２４０㎜～９００×９００㎜とし、これより大きくなると、現場打ちの長方形断面開渠とした。長方形断面採用の理由は、開発用地をできるだけ広く使用することを考えたからである。図Ｊ－１２，１３で示された道路側溝網をもとに、単位面積当りの面整備費（Ｍ$／ha）を求めた。

４．２．３　滞水池

この計画では、雨水の貯留という考えが採用されている。

貯留の目的は、貯留用地として取得可能な未開発地域において、１００年確率の降雨による洪水に対処するためである。開発が許可された地域では、区域内に貯留用地を確保し、開発による流出水量の増分を貯留すべきである。

その貯留用地は公共用地として公示され、貯留の目的をはたさないいかなる開発も許されるべきではない。排水分区ごとに求められた貯留量は図Ⅳ－２，３に示したが、その位置については、都市計画のおよんでいない区域のため、現段階では具体的に指定されない。一方、バターワースの市街地では、５年確率に対して滞水池が設けられている。この滞水池を含んだシステムは、３ケース中最も経済的と判断されたものである。（第４部３．３参照）

１００年確率の降雨に対して滞水池を設けなかったのは、用地の確保がより困難と判断されたからである。計画された２池の貯留量は１０,０００m^3と１７,０００m^3である。（図Ⅳ－２，３参照）この貯留量の計算は、第４部２．２と３．５で述べられた方法による。放流渠のサイズは、２年確率時で流出係数0.３５の流出量を放流できる容量とした。

さらに、その詳細設計では、個々の滞水池の状況に応じてその構造を計画すべきである。本計画で考えられた滞水池では、その底高は常に放流渠の底高よりも高くなければならない。（図Ｊ－９参照）

４．２．４　材料及び施工

(1)　建設材料

セメント、砂、砂利はマレーシア国内において容易に入手できる材料である。また石積み開渠用の石材も入手しやすく、マレーシア国内では安価な建設材料として以前から使用されてきたものである。排水システムの建設に必要な全ての材料は、マレーシア国内で調達可能なものであり、工場製のコンクリート開渠も現在の工場施設で十分製造できる。

(2)　施工法

特殊工法を除く機械掘削、鋼製矢板打ち等、機械施工は現地の機械設備及び施工能力から判断して可能である。

このことは、役所での技術者の話しや土木工事の現場を見て確認した。しかし、施工時に使用できる用地面積によって、施工方法が制限される。たとえば、未開発地域では、十分な空間を確保できるため、種々の施工法による建設が可能である。一方、バターワースのような市街地では、十分なスペースが確保できないため、施工法も制約を受け、施工期間中の交通問題も生じる。

４．３　段階的建設計画

建設計画は、建設投資が有効に働くよう緊急度の高いものから優先しなければならない。考慮しなければならない要因として次のようなことが考えられる。

(1)　浸水に対する苦情が多くなくても、頻繁に生じる浸水が人々の健康に与える影響は大である。よって浸水区域は緊急度が高い。

(2)　急速に開発が進んでいる地域は、緊急度が高い。

なぜなら、開発によって増加する雨水流出量は、将来、浸水の原因になるからである。

(3) 下水道の建設計画のある所も緊急度が高い。それは下水道との同時施工により、建設費の減額を計れるからである。

上記のことを考慮して、図Ⅳ－4に示すように段階的に建設計画をたてた。表Ⅳ－7～14は、各段階の建設費を示している。

(I) 第1期計画（1981年～1985年）

第1期計画では、市街化された2地域ButterworthとBukit Mertajamの水路の改修が含まれる。これは既存の水路を鉄筋コンクリート造の長方形断面水路（開渠）に造り変えたり、水路の拡巾を行なったりして、流下能力を高めようとしたものである。この他、滞水池（2池）及びButterworth Drain Cの上流部水路の建設も含まれている。

この改修は、局所的に生じている浸水の解消と現在開発が進んでいる地区からの流出水量の増加に対処するため、必要である。改修される幹線は、それらの地域の本線となり、湿地帯の除湿とそれに伴なう蚊の発生防止の役目も負っている。さらに、本線の改修が行なわれると、浸水問題が解消するため、地域開発は加速度的に進むと予想され、それに伴う道路側溝の整備も急速に進むと思われる。第1期計画区域は、図Ⅳ－4に示すとおりである。

(II) 第2期計画（1986年～1990年）

空軍基地にそって、その東を流れているのが、BenggaliとBagan Tambang Drainであり、その改修も第2期計画に含まれる。これは、他地域からの雨水の流入を防ぎ空軍基地を守ろうとするものである。

第Ⅲ排水区内の排水区分S_{3-7}，S_{3-8}，S_{3-9}，S_{3-10}，の市街地の道路側溝の改修も行なわれるため、第2期計画の終りには、既存市街地の大部分が整備されることになる。

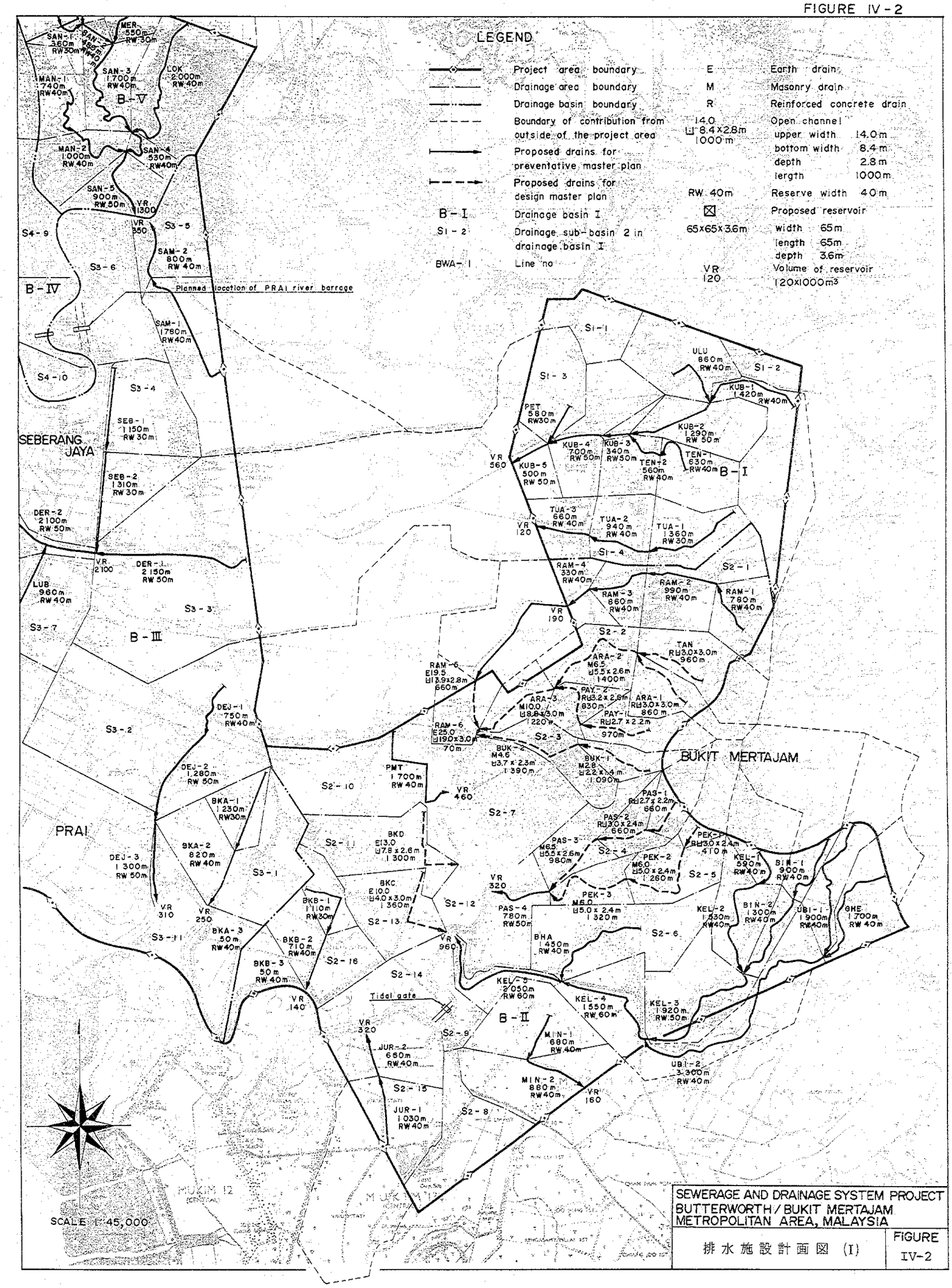
(III) 第3期計画（1991年～1995年）

第Ⅴ，Ⅵ排水区と排水分区S_{3-2}，S_{3-3}の一部の道路側溝が整備される。さらに幹線 Sungai Tuan Abdullah，Rambai，Pekan Bharu と、その流域の道路側溝も整備される。

(IV) 第4期計画（1996年～2000年）

第4期計画では、幹線Sungai Kubang，Kelang Ubi の改修と、Juru Drain，Bukit Tengah Drain A，Bukit Tengah Drain B，Seberang Jaya Drainの新設、第Ⅰ排水区の全域、第Ⅱ排水区内の排水分区S_{2-4}，S_{2-6}，S_{2-10}，S_{2-11}，S_{2-13}，S_{2-14}の一部と、S_{2-8}，S_{2-9}，S_{2-15}，S_{2-16}の全域、第Ⅲ排水区内の排水分区S_{3-2}，S_{3-3}の一部とS_{3-1}，S_{3-4}，S_{3-5}，S_{3-6}，S_{3-11}の全域の面整備が含まれる。

FIGURE IV-2



SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT
BUTTERWORTH / BUKIT MERTAJAM
METROPOLITAN AREA, MALAYSIA

排水施設計画図 (I)

FIGURE IV-2

FIGURE IV-3

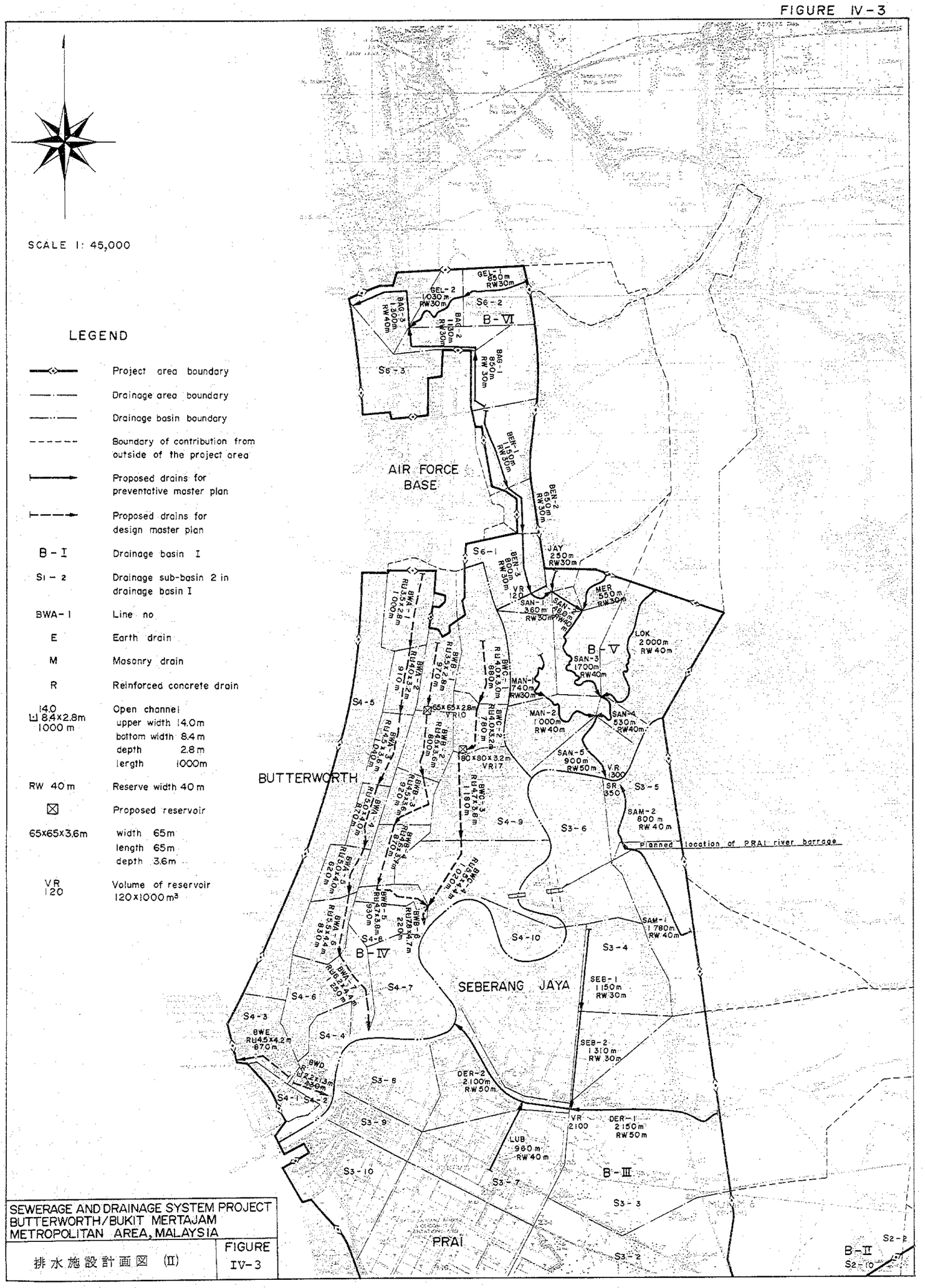
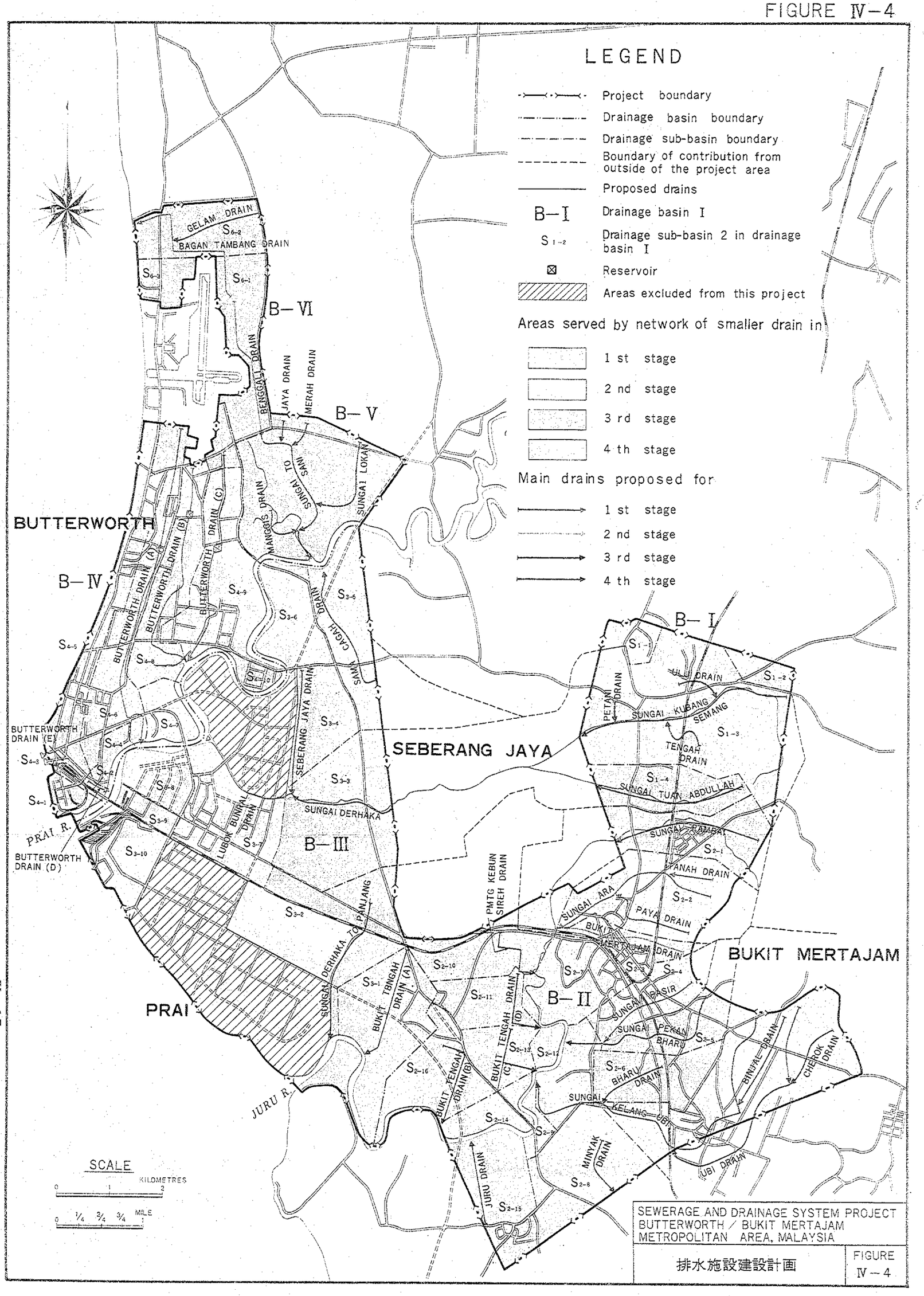

SCALE 1: 45,000
LEGEND
Project area boundary
Drainage area boundary
Drainage basin boundary
Boundary of contribution from outside of the project area
Proposed drains for preventative master plan
Proposed drains for design master plan
B - I Drainage basin I
S1 - 2 Drainage sub-basin 2 in drainage basin I
BWA - 1 Line no
E Earth drain
M Masonry drain
R Reinforced concrete drain
14.0 8.4x2.8m 1000 m Open channel upper width 14.0m bottom width 8.4 m depth 2.8 m length 1000m
RW 40 m Reserve width 40 m
Proposed reservoir
65x65x3.6m width 65m length 65m depth 3.6m
VR 120 Volume of reservoir 120x1000 m³
AIR FORCE BASE
BUTTERWORTH
SEBERANG JAYA
PRAI
B - VI
B - V
B - IV
B - III
B - II
Planned location of PRAI river barrage
GEL-1 850m RW30m
GEL-2 1,030m RW30m
BAG-3 1,300m RW40m
BAG-2 1,130m RW30m
BAG-1 850m RW30m
BEN-1 1,150m RW30m
BEN-2 650m RW30m
BEN-3 800m RW30m
JAY 250m RW30m
MER 550m RW30m
SAN-1 360m RW30m
SAN-2 360m RW30m
SAN-3 1700m RW40m
SAN-4 530m RW40m
SAN-5 900m RW50m
LOK 2000m RW40m
MAN-1 740m RW30m
MAN-2 1000m RW40m
SAM-1 1780m RW40m
SAM-2 800m RW40m
SEB-1 1150m RW30m
SEB-2 1310m RW30m
DER-1 2150m RW50m
DER-2 2100m RW50m
LUB 960m RW40m
VR 120
VR 1300
VR 2100
SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT
BUTTERWORTH/BUKIT MERTAJAM
METROPOLITAN AREA, MALAYSIA
排水施設計画図 (II)
FIGURE IV-3

FIGURE IV-4



SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT
BUTTERWORTH / BUKIT MERTAJAM
METROPOLITAN AREA, MALAYSIA

排水施設建設計画

FIGURE IV-4

5. 建設費及び維持管理費

5．1 建 設 費

5．1．1 雨水幹線

(1) 単　価

この計画で使用された建設単価は、１９７６年のペナンにおける、労賃、材料費、機械、設備、運送費等である。（付録Ｅを参照）この計画では３．４で述べたとおり、三種の開渠を使用している。それぞれの開渠の費用関数は、掘削、土留め、水替え、鉄筋組立、型枠、コンクリート打設、道路復旧等を考慮して求められた。しかし、これらの建設費には特殊な条件下（例えば、特異な土質や異状な地下水量下での建設工事）での建設費の増分は見込まれていない。求められた費用関数は図Ｊ－１０のように表わされる。（付録Ｊを参照）

(2) 施設の建設費

幹線の建設費は、計画水路断面をもとに費用関数を用いて求められた。表Ⅳ－４にのせられた建設費は、直接工事費と２０％の諸経費、この２つを合わせた本工事費の２０％の予備費、これらの費用合計の１０％の技術料より成っている。図Ｊ－１１で示されるように管理道も含んだ用地費が上記建設費に含まれている。バターワース地域では、幹線の大部分が道路から離れて流れているため、管理道路として４*m*を見込んでいる。（道路部３*m*と対岸の余裕巾１*m*）また、特にこの地域の施工の困難さを考えれば、２０％の予備費は必ず必要とされる。

5．1．2 道路側溝

面整備単価（マレーシアドル／*ha*）は、図Ｊ－１２，１３に示される住居地域及び工業地域の街路網計画より求められた。その建設費は開渠のサイズを決定した後費用関数を用いて求められた。商業地域については住居地域と同様の側溝網とみなし、低密度住居地域については、その人口密度が５２人／*ha*であるので、次式により面整備単価を決定した。

$$C_1 = \frac{52}{120} \times C_2$$

ここで　C_1　：低密度住居地域の面整備単価

C_2　：高密度住居地域　〃

求められた面整備単価をまとめると次のとおりである。

住居地域		
高密度住居地域	３２,４００	マレーシアドル／*ha*
低密度住居地域	１４,３００	〃
商業地域	３２,４００	〃
工業地域	３０,０００	〃

表Ⅳ－４では、排水区別、面整備費を示している。

5．1．3 滞 水 池

滞水池の建設費は、５．１．１と同様にして求められた費用関数を使用して求められる。（図Ｊ－１０を参照）表Ⅳ－３にその建設費がまとめられている。

表Ⅳ－3　排水区別建設費（１９７６年価格）　－　政府負担

項　　目	第1排水区	第2排水区	第3排水区	第4排水区	第5排水区	第6排水区	合　計	備　　考
a　幹　線	7,790	48,090	7,480	37,030	5,560	2,340	108,290	
b　5年確率に対する滞水池	—	—	—	350	—	—	350	
c　100年確率に対する滞水池	5,300	19,700	23,100	—	9,000	1,000	58,100	
d 用　地　費	—	2,050	—	3,400	—	—	5,450	
(A)　小　計	13,090	69,840	30,580	40,780	14,560	3,340	172,190	
(B) 予　備　費	2,620	13,970	6,110	8,150	2,910	660	34,420	(A) ×0.20
(C) 技　術　料								
設　計	780	4,190	1,830	2,440	870	200	10,310	(A+B)×0.05
監　理	780	4,190	1,830	2,440	870	200	10,310	(A+B)×0.05
合　計	17,270	92,190	40,350	53,810	19,210	4,400	227,230	

費用単位：1,000 マレーシアドル

表Ⅳ－4　排水区別道路側溝建設費（１９７６年価格）　－　個人負担

項　　目	第1排水区	第2排水区	第3排水区	第4排水区	第5排水区	第6排水区	合　計	備　　考
(A) 道路側溝	14,110	53,130	44,210	30,140	6,900	7,530	156,020	
(B) 予 備 費	2,820	10,620	8,840	6,020	1,380	1,510	31,190	(A) ×0.20
(C) 技 術 料								
設　計	850	3,190	2,650	1,800	410	450	9,350	(A+B)×0.05
監　理	850	3,190	2,650	1,800	410	450	9,350	(A+B)×0.05
合　計	18,630	70,130	58,350	39,760	9,100	9,940	205,910	

費用単位：1,000 マレーシアドル

5．2　維持管理費

(1)　単　　価

維持管理の仕事は、水路の堆積物の除去とその運搬、さらに水路の破損箇所の修復である。堆積物の除去作業を掘削作業扱いとし、幹線には機械掘削を、枝線には手掘を採用した。さらに堆積物の運搬を残土処理扱いとした。

以上をもとに計算すると、その単価は堆積物１m^3当り５マレーシアドルである。排水路内の平均堆積量は、水路断面積の約１０％を占めるとして計算すると、幹線については、その平均断面積が２２m^2のため、2.2m^3／mとなり、道路側溝については、その平均断面積が0.5m^2のため、0.05m^3／mとなる。高密度住居地域の道路側溝の延長は約４５０m／haである。[1] よってha当りの堆積物は0.05×４５０＝２2.5m^3となる。これより維持管理費は次のように求められる。但し、商、工業地域は、高人口密度地域扱いとする。

幹線の維持管理費	１１マレーシアドル／m
道路側溝の維持管理費	
高密度地域	１１０マレーシアドル／ha
低密度地域	５０マレーシアドル／ha [2]

(2)　維持管理費

４年に１度清掃されるものとして、維持管理面積及び延長を求めたものが表Ⅳ－５である。

表Ⅳ－５　維持管理面積及び延長

段階的整備計画	維持管理面積		維持管理延長（幹線）
	高密度地域	低密度地域	
	ha	ha	km
第１期計画	2,184	743	53.88
第２　〃	3,516	1,289	67.62
第３　〃	4,149	2,998	84.51
第４　〃	4,261	7,192	109.80

維持管理面積と延長及び上記単価より維持管理費を求めると、表Ⅳ－６のとおりである。

1]　図Ｊ－１２で示される住居地域の面積は３0.５７haで、その道路側溝総延長は、１3.７１６mであるから

１3.７１６÷３0.５７≒４５０m／ha

2]　２2.5×５×$\frac{52}{120}$＝５０マレーシアドル／ha

表Ⅳ－6　維持管理費

（1,000マレーシアドル／年）

段階的整備計画	維持管理費		維持管理費（幹線）	合計
	高密度地域	低密度地域		
第1期計画	240	40	590	870
第2 〃	390	60	740	1,190
第3 〃	460	150	930	1,540
第4 〃	470	360	1,210	2,040
合計	1,560	610	3,470	5,640

5．3　段階的建設計画

排水施設別に求められた建設費を段階的整備計画に従ってまとめると、表Ⅳ－7～14のとおりである。

表Ⅳ－7　施工期毎の雨水排水施設建設費（1976年価格）－政府負担

第1期計画（1981～1985）

項目	現地貨	外貨	合計	備考
a 幹線	37,550	9,390	46,940	
b 5年確率に対する滞水池	280	70	350	
c 100年確率に対する滞水池	—	—	—	
d 用地費	4,490	—	4,490	
(A) 小計	42,320	9,460	51,780	
(B) 予備費	8,460	1,890	10,350	(A)×0.20
(C) 技術料				
設計	3,100	—	3,100	(A+B)×0.05
監理	3,100	—	3,100	(A+B)×0.05
合計	56,980	11,350	68,330	

費用単位：1,000 マレーシアドル

表Ⅳ－8　施工期毎の雨水排水施設建設費（１９７６年価格）－個人負担

第１期計画（1981～1985）

項　　目	現　地　貨	外　　貨	合　　計	備　　考
道路側溝	31,870	7,970	39,840	
(A)　小　計	31,870	7,970	39,840	
(B)　予　備　費	6,370	1,590	7,960	(A)×0.20
(C)　技　術　料				
設　計	2,390	—	2,390	(A+B)×0.05
監　理	2,390	—	2,390	(A+B)×0.05
合　計	43,020	9,560	52,580	

費用単位：1,000 マレーシアドル

表Ⅳ－9　施工期毎の雨水排水施設建設費（１９７６年価格）－政府負担

第２期計画（1986～1990）

項　　目	現　地　貨	外　　貨	合　　計	備　　考
a　幹　線	4,040	1,010	5,050	
b　5年確率に対する滞水池	—	—	—	
c　100年確率に対する滞水池	800	200	1,000	
d　用　地　費	330	—	330	
(A)　小　計	5,170	1,210	6,380	
(B)　予　備　費	1,030	240	1,270	(A)×0.20
(C)　技　術　料				
設　計	380	—	380	(A+B)×0.05
監　理	380	—	380	(A+B)×0.05
合　計	6,960	1,450	8,410	

費用単位：1,000 マレーシアドル

表Ⅳ－１０　施工期毎の雨水排水施設建設費（１９７６年価格）－個人負担

第２期計画（1986～1990）

項　　目	現　地　貨	外　　貨	合　　計	備　　考
道路側溝	15,240	3,810	19,050	
(A)　小　計	15,240	3,810	19,050	
(B)　予　備　費	3,050	760	3,810	(A)×0.20
(C)　技　術　料				
設　計	1,140	—	1,140	(A+B)×0.05
監　理	1,140	—	1,140	(A+B)×0.05
合　計	20,570	4,570	25,140	

費用単位：1,000　マレーシアドル

表Ⅳ－１１　施工期毎の雨水排水施設建設費（１９７６年価格）－政府負担

第３期計画（1991～1995）

項　　目	現　地　貨	外　　貨	合　　計	備　　考
a　幹　線	13,660	3,420	17,080	
b　5年確率に対する滞水池	—	—	—	
c　100年確率に対する滞水池	9,200	2,300	11,500	
d　用　地　費	630	—	630	
(A)　小　計	23,490	5,720	29,210	
(B)　予　備　費	4,700	1,140	5,840	(A)×0.20
(C)　技　術　料				
設　計	1,750	—	1,750	(A+B)×0.05
監　理	1,750	—	1,750	(A+B)×0.05
合　計	31,690	6,860	38,550	

費用単位：1,000　マレーシアドル

表Ⅳ－１２　施工期毎の雨水排水施設建設費（１９７６年価格）－個人負担

第３期計画（199.1～1995）

項　　目	現　地　貨	外　　貨	合　　計	備　　考
道路側溝	27,380	6,850	34,230	
(A)　小　計	27,380	6,850	34,230	
(B)　予　備　費	5,470	1,370	6,840	(A)×0.20
(C)　技　術　料				
設　計	2,050	—	2,050	(A+B)×0.05
監　理	2,050	—	2,050	(A+B)×0.05
合　計	36,950	8,220	45,170	

費用単位：1,000 マレーシアドル

表Ⅳ－１３　施工期毎の雨水排水施設建設費（１９７６年価格）－政府負担

第４期計画（1996～2000）

項　　目	現　地　貨	外　　貨	合　　計	備　　考
a　幹　線	31,380	7,840	39,220	
b　5年確率に対する滞水池	—	—	—	
c　100年確率に対する滞水池	36,480	9,120	45,600	
d　用　地　費	—	—	—	
(A)　小　計	67,860	16,960	84,820	
(B)　予　備　費	13,570	3,390	16,960	(A)×0.20
(C)　技　術　料				
設　計	5,080	—	5,080	(A+B)×0.05
監　理	5,080	—	5,080	(A+B)×0.05
合　計	91,590	20,350	111,940	

費用単位：1,000 マレーシアドル

表Ⅳ－１４　施工期毎の雨水排水施設建設費（１９７６年価格）－個人負担

第４期計画（1996～2000）

項　　目	現　地　貨	外　　貨	合　　計	備　　考
道路側溝	50,320	12,580	62,900	
(A)　小　計	50,320	12,580	62,900	
(B)　予　備　費	10,060	—	12,580	(A)×0.20
(C)　技　術　料				
設　計	3,770	—	3,770	(A+B)×0.05
監　理	3,770	—	3,770	(A+B)×0.05
合　計	67,920	15,100	83,020	

費用単位：1,000　マレーシアドル

6. 便　　益

6．1　概　要

適切な施設の建設と維持管理は、その地域の住民に種々の利益をもたらす。その利益には、数量で表わしうるものと表わしえないものがある。以下にその主なものを列記する。

(a)　浸水被害の防止。

(b)　集水区域内の開発の増進と地価の高騰。

(c)　社会生活の改善。

(d)　湿地の減少と蚊の発生防止。

以上の項目について事業効果を述べる。

6．2　浸水被害の防止

市街地の局所的な浸水は、適切な排水施設の整備により、解消される問題である。この施設の整備は、道路の冠水をなくし、個人の財産を浸水から救う等、人々の生活環境の改善に大きく寄与する。浸水防止による利益の算定は、浸水の被害額と同値であると見なせるが、その資料が存在しないため、ここでは示せない。

しかし、もし施設が整備されなければ、洪水被害の復旧に要する費用は公、私にかかわらず、毎年必要となり、しかも、それは年々増加する傾向をもつものであることを認識しなければならない。

6．3　集水区域内の開発の増進と地価の高騰

排水設備を含む基幹設備の整備により、私的、公的をとわず、地域開発は進むであろうし、地価も高騰するであろう。この排水設備は、全開発費に占める排水設備費の率に等しいが、それ以上の率で、地価高騰分に寄与している。

地価の高騰は、通貨量の増大をもたらし、経済に好影響を与えるし、公的には税の増大ひいては歳入の増加になる等、その効果は大きい。（第3部８．２．３参照）

６．４　社会生活の改善

この項についての利益は、浸水が起った時の状況を思い出してもらえれば容易に理解できる。ごみ、し尿、工場廃水等あらゆる種類の汚水が混合され、大腸菌、病原菌、有害物をまき散らしている。この結果、浸水の後では、伝染病が発生しやすいことは、よく知られていることである。汚水システムと共に雨水システムが環境に与える効果は、し尿をバケットシステムやピット式便所にたよっている人々に対して特に大きい。

６．５　湿地の減少と蚊の発生防止

計画区域内のかなりの部分が湿地であるため、蚊の発生という問題をかかえている。ＭＰＳＰは、この蚊の発生を防ぐために、毎年薬剤を散布し、多額の費用を要している。適切な排水施設ができれば、湿地と蚊の発生を減少させることができ、蚊対策の出費の減少が計れる。

第　V　部

組　織　の　検　討

1. 序　　論

計画を実行に移していくためには組織、法律、財政面を考慮した管理面の整備が必要である。

プロジェクトの当初に法改正や熟練した職員を補充するといった真正直なとり組み方は感心しないという基本概念に基づいて組織の整備案を提示してみた。

上記の概念は膨大な投資が必要となる施設の建設をさけて段階的建設を考えている政府の方針に一致する。これに関して無茶な改革をさけるためにより実際的な方法を考えてみた。即ち、プロジェクトの当初は周辺都市の模範的組織や他の組織代替案を検討の上市役所に現存する組織をフルに活用することを提案した。しかしながら、根本目的は最終的には基本要求をとげるための目的で要件の変化に応じて機能を発展していく組織のためのものである。

法的提案も組織のケースと同様な考え方によった。現存の市条例、道路、排水及び建築に関する法令は下水道及び排水施設事業の開始のための障害を除くための最小限の要件を受入れたわずかの改正で十分に適用できる。財政計画上の基本的考察はプロジェクトのための必要な資金繰りと財源計画の予測をたてるために行ない、詳細な財政計画は各施工年次毎にフィージビリティスタディでたてられる。

2. 組　　織

2.1 総　　論

計画対象区域には現在のところ、し尿浄化そう、汲み取り、地表排水路等が夫々の部所において管轄されているが、独立した統括的下水道管理担当部局は存在しない。

現在、ウエルスリー市当局で計画対象区域の応義の衛生維持管理を行っている部局は技術部と保健衛生部である。技術部は主として既存の都市排水路やし尿浄化槽等の維持管理を行い、保健衛生部は総じて環境保全と衛生管理に関連した業務を遂行し、し尿、汲み取り等もこの部局の担当である。

本プロジェクトが実施されれば当然、それ相応の組織が考えられなければならない。ここでは下水道事業に通常必要とされる組織の標準的なものをベースにして現実に出来るだけ適合する組織案をガイドラインとして利用されるよう考慮してみた。

なお、この新組織の責任主体を考える際、幾つかの代案の考慮も追補にあるように試みられた。本組織案はここではあくまでも一つのガイドラインであり、最終的な選択決定は現地行政府の行政上の配慮を含めて行わねばならないであろう。

2.2 組織の基本的要件

新規に下水道排水施設計画が実施される場合に必要となる新組織の設定や現存組織の改構の際に一つのガイドラインとして利用される基本的組織要件を以下に述べる。

基本的目標

(1) 経験豊富で適当な資格を有した人材を出来るだけ充当し、高度な経営能力を有する組織を作る。

(2) 下水道・排水施設の利用を推進し、利用者に対しての負担を最小にするよう努力する。

(3) 環境衛生の全般的向上のために他の関連部局と協力体制をとり総合的プログラムに参加する。

担当部局

(1) 管理部

(a) 人事課

本課では、人材の採用、配置、訓練、給与、賃金の管理を行う。

(b) 資材課

国内及び海外からの機材の購入の管理を行う。

(c) 財務課

下水道事業のための予算管理、会計、給与計算、料金徴収の業務を行う。経営の評価や事業計画のために必要な財務書類の整備を行う。

(d) 法務課

下水道・排水施設の維持管理上必要な処置を現行法規に即して行う。

(2) 技術部

(a) 設計課

全ての下水道・排水施設の建設の設計を行いあわせて建設コストの見積り、設計図面、資料の管理を行う。屋内排水設備や取付管に対する検査や附設許可等の業務も行う。

(b) 工事課

全ての下水道・排水施設の建設工事の監督を行う。

(3) 維持管理部

(a) 運転管理課

下水処理場及びポンプ場の操作と、工場、河川、水路及び工場、し尿貯留槽、浄化槽等からの排出水などのコントロールを行う。

(b) 営繕課

全ての下水道・排水施設及び処理場、ポンプ、パイプ、排水路及び施設関連の建物と土地の修理、営繕業務を行う。

2.3 新組織試案

追補にて一応の代案を試みて現状に適した新組織を選択してみた。

結論としては、現存のウエルスリー市庁の中に新組織を組み入れることが妥当と思われる。この新組織は、プロジェクト地域の全ての下水道・排水施設の計画、設計、建設、維持管理を行い、工場排水、家庭下水、一切の汚水の処理を行って計画区域の環境、衛生の保全を目途とするものである。

新しい下水道・排水施設計画及び実施の際に必要となるであろう部局を出来る限り現存の部局を活かすことにして、試案してみた。

本来ならば新組織の中に全ての必要部課を組み入れることが望ましいが現存組織と重複する無駄と人材の効率的活用を考えて、現存の技術部を中心とした新組織を考え他の現存の部局との併用を考慮してみた。

技術部

新しく追加される部課は前述の組織の基本的要件の節で列挙した部課をガイドラインとして現状に合わせて以下の如く提示してみた。

なお、新組織図を図V－1及びV－2に示してある。

維持管理課

課長の指揮下に二つの係を設置する。

すなわち、汚水処理場及びポンプ施設を担当する係と下水管と排水路を担当する係を設け、夫々担当施設の効率的運転を計るための保繕および維持管理を行う。

なお、維持管理については処理場やポンプ場の建物や周辺土地についても行う。

また、下水排水施設に流入する違法排水の監視も行う。

設　計　課

下水道排水施設の設計と建設工事の入札のための入札書類および工事費見積書の作成、設計図面の保管を行う。

また、屋内排水設備、取付管についての申請に対する認可の業務も含めて行う。

工　事　課

全ての工事がスペックや認可基準に適合しているかどうかを点検して工事のスムーズな進渉を計る。

なお、プロジェクト実施時期とくにその初期に於て外国コンサルタントに設計及び工事監理業務を委託することが現地における予想される要員不足に依る計画実施の遅延を避けるためにも必要かと思われる。

外国コンサルタントの業務に現地スタッフを参画させて知識、経験を積ませた上、将来独力で設計、工事監理が行われるようになることが望ましい。

水　質　課

当課には実験室を設置し、処理場の流入・流出水のモニタリング、工場排水の監視（必要に応じて検査も行なう）、放流水域の水質モニタリングを行う。

下水道および排水事業に参画する現存部局は以下の如くである。

秘　書　部

管　理　課

人事管理と資材購入管理に当る。

法　務　課

本課は前節、組織の基本的要件で列挙した必要部課の法務課の業務を行うものとする。

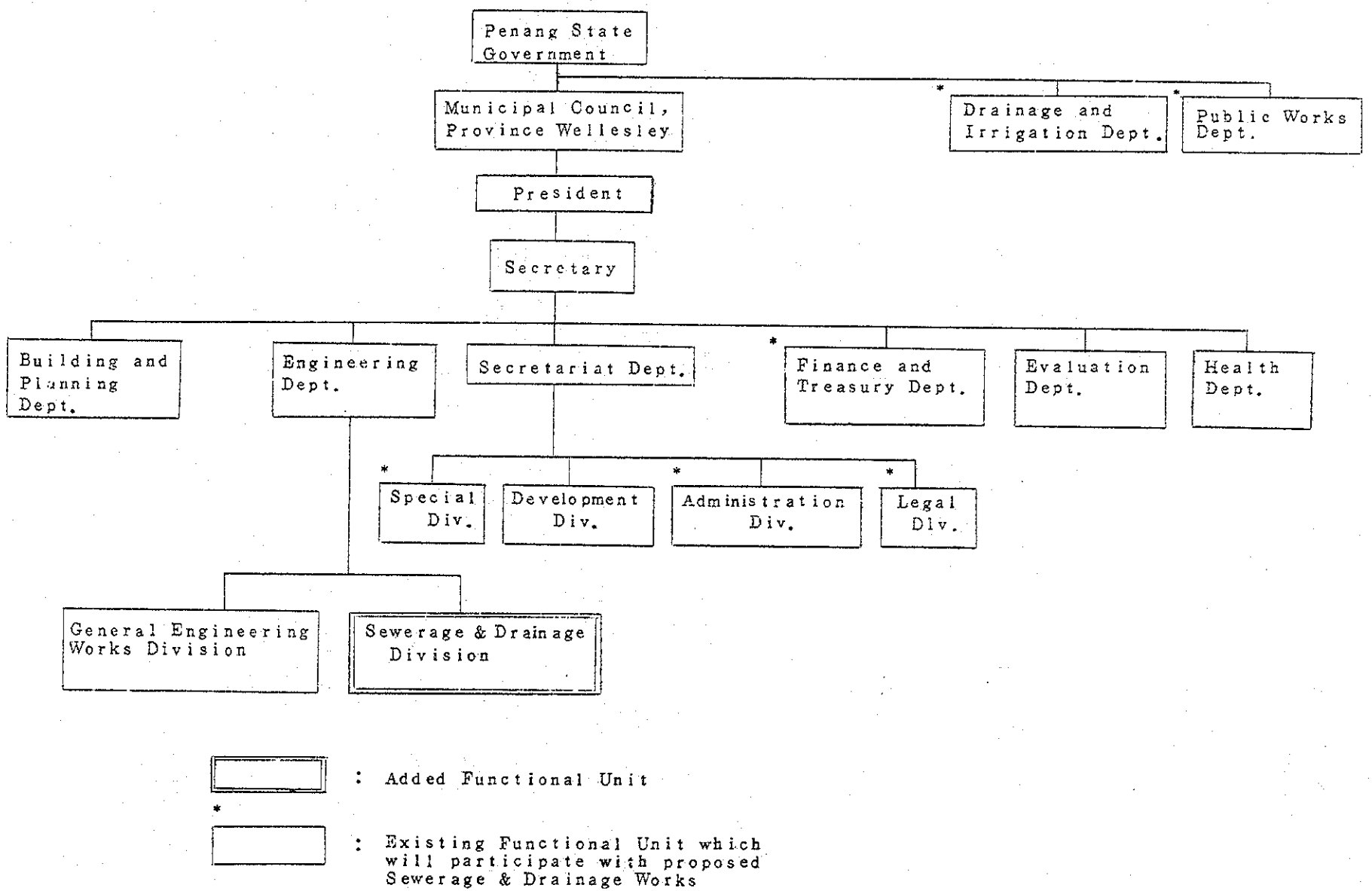
特　務　課

本部局の現在行っている広報サービスを下水道事業においても公共衛生向上の呼びかけと下水道施設利用の促進のためにも行う。

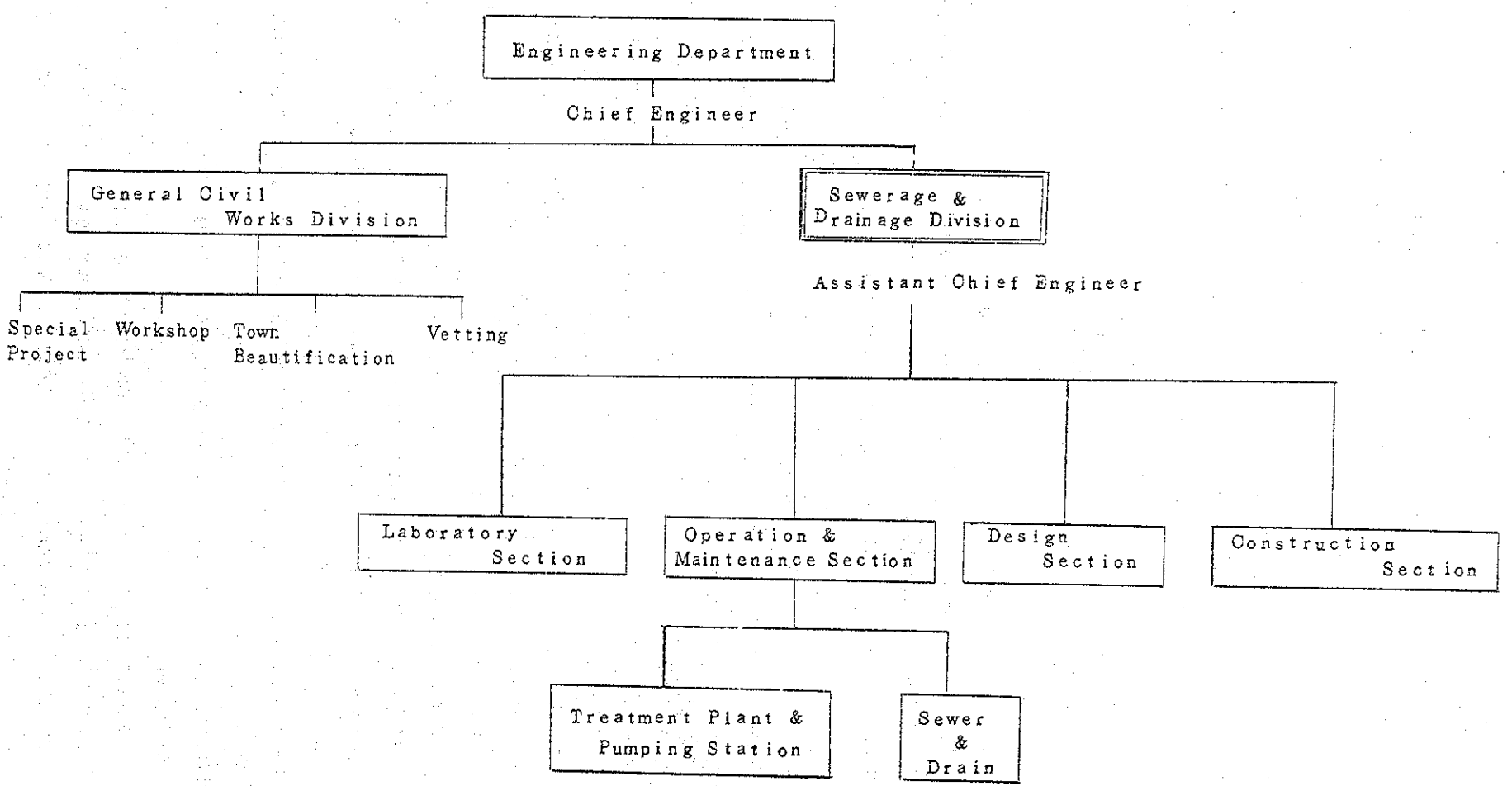
財　務　部

本部局はすでに市全体の財務管理を行っているが、それとは別に特に下水道排水事業のための課を設置して必要財務会計リポートを作成した方が、融資者に対して明快な経営報告が出来ると思われる。

図V－1　新組織略図 (1)


Penang State Government
Municipal Council, Province Wellesley
*
Drainage and Irrigation Dept.
*
Public Works Dept.
President
Secretary
Building and Planning Dept.
Engineering Dept.
Secretariat Dept.
*
Finance and Treasury Dept.
Evaluation Dept.
Health Dept.
*
Special Div.
Development Div.
*
Administration Div.
*
Legal Div.
General Engineering Works Division
Sewerage & Drainage Division
: Added Functional Unit
*
: Existing Functional Unit which will participate with proposed Sewerage & Drainage Works

図V－2　新組織略図 (2)


Engineering Department
Chief Engineer
General Civil Works Division
Sewerage & Drainage Division
Special Project
Workshop
Town Beautification
Vetting
Assistant Chief Engineer
Laboratory Section
Operation & Maintenance Section
Design Section
Construction Section
Treatment Plant & Pumping Station
Sewer & Drain

排水灌漑施設部（ＤＩＤ）

この部局は現在計画区域を含むペナン州における幹線排水路と灌漑の計画、設計、建設を行っている。道路側溝はＭＰＳＰの設計部で担当することとし幹線排水路と滞水池の建設はこの部局に委ねることを提案する。

衛生部

下水道排水施設計画の実施によってし尿収集と浄化槽方式が除々に下水道施設にとって替られることになるが引き続きし尿の収集、処分、排水路の清掃は必要なことである。

現在これらのことは衛生部が行っており、下水道が完備するまでは新しい下水道排水施設担当部局との協調のもとに引き続きこれらの業務を続けていく必要がある。

3. 法　　規

3.1 総　　論

下水道事業の実施、運営にあたって法的な裏付けが当然必要となってくる。当ウエルスリー市庁（ＭＰＳＰ）も下水道排水計画の実施にあたって、計画区域全体がプロジェクトの恩恵を受けるためあらゆる法的手段の執行の権限を与えられることが必要となるであろう。

以下現存の、とくに下水道事業に関連ある法規について述べることにした。

3.2 市条例（Municipal Ordinance）

1913年に制定された古い法令であるが、今なおペナンにおける重要な法規として準用される。

以下、下水事業に関連した条項について述べる。

事業運営資金に関する条項

５９条：本条において市は下水道事業の建設費をまかなうために土地建物の年間賃代換算価額の最高 35％の範囲内で課税する権利を有する。なお、受益者から建設費を直接徴収する条項はとくに与えられていない。

２２９条：市は下水道と家庭排水設備の接続に要する費用および汚水排水処理費用の徴収権を有する。

現在この料金は月額トイレ１ケ当り 2.00マレーシァドルである。これは１９５９年に制定されたままのもので現代の下水料金としては不適当と思われる。

215、220および230条：市は公共トイレに認可料、下水道の検査料、し尿くみ取り料金の徴収権を有する。

343および344条：市は建設その他下水事業を含む全ての公共事業のために必要な資金の借款の権利を有する。

この借款の限度額は営利事業の場合、全ての課税評価額の 5倍まで、非営利事業の場合は 2倍までとなっている。

本条項は下水道事業が非営利事業とみなされた場合には借款の限度額に無理があるかと思われる。

事業実施権

133および134条：市は下水道排水システム建設及び維持に対しての執行権を有する。

公共下水道利用義務について

221、222および223条：すべての河川に対して固形物、工場排水または廃液投棄が禁じられている。

本条においては、上記廃棄物についての定義が明らかになされていないが、通常は家庭、商店、事務所および工場から排出される液状又は固形物もしくはその混合物であり、この中にはいわゆる家庭雑排水も含まれ

るものである。このことから、家庭雑排水も下水道に流入させねばならない。

１４０条：家屋敷地から約30メートルの範囲に下水道が布設された場合、市はその家屋の所有者に対し、トイレ、バス、台所の排水設備を当該下水道と接続させることを要求する権利を有する。

私用の処理施設

２１９条および２２０条：市は私用の下水処理施設すなわちし尿浄化そう、汚水だめの建設、維持管理、施設の変更、修繕、必要に応じ、検査のための私有地への立入りの権利を有する。

なお、１９５０年制定の市条例の附則「Building By－Laws」に私用処理施設の建設維持規程が含まれている。

屋内排水管設備

とくに下水道と建築物の排水設備の接続に対する詳細な規程はないが、１４３条に於て附則（By－Law）の設定の権利が与えられている。

附則「Building By－Laws」の第3章に関連条項が含まれている。

公共下水道利用水質規制について

本法令では、１１３条の雨水の下水道流入規制に関する条文の他、とくに下水道に排出する物質について特別の規制文はない。

なお、１３６条に於て公共下水道への排水およびトイレからのし尿の投入について市の同意および許可を要求している。

その他の条項

３６３、３６４および３６５条：市（ＭＰＳＰ）は公共事業のため必要に応じて、土地の売買、地役権が与えられている。

３６７条：市条例で認められた事業の実施のため土地、建物への立入検査の権限が与えられている。

３９０および３９１条：市条令およびその附則の条項と違反したものに対する罰則規程が設けられている。

3.3　地方行政令（Local Government Act, 1976）

この法令は最近制定されたもので旧市条例のいくつかの条項を改めたものである。しかしながら下水道・排水に関連のある条項は市条例のそれよりも少ない。関連条項を次に示す。

事業運営資金に関する条項

１２７、１２８、１２９、１３０、１３１、１３２条：地方公共団体は不動産の年間評価額に対して３５％を越えない範囲で税を課する権限を与えられている。さらにこれに加えて５％の範囲で下水道及び排水施設補修費を徴収できる権限を与えられている。税率は地域によって異なっている。

３９条：地方公共団体の歳入は罰金、賃貸料、免許料、政府主催事業からの収益、投資や不動産からの利息、中央または州政府からの下付金、寄付などである。

４１条：地方公共団体は州政府の承認を得て用地取得、ビルの建設、設備の改築などのための借金の権限を与えられている。ただしローンの総額は不動産の年間評価額の５倍を越えてはならない。

４６条：４１条に定めた借金の権限に加えて地方公共団体は州政府の承認のもとに住居、商業、工業等の開発のために住民から借金することができる。

４７条：中央または州政府は、その歳入を充当するにふさわしいと思われる事業に対して所定の利子率、期限でいかなる地方公共団体に対してもローンを認める。

事業実施権

７２条：地方公共団体はし尿、ゴミ、汚水除去等を行なう権限を与えられている。

公共下水道利用義務について

公共下水の使用を強要する条項はないが６９と７０条で個々の排水を水路へ放流することを禁じており暗に公共下水の使用を義務づけている。

私設下水道や公共下水道への取付配管に関する規定は本法令には含まれていない。

3.4 道路、排水および建築に関する法令（Street, Drainage and Building Act, 1974）

前記市条令は現今の下水道事業においては多くの点で、時代遅れの感を免れ得ないが、ここに述べられる法令は市条令の改訂版とも云えるもので下水道事業に対しての条項も現代に適合するよう改訂されている。

以下関連条項について記述する。

事業実施権

49および50条：下水道および排水事業の建設、維持管理の執行権利が市（MPSP）に与えられている。

事業運営資金に関する条項

下水道事業運営主体に対する財政運営のための法的裏付は、特にその自主経営が要求されている場合に必要となる。

本法における関連条項は、この点で著るしく改訂されている。

51条：本条は事業資金負担に関して臨界地積当りの負担金の徴収の権利を与えている。

開発業者に対する事業費負担の義務を要求している。

64条：下水道使用に対する料金制定の権利が与えられている。

本条項により下水道維持管理に必要な料金は旧来のトイレ当り2.00マレーシァドルに限定せず、水道使用量に対する割増金の形で徴収する権限が与えられているとみられる。

市条令59条に規定化された税金徴収に関する条項はないが、本事業実施において課税の必要あれが市条令59条の適用が妥当と思われる。

132条：市に対する改良事業基金「Improvement Service Fund」の設定権が与えられている。

なお、この基金の運用管理については市（MPSP）の自由裁量にゆだねられている。

本条項により、下水道事業のために特別会計の設定が可能であり当該プロジェクト実施に適用され得るものと思われる。

下水道利用義務について

58条(2)項および(7)項：家屋の敷地境界線から30メートルの範囲内に公共下水道が布設された場合、市はトイレ、バス、台所等の排水設備を当該下水道と接続させることを当該家屋の所有者に要求する権利を有する。

上記条項は公共下水道の強制利用について義務づけていると解釈される。

私用処理施設

58条(3)項および(4)項：し尿浄化そう、汚水だめ等私用の処理施設は下水道のない場所では、市の管轄の下で建造することができる。

62条：市は私用浄化そう、その他浄化装置を適当な費用を徴収することにより、その維持管理を請け負うことができる。

なお、下水道が建設された場合における、し尿浄化そうや汚水だめの廃止を義務づけた条項はない。

屋内排水管施設

特に屋内排水設備と公共下水道の接続についての規程はないが附則「Building By－Laws」第3章に関連規程がある。

公共下水道への排水規制について

55条：し尿、その他の汚水、工場排水を含め、公共下水道に対する全ての排出は事前の許可が必要となる。

工場排水については市の設ける認可条件に会ったものでなければならない。

下水道施設が効率的に機能するためには、下水道への排水方法、水質及び水量の規制が当然必要となる。

家庭排水については内容物の構成が簡単であるが、工場排水については、より詳細で具体的規制要項が必要

となるであろう。

工場排水の規制は開発計画との利害得失の面で政治的要素も多分に含まれてくるので、簡単に実施することは難かしいが、工場側と市側が相互の合意を得るためのベースとしてもあるスタンダードを設けておく必要があろうかと思われる。

この点に関してアメリカの水質汚染対策委員会の発行しているスタンダードな下水道市条令が良く準用されている。（英文報告書参照のこと）

その他関連条項

５２および５３条にて下水および排水路の変更、拡張、修復、掃除等のために私有地立入りの権限が与えられている。

９７条において市は必要に応じ検査、調査のため建物、私有地への立ち入りの権利を与えられている。

１２２、１２３、１２４、１２５および１２６条にて本法および附則の違反者に対する凡ゆる罰則規程が設けられている。

上記全ての条項は、ウエルスリー市庁の下水事業実施運営のために必要なものであるが、前記市条令と後記法令（Street, Drainage and Building Act, １９７４）は一部重複している条項がある。この場合後者の方を優先的に適用することが妥当と思われる。

3.5　都市計画法（Town and Country Planning Act, １９７６）

この法令は連邦国憲法に従って議会を通して近々制定されようとするもので全マレーシアの地方公共団体が行なう都市計画をコントロールしようとするものである。ペナン州では未だこれを公布適用しておらず、「道路、排水および建築に関する法令」と同様州政府の承認待ちである。この法令が順当に適用されるものとして、当プロジェクトに関連ある事項を以下に検討する。

この法令では何人も市庁内に設立される都市計画局の許可なくしていかなる土地も建物も利用してはならないこととされ、その許可は地方開発計画にのっとって与えられることになる。しかしながら法律によって設立される部局には下水道・排水きょ等の設置、改修を含めた開発事業を許可なしに行なえる権限を与えられる。開発税は土地代の増加をもたらす開発行為を行なう地方開発業者に課せられる。これは開発業者は土地の開発によって得た利益の一部を税金としてかあるいは地方都市計画局の要求に応じた都市施設の設置によって寄与することを義務づけられていると解釈できる。

地方都市計画局は、前もって開発地域として正式に申請されていてもその土地が公共用地として予定されている場合にはいかなる開発行為をも拒否する権限を有する。所有地が開発計画からはずれたオーナーは、その所有地を適正な価格で都市計画局に買上げを要求できる。

地方公共団体は計画が発効してからはいつでも開発地区を申請できる権限をもつ。ただし、地方公共団体はそれらの土地を適正な市場価格で買上げねばならない。この法令の中で地方公共団体は申請した開発のための財政上必要な資金に対して起債を認められている。

3.6 環境基準法（The Environmental Quality Act, 1974）

本法では担当大臣が全マレーシァ環境保護の最高責任者として任命されることになっている。当大臣の下に環境汚染対策のための事業部長を置き、その他に全ての業界学界を代表する委員で構成する環境基準委員会を設置することが規定されている。

本文中下水事業に直接又は間接に関連した条項は２１、２４および２５条の土地および海域における汚水浸透の規制、２６、２７および２９条マレーシァ海域における油類の投棄に対する規制、工場からの有害廃棄物に対する除害施設設置義務条項等である。

3.7 結　　論

現存の法規に関する限りでは、「Street, Drainage and Building Act, 1974」が懸案の下水道排水計画に必要な条項を網羅していると思われる。

上記法規が適用されることが一番好ましいが、いくつかの補足及び変更も又必要となろう。即ち、第５０条において市は排水施設工事施工の権限を与えられると共にそれに伴う土地収用権も与えられているが、下水道施設に伴う土地収用権の設定が明記されていないので、この点の補足が必要かと思われる。

第５１条にて市は開発業者から下水排水事業資金を直接（フロンテージとして）要求する権利を有するが、この点に関して、もう少し市の権限を強化して、開発業者に対して開発計画の認可条件として下水処理施設の設定を義務づけるか、それに代るものとして上記フロンテージの前払いを義務づけることが望ましい。

第６４条にて市は下水道使用料金を市の任意の方法により徴収出来る権限を与えられているが、具体的な方法として水道料金加重金として徴収出来る権限を与えておくことが、今後の料金設定の上で好都合かと思われる。

第５５条にて下水道流入排水について一般的規制が工場排水も含めて述べられているが、工場排水等については特に規制基準が明記されていない。

この点で参考までに引用した標準的排水規制条項を基にした規制文の作成か、または別個に工場排水に関する附則の設定が望まれる。公共下水道施設と屋内排水施設の接続および屋内排水管施設の設計および施工に関する規制がないことから、これらを網羅した下水排水施設施工規程が必要かと思われる。

4. 財務計画

4.1 総　　論

この章では計画を実行に移すための最小限の要件と考えられる２０００年までにわたるプロジェクトの財政面を論じる。詳細は引きつづき行なわれるフィージビリティスタディでふれることとし、ここでは財政的可能性についてかんたんにふれるにとどめる。

4.2 概算費用

下水道・排水施設計画に要する総費用は１９７６年価格を基に年間の物価上昇率を５％として計算した。政府のために要求される建設費を限定する必要があるので費用は回収可能分を算出しこれを基に政府負担分と開発業者を含めた個人負担分とに分割した。

単価の上昇は通常長期に亘る建設費を論じる場合には概算費用と建設開始時点でのコストとの差をさけるために考慮される。しかしながら長期に亘る、特に世界的に変動がはげしい時点での物価上昇の予測はきわめてむずかしい。

マレーシアにおける物価上昇率は最近の経済の安定をみるまでは上昇、下降の両面を示してきた。ここで用いた物価上昇率５％は国家統計によるものであり、物価上昇による概念的影響を示すために各表中の（　）内に１９７６年単価をベースに物価上昇を見込んだ値を示した。これらの（　）内に示した数字は各施工期の中間年次における値で示した。

表V－1　施工期別総建設費（１９７６年単価

（1,000マレーシァドル）

項目	施工期	第１期 (1981−1985)	第２期 (1986−1990)	第３期 (1991−1995)	第４期 (1996−2000)	計
(A) 政府負担	下水道施設	63,250 (88,990)	116,850 (209,820)	85,300 (195,520)	86,200 (252,200)	351,600 (746,530)
	排水施設	68,330 (96,140)	8,410 (15,080)	38,550 (88,330)	111,940 (327,490)	227,230 (527,040)
	計	131,580 (185,130)	125,260 (224,900)	123,850 (283,850)	198,140 (579,690)	578,830 (1,273,570)
(B) 個人負担	下水道施設	100,790 (141,800)	51,410 (92,320)	137,110 (314,250)	163,480 (478,190)	452,790 (1,026,560)
	排水施設	52,580 (73,980)	25,140 (45,150)	45,170 (103,540)	83,020 (242,840)	205,910 (465,510)
	計	153,370 (215,780)	76,550 (137,470)	182,280 (417,790)	246,500 (721,030)	658,700 (1,492,070)
(C) 総	計	284,950 (400,910)	201,810 (362,370)	306,130 (701,640)	444,640 (1,300,720)	1,237,530 (2,765,640)

注：カッコ内の数字は年間５％の物価上昇率を見込み第１期については１９７７、第２期については１９８８、第３期については１９９３、そして第４期については１９９８年の値で示した。これは表中の値が期毎のトータルで示されており、各年へのブレークダウンがなされていないので、各期の中間年次の値で示したものであり、計画という意味ではこれで十分であると考える。

表V－2　政府負担による下水道施設建設費（1976年単価）

（1,000マレーシァドル）

施工期 / 項目	第1期 (1981−1985)	第2期 (1986−1990)	第3期 (1991−1885)	第4期 (1996−2000)	計	備考
a. 下水道幹線	32,480	34,510	47,000	51,900	165,890	
	(45,700)	(61,970)	(107,720)	(151,820)	(367,210)	
b. ポンプ場	−	4,750	230	200	5,180	
		(8,530)	(520)	(580)	(9,630)	
c. 処理場	9,860	21,470	8,600	10,020	49,950	
	(13,870)	(38,550)	(19,710)	(29,310)	(101,440)	
d. 用地費	5,590	27,800	8,810	3,200	45,400	
	(7,860)	(49,920)	(20,190)	(9,360)	(87,330)	
(A) 小計	47,930	88,530	64,640	65,320	266,420	
	(67,430)	(158,970)	(148,140)	(191,070)	(565,610)	
(B) 予備費	9,580	17,700	12,920	13,060	53,260	(A) x 0.20
	(13,480)	(31,790)	(29,620)	(38,210)	(113,100)	
(C) 技術料						
設計	2,870	5,310	3,870	3,910	15,960	(A＋B) x 0.05
	(4,040)	(9,530)	(8,880)	(11,460)	(33,910)	
監理	2,870	5,310	3,870	3,910	15,960	(A＋B) x 0.05
	(4,040)	(9,530)	(8,880)	(11,460)	(33,910)	
計	63,250	116,850	85,300	86,200	351,600	
	(88,900)	(209,820)	(195,520)	(252,200)	(746,530)	

表V－3　政府負担による排水施設建設費（1976年単価）

（1,000マレーシァドル）

項目 ＼ 施工期	第1期 (1981−1985)	第2期 (1986−1990)	第3期 (1991−1995)	第4期 (1996−2000)	計	備考
a. 幹線排水路	46,940	5,050	17,080	39,220	108,290	
	(66,040)	(9,060)	(39,140)	(114,720)	(228,960)	
b. 滞流池（2年確率降雨に対して）	350	−	−	−	350	
	(490)				(490)	
c. 滞流池（100年確率降雨に対して）	−	1,000	11,500	45,600	58,100	
		(1,790)	(26,350)	(113,390)	(161,530)	
d. 用地費	4,490	330	630	−	5,450	
	(6,310)	(590)	(1,440)		(8,340)	
(A) 小計	51,780	6,380	29,210	84,820	172,190	
	(72,840)	(11,440)	(66,930)	(248,110)	(399,320)	
(B) 予備費	10,350	1,270	5,840	16,960	34,420	(A)×0.20
	(14,560)	(2,280)	(13,380)	(49,620)	(79,840)	
(C) 技術費						
設計	3,100	380	1,750	5,080	10,310	
	(4,370)	(680)	(4,010)	(14,880)	(23,940)	(A+B)×0.05
監理	3,100	380	1,750	5,080	10,310	
	(4,370)	(680)	(4,010)	(14,880)	(23,940)	(A+B)×0.05
計	68,330	8,410	38,550	111,940	227,230	
	(96,140)	(15,080)	(88,330)	(327,490)	(527,040)	

表V－4　個人負担による下水道施設建設費（1976年単価）

（1,000マレーシァドル）

項目 ＼ 施工期	第1期 (1981−1985)	第2期 (1986−1990)	第3期 (1991−1995)	第4期 (1996−2000)	計	備考
a. 枝線管きょ	59,410 (83,590)	25,670 (46,090)	89,580 (205,310)	106,540 (311,650)	281,200 (646,640)	
b. 取付管	16,950 (23,850)	13,290 (23,860)	14,300 (32,770)	17,310 (50,630)	61,850 (131,110	
(A) 小計	76,360 (83,590)	38,960 (46,090)	103,880 (205,310)	123,850 (311,650)	343,050 (646,640)	
(B) 予備費	15,270 (23,850)	7,790 (23,860)	20,770 (32,770)	24,770 (50,630)	68,600 (131,110)	(A) x 0.20
(C) 技術料						
設計	4,580 (6,440)	2,330 (4,190)	6,230 (14,280)	7,430 (21,730)	20,570 (46,640)	(A＋B) x 0.05
監理	4,580 (6,440)	2,330 (4,190)	6,230 (14,280)	7,430 (21,730)	20,570 (46,640)	(A＋B) x 0.05
計	100,790 (141,800)	51,410 (92,320)	137,110 (314,250)	163,480 (478,190)	452,790 (1,026,560)	

注：上表中の枝線管きょは幹線管きょから分岐するすべての管とし地主の負担、また取付管は各戸から公共下水道へ接続する管であり、家主の負担で施工する。

表V－5　個人負担による排水施設建設費（1976年単価）

（1,000マレーシァドル）

項目＼施工期	第1期 (1981−1985)	第2期 (1986−1990)	第3期 (1991−1995)	第4期 (1996−2000)	計	備考
(A) 道路側溝	39,840 (56,050)	19,050 (34,210)	34,230 (78,450)	62,900 (183,990)	156,020 (352,700)	
(B) 予備費	7,960 (11,210)	3,810 (6,840)	6,840 (15,690)	12,580 (36,790)	31,190 (70,530)	(A)x0.20
(C) 技術料						
設計	2,390 (3,360)	1,140 (2,050)	2,050 (4,700)	3,770 (11,030)	9,350 (21,140)	(A+B)x0.05
監理	2,390 (3,360)	1,140 (2,050)	2,050 (4,700)	3,770 (11,030)	9,350 (21,140)	(A+B)x0.05
計	52,580 (73,980)	25,140 (45,150)	45,170 (103,540)	83,020 (242,840)	205,910 (465,510)	

表V－6　維　持　管　理　費　（1976年単価）

（1,000マレーシァドル／年）

項目	施工期	第1期 (1981−1985)	第2期 (1986−1990)	第3期 (1991−1995)	第4期 (1996−2000)
下水道施設	幹線管きょ	330 (460)	350 (620)	470 (1,070)	560 (1,630)
	枝線管きょ	720 (1,010)	310 (550)	1,080 (2,470)	1,300 (3,800)
	ポンプ場	−	110 (190)	30 (60)	20 (50)
	処理場	250 (350)	310 (550)	260 (590)	270 (780)
排水施設	幹線排水路	590 (830)	740 (1,320)	930 (2,130)	1,210 (3,530)
	道路側溝	280 (390)	450 (800)	610 (1,390)	830 (2,420)
計		2,170 (3,040)	2,270 (4,030)	3,380 (7,710)	4,190 (12,210)

注：上表には取付管の維持管理費は含めていない。

取付管は家主の責任において維持管理するものとする。

4.3 収 入 源

通常下水道と排水施設を含むプロジェクトの建設には多額の資金を要する。従って政府は完成後の維持管理用はもとより建設資金に見合った財源を生み出す必要がある。

プロジェクトの成否はより負担の軽い長期で低利息のローン、政府基金、下水道使用料、税収入等を含めた財源が十分に確保できるかどうかにかかっている。財源確保は計画の初期に行なわれるべきである。

前出の表中で（A）政府負担費用は政府自身の資金または多数あるいは一国からの外資ローンによるものであり（B）個人負担分は開発業者や下水道施設の建設によって便益を得る人口が出資するものである。

以下に建設資金源と施設の運営財源を示す。

(1) 公的機関からの建設資金

(a) 長期ローン

建設に先だって中央政府あるいは州政府、複数又は単一の金融機関を通じての資金調達が必要である。

プロジェクトを成り立たせるために建設の初期に起るキャッシュフロー問題を低減し元金の返済を遅らせることができる長期で低利率のローンを設定することがのぞましい。一方下水道施設への接続による資金を上げることは意味がない。世界銀行とアジア開発銀行が多数国参加のローン源の例である。最近のマレーシアにおける両銀行ローンの利息は８～９％で返済期間は５年据置きの２０年である。世界銀行は最近有利な期間でローンを設定してきた。単一国のローン契約もアメリカ、日本、西ドイツ、カナダ等開発途上国に対する援助計画を持っている国々ととりかわすことも考えられ、時としては多数国参加の場合よりも有利なことがある。

(b) 政府基金

下水道・排水事業は処理処分施設を含んでいて、これが人口増加という社会的便益をもたらすので他の公共施設開発たとえば道路建設と同じようにある種の型での政府の援助は当然といえる。

政府からの直接基金は他の手段によって集められた財源によるよりもより早く下流施設や中心施設の建設を可能ならしめる。

直接基金に加えて無利子貸出金、政府資産あるいは政府の特別ローンに対する直接便益費の前払い、また取付管や屋内配管のための費用ねん出の不可能な家主への資金援助といった間接的基金がある。

(2) 個人からの資金

施設の使用から直接便益を受けている個々人から受けられる資金は開発行為に必要なローンの額を減じ政府の財政負担を軽くできるだろう。

(a) 便益評価

便益評価は市場価値を高めることになる枝線下水きよと排水路の建設費をカバーするために適用される。

評価は間口の広さ、敷地の広さ、あるいは相当借地料をベースにすべての地主を対象に行なわれる。

(b) 取 付 管

屋内配管を含めて枝線管きよへの接続のための費用は個々の家主の負担となる。なぜなら接続により便益を得るのはその家主だけだからである。

(c) 開発業者の負担

下水道や排水施設を含めて公共施設は他の施設に先んじて建設するべきである。さもなければ既存施設の建て直しや変更などの余分な出費の因となる。このような不都合をさけるために開発業者は開発にあたって公共施設を建設することを要求されるのが普通である。このような施設の建設による費用の増分は彼らの土地の販

売価に見込むことによって償われる。だからこの計画区域内の関連業者は取付管と共に枝線下水きよと排水路の建設の責任を持たされる。施設の設置は開発業者自身の資金または政府が開発業者から費用を回収して行なう。

(3) 運営のための財源

プロジェクトを財政的に可能ならしめるためには十分な財源が全期を通じて必要である。

財源は基本的には管理費と長期負債に対する支払を含めた施設の維持管理費に見合った額である。財源の調達のためによく用いられるいくつかの方法の中から簡単で計画によく合い、論理的で実際的で説得力があり公正なものが選ばれるべきである。

(a) 使　用　料

使用料はその利用度に応じて使用者に請求される。使用料の計算方法には他の都市で用いている次のようなものがある。

i) ペデスタルチャージ

排水量は便器の数に比例するという理論に基づき家庭汚水量を計算する。料金徴収は容易だが排水量と便器の数にはさほどの関連はなく、もっと適切な方法を考えるべきである。

ii) フィックスユニットチャージ

蛇口、温水器、クーラー、水洗便所等の数に基準値を乗じて求める。これは排水量は使用水量即ち水道備品の数に関連ありとする理論に基づくものである。水道備品が多い家庭が必ずしも水を多く使うとはかぎらないので、より理論的な方法を考えるべきである。

iii) 1人当りチャージ

使用料は家庭における住人又は商店における従業員数に基準値を乗じて求める。これは排水量は住人の数に比例するとする理論に基づくものである。この方法もまた上記の方法と同じように正確な排水量を得るには不利である。

iv) 水道料金に付加

水道料金に付加する方法は計量された水道使用料に基本料金を加えることによって得られる水使用料と関連づける方法である。この方法が所要の目的にかなう最もよい案のように思われる。排水量は正確に計量された使用水量に非常によく関連づけられる。料金徴集は不払いの場合には給水停止という方法で効果を上げられるし、現存の水道料金徴集と同時に容易に行なえる。使用者が井戸水を利用していて計量不可能な場合が考えられるが、当該プロジェクト区域内では大部分が水道給水を受けており、この方法の採用に障害となるようなものはない。

(b) 政府からの年間補助金

下水道及び排水施設を含めて公共施設の運営を政府の補助なしで行なうのが最も理想的であるが、これは最終的には使用者の支払い能力による。使用者から徴集しうる資金の総額には限りがあって必ずしも全維持管理費をまかなうことはできない。負債の支払い、ある額の政府の補助金は広域にわたる水質汚濁防止はもとより公衆衛生の改善のための社会的費用として名目が立つ。

4.4　財政計画

財政計画案の内容を次に示す。また次のフィージビリティスタディで行なわれることになるはずの財政計画の基礎となる指針を表Ｖ－７に示す。

(1)　国際または国内の低利率の長期ローンと建設当初のコストをカバーするための長期据置き期間

(2)　処理処分施設のような主要施設の建設のための政府基金、そして財源と支出とのバランスを保つための補助金

(3)　枝線管きょや道路側溝の建設費をカバーする地主に対するその土地に最もよく合った便益評価（間口の広さ敷地面積、価格、または土地の賃貸価格を基とする評価のいずれか）

(4)　取付管と屋内配管に要する費用の家主による全額直接支払い

(5)　水使用料に基づき維持管理と負債の支払いに見合わせて工場排水には水質を考慮した率で水道料金に付加する

(6)　開発地域では取付管はもとより枝線管きょと排水路の建設費を業者負担とする

表V－7　2000年までの下水道・排水計画に関する財政計画案

（1,000マレーシアドル）

項目	施工期毎の所要資金				計	予定資金源
	第1期	第2期	第3期	第4期		
幹線管きょ、主要排水路、処理場、ポンプ場、滞溜池、等の建設費と用地費	131,580 (185,130)	125,260 (224,900)	123,850 (283,850)	198,140 (579,690)	578,830 (1,273,570)	長期ローンと政府基金
枝線管きょ、道路側溝、取付管、等の建設費	153,370 (215,780)	76,550 (137,470)	182,280 (417,790)	246,500 (721,030)	658,700 (1,492,070)	地主、開発業者、家主
負債の支払いを除く維持管理費	2,170／年 (3,040／年)	2,270／年 (4,030／年)	3,380／年 (7,710／年)	4,190／年 (12,210／年)		水道使用料に付加及び政府の補助

注：値は1976年単価により、（　）内に5％の物価上昇を見込んだ値をしめした。