3　雨水排水計画に関する図及び表

雨水排水計画に関する図及び表は次のとおりである。

図J－3　パターワース地区における排水計画　第1案　（第4部4.1参照）

図J－4　パターワース地区における排水計画　第2案　（第4部4.1参照）

図J－5　パターワース地区における排水計画　第3案　（第4部4.1参照）

図J－6　パターワース・ドレインA縦断面図　（第4部4.1参照）

図J－7　パターワース・ドレインB・D縦断面図　（第4部4.1参照）

図J－8　パターワース・ドレインC・E縦断面図　（第4部4.1参照）

図J－9　滞水池構造図　（第4部4、2、3参照）

滞水池の断面は台形をなしており、その構造は素掘りである。ゲートは計画区域内でしばしば用いられている型のもので木製である。

図J－10　排水路および滞水池の建設費用関数　（第4部5.1参照）

図J－11　維持管理用所要スペース　（第4部5.1参照）

排水路の上巾が6 m以上のものについての浚渫は、ドラグラインやクラムシェル等の大型機械を必要とする。維持管理巾は、これらの機械の作業に支障のない広さを取っている。又、上巾が6m未満の水路についての浚渫は手作業で行なうが、堆積物の処理には道路が必要なため、図に示されたスペースを確保する。

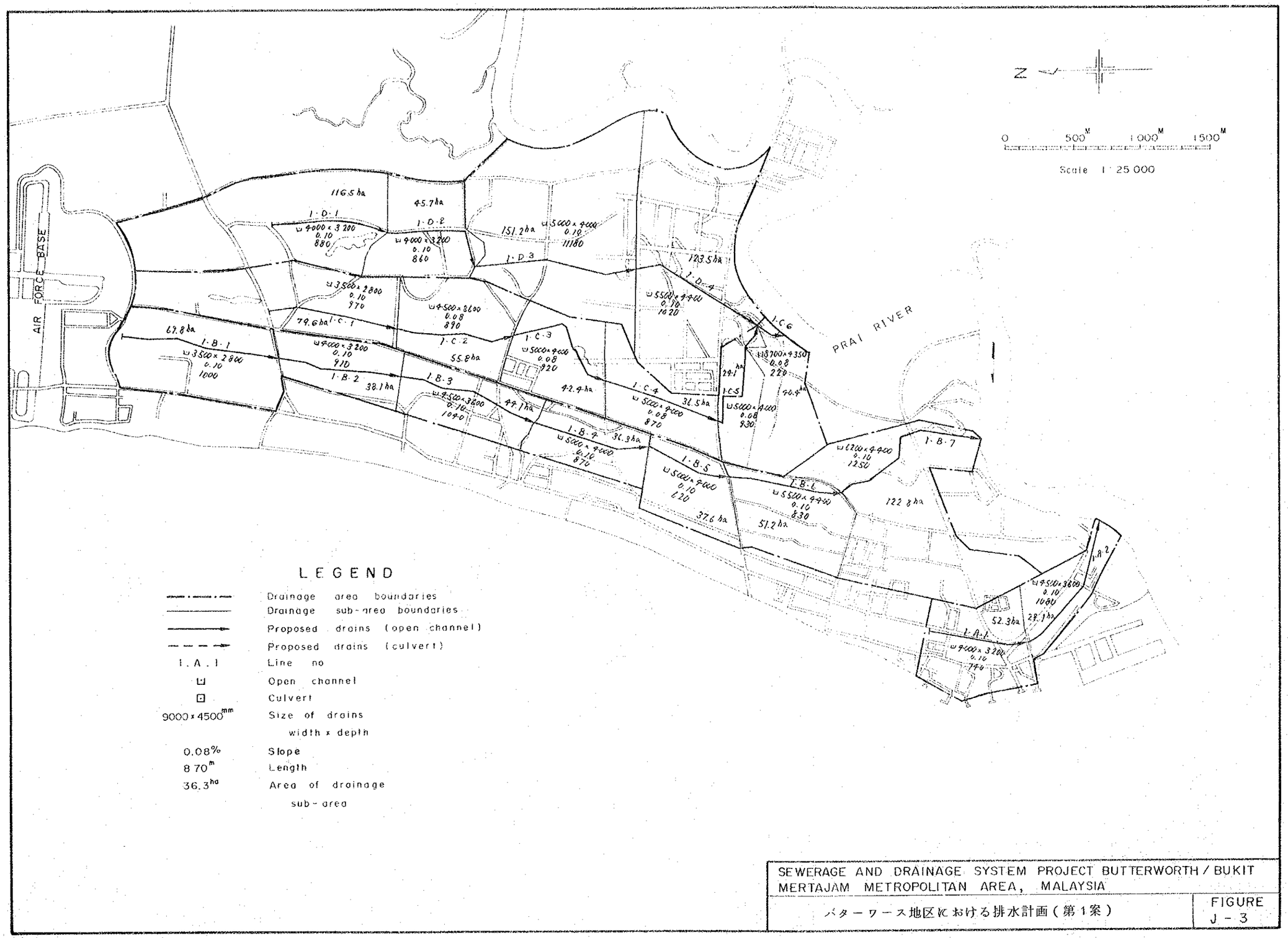
図J－12　住居地区における道路側溝網の代表例　（第4部5.1参照）

この道路側溝網は住居地域の単位面積当りの面整備費を算定するのに使用された。

表J－5　雨水流量表　（第4部〔4〕参照）

表J－6　段階的施行計画の建設費　（第4部〔5〕参照）

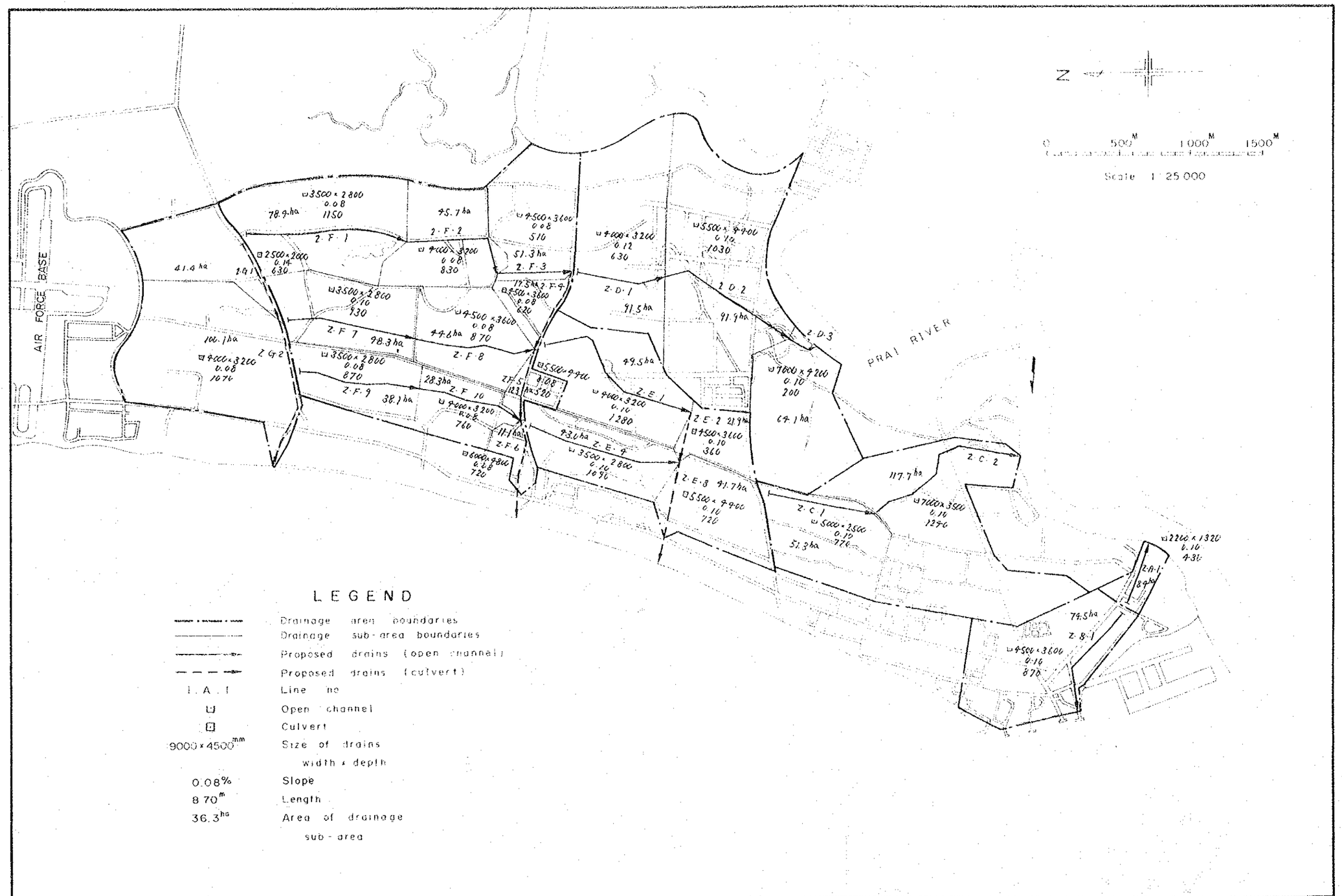
表J－7　段階的面整備計画の建設費　（第4部〔5〕参照）



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

バターワース地区における排水計画（第1案）

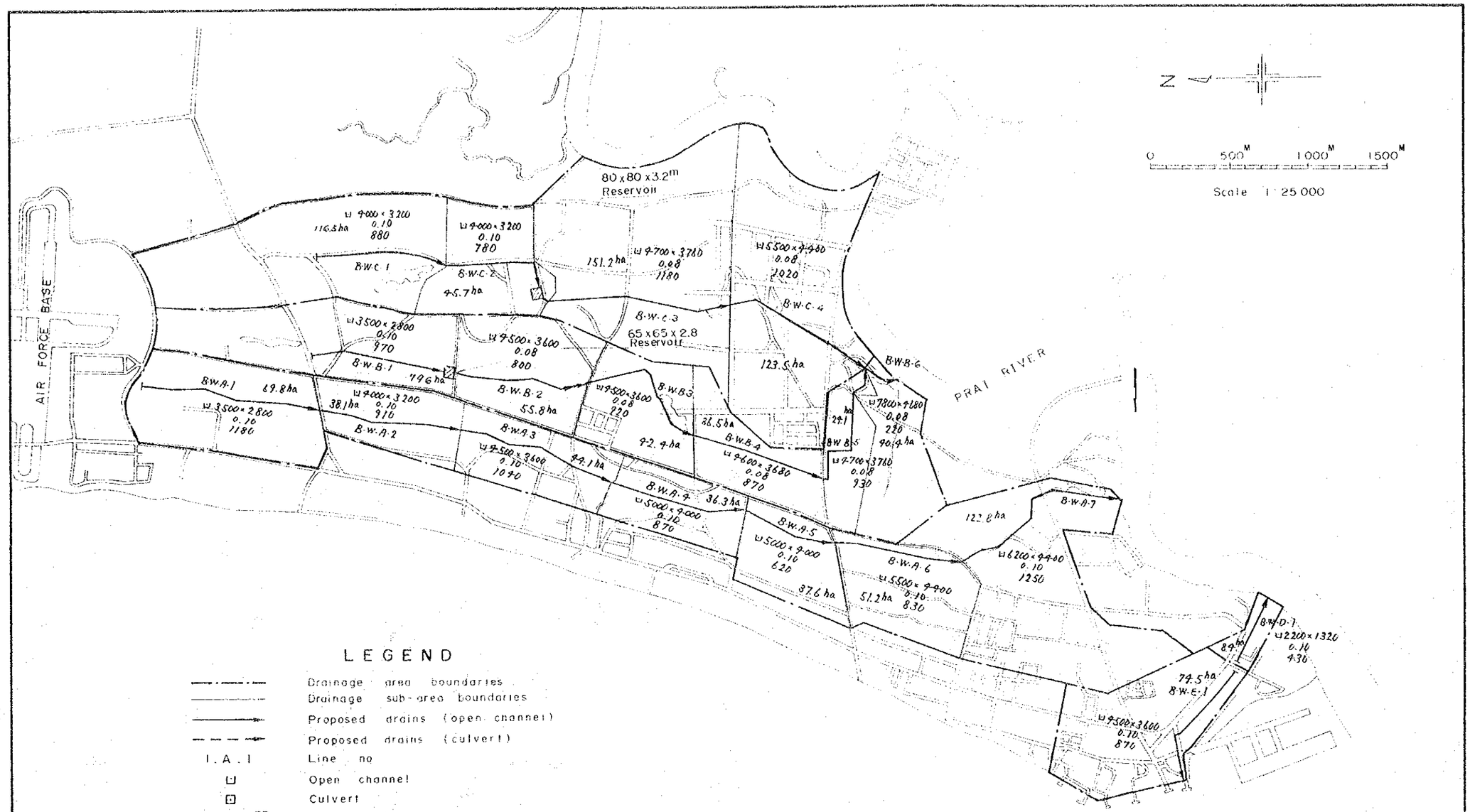
FIGURE J - 3



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

バターワース地区における排水計画（第２案）

FIGURE J－4



LEGEND

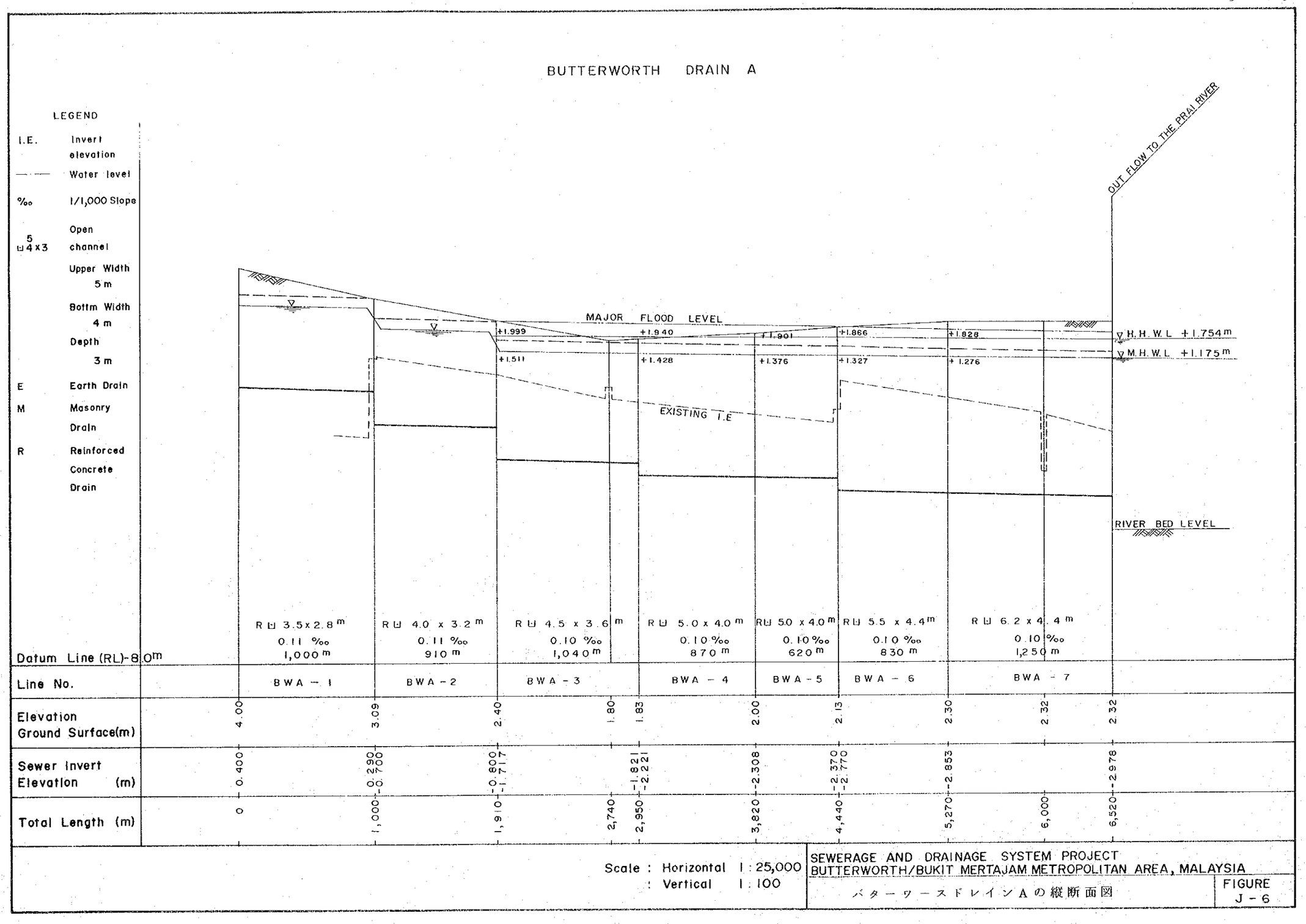
—·—·—	Drainage area boundaries
—·—·—	Drainage sub-area boundaries
——→	Proposed drains (open channel)
- - - →	Proposed drains (culvert)
I.A.I	Line no
⊔	Open channel
⊡	Culvert
9000 x 4500mm	Size of drains width x depth
0.08%	Slope
870m	Length
36.3ha	Area of drainage sub-area
▨	Reservoir
65 x 65x3.2m	Size of reservoir width x length x depth

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

バターワース地区における排水計画（第３案）

FIGURE J－5

BUTTERWORTH DRAIN A

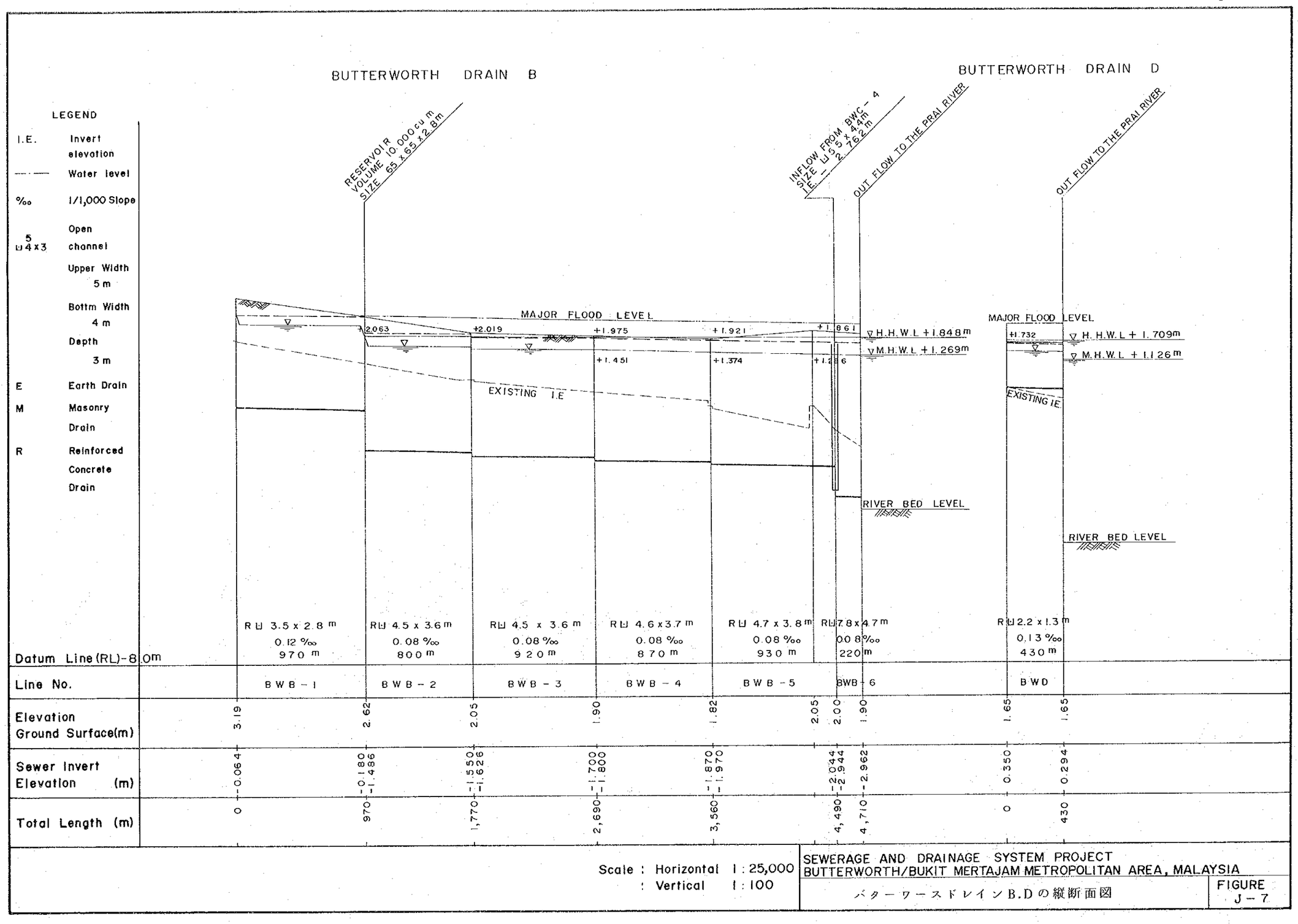


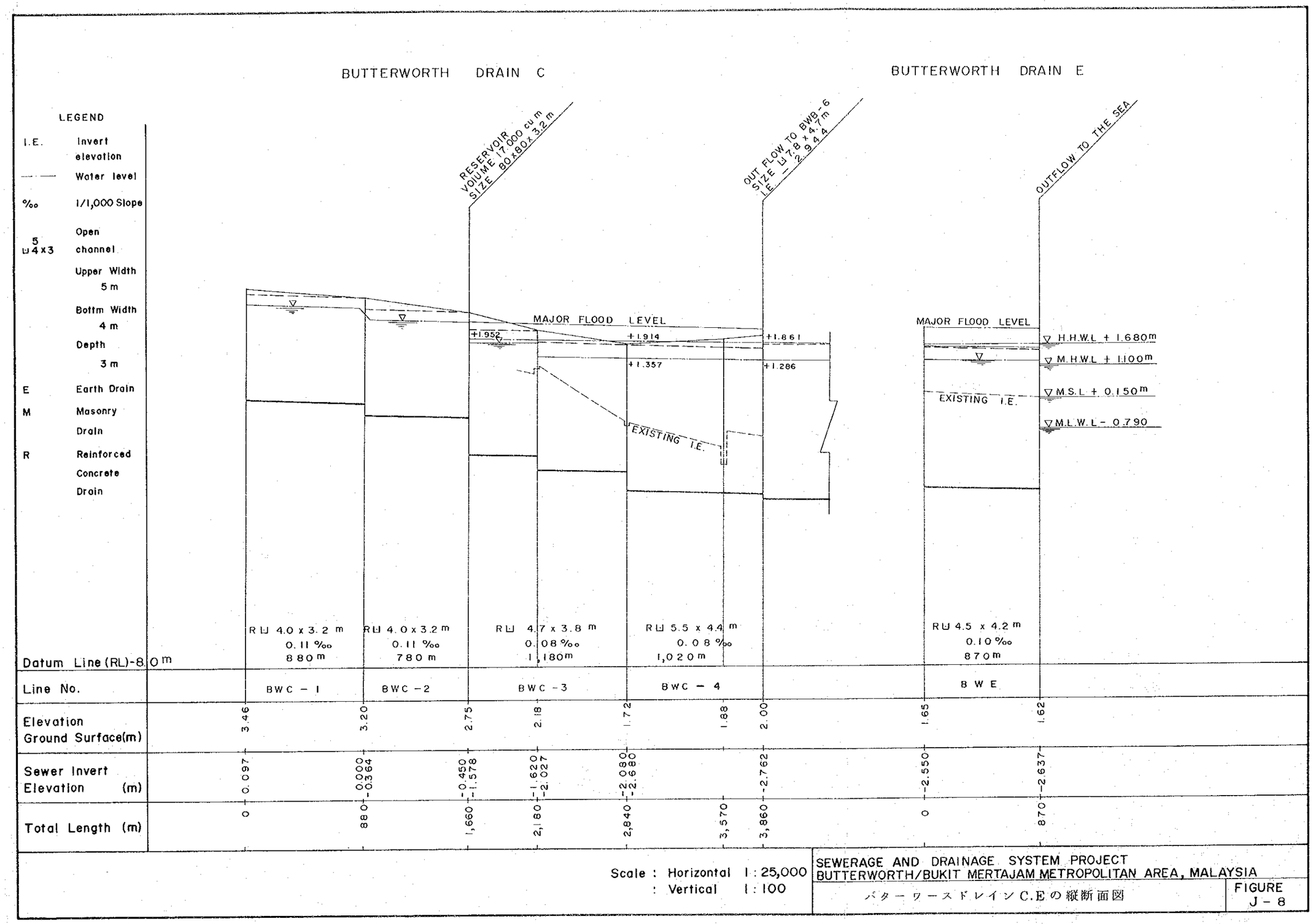
Scale : Horizontal 1 : 25,000
: Vertical 1 : 100

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

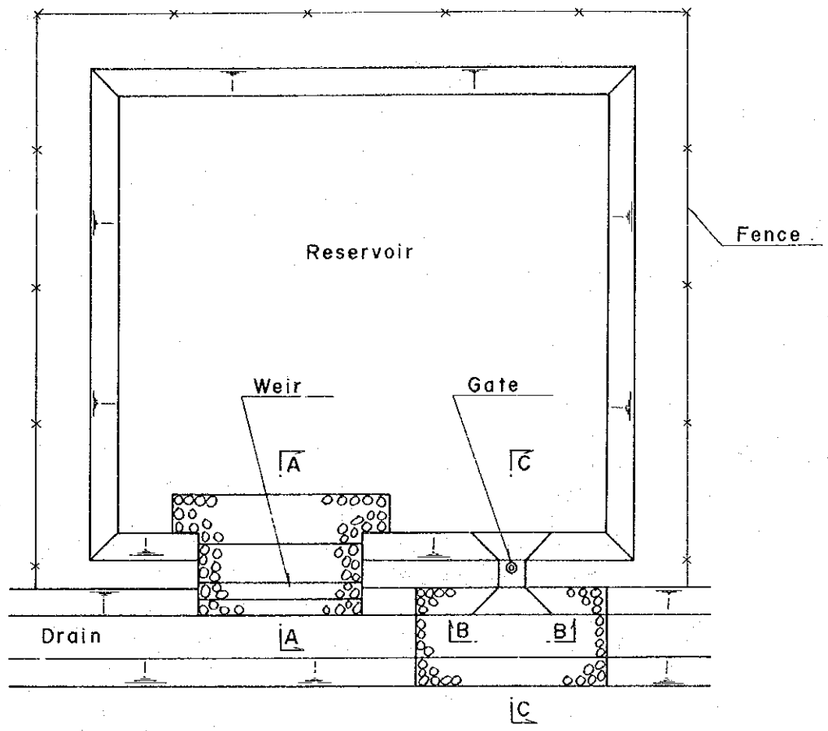
バターワースドレインAの縦断面図

FIGURE J - 6

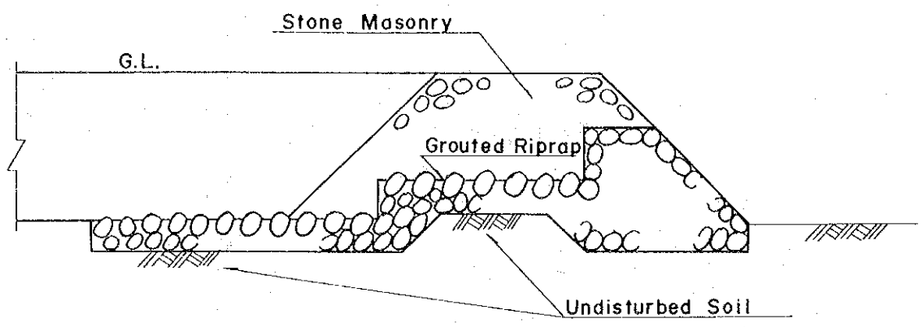

BUTTERWORTH DRAIN B
BUTTERWORTH DRAIN D
LEGEND
I.E. Invert elevation
Water level
‰ 1/1,000 Slope
5 ⊔ 4 x 3 Open channel
Upper Width 5 m
Bottm Width 4 m
Depth 3 m
E Earth Drain
M Masonry Drain
R Reinforced Concrete Drain
RESERVOIR VOLUME 10,000 cu m SIZE 65 x 65 x 2.8m
INFLOW FROM BWC-4 SIZE ⊔ 6.5 x 4.4m I.E. 2.76.2m
OUT FLOW TO THE PRAI RIVER
OUT FLOW TO THE PRAI RIVER
MAJOR FLOOD LEVEL
+2.063
+2.019
+1.975
+1.921
+1.861
+1.451
+1.374
+1.286
H.H.W.L +1.848m
M.H.W.L +1.269m
EXISTING I.E
RIVER BED LEVEL
MAJOR FLOOD LEVEL
+1.732
H.H.W.L + 1.709m
M.H.W.L + 1.126m
EXISTING I.E.
RIVER BED LEVEL
Datum Line (RL)-8.0m
R⊔ 3.5 x 2.8 m 0.12 ‰ 970 m
R⊔ 4.5 x 3.6 m 0.08 ‰ 800 m
R⊔ 4.5 x 3.6 m 0.08 ‰ 920 m
R⊔ 4.6 x 3.7 m 0.08 ‰ 870 m
R⊔ 4.7 x 3.8 m 0.08 ‰ 930 m
R⊔ 7.8 x 4.7 m 0.08 ‰ 220 m
R⊔ 2.2 x 1.3 m 0.13 ‰ 430 m
Line No.
BWB-1
BWB-2
BWB-3
BWB-4
BWB-5
BWB-6
BWD
Elevation Ground Surface(m)
3.19
2.62
2.05
1.90
1.82
2.05
2.00
1.90
1.65
1.65
Sewer Invert Elevation (m)
-0.064
-0.180
-1.486
-1.550
-1.626
-1.700
-1.800
-1.870
-1.970
-2.044
-2.944
-2.962
0.350
0.294
Total Length (m)
0
970
1,770
2,690
3,560
4,490
4,710
0
430
Scale : Horizontal 1 : 25,000
: Vertical 1 : 100
SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT
BUTTERWORTH/BUKIT MERTAJAM METROPOLITAN AREA, MALAYSIA
バターワースドレインB.Dの縦断面図
FIGURE J-7


BUTTERWORTH DRAIN C
BUTTERWORTH DRAIN E
LEGEND
I.E. Invert elevation
Water level
‰ 1/1,000 Slope
5 ⊔4x3 Open channel
Upper Width 5 m
Bottm Width 4 m
Depth 3 m
E Earth Drain
M Masonry Drain
R Reinforced Concrete Drain
RESERVOIR VOLUME 17,000 cu m SIZE 80x80x3.2 m
OUT FLOW TO BWB-6 SIZE ⊔7.8 x 4.7 m I.E. -2.944
OUTFLOW TO THE SEA
MAJOR FLOOD LEVEL
+1.952
+1.914
+1.861
+1.357
+1.286
EXISTING I.E.
MAJOR FLOOD LEVEL
H.H.W.L + 1.680m
M.H.W.L + 1.100m
M.S.L + 0.150m
M.L.W.L - 0.790
EXISTING I.E.
Datum Line (RL)-8.0 m
RU 4.0 x 3.2 m 0.11 ‰ 880 m
RU 4.0 x 3.2 m 0.11 ‰ 780 m
RU 4.7 x 3.8 m 0.08 ‰ 1,180 m
RU 5.5 x 4.4 m 0.08 ‰ 1,020 m
RU 4.5 x 4.2 m 0.10 ‰ 870 m
Line No.
BWC - 1
BWC - 2
BWC - 3
BWC - 4
BWE
Elevation Ground Surface(m)
3.46
3.20
2.75
2.18
1.72
1.88
2.00
1.65
1.62
Sewer Invert Elevation (m)
0.097
0.000 -0.364
-0.450 -1.578
-1.620 -2.027
-2.080 -2.680
-2.762
-2.550
-2.637
Total Length (m)
0
880
1,660
2,180
2,840
3,570
3,860
0
870
Scale : Horizontal 1:25,000
: Vertical 1:100
SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT
BUTTERWORTH/BUKIT MERTAJAM METROPOLITAN AREA, MALAYSIA
バターワースドレインC.Eの縦断面図
FIGURE J-8

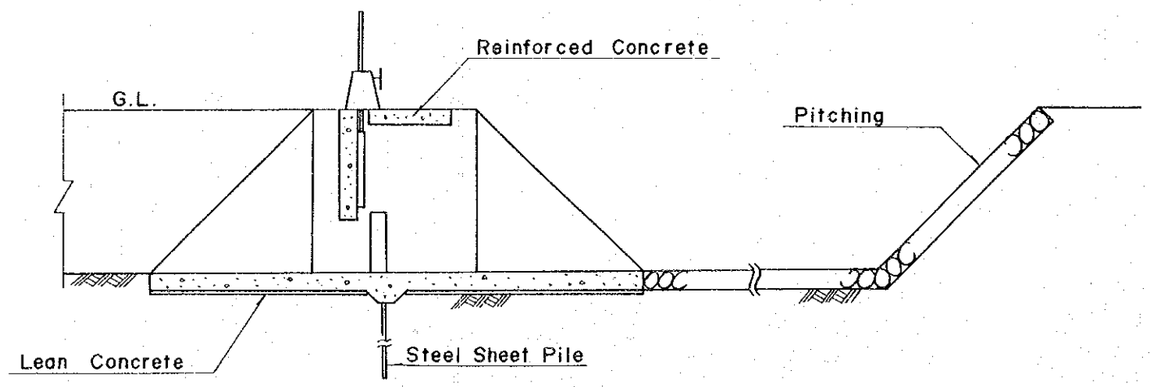
Plan



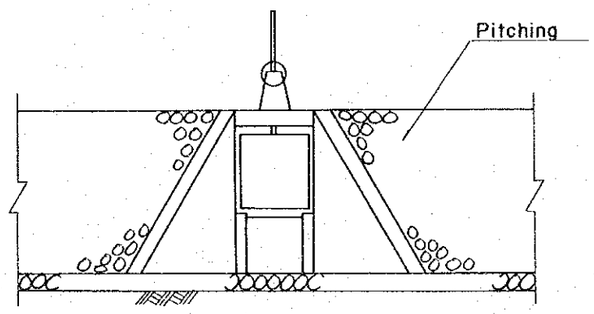
Section A - A (Weir)



Section C - C (Gate)



Section B - B (Gate)

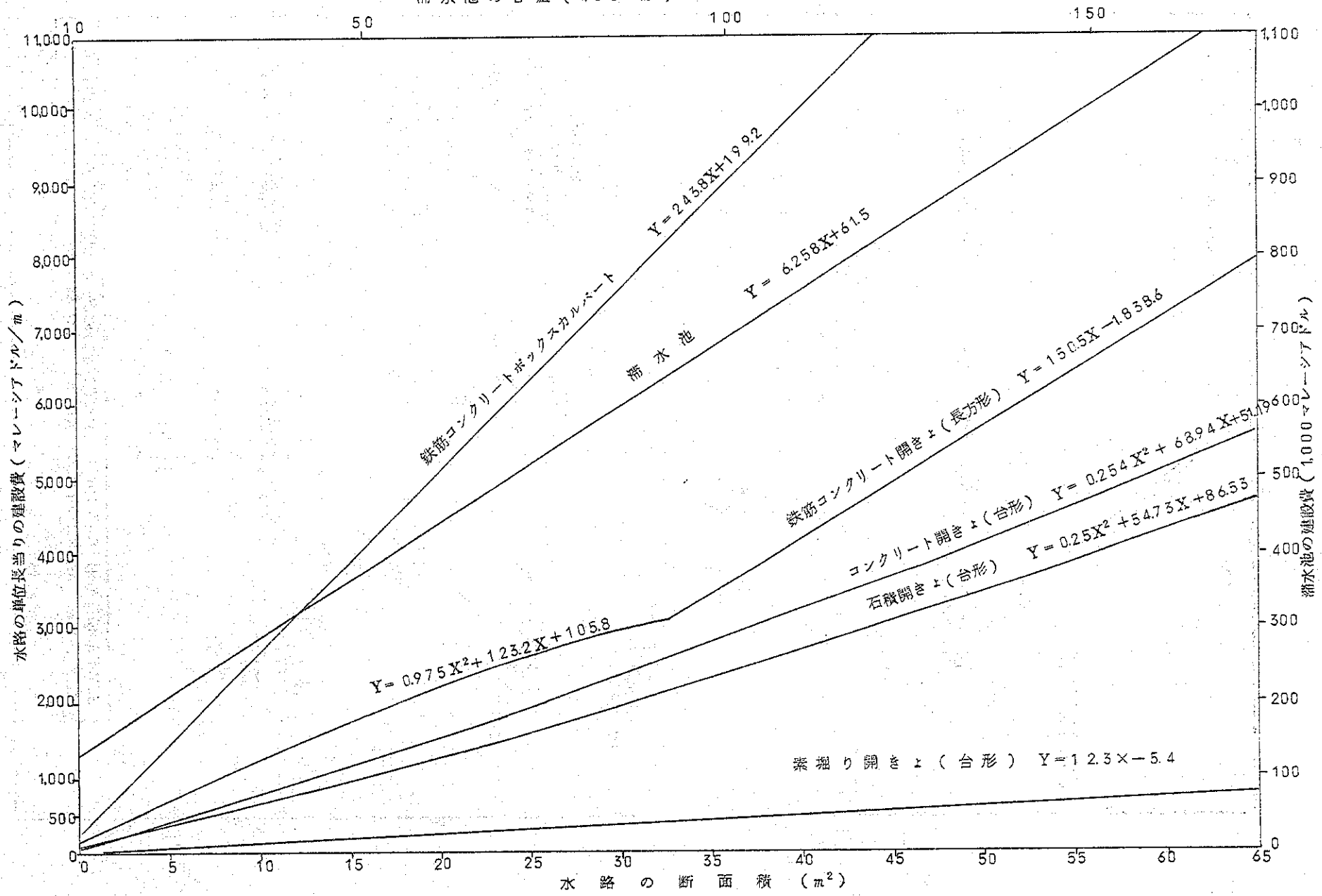


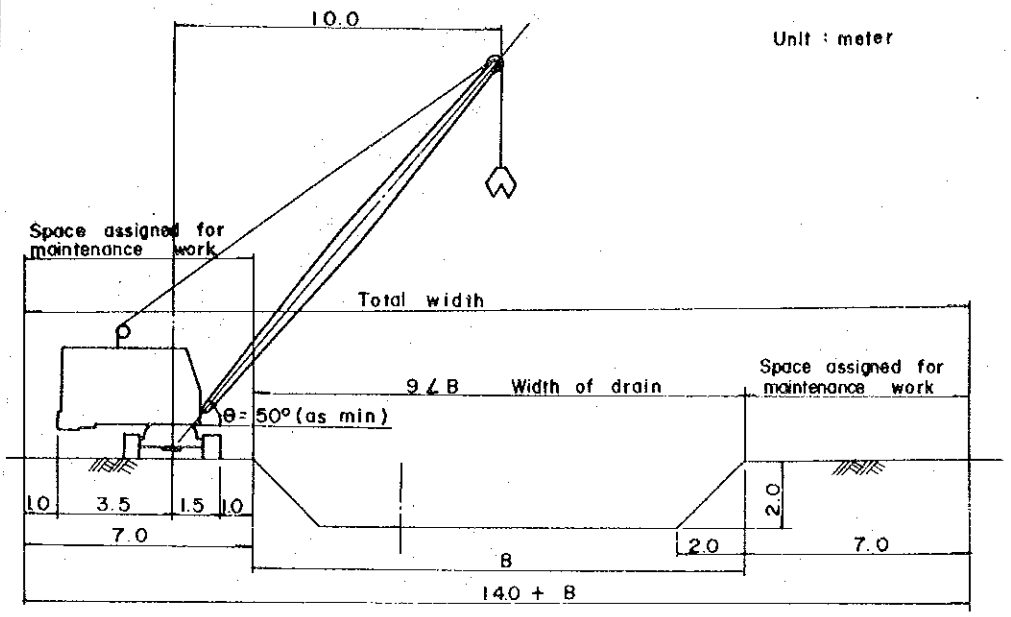
SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT
BUTTERWORTH/BUKIT MERTAJAM METROPOLITAN AREA, MALAYSIA

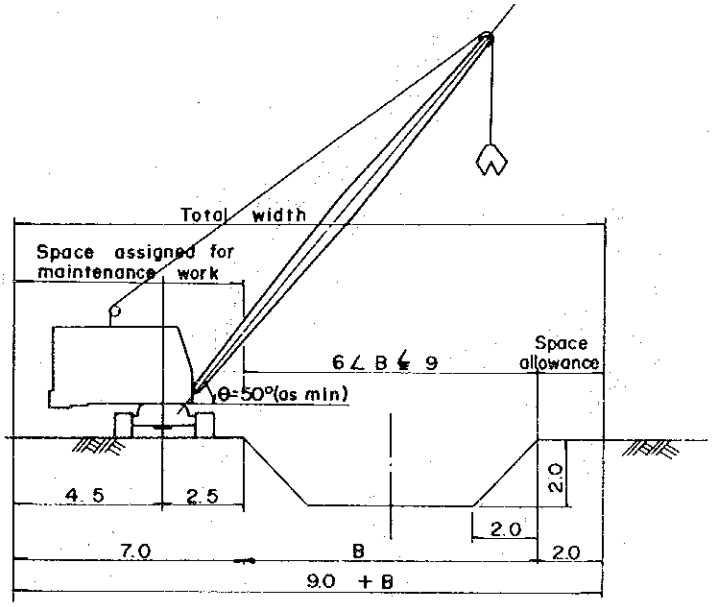
滞 水 池 構 造 図

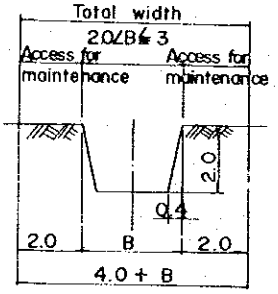
FIGURE J - 9

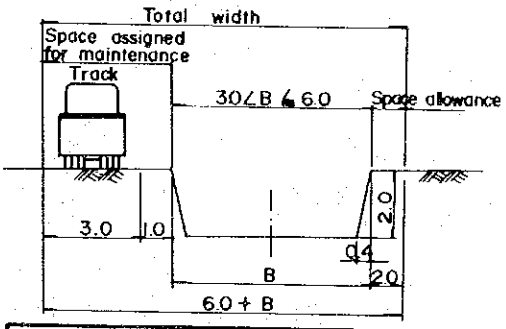
図J－10　排水路及び滞水池の費用関数

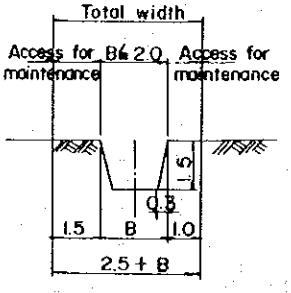








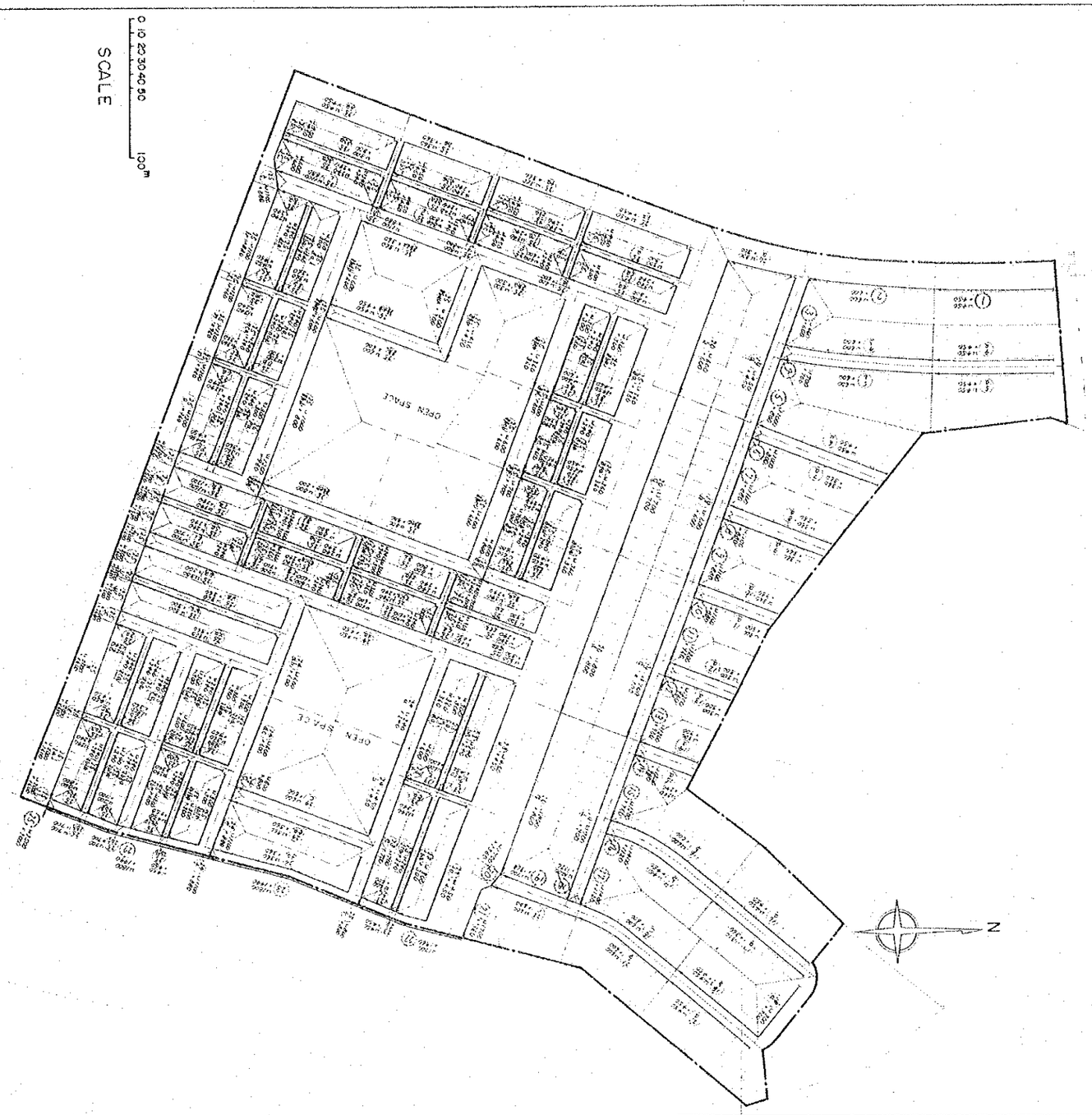




SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT BUTTERWORTH / BUKIT MERTAJAM METROPOLITAN AREA, MALAYSIA

維持管理用所要スペース

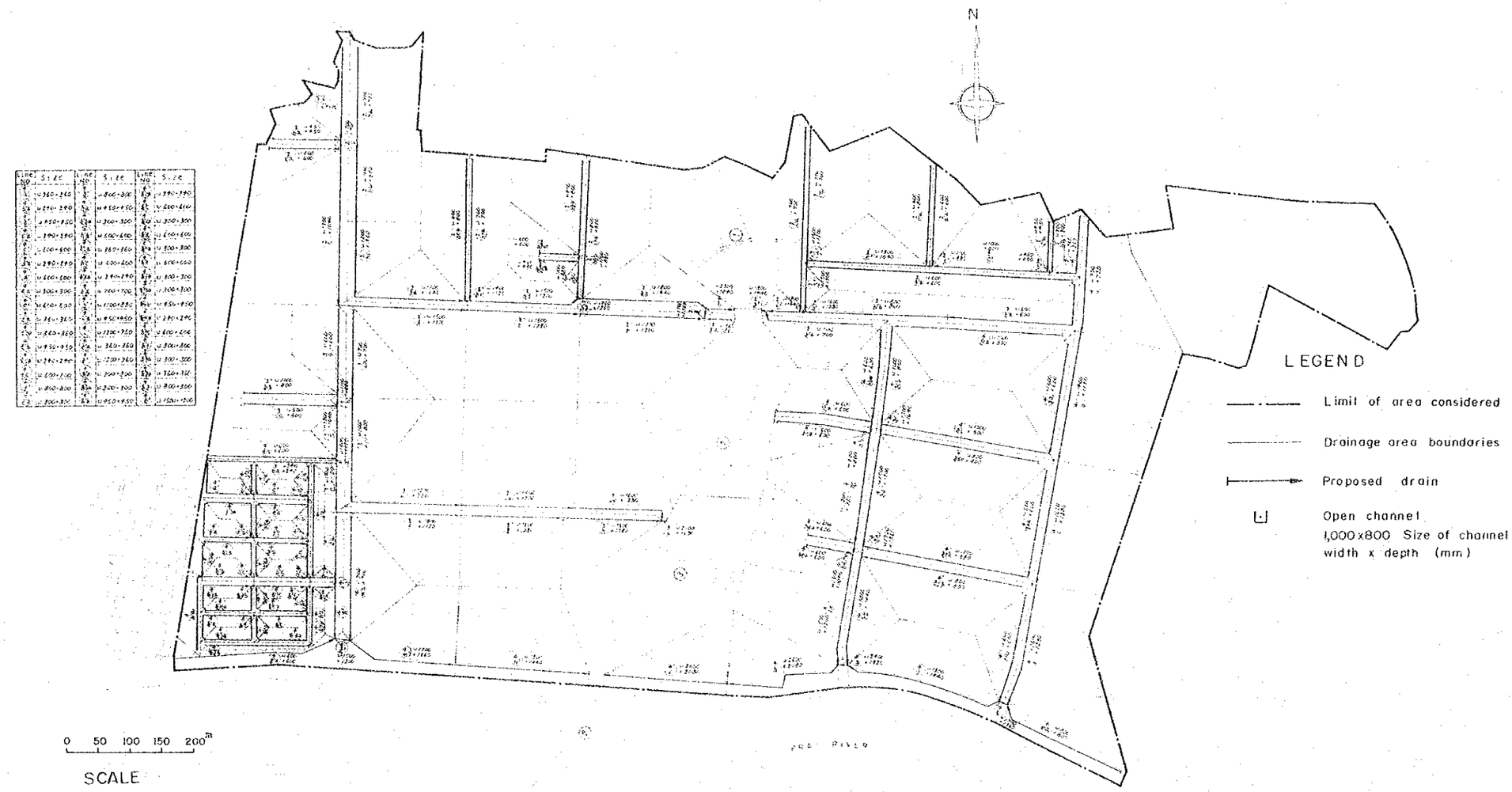
FIGURE J - 11



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

住居地区における道路側溝網の代表例

FIGURE J - 12



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

工業地区における道路側構網の代表例

FIGURE J - 13

TABLE J－5 雨水流量表

Design Master Plan

Line NO.	YEAR 1976 Total Area ha	Runoff Coefficient	Storage Coefficient	Runoff cu m/S	YEAR 2000 Total Area ha	Runoff Coefficient	Storage Coefficient	Runoff cu m/S	Details of Proposed Drains to accept runoff: Length m	Slope of Sewer ‰	Velocity m/S	Time of Concentration min	Capacity cu m/S	Size m	Existing Drain: Size m	Capacity cu m/S	Runoff Major Storm (C=0.65) m/S	Reserve Width m	Volume of Reservoir 1000cu m
RAM－5	※499 53	0.20	0.72	16.20	※499 53	0.35	0.70	17.4	660	0.14	0.6	126.0	25.6	E 19.5 ⊔ 13.9 x 2.8	E ⊔ 5.2 x 1.7	10.0	21.4	40	—
－6	501	0.22	0.72	32.20	501	0.42	0.70	36.7	70	0.14	0.7	127.7	39.1	E 25.0 ⊔ 19.0 x 3.0	E ⊔ 5.9 x 1.8	12.4	70.4	42	—
ARA－1	60	—	—	—	60	0.48	0.89	10.4	860	1.10	2.0	27.2	13.4	R ⊔ 3.0 x 3.0	—	—	22.3	8	—
－2	223	—	—	—	223	0.40	0.79	21.4	1,400	1.00	1.5	43.6	21.5	M 6.5 ⊔ 5.5 x 2.6	—	—	57.6	15	—
－3	448	0.26	0.77	25.40	448	0.43	0.78	45.4	1,220	1.00	1.8	44.9	46.5	M 10.0 ⊔ 8.8 x 3.0	E ⊔ 2.3 x 1.4	4.2	112.9	19	—
TAN	77	—	—	—	77	0.48	0.88	12.9	960	1.10	2.0	28.0	13.4	R ⊔ 3.0 x 3.0	—	—	27.6	8	—
PAY－1	78	—	—	—	78	0.42	0.87	11.6	970	1.60	2.3	28.3	12.2	R ⊔ 2.7 x 2.2	—	—	27.9	8	—
－2	128	0.27	0.82	9.70	128	0.48	0.83	18.0	830	1.60	2.6	33.6	19.1	R ⊔ 3.2 x 2.6	E ⊔ 2.3 x 1.4	4.2	40.1	8	—
BUK－1	44	—	—	—	44	0.45	0.87	6.6	1,090	6.50	2.4	28.4	7.6	M 2.8 ⊔ 2.2 x 1.4	—	—	15.7	8	—
－2	120	0.31	0.84	10.8	120	0.61	0.81	19.5	1,390	3.50	2.5	37.7	21.0	M 4.6 ⊔ 3.7 x 2.3	R 4.8 ⊔ 2.2 x 1.2	12.5	34.6	9	—
PAS－1	64	—	—	—	64	0.48	0.90	11.0	660	1.60	2.3	25.9	12.2	R ⊔ 2.7 x 2.2	—	—	24.6	10	—
－2	106	0.33	0.83	10.5	106	0.45	0.85	15.1	660	1.50	2.4	30.5	15.6	R ⊔ 3.0 x 2.4	E 3.8 ⊔ 3.1 x 1.7	5.1	35.7	10	—
－3	186	0.26	0.77	10.7	186	0.43	0.79	19.7	980	0.90	1.5	41.4	20.4	M 6.5 ⊔ 5.5 x 2.6	E ⊔ 6.6 x 1.7	10.0	49.7	14	—
PEK－1	71	—	—	—	71	0.47	0.92	12.6	410	1.50	2.4	24.7	15.6	R ⊔ 3.0 x 2.4	—	—	28.5	8	—
－2	157	0.28	0.79	11.0	157	0.41	0.81	17.3	1,260	1.20	1.6	37.8	19.0	M 6.0 ⊔ 5.0 x 2.4	E ⊔ 3.1 x 1.2	3.4	45.2	14	—
－3	210	0.27	0.74	10.4	210	0.40	0.77	17.6	1,320	1.20	1.6	51.6	19.0	M 6.0 ⊔ 5.0 x 2.4	E ⊔ 5.9 x 1.2	6.4	48.1	14	—
BKD	132	0.14	0.70	3.1	132	0.43	0.71	10.8	1,300	0.10	0.5	53.3	11.0	E 13.0 ⊔ 7.8 x 2.6	E 8.0 ⊔ 3.0 x 2.5	4.6	27.4	24	—
BKC	113	0.10	0.70	1.8	113	0.44	0.70	8.0	1,360	0.10	0.4	66.7	8.1	E 10.0 ⊔ 4.0 x 3.0	E 8.0 ⊔ 3.0 x 2.5	4.6	19.9	19	—
BWD	8	0.33	0.72	0.6	8	0.56	0.77	1.4	430	0.13	0.5	24.3	1.4	R ⊔ 2.2 x 1.3	E 3.3 ⊔ 1.5 x 0.6	0.3	2.7	7	—
BWE	75	—	—	—	75	0.62	0.76	14.1	870	0.10	0.8	26.1	14.4	R ⊔ 4.5 x 4.2	—	—	23.5	9	—
BWA－1	70	—	—	—	70	0.35	0.73	6.0	1,000	0.11	0.7	38.1	6.4	R ⊔ 3.5 x 2.8	—	—	18.0	10	—
－2	108	0.20	0.69	2.7	108	0.45	0.71	8.0	910	0.11	0.8	57.1	9.1	R ⊔ 4.0 x 3.2	E 2.3 ⊔ 1.1 x 1.3	1.2	21.4	10	—
－3	152	0.16	0.68	2.5	152	0.51	0.70	11.2	1,040	0.10	0.8	78.8	11.9	R ⊔ 4.5 x 3.6	E 2.3 ⊔ 1.1 x 1.3	1.2	24.0	10	—
－4	188	0.18	0.68	3.0	188	0.54	0.69	12.6	870	0.10	0.9	94.9	15.7	R ⊔ 5.0 x 4.0	E 3.5 ⊔ 2.0 x 1.6	0.8	25.5	10	—
－5	226	0.20	0.68	3.6	226	0.56	0.69	14.3	620	0.10	0.9	106.4	15.7	R ⊔ 5.0 x 4.0	E 5.5 ⊔ 4.0 x 1.9	2.1	28.2	10	—
－6	277	0.22	0.68	4.5	277	0.57	0.69	16.1	830	0.10	0.9	121.8	20.3	R ⊔ 5.5 x 4.4	M 7.5 ⊔ 5.5 x 0.9	1.3	31.1	10	—
－7	400	0.23	0.68	5.9	400	0.60	0.69	21.4	1,250	0.10	1.0	142.6	24.0	R ⊔ 6.2 x 4.4	E 10.5 ⊔ 7.0 x 1.5	3.4	39.5	11	—
BWB－1	80	—	—	—	80	0.46	0.71	6.5	970	0.12	0.7	59.8	6.7	R ⊔ 3.5 x 2.8	—	—	15.4	9	10
－2	135	—	—	—	135	0.60	0.70	7.8	800	0.08	0.7	78.9	10.6	R ⊔ 4.5 x 3.6	—	—	21.2	9	—
－3	178	—	—	—	178	0.62	0.69	10.2	920	0.08	0.7	100.8	10.6	R ⊔ 4.5 x 3.6	—	—	23.0	9	—
－4	214	—	—	—	214	0.63	0.69	11.7	870	0.08	0.8	118.9	12.0	R ⊔ 4.6 x 3.7	—	—	24.5	9	—
－5	238	—	—	—	238	0.63	0.68	12.1	930	0.08	0.8	138.3	12.6	R ⊔ 4.7 x 3.8	—	—	23.7	9	—
－6	716	—	—	—	716	0.52	0.68	29.0	220	0.08	1.0	142.0	31.7	R ⊔ 7.8 x 4.7	—	—	27.3	14	—
BWC－1	117	—	—	—	117	0.35	0.71	7.7	880	0.11	0.8	54.0	9.1	R ⊔ 4.0 x 3.0	—	—	24.0	11	—
－2	162	—	—	—	162	0.35	0.70	8.9	780	0.11	0.8	70.3	9.1	R ⊔ 4.0 x 3.2	—	—	27.7	11	17
－3	313	—	—	—	313	0.38	0.69	11.0	1,180	0.08	0.8	98.4	12.6	R ⊔ 4.7 x 3.8	—	—	41.4	12	—
－4	437	—	—	—	437	0.43	0.69	16.2	1,020	0.08	0.8	119.7	18.1	R ⊔ 5.5 x 4.4	—	—	49.7	12	—

LEGEND

E : Earth Drain

M : Masonry Drain

R : Reinforced Concrete Drain

⊔ : Open Channel

⊡ : Box Culvert

‰ : 1/1,000

※ : Contributing Agricultural Area

(to be continued)

TABLE J－5 雨水流量表

YEAR 1976 YEAR 2000

	Line NO.	Total Area ha	Runoff Coefficient	Storage Coefficient	Runoff cum/S	Total Area ha	Runoff Coefficient	Storage Coefficient	Runoff cum/S	Details of Proposed Drains to accept runoff: Length m	Slope of Sewer ‰	Velocity m/S	Time of Concentration min	Capacity cum/S	Size m	Existing Drain: Size m	Capacity cum/S	Runoff Major Storm (C=0.65) m/S	Reserve Width m	Volume of Reservoir 1000cum
Master Plan	KUB －1	181	—	—	—	181	0.41	0.90	20.0	1.420	2.60	2.2	44.7	22.2	M 5.5 ⊔ 4.6 x 2.2	—	—	52.8	40	—
	－2	392	—	—	—	392	0.37	0.85	33.0	1.290	2.40	2.4	53.7	33.5	M 7.5 ⊔ 6.6 x 2.3	—	—	96.7	50	—
	－3	554	—	—	—	554	0.37	0.84	44.8	340	2.00	2.4	56.1	45.4	M 8.7 ⊔ 7.7 x 2.6	—	—	131.5	50	—
	－4	717	0.15	0.74	17.4	717	0.36	0.79	44.8	700	0.15	0.7	72.8	47.5	E 30.8 ⊔ 24.9 x 2.8	E ⊔ 10.0 x 1.3	12.1	134.8	50	—
	－5	854	0.15	0.73	18.3	854	0.36	0.77	46.3	500	0.15	0.7	84.7	47.5	E 30.8 ⊔ 24.9 x 2.8	E ⊔ 10.0 x 1.3	12.1	140.6	50	560
	ULU	115	—	—	—	115	0.35	0.86	13.1	860	1.40	1.5	29.6	13.3	M 4.6 ⊔ 3.7 x 2.3	—	—	39.9	40	—
	TEN －1	91	—	—	—	91	0.35	0.89	11.1	630	1.30	1.5	27.0	11.4	M 4.4 ⊔ 3.5 x 2.2	—	—	33.8	40	—
	－2	156	—	—	—	156	0.35	0.84	16.2	560	1.00	1.5	33.2	17.4	M 6.0 ⊔ 5.0 x 2.4	—	—	49.7	40	—
	PET	92	—	—	—	92	0.35	0.82	8.9	580	0.25	0.6	36.1	9.7	E 9.0 ⊔ 3.6 x 2.7	—	—	27.3	30	—
	TUA －1	85	—	—	—	85	0.36	0.84	9.2	1.360	2.80	1.9	31.9	9.8	M 3.6 ⊔ 2.9 x 1.8	—	—	27.6	30	—
	－2	153	—	—	—	153	0.36	0.80	14.0	940	2.80	2.0	39.7	14.3	M 4.6 ⊔ 3.9 x 1.8	—	—	42.4	40	—
	－3	206	0.11	0.77	4.6	206	0.35	0.76	14.5	660	0.20	0.7	55.4	14.8	E 14.7 ⊔ 10.7 x 2.0	E 3.2 ⊔ 3.0 x 1.1	2.8	44.6	40	120
	RAM －1	95	—	—	—	95	0.44	0.88	14.2	780	0.70	1.8	27.9	15.8	R ⊔ 4.0 x 2.4	—	—	34.6	40	—
	－2	215	—	—	—	215	0.45	0.80	24.9	990	0.70	1.4	39.7	25.2	M 8.5 ⊔ 7.5 x 2.6	—	—	59.5	40	—
	－3	258	—	—	—	258	0.43	0.77	24.9	860	0.70	1.4	49.9	25.2	M 8.5 ⊔ 7.5 x 2.6	—	—	60.3	40	—
	－4	300	0.27	0.77	16.6	300	0.42	0.75	24.9	330	0.14	0.6	59.1	25.6	E 19.5 ⊔ 13.9 x 2.8	E ⊔ 1.3 x 1.2	1.0	61.4	40	190
	PAS －4	503	0.22	0.72	15.7	503	0.40	0.74	33.0	780	0.16	0.7	70.2	33.2	E 20.3 ⊔ 13.1 x 3.0	E ⊔ 9.0 x 1.5	7.4	90.8	50	320
	KEL －1	88	—	—	—	88	0.46	0.88	13.9	590	1.40	1.6	27.6	14.9	M 4.8 ⊔ 3.8 x 2.4	—	—	32.2	40	—
	－2	167	—	—	—	167	0.41	0.79	16.5	1.530	1.40	1.7	42.6	16.6	M 5.0 ⊔ 4.0 x 2.5	—	—	43.9	40	—
	－3	515	0.28	0.75	26.6	515	0.41	0.75	39.0	1.920	1.00	1.8	60.4	40.0	M 9.5 ⊔ 8.4 x 2.9	E ⊔ 4.5 x 0.9	7.7	104.2	50	—
	－4	1.097	0.24	0.73	37.4	1.097	0.36	0.72	50.7	1.550	0.11	0.7	97.3	52.9	E 31.2 ⊔ 22.0 x 3.0	E ⊔ 6.0 x 1.6	11.9	152.6	60	—
	－5	1.345	0.26	0.70	34.9	1.345	0.40	0.70	50.7	2.050	0.11	0.7	146.1	52.9	E 31.2 ⊔ 22.0 x 3.0	E ⊔ 7.5 x 2.7	13.6	132.3	60	960
Preventative	BIN －1	195	—	—	—	195	0.48	0.86	32.3	900	1.10	1.8	28.3	33.0	M 7.5 ⊔ 6.3 x 3.0	—	—	69.0	40	—
	－2	225	—	—	—	225	0.41	0.79	21.9	1.300	0.80	1.5	42.7	23.4	M 7.0 ⊔ 5.6 x 2.8	—	—	58.6	40	—
	UBI －1	151	—	—	—	151	0.46	0.80	17.1	1.900	1.00	1.5	41.0	17.4	M 6.0 ⊔ 5.0 x 2.4	—	—	40.9	40	—
	－2	478	—	—	—	478	0.41	0.73	29.7	3.300	0.90	1.6	75.4	29.9	M 7.5 ⊔ 6.3 x 3.0	—	—	81.0	40	—
	GHE	141	—	—	—	141	0.46	0.80	16.5	1.700	1.00	1.5	38.9	17.4	M 6.0 ⊔ 5.0 x 2.4	—	—	39.5	40	—
	BHA	200	—	—	—	200	0.38	0.82	22.2	1.450	0.80	1.5	36.0	23.4	M 7.0 ⊔ 5.9 x 2.8	—	—	59.7	40	—
	MIN －1	125	—	—	—	125	0.35	0.75	12.5	680	0.20	0.6	28.9	12.6	E 12.0 ⊔ 7.2 x 2.4	—	—	38.1	40	—
	－2	258	—	—	—	258	0.35	0.71	17.3	880	0.18	0.6	53.3	18.0	E 14.0 ⊔ 8.4 x 2.8	—	—	53.7	40	160
	PMT	※503 225	—	—	—	※503 225	0.35	0.78	38.6	1.700	0.14	0.7	70.5	53.2	E 41.0 ⊔ 36.1 x 2.5	—	—	80.7	40	460
	JUR －1	331	—	—	—	331	0.19	0.88	6.9	1.030	0.10	0.4	153.8	8.1	E 12.0 ⊔ 7.2 x 2.4	—	—	39.3	40	—
	－2	439	—	—	—	439	0.25	0.84	10.2	660	0.10	0.5	175.8	13.4	E 14.0 ⊔ 8.4 x 2.8	—	—	44.5	40	320
	BKB －1	50	—	—	—	50	0.35	0.71	3.1	1.110	0.10	0.4	56.3	3.1	E 7.0 ⊔ 2.8 x 2.1	—	—	10.0	30	—
	－2	169	—	—	—	169	0.35	0.69	7.9	710	0.10	0.4	85.9	8.9	E 12.0 ⊔ 7.2 x 2.4	—	—	24.7	40	—
	－3	224	—	—	—	224	0.35	0.69	10.3	50	0.10	0.5	87.6	11.0	E 13.0 ⊔ 7.8 x 2.6	—	—	32.3	40	140

LEGEND

E : Earth Drain

M : Masonry Drain

R : Reinforced Concrete Drain

⊔ : Open Channel

⊡ : Box Culvert

‰ : 1/1,000

※ : Contributing Agricultural Area

(to be continued)

TABLE J－5 雨水流量表

Preventative Master Plan

Line NO.	YEAR 1976 Total Area ha	Runoff Coefficient	Storage Coefficient	Runoff cum/S	YEAR 2000 Total Area ha	Runoff Coefficient	Storage Coefficient	Runoff cum/S	Details of Proposed Drains to accept runoff: Length m	Slope of Sewer ‰	Velocity m/S	Time of Concentration min	Capacity cum/S	Size m	Existing Drain: Size m	Capacity cum/S	Runoff Major Storm (C=0.65) m/S	Reserve Width m	Volume of Reservoir 1000cum
BKA －1	58	—	—	—	58	0.35	0.71	13.5	1.230	0.10	0.4	61.3	3.8	E 7.5 ⊔ 3.0 x2.3	—	—	11.0	30	—
－2	275	—	—	—	275	0.35	0.70	12.7	820	0.10	0.5	88.6	13.4	E 14.0 ⊔ 8.4 x2.8	—	—	39.9	40	—
－3	381	—	—	—	381	0.35	0.70	17.3	50	0.10	0.5	90.3	19.2	E 16.0 ⊔ 9.6 x3.2	—	—	54.4	40	250
DEJ －1	184	—	—	—	184	0.35	0.75	19.7	750	0.20	0.6	30.8	20.0	E 20.0 ⊔ 16.0 x2.0	—	—	60.2	40	—
－2	467	—	—	—	467	0.35	0.70	28.3	1.280	0.16	0.6	66.4	29.0	E 24.0 ⊔ 19.2 x2.4	—	—	88.1	50	310
－3	467	—	—	—	467	0.35	0.69	20.2	1.300	0.16	0.6	102.5	29.0	E 24.0 ⊔ 19.2 x2.4	—	—	88.1	50	—
DER －1	※1759 604	0.15	0.89	55.1	※1759 604	0.35	0.89	63.2	2.150	0.12	0.6	229.7	66.8	E 46.0 ⊔ 40.5 x2.8	E 17.0 ⊔ 12.0 x2.5	52.1	98.2	50	2.100
－2	924	0.15	0.83	57.4	924	0.43	0.83	73.0	2.100	0.55	1.4	254.7	73.0	E 25.0 ⊔ 18.0 x3.5	E 25.0 ⊔ 18.0 x3.5	95.3	107.1	50	—
SEB －1	107	0.10	0.71	2.0	107	0.35	0.71	6.7	1.150	0.10	0.4	57.9	7.1	E 9.5 ⊔ 3.8 x2.9	E 10.4 ⊔ 5.0 x2.3	6.3	21.0	30	—
－2	216	0.10	0.69	2.4	216	0.40	0.69	10.2	1.310	0.10	0.4	101.6	11.0	E 13.0 ⊔ 7.8 x2.6	E 10.4 ⊔ 5.0 x2.3	6.3	28.0	30	—
SAM －1	※222 168	—	—	—	※222 168	0.35	0.78	23.3	1.780	0.18	0.6	89.4	24.4	E 22.0 ⊔ 17.6 x2.2	—	—	41.6	40	—
－2	292	—	—	—	124	0.35	0.76	26.9	800	0.18	0.6	111.6	27.5	E 23.0 ⊔ 18.4 x2.3	—	—	53.1	40	350
LUB	220	0.23	0.75	14.8	220	0.57	0.78	42.2	960	0.45	1.3	22.3	43.8	M 13.0 ⊔ 11.8 x3.0	E 10.0 ⊔ 6.0 x1.8	11.2	78.1	40	—
SAN －1	195	—	—	—	195	0.32	0.97	8.1	360	0.25	0.6	128.0	8.3	E 8.5 ⊔ 3.4 x2.6	—	—	9.4	30	—
－2	210	—	—	—	210	0.35	0.92	30.4	480	0.14	0.6	141.3	30.4	E 25.0 ⊔ 20.0 x2.5	—	—	32.6	40	—
－3	308	—	—	—	308	0.35	0.84	35.2	1.700	0.14	0.6	188.5	37.1	E 27.0 ⊔ 21.6 x2.7	—	—	45.2	40	—
－4	526	—	—	—	526	0.35	0.83	55.7	530	0.14	0.6	203.2	60.3	E 43.0 ⊔ 37.8 x2.6	—	—	78.7	40	—
－5	757	—	—	—	757	0.40	0.81	62.2	900	0.12	0.6	228.2	66.8	E 46.0 ⊔ 40.5 x2.8	—	—	93.0	50	1.300
JAY	※553 7	—	—	—	※553 7	0.35	0.97	21.9	250	0.20	0.6	126.9	22.7	E 21.0 ⊔ 16.8 x2.1	—	—	22.6	30	—
MER	※45 24	—	—	—	※45 24	0.35	0.82	6.6	550	0.25	0.6	35.3	7.1	E 8.0 ⊔ 3.2 x2.4	—	—	11.5	30	—
LOK	※465 199	—	—	—	※465 199	0.35	0.87	21.5	2.000	0.14	0.6	185.6	21.5	E 22.0 ⊔ 17.6 x2.2	—	—	35.1	40	—
MAN －1	79	—	—	—	79	0.35	0.80	7.0	740	0.25	0.6	40.6	7.1	E 8.0 ⊔ 3.2 x2.4	—	—	21.6	30	—
－2	164	—	—	—	164	0.35	0.74	9.7	1.000	0.25	0.6	68.4	9.7	E 9.0 ⊔ 3.6 x2.7	—	—	30.1	40	—
BEN －1	84	—	—	—	84	0.32	0.71	4.8	1.150	0.10	0.4	57.9	5.2	E 8.5 ⊔ 3.4 x2.6	—	—	16.5	30	—
－2	111	—	—	—	111	0.30	0.69	4.8	650	0.10	0.4	85.0	5.2	E 8.5 ⊔ 3.4 x2.6	—	—	16.5	30	—
－3	180	—	—	—	180	0.31	0.69	5.8	800	0.10	0.4	118.3	7.1	E 9.5 ⊔ 3.8 x2.9	—	—	20.6	30	120
BAG －1	83	—	—	—	83	0.35	0.72	6.1	850	0.10	0.4	45.4	6.1	E 9.0 ⊔ 3.6 x2.7	—	—	19.1	30	—
－2	121	—	—	—	121	0.37	0.69	6.1	1.130	0.10	0.4	92.5	6.1	E 9.0 ⊔ 3.6 x2.7	—	—	19.1	30	—
－3	380	—	—	—	380	0.30	0.68	10.5	1.300	0.10	0.5	135.8	13.4	E 14.0 ⊔ 8.4 x2.8	—	—	38.6	40	—
GEL －1	※90 68	—	—	—	※90 68	0.35	0.79	13.9	850	0.16	0.6	43.6	13.9	E 13.0 ⊔ 7.8 x2.6	—	—	25.7	30	—
－2	113	—	—	—	113	0.35	0.74	14.6	1.030	0.18	0.6	72.2	14.8	E 13.0 ⊔ 7.8 x2.6	—	—	28.1	30	—

LEGEND

E : Earth Drain

M : Masonry Drain

R : Reinforced Concrete Drain

⊔ : Open Channel

⊡ : Box Culvert

‰ : 1/1,000

※ : Contributing Agricultural Area

表J－6　段階的施工計画の建設費

施設		建設費 (1,000マレーシアドル)	用地費 (1,000マレーシアドル)	計 (1,000マレーシアドル)
第1期計画				
a) 幹線	延長 (m)			
RAN－5, 6	730	510	500	1,010
ARA－1－3	3,480	5,200	550	5,750
TAN	960	1,300	140	1,440
PAY－1, 2	1,800	1,900	200	2,100
PAS－1－3	2,300	2,500	80	2,580
BWD	430	230	70	300
BWE	870	2,200	330	2,530
BWA－2－7	5,520	14,100	1,230	15,330
BWB－1－6	4,710	10,400	630	11,030
BWC－1－4	3,860	8,600	380	9,190
b) 滞水池	容量 (1,000m³)			
BWB	10	150	160	160
BWC	17	200	220	210
小計		47,290	4,490	51,780
予備費				10,350
技術料				6,200
第1期計画計				68,330
第2期計画				
a) 幹線	延長 (m)			
LUB	960	2,000	—	2,000
BEN－1－3	2,600	620	—	620
BAG－1－3	3,280	1,080	—	1,080
BUK－1, 2	2,480	1,350	330	1,680
b) 滞水池	容量 (1,000m³)			
BEN	120	1,000	—	1,000
小計		6,050	330	6,380
予備費				1,270
技術料				760
第2期計画計				8,410

(つづく)

施　　設		建設費用 (1,000マレーシアドル)	地費 (1,000マレーシアドル)	計 (1,000マレーシアドル)
第3期計画				
a) 幹　線	延長 (m)			
TUA−1−3	2,960	1,470	—	1,470
RAM−1−4	2,960	4,420	—	4,420
PEK−1−3	2,990	2,950	250	3,200
BKD	1,330	320	—	320
BKC	1,360	220	—	220
BWA−1	1,000	1,500	380	1,880
SAN−1−5	3,970	3,910	—	3,910
JAY	250	130	—	130
MER	550	90	—	90
LOK−1, 2	2,000	1,100	—	1,100
MAN−1, 2	1,740	330	—	330
GEL−1, 2	1,880	640	—	640
b) 滞水池	容量(1,000m³)			
TUA	120	1,000	—	1,000
RAM	190	1,500	—	1,500
SAN	1,260	9,000	—	9,000
小　計		28,580	630	29,210
予備費				5,840
技術料				3,500
第3期計画計				38,550
第4期計画				
a) 幹　線	延長 (m)			
KUB−1−5	4,250	4,560	—	4,560
ULU	860	640	—	640
TEN−1, 2	1,190	990	—	990
PET	580	130	—	130
PAS−4	780	250	—	250
KEL−1−5	7,640	9,270	—	9,270
BIN−1, 2	2,200	3,200	—	3,200
UBI−1, 2	5,200	7,000	—	7,000
GHE	1,700	1,700	—	1,700
BHA	1,450	2,000	—	2,000

(つづく)

施設		建設費 (1,000マレーシアドル)	用地費 (1,000マレーシアドル)	計 (1,000マレーシアドル)
MIN−1, 2	1,560	540	—	540
PMT	1,700	2,400	—	2,400
JUR−1, 2	1,690	640	—	640
BKB−1−3	1,870	420	—	420
BKA−1−3	2,100	610	—	610
DEJ−1−3	3,330	1,530	—	1,530
DER−1	2,150	1,300	—	1,300
SEB−1, 2	2,460	380	—	380
SAM−1, 2	2,580	1,600	—	1,660
b) 滞水池	容量(1,000m³)			
KUB	560	4,300	—	4,300
PAS	320	2,500	—	2,500
KEL	960	7,300	—	7,300
MIN	160	1,300	—	1,300
PMT	460	3,500	—	3,500
JUR	320	2,500	—	2,500
BKB	140	1,100	—	1,100
BKA	250	2,000	—	2,000
DEI	310	2,400	—	2,400
DER	2,110	16,000	—	16,000
SAM	350	2,700	—	2,700
小計		84,820	—	84,820
予備費				16,960
技術料				10,160
第4期計画計				111,940
第1〜4期計画				
小計		166,740	5,450	172,190
予備費				34,420
技術料				20,620
合計				227,230

表J－7　段階的面整備計画の建設費

施設		建設費用 (1000マレーシアドル)	地費 (1000マレーシアドル)	計 (1000マレーシアドル)
第1期計画	面積(ha)			
S2－1	53	700	—	700
2－2	287	5,400	—	5,400
2－4	139	2,400	—	2,400
2－7	229	4,400	—	4,400
4－1	18	270	—	270
4－2	28	440	—	440
4－3	52	830	—	830
4－4	47	1,500	—	1,500
4－5	231	3,500	—	3,500
4－6	330	7,300	—	7,300
4－8	248	7,300	—	7,300
4－9	378	4,600	—	4,600
4－10	37	1,200	—	1,200
小計		39,840	—	39,840
予備費				7,960
技術料				4,780
第1期計画計				52,580
第2期計画	面積(ha)			
S3－2	203	6,100	—	6,100
3－7	306	4,200	—	4,200
3－8	116	1,700	—	1,700
3－9	53	850	—	850
3－10	159	4,800	—	4,800
4－7	89	1,400	—	1,400
小計		19,050	—	19,050
予備費				3,810
技術料				2,280
第2期計画計				25,140
第3期計画	面積(ha)			
S1－4	202	2,900	—	2,900
2－1	235	4,100	—	4,100

施　　設		建設費用 (1000マレーシアドル)	地　費 (1000マレーシアドル)	計 (1000マレーシアドル)
2－5	152	2,300	—	2,300
2－6	218	3,400	—	3,400
3－2	80	1,100	—	1,100
3－3	290	4,200	—	4,200
4－6	60	800	—	800
4－8	8	300	—	300
4－9	49	700	—	700
B－V	551	6,900	—	6,900
S 6－1	155	2,200	—	2,200
6－2	293	4,400	—	4,400
6－3	96	930	—	930
小　　計		34,230	—	34,230
予 備 費				6,840
技 術 料				4,100
第3期計画計				45,170
第4期計画	面　積(ha)			
S 1－1	53	760	—	760
1－2	38	550	—	550
1－3	687	9,900	—	9,900
2－4	107	1,600	—	1,600
2－6	583	8,600	—	8,600
2－8	388	6,100	—	6,100
2－9	30	430	—	430
2－10	204	2,900	—	2,900
2－11	111	1,800	—	1,800
2－13	81	1,200	—	1,200
2－14	80	1,200	—	1,200
2－15	218	3,400	—	3,400
2－16	224	3,200	—	3,200
3－1	381	5,500	—	5,500
3－2	184	2,700	—	2,700
3－3	159	2,300	—	2,300
3－4	216	3,800	—	3,800
3－5	292	4,200	—	4,200

(つづく)

施設		建設費	用地費	計
		(1000マレーシアドル)	(1000マレーシアドル)	(1000マレーシアドル)
3－6	147	2,100	—	2,100
3－11	46	660	—	660
小計		62,900		62,900
予備費				12,580
技術料				7,540
第4期計画計				83,020
第1～4期計画				
小計		156,020	—	156,020
予備費				31,190
技術料				18,700
合計				205,910

4 盛　土　高

盛土高は放流先の河川の水位を基に決定すべきである。プライ川及びジュル川の水位は、既往最高潮位（ＲＬ＋1.68ｍ）時に洪水が起るものとして求めることにする。「プライ河排水干拓計画」によると、大潮平均高潮面（ＲＬ＋1.10ｍ）時におけるプライ堤建設予定地の水位はＲＬ＋1.37ｍであり、平均勁水勾配を求めると、0.000035となる。[1] プライ川河口から本計画区域の境界までの距離は13ｋｍである。河口での潮位をＲＬ＋1.68ｍとし、勁水勾配を0.000035にとると、13ｋｍ地点での水位はＲＬ＋1.68＋13000×0.000035＝ＲＬ＋2.14ｍである。枝線での損失を見込んで盛土高はＲＬ＋2.30ｍと求められる。ジュル川流域においても、低地区は盛土が必要である。ジュル川については、洪水時の水位資料が存在しないため、盛土高の決定には、強降雨時及び高潮位時（既設の防潮ゲートを含めた）の河川の流況調査及び将来計画が必要とされる。

1）：河口からプライ堤建設予定地までの距離は7.91㎞。　計算に用いられた降雨確率年は10年確率。

附　K　組　織　案

本下水道排水計画実施にあたりそのプロジェクトに与えられた目的を遂行するために必要な組織と機能が予め準備されなければならない。

以下に3つの案を提示し、その長所、短所を考慮して最も妥当な事業管理主体を選択するためのベースを提供した。

1. 新組織の設定

既に述べたようにペナン州は大別して2つの地方行政体により地方行政が行われている、すなわちペナン島市当局とウエルスリー市当局の2つである。

当ウェルスリー側には現在下水道施設はないが、ペナン島側には下水道施設がすでにあり、それ相応の管理組織もある。本案は上記既存の組織を組み入れながら全く新しい、ペナン州全体の下水道の管理組織を新設する案である。

この新組織は連邦政府により認定設立された既存のペナン水道局（ＰＷＡ）に準じたものでペナン島及びウエレスリー側を統合した事業体である。この組織の長所としては、個々の地域別に設立される小事業体に比べ集権的な強力組織により事業の運営、統制がより容易になることである。

短所としては、この組織の設立のために必要な法的又は行政上の処理に相当な期間を要することと、現存の部局との間に可成り面倒な整合の問題を処理する必要が生じることである。現存のペナン市の下水管理組織といえども完全に独立採算ベースにのった経営を行っているとは云えないのでこの組織を組み入れた統合新組織が期待された効果をすぐに発揮することは難かしいと思われる。

2. ペナン上下水道局

本案は現存のペナン水道局に下水部局を設けることである。下水道施設の開発はインフラストラクチャーとくに住居地、商業地域の水道施設と密接な関連があり下水道のサービスは上水の消費と特に関連したものである。本プロジェクト地域の水道は全てペナン水道局の供給するものであり、ペナン水道局はその経営原理として独立採算制をとり入れた強力な経営能力を持った組織である。

なお、下水事業に必要な下水料金の最も合理的で公平な徴収方法は水道使用量に比例した料金として徴収することである。この方法も上水下水を一緒にした組織であればその実施も容易である。他の長所としては現存の水道局の経験と資格の豊富なスタッフを下水道事業へ流用でき予想されるスタッフ不足の問題を解消できる事である。

上記長所に対する短所としては、第1の案と同じく行政上及び法的処理の困難さである。既存のウエルスリー市当局の管轄下にある地域との整合の問題もまた大きいと思われる。

3. ウエルスリー市庁の組織拡張

マスタープランで建設が予定されている下水道施設以外の現存の全ての汚水排水処理施設は現在ウエルスリー市当局が１９１３年制定の市条令に基づいて管理している。

市条令によりウェルスリー市当局の管轄地域の全ての汚水処理を含めた施設の建設、維持管理を行う権利と資金調達のための課税についての権利も有している。

本市条令に基き、ウエルスリー市庁の現存の部局を拡大して下水道事業の管理運営にあたれば第1および第2条のような法的な変更処置をとらなくても、そのまま組織を活かすことが出来る利点がある。

なお、ウエルスリー市庁は最近市の発展に伴い行政的な改構を行いその権能も逐次増大されつつある。

なお、短所としては現存の市庁内部に新たに新部局を設定する場合の必要とされる人材の補充の困難さであり、これが新事業のスムーズな実施にとって障害となることが予想されることである。