface effluent disposal is initially possible. In the Study Area where the water table is high, sub-surface drainage is not practical and more often septic tank effluents are discharged directly to roadside open drains. This allows for general urban environmental pollution, breeding of mosquitoes, flies, cockroaches, etc. and provides a ready food source for rodents and other disease vectors.

Further, the septic tank utilised widely in the Study Area are under-designed, and do not provide for sullage wastes which are often as badly polluted as the W.C. wastes. Sullage is often

discharged to road side open drains which are frequently used as a convenient place for the disposal of refuse, thereby further aggravating the pollution of the drainage waterways. The situation is further worsened by the indiscriminate discharge of industrial/trade waste into the open drains in many areas.

A.7.4 The Conservancy (Bucket) System

The conservancy system (bucket system) is still being used quite extensively in the Study Area, part of which is being serviced by the workers of the District Council and the remaining by contractors. The use of bucket system of night soil collection with disposal to land trenching sites is a serious hazard to the health of the conservancy workers and the public. Buckets are also open to disease carrying rodents and insects.

B. JUSTIFICATION OF THE SEWERAGE PROJECTS

The terms of overall economy, the sewerage system is justified for urban areas for the following reasons:-

- B.1 It provides for sanitary collection of all domestic and normal trade industrial waste waters and conveyance to points of treatment and suitable disposal at least cost and in such a way that the general efficiency of the urban drainage system and the quality of the waterways are improved.
- B.2 The cost for the use of inferior alternative systems, such as individual septic tanks and so forth, is much higher. Studies in Butterworth/Bukit Mertajam Metropolitan Area, and in Ipoh have shown the costs of central sewerage system are only about 40% of the cost of properly designed septic tank system. Further, in the Study Area where the water table is high, the efficiency of septic tanks are much lower, and since septic tanks are designed to receive the excreta wastes, nothing is done to resolve the problems of highly polluting domestic sullage waste and industrial waste waters.

- B.3 Investment in sewerage system is reflected in an increase in property values at least as great as the investment itself.
- B.4 A community which provides sewerage is attractive to industry and investment as it provides a least cost solution to industrial waste water disposal and thereby at least partially relieves the industries of direct responsibility for the control of environmental pollution. This effect will become even more apparent when Environmental Quality Act 1974 is strictly enforced.
- B.5 Through improved sanitation, the urban community enjoys a higher level of health and well being which in part is reflected in lowered cost for medical care, drugs, reduced absence from work, school, and longer useful employment of workers.
- B.6 As urbanisation and industrialisation progress, demand for potable water supply increases. With efficiency treatment of waste waters, more suitable sources of water will be available for industrial and agricultural uses. Also, by treating all waste waters, quality of rivers are improved and thereby increasing the opportunities for fishing activities for fishing activities thereby generating more sources of economic activities.
- B.7 Sewerage is a necessary amenity intimately involved in the basic concept of modern city and urban life.

"To introduce cities without sewerage, anti-malarial medicines without birth-control, is to tear a culture apart, and subject its members to excruciating, often insoluble problems" - from Future Shock by Alvin Toffler.

- B.8 Extract from "Kedah-Perlis Regional Development Study" - Interim Report (December 1977), prepared by Economic Consultants Ltd., undertaken by the Economic Planning Unit and the State Governments of Kedah and Perlis states that:-

"In urban areas septic tanks, if sensibly and properly operated,

offer a considerable improvement in efficiency, health and amenity over other methods of sanitation now used. However in areas with high water tables and subject to flooding, and in high density areas, the septic tank can be inefficient and present a health hazard in dealing with waste matter. This certainly applies to parts of Alor Setar and Kangar. In such cases a sealed pipe water-borne sewerage system is the only fully satisfactory method of dealing with sewerage."

C. INSTITUTIONAL FRAMEWORK

C.1 Responsibility of Sewerage and Drainage System

Alor Setar and its Urban Environs are included in the administrative district of Kota Setar District Council (Majlis Daerah Kerajaan Tempatan, Kota Setar). The responsibility for sewerage basically rests with the District Council, (in accordance to the Street, Drainage and Building Act 1975), although both the State and the Federal Governments are concerned in relation to environmental quality, public health and planning.

C.2 Responsibility of Water Supply Facilities

Water Supply, being the responsibility of the State Government, is presently undertaken by the Water Supply Division of the Kedah Public Works Department. This Division is wholly responsible for provision of safe adequate water supply to urban areas and in the case of rural, the responsibility is being jointly shared between the Public Works Department and the State Health Department. Water Supply in the Study Area and in the country as a whole is self-supported by the revenue earned (Loans are made available by State/Federal Governments as and when necessary, for capital expenditures).

C.3 District Council of Kota Setar

It is anticipated that the District Council for Kota Setar will be responsible for sewerage and part of the drainage systems in Alor Setar. The Council has sent 2 persons to be trained as

Engineers, who will ultimately be made responsible for the functioning of the Engineering Department. There is no provision for Senior-Chief Engineer or other supporting staff as yet. The Council will need to develop a minimum level of competent staff to undertake the responsibility of Stage I work, as follows:-

- (i) An Engineer (Timescale) (Sewerage and Drainage) who will require academic and practical training on sewerage and drainage planning, design, construction, operation and management. The candidate should preferably be brought on duty before the commencement of the feasibility study so that he can work with the Consultant as counterpart staff during the course of the Study and should be sent for further training on a fellowship immediately thereafter. As it is likely that up to one year will elapse between the completion of this Study and commencement of the design and construction work, the incumbent should have returned to participate in this phase prior to assuming operating responsibility.

- (ii) A Sewage Treatment Plant Operator, to be responsible for the operation and the maintenance of the sewage treatment facilities and monitoring the performance of the treatment facilities. The incumbent should be recruited (preferably with chemistry background), and brought on duty prior to the Study, so that he could participate in this Study as counterpart staff. The position's responsibilities could include related miscellaneous duties on time available basis. Fellowship training on operation and maintenance of sewage treatment plant, surveillance of water quality, sewage chemistry and biology for a period of 3 months or so would be necessary immediately following the completion of this Study.

Additional non-professional staff will be needed for sewage system operation and maintenance as the system becomes operational.

C.4 Definition of Study Area

The boundaries of the proposed Study Area and the sewerage zones are indicated on Map II attached. These data are according to the Pre-feasibility Study prepared by the Ministry of Health.

D. PROVISIONS FOR GOVERNMENT FOLLOW-UP

D.1 It is understood that funds will be made available (either through bilateral government arrangements or through local funds made available by E.P.U.) for the feasibility study and possibly detailed engineering design for the first stage construction. However no allocations have been made for the 1st stage implementation.

D.2 With the initiation of the Feasibility Study in May/June 1978 and estimated completion by May/June 1979, and allowing time required for the necessary loan negotiations, and financial and organisational arrangements, it is estimated that the detailed design and implementation of the first stage programme may be included in the 4th Malaysia Development Plan (1981 - 85 period).

E. OTHER RELATED ACTIVITIES

E.1 Development in the Study Area

Various developments are in progress (at a relatively fast pace) within the Study Area, at various stages of implementation:-

Zone A: Various housing developments along the fringe of Jalan Sultanah are in progress. Further construction of the new road connecting Jalan Stadium and Jalan Langgar (along the boundary of Zones A and B) is in progress.

Zone B: The main commercial centre is located in this Zone and there are many new developments in this zone.

Zone C: This is predominantly a residential area, with a large number of educational institutions located within.

Zone D: Mainly rural at present, with isolated housing development.

Zone E: This is predominantly residential/commercial area, with a relatively fast pace of development.

Zone F: Predominantly a commercial/residential zone with a relatively fast pace of development.

Zone G: Mergong Industrial Estate (Phase I completed and Phase II in progress).

During the interim period until sewers can be installed, careful planning will be needed to avoid unnecessary expense in the construction of liquid-wastes disposal facilities. If possible local area plans should be made for drainage/sewerage in conformity to the standards/guidelines of the Ministry of Health/Drainage and Irrigation Department. Interim treatment should be provided by the developers and this may be provided by the use of communal septic tanks or stabilisation ponds. These facilities can be handed over to the District Council for operation and maintenance at the time of connection to the proposed trunk sewers/drains. Interim operation and maintenance would be by the developer unless satisfactory arrangements could be made between the developer and District Council.

E.2 Other Development Projects

Plans are in process for the improvement/realignment of:-

- (i) Federal Route I between Butterworth to Changlun (at Thai Border) in Sungei Petani, Alor Setar and Jitra.
- (ii) Federal Route from Kangar to Alor Setar.
- (iii) Alternative to Federal Route I, an inland route from Alor Setar to Changkat Jering (near Kuala Kangsar) in Perak is being planned. This highway will be included in the list of highway offered for private developers to build and operate as toll roads.

It is anticipated that these projects will affect the rate and nature of development in the Study Areas, and hence will influence some aspects of sewerage planning and effluent disposal.

F. Kedah-Perlis Development Master Plan

The Kedah/Perlis State Governments, through the Economic Planning Unit with the assistance of the British Government has initiated a comprehensive Master Plan Study for the Kedah/Perlis regions, with the aim of identifying and formulating policies with which the respective State Governments can implement projects aiming at redressing and raising the level of economy of the State. Recommendations of this Study will have important bearing on the planning of the sewerage system. The Interim Report was published in December 1977 and the Study is expected to be completed by mid 1978 (The Draft Final Report is expected to be ready by May 1978 and Final Report by August 1978.)

II. OBJECTIVES OF THE PROJECT

G. OBJECTIVES OF THE STUDY

G.1 General

The development of urban areas with high population densities leads to increased incidence for human diseases transmission and the need for higher levels of environmental sanitation and hygiene. Water, having the property of being the universal solvent, is the principal medium for the accomplishment of the cleansing process but in accomplishing this water itself become pollutant and detrimental to society, and hence it must be removed from the urban area, in such a manner that the problem is not transmitted to other societies downstream of this urban area.

Storm water serves as a means to cleanse the urban area, but in doing so, the problem is just transferred to other areas. For the cleansing action to be efficient, the drainage system should be efficient, in keeping flooding to a tolerable level. Hence to achieve an environment suitable for the healthy growth of the urban community, there should be an integrated improvement/implementation of the sewage disposal facilities and the drainage system.

G.2 The Study

The Environmental Health and Engineering Unit of the Ministry of Health has completed a preliminary study of sewerage needs for Alor Setar Town and its Urban Environs, with the concurrence and cooperation of the Kedah State Government and the Economic Planning Unit.

A feasibility study is now needed to fully establish a technically, economically, financially and aesthetically feasible comprehensive sewerage and drainage system for the Study Area, estimate its costs, evaluate its environmental impact and to establish detailed methods of implementation, financing and management.

H. OBJECTIVES OF THE PROJECT

H.1 The principal objectives of the proposed sewerage project are to:-

- H.1.1 To improve the urban sanitation and more generally to alleviate environmental pollution, particularly the rivers, streams and surface drains, by eliminating the conservancy (bucket) system and also by replacing the other inefficient methods of disposal of domestic sewage and trade waste, through the provision of a modern efficient waterborne sewerage system to collect, convey, treat and ultimately dispose all domestic sewage and trade wastes.
- H.1.2 Plan the proposed sewerage system to meet the general physical development needs of the Alor Setar Town and its Urban Environs.
- H.1.3 Avoid continued investment in much more costly and unsatisfactory or less satisfactory facilities for the disposal of domestic sewage and industrial/trade waste.
- H.1.4 Provide, as interim measures, alternative plans for achieving the abovementioned objectives in areas where the conservancy system and other less desirable systems cannot be replaced in the near future, due to socio-economic and financial factors.

- H.1.5 Schedule the implementation of the project in stages based upon the findings of the feasibility study and as generally outlined in the preliminary report.
- H.1.6 Provide institutional, organisation and management basis for effective future sewerage system development and operation, including the necessary training of the needed specialised staff.
- H.1.7 Develop a financial plan for the design and construction of the proposed works and to support future implementation programme and services.
- H.1.8 All items are to be studied and the results incorporated in a sewerage Master Plan made up of long range (20 or 25 years), first stage (5 years) and interim programmes designed to generally coincide with the five-year Malaysian National Development Planning periods.

H.2 Economic Inputs

- H.2.1 The Study will be based on computation of the costs and benefits of the project, so as to determine its internal rate of return. The conventional method for projects of this type is a comparison of the situation with and without the project, charging to the project all of the costs which it generates during a given period, and counting as benefits all the economies which it permits. The discount rate which balances these costs and benefits in the base year is the internal rate of return. The computations of costs and benefits are performed at the level of the aggregate which has been selected, i.e., very probably the level of the national economy of Malaysia in the present case. All these calculations must be made in terms of economic costs (excluding taxes).
- H.2.2 The economic inputs shall include but not necessarily limited to the following activities:

- (i) Provide estimates for the recommended system and alternatives studies, by stages for implementation.
- (ii) Estimate the cost of implementation of the sewerage system in terms of local/foreign components and Government/private contribution for the project. The foreign component of the cost should reflect the proportion of costs of materials/equipment that need to be imported.
- (iii) Establish the minimum requirements for implementation of the project in phases.
- (iv) Analyse the benefits to be derived from the construction and operation of the recommended sewerage system.
- (v) Recommend some methods to cover the sewerage construction capital costs and the annual maintenance costs.

H.3 The Long-Term Objectives

H.3.1 The long-term objectives of the Study is to assist the Federal Government of Malaysia, the State Government of Kedah and the Municipal Council in the preparation of a Master Plan for "Collection, Conveyance, Treatment and Disposal of Domestic Sewage and Industrial Waste" for Alor Setar Town and its Urban Environs.

H.3.2 The Master Plan shall be a long-term programme envisioning a project period of 20-year period from the years 1981 to 2000 to cover the Study Area, as depicted in Map II, with about 2895 hectares (11 sq. miles), with an estimated population of 119,900 (1977) and a projected population of 298,900 in 2000.

H.3.3 The Master Plan shall provide for a complete modern sewerage system (or systems) including collection, treatment, and disposal facilities for Alor Setar and environs. The early elimination of the bucket (conservancy) system will be a priority objective of the plan.

- H.3.4 The Master Plan shall include provision for interim measures to improve wastewater collection, treatment and disposal, pending installation of the new sewerage system. This would include sewer installation by developers with temporary treatment and/or disposal facilities and ultimate/interim facilities for industrial wastewaters.
- H.3.5 Proposals for treatment and disposal of wastewaters included in the Master Plan will be based upon pollutional control study of the receiving waters with due consideration of water quality requirements of the existing and anticipated future uses of the receiving waters.
- H.3.6 The Master Plan will include studies of existing industrial wastewaters and recommendations covering methods of determination of acceptability into the public sewers as to amounts, quality, and needs for pre-treatment and costs balanced against alternative costs for separate treatment and disposal by the industry, either individually or by discharge to a separate industrial waste sewer for joint treatment and disposal. Projections will be made of future industrial waste loads both as to quantity and quality by industrial classification to aid in overall planning and determination of the recommended scheme.
- H.3.7 The long range programme will include a review of the present methods of financing the sewerage system and services and recommend short and long-term arrangement.
- H.3.8 The Master Plan shall contain a programme in phases of implementation and investment covering a 20-year period, together with provisional preliminary engineering and feasibility studies based on cost estimates, socio-economic and other factors characterising the country's need and capability to accomplish the programme considering the different means of finance, both national and international.

H.3.9 The Master Plan shall also include studies on the benefits/ justification of the project, including an overall view of the impact and effects of the sewerage system on health and social aspects of the community, on the future trend of economic development, particularly industrialisation and housing, and on the quality of the water-ways and their beneficial uses.

H.3.10 The Master Plan is to be presented in a concise Report, with plans and estimates for both the recommended system and the alternatives studied, by stages for implementation. All basic records, calculations, maps and criteria used in the original form shall become the property of the Government of Malaysia.

H.3.11 The Master Plan shall contain a training component for the professional and sub-professional staff needed to design, supervise and review design and construction work, to plan and design future extensions, to maintain and operate the system, and to carry out monitoring of discharge of waste to sewer system and of receiving waters for pollution control purposes.

H.4 Immediate Objectives:-

H.4.1 In addition to the studies described under longterm objectives (Sect. H.3.8) above, there shall be prepared detailed Feasibility studies and preliminary engineering design for the Stage I (1981-85) Construction Programme in accordance to the Preliminary Study Report and the recommendation of the Master Plan Studies. For areas identified as development by private developers, only the construction of trunk sewers and treatment systems need to be included in Stage I (1981 - 85) programme as the reticulation/collector sewers will be laid by the developing authority as these areas are developed. Method of conversion of the facilities (including the conservancy system) to the water-horne sewerage system in existing houses shall also be studied, including its financial viability and alternative proposals to overcome the unsanitary conditions.

- H.4.2 These feasibility studies should each include pertinent legal, institutional, managerial, economic and financial matters and a complete financial plan with estimates of capital and recurrent costs and the total income needs to cover the cost of operation and maintenance, interest and amortization of the completed works, based on studies and recommendations of an equitable tariff structure. The results of these studies should be presented in a form which will meet the requirements of financing institutions such as the World Bank (IBRD) or the Asian Development Bank (ADB). Such studies should be linked with the engineering design period as applicable.
- H.4.3 Analyses of available reports, documents, plans and maps related to the study will be made to provide basic data for making population, wastewater, land use and zoning, town and transportation planning and industrial wastewater estimates and development forecasts and for determining geological and soil conditions and other essential information.
- H.4.4 The training of professional and sub-professional staff needed for operation and maintenance of completed facilities, supervision of construction and design contracts, and planning future adjustments and extension, will be comprised of on-the-job training, fellowships and counterpart experience.
- H.4.5. These studies will include detailed investigations, surveys, technical analysis of alternate plans and schemes for the various elements of the wastewater facilities, and engineering design of the recommended system (or systems) for the first 5-year (1981 - 1985) stage of implementation of the Master Plan.
- H.4.6 The engineering designs will be presented in report form with comparative analyses, recommendations, justifications, preliminary specifications and cost estimates of the various alternatives, including cost of construction, financing, ope-

ration, and maintenance. All basic data and original calculations and schedules used to develop the engineering designs will be made available to Government and will become Government property. The information presented should provide for the preparation of final engineering designs and contract documents with a minimum need for additional field investigations and studies.

H.4.7 Studies will be made to predict future quantities and composition of industrial wastewater based upon readily available data on water use, effluent quality and quantity production, employment, population equivalent and waste quality by industrial classification. Surveys and analyses should only be carried out where necessary. General recommendations for pretreatment of existing industrial wastes will be made based upon quantity and known characteristics of the wastewaters in relation to sewer materials and treatment processes recommended. Recommendations for methods of charging for industrial sewerage service and treatment designed to cover costs will also be prepared.

H.4.8 It will be necessary to establish a suitable small laboratory for carrying out tests on sewage, industrial wastes, and for receiving water quality studies needed during the course of the study. A Chemist or Laboratory technician or plant operator will be needed to receive preliminary training and experience under the supervision of consultant staff; more detailed training to fully qualify the incumbent for future operational control work can be provided by means of fellowship immediately following completion of the feasibility study. This facility study. This facility and staff should be designed to service the needs of the District Council for future operation of the system, monitoring industrial waste discharges, and receiving water quality and other miscellaneous related duties, taking into account the availability of other existing Government analytical services and the need for direct control of testing capability.

- H.4.9 Design criteria will be developed for the elements of wastewater facilities taking into consideration modern development in various types of a wastewater treatment, particularly stabilization ponds, and aerated ponds, criteria already developed in the course of other similar studies in Malaysia, and the availability of materials manufactured in Malaysia.
- H.4.10 Recommendations will be made for improved operation of conservancy and septic tank systems as an interim measure with due consideration to the use of oxidation ponds for treatment of night-soil and septic tank pumpings. Areas now using conservancy (bucket) systems should receive priority as feasible for installation of sewers.
- H.4.11 The present surface drainage system within the study area will be analysed relative to its influence on sewerage planning. As these systems now receive sullage flows, septic tank effluents, and promiscuous solid wastes, methods of interception of these flows and preventing solid waste disposal to them should be considered.
- H.4.12 Unusual flow conditions, such as heavy rains and floods, and tidal effects, will be studied with respect to effects on design, operation, and maintenance of wastewater facilities and receiving water quality. Suggested precautionary measures will be incorporated in the Master Plan.

H.5 Investment Potential of the Project

The objectives of the project relate substantially to the implementation by the construction of drainage and wastewater facilities. The systems to be designed and detailed in the Master Plan, together with preliminary engineering and feasibility studies will be complementary to present and longterm water supply planning and will relate closely to urban and industrial development. Financing of wastewater facilities should therefore be closely correlated to financing of water supply and development projects.

III. WORK PLAN

I. Description of Project Objectives

- I.1 Preparatory activities to be carried out by Government* to assure timely implementation of the project:-

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
1. The Government will establish a steering and/or technical committee (see Annex 1) to review project activities, give general guidance to the project and ensure cooperation of Government Agencies in the attainment of project objectives.	From February 1978 for duration of the project
2. The Government (MDKT, KS) will designate a project Co-Manager/Coordinator and arrange for counter art staff to work with the Consultants' Project Manager and Project Staff in the categories and numbers subsequently outlined in this document.	By April 1978 for the duration of project and followship training for Project Co-Manager/Coordinator and others as scheduled below.
3. The Government (MDKT, KS) will make ready office and related furnishings, fixtures, equipment and supplies to accommodate project personnel and counterpart staff.	By April 1978 as needed by project personnel

*Government includes the Federal Government and its various Ministries Department and Agencies/the State Government of Kedah/the Majlis Daerah Kerajaan Tempatan, Kota Setar (District Local Government Council, Kota Setar on MDKT, K.S. for short).

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
<p>4. The Government will assemble and provide, where available, to the project personnel the following materials:-</p>	<p>By April 1st, 1978, and thereafter as needed by project personnel.</p>
<p>(i) Physical planning reports, maps and census data etc.</p>	
<p>(ii) Water supply, sewage and drainage studies and maps.</p>	
<p>(iii) Studies and data relative to hydrology, geology, climate, flood, tidal and current records, stream flow records, and water and wastewater analyses (including studies made on industrial wastewaters).</p>	
<p>(iv) Topographic and other maps and aerial photographs of the study area (updated as necessary). Early Arrangements should be made with the Survey Department, to ensure the availability of suitable topographic maps and aerial photographs of the area.</p>	
<p>5. Laboratory and Laboratory Equipment and Operation.</p>	
<p>(i) The Government will make available suitable building space, preferably near the</p>	<p>By April, 1978 for space and basic facilities specified.</p>

WORK PROGRAMME

WORKS ACTIVITIES	YEAR															
	MONTH															
	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE.	JULY.
1. Technical Committee																
2. Steering Committee																
3. Preparation of Inception Report																
4. Submission and Discussion of Inception Report																
5. Collection and Preliminary Review of Information																
6. Field Survey and Investigation																
7. Survey of Industrial Wastewater																
8. Assessment of River/Water Pollution																
9. Assessment of Existing Facilities/Waste-water Production																
10. Survey of Socio-Economic Aspects																
11. Assessment of Existing Institutional Framework																
12. Analysis of Information Collected																
13. Projection of Population, Land Use Planning, Industrial Activities																
14. Study on Design Criteria																
15. Division of Study Area of Sewerage/Drainage Basins																
16. Estimation of Design Flows																
17. Estimation of Construction Costs																
18. Transfer of Knowledge to Counterparts																
19. Preparation and Submission of Progress Report																

HOME/OFFICE WORK												
20.	Study of Alternative Systems and Cost Estimation for Sewerage/Drainage System											
21.	Selection and Design of Recommended System											
22.	Cost/Benefits Study & Justification of Project											
23.	Study on Staging of Construction Program											
24.	Study and Evaluation of Institutional, Financial and Operational Planning											
25.	Study on Interim Measures for Areas not covered by Stage 1 Project											
26.	Preliminary Engineering Designs for Stage 1 Program											
27.	Drawings and Preparation of Interim Draft Reports											
28.	Submission and Discussions on Interim Draft Reports											
29.	Final Draft Report - Preparation and Submission											
30.	Final Reports - Preparation and Submission											

Project Activity

Proposed timing and
completion data

office space (I.1.3 above) for a small laboratory of approximately 200 square feet floor area. Initially this laboratory should be equipped with a 2 compartment stainless steel sink, draining to a suitable disposal facility for chemical wastewaters, adequate lighting for night-time laboratory work, at least 4 outlets of 20 ampere capacity, and air conditioning. The Government will make such necessary alterations as are required by the Project Manager during the course of the study, including installation of benches, cabinets, furniture, refrigerator etc.

- (ii) Laboratory equipment needed by the Consultant would be supplied by the Consultant and would remain as his property except as the MDKT, Kotar Setar might agree to purchase it from the Consultant. By April, 1978
- (iii) The Government (MDKT, Kota Setar) will provide for all operating expenses of the laboratory including electricity, telephone and water supply. As needed

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
<p>(iv) The Government will provide for all testing needed beyond the capability of the Laboratory through the Department of Chemistry of other Government facilities as requested by the Consultant on a timely basis.</p>	<p>As needed</p>
<p>6. <u>Other technical equipment</u></p>	
<p>(i) The Government will provide or give access to instruments for aerial photo interpretation of the "Orthographic" type or equivalent.</p>	<p>As needed after April 1978.</p>
<p>(ii) Surveying instruments, including levels, theodolites etc. and necessary auxiliary staff.</p>	
<p>(iii) Equipment for soil exploratory drilling and laboratory testing of soil samples including staff or alternatively give access to a soils laboratory with staff, as needed.</p>	
<p>(iv) Flow metering equipment for measuring open water channel discharge including auxiliary staff - or alternatively provide required flow data through its own facilities.</p>	

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
7. The Government will provide a suitable residence for use of the Consultant Project Engineer, Family and consultant temporary staff. (Details subject to negotiation prior to final agreement but a 3 bedroom house - furnished, is indicated).	By April 1978 for duration of Assignment - Approx. December 1978.
8. The Government will provide a vehicle and driver for project use (Details to be negotiated prior to final agreement).	By April, 1978 for the duration of Assignment - Approx. December 1978.
I.2 <u>Direct Project activities</u> which, unless otherwise indicated, will be carried out by the Consultant with support from professional and sub-professional Government staff:	
1. Preparation of an "Inception Report" to detail the Consultants initial findings, problems, and concept of his duties and management responsibilities. This Report will be submitted to the Technical/Steering Committee for review within 2 weeks of arrival of the project manager to commence the study.	By April, 1978.
2. Preparation of a training programme designed to meet the future operational needs of the design, construction and operation of the sewage system. The training programme should emphasise on-the-job training with consultant supervision and should also include academic training (fellowship) as indicated.	To commence by April 1978.

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
3. Study of available data, reports, documents etc., on water supply and consumption; sewage collection, treatment and disposal; population industrial development; drainage; urban and transportation planning; hydrology; geology; rainfall, etc.; soil; and other data essential for the study.	To commence by April, 1978.
4. Delineation of sewerage basins and zones in correlation with other physical planning activities and development, population and population density, routing of main collectors, location of pumping installations and of discharge points, treatment facilities etc., including analysis and evaluating of various alternatives.	By May 1978.
5. Study of the present and proposed study area surface and rain water drainage system and its relation, proposed sewerage system; routing of trunk mains, collector/tributary sewers and location of treatment and disposal facilities, the pollutional effects of wastes on receiving waters under present conditions and projected future conditions with sewerage installation; and/or diversion of low contaminated flows to the sewage	By June, 1978.

Project Activity

Proposed timing and
completion data

system. Special attention should be given to the present practice of connecting house-hold, commercial and other "sullage" wastewaters and septic tank effluents to the drains, and the problems and costs involved in adjustment of plumbing to divert these wastewaters into the sewerage system(s).

6. Study and inventory of industrial wastewater sources in the study area, identification of major wastewater producers, of discharge quantities and qualities (In-so-far as possible from available data on water supply and product quantities related to population equivalents or on data provided by the industry), and of their effect on the sewerage network, possible effects on design flows of sewers, and effects on design and operation of sewage treatment facilities. Suggested methods of control and pre-treatment needs of trade waste effluents as needed, balanced against and/or prohibitions of admission to the system, should be developed including location of industries in specially planned industrial parks where wastes could be handled separately from domestic sewage. Projections of future industrial wastewater

By August 1978.

Project Activity

Proposed timing and completion data

loads both to the recommended and alternative sewage schemes is to be made using available planned industrial expansion data and reasonably supported estimates, with a view towards providing for necessary sewerage and treatment plant capacities and estimating future condition of receiving waters.

7. Study of the flow characteristics and the tidal effects of Kedah River estuaries below and above the existing tidal-barrage, with a view towards estimation of the probable water quality to be expected with implementation of the recommended sewerage scheme in relation to basic parameters such as Dissolved Oxygen, p H, Total Suspended Solids, toxic materials, etc. This study should include general consideration of effects on the river water/ocean beach areas for agricultural/recreational uses and effects on the aquatic food chain and fishery.

By August 1978

8. Estimation of the probable water quality in the rivers Sg. Kedah/Sg. Anak Bukit and the tributaries, the groundwater, and the adjoining padi areas as effected by effluents from treatment facilities of the recom-

By September 1978

Project Activity

Proposed timing and completion data

mended and alternative schemes for sewerage and separately discharged industrial effluents and surface drainage. This will also provide a basis for justification of the degree and type of sewage and industrial wastewater treatment recommended.

9. The available maps of the study area shall be compiled and checked with respect to their completeness for use in preparation of the studies (1981-85). Gaps found in map information shall be filled by Government. The Consultant shall utilize, to the extent necessary, aerial photographs available but not yet mapped, for interpretation both for completion of ground plans and for orthographic construction of contour lines and of elevations at specific points or areas. Government will provide up-to-date air photographs of the study area. By June 1978
10. Necessary surveying of elevants at critical or focal points within the drainage and sewerage network shall be done, in addition to surveying by the MDKT, Kota Setar or by the Government/Consultant using counterpart equipment and labour. By June 1978.

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
<p>11. Existing soils data shall be evaluated with respect to Stage 1 engineering design, including alternatives. Necessary additional soil sampling and testing shall be provided by Government equipment and personnel.</p>	
<p>12. (i) Based on the data, information and Documents from the above activities, interim programmes will be prepared, including preliminary engineering and feasibility studies of the first stage (1931-85), of sewerage and sewage treatment facilities. These studies will be prepared and presented in draft form, and shall meet the requirements and provisions outlined above. The draft reports will contain, among others, design criteria which should be produced in a format and in sufficient detail so that, upon approval, they will be adoptable in the final Master Plan designs without major changes.</p>	<p>By September 1978 (6 months)</p>
<p>13. Immediate and Interim needs for improvements to existing collection, treatment, and disposal methods will be studied and commented on at the earliest possible stages so as to insure current processing and action</p>	<p>By August 1978 (3 months) or earlier</p>

Project Activity

Proposed timing and
completion data

by Government authorities concerned and to meet possible requirements for financing.

14. A mid-term review will be held by the Technical/Steering Committee, the Consultant, and other concerned Government Agencies. The programme for immediate needs, the drafts of the interim and construction programmes will be presented, explained, discussed, amended to the extent feasible, corrected, completed and finally approved for future adaptation in project procedure.

15. Based upon the interim or final results and outlines of the preceding project phases, a Master Plan will be developed. Basic figures, findings and data used in the previous project activities will be reviewed, corrected, completed and/or deleted, whichever is applicable. New developments will be considered and included; suggestions possibly submitted by other planning authorities will be carefully examined, evaluated and to the extent feasible incorporated in the Master Plan. Consideration will be given to the desirability of including house connections and the supply of internal plumbing needs and fixtures to owners at cost by Govern-

By September 1978 (4 months)
(Plus final Review and
Editing)

Project Activity

Proposed timing and completion data

ment as an integral part of the Plan thus ensuring early connection to the completed sewers and possible savings to the people concerned.

16. In the Master Plan, there will be incorporated a comprehensive catalogue of sewerage design criteria applicable for the study areas with special indication of which criteria and basic values will be equally applicable for other urban sewerage design in Malaysia. As this study will follow the feasibility studies for the Kuala Lumpur Metropolitan for the Kuala Lumpur Metropolitan area, Ipoh and Butterworth/Bukit Mertajam Metropolitan Areas, the Consultant will in-so-far as possible use similar design criteria.

September 1978
(one month in preparation).

Sewerage:-

- (i) Minimum and maximum pipe-diameters for the different pipe materials.
- (ii) Criteria for determining flow velocities in sewers and open drains under different conditions and in respect to various pipe materials and pipe sizes, etc.
- (iii) Maximum and minimum sewer depths.

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
(iv) Dry weather flows and allowance for infiltration into sewers.	
(v) Pipe Material, Joints and precautions against excessive loads, depths, etc. to ensure safe pipe laying;	
(vi) Standard location, sizing, spacing and design of manholes to allow for easy access and maintenance of sewers.	
(vii) Methods of avoiding corrosion of pipes and appurtenances, flow velocity, chemical control, resistant pipe lining and materials.	
(viii) Design criteria for appurtenances, such as connections and outlets, siphons, pump stations, house plumbing installations and house connections.	
(ix) Unit Cost figures for estimating; construction, operation and maintenance.	
17. Preparation of a Report on Institutional Framework findings and recommendations, including suggested legislation needed for implementation. The report should include references to discussions held with appropriate officials and the Steering Committee.	By November 1978 (1 month)

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
18. The Government will take the necessary steps to ensure adequate Institutional framework to facilitate implementation. The Consultant will assist Government as and if necessary in its deliberations relative to Institutional framework.	By December 1978 (During progress of study - 1 year allotted)
19. The Consultant will within the period decide the institutional framework:-	By November 1978 (1 month allotted)
(i) Organizational and staffing guidelines for sewerage service management.	
(ii) Procedures, within the proposed organization, for planning, personnel administration, budgeting, accounting and cost accounting, fiscal reporting, procurement and stores, equipment management, and operation and maintenance.	
20. The Consultant will develop a financial plan for the first stage of drainage and sewerage development in suitable form as a bankable project by International Banks (IBRD and ADB etc.). The plan should include:-	By December 1978 (1 month allotted)
(i) Basic Charges and Rates	
(ii) Economic Impact	

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
(iii) Beginning balance sheet	
(iv) Cash flow and	
(v) Related documentation as prescribed in IBRD Questionnaire for sewerage projects, January 1969.	
I.3 Timing of Technical Reports, mid-term and Terminal Reports:-	
1. Incertion report to detail Consultants concept of work needed etc.	To be completed and submitted by April 1978 for Technical/Steering Committee Review.
2. Training Programme:- on-the-job training, fellowship, etc.	by April, 1978.
3. Institutional Arrangements for Sewerage planning, development and operation.	Report to be ready by December, 1978.
4. Immediate needs for Improvement to Drainage and Sewage collection and Disposal.	Report to be ready by September, 1978.
5. Interim first Stage Construction Programme.	Interim Draft - October, 1978. Final Draft - November, 1978.
6. Mid-term Progress Report.	Report to be ready by June 1978.

<u>Project Activity</u>	<u>Proposed timing and completion data</u>
7. Master Plan and Feasibility Report	Interim Draft Report, January 1979. Final Draft Report March, 1979.
8. Management and Financial Report	Interim Draft Report to be ready by January 1979. Final Draft Report to be ready by March, 1978.
9. Final Master Plan, Feasibility, Institutional, Management and Financial Report.	May, 1978.

Note: All reports submitted will be promptly reviewed by the Technical/Steering Committee to allow for incorporation of comments in project work. Normally review should be completed within 2 weeks of submission except for final Master Plan.

<u>J. DESCRIPTION OF CONSULTANT (OR BILATERAL GOVERNMENT AID) INPUTS</u>	
<u>J.1 Preliminary Negotiations</u>	
Visits by Managerial Staff Member	
- 2 Visits/2 weeks duration/@ \$4,000/- per visit	\$ 8,000/-
Miscellaneous Government expense	2,500/-
<u>J.2</u>	
Project Manager - 5 visits of 11 weeks total duration @ \$4,000/- each, plus 4 1/2 months work in the home office	31,000/-
Project Engineer - 10 months assignment plus one leave period at home (Self and Family)	75,000/-

Chemist - 2 visits of one month duration plus 8 weeks in home office	\$ 25,000/-
Economicst and Financial and Managements, Adviser - 2 visits of 5 weeks total plus 5 weeks in home office	28,000/-
Enginner - Investigation (Local Hire) - 6 months	30,000/-
Engineer - Design (Local Hire) - 5 months	30,000/-
J.3 Reporting Costs etc.	15,000/-
J.4 Contingency 20%	50,000/-
J.5 Constructors Overhead and Profits	75,000/-
	<hr/> \$M369,500/-

K. DESCRIPTION OF GOVERNMENT INPUTS

The Government will finance the employment of all Counterpart staff listed below and provide supporting facilities, equipment and services as shown. It will also pay the transportation costs of employees sent on fellowship for training and salaries while absent. Contributions are shown (cash and kind) as detailed below:-

<u>K.1 Assignment of National Staff</u>	Estimates
(a) Project Co-Manager 1/3rd of time of Council Engineer - 9 months	\$ 8,000/-
(b) *Assistant Engineer Sewerage (or Technical Assistant/Civil) (Trainee to be brought on duty by April. 1978 - 1 year)	18,000/- 18,000/-

(c) *Chemist (or suitable laboratory assistant or plant or plant operator for on-the-job training plus fellowship training (as indicate). By April, 1978 - 1 year	16,800/-
(d) Surveyers (2) and auxiliary labour	9,400/-
(e) Draftsmen (2)	15,000/-
(f) Plant	3,000/-
(g) Stenographer/typist (1)	3,500/-
(h) *Miscellaneous labour - beatmen etc.	10,000/-
(i) *Driver (1)	2,500/-
	<hr/>
	\$ 86,200/-

K.2 Training Provisions

Travel Costs (\$M2,800/-)	2,800/-
---------------------------	---------

K.3 Miscellaneous Component

1. *Project Engineers Residence (Furnished)	12,000/-
2. *Vehicle Costs @ 20,000 mls. @ 10.35¢	7,000/-
3. *Laboratory Equipment	15,000/-
4. Premises	12,000/-
5. *Office and Laboratory Furnishing and Equipment	5,000/-
6. *Expendable equipment and supplies	10,000/-

Sub Total	61,000/-
-----------	----------

Total	\$149,200/-
-------	-------------

K.4	<u>*Estimates of new funds needed</u> (marked on items above by asterisks*)	\$ 96,000/-
K.5	<u>Fellowship Component</u> (through bi-lateral or multi-lateral aid)	
	Assistant Engineer-Sewerage - 12 months	25,000/-
	Chemist-Aquatro biology + chemistry - 6 months	15,000/-
	Project Co-manager-Sewerage Management - 6 months	15,000/-
	Sub Total	<u>\$ 55,000/-</u>

ANNEX - 1

ORGANIZATION OF THE PROJECT

A. General Responsibilities

1. The Government will be represented by the Technical and Steering Committee to consist of the following:-

(a) Technical Committee

- (i) Representative of the Ministry of Health
(Environmental Health and Engineering Unit) - Chairman
- (ii) Representative of District Council (MDKT), Kota Setar
- (iii) Representative of Drainage and Irrigation Department
- (iv) Representative of State Economic Planning Unit
- (v) Representative of State Town and Country Planning Department

Secretariat: Environmental Health and Engineering Unit,
Ministry of Health

(b) Steering Committee

Representatives of the following:-

- (i) State Secretary - Chairman
- (ii) Economic Planning Unit (Prime Minister's Department) -
Co-Chairman
- (iii) Ministry of Local Government and Federal Territory
- (iv) Ministry of Health (Environmental Health and Engineering Unit)
- (v) State Economic Planning Unit - Secretary
- (vi) District Council of Kota Setar (MDKT, Kota Setar)
- (vii) State Departments of:-

Town and Country Planning
Public Works
Drainage and Irrigation

Medical and Health Services
Survey
Agriculture

- (viii) Muda Agricultural Development Authority
- (ix) Kedah State Economic Development Corporation
- (x) National Electricity Board
- (xi) Director of Land and Mines; and
- (xii) Other related Departments/Agencies who may be involved from time to time

Secretariat: State Economic Planning Unit
The Consultant's Project Manager/Engineer
will be invited as observers at the meetings
of both committees.

2. The Technical Committee will be responsible for the vetting of the technical aspects of the Project and the Study, and advise the Steering Committee on these matters.
3. The Steering Committee will be responsible for the execution of the project and the realization of its objectives as described in Part II of this document.
4. The Government shall provide to the project the national project personnel, land, buildings, equipment and other required services and facilities.
5. The Consultant undertake to carry out the study in accordance with the terms of this document (and in accordance with the conditions established by his Government in the case of Bi-Lateral Aid). The representative of the Bi-Lateral Aid Government in Kuala Lumpur will assist as needed in accordance with the terms to be laid down in as interchange of letters between Governments which shall constitute the formal aid agreement. He will be invited to attend the meetings of both the Technical/Steering Committee as an observer.

B. Participation of the Government

6. The Government shall provide to the project the services, equipment and facilities in the quantities and at the times specified in the Work Plan. Budgetary provision - either in kind or in cash - for the Government's participation so specified shall be set forth in the Project Budgets.
7. The Consultant will assign a project manager as specified in this document who will be primarily responsible for project implementation.
8. The estimated cost of items included in the Government Contribution as detailed in the project budget, shall be based on the best information available at the time of drafting of this project proposal. It is understood that price fluctuations during the period of execution and other factors may necessitate an adjustment of said contribution in monetary terms; the latter shall at all times be determined by the value of the services, equipment and facilities required for the proper execution of the project.
9. Within the given number of man-months of personnel services described in the Work Plan minor adjustments of individual assignments of project personnel provided by the Government may be made by Government in consultation with the Consultant Project Manager, if it is found to be in the best interests of the project.
10. The Government will continue to pay the local salaries and appropriate allowances of national project personnel/counterpart staff during periods of absence for training.
11. The Government shall defray any customs duties and other transportations, handling, storage and related expenses within Malaysia. It shall be responsible for safe custody of the equipment, its installation and maintenance, insurance and replacement if necessary, after delivery to the project site. The Government shall assist the Consultant in expeditiously and timely customs clearance for all items imported for use on the project.

12. The Government shall make available to the project - subject to existing security provisions - any published and unpublished reports, maps, records and other data which are considered necessary by the Project Manager/Engineer to the implementation of the project.
13. The Government shall provide a suitable residence, furnished for use of the Project Engineer and family and consultant staff; and shall arrange for suitable housing accommodation for other project staff at reasonable rental.
14. The Government will within Government regulations provide a suitable vehicle and driver for use of Consultant staff.
15. Any services and facilities specified in the Work Plan which are to be provided to the project by Government by means of contribution in cash shall be set forth in the project budget. Payment of this amount shall be made in local currency to the Project Engineer.

C. Participation by Bi-Lateral Aid Government

16. The Bi-Lateral Aid Government will be represented by its High Commissioner in Malaysia. (Or the equivalent).
17. The Malaysian Government will be represented by the Prime Minister's Department (EPU) in matters relating to inter-governmental agreement for implementation of the project and by the Steering Committee in relation to project execution.
18. The Bi-lateral Aid Government will utilize the services of an approved Consultant for the technical execution of the project and the Consultant will be represented by the Project Manager.
19. The Consultant will sign and/or hire such staff necessary for the execution of the project as outlined in the Work Plan.
20. Equipment and materials imported by the consultant for use on the project may by agreement be purchased by Government for continued use

at a price not to exceed the cost price paid by the Consultant. Equipment not purchased shall upon completion of the Project be exported by the Consultant without restriction of any kind by Government.

D. Facilities, privileges and immunities

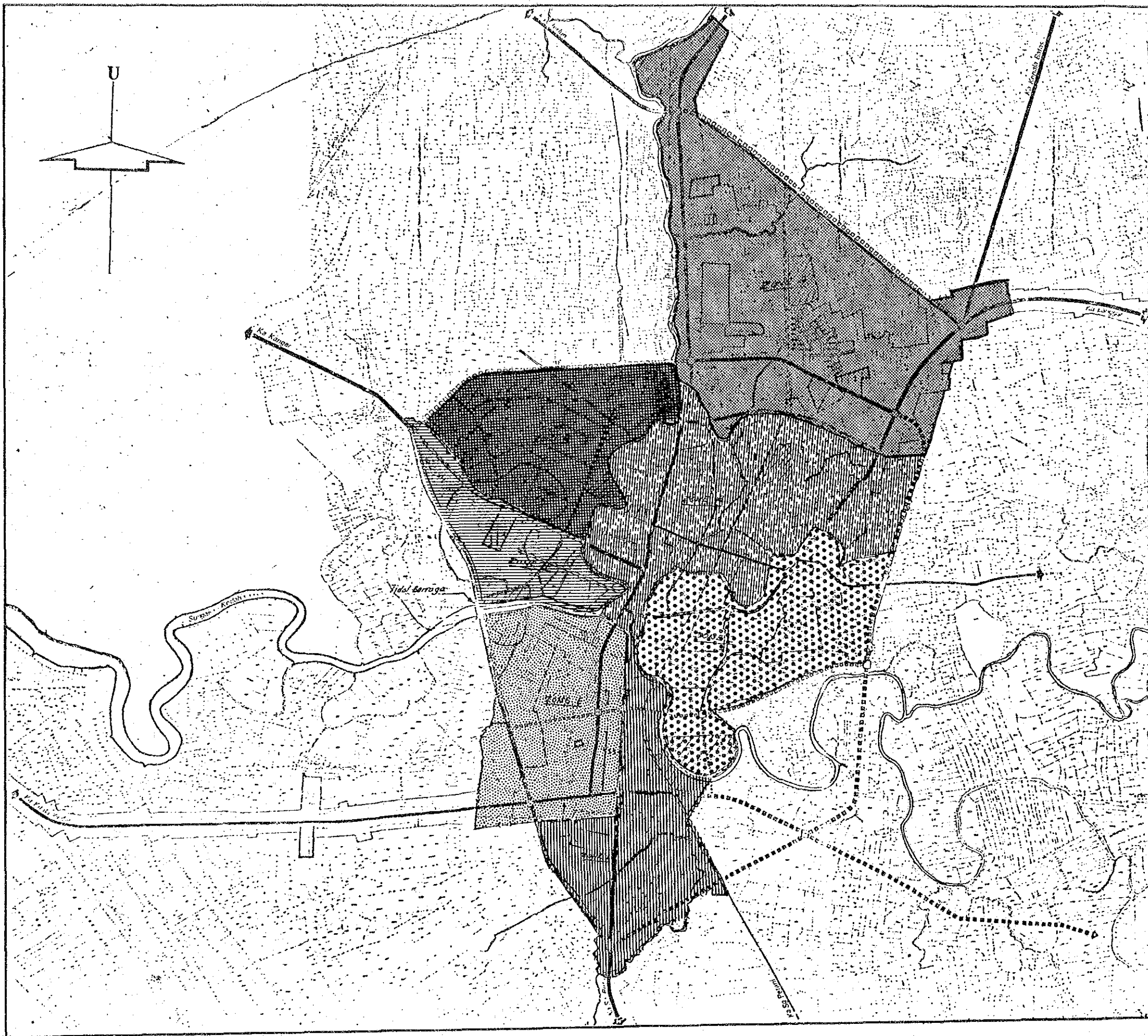
Consultant Personnel (excepting Malaysian residents or nationals)

21. The Consultants Personnel shall:
 - a) Be immune from immigration restrictions to all acts performed by them in their official capacity in the execution of the project;
 - b) Be immune from National Service obligations;
 - c) Be immune together with their spouses and relatives dependent on them from immigration restrictions;
 - d) Be accorded the privileges of bringing into the country reasonable amounts of foreign currency for the purpose of the project or for personnel use of such personnel, and of withdrawing any such amounts brought into the country, or, in accordance with the relevant foreign exchange regulations, such amounts as may be earned therein by such personnel in the execution of the project;
 - e) Be accorded together with their spouses and relatives dependent on them the same repatriation facilities in the event of international crisis as diplomatic envoys.
22. All Consultant personnel shall enjoy inviolability for all papers and documents relating to the project.
23. To Government shall either exempt from, or bear the cost of, any taxes, duties, fees or levies which it may impose on the Consultant in respect of:-
 - a) The salaries and wages earned by such personnel in the execution of the project;

- b) Any equipment, materials and supplies brought into the country for the purposes of the project or which, after having been brought into the country, may be subsequently withdrawn therefrom;
- c) Any substantial quantities of equipment, materials and supplies obtained locally for the execution of the project, such as, for example, petrol and spare parts for the operation and maintenance of equipment as specified in the Work Plan.
- d) Any property brought or purchased locally, including one privately owned automobile for the Project Engineer and household effects and furnishings used while in residence for personal use or consumption, or which after having been brought in the country or purchased therein, may subsequently be withdrawn therefrom upon departure.
- e) The privileges and immunities of the Consultant and its personnel referred to above, may be waived by the Bi-Lateral Aid Country's diplomatic representative where in his opinion the immunity would impede the course of justice and can be waived without prejudice to the successful completion of the project.
- f) The Bi-Lateral Aid Countries representative shall provide the Government with the list of personnel to whom the privileges and immunities enumerated above shall apply.






Note:

As there is a possibility of coordinating the work of the Consultant with a similar feasibility study on another Malaysian town it may be possible to arrange for savings both to Government and the Consultant in respect to such items as special laboratory equipment, items for personnel use of consultant personnel to be imported (automobile) etc. Also timing of various work tasks might be staggered to utilize the same personnel or to avoid extra visits by specialist consultants. These matters can however be easily adjusted as and when necessary.



BIL. PELAH:
PINDAAN:

KSA: Legends

 Sewerage Treatment Plant Site (Proposed)
 Town Council Boundary (after 1978)
 Town Council Boundary (before 1978)
 Sewerage Study Area Boundary
 Sewerage Zone Boundary

KEMENTERIAN KESIHATAN
MALAYSIA
SEKSI KESIHATAN ALAM SEKELILING & KEJURUTERAAN.

SEWERAGE STUDY FOR ALOR STAR

PROPOSED SEWERAGE SYSTEM

UKURAN:
32 RANTAI = 1 INCI

DILUKIS:	<i>U. S.</i>	
DISALIN:	<i>U. S.</i>	
DISEMAK:	<i>U. S.</i>	

KETUA JURUTERA KESIHATAN UMUM:
JURUTERA KAHAN KESIHATAN UMUM:
PENGARAH PERKHIDMATAN KESIHATAN:

6. 本プロジェクトの背景

6-1 本プロジェクトに関係する連邦政府機関

マレーシア国は13州からなる連邦国家であり、その政治機構は元首（国王）のもとに上院、下院から成る連邦議会があり、議会から選出された首相のもとに内閣が組織され、それぞれ立法と行政の任にあたっている。

本プロジェクトに関係する行政組織の主なものはPrime Ministers Dartment に所属するEconomic Planning Unit, Ministry of Healthに所属するEnvironmental Health and Engineering Unit, Ministry of Agricultureに所属するDrainage and Irrigation Department, それにMinistry of Local Government and Federal Territoryなどである。

(1) Economic Planning Unit (EPU)

EPUは社会経済開発計画を策定する中枢機関であって、現在、同国で進行中の経済開発計画たる第3次マレーシア・プラン(1976-1980)もEPUの手で計画がまとめられた。下水道および排水計画では、Infrastructure DivisionのDirector Mr. Basha Bin Nordinのもとに数人のスタッフが居り、各地の下水道・排水計画の予算面も含めて担当している。最近、第3次マレーシア・プランの中間見直し作業(Midterm Review)が行なわれ、現在、国際協力事業団が実施している同国ペナン州バタワースおよびブキ・メルタジャム地区の下水道・排水計画の第1期計画についても1979-80年の2年間にM\$12 Millionの予算が、下水処理場用地売却と詳細設計の一部を実施するために認められている。連邦政府はマレーシアの主要都市で下水道を設置していく計画を熱心にすすめており、1981年から始まる第4次マレーシアプランでは、各地の下水道計画がその中に組み込まれることがMr. Basha Bin Nordinによって明らかにされている。

(2) Environmental Health and Engineering Unit

Environmental Health and Engineering UnitはMinistry of Healthの1機関で、下水道とRural Sanitationを担当している。マレーシアは日本とは逆で、Ministry of Public Works and Utilities(建設省)が上水道行政を担当し、Ministry of Health(厚生省)が下水道行政を担当している。DirectorのMr. A. Sekarajasekaranのほか、Civil Engineer 2名(Mr. Lum Weng Kee, Mr. Rishyakaran Karthigasu), Chemical Engineer 1名(Mr. Tan Hoo)が資格のある技術者で、そのほかにWHOの下水処理専門家であるカナダ人のMr. Lauriaultが働いている。Mr. RishyakaranとMr. Tanの両氏は前述のバタワースおよびブキ・メルタジャム地区の下水道計画のカウンターパートであり、1973年2月から5月にかけて来日し、わが国の下水道技術を勉強して帰国した。Mr. Rishyakaranは、現在、ケダ州のHealth DepartmentにPublic Health Engineerとして派遣されており、

本調査団がアロースター滞在中にも多くの協力を得た。また、Terms Referenceの主たる執筆者でもある。

(3) Drainage and Irrigation Department (DID)

DIDはMinistry of Agricultureの1局であり、灌漑排水問題を担当している。この部局の中に最近Urban Drainage Unitができて、Mr. Saw Hin Seangが課長になっている。DIDは若い優秀な技術者を多数かかえており、その将来が期待される。現在の第3次マレーシア・プランでは、都市排水関係の予算が極めて少ないのが問題であるが、マレーシアの諸都市は都市排水問題で悩んでおり、第4次マレーシア・プランではその予算の大巾な増加が期待されている。

(4) Ministry of Local Government and Federal Territory

Ministry of Local Government and Federal Territoryは日本の自治省に当り、地方自治体の行政指導と関連調整機関としての役割を果たしている。同省の事務次官補であるMr. Ali Yusofはバタワースおよびブキ・メルタジャム地区の下水道・排水計画のSteering CommitteeのChairmanを務めている。

このほか、水質汚濁に関係する官庁として、Environmental Department, Ministry of Science and Technologyがある。1974年にEnvironmental Actが制定されて、それを担当するものとして同Departmentが設置された。大気汚染と水質汚濁の2課がある。水質汚濁では工場排水処理や排水基準を担当している。現在のところ生ゴム製造工場、パームオイル精油工場の排水処理と排水基準作りが主たる業務である。下水処理場からの放流水質の基準作成も同Departmentの業務であるが、正式な基準値は未だ設定されていない。担当者の意向としては、Stabilization Pondからの放流水については、全BOD₅として50mg/lが適当だとのことであった。

6-2 本プロジェクトに関係するケダ州政府機関

ケダ州はマレー半島の北西部に位置し、タイ国と国境を接している。サルタンのもとに州議会があり、議会で選ばれたChief Ministerが行政の長である。行政官の最高ポストはState Secretaryで連邦政府から直接任命される。本調査団は10月7日に行なわれた州政府関係当局との全体会議の席でState Secretaryに会い、10月10日にはChief Ministerに面会することができたが、特にChief Ministerは下水道・排水施設の整備に熱意を持っているとの印象を受けた。

ケダ州は回教徒が大半を占め、州政府は木曜日が半日勤務、金曜日が休日、土曜日、日曜日は平常勤務である。

本プロジェクトに関係する部局としてはState Economic Planning Unit, Health Depart-

ment, State Public Works Department, State Drainage and Irrigation Department, State Town and Country Planning, State Economic Development Corporation などがあ
る。そのほか、地図に関する連邦政府の支所としてクリムに Survey Department, 特殊な組
織として Ministry of Agriculture の業務実施機関として, Muda Agriculture Development
Authority などがある。

(1) State Economic Planning Unit (State EPU)

州の社会経済開発計画の策定を担当しており、連邦政府 EPU とは緊密な関係にある。
Director の Mr. Annuar Maaruf は連邦政府の職員で3年間の予定で出向してきている。ア
ロースターの下水道計画においても指導的な役割を果たしている。1978年にイギリスの
コンサルタント会社 Economic Consultants Ltd. に依頼してまとめた "Kedah-Perlis Re-
gional Development Study" を実施に移すべく、イギリスのコロンプラン専門家2氏が
State EPU で働いている。

(2) Health Department

州立病院および環境衛生を担当している。Director である Dr. R.G. Pillay のもとに、
2人の Assistant Director が居り、環境衛生は Dr. Joginder Singh の担当である。

Dr. Singh の話によると Health Department は Municipal Council に対しては助言をす
る立場にあり、Rural Area の District Council に対しては直接に仕事をやる責任をもつて
いる。

Ministry of Health から派遣されている Mr. Rishyakaran は、Public Health Engineer
として Assistant Director の Dr. Singh の下におり、アロースターの下水道計画、Rural
Area の飲料水供給計画（村民を指導して施工するまでの業務を含む）を担当している。

(3) State Public Works Department (State PWD)

国道の維持管理、州道の建設と維持管理、上水道の供給とその使用料金の徴集、州営住宅
の建設と管理など幅の広い業務を担当している。下水道・排水に関係するものとして、上水
道の使用水量、使用料金関係、道路地下の埋設物関係、道路側溝の建設管理などについては
State PWD から情報を得られる。

現在、タイ国境からケダ州を通り、ペラ州に抜ける高速道路の計画がアメリカのコンサル
タントとマレーシアのコンサルタントとの Joint Venture で進められている。この道路は有
料道路として計画される模様である。この高速道路は山側を通るものである。これに対する
計画として、海岸近くを通る道路計画もマレーシアのコンサルタントにより実施される予定
である。

State PWD の Director は Datuk J. Donnudurai, 上水道担当の Chief Engineer は Mr.
Robert Loo である。

(4) State Town and Country Planning Department (State TCP)

都市計画を担当している。アロースターを始めとするケダ州内の都市も工業開発、住宅開発が盛んに行なわれている。民間が行なう事業については State TCP が都市計画の面からチェックしている。アロースターの都市計画の担当は State TCP であるが、現在のところ都市計画のマスタープラン作りは遅れている。Steering Committee の席上、下水道計画に先立って都市計画が必要であるむね発言しておいた。State TCP の Director である Mr. Soo は Economist であって都市計画の専門家ではないとのことであった。Assistant Director の Mrs. Latifah Bt Haji Yatin はロンドンに留学した都市計画専門家であるが、大学卒業後 2 年間の実務経験しかもっていないということであった。今後アロースター市の下水道計画をすすめるうえで State TCP がどのような工程で都市計画のマスタープラン作りをやっていくのか注目されるところであり、これは日本側の作業にも大きく影響するところである。

(5) State Drainage and Irrigation Department (State DID)

State DID は農業関係の灌漑排水路の建設と維持管理 (MADA の業務に属する部分は除く)、都市排水路の建設と維持管理を担当している。都市排水路についての State DID の担当は、集積面積 100 ac. 以上の Trunk Drain に相当する部分である。アロースター市の Trunk Drain の計画は State DID が策定することになっており、連邦政府の DID から出向している Mr. Licw が担当をしている。彼もアロースター市に来てから日が浅く Trunk Drain の計画を一人で担当していることから、その計画作りにはかなり時間を要するのではないかと考えられる。このアロースター市の排水計画については、すでにマレーシアのコンサルタント会社の Malaysia International Consultants (MINCO) 社が Preliminary Work を終えている。この最初の報告書は金額 M\$ 7,058,360 でまとめられたが、同プロジェクトの Technical Committee のコメントに基づき、金額 M\$ 4,901,840 の計画に変更された。将来、日本側でアロースター市の Infrastructural Drain の計画をすすめることとなった場合、この報告書は必要になると考えられたので入手してある。State DID はこの報告書の改訂を現在実施中である。

(6) State Economic Development Corporation (SEDC)

SEDC は State EPU の実施機関であり、ケダ州内都市近郊の工業開発などを行なっている。アロースター市内の工業地区 Mergong Industrial Estate の開発も SEDC によるものである。そのほかスンガイペタニ、クリムなどの諸都市でも工業開発を行なっている。SEDC については、今回の事前調査では時間の都合上、担当者に逢って話を聞くことができなかったため、詳細事項についてはわからない。

(7) Survey Department, Kulim

Survey Department は連邦政府の所属であり、ケダ州ではクリムに支所がある。この支所はケダ州とペルリス州の地図の作成・管理・販売を担当している。Director は Mr. Abd. Majid bin Mohamed であり、彼は JICA の Training Course で来日し、地図の作成に関する研修を受けた。

(8) Muda Agriculture Development Authority (MADA)

MADA は農業開発のために設置された Ministry of Agriculture の下部機関である。MADA Project の最初の仕事は世銀から 40% の借款、連邦政府 60% の資金で行なわれてきた。建設費は M\$ 2,200 Million であった。このプロジェクトは 1966 年にスタートし、1970 年に竣功した。

MADA の主たる業務は Muda Dam (Hollow Gravity Dam, 集水面積 366 sq. mile, Muda River), Pedu Dam (Soil Dam, 集水面積 66 sq. mile, Kedah River), Peluban Barrage (Kedah River の流量を North Channel と Control Channel に分水する), Tidal Barrage, 23ヶ所の Tidal Gate, North Channel, Central Channel, South Channel の 3本の Main Channel, その他数多くの Channel, Drain の管理である。MADA の灌漑は 98% までが米作であり、この地区は二毛作である。

この地域の灌漑排水路は今後さらに改良が加えられることになるが、その工事は DID によって行なわれ、その管理は MADA が担当することになる。

MADA はアロースターの市域が拡張され農地が減ることに対して抵抗しているが、それを差し止めるだけの権限は与えられていない。

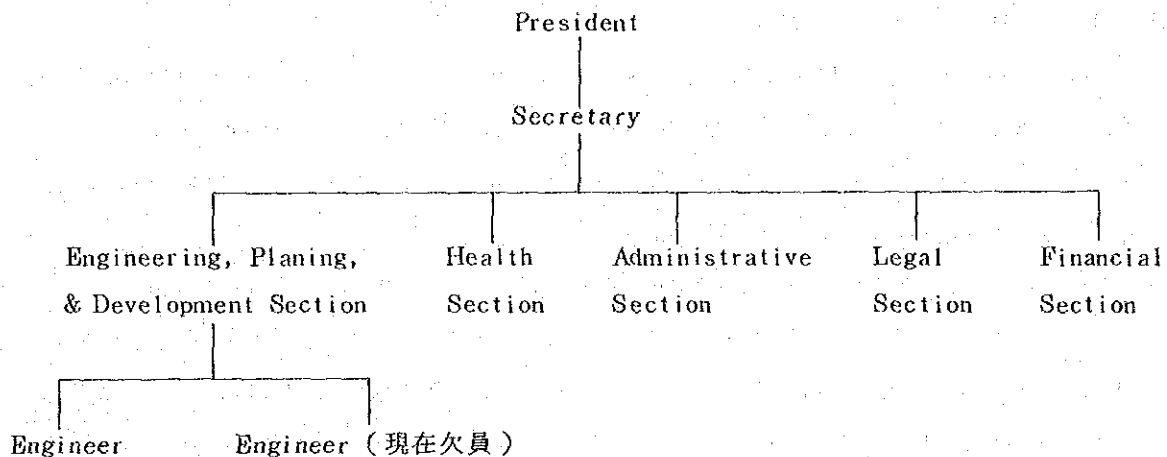
本プロジェクトについては、MADA は Tidal Barrage に関する水理的、水文的データを多数所有している。また、MADA、連邦政府の TCP, Universiti Sains Malaysia によってまとめられた Report "Muda Region, Urbanization Study Report (Vol. I, II)" (1976) は本プロジェクトを実施するに当って非常に役立つものと考えられる。

(9) Geological Survey Department

ケダ州、ペルリス州を管轄化する Geological Survey Department の支所はアロースターの市内にある。この役所は時間の関係上、訪問することができなかったが、地質調査関係のデータを所有しているとのことである。

6-3 本プロジェクトに関係する地方公共団体

Municipal Council of Kota Setar (MCKS) は 1977 年度の組織再編成によって、District Council of Kota Setar (DCKS) が改組されたものである。MCKS の組織および Engineering 部門の組織は下記のとおりである。



President である Mr. Nor Aman Bin Haji Raffi は州政府から出向してきている。Secretary の Mr. Tauran は DCKS から MCKS に来た人である。Engineering, Planning & Development Section は目下のところ Engineer は Mr. Teh Teik Hoe が 1 名だけである。1 2 月にもう 1 名増員になる。Mr. Teh Teik Hoe は DCKS に Assistant Engineer として働いていたが、DCKS の Fellowship をもらってイギリスの大学で勉強し、2 ヶ月前に卒業して Engineer として MCKS で働いている。1 2 月に配属となる Engineer もほぼ同じ経歴とのことである。

Engineering, Planning & Development Section はもう 1 名の Engineer をもつことによつて、1 名の Engineer は Engineering および Building 関係、もう 1 名の Engineer は Planning & Development を担当することになる。Engineering & Building 部門は現在のところ Technical Assistant 1 名、Technician 2 名、Junior Technician 1 名が配属されている。また Planning & Development 部門は Technical Assistant, Technician, Junior Technician 各 1 名が配属されている。

この MCKS では Night Soil Collection は Health Section の業務となっているが、多くの家庭は各戸別 (Individual) Septic Tank をもっているため、Bucket System はそれほど多くない模様である。

本プロジェクトのカウンターパートとしては、Mr. Teh Teik になるのではないかとみられる。

6-4 マレーシアにおける下水道・排水事業

マレーシアにおける下水道の行政担当省は Ministry of Health であり、省内では Environmental Health and Engineering Unit が下水道と Rural Sanitation を合せて担当している。また、排水関係は Drainage and Irrigation Department, Ministry of Agriculture が担当

省である。最近は Urban Drainage Unit が設置されて、この問題を担当している。

第1次マレーシア・プランでは、下水道・排水に M\$ 9 Million, 第2次マレーシア・プランでは M\$ 23 Million, 第3次マレーシア・プランでは M\$ 200 Million の割当てが見込まれている。

第3次マレーシア・プランでは、当初クアラルンプル市のみ下水道事業が含まれていたが、最近行なわれた第3次マレーシア・プランの中間改訂 (Midterm Review) において、6ヶ所の下水道計画がこの中に組み入れられた。先きに国際協力事業団がマスタープランとフィージビリティ・スタディを実施したペナン州バタワースおよびブキ・メルタジャム地区の下水道・排水計画についても今回の中間改訂において、M\$ 12 Million の予算が認められている。

マレーシア政府は下水道の建設に非常な熱意をもっており、この中間改訂において、バタワースおよびブキ・メルタジャム地区のほか、イポ市の下水道計画の見直しに M\$ 6.5 Million, ペナン島のリゾートエリアおよび飛行場地区のフィージビリティ・スタディに M\$ 1.5 Million, ジョホールバル市の下水道計画に M\$ 1 Million, クアラトレンガヌ市に M\$ 1 Million, サバ州のシブ市に M\$ 1 Million の下水道予算が配分される予定である。これらの予算の執行は 1979~1980 予算年度の2ヶ年間である。マレーシア政府は州の首都を始めとして大きな都市には下水道を建設していく意向をもっている。このようなことから 1981~1985 会計年度の第4次マレーシア・プランでは、下水道計画および建設のための大巾な予算増が期待される。

マレーシアの下水道計画で最も古いのは、ペナン島のジョージタウン市である。ジョージタウン市の人口は約 400,000 人であり、下水道の建設は 1935 年に開始されたといわれている。当初 20ヶ所の下水ポンプ場が建設されたが、その後改良されて現在 15ヶ所の下水ポンプ場で運転している。処理施設は有せず、マレイ半島に面した海峡に直接海中放流している。

1968年にカナダ政府に依頼して、コロンボ計画によって、同市の下水道拡張・改良のためのフィージビリティ・スタディが Proctor & Redfern International Limited, Tronto, Canada によって作成された。このフィージビリティ・スタディでは Greater George Town の 65% の面積をカバーしており、海中放流管についても延長することが検討されている。しかし、マレーシア政府はこのフィージビリティ・スタディに満足しておらず、1976年5月にバタワースおよびブキ・メルタジャム地区の下水道事前調査のため、国際協力事業団の事前調査団がマレーシアを訪問したとき、このジョージタウンのフィージビリティ・スタディの見直しをマレーシア政府から要請された経緯がある。

クアラルンプル市には2ヶ所の下水処理場があり、一部の地区で下水道が使用されている。このうちの1ヶ所は陸軍のキャンプであり、本格的な下水処理場はパンタイ地区の1ヶ所である。この下水処理場は下水処理は沈砂、コンミュニタ、普通沈殿のみである。汚泥は2槽式の汚泥消化槽、乾燥床で処理されている。

1975年現在におけるクアラルンプル市のし尿処理状況は次のとおりである。

下水処理人口	210,000人(26.8%)	Pantai	200,000人
		Wardielurn	10,000人
Septic Tank & Imhoff Tank	160,000人(20.7%)		
Bucket System	170,000人(21.5%)		
Pit & Overwater, Latrines & Others	240,000人(31%)		

クアラルンプル市の下水道のマスタープランは1972年に完成している。この計画では市内を11の処理区に分け、各処理区に1ヶ所の下水処理場を設けることとしている。前記のパンタイ地区はZone 1に相当する。この計画ではパンタイ下水処理場に活性汚泥処理施設を設ける予定であったが、これをStabilization Pondに変更することで、目下用地売収を行なっているが移転に反対する住民によって売収は難航している。Stabilization Pond法を採用することによって、その建設費は活性汚泥法採用の場合の $\frac{1}{4}$ (活性汚泥法でM\$ 1.2 Million)ですむことになる。将来処理人口が増加した場合には、Pondの中にMechanical Aeratorを設けて、それに対処する計画である。

イポ市の下水道計画のマスタープランとフィージビリティ・スタディはニュージーランドのコンサルタント会社ENEXによって1974年に完成している。マレーシア政府はこの計画が気に入っておらず、前記のように第3次マレーシア・プランの中間改訂作業(Midterm Review)の中でこの計画を再検討すべくM\$ 6.5 Millionの予算を計上している。

ペナン州バタワースおよびブキ・メルタジャム地区の下水道・排水計画は国際協力事業団によって1976年に開始され、1978年の初めに完成の予定である。この報告書はマスタープランとフィージビリティ・スタディに分かれており、マスタープランは紀元2000年を目標として策定されており、最初の5ヶ年間に実施すべき地区についてフィージビリティ・スタディが行なわれている。マレーシア政府はこのバタワースおよびブキ・メルタジャム地区の下水道・排水計画の成果を高く評価しており、これが本件調査についての日本政府への要請につながっていることを特記したい。

6-5 計画対象地区の概況

提示された計画対象区域はMunicipal Council of Kota Setar (MCKS)の行政区域に所属するアロースターとその近郊の市街地、住宅地である。この計画対象区域はMADAによる水田灌漑地帯に囲まれている。アロースターはケダ州の行政の中心であり、米穀の集散地、近隣の農民を含めた商業の中心地でもある。工業は軽工業を中心とした発達が予想されており、州都としての面目を保つ投資が都市開発、住宅開発、商工開発の多くの点で認められている。

MCKSの行政区域はアロースターの市街地を中心として、この2,3年拡大傾向にある。

1975年以前の行政区画は1195 Ra (2953 ac)であったが、1975年に変更されて、3025 ha (7477 ac)となっており、現在さらに拡大されている。

このうち、下水道を必要とする地域は289.5 ha (7153 ac)であり、西部バイパス道路、北部バイパス道路および東部バイパス道路に囲まれた地域である。

この地域は標高4 m (13 ft) 以下の平坦な沖積地で、地下水位は高く、地表面から2 m以下といわれている。排水はケダ州およびその支川に対して行なわれているが、ケダ州の下流に設置されたTidal Barrage (潮止堰)の完成によって、海水の疎上が停止されて、ケダ州およびその支川の水位がほぼ一定に保たれるようになって、ケダ州およびその支川による洪水の危険性はほとんど無くなったといわれている。

Ministry of HealthのEnvironmental Health and Engineering Unitが実施した下水道計画の予備調査では、この区域を7 Zoneに分けている。

Zone Aは北部の新興住宅地であり、公園などがよく整備された地区である。全面積は913 haで1977年現在の人口は18,400人で、まだ4割程度の面積は水田となっている。

Zone BはZone Aの南側に位置し、官庁街、商業地、住宅地から成り立っている。Zone Bの東側は水田として残されており、将来、住宅地としての開発が予定されている。全面積は590 ha、1977年現在の人口は32,200人である。

Zone CはZone Bの南側に位置しており、商業地、住宅地となっている。住宅開発が盛んに行なわれており、周辺の水田およびヤシ畑は近い将来、住宅地に変ることが予定されている。全面積は400 ha、1977年現在の人口は21,400人である。

Zone Dは最南部の地区で北側は住宅地、南側は水田である。国道沿いに商店街があるが、商業地として大きく発展することはないと考えられる。全面積は344 ha、1977年現在の人口は16,800人である。

Zone EはZone Dの西に位置しており、極く1部の水田面積を除いて住宅地としての開発が行なわれている。全面積は363 haで、1977年現在の人口は21,600人である。

Zone FはZone Eの北側にケダ州に接して位置している。まだ水田が多く、その残りは住宅地、極く1部が工業地となっている。全面積は165 haと最も小さく、1977年現在の人口は6,500人である。

Zone Gは、工業地と水田によって占められている。この工業地は軽工業としての開発が予定されており、現在では自動車の修理工場などが多い。将来は、北部に残っている水田も工業地になると考えられる。全面積は250 ha、人口は4,100人である。

現況において、上水道の普及はめざましく近郊のKanpong地区もすべて上水道が普及している。

現況におけるし尿処理状況は、住宅地は各戸別にSeptic Tankを所有している。

共同の Septic/Imhoff Tank は、商業地の 1 部しか普及していない。現在作られている住宅地の大部分も各戸別の Septic Tank を所有しているものが多い。

しかし、State Economic Development Corporation が建設中の低所得者用アパートは共同の Setabilization Pond を設置すべく建設中であった。また、今後建設する住宅団地では共同の Septic Tank を設置するよう行政指導を行なっていくとの方針である。

アロースターの旧市街地は Bucket System (し尿を缶により回収していく方式) を採用しているが、この種の業務につく人達が減ってきていることから Bucket System は減少の方向をたどっており、MCKS も Flush Toilet にすることを推奨してきた。Flush Toilet の中には上水道の配管および上置タンクを有しないものがあり、この場合、使用毎に水をもって便器を洗浄している。

Kampong Aera の Toilet の大部分は Pit Privy または Borehole Latrine と称する地中に穴をあけて、し尿を地下貯留と地下浸透させるものである。また、河川沿いの Kampong Area では川の上に便所を設け、し尿を直接河川に排出する方法を採用している。

現在、アロースターで使用している各戸別の Septic Tank は規模も小さく、清掃はほとんど行なわれていないために衛生上の問題が非常に多いことが指摘されてきた。これらが道路溝や排水路に家庭雑排水と共に排除されているため、市街地の排水路は非常に汚濁しており、雨期においてもメタンガスや他の嫌気性ガスの発生が認められる。Ministry of Health から派遣されて州政府の Health Department の Engineer として働いている Mr. Rishyakaram は排水路や河川の溶存酸素を調査して、その分布図を作成しているが溶存酸素は皆無か極く僅かの濃度を維持しているに過ぎない。

Zone G に所属している工業地区は State PWD の車輛修理工場、民間の車輛修理工場などが現在立地されているが、その排水路は工場内から排出された廃油によって汚濁されている。State PWD などの排出水の取締りについては MCKS は権限をもたされておらず、そのまま放置されている状態にある。この工業地区は現在拡張が行なわれ、今後さらに多くの工場が操業を開始すると、この地区の排水路の水質汚濁は非常に深刻な状態になると予想される。

すでに述べたように 1970 年に完成したケダ州の Tidal Barrage (潮止堰) の完成によって、その上流部の水位はほぼ一定に保たれるようになり、洪水の危険性は無いといわれている。また、ケダ州の上流部では MADA の灌漑用水が Peluban Barrage において取水されており、Peluban Barrage から下流の河川流量は極く僅かである。アロースター市内の大規模な排水路 (集水面積は原則として 100 ac 以上) は State DID によって改修計画が作られており、現在さらにその改訂作業がすすめられている。

しかし、アロースター市街地の Infrastructural Drain (排水路網) の整備は MCKS の責任となっているが、その整備は 1 部民間デベロッパーによって新規開発された住宅地を除いては

非常に遅れている。既設排水路はすでに述べたように Septic Tank からの排水や家庭雑排水が流されており、排水が悪い条件（水路勾配が零に近い）も重なって、環境衛生上非常に大きな問題になっている。

7. 本格調査に必要な関連資料所有先

略 語 解 説

EPU	Economic Planning Unit, Federal Government
SEPU	Economic Planning Unit, State Government of Kedah
SEDC	Kedah State Economic Development Corporation
TCP	Town and Country Planning Department, State Government of Kedah
PWD	Public Works Department, State Government of Kedah
DID	Drainage and Irrigation Department, State Government of Kedah
MCKS	Municipal Council Kota Setar
HD	Health Department, State Government of Kedah
HD・PHE	Public Health Engineer, Health Department, State Government of Kedah
MH	Ministry of Health, Federal Government
MH・EHEU	Environmental Health and Engineering Unit, Ministry of Health
MADA	Muda Agriculture Development Authority

(1) 人口関係資料：SEPU, Statistics Department (KL)

ただし、Alor Setar の場合は、Daytime と night-time とに分けた人口資料はない。同一と考えて差支えないのではないか — MCKS の意見

(2) 工業関係資料：SEPU, SEDC

ただし、各工場での水使用量はPWDが所有している。PWDはこのほか30 ne別の水使用量のデータも有する。

(3) 土地利用関係資料：下記に示す各官署で個別に所有している。

- a) 既存土地利用図：TCP, SEDC
- b) 既存道路分布図：TCP, PWD, MCKS
- c) 既存排水路分布図：DID, PWD, MCKS
- d) 計画区域内の家屋の型式：TCP, MCKS
- e) 計画区域内の建物の床面積分布：TCP
- f) 計画区域内の主要な建物の位置：TCP, MCKS

(4) 都市計画関係資料：下記に示す各官署で個別に所有している

- a) 将来人口：TCP, SEPU
- b) 工業地域別の将来雇用人員数：SEPU, SEDC

- c) 将来の土地要求度：SEPU, SEDC, TCP
 - d) 将来の土地利用計画：SEDC, TCP
 - e) 道路および鉄道網：TCP, PWD
 - f) 土水道配水管網：PWD
 - g) 排水路, 排水溝網：DID, PWD
 - h) 将来の開発計画：TCP, MCKS
- (5) 既存の下水およびし尿処理・処分体系：下記に示す各官公署で個別に所有している。
- a) 歴史的発展過程：HD・PHE, MCKS
 - b) その役割と機能：HD・PHE, MCKS
 - c) 既存の下水, し尿処理・処分状況：HD・PHE, MCKS
 - d) 下水, し尿処理・処分の現状における維持管理状況：MCKS
 - e) 下水, し尿処理・処分の量的, 質的調査資料：MH・CHEU
 - f) 用水路, 排水路の水量, 水質調査資料：DID, MADA
- (6) 河川などの調質データ：下記に示す各官署で個別に所有している。
- a) 気象データ：DID, MADA, Meteorological Department (KL)
 - b) 河川, 運河, 水路のデータ：DID, MADA
 - c) 潮止水門：DID, MADA
 - d) 地下水：DID, PWD
- (7) 制度, 財政関係資料
- a) 下水, し尿処理および環境衛生に関するMunicipal Councilの組織と運営：MCKS
 - b) 下水, し尿処理および環境衛生に関するState Governmentの組織と運営：SEPU, HD
 - c) Municipal Councilの年間予算：MCKS
 - d) 上水道使用料, 下水使用料, Septic Tankおよびし尿処理料金：PWD, MCKS
- (8) 地図, 地形図, 航空写真
- a) 地図, 地形図：Survey Department (Kulim)
詳細は別に記載する。取得するにはEPU, SEPU(種類により異なる)からの文書が必要である。
 - b) 航空写真：Survey Department (KL)
取得するにはEPUからの文書が必要である。
- (9) 既存施設の図面
- a) 排水路：DID, MADA
 - b) 河川, 運河, 水路：DID, MADA
 - c) 潮止水門：DID, MADA

d) 下水処理施設および Septic Tank 施設 : MH・PHED, MCKS

(10) その他の資料

a) State Government および Municipal Council の本格調査に必要な規則, 規約など :
SEPU, MCKS

b) 既存および将来の上水道計画 : PWD

c) 本調査に必要な疾病関係資料 : HD

d) Kedah-Perlis Regional Development Study : SEPU

e) Preliminary Study of Sewerage Needed for Alor Setar and its Urban Environs : HD・
PHE

f) 統計資料 : 各官公署が分散して所有している。

g) Muda Region, Urbanization Study Report (Vol.1, Vol.2) : SEPU, TCP, MADA

h) 地質関係資料 : Geological Survey Dept (Alor Setar)

8. 本プロジェクト関係者

(1) 連邦政府

a. Economic Planning Unit

Mr. Bashah Bin Mordin

Director of Infrastructure Division

Mr. Zubir Abdul Aziz

Assistant Secretary of
Infrastructure Division

b. Ministry of Health

Mr. A. Sekarajasekaran

Chief Engineer of Environmental Health
and Engineering Unit

Mr. Lum Weng Kee

Engineer of Environmental Health and
Engineering Unit

Mr. Tan Hoo

"

Mr. Rishyakaran Karthigasu

Engineer (ケダ州政府 Health Department)

(2) ケダ州政府

a. Datuk Syed Nahar Shabuddin

Chief Minister

b. Economic Planning Unit

Mr. Annuar Maaruf

Director

Mr. Ahmud Abdullah

Assistant Director

c. Health Department

Dr. R. G. Pillay

Director

Dr. Joginder Singh

Deputy Director

d. Drainage and Irrigation Department

Datuk Ng

Director

Mr. Liew Chook San

Engineer

e. Public Works Department

Datuk J. Donnudurai

Director

Mr. Robert Loo

Chief Engineer of Water Supply

f. Town and Country Planning Department

Mr. Soo

Director

Mrs. Latifah Bt. Haji Yatim

Assistant Director

g. Survey Department

Mr. Abd. Majid Bin Mohamed Director
Mr. Zainal Abidin Bin Yaakua

h. Land Department

Datuk James Ponudrlia Assistant Director

(3) その他

a. Muda Agriculture Development Authority

Mr. S. Jegatheesan Head of Planning and Evaluation
Division
Mr. Lee Civil Engineer
Mr. Tan Kar Swee

b. Drainage and Sewerage Department, City Hall of Kuala Lumpur

Mr. Lee Fong Yew Director
Mr. K. Asairinachan Manager/Chemist of Pantai
Sewage Works

c. Municipal Council of Kota Setar

Mr. Nor Aman Bin Haji Raffi President
Mr. Jauran Secretary
Mr. Teh Teik Hoe Civil Engineer

9. 調査結果の詳細および打合わせメモ

9-1 Drainage and Sewerage Department, City Hall of Kuala Lumpur

10月3日9時45分～11時40分

出席者：Director Mr. Lie

クアラルンプルの下水道計画は Federal Territory であるクアラルンプル市とセランゴール州の一部を含むもので、94 sq.mile についてカバーされている。1972年にマスタープランが完了している。このマスタープランでは11の Zone に分けて、各 Zone に1ヶ所の Centralized Treatment Plant と下水を収集するための Trunk Sewer を設けることとしている。

しかし、Centralized Treatment Plant を設置することとすると Initial Cost が大きくなること、都市が大きくなるほどその中の土地利用が変化しやすく、それに対応する下水道計画の Flexibility が必要となる。

現在、Pantai Sewage Treatment Plant のあるところは Zone-1 であり、これは Zone Area として最大である。この Pantai では現在運転している Primary Treatment Facility のほかに Secondary Treatment Facility を設けるべく実験を行なう予定にしている。この Treatment Plant の設計は当初、Conventional Activated Sludge Process で考えたが、維持管理と汚泥処理が大変なこと、維持管理に費用がかかることから Pond System を用いることで検討している。Pond System の実験は1979年に開始する予定である。この Treatment Plant の場合 Activated Sludge Process を採用すると維持管理費に M\$ 1.2 Million 必要とするが、Pond System では M\$ ½ Million ですむことになる。Pond System では当初 Stabilization Pond を設置して運転しており、流入下水量が増加してきたら Mechanical Aerator を池内に設けて、BOD 負荷の増加に対応できるようにすることを考えている。

Pantai Sewage Treatment Plant では Effluent BOD は現在のところ 80 ppm であるが、Pond System を採用することとすると Effluent BOD (Filtrate) は 20 ppm 以下にすることができる。

Pond System では、まず Sedimentation Cell を設けて Influent BOD の約 40% を除去する。1週間2回の清掃を行なうこととすると、Floating Matter による Trouble は生じない。Pond の設計は Acre 当り 4,000 人分の下水を処理することで考える。Pond の水深は 6~7 ft が適当であろう。このように設計しておくこととすると Effluent BOD (Filtrate) は 20 ppm 以下が維持できる。Total BOD としては、Effluent に Algae が含まれるため 30 ppm ぐらいになる。Pond System の Maintenance Cost は Activated Sludge Process の約 ½ である。

1975年現在におけるクアラルンプルのし尿処理状況は次のとおりである。

Sewers (Pantai)	2 0 0,0 0 0 persons	(2 5.5%)
" (Wardieburn)	1 0,0 0 0 "	(1.3%)
Septic / Imboff Tank	1 6 0,0 0 0 "	(2 0.7%)
Bucket System	1 7 0,0 0 0 "	(2 1.5%)
Pit & Overwater } Latrines & Other }	2 4 0,0 0 0 "	(3 1.0%)
Total	7 8 0,0 0 0 "	(1 0 0%)

Pantai Sewage Treatment PlantのあるZone 1では、処理施設の拡張を考えているが、その中でBucket Systemの多いareaでの下水道の建設にPriorityを置いている。このほか南部のNew Housing Development Areaの下水道計画にも力を入れている。これは住宅が建設される以前の方が建設費が少なくすむためである。

クアラルンプルのSewage Treatment PlantはPantaiばかりでなく、他のPlantもPond Systemにすることを予定している。

Pond Systemでは広大な用地が必要となるが、これは連邦政府の用地 Tin MiningのStrip Landを予定している。この用地取得が非常に問題である。Pond Systemでは住居より少なくとも300 ftは離さなければならない。

Pantaiの場合の用地取得も非常に大きな問題で、用地取得のためには現在住んでいる家屋の移転問題があり、このため住民の反対にあって難航している。

クアラルンプルの下水道の年間予算はM\$ 30Millionであり、ConsultantとしてはEngineering Science社とMINCO (Malaysia International Consultants)社とのJoint Ventureで仕事がすすめられている。

クアラルンプルでは、下水管の最小管径を9 inchとしており、12 inchまではClay Pipeを使用している。Clay Pipeは4-12 inchの管径のものが入手できる。Asbest Cement Pipeは15-21 inchのもの、High Alumina Concrete Pipeは15 inch以上のものが生産されており、これらが下水道工事に使用されている。PipeのJointは固定型のものでFlexible Jointは国産されていないのが問題である。しかし、輸入品のPipeを使用するとパイプのコストが3-4倍にはね上がる。

クアラルンプルは重工業の立地ができないようになっており、また地価が非常に高いために工場はクアラルンプルの市域外に立地されている。このため下水道に対する工場排水の問題はない。

現在、行なっている下水管の清掃は全延長距離90 mileに対して、18人のWorkerで行なっている。既存の管路では地下水の浸透量が多いのが問題である。

クアラランブルの City Hall は Developer に対して、住宅開発を行なう際には Temporary な Sewerage Treatment Plant を設けるよう指導している。そして市の Trunk Sewer がそこまで伸びていったら、接続させるように指導している。

Drainage の問題は Federal DID との間で市がやるべきか、DID がやるべきかを話合いで決めている。将来は Federal DID との間に Agreement を取りかわすことを考えている。

Federal Road は Federal PWD が建設するので、Road Side Drain も Federal PWD がその時に建設している。しかし、Federal Road は建設後、市に移管されるので Road Side Drain の管理も市の責任となる。しかし、Federal PWD は道路の維持費の 100% を負担している。Federal DID の建設した Drain も市が維持管理することになる。

マレーシア内の Local Consultant で最大なのは MINCO (Malaysia International Consultants) 社で Qualified Engineer が約 200 人いる。下水道のほか種々の土木工事、都市計画などもやっている。このほか Jetra Consultant というのもある。これも下水道の経験がある。

9-2 Municipal Council of Kota Setar

10月4日14時45分～15時45分

出席者：Municipal Secretary Mr. Taulan, Engineer Mr. Teh

アロースターでは大部分が Individual Septic Tank を使用している。

Drainage のマスタープランは 1971 年 12 月に MINCO に委託して作られた。

しかし、1972 年 3 月に開かれたこの Project の Technical Committee において改訂を命じられ、変更している。State DID はこの改訂の結果に基づいて、現在 Preliminary Design を行なっている。この Report で問題になったのは、雨期で河川の水位が上昇するとき MINCO の計画では Drain に Gate を設けて、内水を Pump で排出することであった。これに対して、State DID は Storage を作ることを主張した。MINCO での改訂作業の結果、金額は M\$ 7,058,000 から M\$ 4,901,840 にまで下がった。

New Housing Area を Developer が開発する際に、Developer に対して、Septic Tank を設けることを義務付けている。Developer は MINCO の報告書を基にして、Septic Tank の取付け位置を決めている。住宅地の Drain も Developer が建設している。Septic Tank 流出水もこの Drain に排出している。このようにして、かなりの部分の金額を Developer に負担させており、政府負担分を減らしている。

アロースター全体の都市計画はなく、Developer が住宅地開発の申請を行ってきたときに MCKG が州政府の各部局の意見を聞いて承認している。

アロースター全体の都市計画については、State TCP が Comprehensive Plan を作ること

になっている。

工業団地は現在のところ、自動車の修理工場などの軽工業が多い。Dunlop のタイヤ工場が Tidal Barrage の付近に建設される予定である。ケダ川の汚染のために、河口でのエビ漁業ができなくなったといわれている。河口の水質は DO についてのみ測定が行なわれてきた。

上水道事業は State PWD が行なっており、アロースター市内での水不足はないが郊外および Rural Area では水不足をきたしており、State PWD は水道の拡張計画をもっている。

マレイシアにおける会計年度は 1 月に始まり、12 月に終る。ケダ州は木曜日が半日勤務、金曜日が休日、土、日曜日は平常勤務である。

MCKS で Engineer として働いているのは現在、Mr. Teh のみである。彼は前の District Council Kota Setar の Fellowship により、クアラルンプルの大学で学び Engineer の資格を得た。そして、この 8 月に着任したばかりである。12 月には、Mr. Teh と同じ条件の Engineer がもう 1 名配属になる。

9-3 Health Department State Government of Kedah

10月5日 8時30分～10時10分

出席者：Director Dr. Pilley, Assistant Director Dr. Singh

最初にケダ州全体の Health Department の業務の説明があった。Assistant Director は 2 人おり、1 名は State の Medical 担当、1 名は Rural Sanitation を担当している。Dr. Singh は Rural Sanitation の担当である。

Health Department は都市域の Sanitation については Municipal Council を Advise する。MCKS は Health Section をもっている。したがって、今回の Sewerage Project についての Health Department の出場は Adviser にあり、MCKS が責任をもつことになる。

Health Department は Rural Area の Sanitation については全責任をもっている。

病気関係の Data は各 District Council 別に整理されており、Dr. Singh がもっている。アロースターの分は District Council of Kota Setar の中に含まれている。

Health Department は上水道の細菌関係の調査も実施している（水質分析関係のデータは State PWD が保存）。Sample は Health Department の職員によって採取され、Plang の Chemical Department に送られて、ここで細菌試験が行なわれている。

河川の水質分析は Ministry of Health によって行なわれた DO の調査のみである。

Dr. Singh の話によると上水道の浄水場で測定されているのは、PH など極く僅かな項目であり、病院に来る消化器系統の患者が増えると浄水場での塩素注入量を増やしているとのことであった。Dr. Singh は、この国では建設された施設に対して Operation & Maintenance に金をかけないので Poor Maintenance になって困ると云っていた。

9-4 Muda Agriculture Development Authority

10月9日 9時35分～10時50分

出席者：Head of Planning and Evaluation Division, Mr. Jegatheesen Engineer,
Mr. Lee

MADAはMinistry of Agricultureに所属している。

DIDはこの地域の灌漑用水、排水の施設について建設を主体に行なっているが、MADAは維持管理を主体に業務を行なっている。MADAの灌漑面積はケダ州、ペルリス州にまたがっており、ムダ川およびケダ川の河水を灌漑用水として供給している。

Muda DamはCatchment Area 366 sq. mileのHollow Gravity Damであるが、貯水能力は少ない。これに対して、ケダ川のPedu DamはCatchment Area 66 sq. mileのSoil Damであり、Catchment Areaは小さいが貯水能力は大きい。したがってMuda Damで貯水した水をPedu Damで貯水している。Pedu Damからの放流量は最大5,000 cu ft/secで断続的に放流している。このPedu Damからの放流量は、水田に必要とする水量とPedu Dam下流の支川の流量をコンピューターにより解析して、その結果を基に決定している。

ケダ川のPedu Dam下流の灌漑用水取水地点はPeluban Barrageであり、ここで取水してそのすぐ下流の分水堰で分流して、North ChannelとCentral Channelに分水している。Central Channelは途中でさらにSouth Channelに分水している。

水田への必要供給水量はha当り800 cu ftである。1970年にTidal Barrageが完成して、MADAはこの管理も行なっている。Tidal Barrageの目的はケダ川下流からの塩水の流入を防止し、Barrage上流部の水位を一定に保つことである。このTidal Barrage上流部から灌漑用水を取水する考えはもっていない。このほか灌漑排水路の末端にはTidal Gateが取付けられており、この数は24である。

今後MADAのTertiary ProjectがDIDの手で建設工事が行なわれることになっている。このProjectは水田内のChannel, Drainを増加させて、灌漑条件をさらによくすることである。一度排水した水を、もう一度Pump upしChannel中の水量を増加させることを計画している。

Channelの水は時々採水されて、ペナン州のChemical Departmentに送られて、水質分析されている。この採水地点は6ヶ所ある。

アロースターは非常によい水田地帯であり、State TCPなどが市街地を増やすことに対して、MADAは抵抗する場が多いが、MADAは決定権はもっていない。

Irrigation Channelからの工場への水の供給は禁止されており、Drainへの排水も禁止している。ただし、State PWDのWater SupplyのためのWater Intakeには今後とも協力していくことになる。

MADAの最初のProjectは、M\$ 2,200 Millionで40%がIBRDの借款、60%がFederal Governmentの資金で行なわれた。1966年に着工し、1970年に完成した。

この地域の農家は平均1.7 haの水田をもっており、エーカー当りLand TaxをM\$ 2/年、Water TaxをM\$ 20/年支払っている。Water TaxはLoanの支払いと維持管理に使われている。

このProjectが行なわれる以前は、水田は一毛作であったが、Projectの完成によって二毛作となった。農家の収入は2.4倍に増加し、平均年収はM\$ 5,600程度である。農家は肥料(Chemical Fertilizer)として、一毛作当り、N(Urea) 51kg/ha, P₂O₅ 11kg/ha, K₂O 5kg/haを使用している。

MADAは現在においても灌漑用水供給量が不足していることから、更に2、3ヶ所のダム計画をもっている。その1つは現在のMuda Damの嵩上げを行なうことである。

MADA Projectによる灌漑は98%までが水田での灌漑であり、米作面積は全マレーシアの22%であるが、収穫量は46%をカバーしている。マレーシアではまだ20%の未だ不足しており、その不足分をタイ、オーストラリア、中国、台湾などから輸入している。

MADAの組織は4 Divisionに分かれており、Engineering Divisionには12人のEngineerが居る。しかし、これは維持管理のために必要なEngineerであり、このためDIDが建設工事を担当している。

MADAの水田への灌漑は、各水田のブロックにInspectorが居り、各部落にはAgriculture Associationがあつて、そこからMADAのControl CenterにTelexで用水供給を要請する。Control CenterではIBM 1130を使用して数値計算を行なつて各ブロックへの用水配分量を定める。この配分量にしたがつてGateの開度を定める。各Channelの分水個所には計測のためのFlumeが設けられている。

Control Centerにおける用水配分量は降雨量(各地に雨量計がある)支川流量、上流ダム放流量などによって定めている。Pedu Damは洪水調節を目的としていない。毎日のDam放流量、蒸発量、降雨量などはComputerで整理されている。

Tidal Barrageは3 Shift各1名のOperatorが居り、管理している。1時間毎のBarrage上下流の水位が測定されており、このデータは1970年以降の分について整っている。Gateは9門、開門1間あり、舟航は多いときに1日5回ぐらいある。Barrage上流部の水位は一定にするのを原則としているが、1~2 ft 差があることもある。Barrage放流量のデータはない。

9-5 Public Works Department, State Government of Kedah

10月10日 9時50分~12時

出席者： Director, Datuk Donnudurai

Chief Engineer Water Supply Mr. Loo

Roadside Drain については、PWD は Design Criteria をもっていない。道路横断のための Calvert, Bridge などの設計については、DID に依頼している。

現在、2 種類の道路計画が進められている。

この道路はタイ国境からジトラを経てペラ州に抜ける道路をアメリカと Local Consultant が Joint Venture で Feasibility Study をやっている。これは有料道路とする予定である。

別の道路は Route 1 の Bypass 道路であり、これも有料道路にしたいとの連邦政府の意向があるが、PWD の Director の Datuk Donnudurai は個人的には反対していた。有料道路にする
と地元の人達が利用できないというのが反対の理由であった。

そのほか、州内の道路計画は数本が第 3 次 マレイシア・プランの中に含まれている。

Federal Road の建設は Federal PWD が行ない、維持管理は州の PWD が行なっている。この維持管理の費用として M\$ 6,200/mile の連邦政府の予算が州に支出されている。

このほか、PWD の仕事としては、上水道の建設と経営、港湾（建設のみ）、州の低所得者用住宅建設などである。

上水道については Main Water Treatment Plant は ブキ・ペダン にあり、MADA の Irrigation Channel から取水している。

現在の給水量は 15 million Imperial gallon per day であり、1979 年に 5 million Imperial gallon per day 増設して、20 million Imperial gallon per day とする。

現在は水通管の圧力が低いために、各戸に Water Tank を設置させることを義務付けている。そして飲料および食事関係は水道管に直接接続した給水栓から使用し、シャワー、洗顔などは Water Tank からの給水栓のものを使用させている。

浄水場は上記のほか、2ヶ所の小規模な施設が州内にある。さらに2ヶ所の浄水場を増設することを考慮している。

アロースターおよびその郊外での給水人口は 100,000 ~ 120,000 人で、給水量は約 9 million Imperial gallon per day である。

PWD は Water Bill を発行し、料金の徴集もやっている。MCKS から委託されれば、下水通料金を同時に徴集する事務をやることも可能である。数年後に Computer System を採用することを予定している。

上水道料金は、家庭用は 5,000 gallon までは 1,000 gallon につき、M\$ 1.0、5,000 gallon を越えると、1,000 gallon につき M\$ 1.2 となる。工業用は一律で 1,000 gallon につき M\$ 2.0 である。

現在の給水管は水圧が低いために、1人1日当りの平均使用水量は 40 gallon である。将来、

水圧が上昇すると、55 gallon になるのではないかと考えられる。

水道の工事は設計と工事管理は PWD, 工事は民間業者に請負わせている。

水道管は管径 2 ft 以上の大口径管は Concrete Lining Steel Pipe を使用, 管径 2 ft 以下は Asbest Cement Pipe を使用している。家庭用の小口径管は G. I. Pipe か PVC Pipe を使用している。

塩素は管末で Residual Chlorine として 0.1 ppm を維持させるように注入している。

水質分析のうち, 化学試験用の採水は PWD, 細菌試験用の採水は Health Department を行ない, とともにペナン州の Chemical Department に依託し, 分析を行なっている。家を建てて, 上水道を接続するとき PWD は 1 軒につき M\$ 15 を徴集している。各戸についている水道メータは PWD の所有物である。

各 Zone, 各工場の給水量のデータは PWD に保存されており, 下水道計画のために提供することができる。

上水道の建設については, Rural Side は 100% 連邦政府の負担であるが, 都市の上水道については, 州政府が建設費を負担するか, あるいは連邦政府からの Loan によって建設しなければならない。連邦政府の Loan は償還 20 年, 利子 5.5% である。

Ministry of Health は PWD がやらない Kampong Area の水道を布設している。Mr. Rishyakaran の話によると, 住民に知識をさずけて自分達のみで建設させている。この場合, 水源としては手押しポンプか, わき水を使用している。自分で建設するのを条件として, 連邦政府が材料を提供, 建設の指導をやっている。自分で建設の意志のないところには, 材料などは支給しない。

この水道はあくまでも Temporary なもので, 上水道についての責任は第 1 義的には PWD にある。

9-6 Mr. Rishyakaran (Ministry of Health) からの情報

ケダ州では, 3 つの大きな都市があり, 州の方針としてはアロースターは行政, 商業都市, スンガイペタニおよびクリムは工業都市として発展させたい意向をもっている。この 3 都市ともに, 下水道計画を作ることを考えている。

アロースターは低温地のために Private Developer が住宅地を開発するときには, 8 ft まで盛土にするよう指導している。アロースターが工業都市として発達しない理由は, MADA の水田に囲まれて, 市域の抵張が思うように出来ないこと, 土地の価格は安いですが盛土に非常に金がかかることである。また, 工業用水を MADA の灌漑用水路から取水することは禁止されており, また灌漑排水路に工場排水を排出することも禁止している。

ケダ州および MCKS は, Bucket System が人手を要し, その労務者が集められないことか