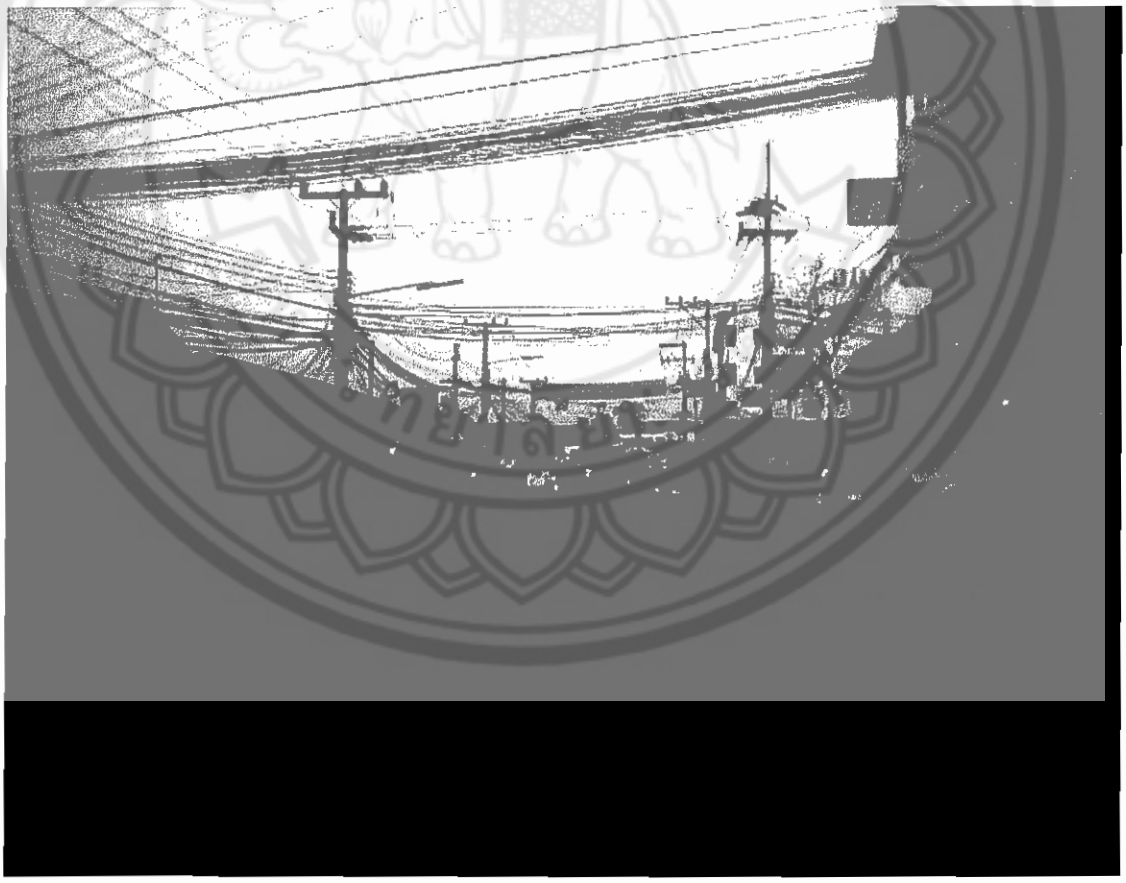
บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การสำรวจสถานที่

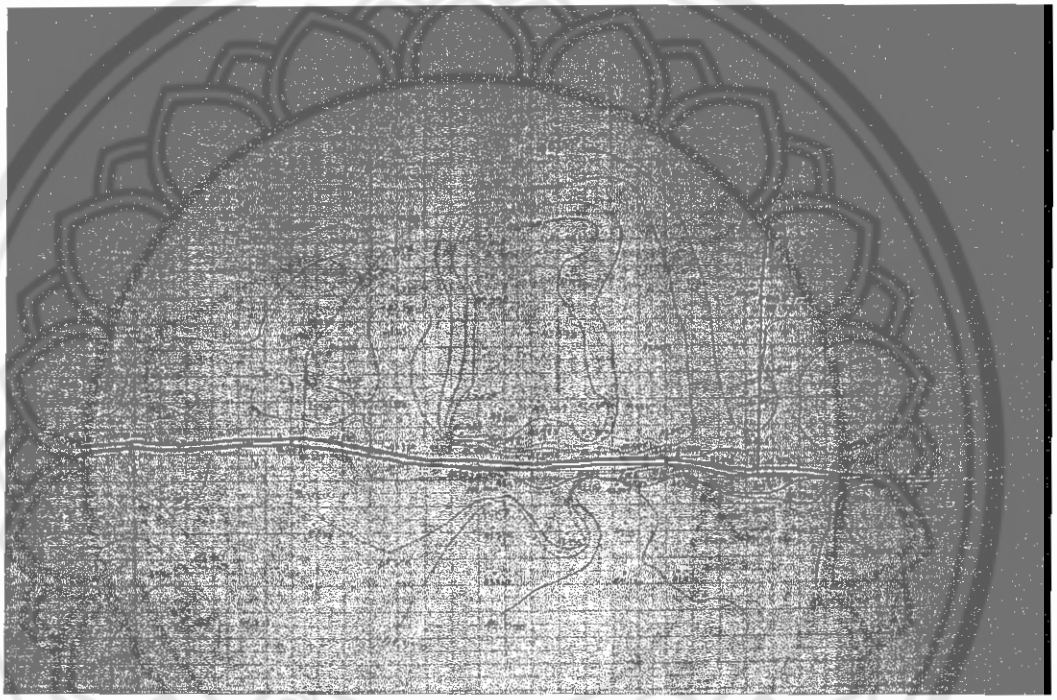
การสำรวจสถานที่ก่อนการทำงาน ซึ่ง ความแออัดของชุมชนเป็นแบบย่านธุรกิจค่อนข้างแออัด และลักษณะของพื้นที่มี บ้าน ตึก ร้านอาหารค่อนข้างมาก ไม่มีท่อระบายน้ำเสียหรือน้ำฝน มีการจราจรแออัดโดยเฉพาะเวลาประมาณ 16.00 – 20.30 น. ระดับบริเวณถนนจะอยู่ต่ำกว่าบริเวณริมถนนเนื่องจากมีการสร้างหอพักมากมายจึงมีการถมดินให้สูงขึ้นเพื่อป้องกันน้ำท่วมหอพัก ดังรูปที่ 4.1 ทำให้น้ำไหลมาท่วมบนถนนเป็นผลเสียต่อถนนและการจราจร ความยาวของถนนประมาณ 700 เมตร



รูปที่ 4.1 รูปแสดงสภาพถนนและความแออัดของการจราจร

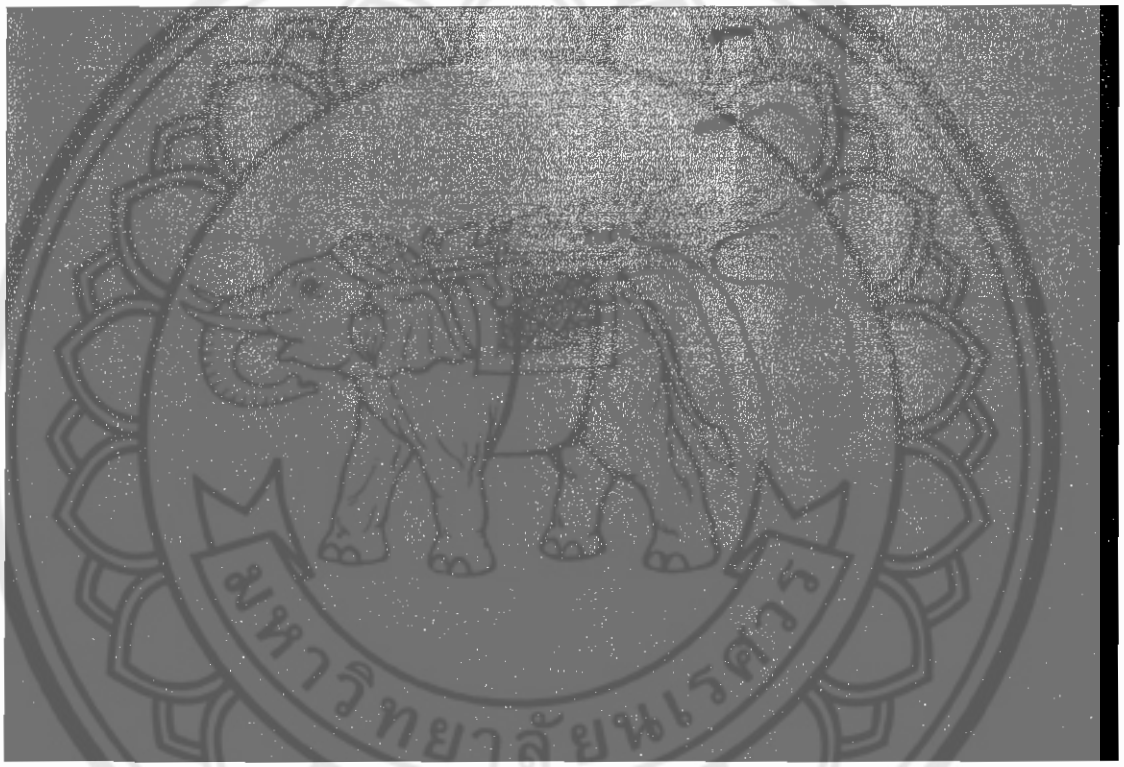
4.2 การสำรวจภาคสนาม

การสำรวจภาคสนามเป็นการสำรวจเส้นระดับชั้นความสูงของพื้นที่ แล้วนำมาเขียนเส้นชั้นความสูงหาพื้นที่รับน้ำฝน และแนวทางการไหลของน้ำฝนเพื่อใช้ในการออกแบบ



รูปที่ 4.2 รูปแสดงเส้นชั้นความสูงของพื้นที่ (CONTOUR)

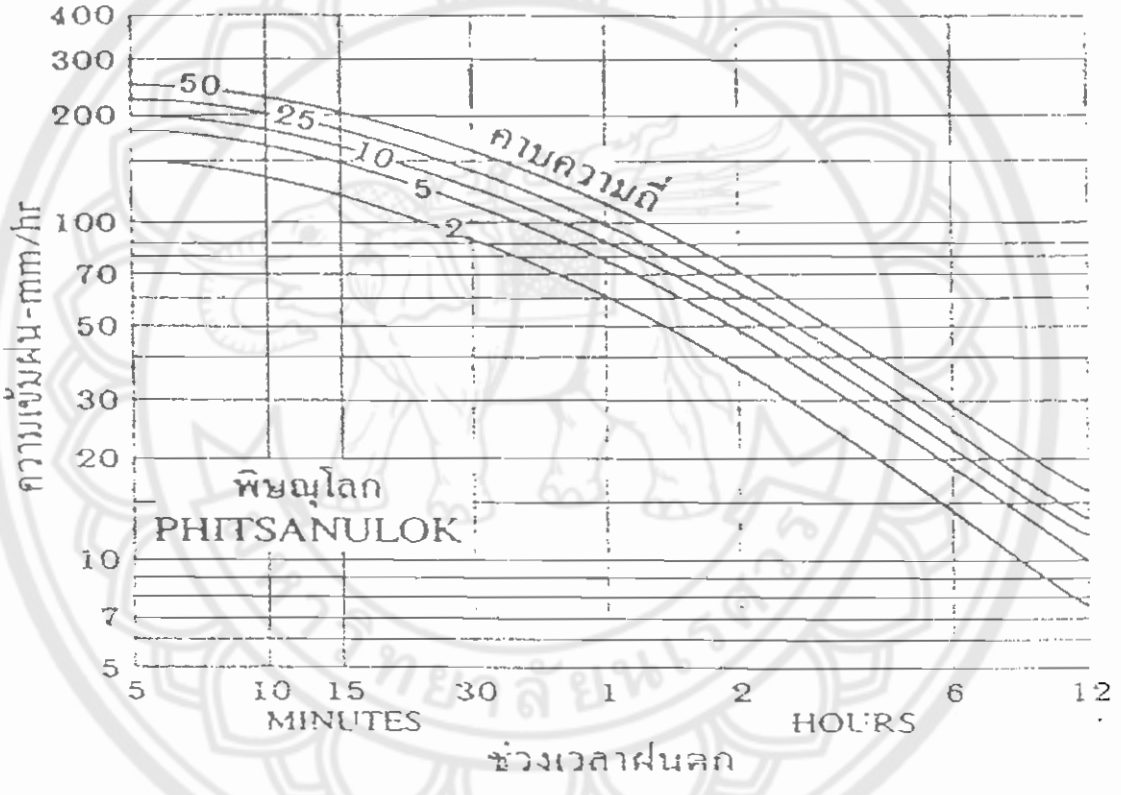
เมื่อได้เส้นระดับชั้นความสูงดังรูปแล้วแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน โดยพื้นที่รับน้ำที่หนึ่งให้มีความยาวเท่ากับ 190 เมตร พื้นที่รับน้ำที่สองมีความยาวเท่ากับ 120 เมตร และพื้นที่รับน้ำที่สามมีความยาวเท่ากับ 390 เมตร ตามรูปที่ 4.3 โดยขอบเขตของพื้นที่รับน้ำแต่ละพื้นที่ถูกกำหนดด้วยระดับความสูงที่น้ำจะไหลเข้าโดยอาศัย Gravity force



รูปที่ 4.3 รูปเส้นชั้นความสูงของพื้นที่ และการแบ่งพื้นที่รับน้ำออกเป็นส่วนๆ

4.3 รวบรวมข้อมูลน้ำฝน

ข้อมูลทางอุทกวิทยาที่ใช้คือ ข้อมูลปริมาณความเข้มข้นฝนที่ตกในจังหวัดพิษณุโลกที่แสดงในรูป Intensity-Duration Curve ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 กราฟความเข้มฝนจังหวัดพิษณุโลก

*หมายเหตุ ที่มาของรูป : จาก วิศวกรรมชลสตร์ ของโชติไกร ไชยวิจารณ์.

4.4 ผลการวิเคราะห์ประเด็นที่ต้องพิจารณาในการออกแบบระบบระบายน้ำ

1. สถานที่และตำแหน่ง โดยกำหนดแนวที่สั้นที่สุดและตื้นที่สุด ที่สามารถรับและระบายน้ำได้อย่างทั่วถึงและเพียงพอ
2. ขนาดของท่อ เพื่อให้เหมาะสมต่อปริมาณน้ำที่ต้องการระบายออก และสะดวกต่อการบำรุงรักษา
3. ความลาดของท่อ เพื่อให้เหมาะสมกับความเร็วของน้ำที่ต้องการและความลึกที่จุดปลายของท่อ
4. ชนิดของท่อ เพื่อป้องกันการศึกหรอ สามารถรับน้ำหนักถาวร น้ำหนักจร การกระแทรก การทรุดตัว การแตกร้าวชำรุดเนื่องมาจากสาเหตุอื่นๆ
5. ชนิดของวัสดุที่ใช้ในระบบระบายน้ำ เพื่อให้อายุการใช้งานของระบบเป็นไปตามที่คาดไว้
6. ความปลอดภัยและความสะดวกในการบำรุงรักษา เช่น ขนาดของท่อ การระบายอากาศในท่อ ขนาดของช่องทางระบายน้ำ

รูปที่ 4.5 รูปลำคลองที่จะระบายน้ำออก

4.5ผลการวิเคราะห์ในการออกแบบ

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการออกแบบท่อที่เหมาะสมในการระบายน้ำ ตารางที่ 4.2 แสดงการคำนวณหาความลึกของการวางท่อจากแนวความลาดในที่ออกแบบโดยค่าดังกล่าวนำไป Plot เส้นแสดงแนว Profile ของเส้นท่อ เมื่อเทียบกับระดับดินเดิม ดังรูปที่ 4.5 การเลือกจุดรับน้ำที่ระบายออกจากพื้นที่กระทำได้ยาก เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีเจ้าของ ฉะนั้น จึงเลือกจุดทิ้งน้ำเป็นลำคลองสาธารณะบริเวณริมถนนคลองชลประทาน

ตารางที่ 4.1 ตารางขั้นตอนการออกแบบท่อระบายน้ำ

จุดรับน้ำ	A (m^3)	L (m)	n	C	S	t_c minute	I (mm/hr)	Q (m^3/s)	V (m/s)	ขนาดท่อ (mm)
1	9600	190	0.013	0.80	0.0014	20	135	0.30	2.65	400
2	29600	120	0.013	0.80	0.0014	15	150	1.01	2.62	700
3	43200	390	0.013	0.80	0.0014	22	125	1.34	2.67	800

หมายเหตุ :

คอลัมน์ที่ 1 เป็นจุดรับน้ำของแต่ละจุด

คอลัมน์ที่ 2 เป็นพื้นที่ของแต่ละส่วนหาได้จากการแบ่งพื้นที่ในแผนที่และคำนวณหน่วยเป็นตารางเมตร

คอลัมน์ที่ 3 ความยาวของแนวท่อในแต่ละพื้นที่ที่แบ่งไว้เป็นส่วนๆ

คอลัมน์ที่ 4 สัมประสิทธิ์แมนนิ่ง

คอลัมน์ที่ 5 สัมประสิทธิ์การไหลนองของพื้นที่ย่านธุรกิจค่อนข้างแออัด

คอลัมน์ที่ 6 ความลาดของท่อที่ใช้ในการออกแบบ ซึ่งพิจารณาจากท่อเล็กสุดที่ใช้ในการออกแบบและความเร็วต่ำสุดที่ใช้ในการออกแบบ

คอลัมน์ที่ 7 เวลาการไหลของน้ำจากจุดที่กำหนดมายังจุดรับน้ำ

คอลัมน์ที่ 8 ความเข้มฝน ปริมาณฝนที่ตกบนพื้นที่รับน้ำฝนคิดเป็นความลึกต่อหน่วยเวลามิลลิเมตรต่อชั่วโมง

คอลัมน์ที่ 9 อัตราการไหลหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

คอลัมน์ที่ 10 ความเร็วของน้ำที่ไหลในท่อหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

คอลัมน์ที่ 11 ขนาดท่อที่ใช้งานซึ่งได้จากการคำนวณหน่วยเป็นมิลลิเมตร

ตารางที่ 4.2 ตารางการคำนวณหาความลึกที่ต้องขุดดินเพื่อวางแนวท่อ

ลำดับที่	ข้อมูลระดับ 1 (m.)	ข้อมูลระดับ 2 (m.)	AVERAGE (m.)	ระยะทาง (m.)	ระยะทางสะสม (m.)	ระดับความลึกที่ต้องขุดดิน(m)	ระยะการความลึกขุดดิน (m.)
1	41.413	41.388	41.401	0	0	40.721	0.68
2	41.237	41.277	41.257	50	50	40.650	0.61
3	41.395	41.585	41.490	68	118	40.552	0.94
4	41.401	41.373	41.387	50	168	40.481	0.91
5	41.289	41.332	41.311	34	202	40.432	0.88
6	41.170	41.156	41.163	46	248	40.367	0.80
7	41.140	41.126	41.133	50	298	40.295	0.84
8	41.096	41.075	41.086	54	352	40.218	0.87
9	41.074	41.062	41.068	36	388	40.167	0.90
10	41.110	41.145	41.128	56	444	40.087	1.04
11	41.191	41.209	41.200	40	484	40.030	1.17
12	41.339	41.285	41.312	36	520	39.978	1.33
13	41.326	41.774	41.550	50	570	39.907	1.64
14	42.186	42.250	42.218	100	670	39.764	2.45
15	43.875	43.859	43.867	30	700	39.721	

หมายเหตุ : คอลัมน์ที่ 1 ลำดับที่

คอลัมน์ที่ 2 ข้อมูลระดับบริเวณริมขอบถนน (จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

คอลัมน์ที่ 3 ข้อมูลระดับบริเวณริมขอบถนน (จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

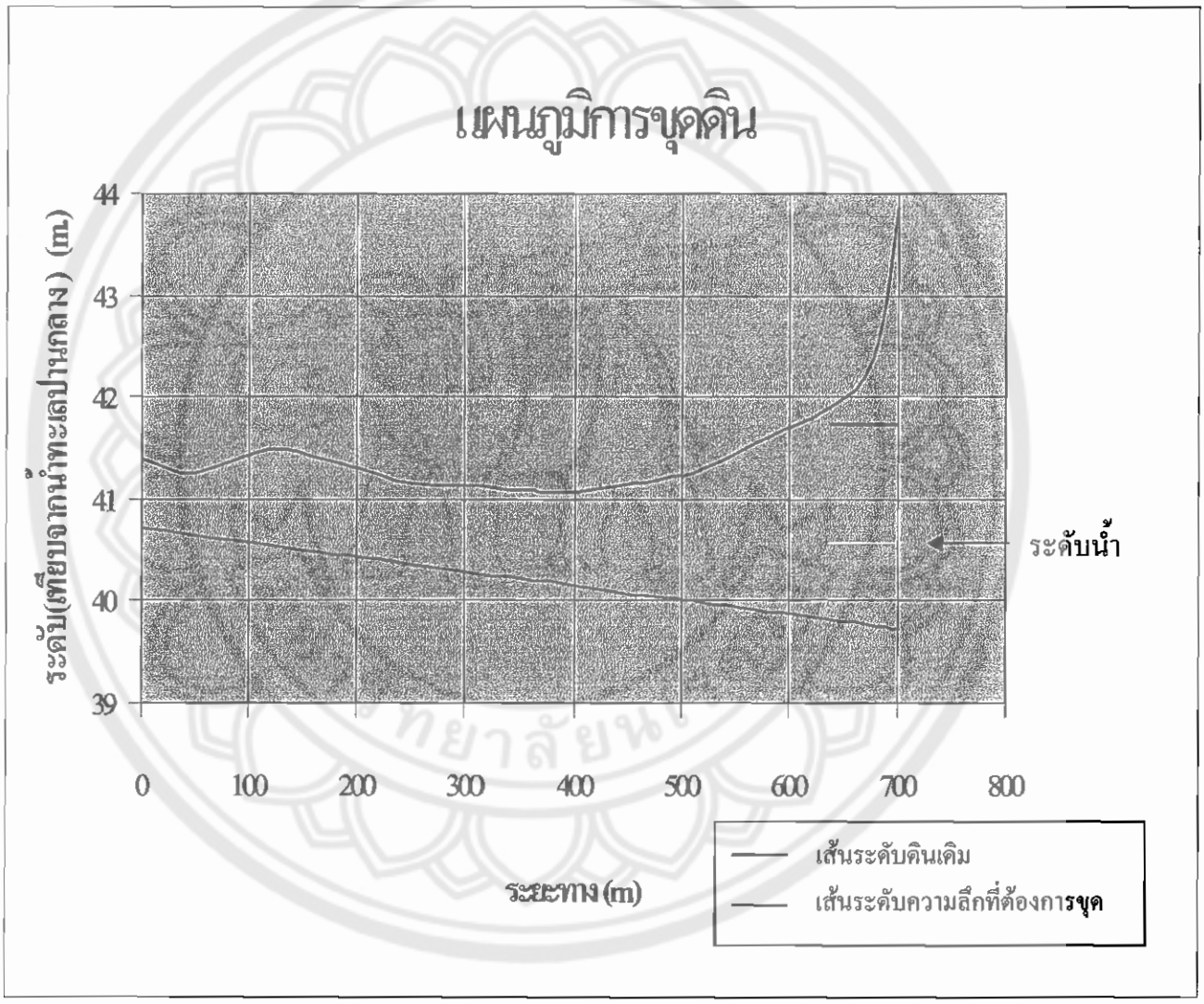
คอลัมน์ที่ 4 ข้อมูลระดับถนนเฉลี่ยเท่ากับคอลัมน์ 2 บวก คอลัมน์ 3

คอลัมน์ที่ 5 ระยะทางระหว่างจุดที่วัดระดับแนวถนน

คอลัมน์ที่ 6 ระยะทางสะสมจากขุดแรกจนถึงขุดที่กำลังทำระดับ

คอลัมน์ที่ 7 เส้นระดับความลึกที่ต้องการขุด (จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

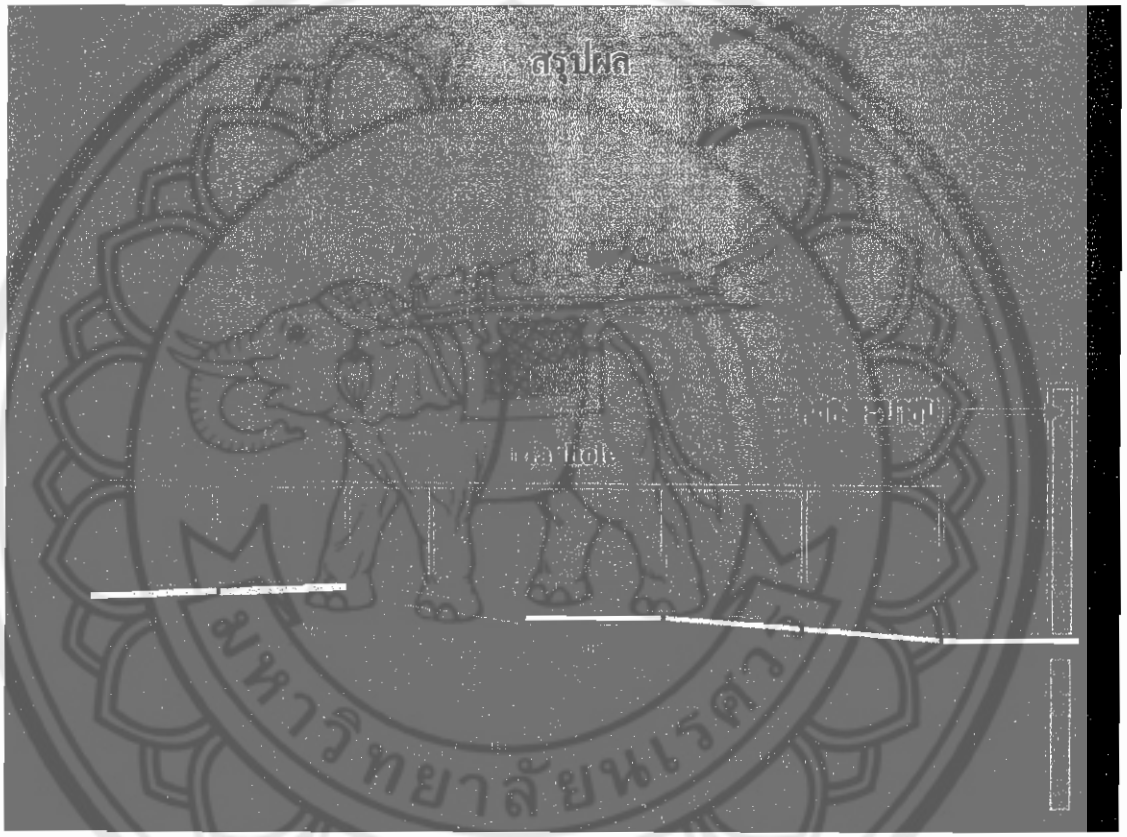
คอลัมน์ที่ 8 ความลึกที่ต้องการขุดหน่วยเป็นเมตร



รูปที่ 4.6 แสดงภาพตัดแนวยาว (Profile) ของแนวท่อและระดับดินเดิม

หมายเหตุ : ช่วงระยะทางระหว่าง 670 – 700 เมตร ไม่ต้องขุดเพราะช่วงนั้นเป็นลำคลองเดิมอยู่แล้ว

รูปที่ 4.6 แสดงสรุปแนวเส้นท่อ และแสดงตำแหน่งของจุดรับน้ำที่ระบายออกจากพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 4.7 รูปแสดงผลสรุปของโครงการ

หมายเหตุ ในการวาง Manhole ระยะห่างต้องไม่น้อยกว่า 100 เมตร