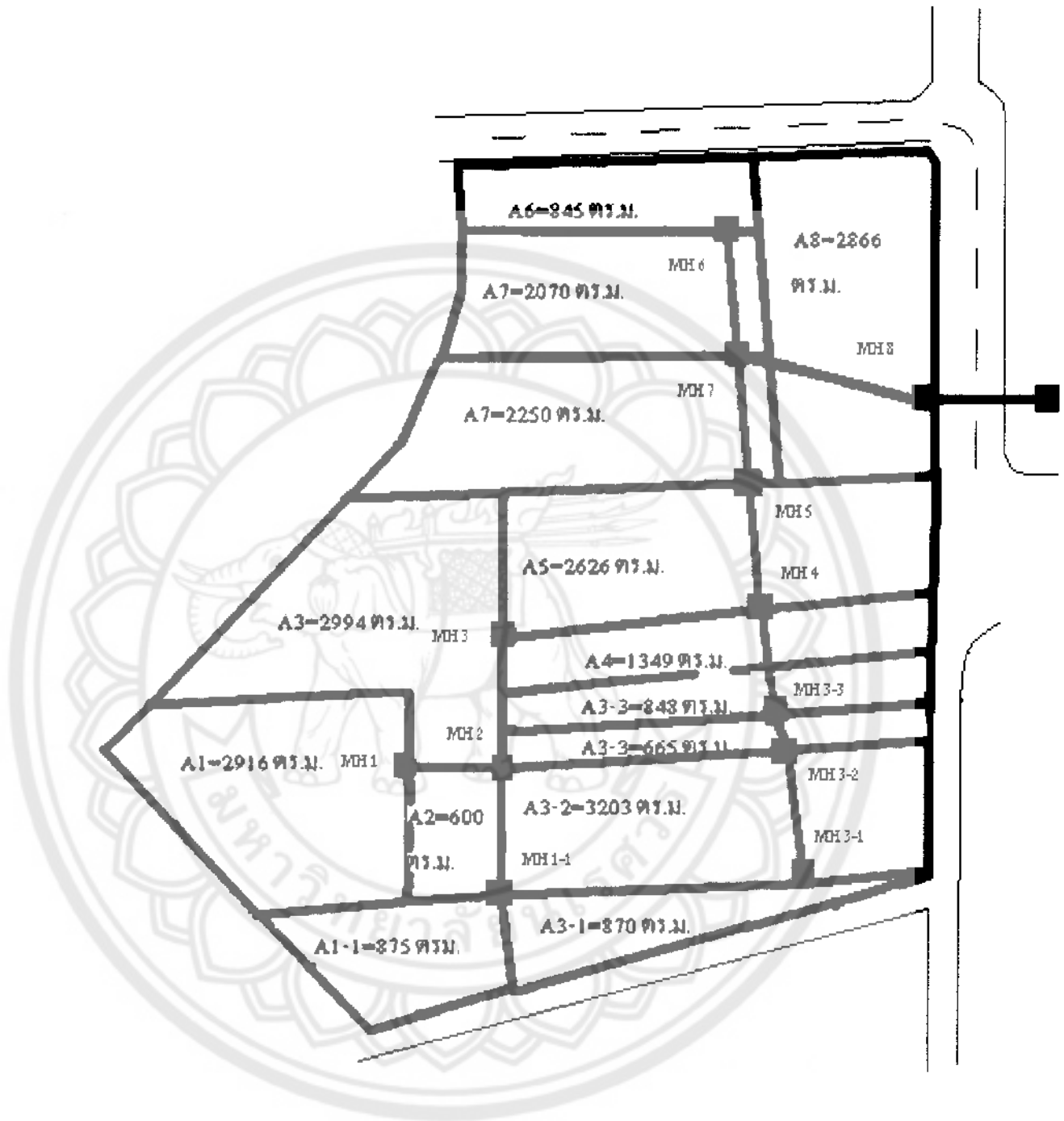
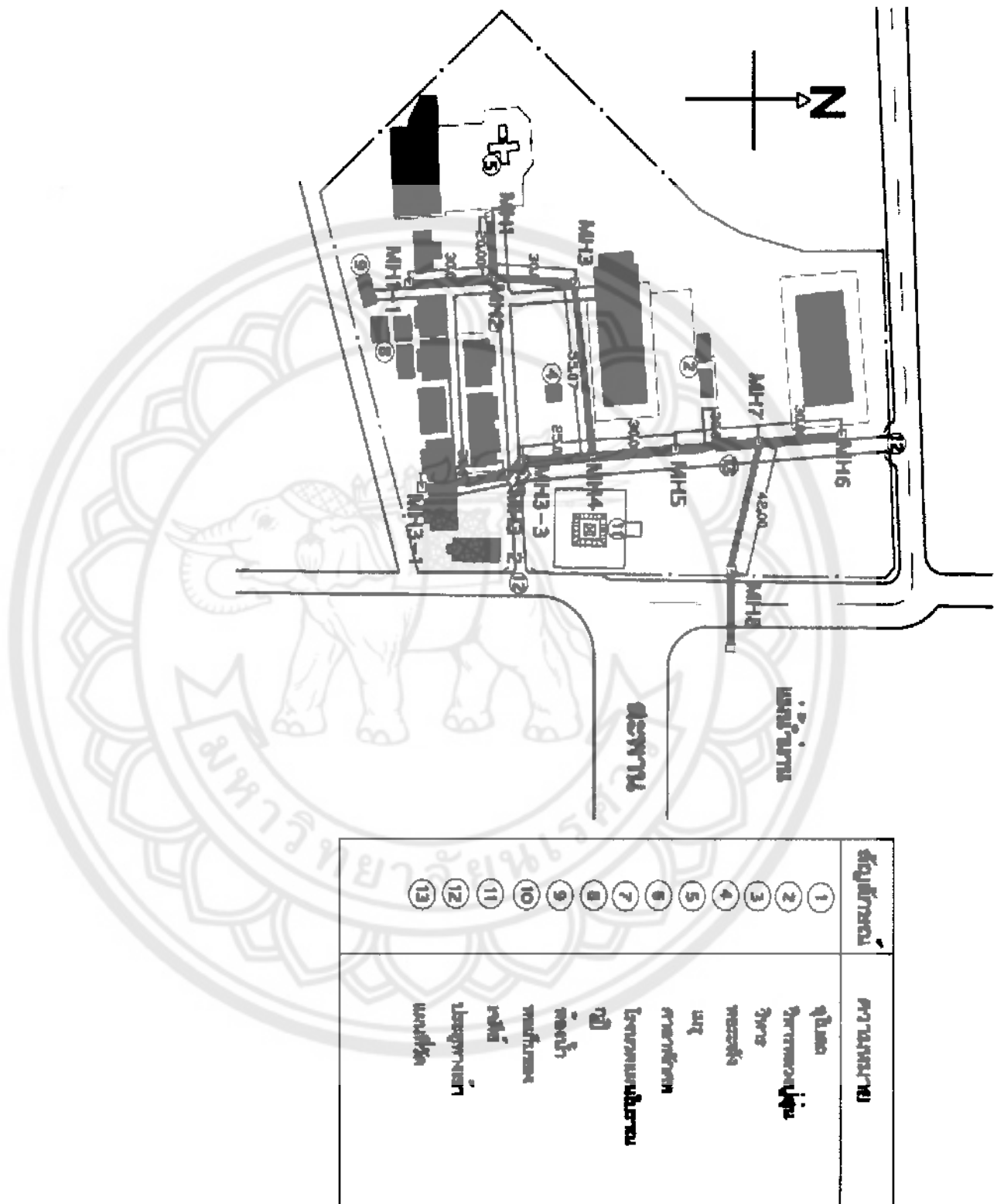


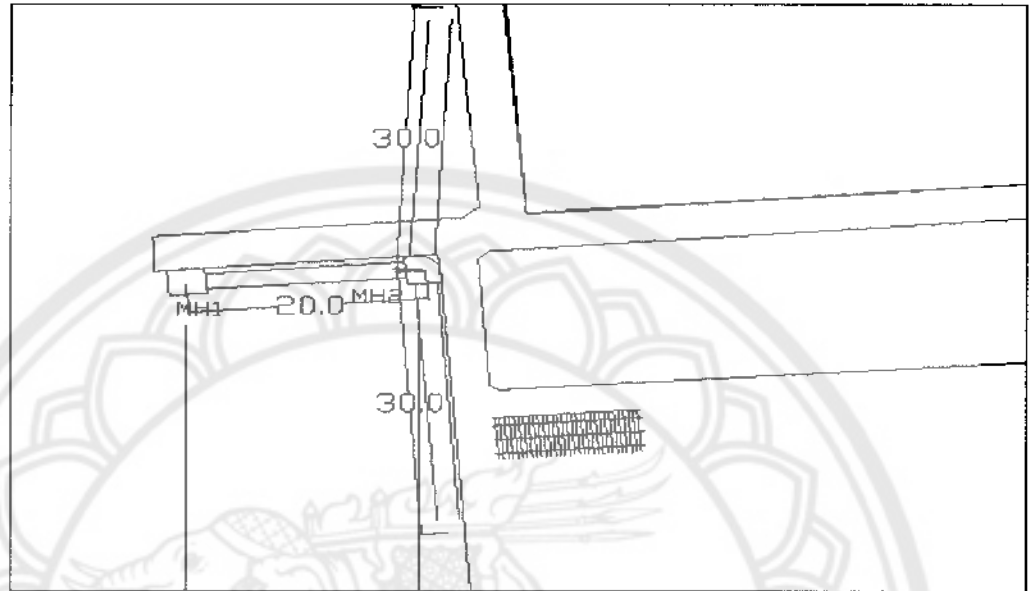
รูปที่ ก.1 ตัวอย่างรายละเอียดพื้นที่วัดและทิศทางสมมติ



รูปที่ ก.2 แสดงการแบ่งพื้นที่ให้กับจุดรับน้ำ

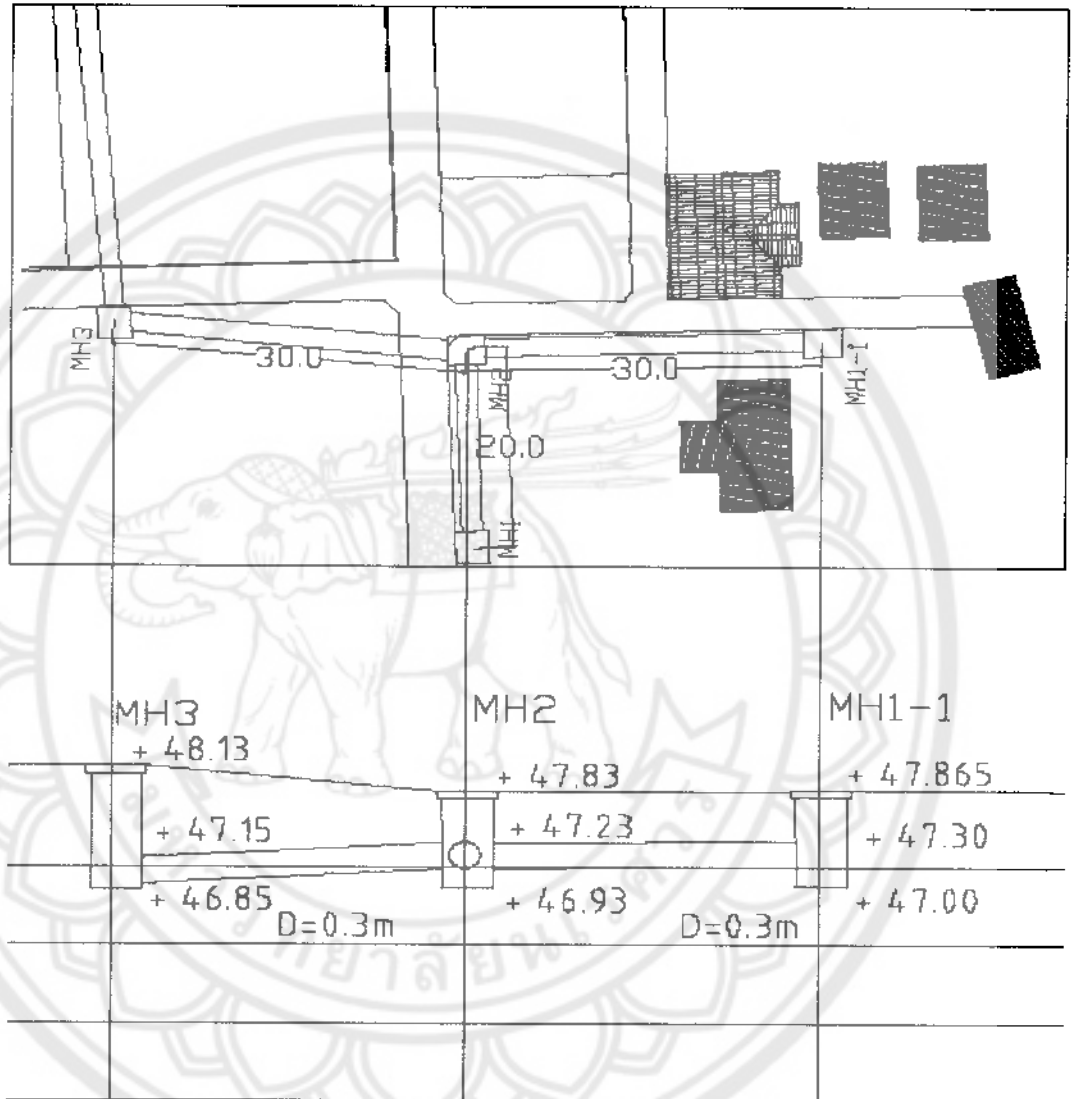


รูปที่ ก.3 แสดงแผนที่และตำแหน่งจุดรับน้ำต่างๆ ภายในวัด

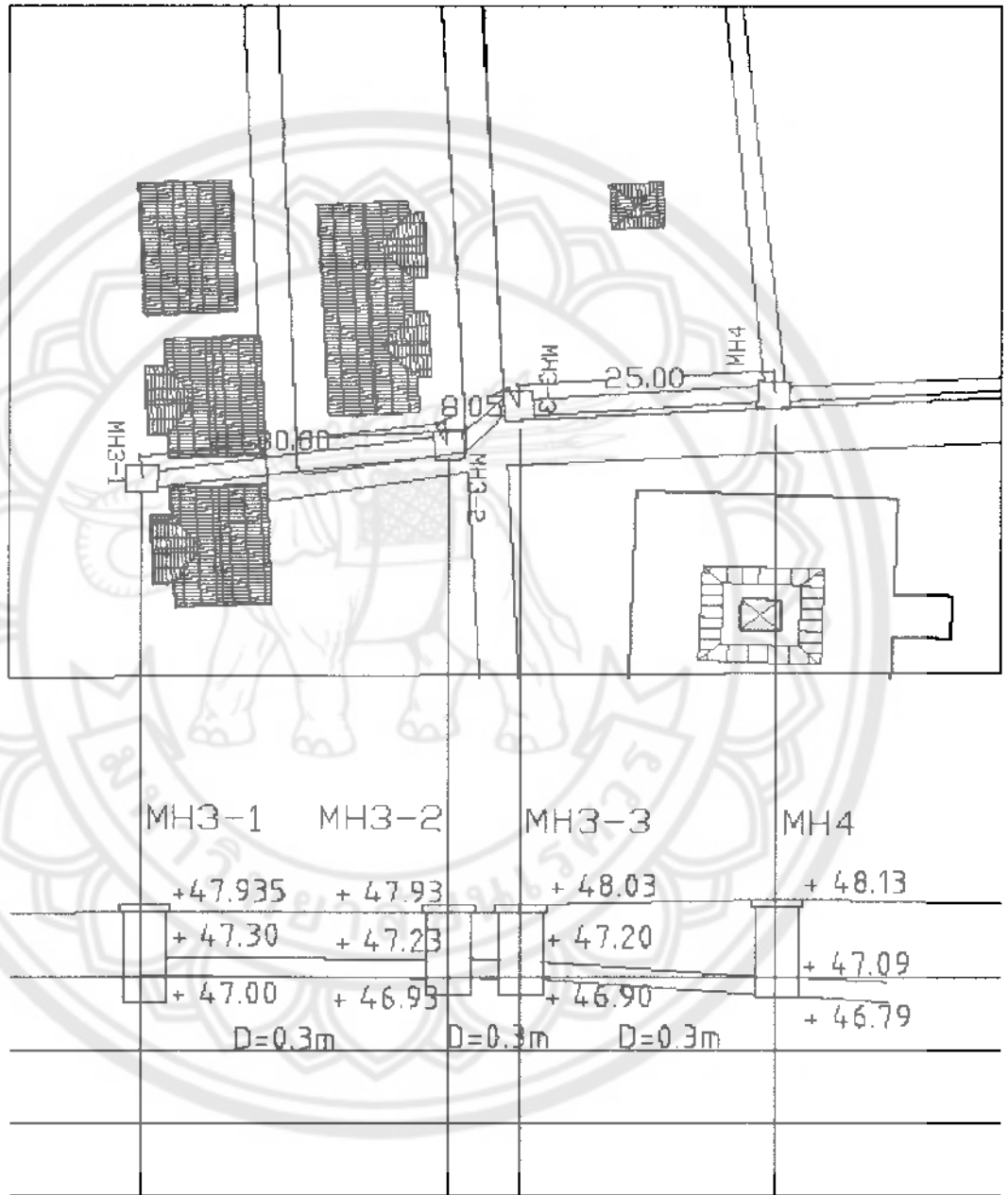


MH1	MH2
+ 47.94	+ 47.83
+ 47.30	+ 47.25
+ 47.00	+ 46.95
D=0.3m	

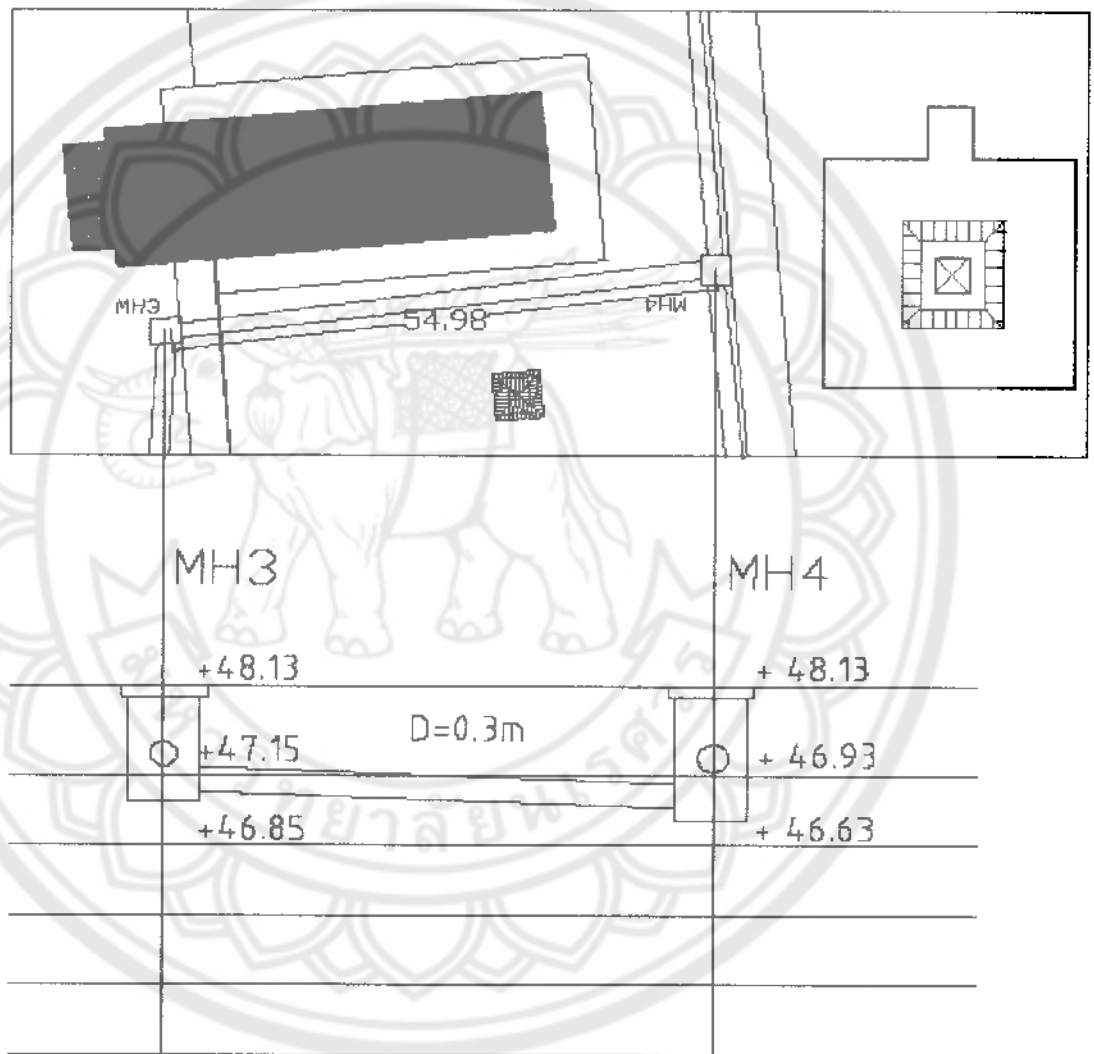
รูปที่ ก.4 แสดง Profile ของท่อจาก MH1 ไป MH2



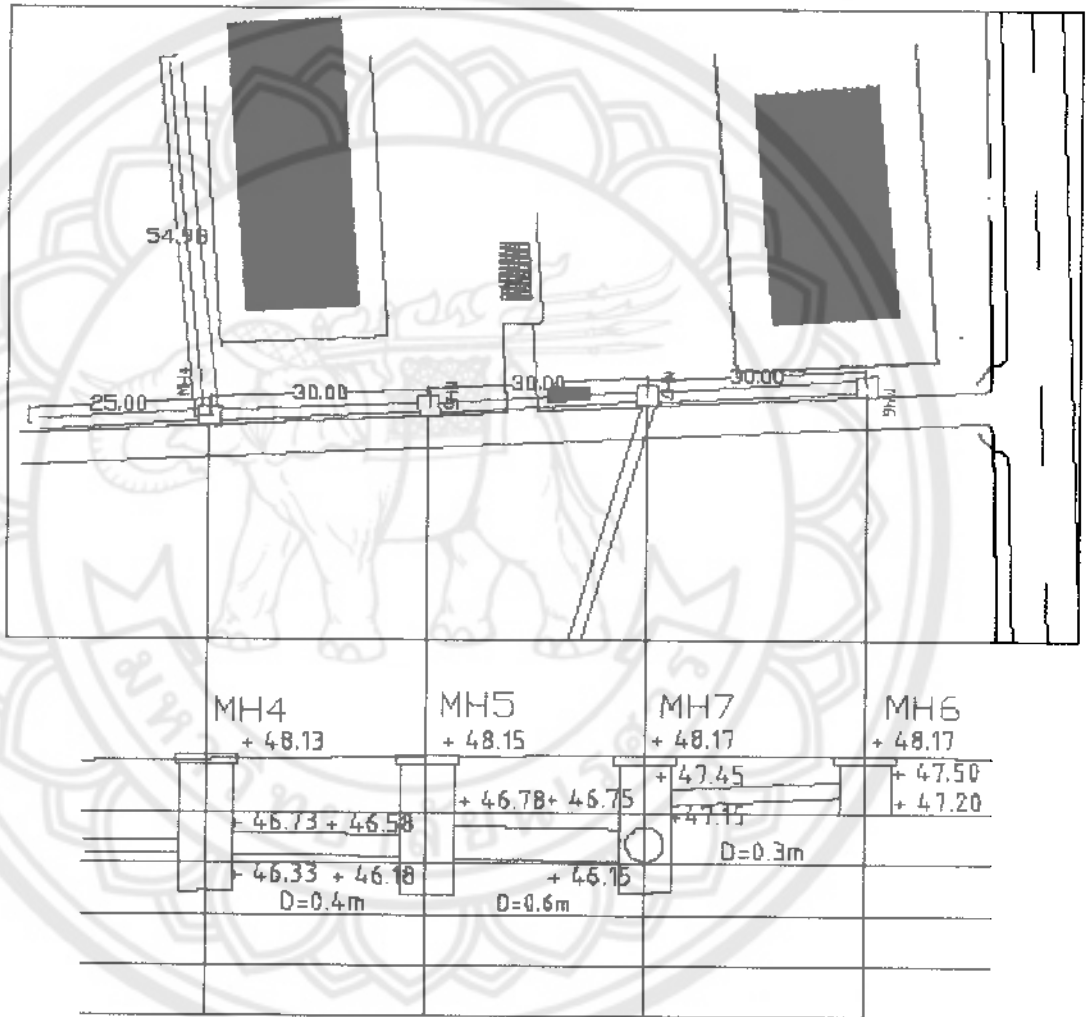
รูปที่ ก.5 แสดง Profile ของท่อจาก MH1-1 ไป MH3



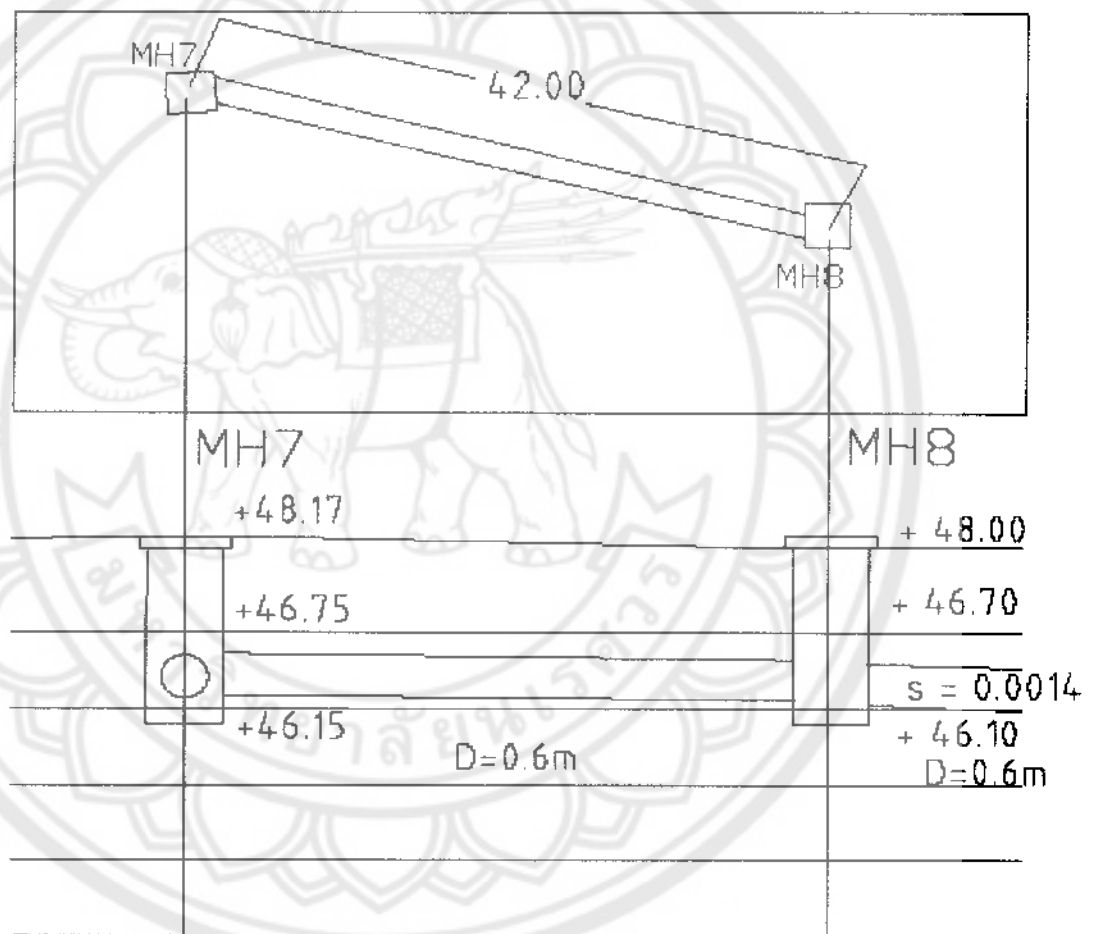
รูปที่ ก.6 แสดง Profile ของท่อจาก MH3-1 ไป MH4



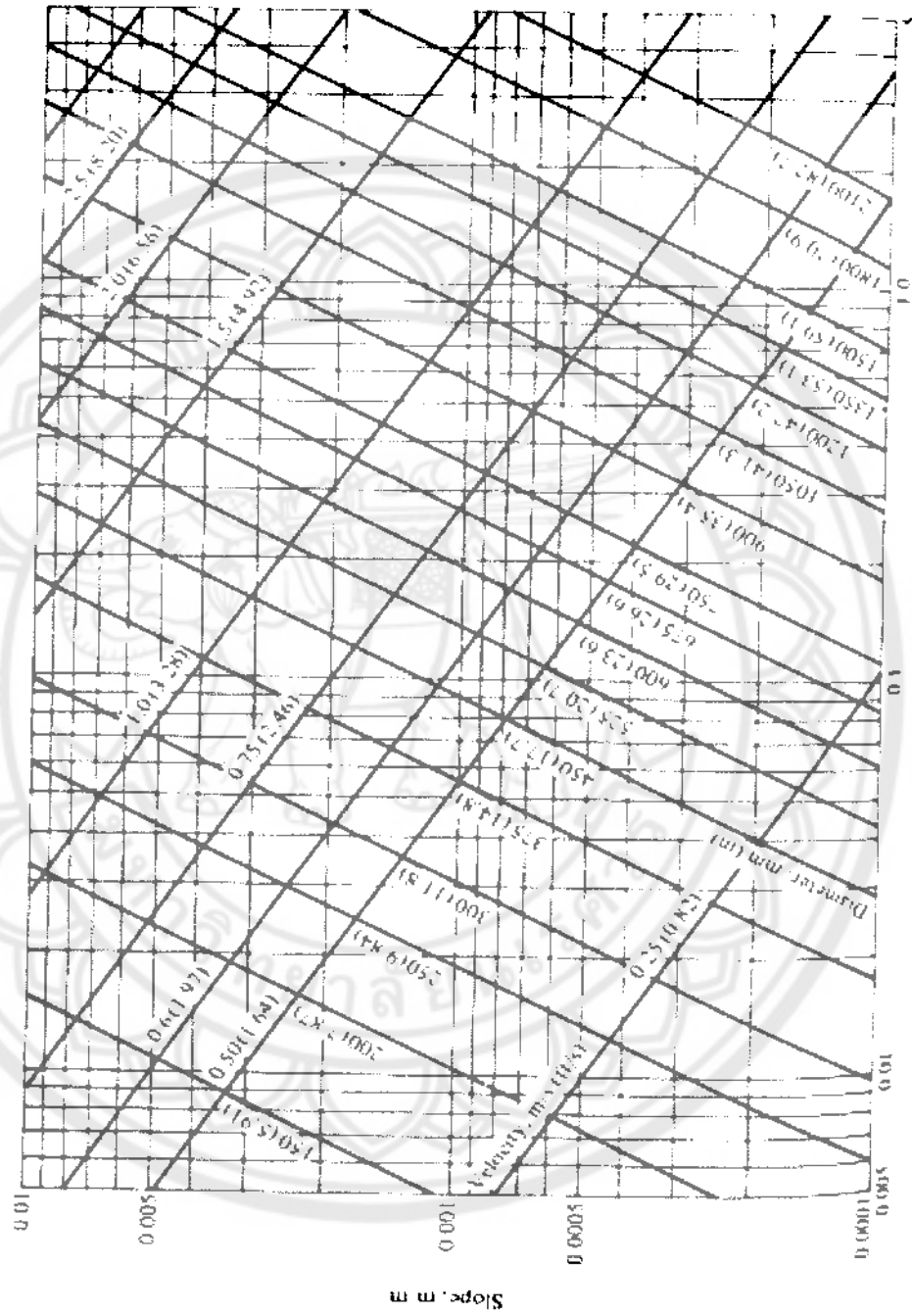
รูปที่ ก.7 แสดง Profile ของท่อจาก MH3 ไป MH4



รูปที่ ก.8 แสดง Profile ของท่อจาก MH4 ไป MH7 และ MH6 ไป MH7



รูปที่ ก.9 แสดง Profile ของท่อจาก MH7 ไป MH8



ซีอีรพักร โทษ ๓๖.๖ / ๖

รูปที่ ก.10 กราฟแมนนิง ใช้สำหรับเลือกขนาดท่อระบายน้ำ



ภาคผนวก ข.

มหาวิทยาลัยพระนคร

ตารางที่ ข.1 แสดงการบันทึกข้อมูลวงรอบ

สถานี station	ส่ง มุม to	หน้า กล้อง face	ระยะทาง distance	เฉลี่ย ระยะ avg.dist.	เฉลี่ยมุม avg.ang.			Coordinates	
					East	North			
BM1	BM8	L	74.998		179	55	0	0.000	0.000
	BM2		90.345	90.34425					
	BM8	R	74.998						
	BM2		90.345					-45.502	-44.453
BM2	BM1	L	90.343		83	49	40		
	BM3		105.057	105.0568					
	BM1	R	90.344						
	BM3		105.057					5.881	20.205
BM3	BM2	L	105.056		93	16	12.5		
	BM4		32.483	32.483					
	BM2	R	105.057						
	BM4		32.483					21.904	34.852
BM4	BM3	L	32.483		196	37	27.5		
	BM5		84.925	84.92625					
	BM3	R	32.483						
	BM5		84.927					-45.290	-3.385
BM5	BM4	L	84.927		130	32	12.5		
	BM6		55.491	55.491					
	BM4	R	84.926						
	BM6		55.491					-31.146	-11.264
BM6	BM5	L	55.491		121	45	17.5		
	BM7		47.411	47.411					
	BM5	R	55.491						
	BM7		47.411					-14.779	-12.134
BM7	BM6	L	47.411		180	28	45		
	BM8		43.214	43.214					
	BM6	R	47.411						
	BM8		43.214					-36.968	-33.396
BM8	BM7	L	43.214		93	35	32.5		
	BM1		74.996	74.997					
	BM7	R	43.214						
	BM1	L	74.996					0.000	0.000
BM1					0	0	0		
				0					
								0.000	0.000
			SUM	533.9233	1080	0	7.5		

6		1080	0	0
	error =	0	0	-7.5
	check =			73.48
	correction =	3E-04	0.00026042	

ตารางที่ ข.2 แสดงตัวอย่างค่าพิกัด E, N และความแม่นยำของค่าที่ได้

STA	Observ. Angle				Distance m	East	North
	deg	min	sec	decimal			
						0.000	0.000
bm1	179	55	1	179.91692	74.997	-0.000	74.997
bm2	83	49	41	83.82803	90.34425	-0.131	165.341
bm3	93	16	13	93.27039	105.0568	-104.563	153.895
bm4	196	37	28	196.62456	32.483	-102.871	121.456
bm5	130	32	13	130.53706	84.92625	-122.899	38.925
bm6	121	45	18	121.75511	55.491	-90.421	-6.068
bm7	180	28	46	180.47942	47.411	-43.129	-2.705
bm8	93	35	33	93.59261	43.214	0.000	0.000
bm1							
SUM				1080	533.923	0.000	0.000
						1	500,724.45

ตารางที่ ข.3 แสดงค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm1

STA	Observ. Angle			Distance m	Coordinates	
	deg	min	sec		E	N
Bm1					-0.000	74.997
1	7	48	35	28.686	-3.898	46.577
2	53	28	10	4.899	-3.937	72.081
3	78	0	10	14.497	-14.180	71.984
4	101	43	0	14.000	-13.708	77.840
5	98	42	45	19.000	-18.781	77.875
6	98	52	40	35.667	-35.240	80.502
7	154	4	0	97.021	-42.430	162.248
8	125	12	5	53.494	-43.712	105.834
9	151	28	50	99.335	-47.428	162.278

ตารางที่ ข.4 แสดงค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm2

STA	Observ. Angle			Distance m	Coordinates	
	deg	min	sec		E	N
Bm2					-0.131	165.341
1	109	26	5	2.114	-2.126	166.042
2	123	19	0	4.058	-3.525	167.565
3	94	19	30	31.123	-31.169	167.644
4	89	51	10	35.278	-35.409	165.200
5	83	2	10	52.143	-51.880	158.944
6	55	29	50	59.642	-49.233	131.486

ตารางที่ ข.5 แสดงค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm3

STA	Observ. Angle			Distance m	Coordinates	
	deg	min	sec		E	N
Bm3					-104.563	153.895
1	345	25	20	9.762	-106.968	163.356
2	19	26	30	7.771	-101.936	161.209
3	59	54	40	19.057	-88.022	163.359
4	75	45	55	46.744	-59.192	165.142
5	80	7	20	49.270	-55.978	162.082
6	82	31	15	44.705	-60.207	159.472
7	71	41	0	15.509	-89.813	158.689
8	50	19	50	8.866	-97.707	159.517
9	75	9	0	7.070	-97.719	155.670
10	91	37	50	3.836	-100.729	153.765
11	88	57	30	4.227	-100.336	153.949
12	165	41	5	28.209	-97.737	126.524

ตารางที่ ข.6 แสดงค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm4

STA	Observ. Angle			Distance m	Coordinates	
	deg	min	sec		E	N
Bm4					-102.871	121.456
1	121	41	0	39.872	-67.897	102.310
2	131	47	10	32.166	-77.804	101.300
3	136	39	30	35.057	-77.515	97.248
4	216	52	35	29.533	-119.340	96.941
1	48	56	0	7.149	-97.733	126.427
2	48	54	55	6.536	-98.175	126.002
3	11	36	5	10.142	-101.352	131.484
4	355	57	0	4.834	-103.463	126.254
5	357	1	10	14.510	-104.379	135.888
6	348	58	25	13.894	-106.235	134.937
7	111	45	20	7.198	-96.056	119.140
8	85	8	30	14.622	-88.386	123.452
9	107	52	15	15.142	-88.238	117.566
10	93	49	25	17.542	-85.331	121.199
11	253	22	55	5.244	-107.811	119.697
12	227	8	0	12.742	-111.746	112.313

ตารางที่ ข.7 แสดงค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm5

STA	Observ. Angle			Distance m	Coordinates	
	deg	min	sec		E	N
Bm5					-122.899	38.925
1	22	33	30	9.418	-117.337	46.525
2	280	18	5	2.872	-125.524	40.091
3	323	35	50	4.500	-124.640	43.075
4	74	38	50	9.418	-113.485	39.207
5	101	17	35	13.287	-110.850	33.324
6	87	17	50	19.993	-103.269	35.132
7	24	30	50	20.865	-110.009	55.333
8	134	46	25	22.900	-110.904	19.418
9	147	21	55	13.322	-118.563	26.329
10	151	34	5	17.315	-118.478	22.184
11	61	20	20	21.296	-102.330	44.445
12	133	11	10	6.349	-119.425	33.611
13	211	33	45	8.211	-128.725	33.140
14	242	58	10	10.106	-132.730	36.585
15	248	22	10	24.398	-147.060	35.534
16	240	56	15	29.061	-150.913	31.197
17	209	5	25	14.882	-132.997	27.994
18	237	46	45	38.356	-159.255	26.703
19	202	25	5	16.780	-132.775	25.360
20	203	24	35	22.510	-136.461	20.960
21	239	35	40	58.234	-178.657	22.127
22	242	58	10	60.356	-181.614	24.948
23	158	20	0	51.773	-115.669	-12.340
24	150	15	0	36.676	-112.722	3.690
25	142	24	25	38.429	-107.297	3.806
26	104	57	0	30.787	-95.866	24.193
27	93	59	55	30.928	-93.425	29.554
28	156	49	10	35.544	-117.007	3.873
29	205	55	50	48.994	-154.109	1.159
30	25	21	15	28.577	-104.917	61.136
31	34	19	20	31.317	-99.639	59.896
32	42	37	30	39.281	-90.232	60.740
33	48	6	5	37.554	-89.820	56.705
34	59	41	15	75.538	-50.536	60.597

ตารางที่ ข.8 แสดงค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm6

STA	Observ. Angle			Distance m	Coordinates	
	deg	min	sec		E	N
Bm6					-90.421	-6.068
1	203	46	0	13.215	-87.660	-18.992
2	237	27	20	16.829	-96.625	-21.712
3	202	32	0	17.610	-86.373	-23.207
4	55	17	5	2.468	-89.598	-3.741
5	92	36	35	4.649	-86.531	-3.522
6	36	24	50	11.822	-90.299	5.753
6	110	48	30	4.176	-86.387	-4.986
7	134	35	35	6.977	-83.525	-7.132
8	185	35	25	11.089	-84.837	-15.649
9	193	20	40	15.682	-84.425	-20.559
10	259	27	35	46.915	-122.796	-40.022

ตารางที่ ข.9 แสดงค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm7

STA	Observ. Angle			Distance m	Coordinates	
	deg	min	sec		E	N
Bm7					-43.129	-2.705
1	2	14	20	17.137	-60.257	-3.252
2	14	16	45	3.109	-46.189	-2.154
3	72	33	35	10.353	-46.925	6.927
4	87	53	30	12.247	-44.447	9.471
5	87	52	45	2.683	-43.418	-0.037
6	357	38	0	21.091	-64.087	-5.069
7	343	14	5	21.818	-63.521	-10.464
9	336	51	40	37.808	-76.754	-19.991
10	178	4	40	16.174	-27.044	-1.017
11	178	28	10	28.633	-14.633	0.088
12	337	50	5	29.526	-69.614	-15.756
13	331	25	50	20.909	-60.737	-13.982
14	306	47	30	6.854	-46.834	-8.471
15	285	26	50	4.616	-44.040	-7.230
16	283	41	40	3.860	-43.775	-6.511
17	208	29	5	5.107	-38.479	-4.816
18	190	37	15	7.840	-35.340	-3.600

ตารางที่ ข.10 แสดงค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm8

STA	Observ. Angle			Distance m	Coordinates	
	deg	min	sec		E	N
Bm8					0.000	0.000
1	305	21	35	3.298	-1.736	-2.804
2	355	51	35	11.534	-11.429	-1.551
3	65	32	40	11.143	-5.239	9.835
4	81	24	5	27.278	-5.759	26.663
5	90	54	50	27.466	-1.282	27.436
6	90	59	5	43.065	-1.956	43.021



ตารางที่ ข.11 แสดงการบันทึกค่าและคำนวณค่าระดับ

Station	BS	Stadia	HI	FS	Station	Elev.	หมายเหตุ	ระดับ สมมติ
Bm1	1.368					0	ระดับ	
	1.211	0.157					อ้างอิง	
	1.054	0.157					=49	
	1.211	31.4	1.211					
Bm2	1.462			1.581		-0.231		47.853
	1.348	0.114		1.442	0.139			
	1.234	0.114		1.303	0.139			
	1.348	22.8	1.117	1.442	27.8			
Bm3	1.879			1.661		-0.381		47.703
	1.699	0.18		1.498	0.163			
	1.519	0.18		1.335	0.163			
	1.699	36	1.318	1.498	32.6			
Bm4	1.451			0.594		0.916	49	49.000
	1.307	0.144		0.402	0.192			
	1.163	0.144		0.21	0.192			
	1.307	28.8	2.223	0.402	38.4			
Bm5	1.514			2.204		0.170		48.254
	1.296	0.218		2.053	0.151			
	1.078	0.218		1.902	0.151			
	1.296	43.6	1.466	2.053	30.2			
Bm6	1.54			1.639		0.023		48.107
	1.42	0.12		1.443	0.196			
	1.3	0.12		1.248	0.195			
	1.42	24	1.443	1.443	39.1			
Bm1				1.590		-0.001		48.083
		0		1.444	0.146			
		0		1.298	0.146			
	0	0	-0.001	1.444	29.2			
sum Bs=		186.6	Sum Fs=		197.3			

ตารางที่ ข.12 แสดงการบันทึกค่าและคำนวณค่าระดับจากBm2 ไป Tp1 และ Bm6 ไป Tp2

Station	BS	Stadia	HI	FS	Station	Elev.
Bm2	1.503					47.853
	1.4	0.103				
	1.297	0.103				
	1.4	20.6	49.253			
TP1				1.358		47.987
		0		1.266	0.092	
		0		1.174	0.092	
	0	0	47.987	1.266	18.4	
Bm6	1.551					48.107
	1.3	0.251				
	1.049	0.251				
	1.3	50.2	49.407			
TP2				1.46		48.085
		0		1.322	0.138	
		0		1.184	0.138	
	0	0	48.08467	1.322	27.6	

ตารางที่ ข.13 แสดงค่าระดับในแต่ละจุด
แสดงการบันทึกค่าระดับจากค่าที่ 1 ถึง 45

Point	x(m)	Y(m)	elevation(m)
1	10.00	-10.00	47.881
2	20.00	-10.00	47.887
3	30.00	-10.00	47.918
4	40.00	-10.00	47.850
5	50.00	-10.00	47.852
6	60.00	-10.00	47.883
7	70.00	-10.00	47.869
8	80.00	-10.00	47.882
9	90.00	-10.00	48.047
10	100.00	-10.00	48.450
11	110.00	-10.00	48.450
12	120.00	-10.00	48.450
13	130.00	-10.00	48.058
14	140.00	-10.00	48.434
15	160.00	-10.00	47.887
16	173.00	-10.00	47.907
17	170.00	0.00	47.907
18	10.00	-20.00	47.943
19	20.00	-20.00	47.890
20	30.00	-20.00	47.900
21	40.00	-20.00	47.848
22	50.00	-20.00	47.879
23	60.00	-20.00	47.897
24	70.00	-20.00	47.965
25	80.00	-20.00	47.879
26	90.00	-20.00	48.209
27	100.00	-20.00	48.450
28	110.00	-20.00	48.450
29	120.00	-20.00	48.450
30	130.00	-20.00	48.112
31	140.00	-20.00	47.933
32	150.00	-20.00	47.915
33	170.00	-20.00	47.935
34	177.00	-20.00	47.927
35	10.00	-30.00	47.980
36	20.00	-30.00	47.956
37	30.00	-30.00	47.898
38	40.00	-30.00	47.853
39	50.00	-30.00	47.901
40	60.00	-30.00	47.897
41	70.00	-30.00	47.907
42	80.00	-30.00	47.979
43	90.00	-30.00	48.061
44	100.00	-30.00	48.064
45	110.00	-30.00	48.154

แสดงการบันทึกค่าระดับจากค่าที่ 46 ถึง 90

Point	x(m)	Y(m)	elevation(m)
46	120.00	-30.00	48.125
47	130.00	-30.00	48.065
48	140.00	-30.00	47.969
49	150.00	-30.00	48.029
50	170.00	-30.00	47.930
51	180.00	-30.00	47.986
52	10.00	-40.00	48.214
53	20.00	-40.00	48.173
54	30.00	-40.00	48.179
55	40.00	-40.00	48.162
56	50.00	-40.00	48.176
57	60.00	-40.00	48.166
58	70.00	-40.00	48.146
59	80.00	-40.00	48.131
60	90.00	-40.00	48.107
61	100.00	-40.00	48.099
62	110.00	-40.00	48.130
63	120.00	-40.00	48.134
64	130.00	-40.00	48.088
65	150.00	-40.00	48.100
66	170.00	-40.00	47.874
67	180.00	-40.00	48.028
68	10.00	-50.00	49.044
69	20.00	-50.00	49.044
70	30.00	-50.00	49.044
71	40.00	-50.00	48.089
72	50.00	-50.00	48.195
73	60.00	-50.00	48.174
74	70.00	-50.00	48.165
75	80.00	-50.00	48.124
76	90.00	-50.00	48.533
77	100.00	-50.00	48.533
78	110.00	-50.00	48.155
79	120.00	-50.00	48.119
80	130.00	-50.00	48.080
81	140.00	-50.00	48.100
82	150.00	-50.00	48.100
83	170.00	-50.00	47.815
84	10.00	-60.00	49.044
85	20.00	-60.00	49.044
86	30.00	-60.00	49.044
87	40.00	-60.00	49.002
88	50.00	-60.00	48.381
89	60.00	-60.00	48.185
90	70.00	-60.00	48.174

แสดงการบันทึกค่าระดับจากค่าที่ 91 ถึง 135

Point	x(m)	Y(m)	elevation(m)
91	80.00	-60.00	48.156
92	90.00	-60.00	48.533
93	100.00	-60.00	48.533
94	110.00	-60.00	48.167
95	120.00	-60.00	48.132
96	130.00	-60.00	48.086
97	140.00	-60.00	48.100
98	150.00	-60.00	48.100
99	170.00	-60.00	47.794
100	180.00	-60.00	47.827
101	10.00	-70.00	48.916
102	20.00	-70.00	49.044
103	30.00	-70.00	49.044
104	40.00	-70.00	49.044
105	50.00	-70.00	47.942
106	60.00	-70.00	47.958
107	70.00	-70.00	47.998
108	80.00	-70.00	48.002
109	90.00	-70.00	48.533
110	100.00	-70.00	48.533
111	110.00	-70.00	48.166
112	120.00	-70.00	48.128
113	130.00	-70.00	48.066
114	10.00	-80.00	48.975
115	20.00	-80.00	49.044
116	30.00	-80.00	49.044
117	40.00	-80.00	49.044
118	50.00	-80.00	48.104
119	60.00	-80.00	47.836
120	70.00	-80.00	47.854
121	80.00	-80.00	47.753
122	90.00	-80.00	48.533
123	100.00	-80.00	48.533
124	110.00	-80.00	48.142
125	120.00	-80.00	48.083
126	130.00	-80.00	48.016
127	140.00	-80.00	48.068
128	150.00	-80.00	47.830
129	160.00	-80.00	47.871
130	170.00	-80.00	48.300
131	180.00	-80.00	48.300
132	190.00	-80.00	47.781
133	10.00	-90.00	48.926
134	20.00	-90.00	49.044
135	30.00	-90.00	49.044

แสดงการบันทึกค่าระดับจากค่าที่ 136 ถึง 180

Point	x(m)	Y(m)	elevation(m)
136	40.00	-90.00	49.044
137	50.00	-90.00	48.897
138	60.00	-90.00	48.254
139	70.00	-90.00	47.804
140	80.00	-90.00	47.760
141	90.00	-90.00	48.533
142	100.00	-90.00	48.533
143	110.00	-90.00	48.132
144	120.00	-90.00	48.025
145	130.00	-90.00	47.936
146	140.00	-90.00	47.956
147	150.00	-90.00	47.830
148	160.00	-90.00	47.853
149	170.00	-90.00	47.865
150	180.00	-90.00	48.011
151	186.00	-90.00	47.966
152	10.00	-100.00	48.856
153	20.00	-100.00	48.870
154	30.00	-100.00	48.744
155	40.00	-100.00	48.755
156	50.00	-100.00	48.888
157	60.00	-100.00	47.900
158	70.00	-100.00	47.954
159	80.00	-100.00	47.814
160	90.00	-100.00	47.908
161	100.00	-100.00	48.533
162	110.00	-100.00	47.840
163	120.00	-100.00	47.862
164	130.00	-100.00	47.841
165	140.00	-100.00	47.782
166	150.00	-100.00	47.763
167	160.00	-100.00	47.890
168	170.00	-100.00	48.300
169	180.00	-100.00	47.542
170	190.00	-100.00	47.663
171	200.00	-100.00	47.804
172	50.00	-110.00	48.208
173	60.00	-110.00	47.411
174	70.00	-110.00	47.965
175	80.00	-110.00	47.191
176	90.00	-110.00	47.592
177	100.00	-110.00	47.591
178	110.00	-110.00	47.583
179	120.00	-110.00	47.826
180	130.00	-110.00	47.817

แสดงการบันทึกค่าระดับจากค่าที่ 181 ถึง 226

Point	x(m)	y(m)	elevation(m)
181	140.00	-110.00	47.783
182	150.00	-110.00	47.788
183	160.00	-110.00	48.891
184	170.00	-110.00	48.300
185	180.00	-110.00	47.845
186	190.00	-110.00	47.662
187	200.00	-110.00	47.642
188	204.00	-110.00	47.673
189	80.00	-120.00	47.103
190	90.00	-120.00	47.594
191	100.00	-120.00	47.464
192	110.00	-120.00	47.538
193	120.00	-120.00	47.748
194	130.00	-120.00	47.826
195	140.00	-120.00	47.826
196	150.00	-120.00	47.941
197	160.00	-120.00	48.300
198	170.00	-120.00	48.300
199	180.00	-120.00	48.300
200	190.00	-120.00	47.612
201	200.00	-120.00	47.615
202	205.00	-120.00	47.581
203	200.00	-128.00	47.526
204	80.00	-125.00	47.091
205	90.00	-130.00	47.671
206	100.00	-130.00	47.514
207	110.00	-130.00	47.569
208	120.00	-130.00	47.665
209	130.00	-130.00	47.784
210	140.00	-130.00	47.788
211	150.00	-130.00	47.854
212	160.00	-130.00	48.300
213	170.00	-130.00	48.300
214	180.00	-130.00	48.300
215	190.00	-130.00	47.559
216	190.00	-137.00	47.594
217	100.00	-140.00	47.662
218	110.00	-140.00	47.471
219	120.00	-140.00	47.655
220	130.00	-140.00	47.740
221	140.00	-140.00	47.713
222	150.00	-140.00	47.854
223	160.00	-140.00	48.300
224	170.00	-140.00	48.300
225	180.00	-140.00	48.300
226	110.00	-150.00	47.594

แสดงการบันทึกค่าระดับจากค่าที่ 227 ถึง 271

Point	x(m)	y(m)	elevation(m)
227	120.00	-150.00	47.684
228	130.00	-150.00	47.740
229	140.00	-150.00	47.854
230	150.00	-150.00	47.786
231	160.00	-150.00	48.004
232	170.00	-150.00	48.300
233	180.00	-152.00	47.834
234	120.00	-160.00	47.553
235	130.00	-160.00	47.708
236	140.00	-160.00	47.801
237	130.00	-170.00	47.786
238	140.00	-170.00	47.824
239	150.00	-178.00	47.660
240	130	-170.00	47.786
241	140	-170.00	47.824
242	150	-178.00	47.660
243	83.07	-53.07	48.533
244	104.69	-51.24	48.533
245	86.37	-102.29	48.533
246	105.43	-101.08	48.533
247	8.39	0.00	49.044
248	35.66	-47.45	49.044
249	13.28	-98.38	49.044
250	40.73	-95.93	49.044
251	95.06	-2.01	48.450
252	120.74	-2.01	48.450
253	95.12	-27.29	48.450
254	120.74	-27.29	48.450
255	154.91	-143.54	48.300
256	152.89	-120.00	48.300
257	180.00	-113.98	48.300
258	181.00	-141.00	48.300
259	165.75	-110.00	48.300
260	165.83	-95.80	48.300
261	171.69	-95.67	48.300
262	172.96	-95.65	48.300
263	141.24	-74.93	48.100
264	157.00	-73.69	48.100
265	141.15	-70.00	48.100
266	140.00	-60.00	48.100
267	139.00	-50.00	48.100
268	138.00	-40.00	48.100
269	155.05	-70.00	48.100
270	156.16	-60.00	48.100
271	155.00	-50.00	48.100

แสดงการบันทึกค่าระดับจากค่าที่ 272 ถึง 274

Point	x(m)	y(m)	elevation(m)
272	154.44	-40.00	48.100
273	137.81	-35.20	48.100
274	154.00	-35.00	48.100



ตารางที่ ข.14 แสดงปริมาตรดินถมของพื้นที่ที่ 1

Grid Volume Computations

Wed Oct 17 13:44:11 2007

Upper Surface

Level Surface defined by Z = 48

Lower Surface

Grid File Name:	H:\base_suefer\funu1.grd
Grid Size:	43 rows x 100 columns
X Minimum:	10
X Maximum:	80
X Spacing:	0.70707070707071
Y Minimum:	-30
Y Maximum:	0
Y Spacing:	0.71428571428571
Z Minimum:	47.849311932092
Z Maximum:	47.975513708514

Volumes

Z Scale Factor: 0.2

Total Volumes by:

Trapezoidal Rule:	44.62448726528
Simpson's Rule:	45.02962341538
Simpson's 3/8 Rule:	44.982414351032

Cut & Fill Volumes

Positive Volume [Cut]:	44.62448726528
Negative Volume [Fill]:	0
Net Volume [Cut-Fill]:	44.62448726528

Areas

Planar Areas

Positive Planar Area [Cut]:	1959.595959596
Negative Planar Area [Fill]:	0

ตารางที่ ข.15 แสดงปริมาตรดินถมของพื้นที่ที่ 2

Grid Volume Computations

Wed Oct 17 13:45:59 2007

Upper Surface

Level Surface defined by Z = 48

Lower Surface

Grd File Name:	H:\base_swerf\งานข.15\2.grd
Grd Size:	84 rows x 100 columns
X Minimum:	80
X Maximum:	120
X Spacing:	0.60606060606061
Y Minimum:	-160
Y Maximum:	-110
Y Spacing:	0.60240963855422
Z Minimum:	47.096155702563
Z Maximum:	47.886422586159

Volumes

Z Scale Factor: 0.2

Total Volumes by:

Trapezoidal Rule:	135.13574834627
Simpson's Rule:	135.15467405895
Simpson's 3/8 Rule:	135.84469364842

Cut & Fill Volumes

Positive Volume [Cut]:	135.13574834627
Negative Volume [Fill]:	0
Net Volume [Cut-Fill]:	135.13574834627

Areas

Planar Areas

Positive Planar Area [Cut]:	1387.7327491785
Negative Planar Area [Fill]:	0

ตารางที่ ข.16 แสดงปริมาตรดินถมของพื้นที่ที่ 3

Grid Volume Computations

Wed Oct 17 13:46:59 2007

Upper Surface

Level Surface defined by Z = 48

Lower Surface

Grid File Name: H:\base_suaferajinam3.grid
Grid Size: 100 rows x 55 columns

X Minimum: 180
X Maximum: 200
X Spacing: 0.37037037037037

Y Minimum: -137
Y Maximum: -100
Y Spacing: 0.37373737373737

Z Minimum: 47.557384923307
Z Maximum: 47.838195836175

Volumes

Z Scale Factor: 0.2

Total Volumes by:

Trapezoidal Rule: 39.509232056889
Simpson's Rule: 39.669200646053
Simpson's 3/8 Rule: 39.696493791987

Cut & Fill Volumes

Positive Volume [Cut]: 39.509232056889
Negative Volume [Fill]: 0
Net Volume [Cut-Fill]: 39.509232056889

Areas

Planar Areas

Positive Planar Area [Cut]: 580.19266741489
Negative Planar Area [Fill]: 0

ตารางที่ ข.17 การคำนวณหาอัตราการไหล

MH	ความยาว ท่อ (ม.)	t_c ในท่อ (นาที)	t_c ทั้งหมด (นาที)	I (มม./ชม.)	C	พื้นที่รับ น้ำ (ตร.ม.)	Q (ลบ.ม./วิ)	Q ในท่อ (ลบ.ม./วิ)
MH1	0	0	30					
MH2	20	0.56	30.56	83.5	0.7	2916	0.0471	0.0474
MH1-1	0	0	30					
MH2	30	0.83	30.83	83	0.13	875	0.00264	0.00263
MH2	0	0	31.39	82.5	0.13	600	0.00179	0.052
MH3	30	0.83	32.22	81	0.13	2994	0.00876	0.061
MH4	55	1.53	33.75	80	0.7	1349	0.021	0.082
MH3-1	0	0	30	84	0.13	870	0.00264	0.00322
MH3-2	30	0.83	30.83	83	0.7	3203	0.052	0.05522
MH3-3	8.1	0.23	31.06	83	0.7	665	0.011	0.06622
MH4	25	0.7	31.76	82	0.7	848	0.0136	0.07982
MH4	0	0	0					0.162
MH5	30	0.83	36.39	76	0.7	2626	0.0389	0.201
MH7	30	0.83	37.22	75	0.13	2250	0.0061	0.2071
MH6	0	0	30	84	0.13	845	0.0026	0.0026
MH7	30	0.83	30.83	83	0.13	2070	0.00621	0.00881
MH7	0	0	0					0.22
MH8	42	1.2	39.25	72	0.13	2826	0.00735	0.2274

ตารางที่ ข.18 แสดงค่าอัตราการไหลปริมาณน้ำเสีย โดยเปรียบเทียบประชากรระหว่าง 35 คน และ 100 คน

พื้นที่	ประชากร (คน)	อัตราการใช้น้ำ (ลตคว.)	Peak factor	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม./วิ)
ที่พักอาศัย	35	250	2	0.000203
ที่พักอาศัย	100	250	2	0.00058

ตารางที่ ข.19 แสดงขนาดท่อจากการเปิดกราฟแมนนิ่งและคำนวณตรวจสอบ

ข้อมูล		เลือกท่อจากกราฟ manning			คำนวณตรวจสอบ n = 0.013	
MH	Flow (ลบ.ม./วิ)	Dia. (มม.)	Slope	Vel (ม./วิ)	V (ม./วิ)	Q (ลบ.ม./วิ)
MH1	0.0474	300	0.0023	0.64	0.65	0.046
MH1-1	0.00263	300	0.0023	0.64	0.65	0.046
MH2	0.052	300	0.0028	0.725	0.724	0.0512
MH3	0.061	300	0.004	0.875	0.865	0.061
MH3-1	0.00322	300	0.0023	0.64	0.65	0.46
MH3-2	0.05522	300	0.0033	0.8	0.79	0.056
MH3-3	0.06622	300	0.0045	0.9	0.92	0.065
MH4	0.162	400	0.005	1.2	1.17	0.15
MH5	0.201	600	0.0011	0.73	0.72	0.2036
MH6	0.0026	300	0.0023	0.64	0.64	0.046
MH7	0.22	600	0.0012	0.75	0.75	0.212
MH8	0.2274	600	0.0014	0.81	0.81	0.23

ตารางที่ ข.20 แสดงระดับ Profile ของท่อ

MH	ระดับผิว ดิน (ม.)	slope	ความ ยาวท่อ (ม.)	Elev. (ม.)	ระดับ หลังท่อ (ม.)	ระดับ ท้องท่อ (ม.)	ความลึก ดินขุด (ม.)
MH1	+47.94		0		+47.30	+47.00	0.94
MH2	+47.83	0.0023	20	-0.05	+47.25	+46.95	0.88
MH1-1	+47.865		0		+47.30	+47.00	0.87
MH2	+47.83	0.0023	30	-0.07	+47.23	+46.93	0.90
MH2	+47.83		0		+47.23	+46.93	0.90
MH3	+48.13	0.0028	30	-0.084	+47.15	+46.85	1.28
MH4	+48.13	0.004	55	-0.22	+46.93	+46.63	1.50
MH3-1	+47.935		0		+47.30	+47.00	0.94
MH3-2	+47.93	0.0023	30	-0.07	+47.23	+46.93	1.00
MH3-3	+48.029	0.0033	8.1	-0.03	+47.20	+46.90	1.13
MH4	+48.13	0.0045	25	-0.113	+47.09	+46.79	1.34
MH4	+48.13				+46.73	+46.33	1.80
MH5	+48.15	0.005	30	-0.15	+46.75 /+46.78	+46.18	1.97
MH7	+48.17	0.0011	30	-0.033	+46.75	+46.15	2.02
MH8	+48.00	0.0012	42	-0.051	+46.70	+46.10	1.90
MH6	+48.17				+47.50	+47.20	0.97
MH7	+48.17	0.0023	30	-0.05	+47.45	+47.15	1.02

ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างการคำนวณหาอัตราไหลในท่อของปริมาณน้ำฝน ที่มีความถี่ฝน 2 ปี MH 1

$$Q = CiA$$

$$C = 0.7$$

$$A = \text{พื้นที่รับน้ำ} = 2916 \text{ ตร.ม.}$$

กำหนด t_c ที่ใช้ในการออกแบบ = 30 นาที เนื่องจากเป็นบริเวณชุมชนที่พักอาศัยและภูมิประเทศราบเรียบ

$$t_c \text{ ในท่อ} = 0.56 \text{ นาที}$$

ตัวอย่างการคำนวณหาค่า t_c ในท่อ

สมมติความเร็วในเส้นท่อ = 0.6 เมตร/วินาที

$$\text{ความยาวท่อ } 8.1 \text{ ม. } t_c = \frac{8.1}{0.6 \times 0.6} = 0.23 \text{ นาที}$$

$$20 \text{ ม. } t_c = \frac{20}{0.6 \times 0.6} = 0.56 \text{ นาที}$$

$$25 \text{ ม. } t_c = \frac{25}{0.6 \times 0.6} = 0.7 \text{ นาที}$$

$$30 \text{ ม. } t_c = \frac{30}{0.6 \times 0.6} = 1.2 \text{ นาที}$$

$$42 \text{ ม. } t_c = \frac{42}{0.6 \times 0.6} = 1.2 \text{ นาที}$$

$$55 \text{ ม. } t_c = \frac{55}{0.6 \times 0.6} = 1.83 \text{ นาที}$$

$$t_c \text{ ทั้งหมด} = t_c \text{ ในท่อความยาว 20 เมตร} + t_c \text{ ออกแบบ} = 30.56 \text{ นาที}$$

จาก IDF CURVE อ่านค่า

$$I = 83.5 \quad \text{มม./ชม.}$$

$$Q = 0.0471 \text{ ลบ.ม./วินาที}$$

ตัวอย่างการคำนวณหาอัตราไหลในท่อของปริมาณน้ำเสียหรือน้ำทิ้ง

โดยเลือกใช้อัตราการใช้น้ำ = 250 ลตคว. และ Peak factor = 2

ประชากร 35 คน

$$\frac{35 \times 2 \times 250}{1000} = 17.5 \text{ m}^3 / \text{day} \times \frac{1 \text{ d}}{24 \text{ hr}} \times \frac{1 \text{ hr}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.000203 \text{ m}^3 / \text{s}$$

ประชากร 100 คน

$$\frac{100 \times 2 \times 250}{1000} = 50 \text{ m}^3 / \text{day} \times \frac{1 \text{ d}}{24 \text{ hr}} \times \frac{1 \text{ hr}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.000580 \text{ m}^3 / \text{s}$$

ตัวอย่างการคำนวณหาขนาดของท่อ และการคำนวณตรวจสอบ

อัตราการไหลในท่อของ MH1 = 0.0474 ลบ.ม./วินาที

จากกราฟ Manning อ่านค่าโดยที่ ความเร็ว (V) อยู่ระหว่าง 0.6-3.0 ม./วินาที

โดยเลือกใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำสุด

$$\text{Diameter} = 300 \text{ mm}$$

$$\text{Slope} = 0.0023$$

$$V = 0.64 \text{ ม./วินาที}$$

จากสมการ $V = \left(\frac{1}{n}\right) \times \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} \times S^{1/2}$ โดยใช้ $n = 0.013$ สำหรับท่อใหม่

$$\text{แทนค่า Diameter} = 0.3 \text{ m และ } s = 0.0028$$

$$V = 0.65 \text{ ม./วินาที}$$

$$Q = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \times V$$

$$\text{แทนค่า Diameter} = 0.3 \text{ m และ } V = 0.724 \text{ ม./วินาที}$$

$$Q = 0.046 \text{ ม./วินาที}$$