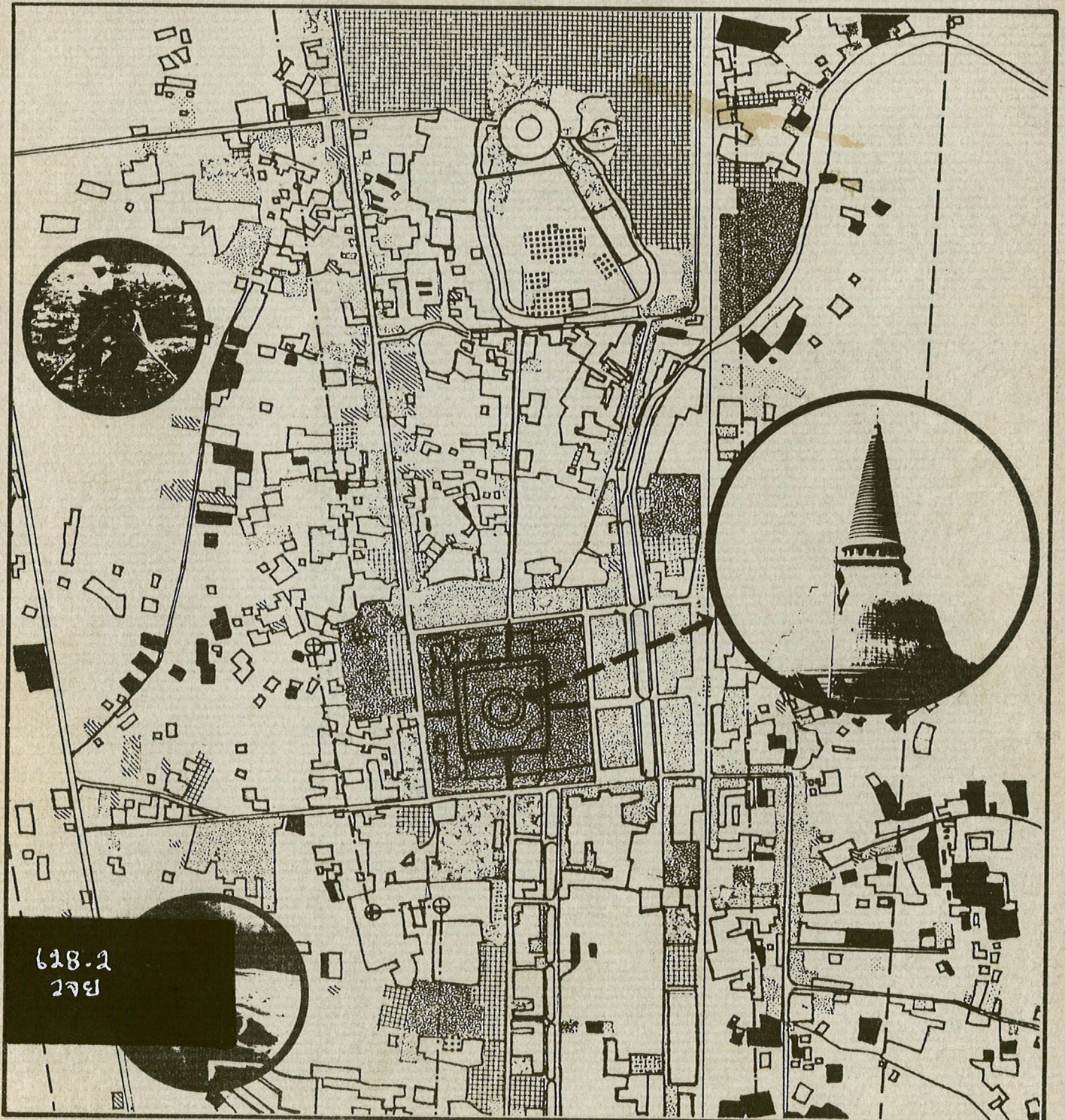


โครงการศึกษาวิจัย

ออกแบบระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้งของเทศบาลเมือง

นครปฐม

กรกฎาคม ๒๕๒๔
กันยายน ๒๕๒๔



โดย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

รายงาน : โครงการศึกษาริวิจัย ~~เรื่อง~~

"การออกแบบระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้งของเทศบาลเมืองนครปฐม"

เสนอต่อ

เทศบาลเมืองนครปฐม

โดย

สาขาวิจัยการก่อสร้าง

สาขาวิจัยสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร

กรกฎาคม ๒๕๖๔

สารบัญ

หน้า

คำขอบคุณ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ก.๑
บทที่ ๑ บทนำ	๑
บทที่ ๒ จังหวัดนครปฐมและเทศบาลเมืองนครปฐม	๓
๒.๑ จังหวัดนครปฐมโดยทั่วไป	๓
๒.๒ สภาพทางภูมิศาสตร์และธรณีวิทยา	๕
๒.๓ สภาพทางกายภาพของชุมชน	๖
๒.๔ สภาพทางเศรษฐกิจ-สังคม	๑๓
๒.๕ สภาพแวดล้อม	๑๙
๒.๖ สถานะภาพทางการเงินของเทศบาลเมือง	๒๒
บทที่ ๓ ปัญหาและแนวทางแก้ไขระบบระบายน้ำและความเสียหายของน้ำในคลอง	๒๖
เจดีย์บูชา	
๓.๑ ปัญหาที่มีอยู่ปัจจุบัน	๒๖
๓.๒ การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไข	๓๔
บทที่ ๔ ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบ	๕๕
๔.๑ แหล่งน้ำบริโภคในชุมชน	๕๕
๔.๒ การบริโภคน้ำ	๕๙
๔.๓ พื้นที่และประชากรที่ได้รับบริการ	๕๙
๔.๔ การระบายน้ำในระบบระบายน้ำปัจจุบัน	๖๐
๔.๕ น้ำทิ้งและปฏิภูลจากประชาชน	๖๐
๔.๖ น้ำฝน	๖๑
๔.๗ น้ำใต้ดิน	๖๓
บทที่ ๕ การออกแบบและประเมินราคาเบื้องต้น	๖๔
๕.๑ การออกแบบ	๖๔
๕.๒ การประเมินราคา	๗๒

บทที่ ๖	การประเมินความเหมาะสมของโครงการ	๗๔
๖.๑	เงินลงทุน	๗๔
๖.๒	ผลได้	๗๔
๖.๓	การวิเคราะห์ความคุ้มทุน	๗๖
บทที่ ๗	ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน	๗๗
๗.๑	ลำดับการก่อสร้าง	๗๗
๗.๒	การดำเนินงาน	๗๘
๗.๓	การปรับปรุงการบริหาร	๗๙
๗.๔	การจัดหางบประมาณ	๘๓
ภาคผนวกที่ ๑	การคำนวณปริมาณน้ำจากน้ำฝนตามวิธี Rational Method และรายละเอียดสภาพที่ระบายน้ำเต็ม ผลการคำนวณคาดคะเน ปริมาณน้ำทิ้งและขนาดท่อที่ต้องการ	ผ.๑
ภาคผนวกที่ ๒	การประกอบอาชีพเลี้ยงสุกรของชาวนครปฐม	ผ.๑๙
ภาคผนวกที่ ๓	การประเมินราคาค่าก่อสร้างที่ระบายน้ำ	ผ.๒๒
ภาคผนวกที่ ๔	รายละเอียดการคำนวณประกอบการประเมินผลโครงการ	ผ.๒๔
	คณะผู้ดำเนินงาน	

คำขอบคุณ

คณะดำเนินงานโครงการนี้ ในนามของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ไคร่ขอขอบคุณเทศบาลเมืองนครปฐมที่ได้กรุณาให้งบประมาณดำเนินงาน ความสำเร็จของโครงการนี้ คณะดำเนินงานได้รับความร่วมมือและสนับสนุนเป็นอย่างดีจากคุณสุนทร แก้วพิจิตร นายกเทศมนตรีเทศบาลเมืองนครปฐม, คุณพัฒนา พงษ์ขวัญ เทศมนตรีเทศบาลเมืองนครปฐม, คุณตระกูล เรือนใหญ่ ผู้อำนวยการกองช่าง, เจ้าหน้าที่กองช่าง กองการประปา กองสาธารณสุขของเทศบาลเมืองนครปฐม, หัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครปฐม, สำนักผังเมือง และกรมโยธาธิการ ซึ่งคณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นอกจากบุคคลและหน่วยงานภายนอกดังกล่าวแล้ว คณะดำเนินงานไคร่ขอขอบคุณ ผู้ว่าการ ดร. สมิทธิ์ คำเพิ่มพูล ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ความสนับสนุนและให้กำลังใจ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการผลักดันให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้คณะดำเนินงานไคร่ขอขอบคุณ ดร. เสริมพล รัตสุข รองผู้ว่าการ ที่ได้ให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดในการดำเนินงาน ตลอดจนร่วมในการเขียนรายงานนี้

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ชุมชนเมืองนครปฐมเป็นชุมชนขนาดใหญ่และกำลังเริ่มจะขยายเขตพื้นที่ในความรับผิดชอบของเทศบาลออกไปจากเดิมอีกประมาณ ๒ เท่าตัว ในขณะที่สภาพแวดล้อมของชุมชนโดยทั่วไปโดยเกาะในเขตเทศบาลเดิมยังมีปัญหาอันมีสาเหตุมาจากระบบระบายน้ำ ที่แสดงออกมาอย่างเด่นชัดก็คือ เกิดน้ำท่วมเนื่องจากน้ำฝน ๔ แห่ง และเกิดความเน่าเสียของน้ำในคลองเจดีย์บูชา เป็นผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่และสุขภาพของประชาชนตลอดจนภาพจน์ของเมืองเป็นอย่างมาก เทศบาลเมืองนครปฐมได้เร่งเห็นปัญหาดังกล่าวประกอบด้วยต้องการระดมจัดระบบระบายน้ำในเขตพื้นที่ที่จะขยายออกไป จึงไม่ขอหมายให้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยทำการศึกษาลำห้รออกแบบขั้นต้น เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการ

๑. แก้ไขและปรับปรุงระบบระบายน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน (ส่วนใหญ่อยู่ในเขตเทศบาลเดิม)
๒. แก้ไขปัญหาความเน่าเสียในคลองเจดีย์บูชา
๓. จัดระบบระบายน้ำสำหรับชุมชนในเขตพื้นที่ขยาย

ปัญหาของชุมชน:

ปัจจุบันเมืองนครปฐมหากแยกตามลักษณะการใช้ที่ดินสามารถกำหนดออกได้เป็น ๒ ส่วนคือ ส่วนที่เป็นชุมชนเดิม (ในเขตเทศบาลปัจจุบัน) และส่วนที่เป็นชุมชนรอบนอก (เขตที่จะขยายความรับผิดชอบ) ส่วนที่เป็นชุมชนเดิมมีต้นกำเนิดบริเวณคลองเจดีย์บูชาติดกับองค์พระปฐม สภาพการใช้สอยที่ดินเป็นระเบียบกว่าส่วนที่เป็นชุมชนรอบนอก ซึ่งมีการใช้ที่ดินหลายรูปแบบปะปนกัน (มีการประกอบอาชีพอันเป็นที่น่ารังเกียจ เช่น การทำปศุสัตว์ ซ่อมรถ ประกอบตัวถังรถ ฯลฯ ปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก) ระบบระบายน้ำที่มีอยู่ปัจจุบันเป็นระบบท่อฝังอยู่ในพื้นที่เขตชุมชนเดิมเกือบทั้งหมด น้ำทั้งจากระบบท่อระบายน้ำทั้งหมดระบายเป็นจุด ๆ ลงคลองเจดีย์บูชาซึ่งไหลจากด้านตะวันตกเฉียงเหนือของชุมชนไปออกด้านตะวันออกของชุมชน คลองเจดีย์บูชานอกจากจะรับน้ำทั้งจากชุมชนแล้วยังรับน้ำทั้งจากคอกปศุสัตว์ที่อยู่ในพื้นที่ตอนเหนือของชุมชนและเป็นทางส่งน้ำจากคลองชลประทานเข้ามาเลี้ยงชุมชน พร้อมทั้งเป็นทางระบายน้ำฝนที่ตกบริเวณเหนือและในชุมชน น้ำที่ไหลเข้าชุมชนและน้ำทั้งจากชุมชนบางส่วนถูกเก็บกักไว้ในคลองโดยมีประตูน้ำที่ประมาณซอยเทศบาล ๓ เพื่อใช้ประโยชน์ในการดับเพลิง โดยมีกระบายให้เกิดการเคลื่อนตัวของน้ำเป็นระยะ ๆ

ระบบระบายน้ำปัจจุบันส่วนใหญ่มีขนาดท่อเพียงพอสำหรับการระบายน้ำ แต่มีข้อบกพร่องเกี่ยวกับความลาดชันของแนวท่อ การต่อเนื่องของท่อที่บ่อกัก การอุดตันของท่อ เนื่องจากมีการทิ้งปฏิกูลลงในท่อทางบ่อกักเป็นจำนวนมากและขนาดท่อไม่เพียงพอในบางแห่ง จากสภาพดังกล่าวเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำท่วมถนนเมื่อฝนตก ๔ แห่งคือ

๑. ถนน ๒๕ มกรา บริเวณหน้าสมาคมพ่อค้า (ยาว ๓๕๐ เมตร)

สาเหตุของน้ำท่วมเกิดจากขนาดท่อในถนน ๒๕ มกรา เล็กเกินไป ทำให้เกิดก ระกูดตัน ได้ ง่ายและมีการกูดตันของท่อช่วงที่ตัดผ่าน เข้าไปในที่ อยู่อาศัยจากตรอกโพธิ์ไประบายน้ำออกที่คลองเจ็ดยี่สิบ

๒. ถนนราชดำเนินตอนปลายด้านตะวันออก (ยาว ๓๐๐ เมตร)

มีสาเหตุจากระดับของท่อในถนน ราชดำเนิน ต่ำกว่าระดับปลายท่อออกที่คลองเจ็ดยี่สิบ ขา ทำให้หน้าไม่สามารถระบายออกไปได้ ทั้งยังมีการทิ้งปฏิกูลกูดตันตอนปลายท่อด้วย

๓. บริเวณถนนแยกสระบัว (ยาว ๑๕๐ เมตร)

มีสาเหตุจากความลาดชันเองท่อ ระบายน้ำด้าน ตะวันตกของถนนหน้าวัง ไม่สอดคล้อง กับทิศทาง การไหล อีกทั้งความลาดชันของท่อ ระบายในถนนราชวิธีไม่พอ

๔. บริเวณโค้งถนนทหารบก (ยาว ๒๕๐ เมตร)

มีสาเหตุจากความลาดชันของท่อ ด้านนอกของโค้ง ไม่สอดคล้องกับทิศทาง การไหล

นอกจากนี้ยังพบข้อบกพร่องในสายท่อ ๓ สายคือ

๑. ท่อด้านทิศใต้ของถนนราชวิธีขนาดเล็กเกินไปและความลาดชันไม่พอ

๒. ท่อด้านใต้ของถนนเทศา ขนาดท่อเล็กเกินไป

๓. ท่อภายในบริเวณองค์พระปฐมด้านตะวันออก ความลาดชันกลับทิศทาง

สำหรับสภาพน้ำในคลองเจ็ดยี่สิบขาเนื่องจากต้อง รับน้ำทั้ง จากชุมชนและน้ำทิ้ง จากคอกปศุสัตว์ด้าน เหนือชุมชน (หรือด้านต้นน้ำ) ทั้งยังมีการกักน้ำไว้ในคลอง (ถึงแม้จะมีการระบายเป็นระยะ ๆ บ้างก็ตาม) ทำให้เกิดน้ำนิ่ง เป็นเหตุให้สภาพน้ำในคลองเจ็ดยี่สิบขาบริเวณชุมชนเกิดการเน่าเสียชั้นรุนแรง (มีค่า DO (๑) ต่ำมาก ประมาณ ๐.๒ mg./l.โดยเฉลี่ยและค่า BOD เฉลี่ย ๑๖ กรัม/คน/วัน) ส่งกลิ่นเหม็นและเป็นแหล่ง เพาะยุง **กระทบกระเทือน**ต่อสภาพแวดล้อมของชุมชนอย่างชาก

ในส่วนที่เป็นชุมชนรอบนอก ซึ่งมีการประกอบอาชีพอันเป็นที่น่ารังเกียจอยู่มาก ทั้งยังไม่มีระบบ ท่อระบายน้ำ มีการระบายน้ำทิ้งอย่างไม่เป็นระเบียบถึงแม้ชุมชนในบริเวณนี้จะยังไม่หนาแน่นก็ตามก็สามารถ ได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำไม่เป็นระเบียบเช่นนี้ได้มาก

การแก้ปัญหา :

ในการแก้ปัญหาที่มีหลักการในการกำหนด รูปแบบการแก้ไขที่สำคัญคือ จัด รูปแบบของสิ่งก่อสร้าง เป็นโครงสร้างถาวร การบำรุงรักษาและควบคุมในการใช้ชานน้อย โครงสร้างติดอยู่กับที่ถาวร ยกแก่การ ขนย้าย (หรือขมิย) วิธีการก่อสร้างไม่ยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายอยู่ในวง เงินงบประมาณที่เทศบาลสามารถจัดสรรมาได้ การแก้ปัญหทั้ง ๓ ประการมีวิธีการสรุปดังต่อไปนี้ (ดูรูปที่ ก. ๑)

(๑) DO = Dissolved Oxygen

(๒) BOD = Bio-chemical Oxygen Demand

๑. แก้ไข และปรับปรุงระบบระบายน้ำที่มีอยู่ปัจจุบัน

๑.๑ บริเวณน้ำท่วม

๑) ถนน ๒๕ มกรา การแก้ไขดังแสดงไว้ในรูปที่ ก.๒

กำหนดให้เพิ่มขนาดท่อตามแนวถนน ๒๕ มกรา และเดินท่อจากแยกเลขที่ ๑๒๓ ไปตามแนวตรอกพระวรวงศ์วิฑิต ถนนพิพิธประสาท ไปสู่คลองเจดีย์บูชา (แทนเส้นท่อเดิมที่เดินผ่านชุมชนลงสู่คลองเจดีย์บูชา) และแนะนำให้ทำความสะอาดท่อทั้งหมดในบริเวณดังกล่าวด้วย

๒) ถนนราชดำเนิน การแก้ไขดังแสดงไว้ในรูปที่ ก. ๓

กำหนดให้เดินท่อต่อจากปลายถนนราชดำเนินลอดถนนหน้าวัง เข้าไปในบริเวณสนามจันทร์ แล้วสร้างบ่อบั๊บน้ำล้น เพื่อให้น้ำระบายเข้าสู่คลองภายในสนามจันทร์ พร้อมทั้งปรับปรุงบ่อบั๊กที่มุมถนน ๗๑ และ ๗๓

๓) บริเวณสามแยกสระบัว การแก้ไขดังแสดงไว้ในรูปที่ ก.๔

กำหนดให้เดินท่อด้านตะวันตกของถนนหน้าวังใหม่ เข้าไปสู่สนามจันทร์และสร้างบ่อบั๊กน้ำล้นเพื่อระบายน้ำเช่นกัน

๔) ถนนทหารบก การแก้ไขดังแสดงไว้ในรูปที่ ก.๕

ได้กำหนดให้ปรับความลาดชันของเส้นท่อด้านนอกของหัวโค้ง ให้น้ำระบายไปทางรถไฟส่วนหนึ่ง ส่วนที่เหลือไปตามแนวถนนด้านตะวันออก แต่ให้เพิ่มทางระบายออก โดยทำท่อลอดถนนทหารบกไปเชื่อมต่อในซอย ^{พุดแก้ว} ~~โกลน~~ ดังแสดงในรูป

๑.๒ บริเวณอื่น ๆ

๑) ถนนราชวิถี

ได้เสนอให้เพิ่มขนาดท่อ และปรับความลาดชันของท่อด้านทิศใต้ของถนนราชวิถี ระยะทางยาวประมาณ ๑,๘๐๐ เมตร

๒) ภายในบริเวณองค์พระปฐมเจดีย์

ได้เสนอให้ปรับความลาดชันของเส้นท่อด้านทิศตะวันออกของบริเวณองค์พระปฐม เสียใหม่ ระยะทางยาวประมาณ ๓๐๐ เมตร

๓) ถนนเทศบาล

ได้เสนอให้เพิ่มท่อระบายแยกจากท่อประธานไปตามซอยเทศบาล ๖ สู่คลองเจดีย์บูชา ระยะทางยาวประมาณ ๑๓๕ เมตร

๒. แก้ไขปัญหาความน่าเชื่อถือของน้ำในคลองเจตีย์บูชา

การแก้ไขปัญหาความน่าเชื่อถือของน้ำในคลองเจตีย์บูชาได้ออกแบบเป็นฝายน้ำล้นที่ต้นทางและท่อประธาณ ขนาด ๑.๕๐/๑.๕๐ ม. (เรียงตามแนวคลองเจตีย์บูชาดังแต่ต้นคลองบริเวณทางรถไฟไปปล่อยที่หลังประตูน้ำที่ซอยเทศา ๓) เพื่อรับน้ำทิ้งจากคอกปลุกสัตว์ ที่มีอยู่ในพื้นที่ด้านเหนือของชุมชน โดยให้ไหลเข้าสู่ท่อโดยตรง และน้ำทิ้งจากชุมชน โดยต่อท่อระบายน้ำเข้าเชื่อมกับท่อประธาณ ส่วนน้ำที่จะเก็บกักไว้สำหรับดับเพลิง จะเป็นน้ำดิบจากขอประธาณ หรือน้ำฝนที่ไหลข้ามฝายเข้าสู่คลองในบริเวณชุมชน

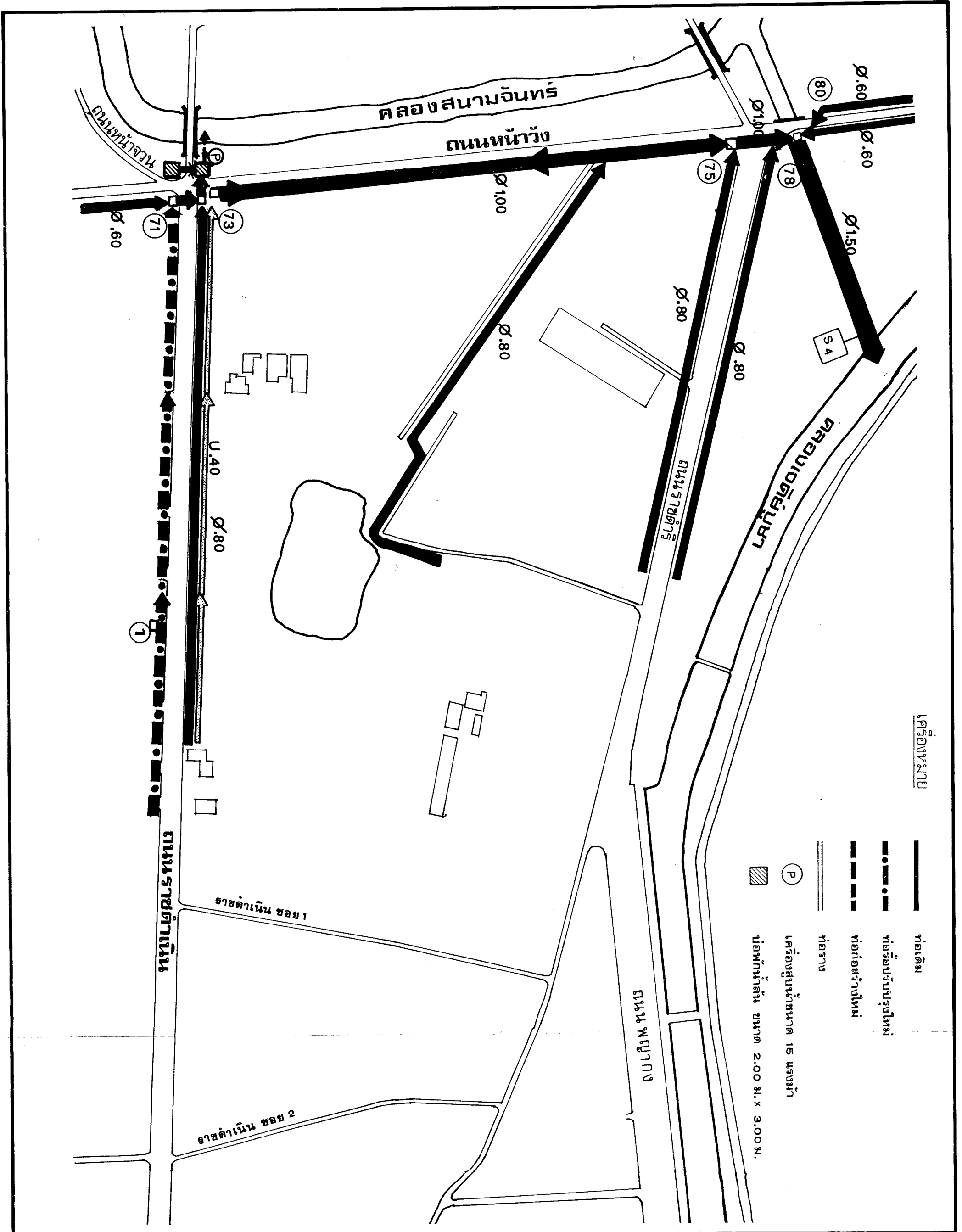
๓. จัดระบบระบายน้ำสำหรับชุมชนในเขตพื้นที่ขยาย

ได้พิจารณาออกแบบระบบระบายน้ำให้แก่ชุมชนรอบนอก โดยออกแบบให้เป็นระบบแยกอิสระ สามารถใช้งานได้จนกระทั่งมีการใช้ที่ดินในบริเวณรอบนอกนี้เต็มพื้นที่ น้ำส่วนใหญ่จะไหลไปรวมสู่คลองเจตีย์บูชา มีเฉพาะพื้นที่ด้านตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นพื้นที่ต่ำเท่านั้นที่ระบายน้ำออกทางด้านตะวันตก โดยแนะนำให้มีการกำจัดความน่าเชื่อถือของน้ำทิ้งก่อนจะระบายไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ราคาค่าก่อสร้าง :

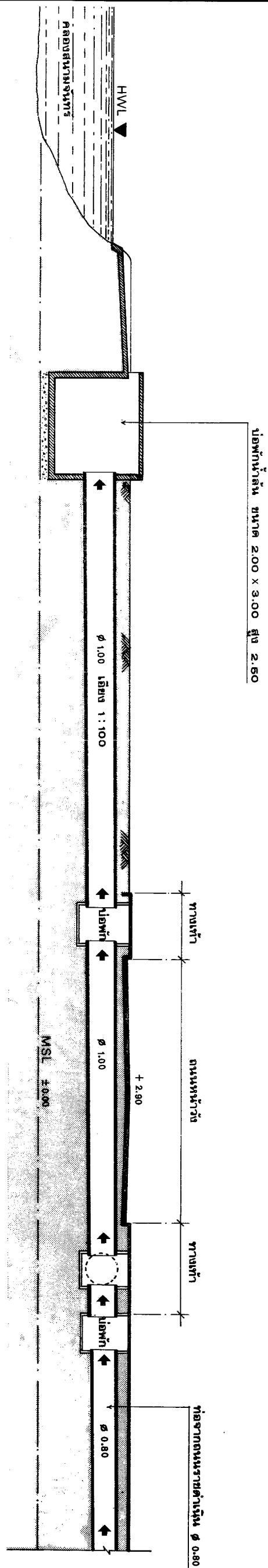
ราคาค่าก่อสร้าง ซึ่งประเมินจากราคากลางในต่างจังหวัด และตามแบบ และวิธีการก่อสร้าง มาตรฐานสากล มีราคาของแต่ละงาน (ยกเว้นระบบระบายน้ำในชุมชนรอบนอก) ดังต่อไปนี้

- แก้ไขน้ำท่วม ๔ แห่ง คือ
 - ถนน ๒๕ มกรา ๒,๒๖๐,๕๐๐.- บาท
 - ถนนราชดำเนิน ๕๐๕,๒๐๐.- "
 - สามแยกสระบัว ๑,๑๗๘,๑๐๐.- "
 - ถนนทหารบก ๑,๘๘๕,๐๐๐.- "
- ปรับปรุงท่อเดิม ๓ แห่ง คือ
 - ถนนราชวิถี ๕,๒๕๗,๕๐๐.- บาท
 - บริเวณองค์พระปฐม ๑,๐๘๘,๐๐๐.- "
 - ถนนเทศา ๕๐๕,๐๐๐.- "
- แก้ไขปัญหาความน่าเชื่อถือของน้ำในคลองเจตีย์บูชา ๑๘,๐๐๐,๐๐๐.- บาท
(ฝายน้ำล้น และท่อประธาณ ขนาด ๑.๕๐ / ๑.๕๐ ม.)



รูปที่ ก.3 แสดงการแก้ไขระบบระบายน้ำ
บริเวณถนนราชดำเนิน

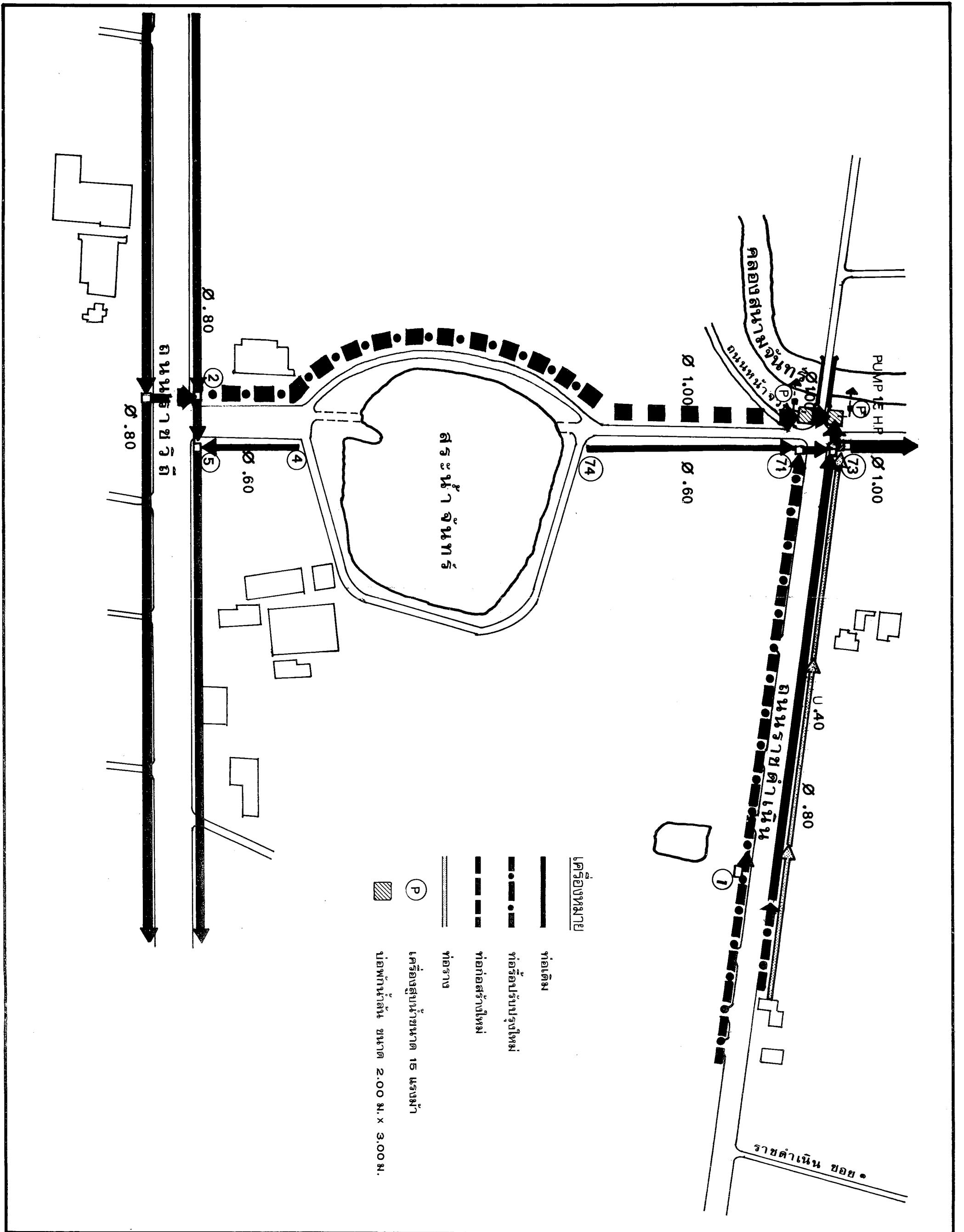
ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม



รูปที่ ก.3 แสดงการเดินท่อที่ปลายถนนราชดำเนินไปสู่อบ่พักน้ำฝน

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

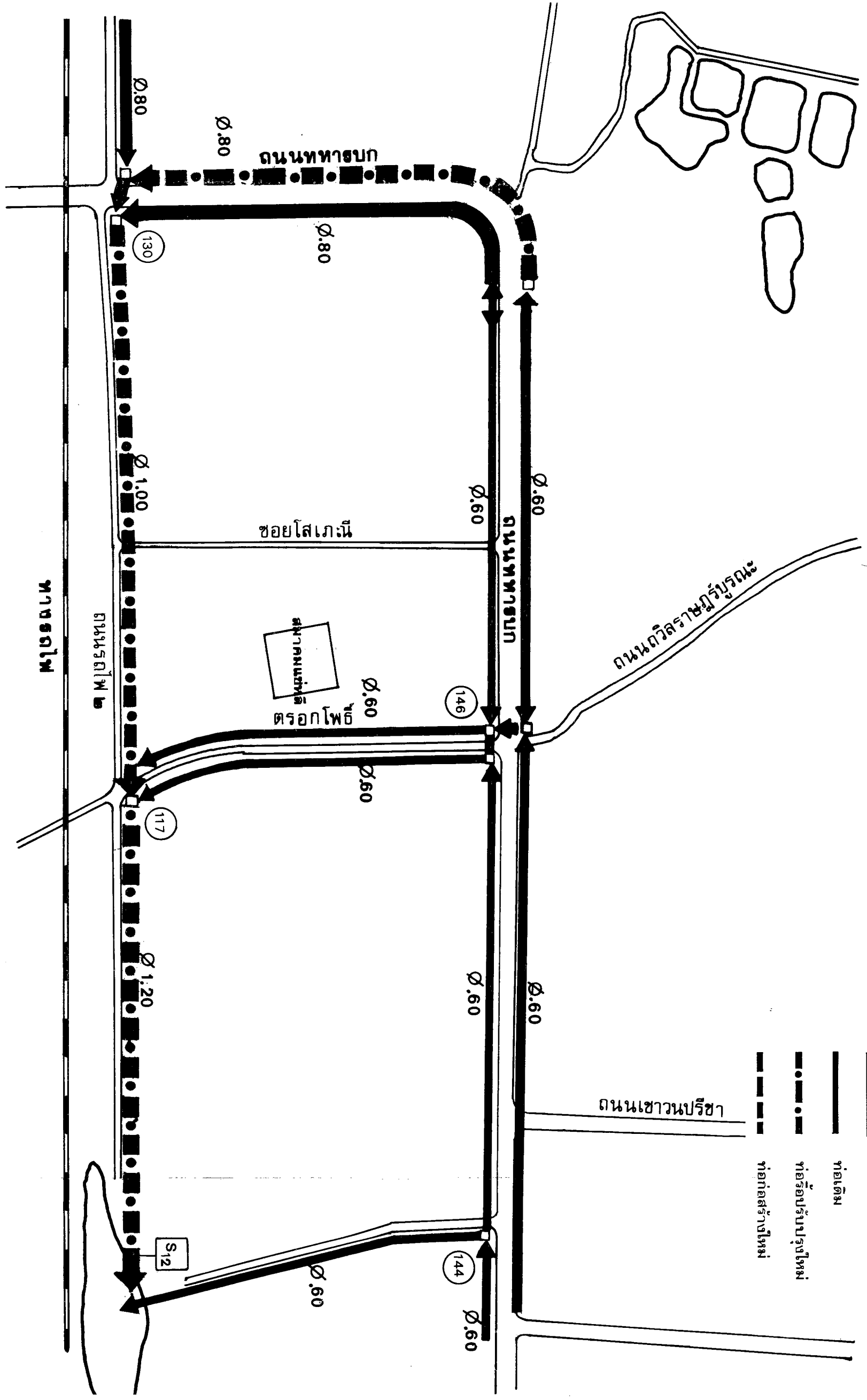
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



รูปที่ ก.4 แสดงการแก้ไขระบบระบายน้ำ
บริเวณถนนราชวิถี

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



รูปที่ ก.5 แสดงการแก้ไขระบบระบายน้ำ
บริเวณถนนทหาชบก

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ความเหมาะสมของการลงทุน และลำดับการก่อสร้าง :

ได้ประเมินความเหมาะสมในการลงทุนเฉพาะงานก่อสร้าง ที่มีโอกาสแก้ปัญหาสภาพแวดล้อม ได้สูงก่อน คือ การก่อสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วม และแก้ปัญหาคความเน่าเสียของน้ำในคลองเจดีย์บูชา ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า ปรากฏว่าการก่อสร้างเพื่อแก้ปัญหาน้ำท่วมมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit-Cost Ratio) ^{ที่มากกว่า} การก่อสร้างทั้ง ๒ ประเภทมีความเหมาะสมที่จะลงทุน คือ มีค่าอัตราผลตอบแทน (Internal rate of Return) สูงเกิน ๘% ทั้งสองประเภท สำหรับลำดับการก่อสร้างนั้น หากพิจารณาตามความต้องการเร่งด่วน และความเหมาะสมในการลงทุนแล้ว อาจเรียงลำดับได้ดังนี้

๑. งานก่อสร้างเพื่อแก้ปัญหาน้ำท่วม ๔ แห่ง
๒. งานก่อสร้างแก้ปัญหาคความเน่าเสียของน้ำในคลองเจดีย์บูชา
๓. ปรับปรุงท่อเดิม ๓ แห่ง

ส่วนงานก่อสร้างระบบระบายน้ำในชุมชนรอบนอก ควรดำเนินการก่อสร้างท่อประธานก่อน แล้วจึงก่อสร้าง ท่อรองภายหลัง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการเจริญเติบโตของชุมชนในอนาคต

การดำเนินงาน :

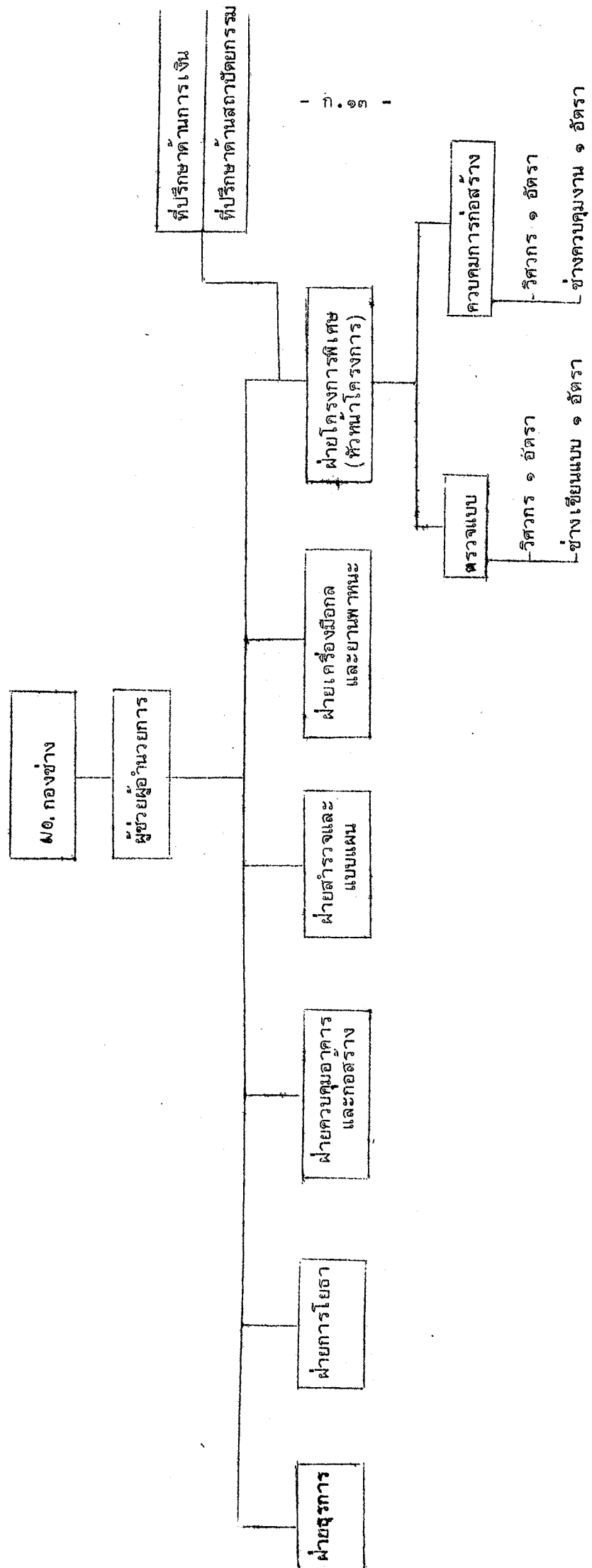
จากสถานะภาพทางการเงิน และกำลังคนของเทศบาลที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และที่ผ่านมาใน ระยะเวลาหลังนี้ **ควรสรุปได้ว่างานก่อสร้าง** เพื่อแก้ปัญหาคความเน่าเสียของน้ำในคลองเจดีย์บูชา จำเป็น จะต้องใช้กำลังเงิน และกำลังคนเพิ่มเติมจากที่มีอยู่เดิมอีก งานก่อสร้างส่วนนี้ควรที่จะดำเนินการแยก เป็น โครงการพิเศษ โดยจัดกำลังคนเพิ่มจากที่มีอยู่เดิม เพื่อรับผิดชอบโดยตรงดังแสดงไว้ในรูปที่ ก.๖ กำลังคน ที่เพิ่มขึ้นนี้ จะเป็นกำลังสำคัญในงานก่อสร้างต่าง ๆ ที่จะต้องมีเพิ่มขึ้นอีกมาก เมื่อขยายเขตเทศบาลออกไป แล้ว ส่วนด้านการเงินนั้น ได้เสนอแนะให้พยายามหารายได้เอง โดยพึ่งพา เงินอุดหนุนจากรัฐบาลให้น้อยที่สุด โดยสนับสนุนให้ทำการกู้ยืมได้ถึงระดับเอกชน ถึงแม้้อัตรดอกเบี้ยจะสูงก็ตาม (เพราะในปัจจุบันดัชนีราคาก่อสร้าง **เพิ่มสูงขึ้นกว่าอัตราดอกเบี้ยมาก**) และพยายามหารายได้มาชดเชยเงินกู้ โดยแนะนำให้หารายได้จาก ค่าธรรมเนียมการจอดรถเป็นหลัก และรายได้จากการขึ้นภาษีประเภทภาษีรายได้ ภาษีโรงเรือนและภาษีที่ดิน เป็นรอง

ส่วนการดำเนินงาน **เพื่อทำการก่อสร้างควรจัดแบ่งงานเป็นส่วนตามที่ได้ลำดับมา** ไม่ควรแต่งงาน ให้เล็กลง แล้วค่อย ๆ ดำเนินงานทีละส่วน เพราะจะทำให้ **ไม่สามารถสู้กับราคา** ค่าก่อสร้างที่สูงขึ้นในอัตรา รวดเร็วได้ ทั้งวงเงินที่ได้จากค่าธรรมเนียมจอดรถเพียงอย่างเดียวก็คาดว่าจะมากพอสำหรับชดเชยเงินกู้ได้ สำหรับการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป ควรจะเป็นดังต่อไปนี้

๑) สำรวจและออกแบบก่อสร้างในขั้นตอนนี้ เทศบาลสามารถดำเนินการเองได้ในงานประเภท
แก้ไข และปรับปรุงเส้นท่อเดิม ส่วนงานแก้ไขความเสียหายของน้ำในคลองเจดีย์บูชา และงานวางระบบท่อ
ชุมชนรอบนอก เป็นงานที่ค่อนข้างจะต้องใช้วิชาการอยู่มาก และขนาดของงานค่อนข้างใหญ่ ควรพิจารณาจ้าง
เอกชน หรือหน่วยงานอื่นดำเนินการในส่วนนี้

๒) การก่อสร้าง งานในขั้นตอนนี้ ควรจ้างเหมาเอกชนดำเนินการตามที่เทศบาลได้เคยกระทำมา
เฉพาะงานแก้ไขความเสียหายของน้ำในคลองเจดีย์บูชา ควรจัดคณะทำงานเพื่อควบคุมงานนี้โดยเฉพาะและควร
ได้รับการตรวจสอบแนะนำจากผู้ออกแบบเป็นครั้งคราว ในขณะที่ก่อสร้างด้วย

รูปที่ ก.๖ แผนภูมิการปกครององค์กร-บริหาร



บทที่ ๑

บทนำ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้รับมอบหมายจากเทศบาลเมือง นครปฐมให้ทำการศึกษาเพื่อออกแบบเบื้องต้นระบบระบายน้ำและกำจัดความเน่าเสียของน้ำในคลองเจดีย์บูชา ในพื้นที่ที่อยู่ในเขตเขตขยายของชุมชนเมืองนครปฐม (เขตเทศบาลเมืองที่จะขยายในอนาคต) เพื่อให้บรรลุ ถึงวัตถุประสงค์ดังกล่าวสถาบันฯ ได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพของชุมชนในด้านกายภาพ ภูมิอากาศ สภาพทางธรณีวิทยา สภาพทางเศรษฐกิจ-สังคมประชากร และสภาพแวดล้อมของชุมชน ตลอดจน สถานะภาพทางการเงินของเทศบาลเมืองฯ เพื่อให้ทราบถึงสภาพทั่วไปของชุมชนในแง่มุมต่าง ๆ อันมีผล เกี่ยวโยงถึงระบบระบายน้ำของชุมชนและความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชา ข้อมูลเหล่านี้แสดงรายละเอียด ไว้ในบทที่ ๒ พร้อมกันนี้ก็ยังสามารถศึกษาและสำรวจในรายละเอียดเกี่ยวกับระบบระบายน้ำ ขนาดของเส้น ท่อ ความลาดชัน และทิศทางการไหล การอุดตันของเส้นท่อเนื่องจากปฏิภูม สภาพของน้ำที่ทิ้งจากแหล่ง ต่าง ๆ และสภาพของน้ำในคลองเจดีย์บูชา โดยได้เก็บตัวอย่างน้ำที่ทิ้งที่ปลายท่อน้ำทิ้ง ซึ่งไหลเข้าสู่คลอง เจดีย์บูชา ๔ แห่ง และน้ำในคลองเจดีย์บูชาตามจุดต่าง ๆ จำนวน ๑๐ จุด นำมาทำการวิเคราะห์คุณภาพ ของน้ำในห้องทดลอง

ผลจากการศึกษาและสำรวจพบว่า :

๑. มีข้อบกพร่องอยู่ในระบบระบายน้ำปัจจุบันคือ การอุดตันของท่อเนื่องจากปฏิภูม ความ ลาดชันของท่อไม่สอดคล้องกับทิศทางการไหล ขนาดท่อไม่เพียงพอ และการต่อเนื่องของท่อที่บ่อกักไม่ เหมาะสม ปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้นรุนแรงเพียง ๔ จุด คือ

- ๑) ที่ถนน ๒๕ มกรา บริเวณหน้าสมาคมพ่อค้า
- ๒) ปลายด้านตะวันตกของถนนราชดำเนิน
- ๓) บริเวณสามแยกสระบัว
- ๔) บริเวณทางโค้งถนนทหารบก

จนเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำท่วมเมื่อฝนตกอยู่เสมอ สร้างความเดือดร้อนแก่ประชาชนที่อยู่อาศัยในบริเวณนั้น และผู้สัญจรผ่านไปมาเป็นอย่างมาก

๒. เกิดความเน่าเสียของน้ำในคลองเจดีย์บูชาอย่างรุนแรง อันมีสาเหตุใหญ่มาจากน้ำที่ทิ้ง จากคอกปศุสัตว์และน้ำที่ทิ้งจากชุมชนที่ระบายลงสู่คลอง และมีการกักเก็บน้ำไว้ในคลองเพื่อใช้ประโยชน์ใน การดับเพลิง ทำให้เกิดสภาวะน้ำนิ่งส่งเสริมให้เกิดความเน่าเสียมากขึ้น

๓. ระบบระบายน้ำในชุมชนรอบนอก (นอกเขตเทศบาลปัจจุบัน) ยังไม่มีระบบระบายน้ำรองรับน้ำทิ้งจากชุมชน ทำให้มีการทิ้งน้ำอย่างไม่เป็นระเบียบ เป็นปัญหาด้านสภาพแวดล้อมของชุมชน

จากข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลในรายละเอียดที่ได้ทำการศึกษาและสำรวจได้น้ำมาวิเคราะห์ถึงปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่มีอยู่ในระบบระบายน้ำปัจจุบัน และความน่าเสียของน้ำในคลองเจดีย์บูชา ผลที่ได้จากการวิเคราะห์น้ำมาพิจารณากำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหามีหลายรูปแบบ (ประมาณ ๒-๓ รูปแบบ) เพื่อเปรียบเทียบหาแนวทางที่เหมาะสมและประหยัดในการแก้ปัญหา และจากแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นได้เปรียบเทียบคัดเลือกล่วงแล้วจึงออกแบบขั้นต้นเพื่อนำไปเป็นพื้นฐานในการออกแบบก่อสร้างในรายละเอียดต่อไป (ขั้นตอนหลังนี้ไม่ได้รวมอยู่ในโครงการศึกษานี้)

เพื่อประกอบการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารที่จะทำการลงทุนในการแก้ปัญหาที่กล่าวมาแล้วจึงได้ทำการประเมินความเหมาะสมของโครงการ โดยทำการวิเคราะห์หาอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit-Cost Ratio) และอัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return) พร้อมทั้งวิจารณ์ผลที่ได้จากการคำนวณและให้คำแนะนำในการตัดสินใจ

สำหรับด้านการดำเนินงานเพื่อก่อสร้างได้เสนอแนะรูปแบบและขั้นตอนการดำเนินงานตามความต้องการก่อนหลัง การจัดองค์กรและกำลังคนการจัดสรรงบประมาณ ตลอดจนข้อแนะนำพิเศษเกี่ยวกับการออกแบบก่อสร้าง โดยเฉพาะในส่วนที่แก้ไขความน่าเสียของคลองเจดีย์บูชา ซึ่งจะต้องมีงานก่อสร้างที่ค่อนข้างจะยุ่งยากและอาจก่อให้เกิดปัญหาได้ หากมิได้ตระเตรียมไว้ดีพอ

บทที่ ๒

จังหวัดนครปฐมและเทศบาลเมืองนครปฐม

๒.๑ จังหวัดนครปฐมโดยทั่วไป

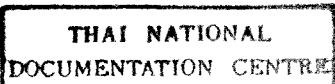
จังหวัดนครปฐม เป็นจังหวัดที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจและสังคมมากจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันตกมีเขตติดต่อกับกรุงเทพฯ ไปทางทิศตะวันตก พื้นที่ของจังหวัดมีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับพื้นที่ของกรุงเทพฯ คือ ๒,๑๗๘.๗๖ ตร.กม. ประชากรของจังหวัดที่ทำการสำรวจปี ๒๕๒๒ มีประมาณ ๕๕๔,๔๐๘ คน ตัวจังหวัดตั้งอยู่ในด้านตะวันตกเฉียงใต้ของที่ราบลุ่มภาคกลาง พื้นที่ดินเดิมในพื้นที่นี้จึง เป็นดินตะกอนประเภทดินเหนียวปนทราย เหมาะแก่การเพาะปลูก พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดจึงใช้ประโยชน์ในทางกสิกรรม ภูมิอากาศของนครปฐมก็เช่นเดียวกับจังหวัดอื่น ๆ ในที่ราบลุ่มภาคกลาง คือ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีฝนตกชุกช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม - กันยายน

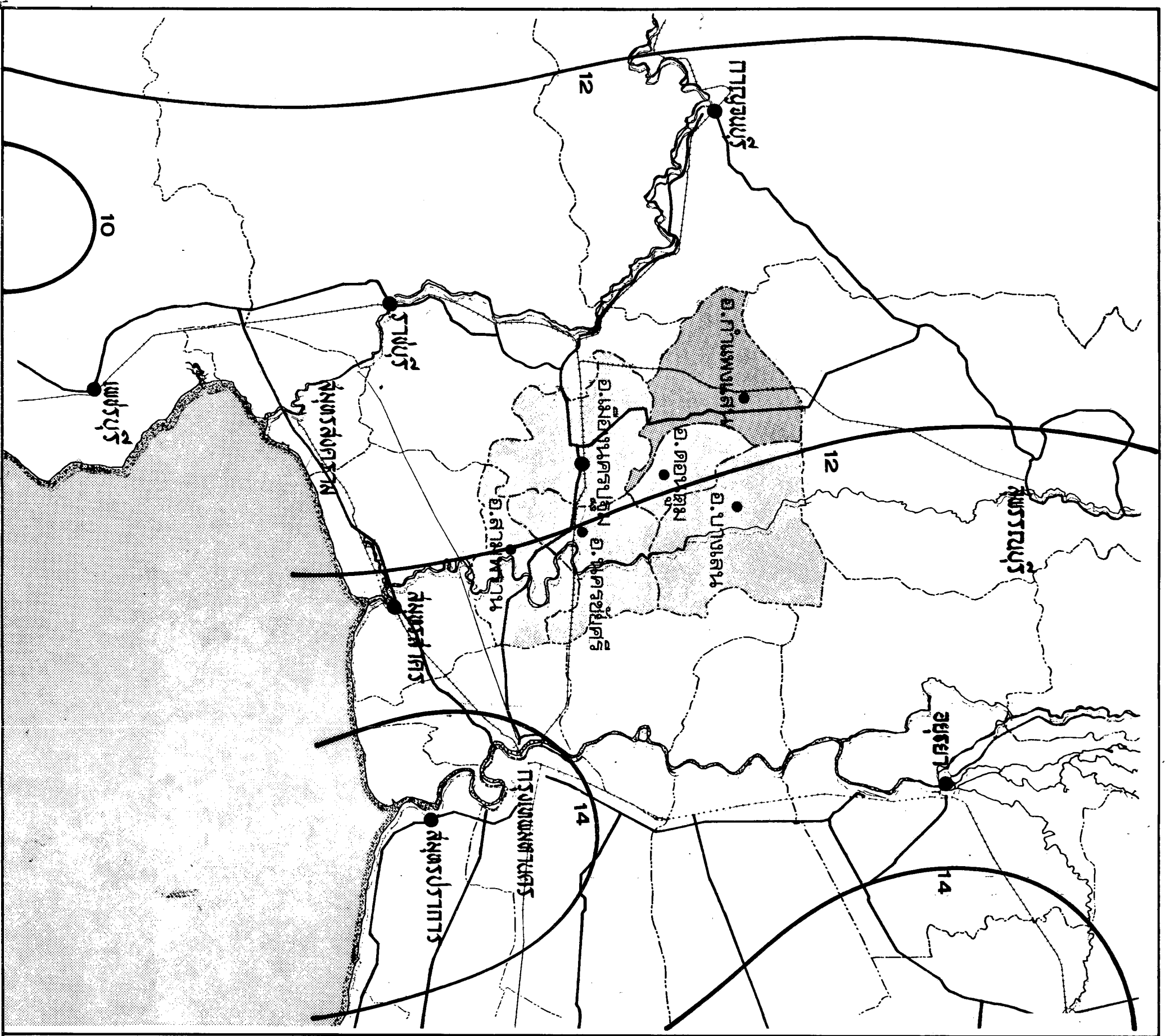
(๑)

คมนาคมทางรถ: นครปฐมสามารถเชื่อมโยงกับจังหวัดต่าง ๆ ได้ทุกภูมิภาค มีถนนสายประธาน "ถนนเพชรเกษม" และทางรถไฟ เริ่มจากกรุงเทพฯ ผ่านจังหวัดนครปฐมไปยังภาคใต้และจังหวัดในภาคตะวันตกของประเทศ นครปฐมจึงนับเป็นประตูออกที่สำคัญของกรุงเทพฯ ไปยังภูมิภาคทั้งสองของประเทศ ทางน้ำมีแม่น้ำท่าจีนไหลจากทิศเหนือของประเทศผ่านกลางจังหวัดไปสู่อ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสาคร และแม่น้ำแม่กลองไหลจากทิศตะวันตกของประเทศเลียบแนวเขตจังหวัดด้านตะวันตกไปสู่อ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสงคราม

จังหวัดนครปฐมที่ระบุไว้ใน พ.ศ. ๒๕๒๓ แบ่งออกเป็น ๖ อำเภอ หรือ ๕๔ ตำบล หรือ ๗๘๕ หมู่บ้าน หรือ ๘๖,๔๕๔ ครอบครัวยุ ประชากรของจังหวัดมี ๕๖๑,๓๔๖ คน มีเทศบาล ๑ แห่ง คือ เทศบาลเมืองนครปฐม และสุขาภิบาล ๑๑ แห่ง ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัดคือป่าไม้เบญจพรรณ อาชีพที่สำคัญของประชากรคือการเกษตร จังหวัดมีรายได้สำคัญจากการกสิกรรมประมาณ ๑,๐๐๑.๖ ล้านบาท/ปี (พ.ศ. ๒๕๒๒) ผลิตภัณฑ์รวมของจังหวัดมีมูลค่าสูงเป็นที่ ๓ ของจังหวัดในภาคใต้และเป็นี่ ๑๑ ของประเทศ รายได้เฉลี่ยต่อปีของประชากรทั้งจังหวัดประมาณ ๘,๕๔๖ บาท/คน เป็นอันดับที่ ๔ ของภาคตะวันตก สาธารณูปโภคที่มีอยู่ได้แก่ สถานพยาบาล ๘๓๐ แห่ง การไฟฟ้ามี ๘ แห่ง ผลิตไฟฟ้าได้ ๒๙,๘๘๘ กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง การประปาสามารถผลิตน้ำได้ ๑,๕๒๐,๕๑๖ ลบ.ม./ปี สาธารณูปโภคที่มีอยู่สามารถให้บริการแก่ประชากรส่วนใหญ่ได้ มีเฉพาะสาธารณูปโภคบางประการ เช่น ประปา และไฟฟ้า ที่เริ่มไม่เพียงพอ และมีความต้องการที่จะขยายตัว

นครปฐมนอกจากจะเป็นเมืองผ่านที่สำคัญในการติดต่อใกล้ชิดกับกรุงเทพฯ มีความอุดมสมบูรณ์ทางการเกษตรอยู่แล้ว ยังเป็นเมืองที่มีศาสนสถานที่สำคัญคือองค์พระปฐมเจดีย์ตั้งอยู่ในเขตเทศบาล อ.เมืองของจังหวัด เป็นปูชนียสถานที่สำคัญของประเทศ เป็นแหล่งดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาว

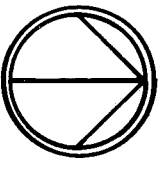
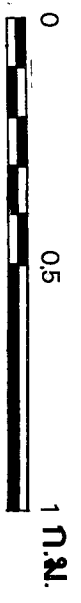




หน่วย เป็น เดซิเมตร
 10 เดซิเมตร = 1000 ม.ม.

เครื่องหมาย

- อำเภอ
- จังหวัด
- เขตอำเภอ
- เขตจังหวัด
- ถนน
- ทางรถไฟ
- แม่น้ำ
- เส้นปริมาณน้ำฝน



รูปที่ 2.1 แผนที่จังหวัด นครพนม และ
 สถิติน้ำฝนเฉลี่ยรอบ 30 ปี (1951-1980)

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
 เทศบาลเมืองนครพนม
 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ต่างประเทศเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังมีพระประโทณปุษยญาณที่เก่าแก่และใหญ่โตรองลงมาจากพระปฐมเจดีย์ เป็นวัดพระงาม, เนินพระหรือเนินยายหอม เมืองกำแพงแสน พระราชวังเดิม พระราชวังนครปฐม พระราชวังสนามจันทร์ รวมทั้งอนุสาวรีย์ย่าเหล เหล่านี้เป็นสถานที่สำคัญอันเป็นเอกลักษณ์ของเมืองซึ่งประชาชนชาวนครปฐมภูมิใจและต้องการรักษาไว้

๒.๒ สภาพทางภูมิศาสตร์และธรณีวิทยา

นครปฐมเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศ มีแม่น้ำสำคัญสองสาย (แม่น้ำท่าจีนและแม่น้ำแม่กลอง) ไหลขนานทางด้านทิศตะวันออกและตะวันตก พื้นที่จังหวัดจึงได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำทั้งสองสายนำพาคินตะกอนมาตกทับถม เป็นเวลาช้านานมาแล้ว เนื้อที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดจึงเหมาะแก่การกสิกรรมเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากตัวเลขพื้นที่การทำไร่และทำนามีสูงถึง (๑) ประมาณ ๘๕% ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด ส่วนที่เหลืออยู่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยและที่สาธารณะอื่น ๆ พื้นที่บริเวณอำเภอเมืองซึ่งอยู่ก่อนไปทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัด ได้รับอิทธิพลของดินตะกอนพอประมาณ ปัจจุบันโดยปกติในฤดูน้ำหลากน้ำท่วมไม่ถึง ปัญหาน้ำท่วมในเขตดำเนินการของโครงการนี้ (เขตเทศบาล) จึงมิได้นำมาพิจารณาในการศึกษานี้ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นที่ดอนจึงขาดแคลนน้ำจืดในฤดูร้อน ต้องอาศัยน้ำจากคลองชลประทานมาช่วยในการบริโภคและอุปโภคต่าง ๆ โดยกรมชลประทานส่งน้ำดิบมาให้ตามคลองส่งน้ำทางด้านเหนือของเมือง บางส่วนเข้าสู่คลองเจดีย์บูชา และบางส่วนอ้อมด้านเหนือของเมืองไป เชื่อมกับคลองเจดีย์บูชาอีกครึ่งที่ด้านตะวันออกของเมือง

สภาพภูมิอากาศของจังหวัดนครปฐม ไม่ต่างไปจากจังหวัดในที่ราบลุ่มภาคกลาง เช่น กรุงเทพมหานครมากนัก เพราะอยู่ในที่ราบลุ่มตอนใต้ของภาคกลางด้วยกัน จังหวัดในท้องที่เหล่านี้ส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม ทำให้มีฝนตกนานเกือบครึ่งหนึ่งของปี (ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน) สถิติฝนตกที่กรมอุตุนิยมวิทยาได้รวบรวมไว้ในรอบ ๒๕ ปี (๒๕๓๔-๒๕๑๘) พบว่าจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่นี้ส่วนใหญ่มีจำนวนวันที่ฝนตกไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ วันต่อปี จากสถิตินี้ฝนในรอบ ๓๐ ปี ตามที่แสดงในรูปที่ ๒.๑ พอจะประเมินได้ว่าปริมาณน้ำฝนในภูมิภาคนี้อยู่ในระดับที่สูงพอประมาณ ระบบระบายน้ำของเมืองนอกจากจะใช้รับน้ำทิ้งจากที่อยู่อาศัยแล้ว ยังจะต้องสามารถรับน้ำจากน้ำฝนที่มีปริมาณค่อนข้างมากในฤดูฝน ได้เพียงพอด้วย

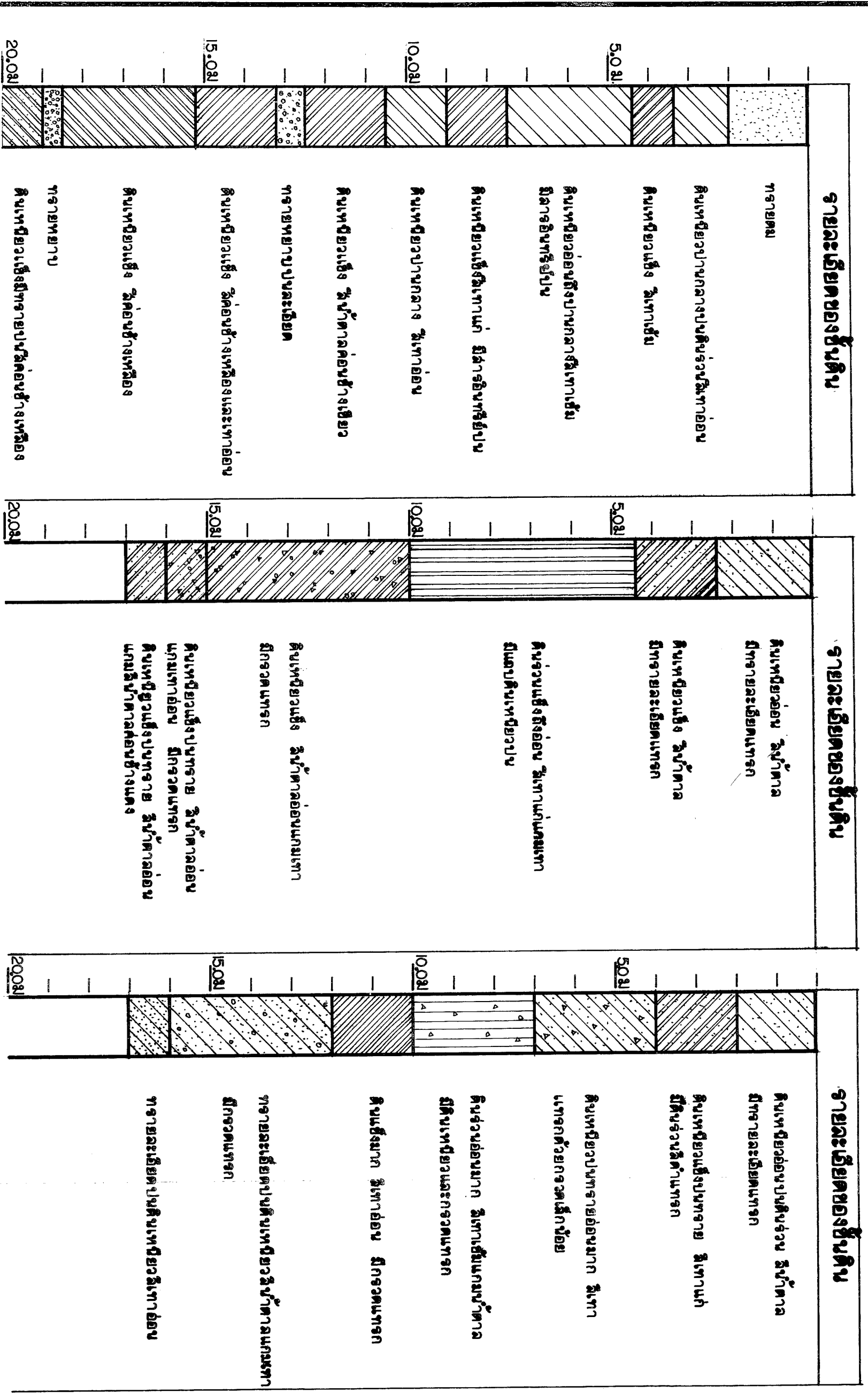
(๑) สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สภาพทางธรณีวิทยา เนื่องจากนครปฐมได้รับอิทธิพลจากตะกอนดินของแม่น้ำทั้งสองสายตามที่กล่าวมาแล้ว ทำให้ดินเดิมส่วนใหญ่เป็นดินตะกอนเป็นชั้น ๆ (ดูรูปที่ ๒.๒) โดยส่วนใหญ่เป็นชั้นของดินเหนียวแทรกด้วยชั้นดินตะกอนที่เป็นดินทรายหรือดินร่วน หรือดินเหนียวปนทราย จากการสำรวจพบว่าชั้นดินในบริเวณชุมชนเมืองชั้นบนสุดเป็นดินร่วนและดินทรายที่แข็งหนาประมาณ ๒-๓ ม. ตัดไปเป็นชั้นดินเหนียวที่แข็งหนาประมาณ ๑-๒ ม. ทับอยู่บนชั้นดินเหนียวอ่อนหนาประมาณ ๓-๕ ม. ใต้ลงไปเป็นชั้นดินตะกอนที่แข็ง

จากสภาพชั้นดินดังที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าชั้นดินตอนบน ซึ่งเป็นดินร่วนผสมดินทรายที่ไม่หนาแน่นรองรับตัวด้วยชั้นดินเหนียวที่แข็ง ชั้นดินตอนบนจึงเป็นชั้นที่อุ้มน้ำฝนและน้ำทิ้งต่าง ๆ ไว้มาก เพราะน้ำเหล่านี้ซึมผ่านชั้นดินเหนียวที่แข็งลงไปได้ช้ามาก ระดับน้ำใต้ดินจึงจะเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็วตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำที่เพิ่มเข้าไปในชั้นดิน และจากลักษณะเช่นนี้จะพบว่าระดับน้ำใต้ดินจะอยู่สูงหรืออยู่ต่ำจากผิวดิน ผลการสำรวจในเดือนมกราคมแสดงในรูปที่ ๒.๓ ระดับน้ำใต้ดินส่วนใหญ่อยู่ใต้ผิวดินไม่เกิน ๕๐ ซม. อันมีผลกระทบต่อระบบระบายน้ำของเมืองซึ่งใช้แบบท่อฝังดิน เพราะน้ำใต้ดินจะสามารถซึมเข้าไปในท่อได้ตามรอยต่อได้ ทำให้ประสิทธิภาพการระบายน้ำของท่อลดลง ทั้งนี้เพราะน้ำใต้ดินเป็นน้ำนิ่ง (มีความสมมูลของศักยภาพการไหล) อย่างไรก็ตามสภาพชั้นดินส่วนบนเช่นนี้ใช้จะมีแต่ข้อเสียเสมอไปเพราะเนื่องจากชั้นดินส่วนบนนี้มีความพรุนสูง น้ำที่ระบายไปในระบบท่อสามารถซึมออกตามรอยต่อและแผ่กระจายออกไปในดินชั้นนี้ได้

๒.๓ สภาพทางกายภาพของชุมชน

ชุมชนเมืองนครปฐมเป็นชุมชนที่มีขนาดใหญ่กว่าชุมชนหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับชุมชนเมืองอื่นในภูมิภาคเดียวกัน จากลักษณะผังเมืองในรูปที่ ๒.๔ เห็นได้ว่าชุมชนนี้มีชุมชนในเขตเทศบาลเมืองซึ่งเป็นชุมชนที่เกิดก่อนเป็นแกนกลาง มีการกระจายตัวของชุมชนออกไปเกือบทุกทิศทุกทาง การขยายตัวส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลจากเส้นทางคมนาคมที่ตัดผ่าน ด้านตะวันออกเฉียงเหนือของชุมชนมีคลองเจดีย์บูชาไหลผ่าน คลองนี้นอกจากจะมีความสำคัญด้านคมนาคมในประวัติศาสตร์ ยังใช้เป็นแหล่งรับน้ำทิ้งของเมืองอีกด้วย องค์พระปฐมเจดีย์อยู่บริเวณกลางชุมชนไม่ห่างจากคลองมากนัก บริเวณคลองเจดีย์บูชาและองค์พระปฐมเจดีย์นี้เป็นจุดเริ่มต้นของเมือง จึงมีประชากรอยู่กันหนาแน่นมากที่สุด มีน้ำทิ้งจากน้ำใช้สูงกว่าบริเวณอื่น พื้นที่ด้านทิศตะวันตกของเขตเทศบาลเมืองเดิม ส่วนใหญ่เป็นที่โล่งมีเขตที่อยู่อาศัยติดต่อกับเขตสถานศึกษา ซึ่งมีพื้นที่ว่างเปล่าอยู่มาก สำหรับบริเวณชุมชนรอบนอกซึ่งเป็นส่วนที่ชุมชนขยายตัวออกไปพบว่ามีการใช้ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ ประเด็นกันกระจัดกระจายไปโดยรอบแตกต่างจากรูปแบบของชุมชนในเขตเทศบาลเมืองที่มีอยู่เดิมอย่างมาก และที่สำคัญอย่างมากก็คือมีการใช้ที่ดินสำหรับค้ำเนินกักการเลี้ยงสัตว์ (หมู, เป็ด) กระจัดกระจายแทรกอยู่ทั่วไป ลักษณะการกระจายตัวของชุมชนในส่วนรอบนอกเขตเทศบาลเช่นนี้เป็นอันตรายต่อชุมชนในหลาย ๆ ด้านเป็นอย่างมากโดยเฉพาะด้านสุขภาพอนามัยของประชาชน สภาพแวดล้อมและหากมีการควบคุมดีพอจะเป็นปัญหาต่อการจัดระบบระบายน้ำต่อไปในอนาคต



ตำแหน่งที่ 1

ทางจากศูนย์กลางองค์พระปฐมเจดีย์ 500 ม.

(ผลสำรวจ AIT)

ตำแหน่งที่ 2

โรงพยาบาลพระคริสตศักราช

(ผลสำรวจ Suroon Co., Ltd.)

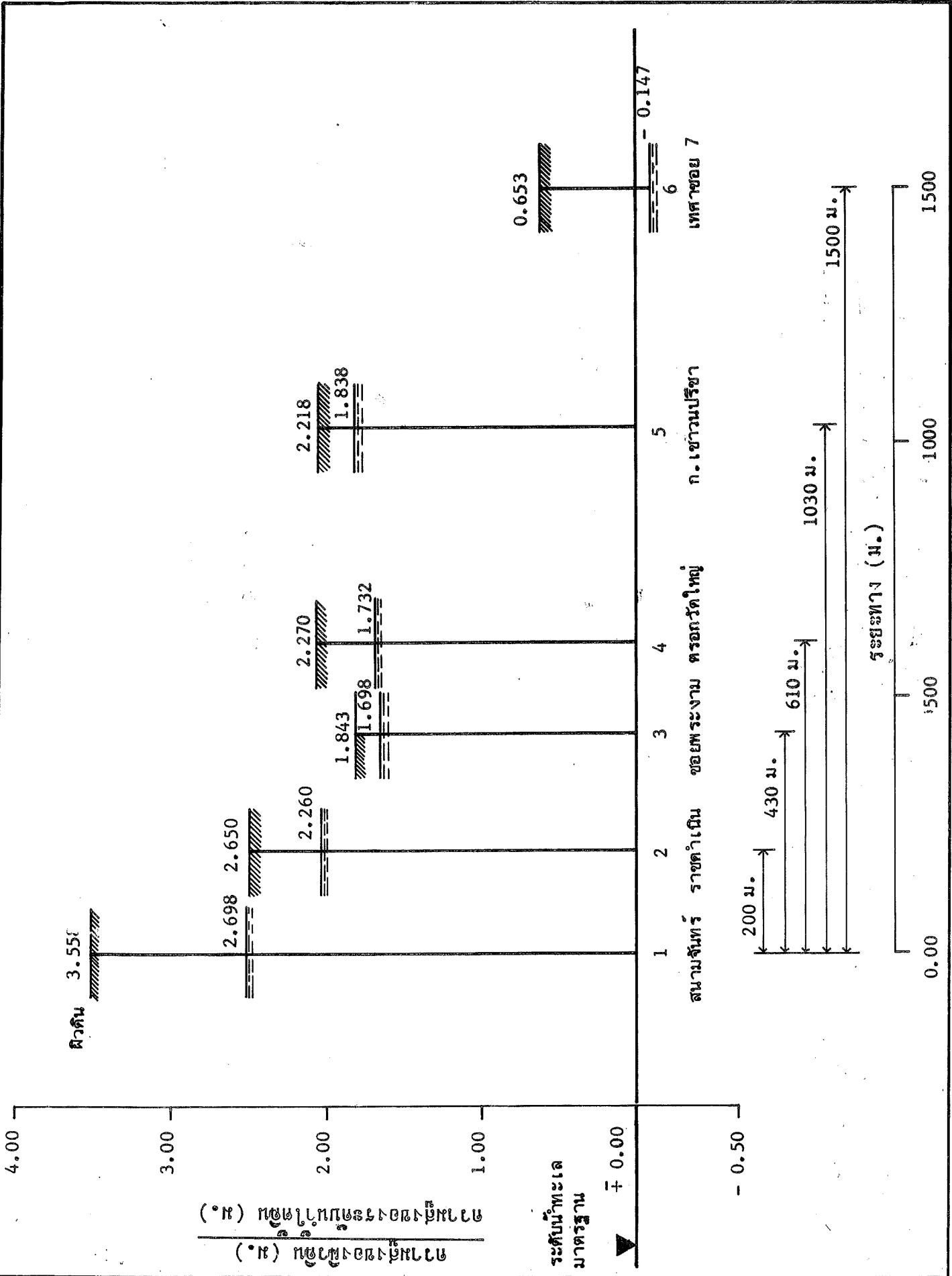
ตำแหน่งที่ 3

โรงพยาบาลพระคริสตศักราช

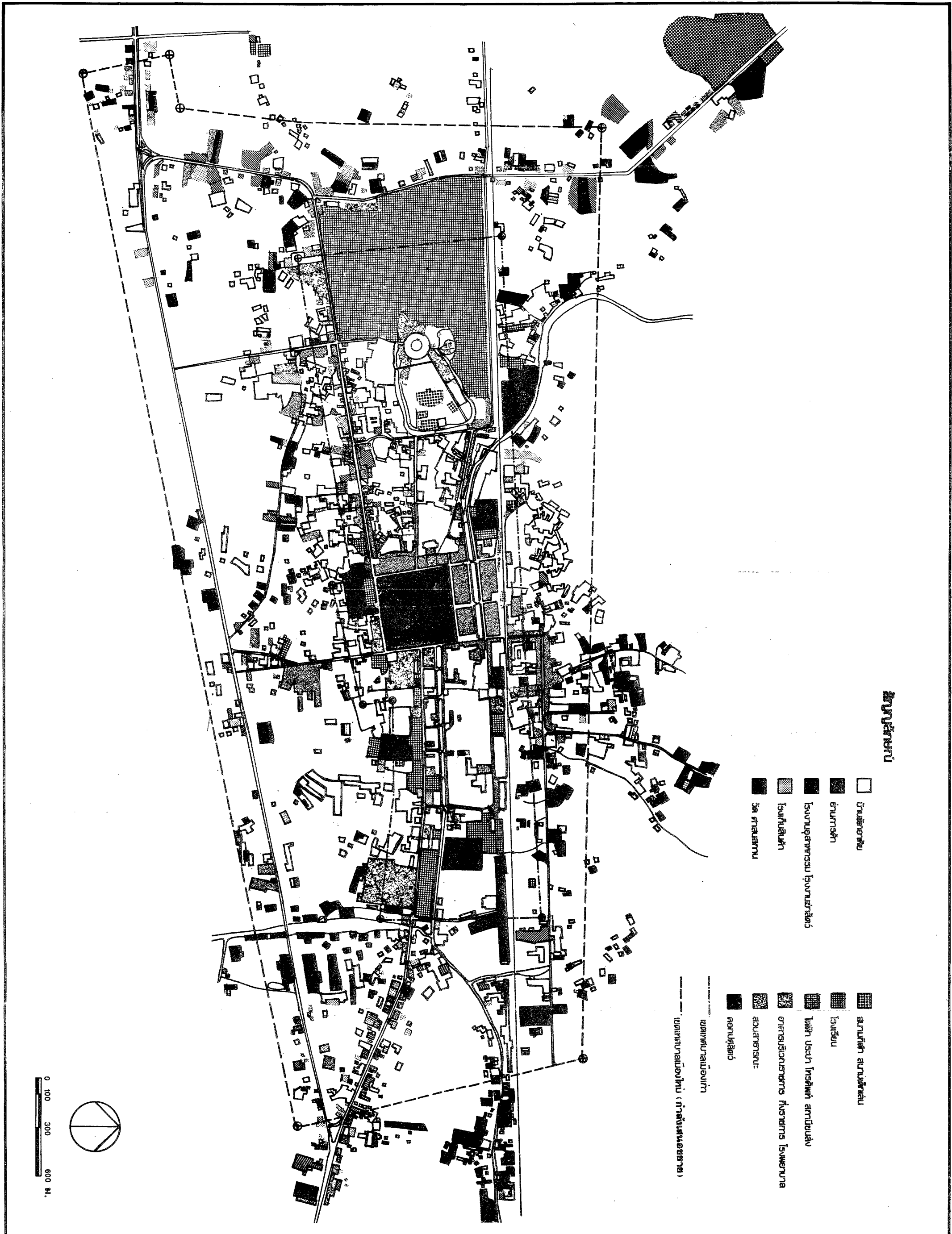
(ผลสำรวจ Suroon Co., Ltd.)

รูปที่ 2.2 แสดงสภาพดินเดิม
(ดูตำแหน่งเจาะสำรวจในรูปที่ 2.5)

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม



รูปที่ 2.3 แสดงระดับน้ำใต้ดิน
(ดูตำแหน่งเจาะสำรวจในรูปที่ 2.5)



รูปที่ 2.4 ผังการใช้ที่ดินของชุมชนในเขตดำเนินการ

(ที่มาของข้อมูล : รายงานวิจัยผังเมืองนครปฐม, สำนักผังเมือง)

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

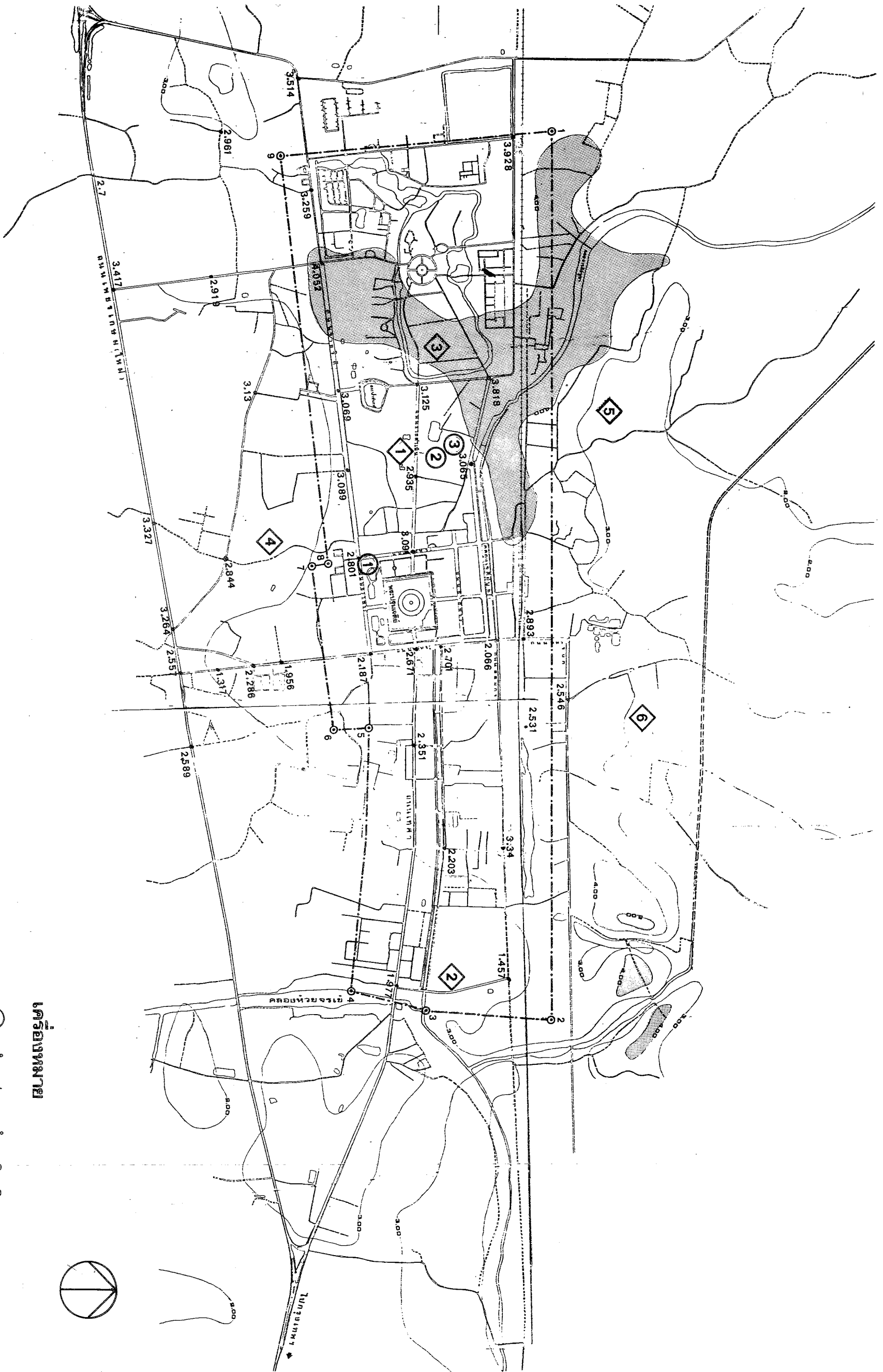
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

(๑)
สำหรับลักษณะพื้นที่ของบริเวณชุมชนซึ่งพิจารณาจากเส้น contour และระดับผิวถนนที่แสดง
ในรูปที่ ๒.๕ จะเห็นได้ว่าพื้นที่ของเมืองบริเวณที่มีระดับสูงอยู่ด้านตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียง
เหนือ ซึ่งมีคลองเจดีย์บูชาไหลผ่าน ทำให้ระดับบริเวณคลองซึ่งเป็นที่รับน้ำทิ้งของเมืองอยู่สูงกว่าระดับของ
พื้นที่ข้างเคียงโดยเฉพาะพื้นที่ด้านทิศตะวันตกและตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งอยู่ห่างจากคลองไปมาก การระบาย
น้ำบริเวณดังกล่าว จึงมีปัญหาที่จะลำเลียงน้ำทิ้งไปสู่คลอง เพราะจะต้องลดระดับท่อประธานหรือท่อลำเลียง
ลงไปอีกมาก

ข้อสังเกตเพิ่มเติมด้านกายภาพ :-

ข้อสังเกตที่ควรหยิบยกมาพิจารณาด้านการใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมืองนครปฐม ตามผลสำรวจ
ในปี พ.ศ. ๒๕๒๑ แสดงเปรียบเทียบกับการใช้ที่ดินเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๒ และการใช้ที่ดินในเขตที่ขยายแล้วปี
๒๕๓๕ ไว้ในตารางที่ ๒.๑ เป็นที่สังเกตได้ว่าเท่าที่ผ่านมาที่ดินส่วนใหญ่ใช้เป็นที่พักอาศัย, ศาสนสถาน และ
โรงเรียน นอกจากนี้ยังมีที่ว่างเหลืออยู่ในปี ๒๕๒๑ ถึง ๒๕.๒% ในด้านการขยายตัวของการใช้ที่ดินในกิจ-
กรรมต่าง ๆ สังเกตเห็นได้ว่าการพาณิชย์ การอุตสาหกรรม โกดัง ปศุสัตว์ และเกษตรกรรมมีแนวโน้ม
การขยายตัวสูง (เมื่อคิดเนื้อที่รวมทั้งในและนอกเขตเทศบาล) ในขณะที่มีที่พักอาศัย บริเวณพักผ่อนและสนาม
กีฬา ซึ่งได้กำหนดไว้ในแผนการใช้ที่ดินปี ๒๕๓๕ ให้มีการขยายตัวมากที่สุด กลับมีการขยายตัวในช่วง ๑๐ ปี
ที่ผ่านมาไม่มากตามที่ได้ตั้งเป้าไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานพักผ่อนและสนามกีฬา

ลักษณะการขยายตัวของการใช้ที่ดินในรูปแบบเช่นนี้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มโครงสร้างของเมือง
ในอนาคตจะกลายเป็นแหล่งปศุสัตว์ อุตสาหกรรม และการค้า จะเป็นผลให้มีพื้นที่ว่างเปล่าสำหรับรับน้ำเหลือ
น้อยและเมื่อพิจารณาที่พื้นที่ถนนซึ่งเป็นแนวโครงข่ายของระบบระบายน้ำ ปรากฏว่ามีอัตราในปี ๒๕๒๑ ประมาณ
๕.๔% ซึ่งเป็นอัตราที่ค่อนข้างจะต่ำ ซึ่งก็หมายถึงปริมาณของระบบระบายน้ำมีอยู่ต่ำด้วย ด้วยเหตุดังกล่าว
ก็คาดว่าระบบระบายน้ำของชุมชนเมืองนครปฐมในอนาคตอาจก่อให้เกิดปัญหาได้ในบางท้องที่ โดยเฉพาะ
บริเวณที่มีสิ่งปลูกสร้างแออัด และมีการก่อสร้างอาคารใหม่ที่สูงกว่าแทนที่



เครื่องหมาย

- ตำแหน่งเจาะสำรวจดินเดิม
- ◇ ตำแหน่งเจาะสำรวจน้ำใต้ดิน

รูปที่ 2.5 แสดงสภาพพื้นที่และตำแหน่ง
เจาะสำรวจสภาพดิน และสภาพน้ำใต้ดิน

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ตารางที่ ๒.๑

เปรียบเทียบการใช้ที่ดิน พ.ศ. ๒๕๑๒ และ พ.ศ. ๒๕๒๑

ประเภทการใช้ที่ดิน	พ.ศ. ๒๕๑๒		พ.ศ. ๒๕๒๑		พ.ศ. ๒๕๓๕ (๑)
	นอกเขตเทศบาล (ไร่)	ในเขตเทศบาล (ไร่)	นอกเขตเทศบาล (ไร่)	ในเขตเทศบาล (ไร่)	ในเขตที่ย้าย (ไร่)
ย่านพักอาศัย		๔๘๘ (๑๗.๒%)	๖๗๓	๕๓๗ (๑๙.๕%)	๒๙๗๐ (๓๙.๕%)
ย่านพาณิชย์		๘๘ (๓.๘%)	๑๖๐	๑๘๓ (๖.๖%)	๒๙๐ (๓.๘%)
บริเวณราชการ		๒๐๑ (๗.๑%)	๓๕	๑๒๕ (๔.๕%)	๑๙๕ (๒.๖%)
อุตสาหกรรม		๓๖ (๑.๓%)	๘๓	๘ (๐.๓%)	๔๗๒ (๖.๓%)
โกดัง		-	๑๐๕	๓๕ (๑.๒%)	-
ศาสนสถาน		๓๓๕ (๑๑.๙%)	๗๕	๒๕๙ (๙.๕%)	๓๖๕ (๔.๘%)
โรงเรียน		๓๕๖ (๑๒.๒%)	๓๗๑	๔๕๗ (๑๖.๖%)	๘๒๒ (๑๐.๕%)
สาธารณูปโภค		๑๒ (๐.๕%)	๒	๑๓ (๐.๕%)	๕๐ (๐.๗%)
ปศุสัตว์และเกษตรกรรม			๗๖๙	๓๓ (๑.๒%)	๖๕๘ (๘.๕%)
พักผ่อนและสนามกีฬา		๕๖ (๒%)	-	๒๐ (๐.๗%)	๗๕๔ (๑๐%)
ถนน-ซอย			-	๑๕๐ (๕.๕%)	๘๓๗ (๑๑.๖%)
แม่น้ำ, ลำคลอง, บ่อ			-	๑๓๖ (๔.๙%)	๑๓๕ (๑.๘%)
ที่ว่าง		๘๘๕ (๓๑.๒%)	-	๘๐๘ (๒๙.๒%)	
อื่น ๆ		๓๐๕ (๑๓.๖%)			

ที่มาของข้อมูล : รายงานวิจัยผังเมืองนครปฐม, สำนักผังเมือง

(๑) : ผังเมืองนครปฐม ๒๕๓๕ สำนักผังเมือง

๒.๔ สภาพเศรษฐกิจ-สังคม

สถานภาพทางเศรษฐกิจของประชากรในชุมชนเมืองนครปฐม ซึ่งประเมินจากการประกอบอาชีพ รายได้ และกำลังเงินออมในสถาบันการเงินซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ ๒.๒ และ ๒.๓ ตามลำดับ พอที่จะกล่าว ได้ว่าอยู่ในระดับที่ดีและมีแนวโน้มที่จะดีขึ้นเรื่อย ๆ โดยสังเกตดูจากปริมาณเงินออมในช่วง ๑๐ ปีหลังสูงขึ้น เกือบ ๑๐ เท่าตัว ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขายและทำงานใช้วิชาชีพ (๒๔.๓๖% และ ๑๖.๔๘% ตามลำดับ) เหตุที่มีผู้ประกอบอาชีพใช้วิชาชีพมาก เพราะประชาชนส่วนใหญ่มีการศึกษาดี^(๑) รายได้เฉลี่ย ของกลุ่มที่มีรายได้เป็นประมาณ ๒,๓๓๓.๗ บาทต่อเดือน (พ.ศ. ๒๕๒๒) ซึ่งอยู่ในระดับที่ค่อนข้างดี เพราะ สูงกว่าอัตราค่าแรงขั้นต่ำถึง ๘๐% ถึงแม้ว่าจากสถิติจะแสดงให้เห็นผู้ไม่มีงานทำสูงถึง ๒๐.๕๒% แต่คาดว่า ประชาชนกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นผู้ร่วมอาศัยอยู่ในครัวเรือน จึงคาดว่าจะไม่มีผลกระทบต่อกรเพิ่มการจัดเก็บ รายได้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำของเทศบาลเมือง เช่น เพิ่มภาษีโรงเรือน ภาษีที่ดิน เพิ่มค่าน้ำประปา เป็นต้น

ในด้านสังคมเท่าที่สำรวจพบว่าชาวเมืองนครปฐมส่วนใหญ่เป็นคนที่สืบเพ็ดเดิมอยู่ในจังหวัดนี้ ประชากรส่วนใหญ่มีการศึกษาดังที่กล่าวมาแล้ว มีความแตกต่างด้านเชื้อชาติศาสนา น้อย ส่วนใหญ่เป็นชาว ไทย นับถือศาสนาพุทธ ผลสำรวจด้านประชากรเมื่อปลายปี ๒๕๒๑ - ต้นปี ๒๕๒๒ พบว่าในจำนวนประชากร ทั้งหมดของจังหวัด ๕๕๒,๗๕๘ คน เป็นประชากรอยู่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองฯ เสีย ๕๕,๙๐๖ คน หรือ ประมาณ ๘% ของประชากรทั้งหมดของจังหวัด เขตพื้นที่ประมาณ ๕.๒๘ ตารางกิโลเมตรเทียบความหนา แน่นเฉลี่ยได้ประมาณ ๘,๖๕๔ คนต่อ ตร.กม. นับว่าเป็นเขตเมืองที่มีความหนาแน่นของประชากรพอประมาณ อัตราเพิ่มของประชากรเฉลี่ยประมาณ ๓% (รูปร่างที่ ๒.๖ ประกอบ) ประชากรส่วนใหญ่มีอายุไม่เกิน ๒๕ ปี (ประมาณ ๕๕%) จำนวนประชากรที่มากที่สุดมีอายุอยู่ระหว่าง ๑๕-๑๙ ปี เป็นประชากรที่อยู่ในวัยเจริญเติบโต และจะเป็นกำลังสำคัญของชุมชน

สำหรับประชากรในเขตที่จะดำเนินการเขตผังเมืองในอนาคตพบว่าในปี พ.ศ. ๒๕๒๑-๒๕๒๒ มีจำนวนประชากรทั้งหมดประมาณ ๖๖,๘๘๖ คน แสดงให้เห็นว่าจำนวนประชากรที่อยู่กระจัดกระจายรอบนอกมีจำนวนใกล้เคียงกับในเขตเทศบาล ทั้งยังมีลักษณะโครงสร้างประชากรคล้ายคลึงกันด้วย คือ ประชากรส่วนใหญ่มีอายุไม่เกิน ๒๕ ปี ปริมาณประชากรต่อครัวเรือนเฉลี่ย ๖.๓ คน/ครัวเรือน รายละเอียดของขนาดครอบครัวแสดงไว้ในตารางที่ ๒.๔

การกระจายตัวของประชากรในเขตดำเนินการของปี พ.ศ. ๒๕๒๑ แสดงไว้ในรูปที่ ๒.๗ แสดงให้เห็นถึงบริเวณที่มีประชากรหนาแน่นมากที่สุดซึ่งอยู่บริเวณใกล้องค์พระปฐมเจดีย์ตามแนวคลองเจดีย์บูชาและทางรถไฟคอนกรีตไปทางเหนือและทางตะวันออกของตัวเมือง นอกนั้นก็อยู่กระจัดกระจายกัน

(๑) จากรายงานผังเมืองนครปฐม สำนักผังเมือง

ทั่วไปมีทั้งตามแนวถนนและกระจายในที่โล่ง ไม่สู้จะเป็นระเบียบมากนัก ลักษณะการกระจายของประชากร
เช่นนี้ โดยเฉพาะในรอบนอกค่อนข้างจะลำบากต่อการจัดระบบกำจัดปฏิกูลและระบบน้ำทิ้ง เพราะยากต่อ
การเข้าถึงและไม่มีรูปแบบที่แน่นอนและไม่เป็นระเบียบ

ตารางที่ ๒.๒

อาชีพและรายได้ของผู้ใช้กำลังแรงงาน (๒๕๒๑-๒๒)

หมวดอาชีพ	จำนวน (คน)	อัตราส่วน ร้อยละ	รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)	หมายเหตุ
งานใช้วิชาชีพ	๔,๖๖๔	๑๖.๔๘	๒,๒๒๔.๘๖	
งานบริการ	๘๘	๐.๓๒	๒,๔๕๒.๕	
งานเสมียน	๔๘๗	๓.๔๙	๑,๗๓๙.๙๒	
การค้า	๖,๘๙๗	๒๔.๓๖	๓,๕๙๗.๙๗	
เกษตร-ประมง	๑,๐๖๖	๓.๗๖๗	๑,๕๙๐.๕๙	
เหมืองแร่-ย่อยหิน	-	-	-	
ขนส่ง	๕๐๐	๑.๗๗	๒,๒๒๑.๗๓	
แรงงาน-การผลิต	๔,๑๙๓	๑๕.๘๑	๑,๕๐๑.๙๓	
บริการ	๓,๗๕๔	๑๓.๖๖	๑,๖๒๖.๒๘	
จำแนกประเภทไม่ได้	๓๖๖	๑.๒๙	๑,๗๑๗.๘๕	
ไม่มีงานทำ	๕,๘๐๘	๒๐.๕๒		
รวม	๒๘,๓๒๓	๑๐๐	๒,๓๓๓.๗ (เฉพาะผู้มีรายได้) ๑,๘๕๕.๑๕ (ทั้งหมด)	

ที่มาของข้อมูลสถิติ : รายงานวิจัยผังเมืองนครปฐม, สำนักผังเมือง

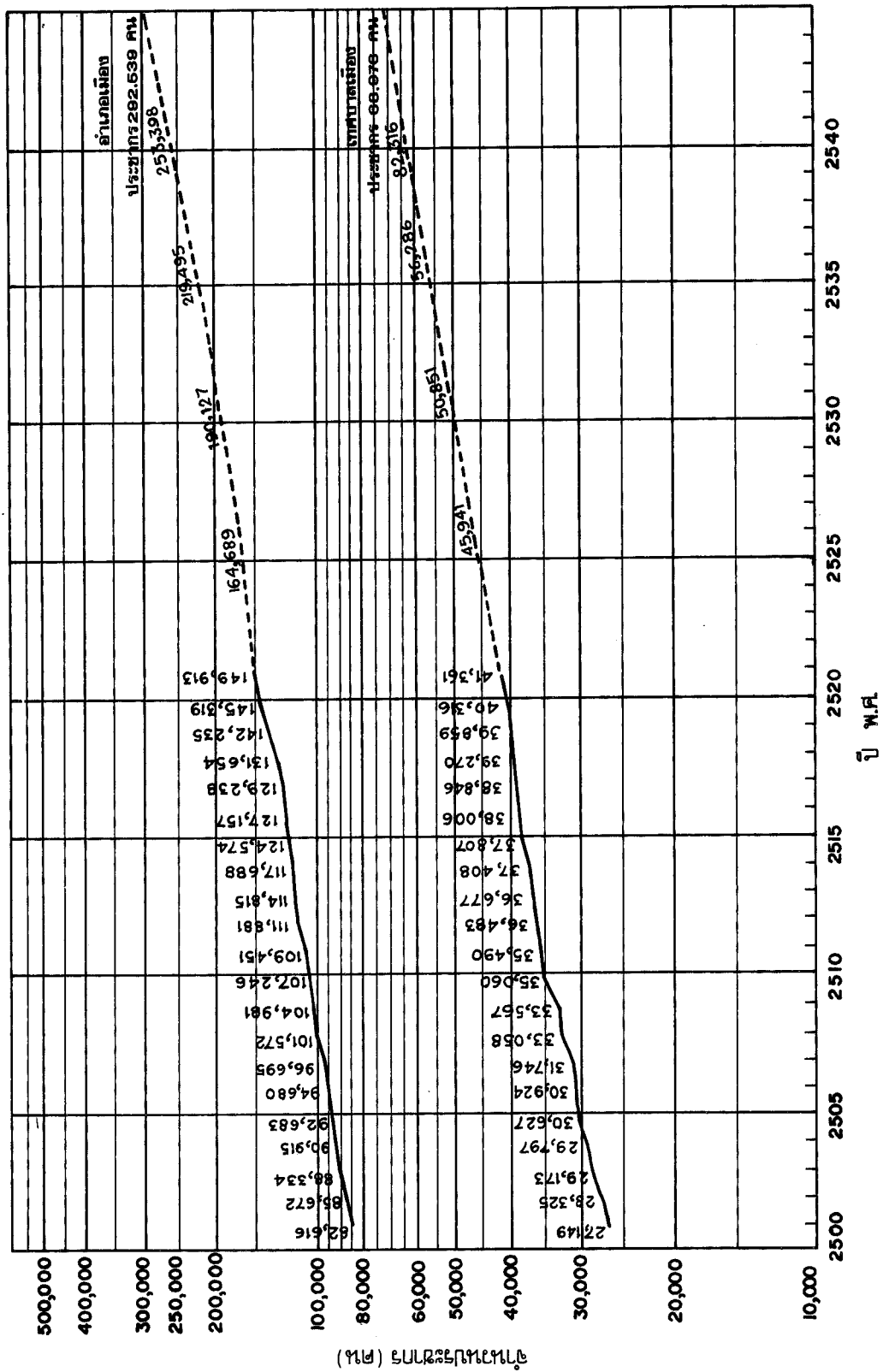
ตาราง ๒.๓ ที่มาและการใช้เงินของธนาคารพาณิชย์ในจังหวัด (๒๕๑๓-๒๕๒๒)

TABLE :- SOURCE AND USE OF FUNDS OF COMMERCIAL BANKS : 1970 - 1977

(หน่วยล้านบาท (Million of baht))

ที่มาและการใช้เงิน	๒๕๑๓ (๑๙๗๐)	๒๕๑๔ (๑๙๗๑)	๒๕๑๕ (๑๙๗๒)	๒๕๑๖ (๑๙๗๓)	๒๕๑๗ (๑๙๗๔)	๒๕๑๘ (๑๙๗๕)	๒๕๑๙ (๑๙๗๖)	๒๕๒๐ (๑๙๗๗)	๒๕๒๑ (๑๙๗๘)	๒๕๒๒ (๑๙๗๙)
จำนวนสาขา	๗	๗	๙	๙	๑๐	๑๑	๑๔	๑๖	๑๗	๑๘
รวม	๘๔.๓	๘๙.๙	๑๑๗.๖	๑๘๒.๐	๒๓๗.๕	๓๔๓.๕	๖๒๒.๙	๑,๐๖๖.๕	๑,๖๐๑.๑	๑,๕๒๕.๑
เบิกเกินบัญชี	๖๑.๖	๖๗.๒	๘๘.๘	๑๓๓.๕	๑๕๓.๓	๑๙๖.๗	๓๔๗.๕	๕๘๖.๒	๑,๐๔๔.๗	๑๗๘.๕
เงินให้กู้ยืม	๑๑.๙	๑๖.๑	๑๕.๕	๑๖.๕	๑๗.๘	๓๘.๖	๘๓.๐	๑๕๖.๙	๑๘๐.๕	๒๐๖.๕
ตั๋วแลกเงิน	๑๐.๘	๖.๖	๑๓.๕	๓๒.๖	๖๖.๕	๑๐๘.๒	๑๕๒.๕	๓๑๕.๓	๓๒๖.๐	๔๓๙.๒
รวม	๒๐๕.๙	๒๓๒.๗	๓๗๑.๙	๔๔๑.๓	๖๔๕.๐	๘๗๖.๕	๑,๑๙๐.๕	๑,๕๒๗.๙	๑,๗๕๕.๘	๑,๘๖๗.๕
กระแสสรายวัน	๓๓.๓	๔๐.๗	๕๒.๓	๕๑.๓	๗๕.๓	๙๕.๕	๑๑๗.๑	๑๑๕.๑	๑๒๗.๕	๑๓๒.๒
อื่น ๆ	๐.๑	๐.๑	๐.๑	๐.๓	๐.๓	๐.๓	๐.๕	๐.๖	๐.๗	๐.๙
ออมทรัพย์	๓๗.๕	๕๒.๖	๖๔.๓	๕๗.๙	๘๕.๕	๑๑๐.๓	๑๓๙.๕	๑๗๕.๐	๒๓๕.๑	๒๓๕.๘
สิ้นระยะเวลา	๑๓๕.๑	๑๗๙.๓	๒๕๕.๒	๓๓๑.๘	๔๘๘.๐	๖๗๑.๕	๙๓๓.๕	๑,๒๓๗.๒	๑,๕๒๕.๖	๑,๕๘๘.๕

ที่มาของข้อมูลสถิติ : ธนาคารแห่งประเทศไทย



รูปที่ 2.6 การขยายตัวของประชากรในอนาคต
ของเทศบาลเมืองนครปฐม อ.เมือง จ.นครปฐม

(ที่มาของข้อมูล : รายงานวิจัยผังเมืองนครปฐม, สำนักผังเมือง)

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

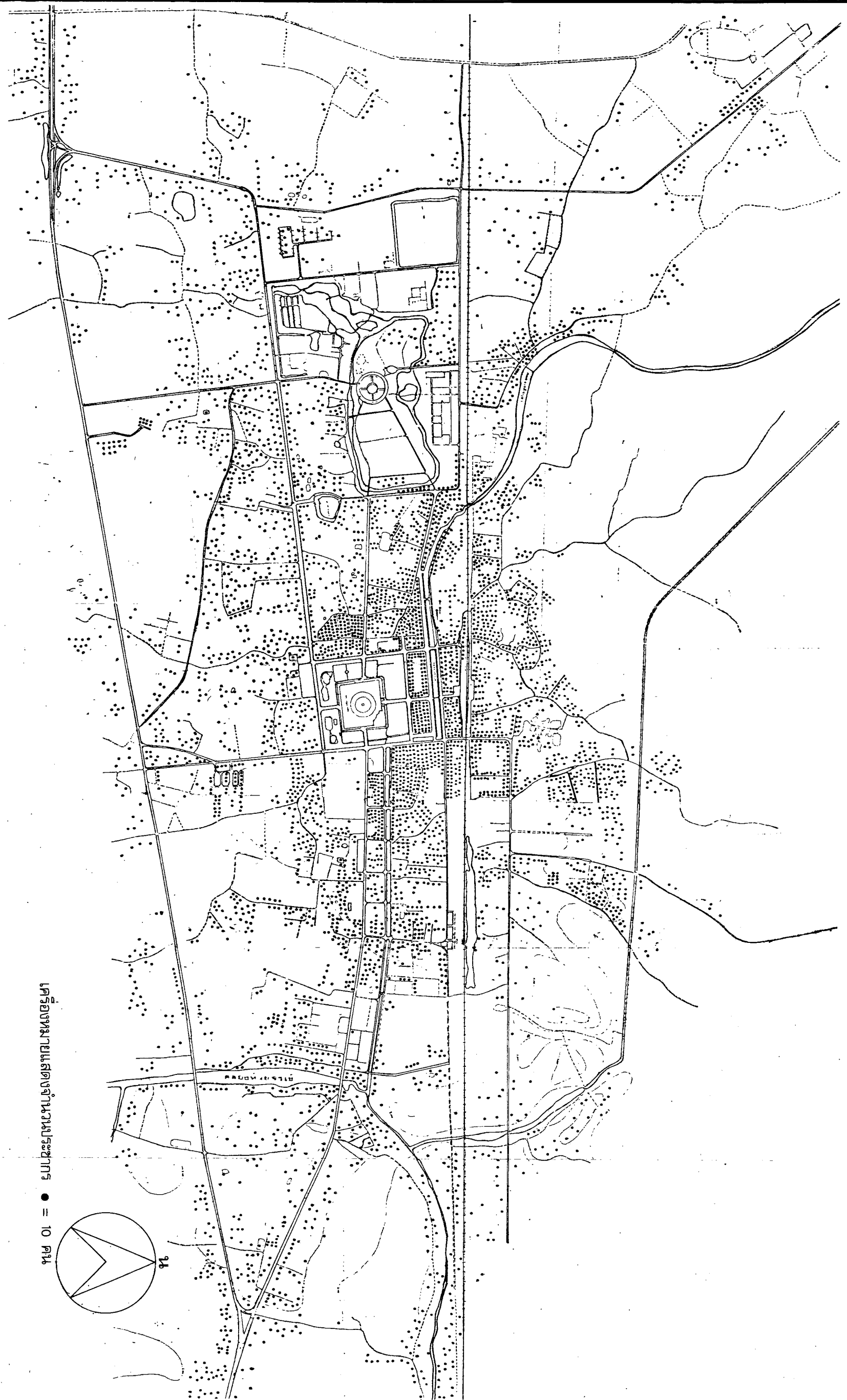
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ตารางที่ ๒.๔

แสดงประชากรของครอบครัวจำแนกตามขนาดของครอบครัว
ในเขตดำเนินการ (๒๕๒๑-๒๒)

ขนาดครอบครัว	จำนวนครอบครัวเดี่ยว	จำนวนครอบครัวขยาย
๑ คน	๓๓	-
๒ คน	๒๙๙	๕๘
๓ คน	๗๐๓	๑๙๔
๔ คน	๑,๒๖๖	๒๗๕
๕ คน	๑,๒๑๓	๓๗๑
๖ คน	๑,๑๒๓	๓๓๐
๗ คน	๑,๐๒๔	๓๙๘
๘ คน	๗๕๕	๒๘๙
๙ คน	๕๒๒	๒๒๕
๑๐ คน	๓๐๕	๒๐๔
๑๑ คน	๑๘๐	๑๔๓
๑๒ คน	๑๑๐	๑๓๘
๑๓ คนขึ้นไป	๘๓	๒๐๒
รวม	๗,๕๑๖	๒,๘๓๗
ร้อยละ	๗๒.๖	๒๗.๔
ขนาดครอบครัวเฉลี่ย	๖.๐๔	๗.๕๘

ที่มาของข้อมูลสถิติ : รายงานวิจัยผังเมืองนครปฐม สำนักผังเมือง



เครื่องหมายแสดงจำนวนประชากร ● = 10 คน

รูปที่ 2.7 การกระจายตัวของประชากรในชุมชน

(ที่มาของข้อมูล : รายงานวิจัยผังเมืองนครปฐม, สำนักผังเมือง)

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

๒.๕ สภาพแวดล้อม

จากลักษณะการใช้ที่ดินดังได้กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าการใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมืองเดิมเป็นส่วนที่กว้างบริเวณรอบนอกเขตเทศบาล ทั้งทางเทศบาลเมืองได้จัดให้มีการรักษาความสะอาด เก็บกวาดขยะ เป็นที่เรียบร้อย ทำให้เห็นว่าชุมชนในส่วนภายในนี้มีความเป็นระเบียบดีกว่าบริเวณรอบนอก อย่างไรก็ตามเท่าที่สำรวจพบว่าสภาพแวดล้อมของชุมชนโดยส่วนรวมยังอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดีเท่าที่ควร มีสิ่งทำให้สภาพแวดล้อมเสียและเป็นผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน เพราะได้สำรวจพบว่าประชาชนมากกว่า ๕๐ ใน ๑๐๐ ของส่วนที่สอบถามมีการป่วยไข้ (ดูตารางที่ ๒.๕) ในรอบปี ๒๕๒๓ เสียค่ารักษาพยาบาลโดยเฉลี่ย ๗๑๐ บาท/คน/ปี (ดูตารางที่ ๒.๖) โรคที่เป็นประจำและเป็นส่วนใหญ่คือ หวัดและท้องเสีย มีโรคไข้เลือดออกรวมอยู่ด้วย ซึ่งโรคเหล่านี้พอจะคาดคะเนได้ว่าส่วนใหญ่อาจมีผลกระทบมาจากสภาพแวดล้อมที่ไม่สู้ดีดังกล่าวมาแล้ว

สิ่งทำให้สภาพแวดล้อมของชุมชนเสีย จนมีผลต่อสุขภาพของประชาชนที่สำรวจพบที่สำคัญมีอยู่

๔ ประการคือ

๑. ความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชา
๒. กลิ่นจากคอกปศุสัตว์ภายในและรอบนอกชุมชน
๓. ระบบระบายน้ำอุดตัน มีขยะส่งกลิ่นเหม็นและมีน้ำท่วมบางแห่ง
๔. ชยะในที่สาธารณะบางแห่งที่ไม่ได้เก็บให้เรียบร้อย

จากปัญหาสภาพแวดล้อมที่กล่าวมานี้ มีผลกระทบด้านสังคมของชุมชนอย่างมาก โดยอาจจะพิจารณาได้จากผลสำรวจทัศนคติของประชากรเกี่ยวกับความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชา แสดงไว้ในตารางที่ ๒.๗ ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากที่แสดงถึงให้เห็นถึงความต้องการดำรงไว้ซึ่งภาพพจน์ของเมือง และการรักษามาตรฐานการดำรงชีพ

เป็นที่น่าสังเกตว่าในโครงการศึกษาริชาญนี้ กำหนดมาตรการเพื่อแก้ไขปรับปรุงระบบระบายน้ำและความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชาเท่านั้น ยังมีสิ่งที่สำคัญที่เป็นผลคือ สภาพแวดล้อมของชุมชนอีก ๒ ประการที่ยังไม่ได้แก้ไข คือ เรื่องการกระจายตัวของคอกปศุสัตว์ และเรื่องขยะ ซึ่งน่าจะหยิบยกขึ้นมาพิจารณาเป็นการเร่งด่วนต่อไป

ตารางที่ ๒.๕
ผลสำรวจการป่วยไข้

ชนิดของโรค	บริเวณริมคลอง		บริเวณอื่น	
	จำนวนราย	%	จำนวนราย	%
หวัด	๒๙		๓๒	
ท้องเสีย	๒		๑๐	
หวัด ท้องเสีย กระเพาะ	๑๓		๑๙	
ไข้เลือดออก	๔		๓	
หวัด มะเร็ง	๑			
หวัด ท้องเสีย เยื่อสมองอักเสบ	๑		๑	
หัด	๑			
ท้องเสีย หวัด ปวด ไข้เลือดออก	๑		๓	
ท้องเสีย ไข้เลือดออก	๑			
หวัด ท้องเสีย ตาแดง	๑			
ท้องเสีย กระเพาะ ไข้เลือดออก	๑			
ลำไส้อักเสบ	๑			
หวัด ท้องเสีย ไข้เลือดออก	๓			
หวัด ปวด	๑			
หวัด เบาหวาน	๑			
ตับ	๑			
ปวดหัว	๑		๓	
หวัด ไข้เลือดออก	๒			
กระเพาะ ปวดหัว	๑			
ไม่เป็นอะไร	๖๔		๓๕	

ตารางที่ ๒.๖

การใช้สถานบริการทางการแพทย์และคำรักษาพยาบาล

การใช้สถานบริการ			คำรักษาพยาบาล		
สถานบริการ	บริเวณริมคลอง (ราย)	บริเวณอื่น ๆ (ราย)	ช่วงคำรักษาพยาบาล (บาท/ปี)	บริเวณริมคลอง (ราย)	บริเวณอื่น ๆ (ราย)
คลินิก	๕๕	๖๖	๐ - ๒๕๐	๒๔	๒๔
โรงพยาบาล	๑๔	๑๓	๒๕๑ - ๕๐๐	๒๓	๒๔
สถานอนามัย	๔	-	๕๐๑ - ๑๐๐๐	๑๑	๒๑
ซื้อยาเอง	๓	๓	๑๐๐๑ - ๓๐๐๐	๑๑	๑๒
คลินิกและโรงพยาบาล	๒	๒๒	๓๐๐๑ ขึ้นไป	๗	๒
โรงพยาบาลและสถาน อนามัย	๑	๑	ไม่เสียเงิน	๓	๒๕
ไม่ตอบ	๓		ไม่ทราบ	๘	๓
รวม	๘๗	๑๑๑		๘๗	๑๑๑

ตารางที่ ๒.๗

ทัศนคติเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของคลองเจริญสุข

ทัศนคติ	จำนวนผู้แสดงทัศนคติ (ราย)	
	บริเวณคลอง	บริเวณอื่น
น้ำเหม็นทำให้สุขภาพเสีย	๓๖	๓๓
เสียภาพพจน์ไม่น่าดู ใช้เป็นที่พักผ่อนไม่ได้	๒๐	๑๖
เหม็น เป็นแหล่งเพาะยุง	๒๑	๕
อยากทำให้น้ำสะอาด	๓	๔
ไม่ตอบ	๖	๓๒
เคยชิน	๕	๔

๒.๖ สถานะภาพทางการเงินของเทศบาลเมือง

เทศบาลเมืองนครปฐมมีรายได้และรายจ่ายประจำปี คูตารางที่ ๒.๗ และ ๒.๘ ในปี พ.ศ. ๒๕๒๓ รายได้และรายจ่ายอยู่ในวงเงินประมาณ ๓๖ ล้านบาท โดยมีอัตราเพิ่มของรายได้รายจ่ายในช่วง ๕ ปีที่ผ่านมาประมาณ ๔% ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับ การขึ้นราคาของสินค้า รายได้ที่สำคัญคือรายได้หมวดภาษีอากรในปี ๒๕๒๓ เทศบาลมีรายได้จากหมวดภาษีอากรสูงถึง ๖๖.๖% ของรายได้ทั้งหมด เทศบาลเมืองนครปฐมได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาลน้อยมาก ในช่วง ๕ ปีหลัง คือได้รับเงินอุดหนุน อยู่ในวงเงินประมาณ ๑-๒ ล้านบาท หรือประมาณ ๓-๔% ของรายได้ทั้งหมด แสดงถึงเสถียรภาพทางการเงินของเทศบาลฯ อยู่ในระดับที่มั่นคง ในด้านรายจ่ายในช่วง ๕ ปีที่ผ่านมา มีรายจ่ายด้านบริหารอำนวยการ ข้อ ๑.๑ ข้อ ๑.๔ ประมาณ ๔๐-๕๐% เป็นรายจ่ายค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้างนี้อยู่ในวงเงินประมาณ ๑๐ ล้านบาท

สำหรับงบดุลของเทศบาลเมืองนครปฐมระยะ ๑๐ ปีที่ผ่านมา (แสดงในตารางที่ ๒.๙) ส่วนใหญ่มีรายได้มากกว่ารายจ่ายอยู่ประมาณไม่เกิน ๑๐% มีเฉพาะปี พ.ศ. ๒๕๒๑ และ ๒๕๒๒ เท่านั้นที่รายจ่ายสูงกว่ารายรับอยู่ประมาณ ๒% และ ๑๑% ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในวงเงินเพื่อเหลือเพื่อขาดที่รัฐฯ ได้กำหนดไว้ใน การดำเนินงานทั่ว ๆ ไปถึงประมาณ \pm ๑๐% จึงนับได้ว่าเสถียรภาพทางการเงินของเทศบาลเมืองนครปฐมค่อนข้างจะมั่นคงดี

ตารางที่ ๒.๗ เปรียบเทียบรายรับหมวดต่าง ๆ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๑๙-๒๕๒๓

(หน่วย : พันบาท)

รายการ	๒๕๑๙		๒๕๒๐		๒๕๒๑		๒๕๒๒		๒๕๒๓	
	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%
๑. หมวดภาษีอากร	๑๙,๓๐๘.๐	๖๑.๓	๒๓,๘๙๔.๙	๗๔.๙	๒๗,๖๙๐.๖	๖๔.๗	๒๗,๘๙๔.๙	๖๗.๘	๒๗,๘๙๔.๐	๖๖.๖
๒. หมวดค่าธรรมเนียม : ค่าปรับและใบอนุญาต	๑,๑๑๐.๖	๓.๔	๑,๑๗๐.๒	๓.๗	๑,๖๒๕.๖	๓.๘	๑,๑๗๐.๑	๓.๓	๑,๔๙๑.๙	๓.๖
๓. หมวดรายรับจากทรัพย์สิน	๒,๓๐๐.๘	๗.๓	๒,๒๐๘.๙	๖.๙	๓,๓๓๔.๔	๗.๘	๒,๒๐๘.๘	๖.๓	๓,๔๖๐.๘	๘.๔
๔. หมวดสาธารณูปโภคและ เทศบาลิชย	๓๐๓.๖	๑.๐	-	-	๑๓๔.๓	๐.๓	-	-	-	-
๕. หมวดเงินอุดหนุนจากรัฐบาล	๑,๐๐๔.๔	๓.๒	๑,๑๙๖.๕	๓.๗	๒,๓๑๑.๙	๕.๔	๑,๔๗๑.๐	๔.๒	๑,๘๖๖.๑	๔.๖
๖. หมวดรายรับเบ็ดเตล็ด	๗,๔๘๗.๖	๒๓.๘	๓,๔๕๐.๖	๑๐.๘	๗,๗๐๕.๐	๑๘.๐	๓,๐๐๐.๖	๘.๕	๖,๗๔๔.๘	๑๖.๓
๗. เงินรับอื่น ๆ	-	-	-	-	-	-	๓,๗๖๐.๒	๑๐.๗	๖๔๓.๓	๑.๖
รวม	๓๑,๕๑๕.๑	๑๐๐	๓๑,๙๖๑.๑	๑๐๐	๔๒,๘๐๒.๘	๑๐๐	๓๕,๒๓๑.๒	๑๐๐	๔๑,๓๐๘.๙	๑๐๐

๒๕๒๒

๒๔,๔๕๖.๐๘

๑,๔๙๔.๑

๒๕

๒๕

ที่มาของข้อมูลสถิติ : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางที่ ๒.๘ แสดงรายจ่ายจำแนกประเภทของเทศบาลเมืองนครปฐม ปี ๒๕๑๙-๒๕๒๓

(หน่วย : พันบาท)

รายการ	๒๕๑๙		๒๕๒๐		๒๕๒๑		๒๕๒๒		๒๕๒๓	
	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%
๑. รายจ่ายตามงบกลาง	๒๑,๘๖๐.๒	๘๗.๐	๒๖,๑๕๖.๓	๘๑.๘	๒๐,๕๖๙.๘	๕๖.๙	๒๔,๘๗๕.๔	๘๗.๖	๓๑,๖๓๑.๑	๘๗.๑
๑.๑ เงินเดือน	๓,๑๔๔.๗	๑๒.๕	๓,๖๗๔.๙	๑๑.๕	๔,๕๖๖.๒	๑๒.๕	๖,๓๓๑.๗	๑๖.๑	๗,๑๘๘.๗	๑๙.๘
๑.๒ ค่าจ้าง (ค่าจ้างประจำและค่าจ้างชั่วคราว)	๒,๖๘๒.๘	๑๐.๕	๓,๐๑๐.๗	๙.๕	๓,๕๓๒.๒	๑๐.๙	๕,๖๕๖.๕	๑๔.๙	๖,๐๗๘.๓	๑๖.๗
๑.๓ ค่าตอบแทน	๑,๑๖๕.๕	๕.๖	๑,๑๕๓.๘	๓.๖	๑,๒๘๖.๒	๓.๖	๑,๕๕๕.๐	๓.๙	๑,๖๐๐.๘	๔.๕
๑.๔ ค่าใช้สอยและค่าวัสดุและค่าครุภัณฑ์	๖,๐๘๒.๖	๒๘.๒	๕,๕๒๓.๕	๑๗.๓	๕,๑๑๖.๖	๑๔.๒	๗,๕๑๕.๖	๑๘.๘	๗,๖๓๙.๘	๒๑.๐
๑.๕ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง	๘,๕๖๕.๗	๓๓.๖	๑๒,๒๗๗.๗	๓๘.๕	๕,๖๕๐.๕	๑๕.๗	๑๖,๒๕๕.๖	๔๑.๒	๘,๘๗๓.๕	๒๕.๕
๑.๖ เงินอุดหนุน	๓๖๘.๒	๑.๕	๔๖๖.๕	๑.๓	๖.๖	๐.๐๒	๖๓.๐	๐.๒	๒๖.๓	๐.๑
๑.๗ รายจ่ายอื่น ๆ	๒๐.๘	๐.๑	๘๙.๕	๐.๓	๓๖.๖	๐.๑	๓๑๐.๙	๐.๘	๒๒๓.๗	๐.๖
๒. รายจ่ายพิเศษ	๓,๒๖๔.๕	๑๓.๐	๕,๘๓๓.๕	๑๘.๒	๒,๓๒๖.๑	๖.๕	๔,๘๖๘.๗	๑๒.๕	๕,๖๘๒.๕	๑๖.๙
รวม	๒๕,๑๒๕.๖	๑๐๐.๐	๓๑,๙๗๙.๗	๑๐๐.๐	๓๖,๑๖๑.๘	๑๐๐.๐	๓๙,๓๔๓.๑	๑๐๐.๐	๔๒,๓๑๓.๕	๑๐๐.๐

ที่มาของข้อมูลสถิติ : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางที่ ๒.๙ แสดงรายรับและรายจ่ายประจำปีต่าง ๆ ของเทศบาลเมืองนครปฐม

(หน่วย : พันบาท)

ปี	รายรับ	รายจ่าย	รายรับสุทธิ	%
๒๕๑๔	๑๑,๕๕๖.๐	๘,๗๕๑.๗	๒,๘๐๔.๓	24.21
๒๕๑๕	๑๕,๓๘๐.๘	๑๑,๐๓๖.๘	๔,๓๔๔.๐	28.29
๒๕๑๖	๑๓,๗๑๑.๕	๑๑,๑๓๖.๘	๒,๕๗๔.๗	18.78
๒๕๑๗	๑๘,๓๖๒.๕	๑๒,๘๕๖.๓	๕,๕๐๖.๒	29.99
๒๕๑๘	๒๔,๒๒๓.๓	๒๒,๘๖๕.๗	๑,๓๕๗.๖	5.60
๒๕๑๙	๓๑,๕๑๕.๑	๒๕,๑๖๔.๖	๖,๓๕๐.๕	20.15
๒๕๒๐	๓๑,๘๒๑.๐	๓๑,๘๗๙.๗	- ๕๘.๖	-0.18
๒๕๒๑	๔๒,๘๐๒.๘	๓๖,๐๖๑.๘	๖,๗๔๑.๐	15.75
๒๕๒๒	๓๕,๒๓๑.๒	๓๙,๓๔๓.๑	- ๔,๑๑๑.๙	-11.67
๒๕๒๓	๔๑,๓๐๘.๘	๓๖,๓๑๓.๕	๕,๙๙๕.๓	12.09

A.V. = 14.81

ที่มาของข้อมูลสถิติ : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

บทที่ ๓

ปัญหาและแนวทางการแก้ไขระบบระบายน้ำและความน่าเชื่อถือของน้ำในคลองเจดีย์บูชา

ดังได้กล่าวมาแล้วในบทที่ ๒ ถึงปัญหาของสภาวะแวดล้อมของชุมชนเมืองนครปฐมที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชากรในชุมชน ทั้งเป็นการเสียภาพพจน์ของเมืองนครปฐมที่มีความเจริญรุ่งเรืองมาแต่โบราณ มีความเป็นเอกลักษณ์ของตัวเองและเป็นจังหวัดที่มีแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของประเทศ ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของเมืองที่สำคัญ ๒ ประการ (จาก ๔ ประการตามที่กล่าวมาแล้วในข้อ ๒.๔) ก็คือปัญหาของระบบระบายน้ำ ที่มีอยู่เดิมและปัญหาความน่าเชื่อถือของคลองเจดีย์บูชา ปัญหา ระบบระบายน้ำนี้เป็นปัญหาที่ทำให้เกิดน้ำท่วม เป็นครั้งคราวระยะสั้น ส่วนปัญหาความน่าเชื่อถือของคลองเจดีย์บูชานั้นแสดงออกให้เห็นในชุมชนอย่างเด่นชัด และมีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมของชุมชนมากกว่าปัญหาแรก ในบทนี้จะได้กล่าวถึงสภาพที่เป็นอยู่ของปัญหาทั้งสองประการ พร้อมทั้งชี้แจงสาเหตุของปัญหาและกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

๓.๑ ปัญหาที่มีอยู่ปัจจุบัน

๓.๑.๑ ระบบระบายน้ำเดิม

ระบบระบายน้ำของชุมชนเมืองนครปฐมส่วนใหญ่เป็นระบบท่อ ค.ส.ล. กลมฝังในดินใช้รับน้ำฝน และน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนรวมกัน มีเฉพาะบางส่วนเท่านั้นที่มีรางระบายน้ำที่รับน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนโดยเฉพาะ ปัจจุบันระบบระบายน้ำที่จัดสร้างไว้แล้วมีเฉพาะในเขตเทศบาลเมืองนครปฐมเดิมเท่านั้น (ดังแสดงไว้ในรูปที่ ๓.๑ และดูรายละเอียดในผนวกที่ ๑) น้ำจากท่อระบายน้ำเกือบทั้งหมดจะปล่อยให้ระบายออกที่คลองเจดีย์บูชา

ปัญหาที่มีอยู่ในระบบระบายน้ำจากผลสำรวจมีปัญหาที่ทำให้เกิดน้ำท่วม ๔ แห่ง และจากการคำนวณคาดคะเน (ตามที่แสดงไว้ในผนวกที่ ๕) พบว่ามีเส้นท่อ ๓ สายที่มีความลาดชันไม่เหมาะสมหรือ/และมีขนาดท่อไม่เหมาะสม เห็นสมควรปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาดังกล่าวมีดังต่อไปนี้ :-

ก. ปัญหา น้ำท่วม

แห่งที่ ๑ (รูปที่ ๓.๒) บริเวณถนน ๒๕ มกรา หน้าสมาคมพ่อค้า

เกิดน้ำท่วมเนื่องจากน้ำฝนระดับน้ำสูงที่สุดจากผิวถนนประมาณ ๓๐ ซม. ช่วงยาวประมาณ ๓๕๐ เมตร การท่วมแต่ละครั้งน้ำล้นไปเองภายในระยะเวลาประมาณ ๓-๔ ชม. แต่ถ้ามีฝนตกตลอดวันจะท่วมอยู่ตลอดเวลา เป็นปัญหาแก่ผู้อยู่อาศัยบริเวณนั้นอย่างมาก เพราะน้ำที่ท่วมเชื่อมโยงกับท่อซึ่งมีปฏิญญอยู่มาก ทำให้น้ำเน่าเหม็น ผลการสำรวจระบบท่อตามแสดงในรูปพบว่าขนาดท่อตามแนวถนนบริเวณน้ำท่วมเป็นท่อเก่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๔๐ ซม. ท่อด้วยท่อขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลาง ๘๐ ซม.

ที่ปลายเข้าสู่บ่อพักรวม ๔ บ่อที่สี่แยกของถนน ในท่อและในบ่อพัก รวมมีขยะอุดตัน การต่อเนื่องของท่อด้าน ตะวันออกของตรอกโพธิ์กับบ่อพักที่มุมถนนถูกตัดขาด จากสภาพความลาดชันของท่อ (ดังแสดงไว้ในรูป) ตามแนวถนนพอจะคาดคะเนได้ว่าน้ำจะสามารถระบายออก ได้ทั้งสองปลายของแนวท่อและส่วนใหญ่จะไหลออก ที่ปลายท่อด้านตะวันออก ซึ่งจะไหลต่อไปในท่อตามแนวตรอกโพธิ์ซึ่งเป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๘๐ ซม. แล้วไหลออกไปตามท่อทางทิศตะวันออกซึ่งเป็นท่อขนาด ๘๐ ซม. ไปปล่อยทิ้งในคลองเจดีย์บูชาที่ S₇ จากการสำรวจพบว่าท่อข้างสุดท้ายนี้ถึงแม้จะมีขนาดใหญ่พอสมควรแต่เป็นท่อที่วางผ่านเข้าไปในย่านอยู่อาศัย มีการ เสี่ยงสัตว์และทิ้งปฏิกูล เข้าไปในท่อ ภายในท่อจึงมีปฏิกูลอุดตันอยู่มาก ท่อช่วงนี้จึงเป็นช่วงที่ระบายน้ำได้น้อย มาก หรือแทบไม่ได้เลย

แห่งที่ ๒ (รูปที่ ๓.๓) บริเวณถนนราชดำเนิน ตอนปลายด้านทิศตะวันตก

เกิดน้ำท่วมเนื่องจากน้ำฝนเช่นกัน ระดับน้ำสูงที่สุดจากผิวถนนประมาณ ๒๕ ซม. ช่วงยาว ประมาณ ๓๐๐ เมตร การท่วมแต่ละครั้งน้ำลดไปเองภายในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ ๔-๕ ชม. แต่ถ้าฝนตก หนักมากและติดต่อกันน้ำจะท่วมประมาณ ๑-๒ วัน เทศบาลจะสูบน้ำไปลงคลองในสนามจันทร์ สำหรับระบบ ท่อบริเวณนี้ตามแนวถนนราชดำเนินบริเวณน้ำท่วมมีทั้งท่อรางและท่อฝัง ท่อรางมีทั้งสองฝั่งของถนน แต่ท่อฝัง มีเฉพาะด้านเหนือของแนวถนน เส้นท่อฝังใหม่มีขนาดท่อ ๘๐ ซม. ไหลไปสู่อบ่งพักรวมที่แยกถนน ความลาด ชันของท่อช่วงนี้ชันมาก น้ำจากบ่อพักรวมจะไหลต่อไปตามท่อในแนวถนนหน้าวังซึ่งเป็นท่อขนาด ๑๐๐ ซม. ท่อช่วงนี้พบว่ามีกาทรุดแอ่นอยู่ช่วงหนึ่ง ความลาดชันโดยเฉลี่ยมีมากพอ น้ำจะไหลไปรวมกันที่บ่อพักรวม ด้านเหนือทางแยกถนนหน้าวังติดกับถนนราชดำริ แล้วแยกไปตามท่อขนาด ๑๕๐ ซม. ปล่อยออกคลองเจดีย์บูชา ที่ S₄ ที่ปลายออก S₄ นี้พบว่ามีการทิ้งขยะที่ปากท่อเป็นจำนวนมาก จากการสำรวจจะระดับพบว่าระดับของท่อ บริเวณถนนราชดำเนินต่ำกว่าระดับที่ปลายออก S₄

แห่งที่ ๓ (รูปที่ ๓.๔) บริเวณสมมแยกสระบัว (ถนนราชวิถีติดกับถนนจากสระน้ำจันทร์)

เกิดน้ำท่วมเนื่องจากน้ำฝนเช่นกัน ระดับน้ำสูงที่สุดจากผิวถนนเฉลี่ยประมาณ ๒๐ ซม. บนถนน ราชวิถี และประมาณ ๕๐ ซม. จากทางแยกไปสระจันทร์ ช่วงยาวประมาณ ๑๕๐ เมตร ตามแนวถนนราชวิถี และจากสามแยกไปสระน้ำจันทร์ประมาณ ๕๐ เมตร การท่วมแต่ละครั้งน้ำจะลดไปเองภายในเวลาเฉลี่ย ประมาณ ๓ ชม. ถ้าฝนตกติดต่อกันตลอดน้ำท่วมอยู่ประมาณ ๒-๓ วัน สำหรับระบบท่อตามแนวถนนราชวิถี ทั้ง ๒ ฝั่ง เป็นท่อขนาด ๘๐ ซม. ความลาดชันมีน้อยมาก มีขยะลอยหนาน้ำใต้ดินอยู่ในท่อ น้ำค่อนข้างนิ่ง ท่อบนถนนสายนี้ต่อเชื่อมกันไประยะยาวมาก ส่วนท่อตามแนวถนนรอบสระน้ำจันทร์ด้านทิศตะวันตกเป็นท่อ ขนาด ๘๐ ซม. (ใหญ่กว่าท่อตามแนวถนนราชวิถี) และท่อด้านทิศตะวันออกของถนนขนาด ๖๐ ซม. มา เชื่อมต่อกับท่อตามแนวถนนราชวิถีเพื่อระบายออกไปท่อทั้งสองเป็นท่อช่วงสั้น ความลาดชันมีอยู่น้อยมาก มีขยะ ลอยหนาน้ำอยู่บ้าง

แห่งที่ ๔ (รูปที่ ๓.๕) บริเวณถนนทหารบก

เกิดน้ำท่วมเนื่องจากน้ำฝน ระดับน้ำสูงที่ลาดจากผิวถนนเฉลี่ยประมาณ ๒๐ ซม. ช่วงยาวประมาณ ๒๕๐ เมตร บนถนนทหารบกจากทางรถไฟถึงหัวโค้ง การท่วมแต่ละครั้งน้ำตกลงไปเองภายในเวลาเฉลี่ยประมาณ ๒-๓ ชม. สำหรับระบบท่อบริเวณน้ำท่วมทั้งสองฝั่งเป็นท่อขนาด ๘๐ ซม. ท่อด้านทิศตะวันออกความลาดชันของท่อเป็นไปตามทิศทางการไหลที่กำหนด แต่ท่อด้านทิศตะวันตกมีส่วนที่ความลาดชันย้อนกับทิศทางการไหลที่กำหนด ภายไม่มีขยะอุดกั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณหัวโค้งของถนนซึ่งเป็นจุดต่ำสุดของระดับท่อ

ข. ปัญหาความไม่คล่องตัวในการไหลของน้ำ

จากการสำรวจและคำนวณค่าตกตะกอนตามที่แสดงรายละเอียดในผนวกที่ ๑ พบว่ามีเส้นท่ออยู่ ๓ สายที่มีขนาดหรือ/และความลาดชันไม่เหมาะสม อันอาจจะเป็นผลกระทบต่อการระบายน้ำของท่อระบบได้อย่างมาก ทั้งนี้เพราะเส้นท่อทั้งสามสายนี้มี ๒ สายเป็นท่อประธานและอีก ๑ สายเป็นเส้นท่อที่ระบายออกสู่คลองเจดีย์บูชา เส้นท่อทั้ง ๓ สายคือ (ดูรูปที่ ๓.๑)

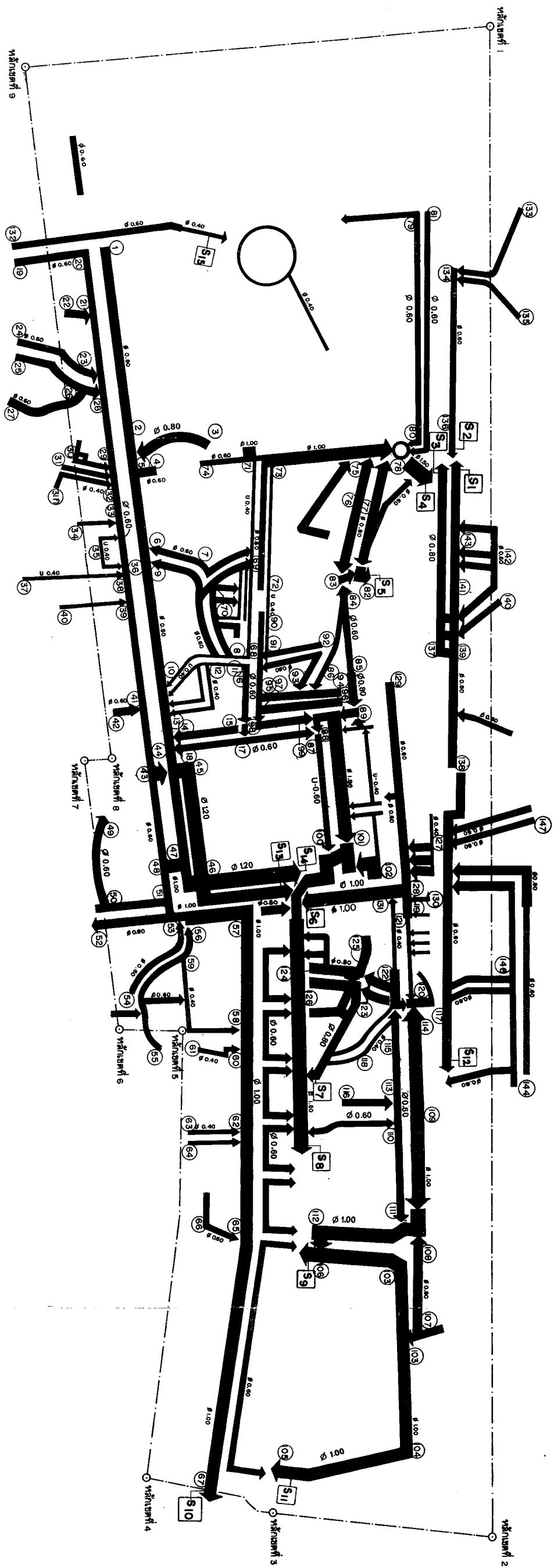
๑) เส้นท่อด้านทิศใต้ของแนวถนนราชวิถี เป็นท่อประธานขนาด ๖๐ ซม. ยาว ๑,๗๐๐ เมตร พบว่าขนาดท่อเดิมเล็กเกินไปและความลาดชันมีน้อยมาก

๒) เส้นท่อด้านทิศใต้ของถนนเทศบาล เป็นท่อประธานขนาด ๑๐๐ ซม. ยาว ๑,๗๘๐ เมตร พบว่าขนาดท่อเดิมไประบายลงสู่คลองเจดีย์บูชา ไม่เพียงพอที่จะรับน้ำ

๓) เส้นท่อภายในบริเวณองค์พระปฐมเจดีย์ด้านทิศตะวันออก เป็นท่อตอนปลายที่จะระบายออกสู่คลองเจดีย์บูชา พบว่าความลาดชันย้อนกลับทิศทางกับการไหล

๓.๑.๒ ระบบระบายน้ำบริเวณชุมชนรอบนอก (นอกเขตเทศบาลเดิม)

นอกจากนี้ยังสำรวจพบว่าชุมชนบริเวณรอบนอกเขตเทศบาลฯ ไม่ได้มีการจัดระบบระบายน้ำไว้รองรับน้ำทิ้งจากอาคารสถานประกอบการและที่พักอาศัยอย่างเป็นระบบที่เหมาะสม มีการระบายน้ำทิ้งออกไปยังที่ว่างเปล่าบริเวณใกล้เคียง เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะท้องที่ดังกล่าวยังมิได้จัดให้เป็นเขตเทศบาลเมือง ถึงแม้จะมีประชาชนเข้าไปตั้งรกรากอยู่มากแล้วก็ตาม (คาดว่าจะมีประกาศขยายเขตเทศบาลเมืองออกไปครอบคลุมในขนาดชั้นใกล้เคียงนี้) สิ่งสำคัญที่น้ำส่ง เกิดก็คือในบริเวณชุมชนรอบนอกเขตเทศบาลนี้มีการประกอบกิจการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะหมูและเป็ด กระจุกกระจายอยู่ทั่วไป (ดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ ๒.๔) น้ำทิ้งจากเลี้ยงสัตว์ ถึงแม้จะมีเทศบาลผู้ตั้งควบคุมให้จัดทำบ่อเกรอะเพื่อรับ-กักมูลสัตว์ก่อนที่จะระบายลงท่อน้ำทิ้งแล้วก็ตาม ปรากฏจากการสำรวจว่าคอกสัตว์หลายแห่งไม่ได้จัดทำบ่อเกรอะไว้หรือบางแห่งก็มีกักมูลสัตว์ลงในบ่อเกรอะไหล่ออกรวมไปกับน้ำทิ้ง กักมูลสัตว์นี้คาดว่าจะ เป็นปัญหาด้านการระบายน้ำต่อไปในอนาคตอย่างมาก

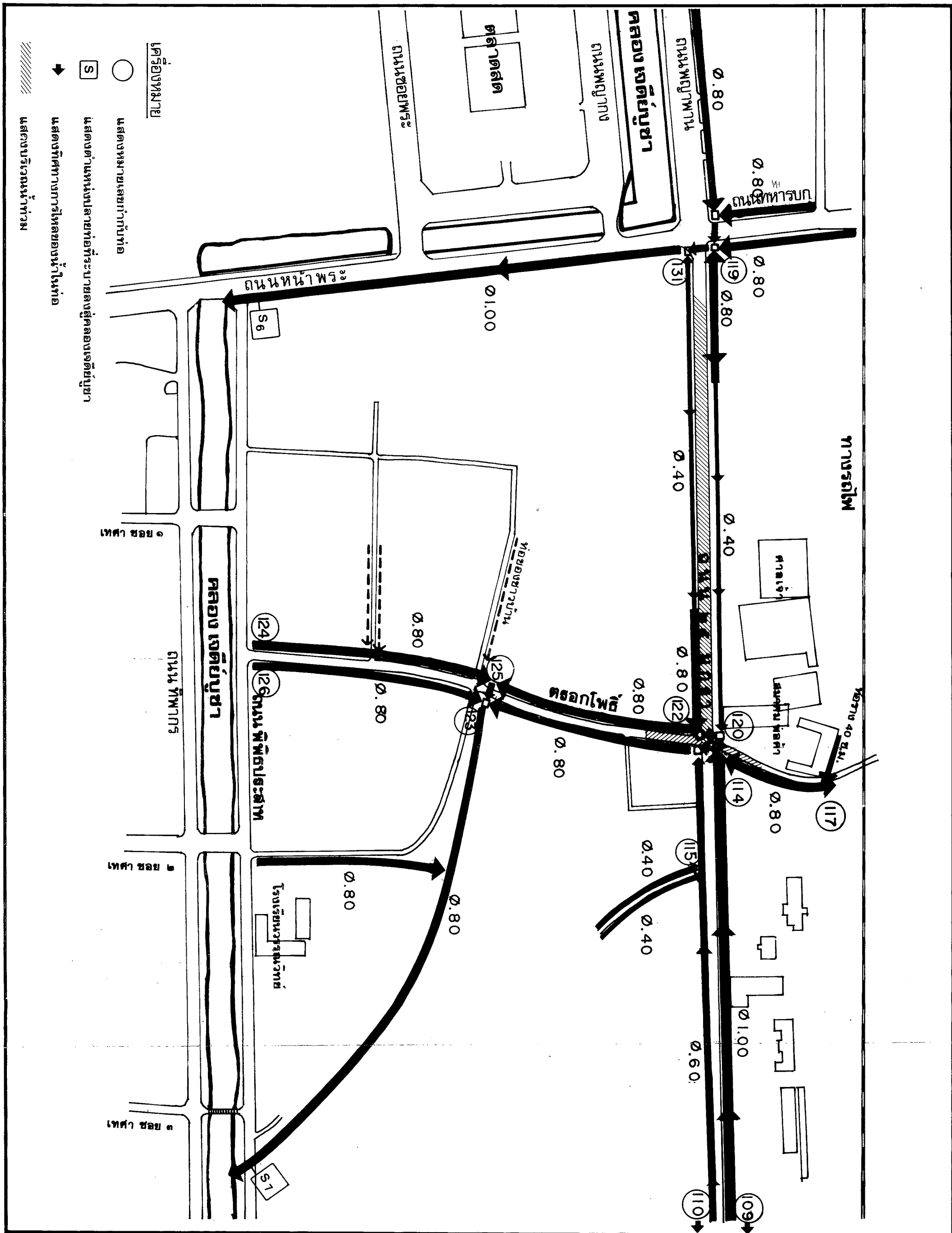


รูปที่ 3.1 แสดงระบบท่อระบายน้ำเดิม

(ที่มาของข้อมูล : รายงานวิจัยผังเมืองนครปฐม, สำนักผังเมือง)

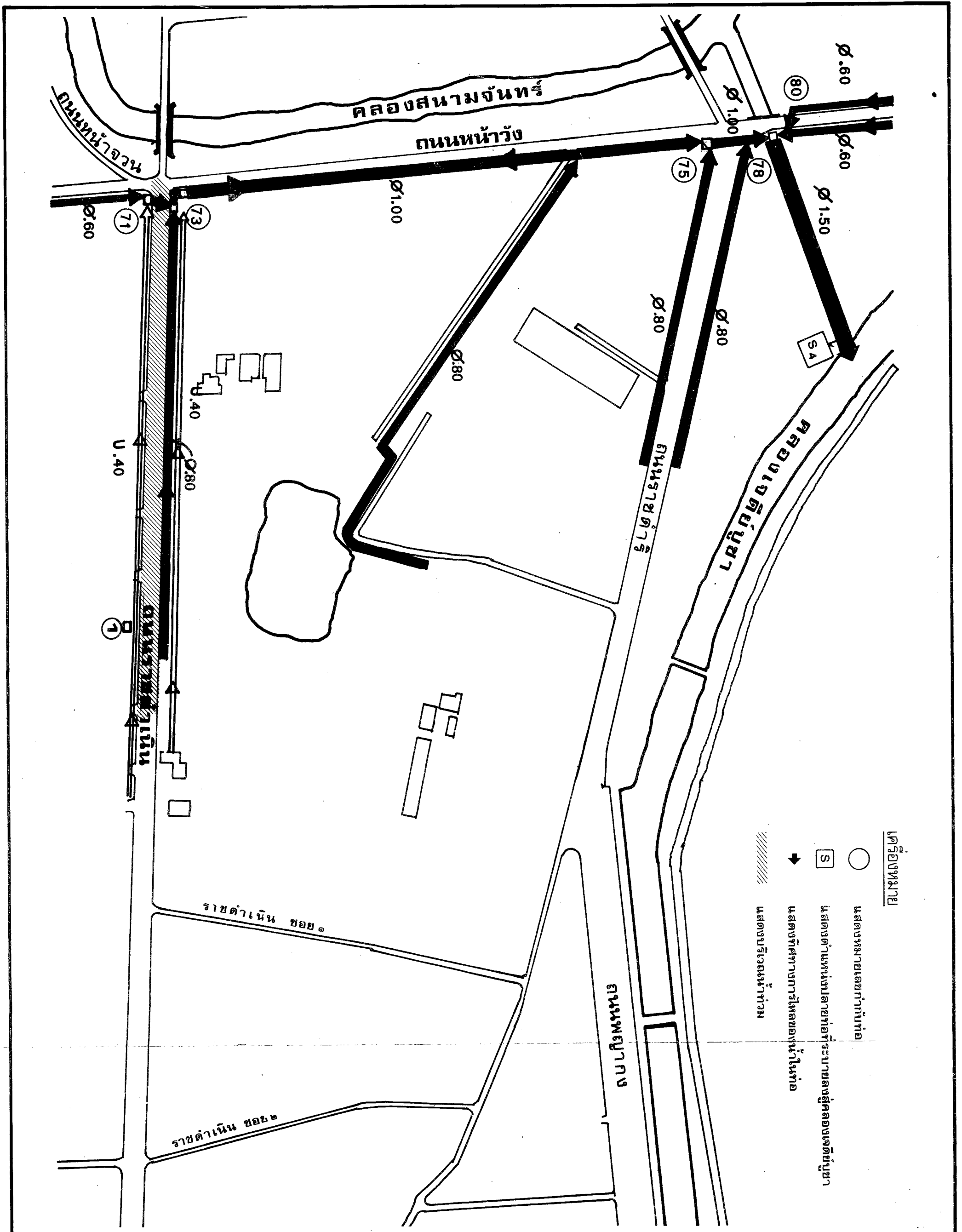
ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



รูปที่ 3.2 สภาพระบบระบายน้ำเดิม
บริเวณถนน 25 มกรา (บริเวณน้ำท่วม)

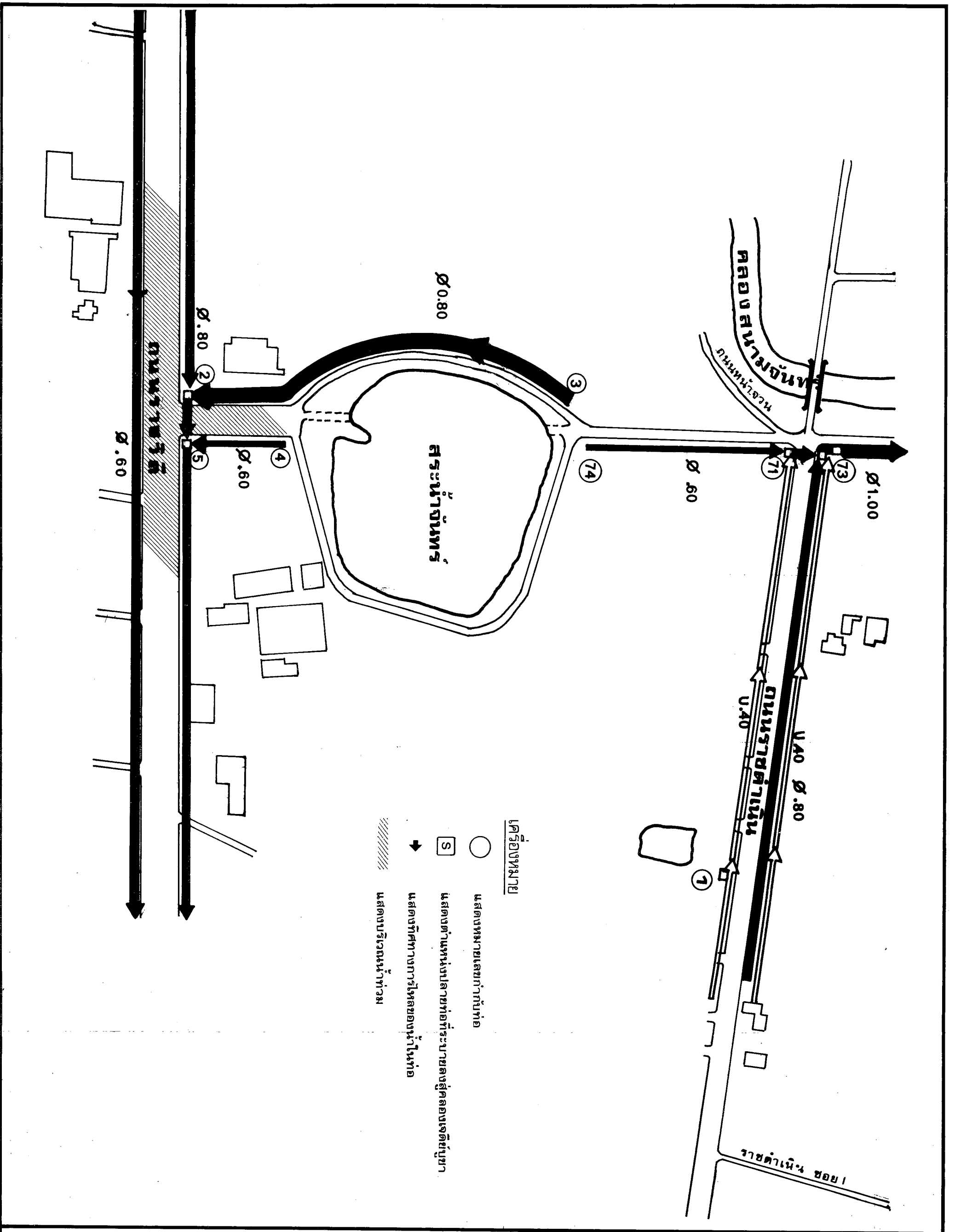
ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



รูปที่ 3.3 สภาพระบบระบายน้ำเดิม
บริเวณถนนราชดำเนิน (บริเวณน้ำท่วม)

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



รูปที่ 3.4 สภาพระบบระบายน้ำเดิม
บริเวณถนนราชวิถี (บริเวณน้ำท่วม)

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

๓.๑.๓ ความน่าเสียของคลองเจดีย์บูชา

คลองเจดีย์บูชาเป็นคลองที่มีต้นน้ำอยู่ประมาณ ๘ กม. ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของชุมชน (ดูรูปที่ ๓.๖) ไหลเข้าสู่ชุมชนตอนเหนือแล้วหักมุมขวามือไปตามแนวยาวของชุมชนไปออกชุมชนทางด้านตะวันออก (โดยบรรจบกับคลองจรเข้ซึ่งไหลมาจากทางทิศใต้) คลองนี้ยาวไปบรรจบกับแม่น้ำท่าจีน ส่วนที่อยู่ในเขตเทศบาลมีระยะทางยาวประมาณ ๓,๑๔๐ ^มม. ก่อนที่จะไหลออกจากชุมชนมีเขื่อนกั้นน้ำอยู่ที่มีประมาณเศษ ๓ (ระยะประมาณ ๑.๑๕ กม. จากเขตเทศบาลด้านตะวันออก) เพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในการดับเพลิง ความกว้างของคลองบริเวณชุมชนประมาณ ๒๕-๓๐ ม. ระดับน้ำบริเวณกักเก็บลึก ๒.๐๐ เมตร ก้นคลองมีปฏิกูลอยู่มากหนาประมาณ ๐.๕๐ ม. ท้ายเขื่อนระดับน้ำต่ำมาก คลองนี้จุดประสงค์เดิมใช้เป็นเส้นทางคมนาคม ต่อมาในระยะหลังถูกใช้เป็นทางส่งน้ำ แหล่งรับน้ำทิ้งและเก็บกักน้ำไว้สำหรับดับเพลิง จากรูปจะเห็นได้ว่าตลอดแนวคลองตั้งแต่ต้นน้ำจนกระทั่งเลยไปนอกเขตชุมชนด้านตะวันออกมีการเลี้ยงสุกร^(๑) หนาแน่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่เลยชุมชนออกไปแล้ว ปัจจุบันน้ำทิ้งเข้าสู่คลองที่มีผลต่อความน่าเสียของน้ำในคลองช่วงที่อยู่ในชุมชนจึงมีอยู่ ๒ ประเภทคือ :-

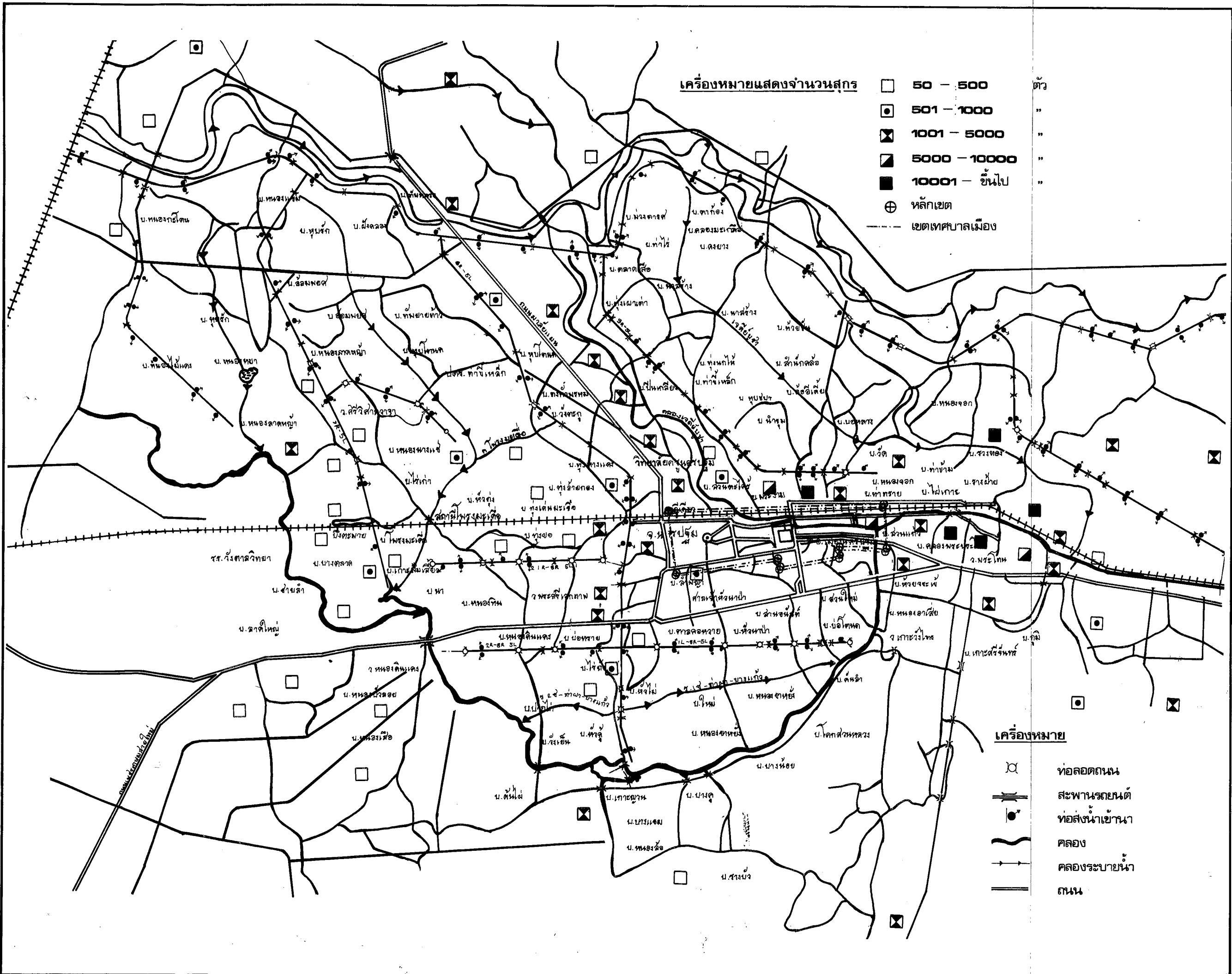
๑. น้ำทิ้งจากคอกปศุสัตว์ โดยเฉพาะด้านเหนือชุมชน และ
๒. น้ำทิ้งจากท่อระบายน้ำภายในชุมชน

ผลจากน้ำทิ้งทั้ง ๒ ประเภทเป็นสาเหตุใหญ่ให้เกิดความน่าเสียของน้ำในคลองช่วงที่อยู่ในชุมชน ผลการสำรวจและทดสอบคุณภาพน้ำในลำคลอง พบว่าสภาพความน่าเสียในลำคลองบริเวณชุมชนมีสูงกว่าบริเวณต้นน้ำ โดยดูจากค่า BOD และ COD ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ (๓.๗ ^ขข.) จุด K₁ เป็นจุดสำรวจต้นน้ำเหนือชุมชนมีค่าทั้งสองต่ำ จุดซึ่งสำรวจในเขตชุมชนค่าทั้งสองสูงมาก ค่าลดลงเมื่อพ้นชุมชนออกไป (จุด K₄-K₅ ตามรูป ๓.๗ ^ขข.) สำหรับค่า DO ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าต่ำมาก ต่ำกว่าความเข้มข้นอิ่มตัว (๓.๖ ^{มก.}มก./ล) เกือบตลอดแนวคลอง (ยกเว้นที่จุด K₃ เพราะเก็บที่ฝายน้ำล้นมีการเติมอากาศโดยธรรมชาติ) แสดงถึงความขาดแคลนออกซิเจนในน้ำอย่างรุนแรง น้ำเสียในสภาพเช่นนี้จำเป็นต้องหาทางกำจัดด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง มิฉะนั้นจะมีผลเสียต่อสภาพแวดล้อมของชุมชนอย่างมาก

๓.๒ การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไข (ดูรูปที่ ๓.๘ ประกอบ)

จากปัญหาที่เกิดขึ้นและรายละเอียดที่ได้ทำการสำรวจทำให้ทราบถึงสถานการณ์ของระบบระบายน้ำและความน่าเสียของคลองเจดีย์บูชา สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขได้ตามลำดับดังต่อไปนี้ :-

(๑) ดูรายละเอียดผนวกที่ ๒



เครื่องหมายแสดงจำนวนสระ

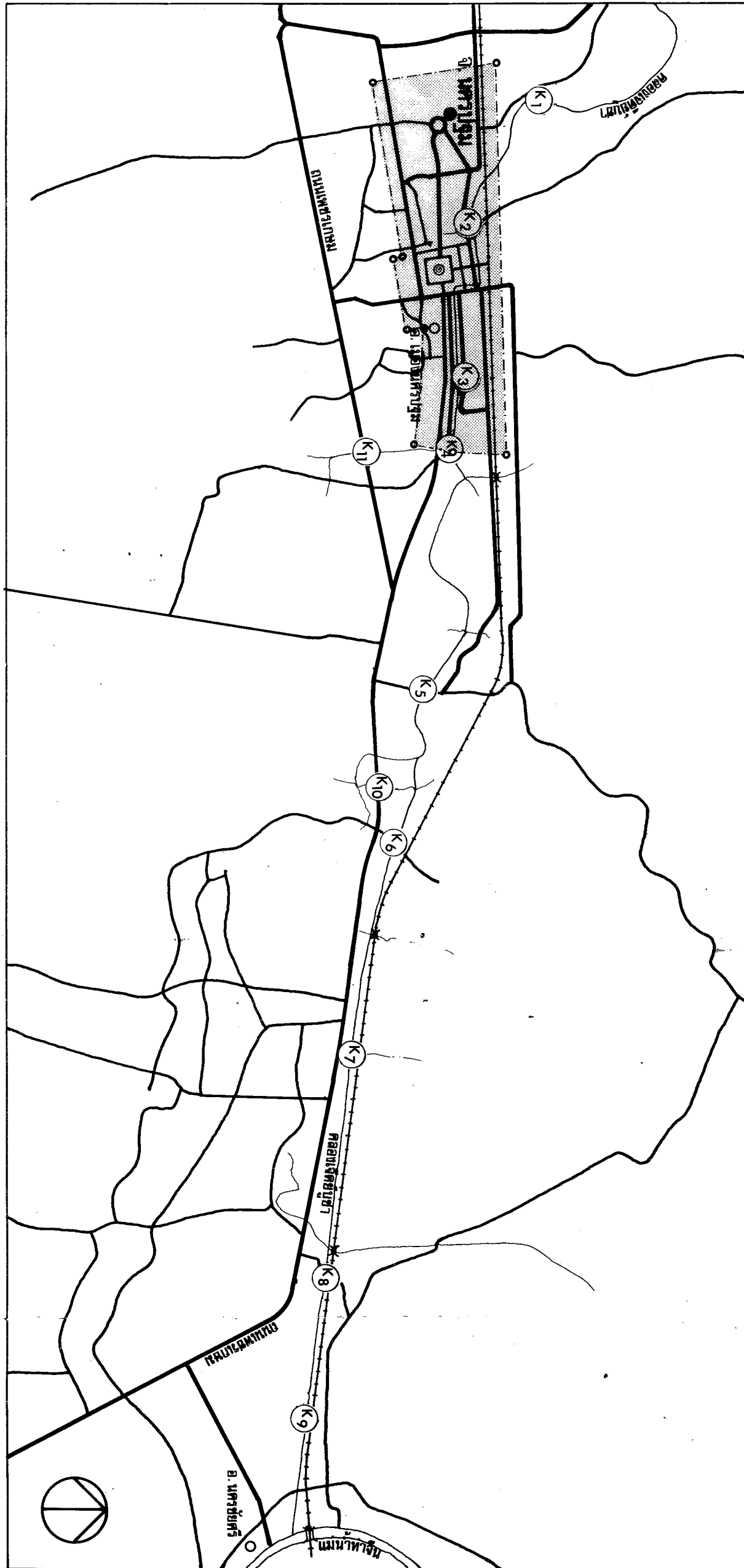
□	50 - 500	ตัว
○	501 - 1000	"
⊠	1001 - 5000	"
⊡	5000 - 10000	"
■	10001 - ขึ้นไป	"
⊕	หลักเขต	
---	เขตเทศบาลเมือง	

เครื่องหมาย

- ⊗ ท่อลอดถนน
- ≡ สะพานรถยนต์
- ท่อส่งน้ำเข้านา
- ~ คลอง
- คลองระบายน้ำ
- ถนน

ระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครพนม
 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

รูปที่ 3.6 แสดงการเลี้ยงสระในเขต อ. เมือง จ. นครพนม

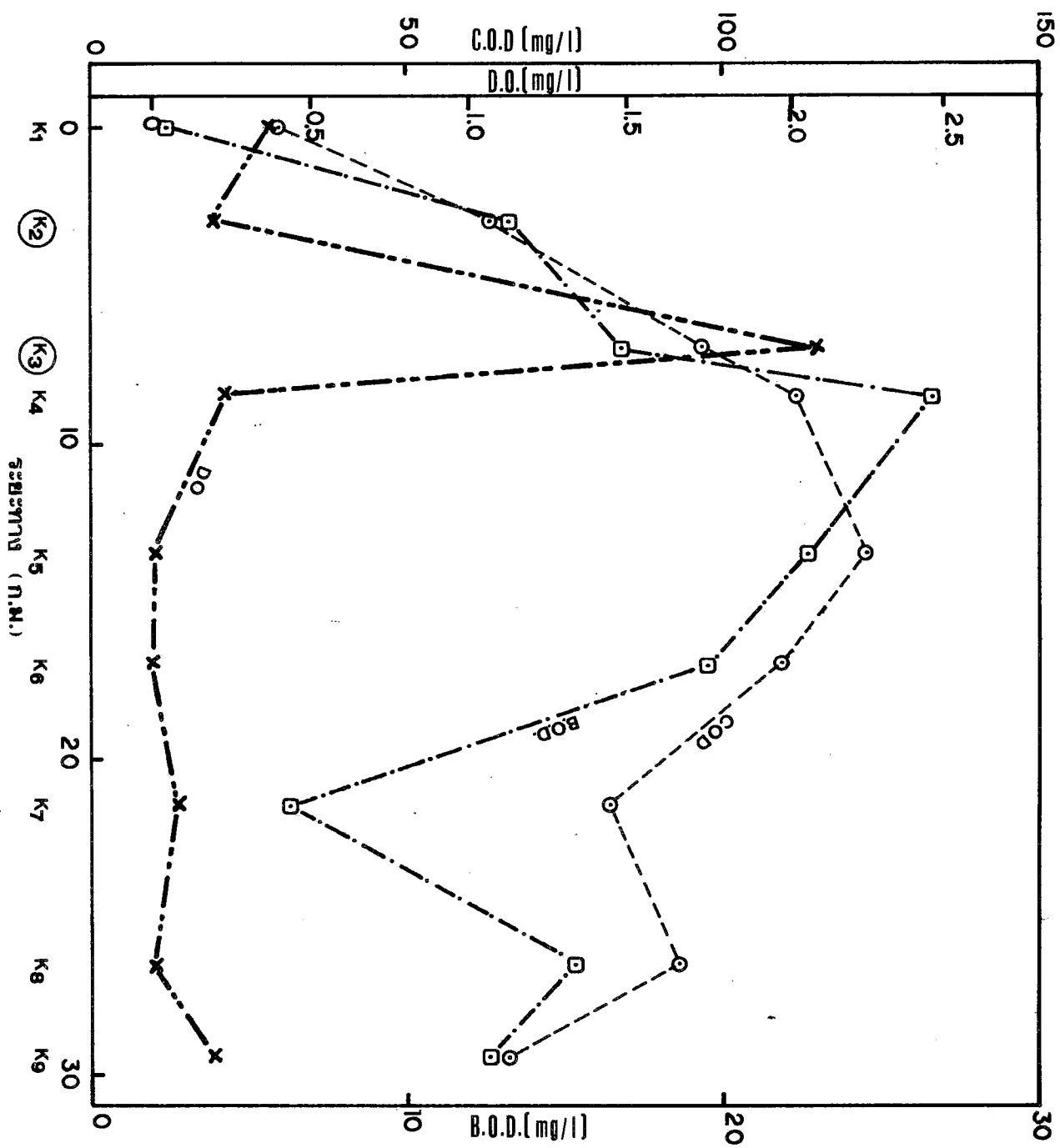


(K) จุดสำรวจเก็บตัวอย่างน้ำในคลอง
 - - - - - เขตเทศบาล

รูปที่ 3.7ก จุดสำรวจเก็บตัวอย่างน้ำในคลองเจดียบุชา

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



BOD = Biochemical Oxygen Demand
 COD = Chemical Oxygen Demand
 DO = Dissolved Oxygen
 K = ตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างน้ำ
 (K) = ตัวอย่างที่เก็บในชุมชน

รูปที่ 3.7-ข การแปรผันของค่า B.O.D, C.O.D.
 และ D.O. ของน้ำในคลองเจดีย์บูชา

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
 เทศบาลเมืองนครปฐม
 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

๓.๒.๑ ระบบระบายน้ำเดิม

ก. ปัญหาน้ำท่วม

แห่งที่ ๑ บริเวณถนน ๒๕ มกรา

๑) สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วม

สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วมบริเวณนี้สามารถเรียงลำดับความสำคัญได้ดังต่อไปนี้

- การอุดตันของท่อช่วงสุดท้ายที่เชื่อมระหว่างรอยต่อ เลขที่ ๑๒๓ ไปถึงปลายออกที่ S₇
- ขนาดท่อตามสายถนน ๒๕ มกรา เล็กเกินไปรับน้ำไม่พอ และอุดตันง่ายเมื่อมีปฏิภณปะปนมา
- ความต่อเชื่อมของบ่อพักรวมกับท่อระบายบริเวณทางแยกถนน ๒๕ มกรา ติดกับตรอกโพธิ์ไม่

ดีพอ บางส่วนถูกตัดขาดบางส่วนเกิดการอุดตันและบางส่วนระดับต่างกันไม่เหมาะสม ทำให้น้ำไม่สามารถระบายออกไปตามท่อในตรอกโพธิ์ด้านทิศตะวันออกได้

๒) แนวทางการแก้ไข (รูปที่ ๓.๔)

แนวทางในการแก้ไขบริเวณนี้ได้กำหนดไว้ดังนี้

- เปลี่ยนท่อตามแนวถนน ๒๕ มกรา ทั้ง ๒ ฝั่งถนนโดยเพิ่มขนาดเป็น ๔๐ ซม. พร้อมทั้งปรับทิศทางการไหลให้ท่อด้านเหนือไหลออกทั้ง ๒ ปลาย ส่วนท่อด้านใต้ให้ไหลออกที่ปลายด้านทิศตะวันตก
- สร้างบ่อพักรวมทั้งมุมถนนด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงใต้ พร้อมทั้งต่อท่อระหว่างบ่อพักรวมข้ามถนน ๒๕ มกรา ตามที่แสดงในรูป
- ทำความสะอาดท่อตามแนวตรอกโพธิ์ทั้งสองฝั่ง
- เดินท่อจากบ่อพักรวมทั้งแยกเลขที่ ๑๒๓ ไปตามแนวตรอกพระวรราชวิทย์ และถนนหิโธประสาทไปสู่คลองเจดีย์บูชาที่แล้ว ปิดท่อเดิมซึ่งเดินผ่านที่อยู่อาศัยเสีย ทั้งนี้เพราะท่อช่วงดังกล่าวยากแก่การควบคุมและบำรุงรักษา เพราะอยู่ในที่เอกชน

แห่งที่ ๒ บริเวณถนนราชดำเนิน

๑) สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วม

บริเวณนี้สาเหตุที่สำคัญ คือ ระดับปลายท่อที่ปล่อยออกที่จุด S₄ ค่อนข้างสูง และสูงกว่าระดับของท่อตามแนวถนนราชดำเนิน ส่วนสาเหตุรองลงมาก็คือ ความลาดชันตามแนวท่อในถนนราชดำเนินมีน้อย ระดับน้ำใต้ดินสูง และซึมเข้าไปอยู่เกือบเต็มท่อและมีการทรุดแอ่นของท่อตามแนวถนนหน้าวังบาง

๒) แนวทางการแก้ไข (รูปที่ ๓.๑๐)

เนื่องจากสภาพพื้นที่ไม่อำนวยต่อการแก้ไขปรับระบบเพื่อให้น้ำไหลไปทิ้งในคลองเจดีย์บูชาที่ S₄ ตามที่เป็นอยู่ได้สะดวก เพราะระดับพื้นที่บริเวณคลองสูงกว่าระดับพื้นที่บริเวณถนนราชดำเนิน จึงกำหนดวิธีการแก้ไข ให้นำน้ำท่วมระบายไปออกคลองสนามจันทร์ (ซึ่งจะระบายเข้าสู่ท่อระบายที่ ๗๘ ระบายไปสู่คลองเจดีย์บูชาที่จุด S₄) โดยการเดินท่อต่อจากปลายถนนราชดำเนินลอดถนนหน้าวังไปสู่บ่อพักน้ำล้นที่จุด ในบริเวณสนามจันทร์ ตามแสดงในรูป (ที่จุด B แนะนำให้เตรียมเครื่องสูบน้ำแบบชั่วคราวขนาด ๑๕ แรงม้า สำหรับสูบน้ำในกรณีที่มีน้ำระบายไม่ทัน) พร้อมทั้งปรับปรุงบ่อพักรวมที่มุม ๗๑ และ ๗๓ ของปลายถนนราชดำเนิน เชื่อมกับถนนหน้าวัง

แห่งที่ ๓ บริเวณสามแยกสระบัว

๑) สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วม

สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดน้ำท่วมบริเวณนี้คือ ความลาดชันของแนวท่อตามถนนราชวิธีไม่ดีพอ อีกทั้งช่วงท่อทั้งหมดยาวมากเกินไป การที่จุดให้น้ำในท่อตามแนวถนนหน้าวังไหลมาสู่ท่อตามแนวถนนราชวิธีแล้ว จึงไปปล่อยลงคลองเจดีย์บูชาที่ปลาย S₁₃ และ S₁₄ นั้นทำให้การไหลไม่สะดวกเพราะการไหลตามแนวท่อตามถนนราชวิธีเป็นไปไม่สะดวกด้วยสาเหตุที่กล่าวมาแล้ว

๒) แนวทางการแก้ไข (รูปที่ ๓.๑๑)

การแก้ไขบริเวณนี้ได้จัดให้เดินท่อตามแนวฝั่งตะวันตกของถนนหน้าวังใหม่เป็นท่อขนาด ๑๐๐ ซม. โดยกำหนดทิศทางไหลและความลาดชันย้อนขึ้นไปทางเหนือผ่านถนนหน้าจวน เข้าสู่สนามจันทร์ที่บ่อพักน้ำล้นที่บริเวณใกล้ ๆ กับบ่อน้ำล้น ในแห่งที่ ๒ และต่อท่อเชื่อมบ่อพักน้ำล้นทั้งสองด้วย

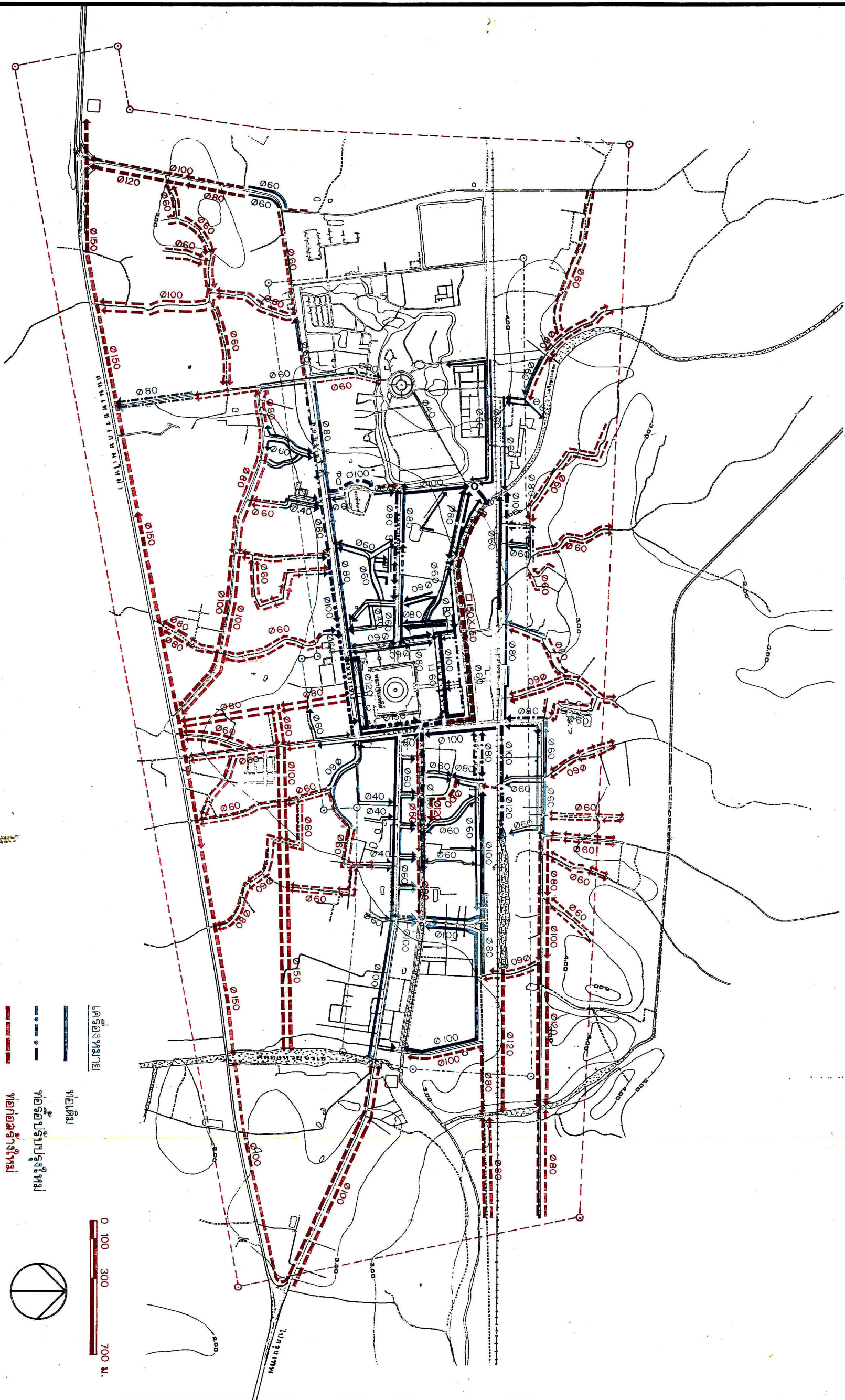
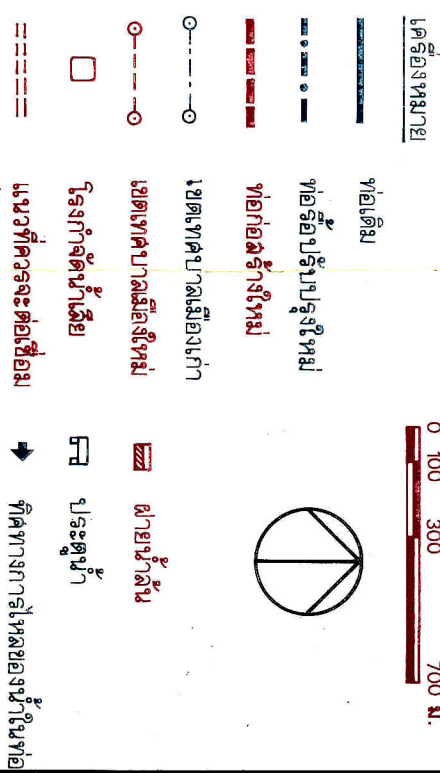
แห่งที่ ๔ บริเวณถนนทหารบก

๑) สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วม

สาเหตุสำคัญก็คือความลาดชันของท่อตามแนวถนนทหารบกด้านทิศตะวันตก ซึ่งย้อนทางกลับทิศทางการไหล เป็นแอ่งอยู่ที่บริเวณมุมถนน และมีกากปฏิกูลอุดกั้นท่อที่บริเวณดังกล่าว

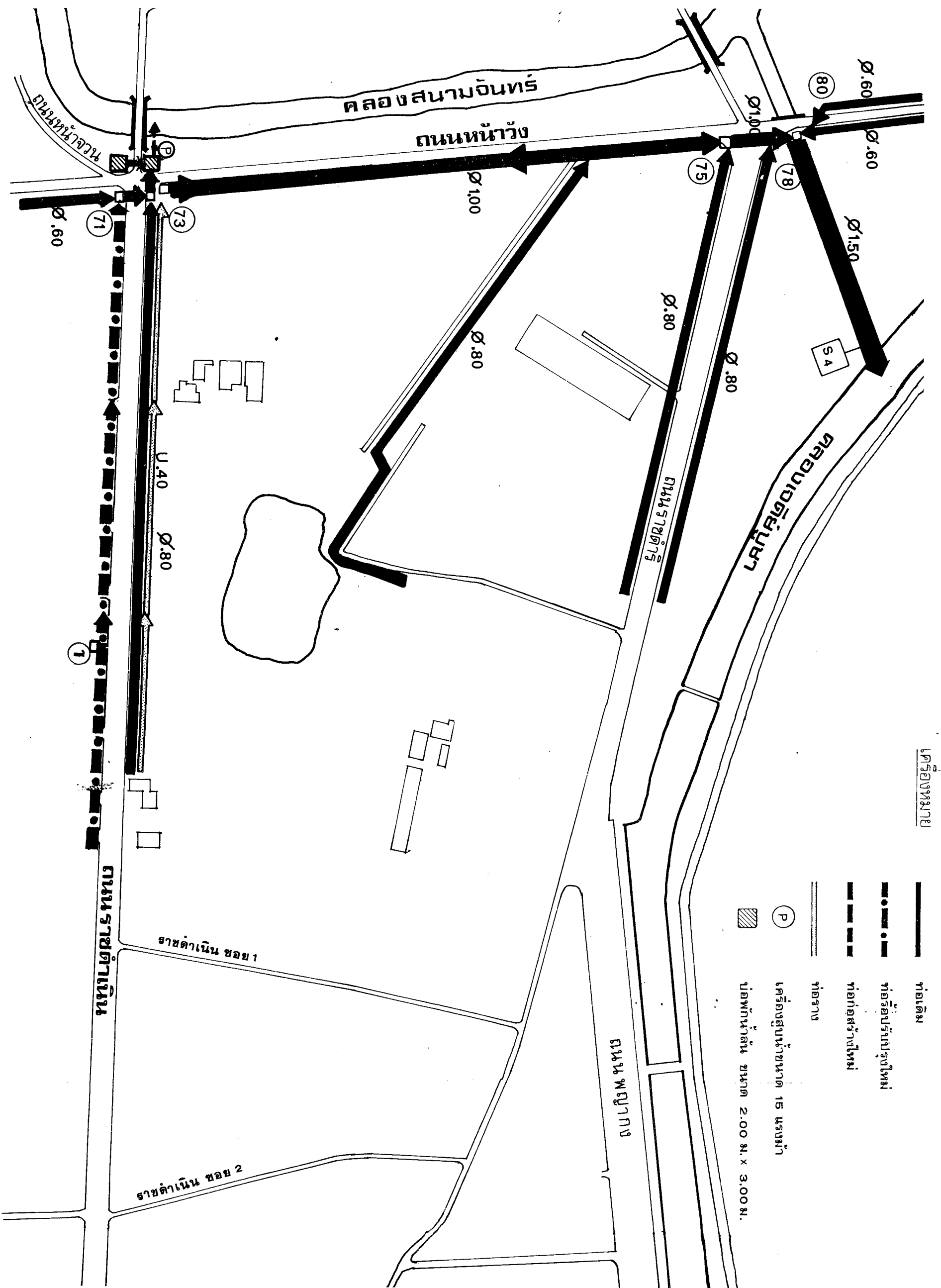
๒) แนวทางการแก้ไข (รูปที่ ๓.๑๒)

ได้กำหนดวิธีการแก้ไขให้ปรับความลาดชันของท่อด้านทิศตะวันตกช่วงตั้งแต่หัวโค้ง (ดังแสดงในรูป) มาจนเกือบถึงถนนรถไฟ ให้ความลาดชันและทิศทางการไหลจากหัวโค้งถนนไปสู่ท่อริมถนนรถไฟ ส่วนท่อตามแนวถนนทหารบกด้านเหนือซึ่งมีขนาด ๖๐ ซม. กำหนดให้ไหลไปตามเดิมโดยให้ทำบ่อพักร่วมที่ตรงข้ามตรอกโพธิ์ นอกจากนี้ก็ให้ทำความสะอาดท่อทั้งหมดในบริเวณดังกล่าว



รูปที่ 3.8 แสดงระบบท่อระบายที่ออกแบบแก้ไขและเพิ่มเติมใหม่
(รวมเขตเทศบาลที่จะขยายใหม่)

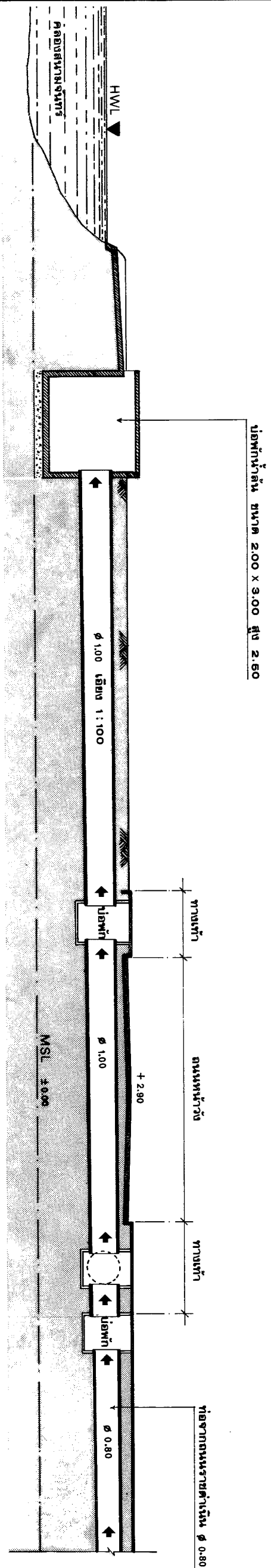
ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม



รูปที่ 3.10 ก แสดงการแก้ไขระบบระบายน้ำ
บริเวณถนนราชดำเนิน

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

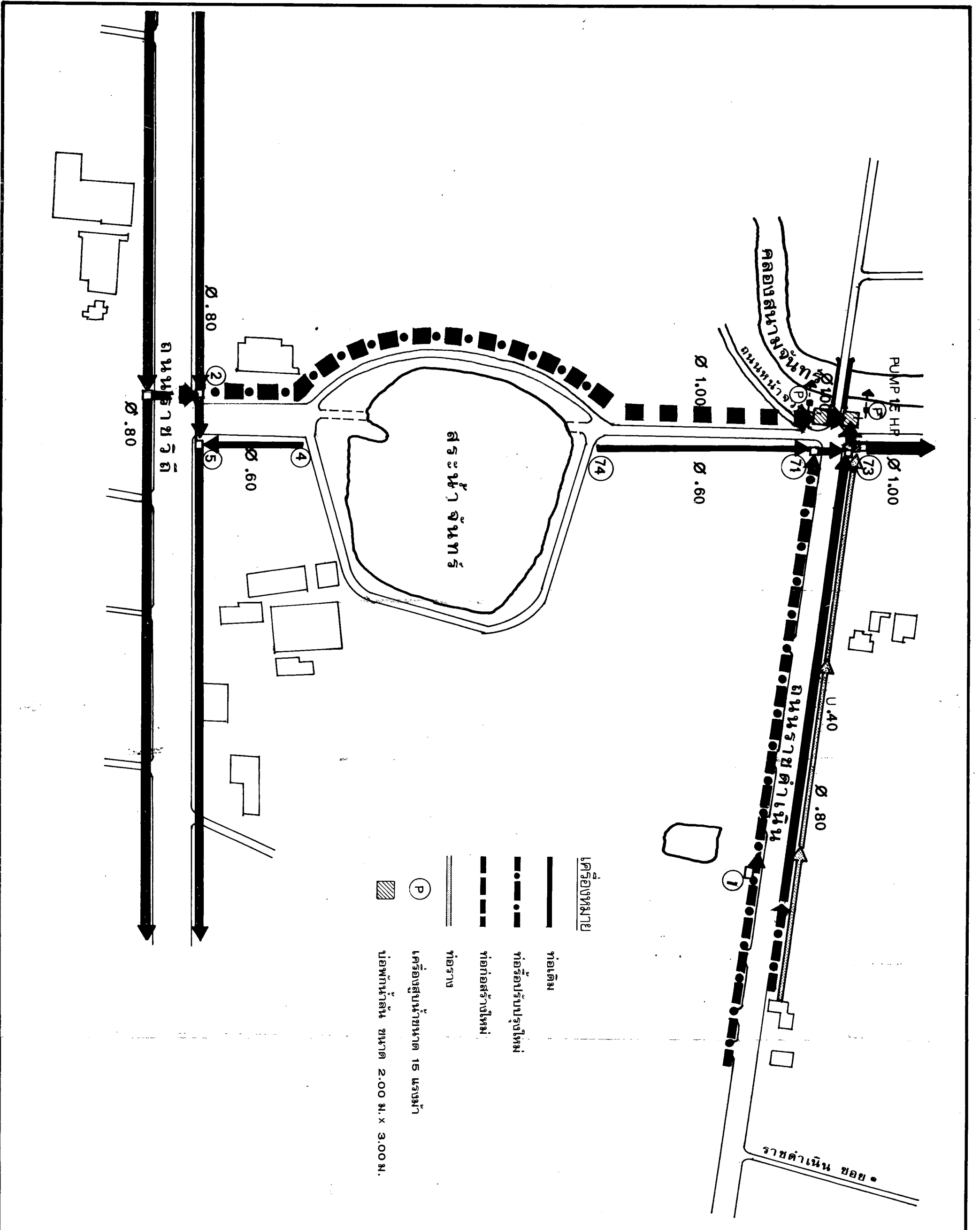
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



รูปที่ 3.10 ข แสดงการเดินท่อที่ปลายถนนราชดำเนินไปสู่อบ่พักน้ำฝน

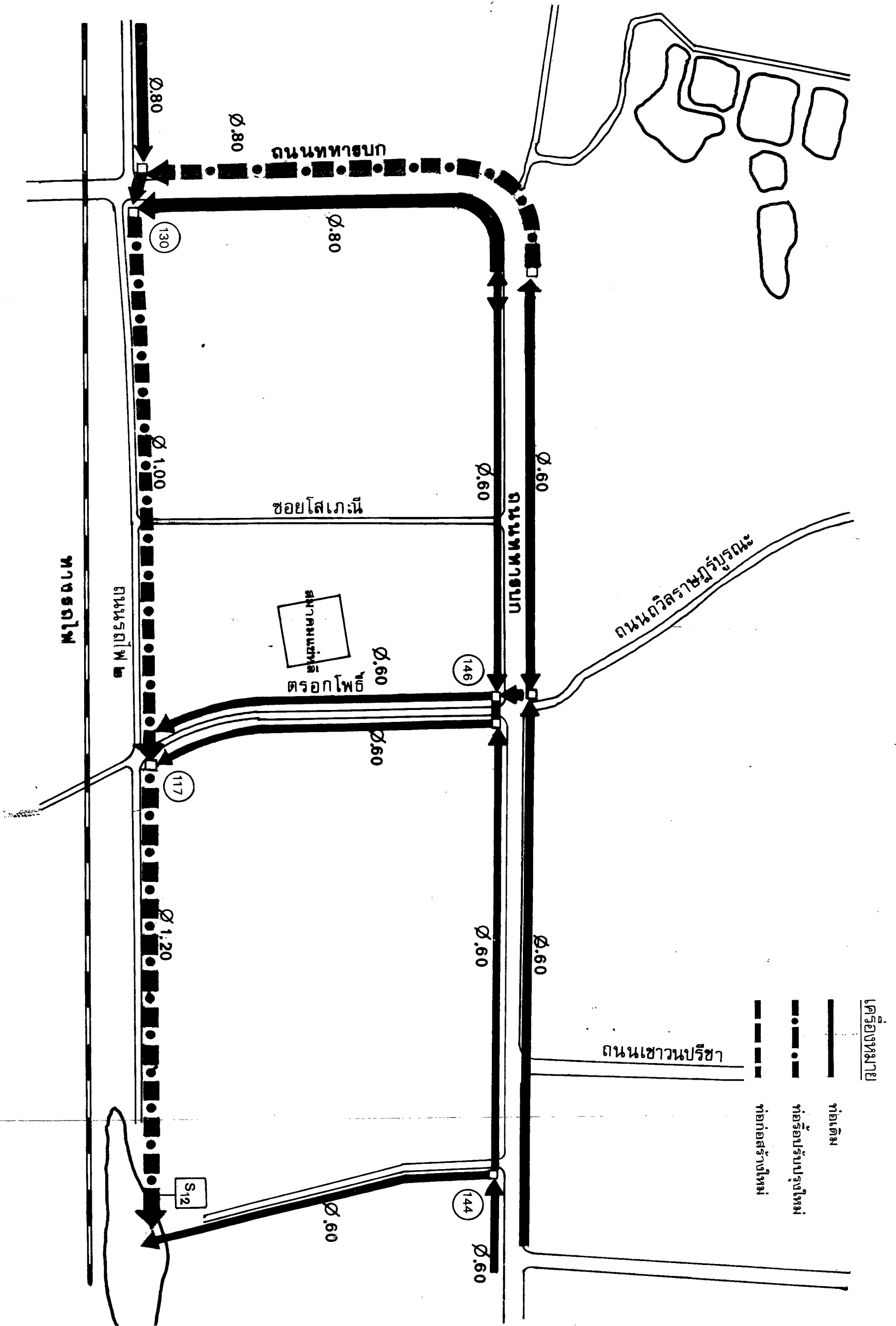
ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



รูปที่ 3.11 แสดงการแก้ไขระบบระบายน้ำ บริเวณถนนราชวิถี

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม
 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



รูปที่ 3.12 แสดงการแก้ไขระบบระบายน้ำ
บริเวณถนนทหารบก

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ข. ปัญหาความไม่คล่องตัวในการไหลของน้ำ

แห่งที่ ๑ เส้นท่อด้านทิศใต้ของแนวถนนราชวิถี

๑) สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

เส้นท่อนี้เป็นท่อประธาน มีความยาวมากแต่ยังใช้ท่อขนาด ๖๐ ซม. ซึ่งเป็นขนาดของเส้นท่อรอง ประกอบกับความลาดชัน^{ที่}ของเส้นท่อนี้น้อยมาก จึงทำให้เกิดปัญหาความคล่องตัวในการไหลได้อย่างมาก ในอนาคตหากยังใช้ขนาดท่อเดิมเมื่อมีการขยายเขตชุมชนออกไปจะมีการระบายน้ำเข้าสู่ท่อประธานนี้เพิ่มอีกก็จะยังมีปัญหาการระบายมากขึ้น

๒) แนวทางการแก้ไข

ได้เสนอให้พิจารณาเพิ่มขนาดท่อจากเดิม ๖๐ ซม. เป็น ๘๐ ซม. ในช่วงแรก และ ๑๐๐ ซม. ในช่วงหลังตั้งแสดงไว้ในรูปที่ ๓.๘ พร้อมทั้ง^{ปรับปรุงภาพ}สภาพปรับความลาดชันของเส้นท่อให้เหมาะสมด้วย

แห่งที่ ๒ เส้นท่อด้านทิศใต้ของถนนเทศบาล

๑) สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

เส้นท่อนี้เป็นท่อประธานเช่นกัน มีความยาวมากถึงแม้ขนาดท่อเดิม (๑๐๐ ซม.) จะเป็นขนาดที่ใหญ่พอจะเป็นท่อประธานได้ก็ตาม ภายผลการคำนวณภาคคะเนแล้วเห็นว่าขนาดท่อจะไม่สามารถรับน้ำได้มากพอ

๒) แนวทางการแก้ไข

ได้เสนอให้พิจารณาเพิ่มท่อแยกเพื่อระบายน้ำลงสู่คลองเจดีย์บูชาที่ซอยเทศบาล ๖ (ตั้งแสดงในรูปที่ ๓.๘) ซักแห่งหนึ่ง โดยใช้ท่อขนาด ๑๐๐ ซม. เดินลอดถนนเทศบาลไปตามแนวขอยลงสู่คลองฯ

แห่งที่ ๓ เส้นท่อบริเวณองค์พระปฐมเจดีย์ด้านทิศตะวันออก

๑) สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

สาเหตุใหญ่เป็นเพราะความลาดชันย้อนทิศทางการไหลตั้งได้กล่าวมาแล้ว

๒) แนวทางการแก้ไข

ได้เสนอให้ปรับความลาดชันของเส้นท่อให้เหมาะสมเสียใหม่

๓.๒.๒ ระบบระบายน้ำบริเวณชุมชนรอบนอก

สำหรับส่วนที่อยู่ในชุมชนรอบนอกที่ยังขาดระบบระบายน้ำได้กำหนดให้มีระบบระบายน้ำที่สามารถรองรับน้ำที่จะระบายเข้าสู่ระบบ เมื่อชุมชนได้ขยายตัวโดยเร็วที่แล้ว ในอนาคตตามลักษณะการใช้ที่ดินปี ๒๕๓๕ (ดูรูปที่ ๓.๑๓) ระบบระบายน้ำคงเป็นระบบท่อฝังเหมือนเดิม ทั้งนี้เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ แต่ควรจะมีมาตรการในการป้องกันกักปฏิกูลต่าง ๆ ที่จะเข้าสู่ระบบท่อไว้ให้ดีพอ น้ำทิ้งในแต่ละพื้นที่หากไหลรวมไปออกนอกชุมชนในปริมาณมาก ควรจะมีระบบกำจัดความเน่าเสียก่อนระบายออกไปเสียก่อน ดังเช่นที่ปลายท่อประธานด้านทิศตะวันตกของชุมชน (แสดงในรูปที่ ๓.๕)

๓.๒.๓ คลองเจดีย์บูชา

ก. สาเหตุของความเน่าเสีย

๑) น้ำทิ้งและปฏิกูลจากคอกปศุสัตว์ที่ไม่สะอาดพอไหลเข้าสู่แนวคลองในบริเวณชุมชนทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของคลองน้ำทิ้งส่วนนี้ตามที่สำรวจและคาดคะเน พบว่ามีประมาณ ๑,๐๐๐ ม^๓/วัน ปริมาณน้ำส่วนนี้จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หากมิได้มีการควบคุมการปศุสัตว์ในบริเวณนี้ ทั้งนี้เพราะยังมีเนื้อที่ที่ว่างเหลืออีกมาก

๒) น้ำทิ้งจากท่อระบายน้ำตามแนวคลองเจดีย์บูชาทั้งสองที่จุด S_1, S_2, S_3, S_4 จนถึง S_{10} (ดังแสดงในรูปที่ ๓.๑) น้ำทิ้งตามจุดต่าง ๆ เหล่านี้เป็นประมาณ ๖,๔๕๐ ม^๓/วัน โดยมีผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำทิ้งแสดงไว้ในตารางที่ ๓.๑ เป็นที่น่าสังเกตว่าน้ำทิ้งที่จุด S_2 ซึ่งสำรวจพบว่ามีน้ำทิ้งจากคอกปศุสัตว์ระบายลงสู่ท่อเป็นจำนวนมาก มีค่าสูงกว่าจุดอื่น ๆ มากปริมาณน้ำทิ้งจากชุมชนนี้จะเพิ่มขึ้นบ้างในอนาคตแต่ไม่มาก เพราะขณะนี้การเพิ่มของประชากรส่วนนี้ใหญ่ เกิดจากการขยายตัวของชุมชนออกไปในพื้นที่ที่ห่างคลองเจดีย์บูชาออกไป น้ำทิ้งในพื้นที่เหล่านั้นอาจกำหนดให้ระบายทิ้งในแหล่งอื่นที่ไม่ใช่คลองเจดีย์บูชา

๓) มีการทิ้งขยะในคลองบริเวณคันต้นคลองหรือบริเวณจุด S_4 ไปจนถึงทางรถไฟ จากการระบายน้ำทิ้งและสิ่งปฏิกูลลงดังกล่าวลงสู่คลอง ทำให้เกิดมลสารขึ้นเท่าที่สำรวจพบ ปัจจุบันปริมาณสารอินทรีย์ (BOD) จากน้ำทิ้งของข้อ ๑ และ ๒ (ดูตารางที่ ๓.๒) เป็นสัดส่วนประมาณ ๘.๗๗ : ๑ ในปริมาณน้ำเท่ากัน แสดงให้เห็นว่าน้ำทิ้งจากคอกปศุสัตว์มีความเข้มข้นของสิ่งสกปรกสูงกว่าน้ำทิ้งจากชุมชนมาก ทั้งปริมาณน้ำส่วนนี้ก็จะเพิ่มขึ้นในอนาคต ในขณะที่น้ำทิ้งจากชุมชนไม่เพิ่มมากนัก ฉะนั้นพอจะสรุปได้ว่าปัญหาความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชา ทั้งในปัจจุบันและอนาคตนอกจากจะมีสาเหตุจากน้ำทิ้งจากชุมชนแล้วยังมีสาเหตุจากน้ำทิ้งจากคอกปศุสัตว์อย่างมากอีกด้วย

ตารางที่ ๓.๑ คุณลักษณะน้ำทิ้งชุมชนเทศบาลเมืองนครปฐม แต่ละจุดสำรวจ

คุณลักษณะ	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	S ₁₀	ค่าเฉลี่ย
pH	๗.๐๖	๖.๘๘	๖.๘๓	๖.๘๔	๖.๘๗	๖.๘	๖.๘๒	๖.๘๖	๗.๐	๗.๑๐	๖.๘๓
อุณหภูมิ (°ซ)	๒๖.๔	๒๗.๔	๒๗.๕	๒๖.๘	๒๙.	๒๗.๗	๒๗.๖	๒๗.๗	๒๗.๘	๒๗.๘	๒๗.๗
TOD (mg/l)	๙๖	๙๗๔	๓๔๘	๒๐๘	๑๘๔	๒๕๖	๒๔๘	๑๔๘	๕๘๐	๑๓๖	๒๔๕
BOD (mg/l)	๕๘	๕๕๐	๑๐๘	๘๒	๙๐	๑๑๐	๑๒๐	๕๓	๓๒๕	๓๕	๑๐๘
SS (mg/l)	๒๐	๗๔๖	๑๐๗	๓๙	๑๓	๑๘	๕๑	๑๘	๒๓๕	๒๕	๕๘.๖
TS (mg/l)	๗๓๔	๑๓๒๒	๕๙๐	๘๑๔	๖๙๒	๑๐๕๒	๑๒๐๔	๗๐๒	๑๔๘๖	๑๐๖๘	๕๒๕.๖
Ammonia-N (mg/l)	๑๗.๕๕	๒๐.๐๗	๓๒.๓๙	๙.๖๑	๑๕	๑๕.๑๙	๒๑.๗๕	๑๐.๓๖	๒๖.๖	๑๑.๘๕	๑๗.๕๘
Total-N (mg/l)	๑๙.๑๓	๕๕.๕๕	๕๐.๖	๑๓.๙๑	๑๖.๘๙	๑๖.๗๑	๒๕.๓๖	๑๒.๕๑	๓๘.๙๒	๒๒.๘๗	๒๒.๘๗
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	๗.๐	๑๐.๙	๗.๗	๕.๗	๒.๖๕	๓.๒๕	๕.๖	๒.๒๕	๑๐.๖	๒.๑	๕.๙๘
Settleable Solids (mg/l)	๑๐.๑	๑๒	๕.๕	๐.๕			๐.๗		๒.๕	๐.๑	๐.๙๓
Faecal Coliform (MPN/100ml)	๑๑๑๐ ^b	๑๑๑๐ ^b	๑๑๑๐ ^b	๐.๙๖๑๐ ^b	๑๑๑๐ ^b	๕.๖๑๐ ^b	๑.๑๑๑๐ ^b	๕.๖๑๐ ^b	๑๑๑๐ ^b	๐.๒๑๑๐ ^b	๑๖๑๐ ^b

หมายเหตุ มีมูลสุกรไหลลงปนมาก ไม่นำมาพิจารณาเฉลี่ยเป็นคุณลักษณะน้ำทิ้งชุมชน

ตารางที่ ๓.๒

คุณลักษณะ	น้ำทิ้งจากคอกปศุสัตว์	น้ำทิ้งชุมชน
pH	๗.๒๕	๖.๙๓
อุณหภูมิ (°C)	๒๖.๕	๒๗.๗
COD (มก/ล)	๑๗๒๑	๒๔๕
BOD (")	๙๕๖	๑๐๙
SS (")	๘๖๒.๕	๕๘.๖
TS (")	๑๖๕๘	๙๒๖
Settleable Solid (มล/ล)	๗.๕	๐.๙๓
Total-N (มก/ล)	๑๔๙	๒๒.๘๗
ปริมาณน้ำทิ้ง (ลิตร/ตัว/วัน) หรือคน	๒๙.๔	๑๔๒
BOD ปริมาณชุมชน (กรัม/ตัว/วัน) หรือคน	๒๘.๑๑	๑๕.๔๘

- pH = ค่าแสดงความเป็นกรดหรือด่าง (pH = ๗ มีความเป็นกลาง)
 COD = Chemical Oxygen Demand
 BOD = Biochemical Oxygen Demand
 SS = Suspended Solid
 TS = Total Solid
 N = ไนโตรเจน

ข. แนวทางการแก้ไข

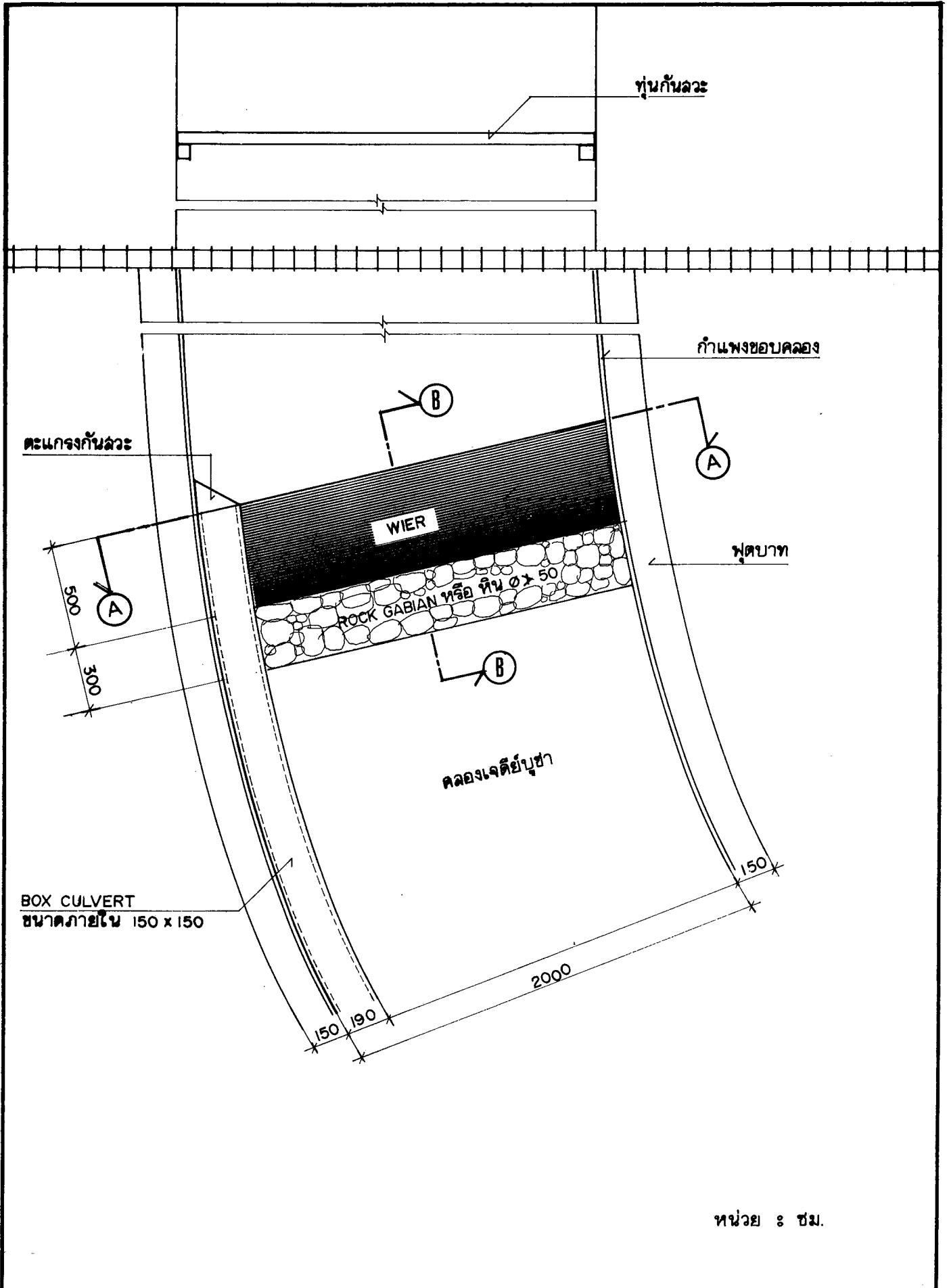
การแก้ไขปัญหาคความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชาช่วงที่ผ่านชุมชน หากจะได้พิจารณาจากสาเหตุทั้ง ๓ ประการตามรายละเอียดที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าถึงแม้ความเน่าเสียจะมีสาเหตุใหญ่มาจากน้ำทิ้งจากคอกปศุสัตว์ ซึ่งส่วนใหญ่มาจากด้านเหนือของชุมชนก็ตาม แต่น้ำทิ้งและปฏิกูลจากชุมชนก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชาได้เช่นกัน การแก้ไขจึงมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ปัญหาจากสาเหตุทั้ง ๓ ประการพร้อมกันไป มิใช่จะแก้เพียงสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง แนวทางการแก้ไขอาจกำหนดให้มีการเลือกได้ ๒ แนวทางใหญ่ ๆ ที่เหมาะสมคือ

๑) วิธีกำจัดความเน่าเสียของน้ำ วิธีนี้จะกระทำได้โดยจัดให้มีระบบกำจัดน้ำทิ้งที่ต้นคลอง เพื่อกำจัดน้ำเสียจากปศุสัตว์ และมีระบบกำจัดน้ำเสียในคลองเพื่อกำจัดน้ำเสียจากท่อระบาย พร้อมกันไปเลย หรืออาจจะใช้วิธีตั้งระบบกำจัดน้ำเสียที่ปลายคลองด้านตะวันออกของชุมชน แล้วเดินท่อส่งน้ำที่กำจัดแล้ว ไปสู่ต้นน้ำปล่อยให้น้ำสะอาดไล่น้ำเสียในคลอง หมุนเวียนไปเรื่อย ๆ วิธีการตามแนวทางนี้ ต้องใช้เงินลงทุนสูง และต้องมีการจัดองค์กรเพื่อบริหารระบบกำจัดน้ำเสียอีกด้วย เป็นการลงทุนที่ค่อนข้างสูง

๒) วิธีหลีกเลี่ยงไม่ให้น้ำเน่าเสียไหลเข้าสู่คลอง วิธีนี้อาจจะใช้วิธีเดินท่อระบายน้ำรับน้ำเสียจากคอกปศุสัตว์อ้อมไปทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของชุมชน แล้วไปปล่อยทิ้งลงในคลองเจดีย์บูชาที่ท้ายเมืองด้านตะวันออก พร้อมกันนั้นก็เดินท่อขนาดเล็กรับน้ำทิ้งจาก^{ไม่ห}ประชาชนไปตามแนวคลองเจดีย์บูชาตลอดแนวคลองที่อยู่ในเขตชุมชน ไปปล่อยที่ปลายคลองด้านตะวันออกเช่นกัน วิธีที่กล่าวมานี้ ต้องเสียค่าเวนคืนที่ดินสำหรับเดินท่ออ้อมชุมชน และยังต้องมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างท่อทิ้ง ๒ ชุดด้วย แนวทางตามข้อนี้ หากจะใช้วิธีรวมท่อทิ้ง ๒ เข้าด้วยกัน โดยเดินท่อขนาดใหญ่ไปตามแนวคลองเจดีย์บูชา โดยให้รับน้ำทิ้งจากคอกปศุสัตว์ และน้ำทิ้งจาก^{ไม่ห}ประชาชนพร้อมกัน ไปปล่อยทิ้งที่ปลายคลองด้านตะวันออกของชุมชน โดยให้น้ำสะอาดจากน้ำชลประทาน หรือ/และน้ำฝนเก็บกักไว้ในคลอง เพื่อการดับเพลิงในจำนวนที่เหมาะสม ก็จะได้วิธีการที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายพิเศษมากนัก ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เป็นค่าก่อสร้าง สิ่งก่อสร้างที่เป็นประโยชน์โดยตรง ในรายงานนี้จึงขอเสนอแนะวิธีการดังกล่าวนี้ พร้อมทั้งรูปแบบเบื้องต้นมาด้วย (ดูรายละเอียดแบบเบื้องต้นในรูปที่ ๓.๑๔ ก, ข, ค) นอกจากนี้ยังแนะนำให้มีการกำจัดความเน่าเสียของน้ำทิ้งที่ปลายคลองด้านตะวันออกของเขตเทศบาลปัจจุบัน ดังแสดงในรูปที่ ๓.๘ ด้วย

หมายเหตุ

เนื่องจากสภาพดินเดิมบริเวณชุมชนเมืองนครปฐมเป็นดินตะกอน (ดังได้กล่าวมาแล้วในบทที่ ๒) ที่มีดินอ่อนอยู่ในระดับต้น สภาพคลองที่เป็นอยู่มีความลึกประมาณ ๒.๕๐ ม. จากขอบคลอง ดิ่งทั้งสองด้านมีกำแพงคันดินระดับต้นไม่สามารถป้องกันอันตรายจากการพังทลายของตลิ่งเรื่อน้ำลดได้ ในการพิจารณาออกแบบท่อจึงควรมีการสำรวจสภาพดินเดิมบริเวณแนวคลองและตรวจสอบความมั่นคงของตลิ่ง เมื่อน้ำลดให้ละเอียดด้วยเสียก่อน จึงจะทำการออกแบบก่อสร้างท่อรับน้ำในคลอง

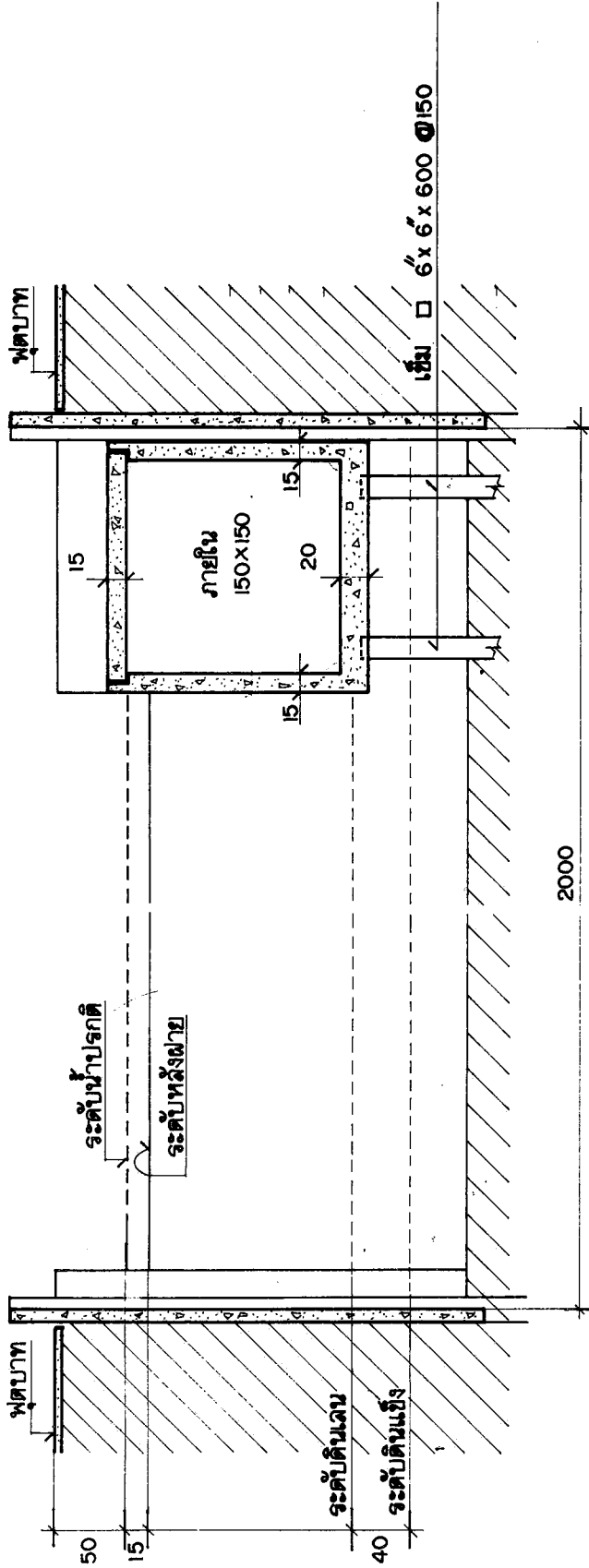


หน่วย : ซม.

รูปที่ 3.14 - ก แสดงแปลน WIER และท่อรับน้ำคลองเจดีย์บูชา

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

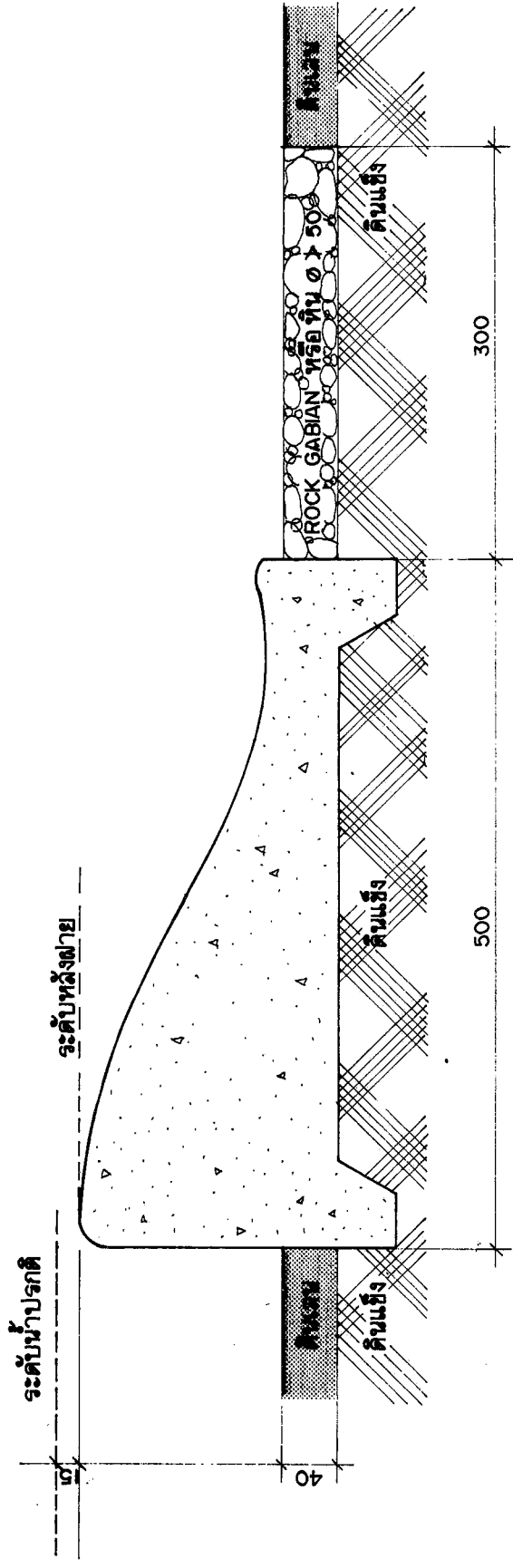
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



หน่วย : ซม.

รูปที่ 3.14-ข แสดงรูปตัด (A-A)

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม



หน่วย : ซม.

รูปที่ 3.14-ค แสดงรูปตัด WIER (B) (B)

บทที่ ๔

ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบ

ข้อมูลพื้นฐานในขอบเขตพื้นที่ดำเนินการที่สำคัญต่อการออกแบบได้แก่ แหล่งน้ำที่ใช้ในการบริโภค การบริโภคน้ำของชุมชน ลักษณะและปริมาณน้ำทิ้ง ข้อมูลเหล่านี้ส่วนใหญ่ได้รับการดัดแปลงและสรุปไว้ในรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปใช้ในการคำนวณ

ข้อมูลสำหรับการคำนวณเพื่อออกแบบขั้นต้นของระบบระบายน้ำมีอยู่ ๒ จำพวกคือ

๑. ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาปริมาณน้ำลงสู่ระบบระบายน้ำ ในส่วนนี้ต้องการทราบข้อมูลด้าน ลักษณะและปริมาณการใช้น้ำของประชาชน ลักษณะและปริมาณน้ำฝน และลักษณะผิวพื้นที่รับน้ำฝนและระดับน้ำใต้ดิน
๒. ข้อมูลสำหรับการคำนวณเพื่อหาขนาดท่อระบายน้ำ ในส่วนนี้ต้องทราบรูปร่างและวัสดุที่ใช้ทำท่อระบายน้ำ ซึ่งลักษณะยึดถือคล้ายคลึงกับที่มีอยู่ในระบบเดิม และความลาดชันของท่อ ซึ่งสามารถทราบได้จากสภาพภูมิประเทศ

ข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณตามที่กล่าวมา ส่วนใหญ่จะกล่าวไว้ในบทนี้มีเฉพาะบางส่วนที่ได้กล่าวมาแล้วในบทอื่น ๆ เช่น ระดับน้ำใต้ดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพท่อระบายน้ำ สภาพการใช้ที่ดินและอื่น ๆ ในบทนี้จะได้เน้นทางด้านที่เกี่ยวกับน้ำที่จะระบาย และน้ำที่มีผลกระทบต่อการระบายเป็นส่วนใหญ่

๔.๑ แหล่งน้ำบริโภคในชุมชน

น้ำที่ใช้บริโภคในชุมชน เมืองนครปฐมปัจจุบันมาจาก ๒ แหล่งคือ น้ำจากระบบประปา และน้ำจากบ่อบาดาล น้ำจากระบบประปามีโรงผลิต ๑ โรง สามารถผลิตได้ในอัตราประมาณ ๕๐๐ ลบ.ม./ชม. โดยใช้น้ำดิบจากคลองส่งของชลประทาน การจ่ายน้ำดิบของชลประทานไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี และมีระยะช่วงเวลาที่น้ำขาด เช่น ในฤดูแล้ง ทำให้ต้องขุดอ่างเก็บน้ำสำรองขนาด ๕๐๐,๐๐๐ลบ.ม. ในเนื้อที่ประมาณ ๗๔ ไร่ สำหรับน้ำจากบ่อบาดาลที่ได้เคยทำการขุดไว้ทั้งหมด ๑๔ บ่อ แต่สามารถสูบน้ำมาใช้ได้จำนวน ๗ บ่อ ปริมาณน้ำที่ผลิตได้ทั้งหมดประมาณ ๕๐๐ ลบ.ม./ชม.

ถึงแม้ยอดการผลิตของน้ำทั้ง ๒ แหล่งจะเท่ากัน แต่ในอนาคตคาดว่า การพึ่งพาน้ำใช้จะขึ้นอยู่กับน้ำจากระบบประปาเป็นหลัก ทั้งนี้เพราะคุณภาพของน้ำจากบ่อบาดาลไม่สู้ดี เมื่อเทียบกับน้ำจากระบบประปา เนื่องจากทำการสูบน้ำขึ้นมาใช้โดยตรง ไม่มีขบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำแต่ประการใด อีกทั้งปริมาณน้ำจากบ่อบาดาลก็จะเริ่มลดลง และหากมีการสูบน้ำขึ้นมาใช้มากขึ้นอาจก่อให้เกิดปัญหาแผ่นดินทรุด เช่น ในกรุงเทพฯ ได้ อย่างไรก็ตามการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ อาจช่วยให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงได้บ้าง ซึ่งเป็นผลดีต่อระบบระบายน้ำทิ้ง สถิติประมาณการผลิตของน้ำประปาในระยะ ๕ ปีที่ผ่านมา จากปี ๒๕๑๓ แสดงไว้ในตารางที่ ๔.๑

ปัจจุบันน้ำที่ผลิตได้จากแหล่งต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาแล้ว มีโครงข่ายการกระจายของน้ำด้วยระบบท่อ ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของชุมชน ทั้งในและนอกเขตเทศบาลเมือง สถิติของการผลิต และบริโภค แสดงไว้ในตารางเช่นกัน เป็นที่สังเกตว่าปริมาณน้ำที่ผลิตได้ทั้งหมดส่วนใหญ่ (๗๐-๘๐%) จ่ายให้แก่สาธารณะบริการ และสูญหายจากการรั่วซึม มีส่วนที่จำหน่ายให้แก่ประชาชน เพียง ๒๐-๓๐% เท่านั้น ในการคิดค่าเฉลี่ยของอัตราการบริโภค (ซึ่งจะนำไปประเมินปริมาณน้ำทิ้งเพื่อออกแบบท่อระบายน้ำ) จึงควรพิจารณาใช้ตัวเลขปริมาณน้ำที่ประชาชนบริโภคเท่านั้น อย่างไรก็ตามจำนวนผู้บริโภคที่ระบุนานี้ รวมผู้บริโภคไว้ ๓ ประเภท คือ สถานที่ราชการ ที่พักอาศัย และธุรกิจอุตสาหกรรม โดยมีผู้บริโภคประเภทที่พักอาศัยเป็นผู้บริโภคส่วนใหญ่ (ดูตัวเลขเปรียบเทียบได้ในตารางที่ ๔.๒)

ตารางที่ ๔.๑

ปริมาณการผลิต และจำหน่าย

รายการ	๒๕๑๓	๒๕๑๕	๒๕๒๐	๒๕๒๒	๒๕๒๓
ปริมาณผลิต (ลบ.ฟ.)	๗, ๓๙๒, ๑๑๔	๘, ๗๔๕, ๗๗๑	๙, ๔๓๑, ๔๙๓	๙, ๙๐๕, ๙๖๒	
ปริมาณบริโภค ของประชาชน (ลบ.ฟ.)	๑, ๔๙๗, ๒๑๘	๑, ๗๒๒, ๗๕๖	๒, ๗๔๐, ๐๘๒	๒, ๙๓๘, ๐๓๓	๒, ๖๘๓, ๕๓๓
ปริมาณบริโภคของ สาธารณะและสูญหาย(ลบ.ฟ.)	๕, ๘๙๔, ๘๙๖	๗, ๐๒๓, ๐๑๕	๖, ๖๙๑, ๔๑๑	๖, ๙๖๗, ๙๒๙	-
	(๗๙.๗%)	(๘๐.๓ %)	(๗๐.๙๕%)	(๗๐.๓๔%)	(- %)
จำนวนผู้บริโภค (ราย)			๕, ๙๔๘		๖, ๘๗๖
อัตราการบริโภคเฉลี่ย ลบ.ฟ./ราย			๔๖๐.๖๗		๓๙๐.๑๑

จำนวนหน่วย/ลบ.พ./เดือนยอดจำนวนผู้ใช้งาน (ราย)	มาตรการเก็บ	มาตรการเสีย	สถานที่ราชการ	ที่พักอาศัย	ธุรกิจอุตสาหกรรม
๐๑ - ๑๐	๗๗๖	๔๔๕	๕๒	๑,๑๐๒	๖๗
๑๑ - ๒๐	๘๖๕	๒๖๘	๔	๑,๐๘๔	๔๕
๒๑ - ๓๐	๗๗๕	๒๖๒	๓	๘๓๕	๘๔
๓๑ - ๔๐	๕๘๒	๒๑๓	๔	๗๐๑	๘๙
๔๑ - ๕๐	๔๕๕	๔๕๗	๒	๘๕๐	๕๐
๕๑ - ๖๐	๔๐๖	๑๔๗	๑๗	๕๕๖	๘๐
๖๑ - ๗๐	๑๓๕	๓๑	๑	๘๙	๗๖
๗๑ - ๘๐	๑๓๕	๒๔	๘	๘๕	๖๖
๘๑ - ๙๐	๑๒๔	๕๑	๑	๑๓๓	๓๑
๙๑ - ๑๐๐	๑๕๑	๒๗	๒	๑๖๓	๑๓
๑๐๑ - ๑๕๐	๒๑๖	๒๖	๑๐	๒๑๐	๖๒
๑๕๑ - ๒๐๐	๓๔	๒๙	-	๕๖	๑๘
๒๐๑ - ๒๕๐	๕๑	๒๓	๗	๓๐	๒๗
๒๕๑ - ๓๐๐	๓๓	๓	๓	๒๒	๑๑
๓๐๑ - ๓๕๐	๕	-	-	-	๙
๓๕๑ - ๔๐๐	๕	๒	-	-	๗
๔๐๑ - ๔๕๐	๕	-	-	-	๕
๔๕๑ - ๕๐๐	๓	๓	-	-	๓
๕๐๑ - ๗๕๐	๒	-	-	-	๒
๗๕๑ - ๑,๐๐๐	-	๑	-	-	๑

(ต่อ) ตารางที่ ๔.๒ การยื่นใบประกาศ (พ.ศ. ๒๕๒๓)

จำนวนหน่วย/ลบ.พ./วินาที	ยอดจำนวนผู้ยื่น (ราย)	มาตรการคืน	มาตรการเสีย	สถานที่ราชการ	ที่พักอาศัย	ธุรกิจอุตสาหกรรม
๑,๐๐๑ - ๑,๕๐๐	๒	๒	-	-	-	๒
๑,๕๐๑ - ๓,๐๐๐	๑	๑	-	-	๑	-
๓,๐๐๑ - ๔,๐๐๐	๑	-	๑	๑	-	-
รวม	๖,๘๗๖	๔,๘๕๖	๒,๐๓๐	๑๑๖	๖๐๐๗	๓๕๓

๔.๒ การบริโภคน้ำ

ความต้องการน้ำเพื่อบริโภคสำหรับชุมชนเมืองนครปฐมแบ่งออกได้เป็น ๓ รูปแบบใหญ่ ๆ คือ

๔.๒.๑ สำหรับการบริโภคของประชากรในด้านการอยู่อาศัย และประกอบอาชีพ น้ำที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นน้ำจากการประปา (น้ำผิวและน้ำใต้ดิน) สถิติปริมาณบริโภคตามที่แสดงรวมไว้กับปริมาณผลิตในตารางที่ ๔.๑ ผู้บริโภคในปี ๒๕๒๓ มีประมาณ ๖,๘๗๖ ราย อัตราการบริโภคเฉลี่ยในปี พ.ศ. ๒๕๒๐ และ ๒๕๒๓ เป็น ๔๐๐.๖๗ และ ๓๙๐.๑๑ ลิบ.ม./ราย/วัน หรือประมาณ ๒๑๐ และ ๑๗๘ ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ (ผู้ใช้ ๑ ราย = ๖ คน) ซึ่งเป็นตัวเลขที่ค่อนข้างสูง เพราะค่าเฉลี่ยดังกล่าวคิดรวมทั้งผู้ใช้ประเภทสถานที่ราชการและธุรกิจอุตสาหกรรมไว้ด้วย

๔.๒.๒ สำหรับป้องกันอัคคีภัย น้ำส่วนนี้ส่วนใหญ่อาศัยน้ำดิบจากชลประทาน โดยส่งเข้ามาตามคลองเจดีย์บูชาและกักไว้ในคลองเจดีย์บูชา โดยทำประตูน้ำไว้ที่ท้ายน้ำประมาณขอยเทศา ๓ ประตูน้ำนี้สามารถระบายน้ำได้ในอัตรา ๗๒,๕๗๖ ลบ.ม./วัน ในฤดูฝนเมื่อมีฝนตกน้ำในคลองเจดีย์บูชาจะขึ้นสูงในบางครั้งก็การระบายน้ำที่ประตูน้ำไม่ทัน น้ำในคลองเจดีย์บูชาก็จะดันกลับเข้าไปในท่อระบายน้ำตามริมคลองทั้งสองข้างทำให้เกิดน้ำท่วมถนนบางส่วนของเมืองและระดับน้ำในคลองเจดีย์บูชาในส่วนที่สูงนี้มีผลทำให้ระดับน้ำใต้ดินภายในตัวเมืองสูงขึ้นด้วย อันเป็นผลกระทบต่อระบบระบายน้ำของเมืองอย่างมาก น้ำบริโภคส่วนนี้ยังไม่มีสถิติที่แน่นอน ยังไม่สามารถกำหนดปริมาณได้แน่ แต่ปริมาณที่เก็บกักมีจำนวนประมาณ ๕๐,๐๐๐ ลบ.ม.

๔.๒.๓ สำหรับชะล้างสิ่งโสโครกในคลองเจดีย์บูชา น้ำส่วนนี้ก็เป็นน้ำดิบที่ได้จากระบบชลประทานเช่นกัน โดยปล่อยลงมาทางคลองวังตะกุดตลอดฤดูฝน แต่ในฤดูแล้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม ปล่อยน้ำเดือนละ ๑ ครั้ง ครั้งละประมาณ ๕-๑๐ วัน และหยุดส่งเพื่อซ่อมคลองชลประทานในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคม ในช่วงเดือนหลังนี้ น้ำในคลองเจดีย์บูชาจึงถูกกักขังไว้เพื่อดับเพลิง มีการระบายน้ำออกทางประตูน้ำเป็นครั้งคราว เพื่อรักษาระดับความเน่าเสียไม่ให้สูงขึ้นเนื่องจากสภาวะน้ำนิ่ง

๔.๓ พื้นที่และประชากรที่ได้รับบริการ

พื้นที่และประชากรที่ได้รับบริการจากระบบระบายน้ำของชุมชนเมืองนครปฐม ในปี ๒๕๒๒ ประมาณ ๕.๒๘ ตร.กม. และ ๔๕,๔๐๖ คน ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ของเขตเทศบาลเมืองนครปฐม ซึ่งเป็นพื้นที่ประมาณหนึ่งในสามของพื้นที่ทั้งหมดของชุมชนฯ เท่านั้นที่ผ่านมา

ถึงแม้จะมีประชากรในพื้นที่จำนวนมาก ยังไม่ได้รับบริการด้านนี้ และยังไม่ก่อปัญหาให้แก่ชุมชนส่วนรวมมากนัก ก็เพราะยังมีเนื้อที่โล่งมากพอที่จะให้น้ำทิ้ง หรือน้ำฝนระบายออก และซึมลงสู่ใต้ผิวดินได้ แต่ในปัจจุบัน ในพื้นที่เหล่านี้ เริ่มมีประชากรมาอยู่อาศัย และประกอบกิจการต่าง ๆ มากขึ้น ปัญหาเรื่องการระบายน้ำ เริ่มจะมีมากขึ้นตามไปด้วย

จากผลการสำรวจ พบว่าประชากรส่วนใหญ่จะใช้บริการของระบบระบายน้ำที่เทศบาลฯ จัดทำไว้ จะมีปัญหาที่เฉพาะระบบต่อเนื่องจากการระบายน้ำภายในที่อยู่อาศัย หรือสถานประกอบการ กับระบบระบายน้ำของเทศบาลฯ คือ ส่วนใหญ่มักไม่ได้จัดให้มีระบบกักปฏิกูลก่อนที่ปนมากับน้ำตามที่เทศบัญญัติกำหนดไว้ ทำให้มีปฏิกูลที่เป็นก้อนไหล รวมกับน้ำเข้าไปสู่ท่อระบาย ก่อให้เกิดการอุดตันภายหลังได้ สำหรับชุมชนเมืองนครปฐมนี้ ปฏิกูลที่สำคัญก็คือ อุจจาระสุกร เป็ด และไก่ ซึ่งมีเสียงกันมากในชุมชน นอกจากนี้ก็ยังมีปัญหาเรื่องของ เหลวหนืดประเภทน้ำมัน ที่เนื่องจากท่อข่มและท่อรวม ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากในชุมชนเช่นกัน

๔.๔ การระบายน้ำในระบบระบายน้ำปัจจุบัน (ดูรูปที่ ๓.๑ และผนวกที่ ๑ ประกอบ)

ระบบระบายน้ำที่มีอยู่ปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นระบบท่อฝัง แนวเส้นท่อแสดงรวมไว้ในรูปที่ ๓.๑ มีท่อประธานที่เห็นได้เด่นชัดอยู่เพียง ๒ สาย คือ วางตามแนวถนนราชวิถี และสายตามแนวถนนราชวิถีต่อกับถนนเทศา ระบบท่อระบายน้ำส่วนใหญ่ใช้รับน้ำใช้จากชุมชน (รวมทั้งน้ำจากคอกปศุสัตว์ และน้ำฝน) นำไประบายออกในคลองเจดีย์บูชาทั้งหมด น้ำทิ้งจากจุดระบายบริเวณต้นคลอง มีน้ำจากคอกปศุสัตว์ปนอยู่มาก น้ำส่วนนี้ จะไหลลงมากับกักไว้ในคลองเจดีย์บูชา โดยมีประตุน้ำที่ท้ายน้ำ ส่วนจุดระบายบริเวณกลางชุมชน ส่วนใหญ่เป็นน้ำทิ้งจากชุมชน น้ำที่ระบายจะไหลลงสู่ท่อรับน้ำในคลอง น้ำน้ำทิ้งไประบายออกหลังประตุน้ำ น้ำทิ้งของชุมชนส่วนใหญ่ (ไม่รวมส่วนที่ถูกเก็บกักไว้) จะระบายออกไปตามแนวคลอง และออกจากเขตเทศบาลเดิมที่จุดตัดระหว่างคลองเจดีย์บูชา และคลองจรเข้

๔.๕ น้ำทิ้งและปฏิกูลจากประชาชน

น้ำและปฏิกูลทิ้งในเขตชุมชนนครปฐม สามารถคาดคะเนดูได้จากลักษณะการอยู่อาศัย และประกอบอาชีพของประชาชนในชุมชน ดังเช่น บริเวณที่เป็นห้องแถว ใช้เป็นที่อยู่อาศัยพร้อมไปกับการทำการค้า น้ำและปฏิกูลที่ทิ้งก็เป็นน้ำที่มาจากกาการใช้งานซักล้าง มีอยู่เป็นจำนวนไม่น้อยที่มีน้ำที่ไหลจากบ่อเกราะเข้าสู่ระบบระบาย (โดยการต่อท่อพิเศษ) นอกจากนี้ก็มีปฏิกูลของเศษอาหาร โดยเฉพาะอาคารที่เป็นร้านค้า บริเวณที่เป็นตลาด นอกจากจะมีน้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาด และยังมีเศษปฏิกูลของผักสด ผลไม้ ปะปนอยู่กับเศษถุงพลาสติก ใบตองต่าง ๆ ส่วนสถานประกอบการต่าง ๆ ก็มีน้ำทิ้งจากน้ำอาบ ซักล้าง และบ่อเกราะ ในเขตชุมชนนครปฐมรอบนอก ส่วนใหญ่อยู่นอกเขตเทศบาล มีเจ้าหมอยู่กระจัดกระจายดังที่ได้กล่าวมาแล้วมาก

ปฏิญญาจาก เล้าหมู คือ เศษซากอุจจาระหมูเป็นสิ่งสำคัญต่อการออกแบบระบบระบายน้ำ นอกจากนี้ในบริเวณรอบนอกชุมชนดังกล่าวยังมีประชาชนประกอบธุรกิจด้านอู่ซ่อม และต่อรถอยู่จำนวนมาก มีการทิ้งน้ำมันเครื่องของรถยนต์ลงในท่อระบายน้ำ ซึ่งคาดว่าจะ เป็นปัญหาต่อระบบระบายน้ำที่มีอยู่ และส่วนที่จะทำการออกแบบก่อสร้างต่อไปอย่างมาก เพราะของเหลวประเภทนี้มีความหนืดสูงมาก ทั้งยังมีความฉ่ำจำเพาะสูงกว่าน้ำ การไหลตัวในท่อจึงยากลำบาก

อย่างไรก็ตาม ส่วนของน้ำทิ้งที่มาจาก การซักล้าง อาบ และไหลมาจากบ่อเกรอะ ยังคาดว่า จะมีปริมาณสูงกว่าส่วนอื่นและน้ำทิ้งส่วนนี้มาจากน้ำประปาเกือบทั้งหมด จึงสามารถคาดคะเนอัตราการใช้น้ำได้ ดังนี้ คือ

ก. คิดจากสถิติอัตราการใช้น้ำต่อราย ดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ ๒.๔.๑ ได้ประมาณ ๒๑๐ และ ๑๗๘ ลิตร/คน/วัน ในปี พ.ศ. ๒๕๒๐ และ ๒๕๒๓ ตามลำดับ

ข. คิดจากปริมาณ น้ำที่บริโภคโดยประชากร ตัวเลขในตารางที่ ๔.๑ เทียบกับจำนวนประชาชนในพื้นที่ที่ให้บริการ หรือในเขตเทศบาลเดิมได้ ๑๘๖ และ ๑๕๓ ลิตร/คน/วัน ใน พ.ศ. ๒๕๒๐ และ ๒๕๒๓ ตามลำดับ

หมายเหตุ ในการคำนวณเพื่อออกแบบปริมาณน้ำทิ้งจากประชาชนใช้ปริมาณ ๑๕๐ ลิตร/คน/วัน ซึ่งเป็นตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ใช้ออกแบบทั่ว ๆ ไป ของชุมชนในเมือง

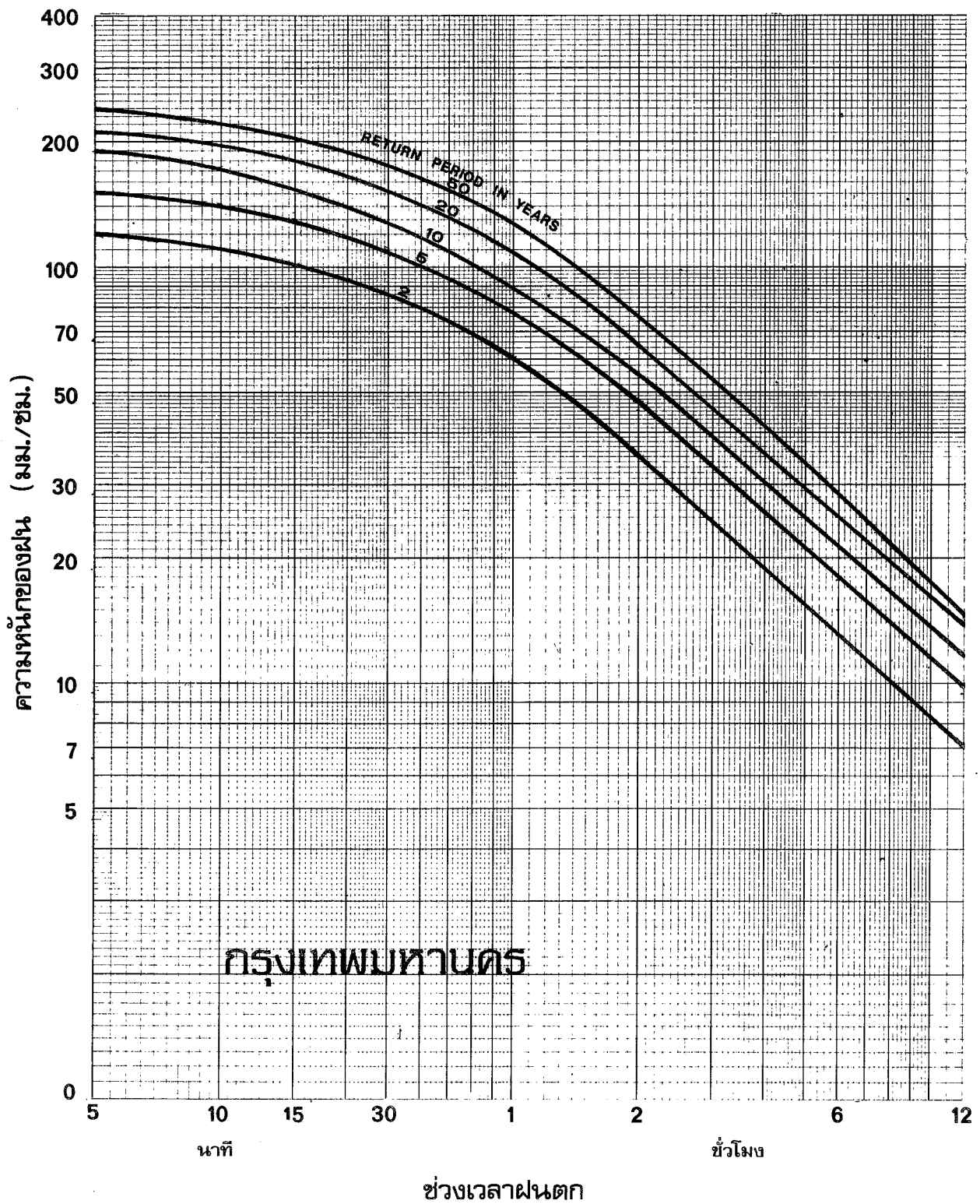
๔.๖ น้ำฝน

เนื่องจากจังหวัดนครปฐมมีที่ตั้งอยู่ใกล้กับกรุงเทพมหานครมาก และจังหวัดทั้งสองอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างด้วยกัน ทั้งภูมิประเทศติดต่อกันระหว่าง ๒ จังหวัด ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ มีการปลูกพืชผลทางการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ และหากจะดูจากแผนที่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในช่วง ๒๕ ปี ตามรูปที่ ๒.๑ พอที่จะอนุมานได้ว่าภูมิอากาศของจังหวัดนครปฐมไม่แตกต่างจาก กทม. มากนัก ในการคำนวณเกี่ยวกับน้ำฝนพอที่จะใช้ข้อมูลด้านนี้ของ กทม. ซึ่งมีผู้รวบรวม และตัดแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการคำนวณได้สะดวกไว้อย่างสมบูรณ์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการคำนวณเพื่อคาดคะเนน้ำฝนดังกล่าวมีดังนี้ คือ

ก. รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาฝนตก และความหนักของฝนที่ตก ในช่วงเวลาต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในรูปที่ ๔.๑

ข. จำนวนวันที่ฝนตกต่อปีจากสถิติ ปี พ.ศ. ๒๔๙๔ - ๒๕๑๘ เฉลี่ย ๑๓๒.๗ วัน/ปี^(๑)

(๑) สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ ๒๕ ปี (พ.ศ. ๒๔๙๔-๒๕๑๘) กรมอุตุนิยมวิทยา



รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ช่วงเวลาฝนตก และ ความหนักของฝน

๔.๗ น้ำใต้ดิน

จากสภาพทางธรณีวิทยาที่กล่าวมาแล้วในข้อ ๒.๒ คาดคะเนได้ว่าระดับน้ำใต้ดินในเขตชุมชนเมืองนครปฐม จะมีระดับสูง หรือตื้น หากวัดจากผิวดิน จากผลการเจาะสำรวจระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกจากผิวดินไม่เกิน ๕๐ ซม. มีเฉพาะบางแห่งที่ระดับผิวดินสูงมาก ระดับน้ำใต้ดินจึงอยู่ลึกจากผิวดินเกิน ๕๐ ซม. นอกจากนี้ยังพบว่าระดับน้ำในคลองเจดีย์บูชามีผลกระทบบต่อระดับน้ำใต้ดินพอประมาณ ดังจะเห็นได้จากระดับน้ำที่ตำแหน่ง ๖ ซึ่งเจาะสำรวจที่ปลายคลองด้านตะวันออก ซึ่งอยู่หลังเขื่อนกักเก็บน้ำ ระดับน้ำในคลองต่ำมาก ทำให้ระดับน้ำใต้ดินที่สำรวจพบ อยู่ลึกจากผิวดินค่อนข้างมาก ทั้ง ๆ ที่ระดับผิวดินบริเวณนั้นต่ำมาก

บทที่ ๕

การออกแบบและประเมินราคาเบื้องต้น

แบบที่กำหนดมาในรายงานนี้เป็นแบบเบื้องต้นสำหรับเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาและประเมินความคุ้มค่าของโครงการเท่านั้น การออกแบบในรายละเอียดจะต้องกระทำต่อไปสำหรับการก่อสร้าง ในการออกแบบได้ตั้งข้อสมมติฐานสำหรับการออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพที่เป็นอยู่จริงในเขตดำเนินการ รูปแบบการแก้ไขที่ได้กำหนดมาเป็นแนวทางที่ได้พิจารณาเปรียบเทียบกับแนวทางอื่นแล้ว โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในหลายด้าน อาทิเช่น เงินลงทุน การใช้งานในระยะยาว ผลกระทบจากสังคม การบำรุงรักษา และระบบการควบคุมดำเนินงานเหล่านี้ เป็นต้น

๕.๑ การออกแบบ

๕.๑.๑ ข้อสมมติฐานในการออกแบบระบบระบายน้ำและการกำจัดน้ำเสีย

จากข้อมูลสภาพทางภูมิศาสตร์และธรณีวิทยา สภาพกายภาพของชุมชน สภาพสังคมประชากร และสถานะภาพของระบบระบายน้ำเดิม สามารถนำมาพิจารณาข้อกำหนดในการออกแบบระบบระบายน้ำและการกำจัดน้ำเสียของชุมชนเมืองนครปฐมได้ดังนี้

ค; ปริมาณน้ำที่ระบายในท่อ ในการคำนวณปริมาณน้ำที่ระบายในท่อได้กำหนดให้มีน้ำ ๓ ประเภทที่เกี่ยวข้อง น้ำฝน น้ำใช้ และน้ำใต้ดินที่ซึมเข้าตามรอยต่อของท่อ โดยกำหนดให้น้ำทั้ง ๓ ประเภทนี้เกิดขึ้นเมื่อชุมชนได้เจริญเติบโตเต็มที่แล้วตามผังการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๓๕ โดยมีข้อสมมติฐานในการคำนวณน้ำแต่ละประเภทมีดังต่อไปนี้

๑) น้ำฝน

- ใช้ข้อมูลปริมาณฝนตกตามที่กำหนดในข้อ ๔.๖
- ใช้ค่า C (สัมประสิทธิ์การไหลนอง) ตามที่แสดงในตารางที่ ๕.๑
- ให้ท่อรับน้ำฝนที่ตกคลุมพื้นที่จากกลางถนนไปถึงระยะ ๒๐ เมตร จากขอบถนน
- ใช้สูตรคำนวณค่าคคะเนปริมาณน้ำที่ไหลสู่ท่อดังนี้

$$Q_1 = (0.278 / 60) CIA \dots\dots\dots (๕.๑)$$

เมื่อ Q_1 = ปริมาณน้ำที่ไหลสู่ท่อ (ลบ.ม./วินาที)

C = สัมประสิทธิ์การไหลนอง (ดูตารางที่ ๕.๑)

i = ความหนักของในต่อช่วงเวลาดก (มม./ชม.)

(ใช้ค่าจากสถิติ ๒ ปี และใช้ $\text{duration} = ๒๐ + \frac{L}{๐.๘}$ (นาที)

เมื่อ L = ความยาวของช่วงท่อดัด (ม.), ค่า ๒๐ หาจากรูปที่ ๕.๑)

A = พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.ม.)

๒) น้ำใช้

น้ำใช้ถือว่าใช้วิธีคาดคะเนจากจำนวนคนเฉลี่ยต่อครัวเรือนประมาณ ๖ คนต่อ

ครัวเรือน โดยใช้สมการ $Q_2 = (1.4 \times 10^{-4}) \times m$ (๕.๒)

เมื่อ Q_2 = ปริมาณน้ำใช้ (ลบม./วินาที)

ส่วนใหญ่เป็นน้ำจากการชักล้าง น้ำอาบไม่รวมน้ำจากบ่อเกรอะบ่อซึม ที่มีการลักลอบถ่ายเทลงไปด้วย

m = จำนวนคนทั้งหมดในช่วงความยาวที่คาดคะเน

๓) น้ำใต้ดิน

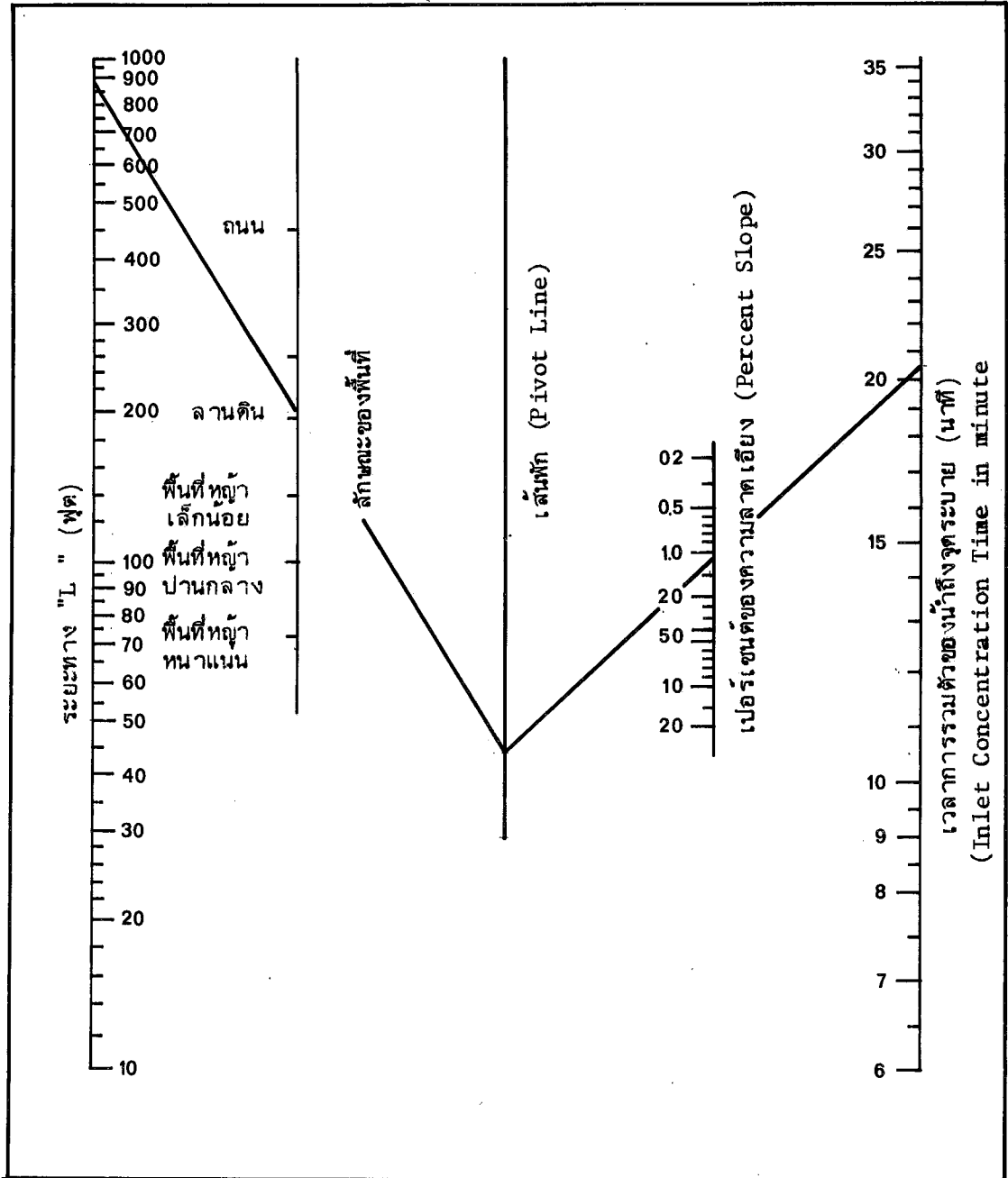
เนื่องจากระดับน้ำใต้ดินในเขตชุมชนนครปฐมมีระดับสูงหรืออยู่ตื้นจากผิวดินเดิมย่อมจะกระทบกระเทือนการระบายน้ำในท่อได้มาก เพราะน้ำใต้ดินอาจซึมเข้าตามรอยต่อของท่อซึ่งมักจะต่อไม่สนิท ในการนี้ได้พิจารณาให้น้ำใต้ดินทำให้ประสิทธิภาพในการระบายน้ำของท่อลดลงประมาณ ๒๐ เปอร์เซ็นต์

ข. ประสิทธิภาพการระบายน้ำของท่อ ในการคำนวณประสิทธิภาพการระบายน้ำของท่อ (drainage capacity) ได้ตั้งสมมติฐานให้ท่อนั้นเป็นท่อกลมมีผิวคอนกรีตเรียบ มีขยะหรือปฏิกูลตกค้างอยู่ในลักษณะรวมอยู่กับน้ำใต้ดิน และเมื่อคิดรวมกันน้ำใต้ดินแล้ว ทำให้ประสิทธิภาพในการระบายน้ำของท่อลดลงประมาณ ๒๕ เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ใช้คำนวณคาดคะเนประสิทธิภาพการระบายของท่อใช้สูตรของ Manning ที่คิดออกมาในรูปของขนาดท่อที่ต้องใช้ระบายน้ำตามปริมาณที่กำหนดโดยใช้วิธีการตามรูปที่ ๕.๒ ซึ่งกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานผิวภายในท่อ (n) มีค่าเท่ากับ ๐.๐๑๓

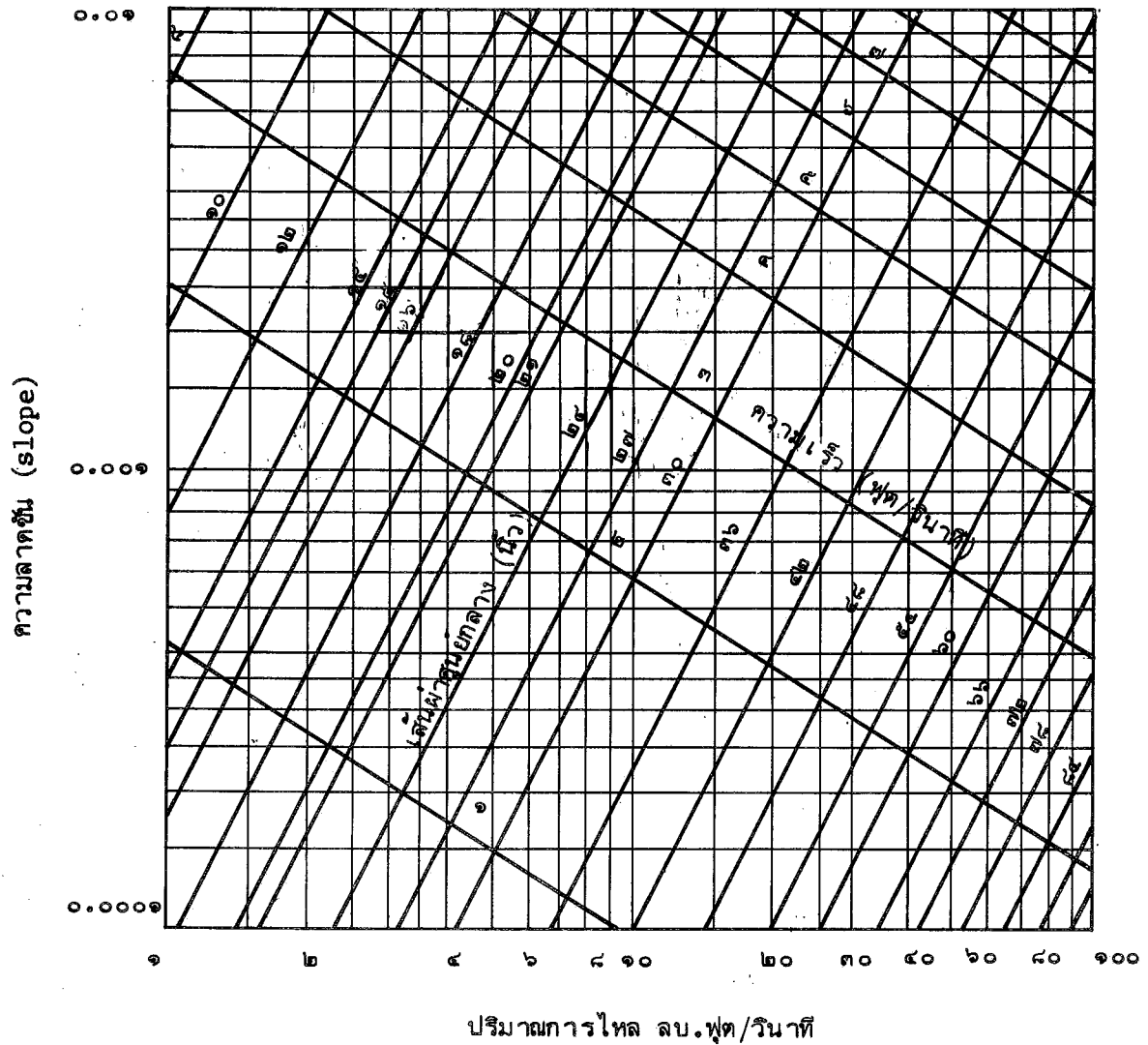
ตารางที่ ๕.๑

ลักษณะพื้นที่ (Description of Area)	สัมประสิทธิ์การไหลนอง (Runoff Coefficients)
๑. ย่านธุรกิจการค้า (Business) ย่านการค้าเป็นส่วนใหญ่ (Downtown) เขตการค้าย่อยในย่านที่พักอาศัย (Neighbourhood)	๐.๗๐ ถึง ๐.๘๕ ๐.๕๐ ถึง ๐.๗๐
๒. ย่านที่พักอาศัย (Residential) ในเขตบ้านแต่ละหลัง (Single - family) ในเขตบ้านคู่และบ้านแฝด Multi - units, detached เรือนแถว Multi - units, attached บ้านพักนอกเมือง Residential (suburban) บ้านพักชั้นซ้อนมากกว่า ๒ ชั้น (Apartment)	๐.๓๐ ถึง ๐.๕๐ ๐.๕๐ ถึง ๐.๖๐ ๐.๖๐ ถึง ๐.๗๕ ๐.๒๕ ถึง ๐.๔๐ ๐.๕๐ ถึง ๐.๗๐
๓. ย่านอุตสาหกรรม (Industrial) อุตสาหกรรมเบาไม่ใช้วัตถุอันตราย (Light) อุตสาหกรรมหนักใช้วัตถุอันตราย (Heavy) สวนสาธารณะ และป่าช้า (Parks, cemeteries) สนามเด็กเล่น และสนามกีฬา (Playgrounds) บริเวณสถานีรถไฟหรือสถานีขนส่ง (Railroad yard) ย่านอุตสาหกรรมชั่วคราว (Unimproved)	๐.๕๐ ถึง ๐.๘๐ ๐.๘๐ ถึง ๐.๙๐ ๐.๑๐ ถึง ๐.๒๕ ๐.๒๐ ถึง ๐.๓๕ ๐.๒๐ ถึง ๐.๓๕ ๐.๑๐ ถึง ๐.๓๐



รูปที่ 5.1 โมนิกราฟ เพื่อหาเวลาการรวมตัวของน้ำ จากเวลาการไหลบนพื้นที่

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม



โมโนกราฟของสมการ Manning $n=0.013$ ปริมาณการไหลระหว่าง ๑ ถึง ๑๐๐ ลบ.ฟุต/วินาที ความกตตันระหว่าง ๐.๐๐๐๑ ถึง ๐.๐๑

รูปที่ 5.2 แสดงโมโนกราฟของสมการ MANNING

ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

ค. ปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน Wier ปริมาณน้ำที่ไหลล้นฝายคาคคะเนจากสูตร

$$Q_3 = 0.55C_0LH_0^{3/2}$$

เมื่อ Q_3 = ปริมาณน้ำที่ไหลล้นฝายรูป Ogee (ดูรูปที่ ๕.๓) (ลบม./วินาที)

C_0 = สัมประสิทธิ์ของการไหล

L = ความยาวของสันฝาย เป็น (เมตร)

H_0 = ความสูงของระดับน้ำจากสันฝาย (เมตร)

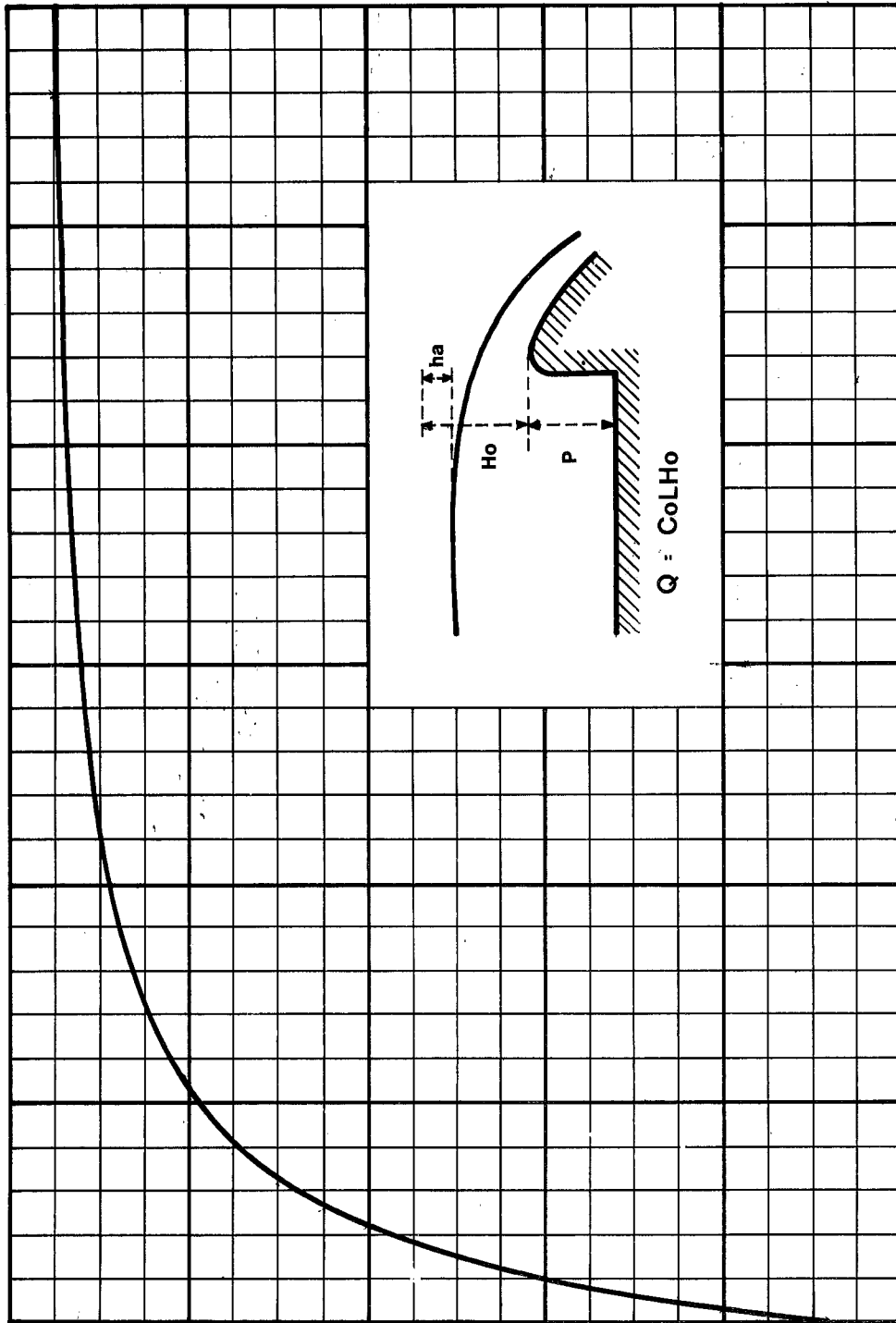
๕.๑.๒ การออกแบบระบบระบายน้ำ

การออกแบบระบบระบายน้ำ ได้แยกดำเนินการเป็น ๒ ขั้นตอนดังนี้คือ

ก. ตรวจสอบและออกแบบแก้ไขระบบระบายน้ำที่มีอยู่เดิม เนื่องจากระบบระบายน้ำที่มีอยู่เดิม ส่วนใหญ่อยู่ในเขตเทศบาลเมืองเดิมเกือบทั้งหมด ได้ทำการตรวจสอบถึงความเหมาะสมของรูปแบบของระบบระบายน้ำเดิม คำนวณตรวจสอบความสามารถในการระบายน้ำของระบบท่อเดิม ตรวจสอบสภาพท่อ สภาพการฝังท่อและตรวจสอบทิศทางทางไหลตามความลาดชัน ผลการตรวจสอบแสดงรวมไว้ในผนวกที่ ๑ และพบว่าระบบระบายน้ำเดิมมีจุดบกพร่องอยู่ ๔ แห่ง ที่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วม และ ๓ แห่งที่มีขนาดท่อและความลาดชันไม่เหมาะสมตามที่กล่าวมาแล้วในบทที่ ๓ ข้อ ๓.๑ ได้ออกแบบแก้ไขตามแนวทางการแก้ไขที่แสดงไว้ในข้อ ๓.๑ เช่นกัน

ข. ออกแบบระบบระบายน้ำบริเวณชุมชนรอบนอก (นอกเขตเทศบาลเดิม แต่อยู่ในเขตเทศบาลที่จะขยายในอนาคต)

เนื่องจากได้มีการขยายตัวของชุมชนออกไปโดยรอบชุมชนในเขตเทศบาลเมืองเดิม โดยเฉพาะในทางด้านทิศเหนือและทิศใต้ ปัจจุบันส่วนที่ขยายตัวออกไปของชุมชนนี้ เริ่มมีความแออัด และมีความจำเป็นจะต้องจัดระบบระบายน้ำเพื่อไม่ให้มีการทิ้งน้ำอย่างไม่เป็นระเบียบอันเป็นผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมของชุมชน และเพื่อประโยชน์ในการจัดผังเมืองต่อไปในอนาคต จึงได้พิจารณาออกแบบระบบระบายน้ำในทางด้านทิศเหนือจากเขตเทศบาลเมืองเดิมไป จดเขตเทศบาลเมืองที่จะขยายใหม่ ด้านทิศใต้จากเขตเทศบาลเมืองเดิม ไปจากถนนเพชรเกษม และด้านทิศตะวันออกจากแนวคลองจรเข้ไป จดถนนเพชรเกษม ระบบระบายน้ำทั้ง ๓ พื้นที่ดังกล่าวได้ทำการออกแบบให้เป็นระบบที่ไม่ต่อ เนื่องกับระบบระบายน้ำเดิม เป็นระบบท่อรวมรับน้ำฝนและน้ำทิ้งจากลักษณะการใช้ที่ดินในปัจจุบันซึ่งมีคอกปศุสัตว์ประปราย โดยพร้อมที่จะใช้ได้ในอนาคตเมื่อมีการใช้ที่ดินตามรูปแบบเป็นท่อกลมฝังใต้ดินตามแนวขอบถนน เช่นเดียวกับระบบท่อที่มีอยู่เดิม โดยมีรายละเอียดการออกแบบดังต่อไปนี้



ค่า $\frac{P}{H_o}$

ค่าสัมประสิทธิ์ของการไหล C_o

รูปที่ 5.3 ค่าสัมประสิทธิ์ของการไหลสำหรับฝาย 0g๐๐

ระบบระบายและก่่าจัดน้ำทั้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

พื้นที่ด้านทิศเหนือ

ได้ออกแบบใช้ท่อประธานวิ่งไปตามแนวถนนทหารบก และแนวทางรถไฟ นำน้ำทิ้งส่วนหนึ่งไปปล่อยในคลองเจดีย์บูชาด้านตะวันออกเฉียงเหนือของชุมชน และบางส่วนเดินท่อแยกเพื่อระบายน้ำเข้าสู่ท่อเดิมในเขตเทศบาลเดิม สำหรับเส้นท่อสายรองอื่น ๆ บางส่วนรับน้ำแล้วส่งเข้าสู่ท่อประธานและบางส่วนระบายน้ำออกไปยังที่โล่งแถบตอนเหนือของชุมชน

พื้นที่ด้านทิศใต้

ได้ออกแบบวางแนวท่อประธาน ตามสายถนนที่วิ่งขนานกับแนวยาวของชุมชน ท่อประธานนี้กำหนดให้เส้นหนึ่งวิ่งผ่านกลางพื้นที่ ทั้งนี้เพราะพื้นที่มีขนาดใหญ่และอีกเส้นหนึ่งวิ่งขนานไปกับแนวถนนเพชรเกษมด้านทิศเหนือ เนื่องจากเนื้อที่ทิศตะวันออกของพื้นที่บริเวณนี้ไม่มีแนวถนนวิ่งผ่านกลางพื้นที่ตามที่กล่าวมาแล้ว จึงได้เสนอให้พิจารณาตัดถนนสายใหม่วิ่งผ่านกลางพื้นที่ไป จุดคลองจรเข้ เพื่อจะได้ออกแบบวางท่อระบายหลักตามที่แสดงในรูปที่ ๓.๘ ส่วนแนวถนนตัดใหม่อีกสายที่เสนอมาคือ แนวจากบริเวณองค์พระฯ ด้านทิศใต้ตัดตรงไปเชื่อมถนนเพชรเกษมซึ่งเป็นแนวที่เทศบาลฯ คาดว่าจะดำเนินการเพื่อส่งเสริมการเข้าถึงองค์พระฯ และส่งเสริมทัศนียภาพขององค์พระฯ ให้เด่นชัดขึ้น สรุปท่อระบายหลักของพื้นที่ด้านทิศใต้นี้มีอยู่ ๓ สายคือ ๑) สายที่วิ่งตามแนวถนนราชมรรคานอก ๒) สายที่วิ่งตามแนวถนนตัดใหม่ ๓) สายที่วิ่งตามแนวถนนเพชรเกษม ส่วนสายท่ออื่น ๆ เป็นท่อระบายรองซึ่งวิ่งตามซอยต่าง ๆ ได้ออกแบบเฉพาะที่มีซอยอยู่เต็มแล้ว ส่วนอื่นซึ่งอาจจะมีการตัดซอยใหม่เพิ่มเติมก็ให้เดินท่อระบายรองไปสู่ท่อระบายหลักได้ การระบายน้ำของพื้นที่ส่วนนี้ได้แยกออกเป็น ๒ ส่วน คือส่วนที่ ๑ ซีกตะวันออกของพื้นที่ระบายออกด้านทิศตะวันออกของพื้นที่เข้าสู่คลองห้วยจรเข้ โดยให้มีการขุดลอกคลองห้วยจรเข้ใหม่ เพื่อจะให้น้ำสามารถเข้าสู่คลองเจดีย์บูชาได้ และส่วนที่ ๒ ซีกตะวันตกของพื้นที่ให้ระบายน้ำเข้าสู่ท่อประธานตามแนวถนนเพชรเกษมแล้วนำน้ำเสียเข้าสู่โรงกำจัดน้ำเสีย^(๑) ที่อยู่ด้านตะวันตกก่อนที่จะระบายลงสู่คลองชลประทานต่อไป

๔.๑.๓ ออกแบบแก้ปัญหาคความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชา

การออกแบบแก้ไขปัญหาคความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชาได้ออกแบบตามแนวทางแก้ไขตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๓.๒.๒ โดยคิดกำหนดให้ท่อมีความสามารถระบายน้ำ ๓ ประเภทคือ

(๑) โรงกำจัดน้ำเสียส่วนนี้เป็นเพียงข้อ เสนอแนะขั้นต้น

๑. น้ำทิ้งจากคอกปศุสัตว์ทางตอนเหนือของชุมชน
๒. น้ำทิ้งจากชุมชน
๓. บางส่วนของน้ำฝนที่ตกบริเวณคลองด้านเหนือของชุมชนและน้ำจากคลองส่งน้ำชลประทาน

ส่วนฝายน้ำล้นได้ออกแบบให้สามารถระบายน้ำเฉพาะประเภท ๓ ได้ทั้งหมด

๕.๒ การประเมินราคา

การประเมินราคาค่าก่อสร้างใช้ราคาของวัสดุก่อสร้างตามราคากลางของต่างจังหวัด ส่วนค่าแรงคิดประเมินเป็นสัดส่วนของค่าวัสดุตามลักษณะความยากง่ายของงาน และคิดค่าภาษี โสฬัย และกำไรอื่น โดยคิดแยกตามประเภทของงานดังต่อไปนี้ :-

(รายละเอียดการคิดราคาแสดงไว้ในผนวกที่ ๓)

- ๑) วางท่อระบายน้ำใหม่
- ๒) วางท่อใหม่แทนท่อเก่า
- ๓) วางท่อในคลองเจดีย์บูชาและต่อท่อเชื่อม
- ๔) ฝายน้ำล้นและประตูน้ำ

ราคาค่าก่อสร้างที่ประเมินแบ่งตามความต้องการในการแก้ไขปัญหาตามข้อ ๓.๑ แสดงไว้ในตารางที่ ๕.๒ (ไม่ได้ประเมินราคาค่าก่อสร้างระบบท่อระบายน้ำของชุมชนรอบนอกหรือพื้นที่ขยาย เพราะเป็นส่วนที่จะก่อสร้างในอนาคต ซึ่งราคาจะเปลี่ยนแปลงไปมาก)

ตารางที่ ๕.๒

รายละเอียดราคาประเมินของค่าก่อสร้างในแต่ละส่วนมีดังต่อไปนี้

รายการ	ราคาค่าก่อสร้างโดยประมาณ (บาท)
๑) แก้ไขระบบท่อบริเวณถนน ๒๕ มกรา (บริเวณน้ำท่วม)	๒,๒๖๐,๕๐๐
๒) แก้ไขระบบท่อบริเวณถนนราชดำเนิน (บริเวณน้ำท่วม)	๕๐๕,๒๐๐
๓) แก้ไขระบบท่อบริเวณสามแยกสระบัว (บริเวณน้ำท่วม)	๑,๑๗๘,๑๐๐
๔) แก้ไขระบบท่อบริเวณถนนทหารบก (บริเวณน้ำท่วม)	๑,๘๘๙,๐๐๐
๕) แก้ไขเส้นท่อถนนราชวิถีและถนนขวาพระ (ยาว ๑,๘๘๗ ม.)	๔,๒๕๗,๕๐๐
๖) แก้ไขเส้นท่อบริเวณองค์พระปฐมเจดีย์ (ยาว ๓๒๐ ม.)	๑,๐๘๘,๐๐๐
๗) เดินท่อตามซอยเทศา ๖ (ยาว ๑๓๕ ม.)	๕๐๕,๐๐๐
๘) วางท่อเหลี่ยมในคลองเจดีย์บูชา ฝายน้ำล้น และประตูน้ำ (ยาว ๒,๐๐๐ ม.)	๑๘,๐๐๐,๐๐๐

บทที่ ๖

การประเมินความเหมาะสมของโครงการ

ในการประเมินผลความเหมาะสมของโครงการ สำหรับโครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบระบายน้ำและการกำจัดความเน่าเสียของน้ำเช่นโครงการนี้ อาจจะไม่สามารถบ่งชี้ผลประโยชน์ที่จะได้รับได้เด่นชัดนัก ทั้งนี้เพราะลักษณะงานทั้ง ๒ แบบนี้เป็นงานส่วนที่แอบแฝงอยู่ในขบวนการบริโภคน้ำของประชาชน ไม่ได้เป็นการให้ผลประโยชน์โดยตรงต่อผู้บริโภค แต่เป็นการขจัดปัญหาที่ผู้บริโภคก่อขึ้น ผลประโยชน์ที่ได้รับจึงเป็นผลทางอ้อมเสียส่วนมาก

การประเมินความเหมาะสมโครงการ ได้ทำการวิเคราะห์ความคุ้มค่าโดยการเปรียบเทียบผลได้จากการคาดคะเนกับเงินลงทุนในช่วงอายุการใช้งาน และประเมินอัตราผลตอบแทนในอนาคต เพื่อนำมาประกอบในการพิจารณาความเหมาะสมของโครงการต่อไป

๖.๑ เงินลงทุน (Cost)

เงินลงทุนประเมินเฉพาะเงินลงทุนในการปรับปรุงระบบระบายน้ำที่มีอยู่เดิมในเขตเทศบาลเดิม และเงินลงทุนในการทำฝายกั้นน้ำและท่อรับน้ำตลอดแนวคลอง เพื่อแก้ความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชาเท่านั้น ไม่รวมถึงเงินลงทุนในการจัดทำระบบท่อบริเวณรอบนอกของชุมชน หรือบริเวณนอกเขตเทศบาลเดิม การประเมินเงินลงทุนเป็นเพียงผลประเมินในเบื้องต้นโดยคาดคะเนจากแบบร่างที่กำหนดมา จึงอาจมีการคลาดเคลื่อนได้ เงินลงทุนในส่วนที่กล่าวมานี้คาดว่าจะเป็นอย่างนี้ :-

๑. เงินลงทุนในการปรับปรุง แก้ไข ระบบท่อบริเวณน้ำท่วม ๔ แห่ง ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ ๕.๒ มีมูลค่า ๕,๘๓๒,๗๐๐ บาท

๒. เงินลงทุนในการทำฝายน้ำล้น ท่อรับน้ำในคลอง: ประตุน้ำที่ต้นท่อ การต่อเชื่อมท่อเดิมเข้ากับท่อรับน้ำ และการแก้ไขประตุน้ำบริเวณที่ท่อรับน้ำผ่านมีมูลค่า = ๑๘,๐๐๐,๐๐๐.- บาท

๖.๒ ผลได้ (Benefit)

ผลได้จากการปรับปรุงระบบท่อระบายน้ำและแก้ไขความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชาส่วนใหญ่เป็นผลได้ทางอ้อม (ตามที่กล่าวมาแล้ว) ทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมซึ่งไม่สามารถประเมินค่าได้อย่างเด่นชัดและแน่นอน บางส่วนประเมินค่าเป็นตัวเลขไม่ได้โดยตรง ผลได้ดังกล่าวสรุปได้ดังนี้ (ดูรายละเอียดในผนวก ๔)

๖.๒.๑ ผลได้จากการปรับปรุงระบบระบายน้ำ

การปรับปรุงระบบท่อระบายน้ำคาดว่าจะเห็นผลเด่นชัด คือสามารถขจัดปัญหาน้ำท่วมบริเวณ
ท้องที่ ๔ แห่ง ช่วยลดค่าซ่อมแซมถนน ค่าเสื่อมสภาพและค่าซ่อมบำรุงรถที่สัญจรผ่าน เพิ่มมูลค่าที่ดินและ
สิ่งก่อสร้างบริเวณน้ำท่วม ลดปัญหาเศรษฐกิจ รวมทั้งสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิตของประชาชนที่อาศัย
อยู่บริเวณน้ำท่วม รวมทั้งผู้ที่สัญจรผ่าน ช่วยปรับภาพพจน์ของเมืองให้ดีขึ้น ป้องกันการระบาดของโรค
ต่าง ๆ เหล่านี้เป็นต้น สำหรับในท้องที่หัว ๆ ไปในเขตเทศบาล เดิมก็จะช่วยให้มีการระบายน้ำที่คล่องตัว
ขึ้น สำหรับชุมชนรอบนอกก็จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้สะดวกแก่การขยายเขตเทศบาลฯ ออกไปในอนาคต

ผลได้เฉพาะการแก้ปัญหาที่น้ำท่วมสามารถประเมินค่าออกมาเป็นตัว เลขได้มีดังต่อไปนี้ :-

(ดูรายละเอียดในผนวก ๔)

- ลดค่าซ่อมแซมถนนประมาณ	๑๒๐,๐๐๐	บาท/ปี
- ลดค่าซ่อมแซมรถยนต์ประมาณ	๑,๓๕๐,๐๐๐	"
- ลดค่าซ่อมแซมที่อยู่อาศัย	๔๒,๐๐๐	"

๖.๒.๒ ผลได้จากการแก้ไขความน่าเสี่ยของน้ำในคลองเจตีย์บูชา

ปัญหาความน่าเสี่ยของน้ำในคลองเจตีย์บูชานี้ได้กล่าวมาแล้วว่า เป็นสิ่งที่ประชาชนชาวเมือง
นครปฐมมีความต้องการที่จะให้เทศบาลทำการแก้ไขอย่างมาก เป็นการสนับสนุนทางด้านสังคมต่อการลงทุน
อย่างเด่นชัด เพราะผลจากการแก้ปัญหาดังกล่าวจะช่วยลดปัญหาทางด้านสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิตของ
ประชาชนได้อย่างมาก สามารถปรับภาพพจน์รอบเมืองเป็นการส่งเสริมธุรกิจการท่องเที่ยวและการประกอบ
ธุรกิจโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณริมคลอง นอกจากนี้ยังมีผลพลอยได้จากการประมงและสามารถเพิ่มพื้นที่
พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนในเมืองตามบริเวณริมคลองได้อีก ผลได้ในส่วนนี้ตามรายละเอียดการคาด
คะเนในภาคผนวก ๔ มีดังนี้คือ

- ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล	๔๔๗,๐๐๐	บาท/ปี
- เพิ่มรายได้ประกอบธุรกิจบริเวณ คลองเจตีย์บูชา	๑,๖๗๔,๒๒๐	บาท/ปี

๖.๓ การวิเคราะห์ความคุ้มค่า

ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าได้ใช้อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit-Cost Ratio) เป็นเกณฑ์ในการตัดสินความคุ้มค่าและใช้อัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return) ประกอบในการตัดสิน รายละเอียดในการคำนวณวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการก่อสร้าง เพื่อแก้ไขระบบระบายน้ำเดิม บริเวณน้ำท่วม และการก่อสร้างแก้ไขความน่าเสียหายของน้ำในคลองเจดีย์บูชา แสดงไว้ในภาคผนวกที่ ๔ ผลของการคำนวณสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ดังนี้ :-

๖.๓.๑ การลงทุนเพื่อแก้ไขระบบระบายน้ำเดิมบริเวณน้ำท่วม

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า ปรากฏว่าได้ค่าอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนที่ ๑๕% = ๑.๘๖ เป็นตัวเลขที่สูงทั้งที่ยังมีผลได้ทางสังคมอีกหลายประการที่ยังมิได้นำมาคิดในการประเมินผล การลงทุนแก้ไข ในส่วนนี้จึงควรเร่งดำเนินการก่อนส่วนอื่น

๖.๓.๒ การลงทุนเพื่อแก้ไขความน่าเสียหายของน้ำในคลองเจดีย์บูชา

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในส่วนนี้ได้ค่าอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อการลงทุนที่ ๑๕% = ๐.๗๘ ซึ่งค่อนข้างต่ำ จึงได้ทำการวิเคราะห์หาอัตราผลตอบแทนเพื่อประกอบในการประเมินความเหมาะสมของการลงทุนในโครงการนี้

ผลจากการคำนวณได้ค่าอัตราผลตอบแทน = ๘.๕๕% ซึ่งต่ำกว่าดอกเบี้ยเงินฝากไม่มากนัก (ประมาณ ๓-๔%) เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการก่อสร้างเพื่อผลได้ทางสังคมเป็นหลัก ผลได้เหล่านี้ มีหลายส่วนไม่สามารถประเมินออกมาเป็นตัวเลขได้ หากเทศบาลสามารถที่จะมีทางหารายได้มาลงทุนในการก่อสร้างได้ก็ควรที่จะลงทุนในการก่อสร้างส่วนนี้โดยเร่งด่วน เพราะจะสามารถช่วยแก้ปัญหาทางสังคม และปรับสภาพภูมิของเมืองได้อย่างมาก

(๑) ดูข้อ ๗.๓ บทที่ ๗

บทที่ ๗

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน

เนื่องจากโครงการปรับปรุงระบบระบายน้ำและกำจัดความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชานี้ จะต้องใช้เงินลงทุนสูง (ตามที่ประเมินได้ในข้อ ๕.๒) จำนวนเงินลงทุนดังกล่าวสูงเกือบเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายทั้งหมดของเทศบาลฯ และสูงกว่ารายจ่ายค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง^(๑) (ปี ๒๕๒๓) เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานในขั้นตอนต่อ ๆ ไปให้เหมาะสมกับปัจจัยที่พอจะจัดหามาได้ตามขอบเขตที่จำกัดของนโยบายของรัฐในการพัฒนาตัวเมือง (ซึ่งได้กำหนดให้พึ่งพาตัวเองให้มากที่สุด ทั้งนี้เพราะรัฐต้องการจะหุ้มการพัฒนาไปสู่ชนบทมากกว่าตัวเมือง ยกเว้นตัวเมืองหลักซึ่งสามารถถ่ายทอดความเจริญไปสู่ชนบทได้) จึงขอเสนอแนะในการดำเนินงานดังต่อไปนี้ :-

๗.๑ ลำดับการก่อสร้าง

โดยปกติแล้วในสภาวะการณ์ปัจจุบันซึ่งราคาค่าก่อสร้างถีบตัวสูงขึ้นในอัตราสูงมาก หากสามารถดำเนินการก่อสร้างในระยะเวลาการก่อสร้างให้สั้นที่สุดก็จะสามารถเสียค่าก่อสร้างต่ำที่สุดได้ อย่างไรก็ตามหากราคาค่าก่อสร้างสูงมากก็จะมีปัญหาค่าเงินลงทุนครั้งแรก ซึ่งต้องสูงตามไปด้วย จึงจำเป็นจะต้องจัดแบ่งงานก่อสร้างให้มีวงเงินลงทุนเหมาะสมกับสภาพทางการเงินที่สามารถจัดหาได้ แต่ไม่ควรแบ่งย่อยงานให้เล็กมากจนเกินไป จากผลการประเมินโครงการและลักษณะงานก่อสร้างพอที่จะแบ่งการดำเนินงานให้เป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้ :-

ขั้นตอนที่ ๑ ออกแบบและก่อสร้าง เพื่อแก้ไขน้ำท่วมหึ่ง ๔ แห่ง ในวงเงิน ๕,๘๓๒,๗๐๐.- บาท

ขั้นตอนที่ ๒ ออกแบบและก่อสร้าง เพื่อแก้ไขความเน่าเสียของคลองเจดีย์บูชาในวงเงิน ๑๘,๐๐๐,๐๐๐.- บาท

ขั้นตอนที่ ๓ ออกแบบและก่อสร้าง เพื่อปรับปรุงระบบระบายน้ำเดิม ๓ แห่ง ในวงเงิน

๗,๒๓๔,๕๐๐.- บาท

(๑) อนุตราสารที่ ๒๖.๘

๗.๒ การดำเนินงาน

การดำเนินงานเพื่อออกแบบและก่อสร้างสิ่งก่อสร้าง หากจะพิจารณาตามกำลังคนที่มีอยู่เต็ม ประสิทธิภาพการทำงานก่อสร้างของเทศบาลและข้อจำกัดในการขยายอัตรากำลังของรัฐบาลแล้ว จะเห็น ได้ว่างานในขั้นตอนที่ ๑ และ ๓ ในข้อ ๗.๑ นั้น เทศบาลควรดำเนินการออกแบบเอง

รูปที่ ๗.๑

ผังการดำเนินงาน

งาน	ระยะเวลา (ปีงบประมาณ)		หมายเหตุ
	๑	๒	
งานขั้นตอนที่ ๑ (แก้ไขน้ำท่วม ๔ แห่ง)			
งานขั้นตอนที่ ๒ (แก้ไขคลองเจดีย์บูชา)			
งานขั้นตอนที่ ๓ (ปรับปรุงระบบเดิม)			

- ประมาณสำรวจและออกแบบ
- สำรวจและออกแบบ
- ประมาณก่อสร้าง
- ก่อสร้าง

ส่วนงานในขั้นตอนที่ ๒ ควรว่าจ้างเอกชนหรือหน่วยงานอื่นดำเนินการ สำหรับการก่อสร้าง ควรจ้างเหมาเอกชนดำเนินการทั้งหมด ลำดับขั้นตอนการดำเนินงานของงานทั้ง ๓ ขั้นตอน ขอเสนอแนะ ให้ดำเนินการตามที่แสดงไว้ในรูปที่ ๗.๑ โดยให้เริ่มงานในขั้นตอนที่ ๒ หลังงานในขั้นตอนที่ ๑ เล็กน้อย แต่จะเห็นว่างานก่อสร้างของขั้นตอนที่ ๒ จะเริ่มเมื่องานในขั้นตอนที่ ๑ ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดย งานในขั้นตอนที่ ๒ นี้จะใช้เงินลงทุนที่หาได้ในปีที่ ๒ ช่วยให้ปีเวลาในการจัดหาเงินลงทุนเพื่อก่อสร้าง ๑ ปี ส่วนงานในขั้นตอนที่ ๓ อาจเริ่มดำเนินการได้ในต้นปีที่ ๒ และก่อสร้างแล้วเสร็จในปีที่ ๒ นั้นพร้อม ๆ กับ งานในขั้นตอนที่ ๒ อย่างไรก็ตามงานในขั้นตอนที่ ๓ นี้ อาจเลื่อนไปดำเนินงานในปีถัดไปได้ (เพราะไม่มี ความเร่งด่วนมากนัก) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำลังเงินลงทุนที่สามารถจัดหาได้

สำหรับการดำเนินงานเพื่อก่อสร้างระบบเส้นท่อในชุมชนรอบนอก ซึ่งไม่ได้จัดลำดับการดำเนินงานไว้ในข้อ ๗.๑ นั้น ควรพิจารณาดำเนินการว่าจ้างเอกชนหรือหน่วยงานอื่นทำการออกแบบทั้งระบบพร้อมกันไปเลย ส่วนการก่อสร้างอาจดำเนินการเป็นขั้นตอนไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการขยายตัวของชุมชน แต่ควรพิจารณาก่อสร้างเส้นท่อประธานก่อน ส่วนเส้นท่อรองควรก่อสร้างตามภายหลัง

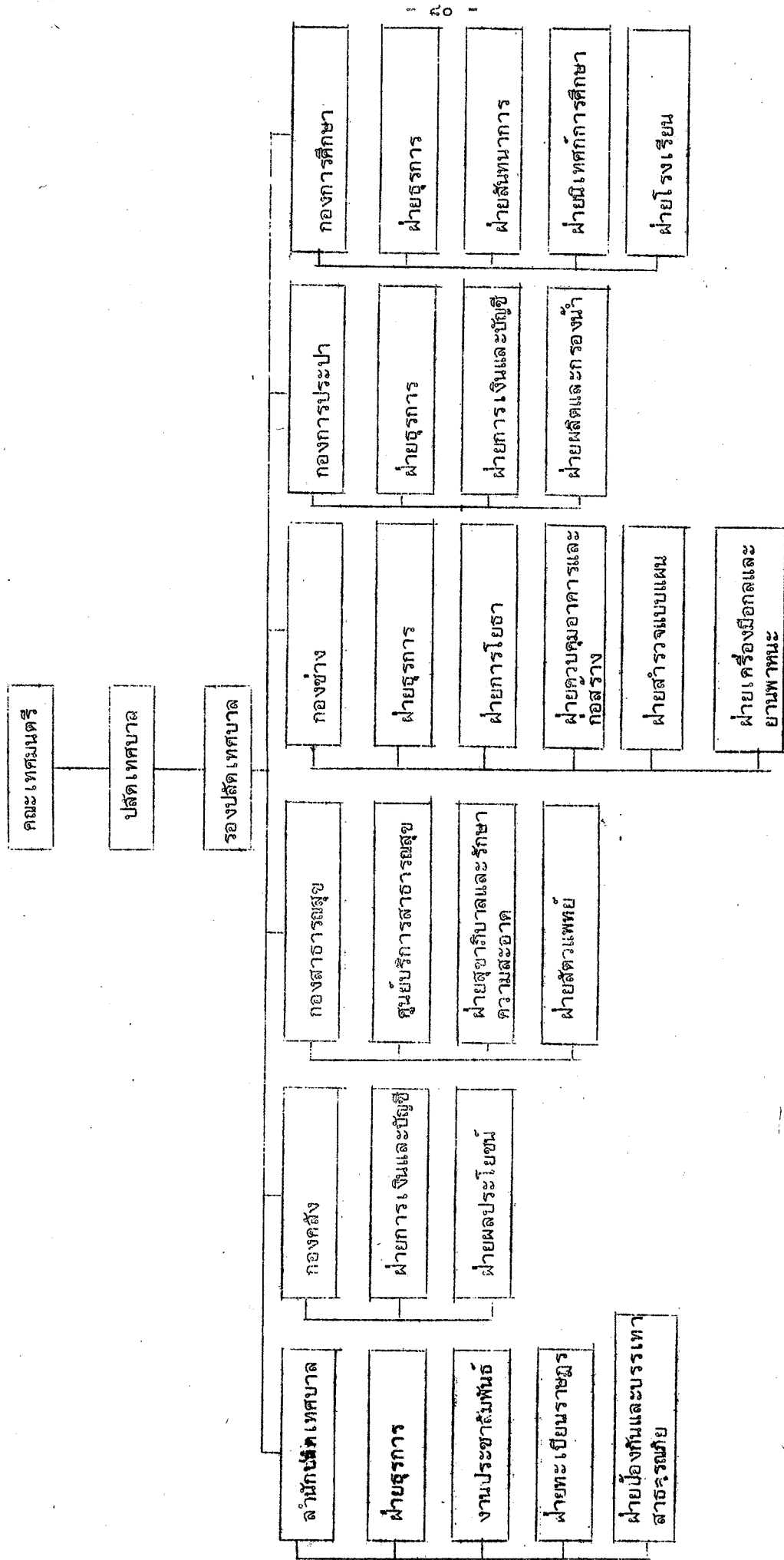
๗.๓ การปรับปรุงการบริหาร

งานก่อสร้างที่ได้กำหนดมาในรูปแบบเบื้องต้นตามโครงการนี้มีงานก่อสร้างส่วนหนึ่งคืองานก่อสร้างท่อประธานและฝายในคลองเจดีย์บูชาเป็นงานที่มีความแตกต่างไปจากงานประจำที่เคยดำเนินการมา ทั้งลักษณะและขนาดของการลงทุนและลักษณะการออกแบบก่อสร้าง เพื่อให้องค์กรและกำลังคนสอดคล้องกับลักษณะงานที่จะต้องดำเนินการ จึงควรที่จะได้พิจารณาปรับปรุงองค์กรและกำลังคนที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสมกับงาน ซึ่งหากจะพิจารณาจากผังการแบ่งส่วนการบริหารของเทศบาลฯ และแผนภูมิอัตราากำลังคนของกองช่าง ตามรูปที่ ๗.๒ และ ๗.๓ แล้ว จะเห็นว่าหน่วยงานที่จะต้องรับผิดชอบงานนี้เป็นส่วนใหญ่ก็คือ กองช่าง โดยการสนับสนุนและแนะนำจากกองคลัง โดยกองช่างมีหน้าที่รับผิดชอบด้านการออกแบบและก่อสร้างทางวิศวกรรม กองคลังให้การสนับสนุนด้านการลงทุน เป็นสำคัญ

หากจะได้พิจารณาดูในรายละเอียดขององค์กรและกำลังคนในกองช่างเปรียบเทียบกับลักษณะงานที่ต้องดำเนินการตามที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า หน่วยงานที่ต้องรับผิดชอบด้านออกแบบและก่อสร้างทางวิศวกรรม มีอยู่สองหน่วยคือ ฝ่ายควบคุมอาคารและก่อสร้าง และฝ่ายสำรวจและแบบแผน ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วเห็นว่าอัตราากำลังคนอยู่ต่ำและขาดกำลังคนด้านการออกแบบทางวิศวกรรมและผู้ควบคุมงานในสนาม ด้วยเหตุผลด้านกำลังคนและลักษณะงานก่อสร้างดังกล่าวแล้ว เห็นควรที่จะจัดองค์กรพิเศษขึ้นตรงกับกองช่าง เพื่อรับหน้าที่เฉพาะในงานก่อสร้างท่อประธานและฝายในคลองเจดีย์บูชาตามรูปแบบขององค์กรในรูปที่ ๗.๔ (สำหรับงานก่อสร้างส่วนอื่น ๆ คืองานก่อสร้างเพื่อแก้ไขน้ำท่วมและงานเก็บท่อในชุมชนรอบนอกซึ่งมีลักษณะงานคล้ายคลึงกับงานที่เคยมีอยู่เดิม คาดว่าจะสามารถใช้ระบบองค์กรเดิมเพียงแต่อาจต้องเพิ่มกำลังคนในฝ่ายควบคุมอาคารและก่อสร้าง และฝ่ายสำรวจและแบบแผนอีกเท่านั้น) กำลังคนที่เพิ่มขึ้นมาสำหรับงานก่อสร้างโครงการพิเศษนี้ต่อไปในอนาคตเมื่อเสร็จโครงการแล้วก็สามารถรวมเข้ากับหน่วยงานอื่นของกองได้ โดยเฉพาะฝ่ายควบคุมอาคารและก่อสร้าง และฝ่ายสำรวจและแบบแผน ซึ่งยังมีกำลังคนอยู่ต่ำ ทั้งนี้เพื่อเตรียมรับงานก่อสร้างท่อระบายน้ำในชุมชนรอบนอกซึ่งมีอยู่อีกจำนวนมาก และงานก่อสร้างด้านอื่น ๆ เมื่อได้ขยายเขตชุมชนออกไปแล้ว

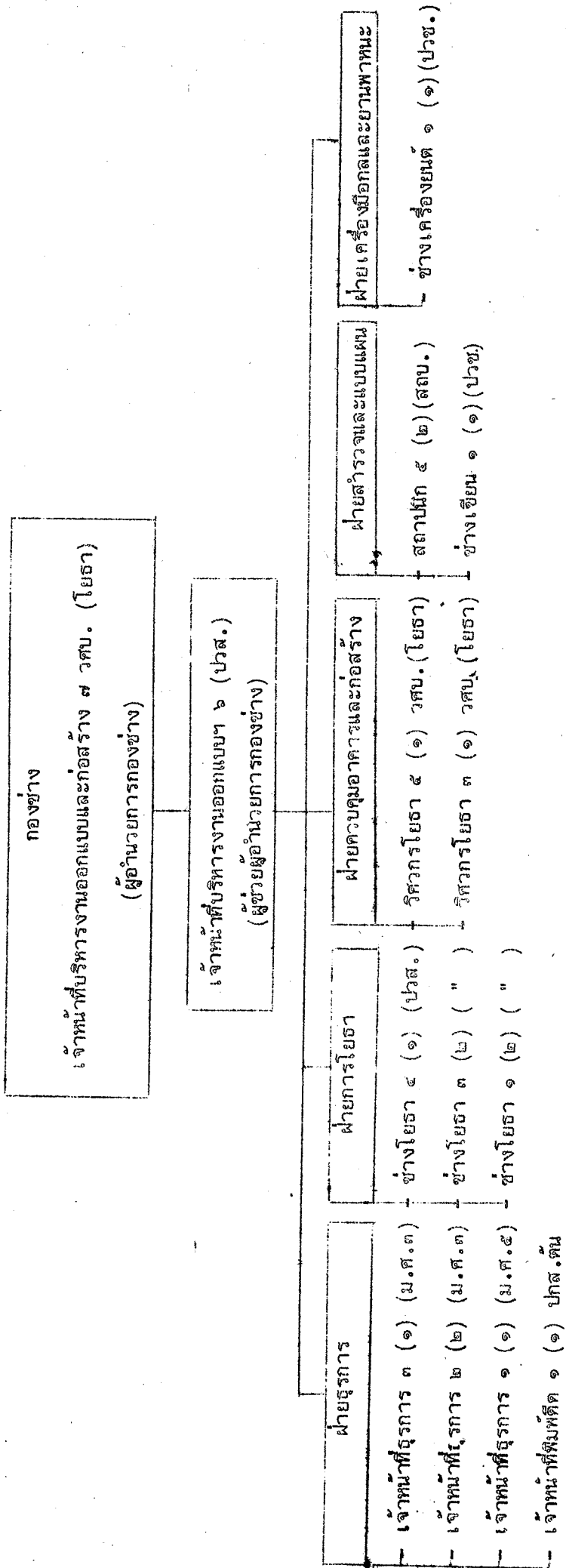
รูปที่ ๗.๒

การแบ่งส่วนการบริหารของเทศบาลเมืองนครปฐม ที่ มท. กำหนดไว้



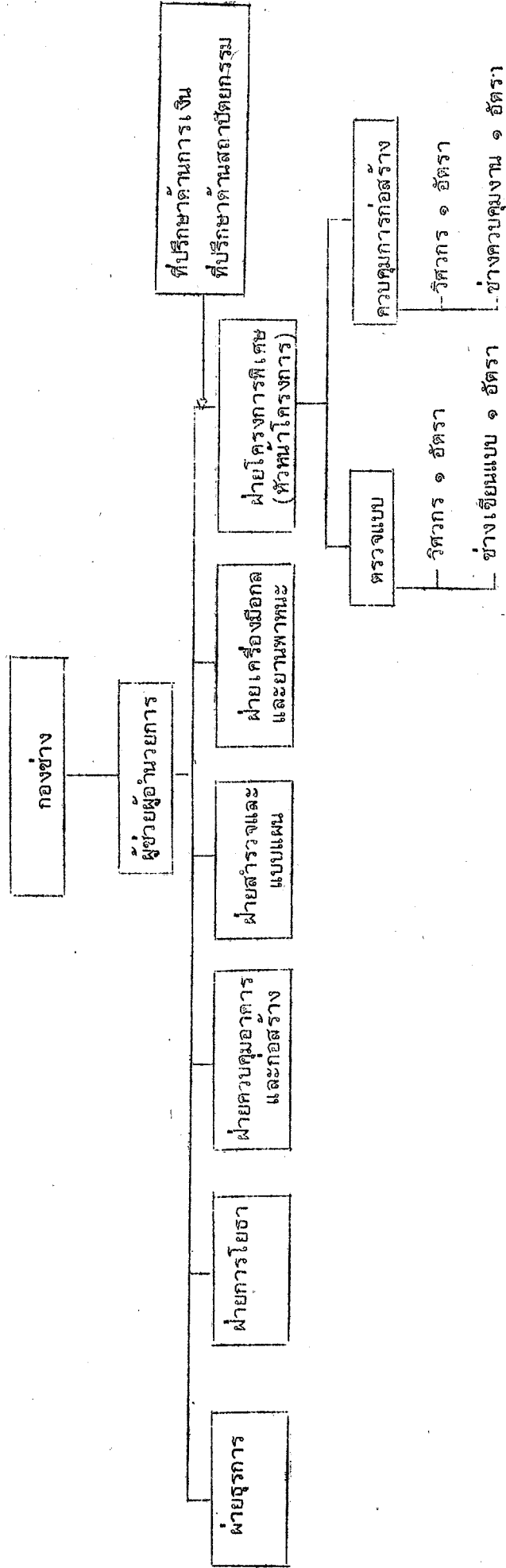
รูปที่ ๗.๓

แผนภูมิโครงสร้างกำลังของกองช่าง (ปัจจุบัน)



รูปที่ ๗.๔

แผนภูมิการปรับองค์กรบริหาร



๗.๔ การจัดหางบประมาณ

การจัดหางบประมาณควรพิจารณาอีกนโยบายหนึ่งซึ่งตนเองมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามนโยบายของรัฐบาล จึงเห็นสมควรให้พิจารณาแยกว่าการก่อสร้างส่วนใดที่เทศบาลฯ สามารถจะจัดหางบมาดำเนินการเองได้เป็นระยะ ๆ และส่วนใดที่สมควรจะหาเงินสนับสนุนจากแหล่งอื่น หากจะได้พิจารณาตามลักษณะงานและราคาค่างานแล้ว จะเห็นว่าขั้นตอนที่ ๑ และ ๓ น่าจะ เป็นส่วนที่ใช้งบของเทศบาลฯ เอง เพราะเป็นงานที่อยู่ในขอบข่ายลักษณะงานที่เคยดำเนินการอยู่และใช้เงินลงทุนต่ำในการดำเนินการ ส่วนขั้นตอนที่ ๒ (แก้ไขความเน่าเสียคลองเจดีย์บูชา) ควรจะพิจารณาหาเงินอุดหนุนจากแหล่งเงินอื่น ทั้งนี้เพราะงานที่กล่าวมามีลักษณะเป็นโครงการรวมที่ค่อนข้างใหญ่ ต้องการเงินลงทุนสูงและต้องใช้เวลาดำเนินการต่อเนื่องกันถึง ๒ ปี

สำหรับแหล่งเงินกู้ประเภทเงินกู้แบบช่วยเหลือทั้งในและนอกประเทศ ซึ่งมีอัตราดอกเบี้ยต่ำ ส่วนใหญ่มีนโยบายให้ความช่วยเหลือไปในการพัฒนาชนบทมากกว่าการพัฒนาเมือง ฉะนั้นโอกาสที่จะได้รับเงินกู้ประเภทนี้จึงมีน้อยมาก แหล่งเงินประเภทอื่นที่น่าจะมีโอกาสมากกว่าคือ เงินอุดหนุนจากรัฐบาล แต่เท่าที่ผ่านมาเทศบาลฯ ได้รับเงินประเภทนี้อยู่ในวงเงินเพียง ๑-๒ ล้านบาท ซึ่งหากจะขอเพิ่มก็คงจะไม่มากพอที่จะดำเนินการได้ในครั้งเดียว (๑) เพราะรัฐบาลเองมีนโยบายที่จะพัฒนาชนบทมากกว่าพัฒนาเมือง

ด้วยเหตุที่โอกาสจะหาเงินลงทุนจากแหล่งเงินกู้และแหล่งเงินอุดหนุนที่สำคัญมีน้อยมาก โครงการก่อสร้างนี้จึงควรที่จะพิจารณาหาแหล่งเงินกู้ที่มีอัตราดอกเบี้ยสูง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแหล่งเงินจากเอกชน สำหรับเงินผ่อนชำระเงินต้นและดอกเบี้ย อาจพิจารณาจัดสรรมาจากการเพิ่มภาษีบางประเภท มีผลมาจากการปรับปรุงสภาพแวดล้อม เช่น ภาษีการค้า เป็นต้น นอกจากนี้ก็ควรหารายได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมจอตลอดบริเวณริมคลองเจดีย์บูชา รายได้ทั้ง ๒ ประเภทประมาณว่าจะสามารถมีรายได้ดังต่อไปนี้ :-

ค่าธรรมเนียมจอตลอด (๒)	๗,๒๐๐,๐๐๐.- บาท
ค่าภาษีเพิ่ม (๓)	๑๖๗,๖๕๒.- "

ซึ่งจะเห็นได้ว่าเพียงรายได้จากค่าธรรมเนียมที่จอตลอดก็สามารถที่จะนำไปลงทุนก่อสร้างงานในขั้นตอนที่ ๑ และ ๓ (ข้อ ๗.๑ ได้) สำหรับรายได้จากภาษีซึ่งไม่สูงนักหากเทศบาลฯ ได้จัดเก็บไว้สูงแล้วและเห็นว่าจะก่อความเดือดร้อนให้กับประชาชนโดยส่วนรวมก็ไม่ควรพิจารณาเก็บเพิ่มอีก

- (๑) การจัดทำเป็นโครงการระยะยาวเป็นการไม่เหมาะสม เพราะอัตราเพิ่มของราคาค่าก่อสร้างสูงกว่าอัตราดอกเบี้ย
- (๒) จำนวนรถจอด ๓,๐๐๐ คัน/ชม. (ผลสำรวจเทศบาลฯ) จอดเฉลี่ยคันละ ๑ ชม. (ค่าจอดชั่วโมงแรก ๑ บาท ชั่วโมงต่อไป ๐.๕๐ บาท ช่วงเวลาที่จอด ๘ ชม. (๑๐.๐๐ น. - ๑๘.๐๐ น.)
- (๓) คิดเพิ่มตามรายได้เพิ่มจากการประกอบธุรกิจ (ผนวกที่ ๔)

ภาคผนวกที่ ๑

การคำนวณปริมาณน้ำจากน้ำฝนตามวิธี Rational Method และรายละเอียดสภาพที่ระบายน้ำเต็ม ผลการคำนวณคาดคะเนปริมาณน้ำทิ้งและขนาดท่อที่ต้องการ

วิธีคำนวณแบบ Rational Method มีสมการแสดงดังต่อไปนี้ :

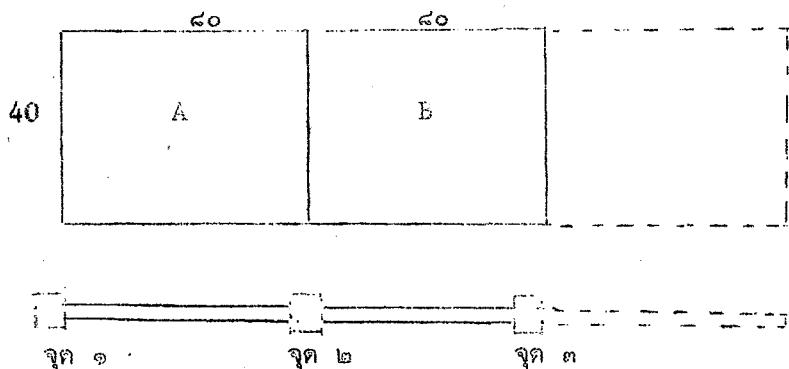
Q_๑ = ๐.๒๗๘ / ๑๐^{-๖} / ๓๕.๓๒ / CIA ลบ.ฟ./วินาที (๑)

Q_๒ = ๑.๔ / ๑๐^{-๖} / ๓๕.๓๒ / จำนวนคน ลบ.ฟ./วินาที (๒)

โดยมีข้อสมมติฐานดังต่อไปนี้ :-

- ๑) เวลาการรวมตัวของน้ำ (Concentration Time) จะเท่ากับ เวลาการไหลบนพื้นที่ + เวลาการไหลในท่อ
 - เวลาการไหลบนพื้นที่ (Inlet Time) กำหนดให้ ๒๐ นาที (ดูรูปที่ ๕.๑)
 - เวลาการไหลในท่อ (Time of flow in sewer) กำหนดให้เท่ากับ $\frac{\text{ความยาวของท่อ}}{\text{ความเร็วของน้ำ}}$
 - ความเร็วของน้ำ กำหนดให้ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean Velocity) เท่ากับ ๐.๔ ม./วินาที
- ๒) อัตราความหนักของฝน (Rainfall intensity rate), I กำหนดให้ใช้ภาพแสดง ความหนัก-ช่วงเวลาตกของฝนภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร) (ดูรูปที่ ๕.๑)
- ๓) Design Storm - ผู้ออกแบบได้ตั้งข้อกำหนดว่า ฝนตกครั้งใหญ่ ๆ มักจะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ในรอบปีในเขตภาคกลาง และเพื่อความปลอดภัยของราคาต่ำก่อสร้าง ดังนั้น Design storm จึงได้พิจารณาให้ใช้เท่ากับ Frequency ๒ ปี
- ๔) สัมประสิทธิ์ของการไหลนอง, C, กำหนดให้เท่ากับ ๐.๕
- ๕) อาคารพักอาศัยกำหนดให้ใช้ค่าเฉลี่ย ๖ คนต่อ ๑ คูหา และ ๑ คูหากว้าง ๔.๐ ม.
- ๖) พื้นที่, A, กำหนดให้เท่ากับ ๒๐ × ความกว้างของถนน (เมตร)

ตัวอย่างการคำนวณ หากค่า Q_๑ ที่จุดที่ ๓



(๑) ดูสมการที่ ๕.๑

(๒) ดูสมการที่ ๕.๒

จุดที่	ความยาวของท่อ (ม.)	เวลาการรวมตัวของน้ำ	I	C	พื้นที่ (ม.)	Q_0 (ลบ.ฟ./วินาที)
๒	๘๐	$20 + \frac{80}{.87/60} = 21.67$	๑๐๐	.๕	๓,๒๐๐	๑.๕๔
๓	๘๐	$21.67 + \frac{80}{.87/60} = 23.๓๔$	๙๘	.๕	๓,๒๐๐	๑.๕๔

$Q_0 = 3.06$ ลบ.ฟ./วินาที

ภาคผนวกที่ ๑ (ต่อ)

แสดงรายละเอียดสภาพท่อระบายน้ำเดิม ผลคำนวณค่าคคะเนปริมาณน้ำทิ้งและขนาดท่อที่ต้องการ

(ดูโครงสร้างของระบบท่อระบายน้ำเดิมประกอบในรูปที่ ๓.๑)

ตารางที่ ผ ๑.๑ แสดงรายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองแจ้งที่ยู่ภายในตำบลแก่ง S₁

$Q_1 =$ น้ำฝน $Q_2 =$ น้ำใช้

ท่อ	ชื่อถนน	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน	ปริมาณน้ำที่คาดคะเน $Q_1 + Q_2$ (ลบ.ฟ./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
๑๓๘-๑๓๙	ริมทางรถไฟ	๔๐๐	๒.๘๐	-	-	๗.๘๘	เท่าเดิม
๑๔๐-๑๓๙	ซอยพวงงาม ๒	๒๒๐	๒.๖๐	-	-	๘.๓๑	เท่าเดิม
๑๔๐-๑๔๑	ซอยพวงงาม ๑	๒๐๐	๒.๖๐	-	-	๖.๓๓	เท่าเดิม
๑๓๙-๑๔๑	ริมทางรถไฟ	๒๒๐	๒.๘๐	-	-	๔.๑๑	เท่าเดิม
๑๔๒-๑๔๓	ซอยบ้านแขก	๒๖๐	๒.๖๐	-	-	๔.๗๓	เท่าเดิม
๑๔๑-๑๔๓	ริมทางรถไฟ	๑๑๐	๒.๘๐	-	-	๒.๐๔	เท่าเดิม
๑๔๓-S ₁	ริมทางรถไฟ	๑๖๐	๒.๘๐	-	-	๒.๕๙	เท่าเดิม
ปริมาณน้ำรวม						๓๕.๕๙	

ตารางที่ พ. ๑.๒ แสดงรายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองเจริญสุขในตำแหน่ง S₂

รายละเอียดของท่อระบายน้ำ							
ท่อ	ชื่อถนน	ความยาว เมตร	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน	ปริมาณน้ำที่คาดการณ์ $Q_1 + Q_2$ (ลบ.ฟ./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
๑๓๓-๑๓๔	สวนตระไคร้	๓๒๐	φ .๖๐	๓๓	ดี	๖.๕๔	เท่าเดิม
๑๓๔-๑๓๕	สวนตระไคร้	๑๐๐	φ .๖๐	๓๓	ดี	๑.๘๖	เท่าเดิม
๑๓๕-S ₂	สายบ่อแดง	๕๐๐	φ .๖๐	๓๓	ดี	๑.๑๘	เท่าเดิม
ปริมาณน้ำรวม						๘.๕๘	

ตารางที่ ผ ๑.๓ แสดงรายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองเจดีย์ขำในตำแหน่ง S₃

ท่อ	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ					ปริมาณน้ำที่คาดการณ์ $Q_1 + Q_2$ (ลบ.ฟ. /วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน		
๑๓๗-S ₃	ริมทางรถไฟ	๔๘๐	๘.๘๐	๓	พอใช้	๒.๕๗	เท่าเดิม

ตารางที่ ผ ๑.๔ แสดงรายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองเจดีย์บูชาในตำแหน่ง S₄

ท่อ	ชื่อถนน	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ				ปริมาณน้ำที่คาดคะเน $Q_1 + Q_2$ (ลบ.ฟ./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
		ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน		
๖๕-๖๘	ราชดำเิน	๓๐๐	ท่อวาง φ .๕๐	ไม่มี	มีขยะไปไม่ถึง ท่อ น้ำไม่ไหล	๖.๖๔	φ .๕๐
๗๐-๖๘	-	๑๕๐	φ .๖๐ ท่อวาง	-	-	๕.๔๘	เท่าเดิม
๖๘-๗๑	ราชดำเิน	๓๐๐	φ .๕๐	ไม่มี	มีขยะไปไม่ถึง ท่อ น้ำไม่ไหล	๖.๑๖	φ .๕๐
๗๑-๗๓	ราชดำเิน	๓๐๐	φ .๖๐	ไม่มี	มีน้ำขัง ถึง ท่อ	๖.๓๒	เท่าเดิม
๗๕-๗๑	หน้าวัง	๑๕๐	φ .๕๐	-	-	๓.๐๔	เท่าเดิม
๗๓-๗๕	หน้าวัง	๓๕๐	φ .๑๐	ไม่มี ท่อตกกลาง	มีน้ำขัง ถึง ท่อ บางจุดมีขยะลอยหน้า บางจุดน้ำไหล	๖.๔๖	เท่าเดิม
๗๖-๗๕	ราชดำริห์	๒๐๐	φ .๕๐	ความลาดชันน้อย	น้ำขังถึง ถึง ท่อ มีขยะและกลิ่นเหม็น	๔.๑๓	เท่าเดิม
๗๗-๗๕	ราชดำริห์	๒๐๐	φ .๕๐	ความลาดชันน้อย	น้ำขัง ถึง ท่อ มีขยะมาก	๔.๑๓	เท่าเดิม
๗๘-๕๐	เหนือวัง	๗๑๐	φ .๖๐	-	ท่อทำใหม่	๕.๓๕	เท่าเดิม
๕๑-๗๕	เหนือวัง	๗๑๐	φ .๖๐	-	ท่อทำใหม่	๕.๓๕	เท่าเดิม
ปริมาณน้ำรวม						๕๒.๗๕	

ตารางที่ ผ ๑.๕ แสดงรายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองเจดีย์บูชาในตำแหน่ง S5

ท่อ	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ					ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน	
๗๗-๒	ราชดำริห์	๒๐๐	φ .๘๐	๓	น้ำนิ่ง - ๒ ท่อ มีขยะน้ำจะไหลเฉพาะ.. ที่ปลาย	เท่าเดิม
๗๖-๘๓	ราชดำริห์	๒๐๐	φ .๘๐	๓	น้ำนิ่งขยะเกือบเต็มน้ำจะไหลที่ปลาย	เท่าเดิม
๘๕-๘๔	ราชดำริห์	๒๐๐	φ .๖๐	-	น้ำเต็มขยะตะกอนเต็มท่อและน้ำนิ่ง	เท่าเดิม
๘๖-๘๕	ราชดำริห์-ราชดำเนิน	๒๐๐	φ .๖๐	-	-	เท่าเดิม
					ปริมาณน้ำรวม	
					๑๖.๘๕	

ตารางที่ ผ ๑.๖ แสดงรายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองเจดีย์ภูเขาในตำแหน่ง S₆

ท่อ	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ					ปริมาณน้ำที่คาดการณ์ $Q_1 + Q_2$ (ลบ.ฟ. / วินาที)	ขนาดท่อที่โครงการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน		
๑๒๗-๑๒๘	หน้าพระ	๒๕๐	๑.๕๐ และ ๑.๕๐	-	-	๕.๕๖	เท่าเดิม
๑๒๙-๑๓๐	พญาพาน	๕๖๐	๑.๕๐	-	-	๑๑.๓๓	เท่าเดิม
๑๓๐-๑๓๑	หน้าพระ	๓๐	๑.๕๐	-	-	๑.๖๒	เท่าเดิม
๑๒๑-๑๓๑	๒๕ มกรา	๕๐	๑.๕๐	-	-	๑.๗๒	๑.๕๐
๑๓๑-S ₆	หน้าพระ	๒๗๐	๑.๕๐	-	-	๕.๖๐	เท่าเดิม
ปริมาณน้ำรวม						๒๖.๒๓	

ตารางที่ ผ. ๑.๗ แสดงรายละเอียดของทรัพยากรน้ำที่ลดลงเฉลี่ยรายปีในตำแหน่ง S7

ท่อ	ชื่อถนน	รายละเอียดของทรัพยากรน้ำ			สภาพปัจจุบัน	ปริมาณน้ำที่คาดการณ์ $Q_1 + Q_2$ (ลบ.ฟ./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
		ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน			
๑๐๙-๑๑๔	๒๕ มกรา	๔๓๐	๑.๖๐	พอใช้	น้ำหนึ่ง $\frac{๒}{๓}$ ท่อ น้ำดำ มีขยะตอนปลาย ๑๑๔ มีดิน $\frac{๒}{๓}$ ท่อ ตะกอนและขยะ $\frac{๒}{๓}$ ท่อ น้ำไหลเล็กน้อย (ตะกอน ... ทลาย ดิน โกลน)	เท่าเดิม	
๑๑๐-๑๑๓	๒๕ มกรา	๑๓๐	๑.๖๐	ไม่ใช้	-	เท่าเดิม	
๑๑๖-๑๑๓	ซอยสวนลำไย	๒๐๐ (ท่อคู่)	๑.๖๐	-	-	เท่าเดิม	
๑๑๓-๑๑๔	๒๕ มกรา	๓๕๐	๑.๖๐	พอใช้	น้ำหนึ่ง $\frac{๒}{๓}$ ท่อ มีขยะ ตะกอนที่ปลายท่อ มีขยะเต็ม	เท่าเดิม	
๑๑๔-๑๑๕	ซอยทางหลวง	๑๕๐	๑.๕๐ ท่อคู่	-	-	เท่าเดิม	
๑๑๗-๑๑๕	ตรอกคนโพธิ์	๘๐	๑.๕๐	ไม่ใช้	บ่อพัก ไม่มีฝาปิด น้ำท่วมบ่อพัก มีขยะลอยหน้าเต็ม	เท่าเดิม	
๑๑๙-๑๒๐	๒๕ มกรา	๓๐๐	๑.๕๐ และ ๐.๘๐	พอใช้	น้ำเต็ม มีขยะมาก น้ำไม่ไหล	๑.๕๐	
๑๒๑-๑๒๒	๒๕ มกรา	๒๒๐	๑.๕๐ และ ๐.๘๐	พอใช้	น้ำบางช่วงเต็ม บางช่วง $\frac{๒}{๓}$ ท่อ มีขยะมาก	๑.๕๐	
๑๑๕-๑๒๓	ซอยโรงเรียนบำรุง	๑๕๐	๑.๕๐	พอใช้	สภาพดี น้ำไหล	เท่าเดิม	
๑๒๖-๑๒๕	ซอยโรงเรียนบำรุง	๑๕๐	๑.๕๐	พอใช้	สภาพดี ต้นท่อนไม่มีน้ำ	เท่าเดิม	
๑๒๕-๑๒๕	ซอยโรงเรียนบำรุง	๑๕๐	๑.๕๐	-	น้ำในท่อนไม่มาก แต่มีขยะมาก	เท่าเดิม	
๑๒๒-๑๒๕	ตรอกพระวรารักษ์ทิพย์	-	-	สำรวจไม่ได้	ท่อสายที่สำรวจไม่ได้ เพราะผ่านบ้านคน แต่ที่จุด ๑๒๓ ขยะเต็มท่อ	-	
๑.๓-S7					ประมาณน้ำรวม	๕๒.๖๕	

ตารางที่ ๘ ๑.๘ แสดงรายละเอียดของหน่วยระบายน้ำที่ลงคลองเจ็ดชัยเข้าในตำแหน่ง S₈

กิโล	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน	ปริมาณน้ำที่คาดคะเน $V_1 + Q_2$ (ลบ.ฟ./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
๑๗-๘๗	หลังพระ	๒๕๐	ขนาดท่อ ϕ .๖๐	ไม่มี	เป็นทอสร้างใหม่ น้ำซึ่ง ๕ ท่อ รับเฉพาะน้ำฝน	๐.๙๕	เท่าเดิม
๘๕-๘๙	ราชดำริที่	๒๑๐	ϕ .๖๐ และ ϕ .๘๐	ไม่มี	น้ำซึ่งขณะตกถนนเต็มทอ น้ำมีสีดำ	๔.๔๐	เท่าเดิม
๘๙-๘๘	หลังพระ	๑๒๐	ϕ .๑๐	ไม่มี	น้ำซึ่ง ๕ ท่อ น้ำไหลมีขยะบ้าง จุด ๙๘ มีดินเต็ม	๒.๖๙	เท่าเดิม
๙๖-๙๑	ราชดำเนิน	๑๕๐	ϕ .๖๐	-	-	๓.๓๗	เท่าเดิม
๙๒-๙๑	ราชดำเนิน ๒	๒๐๐ (ท่อคู่)	ϕ .๖๐	-	-	๗.๑๒	เท่าเดิม
๙๒-๙๓	ราชดำริที่	๑๖๐	ϕ .๖๐	-	-	๕.๘๒	เท่าเดิม
๙๔-๙๓	ราชดำเนิน๑	๑๒๐	ϕ .๘๐	-	-	๒.๕๒	เท่าเดิม
๙๓-๙๕	ราชดำเนิน ๑	๑๓๐	ϕ .๘๐	-	-	๒.๕๓	เท่าเดิม
๙๑-๙๕	ราชดำเนิน	๑๒๐	ϕ .๖๐	-	-	๒.๖๒	เท่าเดิม
๙๖-๙๗	ราชดำเนิน ๑	๒๕๐	ϕ .๘๐	-	-	๔.๘๗	เท่าเดิม
๙๗-๙๘	ราชดำเนิน	๑๐๐	ϕ .๖๐	-	-	๒.๑๘	เท่าเดิม
๙๘-๙๙	หลังพระ	๑๘๐	ϕ .๖๐	พอใช้	น้ำซึ่ง ๕ ท่อ น้ำไหลเป็นบางช่วง ที่บ่อพัก ไม่มีขยะ มีแต่ตะกอน	๓.๙๘	เท่าเดิม
๙๙-๑๐๐	ซ้ายพระ	๔๕๐	ท่อเปิด ϕ .๖๐	พอใช้	น้ำไหล มีขยะบ้าง	๒.๑๒	เท่าเดิม
๙๘-๑๐๑	ซ้ายพระ	๔๓๐	ϕ .๑๐	พอใช้	จุด ๙๘ มีขยะเต็มทอน้ำเต็ม ส่วนปลายทอ มีน้ำ ๕ ท่อ	๘.๘๒	เท่าเดิม
๑๐๒-๑๐๑	-	๑๐๐	ϕ .๘๐	-	-	๙.๕๓	เท่าเดิม
ปริมาณน้ำรวม						๖๓.๔๒	

ตารางที่ ผ ๑.๕ แสดงรายละเอียดของทรัพยากรน้ำที่ลดลงเชิงศักยภาพในตำแหน่ง S₉

Y๑	รายละเอียดของทรัพยากรน้ำ						ปริมาณน้ำที่ขาดคะแนน Q ₁ + Q ₂ (ลบ.พ./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลดระดับ	สภาพปัจจุบัน			
๑๐๗-๑๐๘	๒๕ มกรา	๒๘๐	๑๘๐	-	น้ำนิ่งขยมนอนกัน ๒ ท่อ	๓.๕๒	เท่าเดิม	
๑๐๙-๑๐๘	๒๕ มกรา	๒๕๐	๑๑๐.๐	ไม่ที่สูงต่ำตลอดสายพอใช้	น้ำนิ่ง น้ำดำ มีขยะ ๒ ท่อ	๔.๙๙	เท่าเดิม	
๑๑๐-๑๑๑	๒๕ มกรา	๒๕๐	๑๖๐		มีตะกอน น้ำขุ่นเกือบ ๒ ท่อ น้ำไหลเล็กน้อย	๔.๙๙	เท่าเดิม	
๑๑๑-๑๑๒	อุตรวิถี	๒๘๕	๑๑๐.๐	ดี	-	๔.๓๕	เท่าเดิม	
๑๐๓-๑๐๓'	๒๕ มกรา	๒๔๐	๑๑๐.๐	ดี	มีขยะ ๒ ท่อ มีตะกอนสีดำ น้ำไม่ไหล	๔.๕๗	เท่าเดิม	
๑๐๓-S ₉	อุตรวิถี	๒๘๐	๑๑๐.๐	ดี	น้ำไหล มีขังอยู่ ๕ ท่อและมี ขยมนอนกัน	๔.๙๙	เท่าเดิม	
ปริมาณน้ำรวม							๒๘.๓	

ตารางที่ ผ ๑.๑๐ รายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองเจดีย์บูชา ในตำแหน่ง S10

ท่อ	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ						ปริมาณน้ำที่คาดคะเน $Q_1 + Q_2$ ควบ.ฟ./วินาที	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน			
๔๔-๔๓	คชกฤษ	๓๐๐	๑.๖๐	-	-	-	๖.๐๐๔	เท่าเดิม
๔๔-๔๖	คชกฤษ	๔๘๐	๑.๖๐	-	-	-	๔.๕๓	เท่าเดิม
๔๖-๔๗	หน้าพระ	๒๑๐	๑.๐๐	คี่	-	-	๔.๐๐๒	เท่าเดิม
๔๗-๔๘	เทศา	๓๗๕	๑.๐๐	พอใช้	น้ำขัง ๑/๒ ท่อ มีขยะลอยหนามาก	น้ำขัง ๑/๒ ท่อ มีขยะลอยหนามาก	๖.๘๒๒	เท่าเดิม
๔๘-๔๘	ซอยข้างอู่เรือ	๔๓๐	๑.๕๐	-	-	-	๗.๕๓	เท่าเดิม
๔๘-๖๐	เทศา	๘๐	๑.๐๐	พอใช้	น้ำขัง ๑/๔ ท่อ มีขยะลอยหนามาก	น้ำขัง ๑/๔ ท่อ มีขยะลอยหนามาก	๑.๕๑	เท่าเดิม
๖๑-๖๐	สนามหญ้า	๑๘๑	๑.๕๐	-	-	-	๓.๒๘	เท่าเดิม
๖๐-๖๒	เทศา	๒๓๕	๑.๐๐	พอใช้	น้ำขัง มีขยะมาก	น้ำขัง มีขยะมาก	๔.๑๓๖	เท่าเดิม
๖๓-๖๒	ซอยวัดไม้ล้อม	๑๘๐	๑.๕๐	-	-	-	๓.๗๑๔	เท่าเดิม
๖๔-๖๒	ซอยวัดไม้ล้อม	๑๘๐	๑.๕๐	-	-	-	๓.๘๓	เท่าเดิม
๖๒-๖๕	เทศา	๒๘๕	๑.๐๐	พอใช้	น้ำเต็มท่อ น้ำขัง มีขยะลอยหนาเพิ่มท่อ	น้ำเต็มท่อ น้ำขัง มีขยะลอยหนาเพิ่มท่อ	๘.๕๒	เท่าเดิม
๖๖-๖๕	ซอยบ้านอยู่	๑๕๐	๑.๖๐	-	-	-	๒.๗๘	เท่าเดิม
๖๘-S10	เทศา	๗๒๕	๑.๐๐	พอใช้	น้ำไหล มีน้ำขัง ๑/๔ ท่อ มีขยะน้ำไหลน้อย	น้ำไหล มีน้ำขัง ๑/๔ ท่อ มีขยะน้ำไหลน้อย	๑๑.๕๗	เท่าเดิม
ปริมาณน้ำรวม							๗๓.๐๘	

ตารางที่ ผ ๑.๑๑: แสดงรายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองเจดีย์บูชา ในตำแหน่ง S₁₁

ท่อ	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ				ปริมาณน้ำที่คาดการณ์ Q ₁ +Q ₂ (ลบ.พ./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ		
๑๐๓-๑๐๔	๒๕ มกรา	๓๔๐	๒ ๑.๐	สภาพปัจจุบัน มีขยะนอนกัน น้ำนิ่ง มีน้ำค้างอยู่ ๑/๔ ท่อ	๑.๑๓	เท่าเดิม
๑๐๔-S ₁₁	ซอย ๗	๔๐๐ ม.	๒ ๑.๐	พอใช้ ใช้ไม่ได้ บางช่วงน้ำนิ่ง น้ำค้าง ๑/๔ ท่อ มีตะกอนที่ปลาย ไหลน้อย	๗.๓๑	เท่าเดิม
ปริมาณน้ำรวม					๘.๔๔	

ตารางที่ ๕ ๑.๑๒แสดงรายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองเว จดโดยชาว ในตำแหน่ง S₁₂

ท่อ	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ						ปริมาณน้ำที่คาดคะเน Q ₁ +Q ₂ (ลบ.ฟ.๗./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน	หมายเหตุ		
๑๔๔-๑๓๐	ทหารบก	๔๕๐	๒.๖๐	ไม่ตี	น้ำเต็ม ขยะเต็มท่อ	๑๖.๔๑	เท่าเดิม	
๑๓๘-๑๒๗	ริมทางรถไฟ	๑๗๐	๒.๕๐	-	-	๓.๒๗	เท่าเดิม	
๑๔๗-๑๒๗	ซอยพระงาม ๔	๒๖๐	๒.๖๐	-	-	๔.๗๑	เท่าเดิม	
๑๒๗-๑๓๐	ริมทางรถไฟ	๑๒๐	๒.๕๐	-	เปิดสำรวจไม่ได้	๒.๒๒	เท่าเดิม	
๑๓๐-๑๑๗	ริมทางรถไฟ	๓๑๐	๒.๕๐	พอใช้	น้ำไหล มีขยะเล็กน้อย	๕.๒๔	เท่าเดิม	
๑๔๖-๑๑๗	-	๒๐๐	๒.๖๐	-	-	๗.๗๕	เท่าเดิม	
๑๔๔-S ₁₂	-	๒๓๐	๒.๖๐	พอใช้	น้ำขังน้อย	๘.๐๑	เท่าเดิม	
๑๑๗-S ₁₂	ริมทางรถไฟ	๑๘๐	๒.๕๐	พอใช้	น้ำไหล ๑/๔ ท่อ	๗๗.๑๑	๒ ๑.๒๐	
					ปริมาณน้ำรวม	๗๗.๑๗		

ตารางที่ ศ ๑.๑๓ แสดงรายละเอียดของทรัพยากรน้ำที่ลดลงของเจดีย์ภูเขา ในตำแหน่ง S₁₃ และ S₁₄

ท่อ	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	รายละเอียดของทรัพยากรน้ำ		ปริมาณน้ำที่คาดการณ์ Q ₁ + Q ₂ (ลบ.ฟ/วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
				ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน		
๑ - ๒	ราชวิถี	๖๒๐	๖.๕๐	พอใช้	น้ำซัง ๑/๔ ท่อ น้ำไหล ไม่มีขยะ	๑๓.๕๘	เท่าเดิม
๓ - ๒	หน้าสระน้ำจันทร์	๒๕๐	๖.๕๐	-	มีน้ำ ๑/๒ ท่อ มีขยะลอยหน้า	๕.๕๘	๖.๑๐
๔ - ๕	หน้าสระน้ำจันทร์	๑๐๐	๖.๕๐	-	-	๒.๒๘	เท่าเดิม
๕ - ๖	ราชวิถี	๒๕๐	๖.๕๐	พอใช้	น้ำไหล มีน้ำ ๑/๒ ท่อ	๕.๕๐	เท่าเดิม
๗ - ๖	ซอยเขาดิน	๒๐๐	๖.๖๐	-	-	๓.๕๔	เท่าเดิม
๘ - ๕	ซอยเขาดิน	๖๑๐	๖.๖๐	-	-	๑๐.๓๗	เท่าเดิม
๕ - ๑๐	ราชวิถี	๔๕๐	๖.๕๐	พอใช้	น้ำไหล น้ำซัง ๑/๒ ท่อ	๘.๗๖	เท่าเดิม
๑๑-๑๐	-	๒๕๐	๖.๕๐	-	-	๘.๓๗	เท่าเดิม
๑๒-๑๓	-	๓๐๐	๖.๕๐	-	-	๑๐.๖๘	เท่าเดิม
๑๓-๑๔	ราชวิถี	๑๐๐	๖.๕๐	พอใช้	น้ำซัง ๓/๔ ท่อ น้ำไหล มีขยะลอยหน้า	๑.๕๑	เท่าเดิม
๑๕-๑๔	หลังพระ	๒๕๐	๖.๖๐	พอใช้	น้ำซัง มีขยะมาก น้ำไม่ไหล	๕.๒๘	เท่าเดิม
๑๖-๑๗	ราชดำเนิน	๒๐๐	๖.๖๐	-	น้ำไหล	๕.๑๕	เท่าเดิม
๑๗-๑๘	หลังพระ	๒๕๐	๖.๖๐	ไม่ตี	เป็นท่อใหม่ น้ำนิ่ง น้ำซัง ๑/๒ ท่อ	๐.๕๕	เท่าเดิม
๑๘-๒๐	มรรคานอก	๓๐๐	๖.๖๐	-	-	๖.๓๒๕	เท่าเดิม
๒๐-๒๑	ราชวิถี	๒๐๐	๖.๖๐	พอใช้	น้ำนิ่ง มีน้ำซัง ๑/๔ ท่อ	๕.๕๒	๖.๕๐
๒๒-๒๑	-	๑๐๐	๖.๖๐	-	-	๒.๘๖๒	เท่าเดิม
๒๑-๒๓	ราชวิถี	๒๐๐	๖.๖๐	พอใช้	น้ำนิ่ง มีน้ำซัง	๕.๓๑	๖.๕๐

ท่อ	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ							ปริมาณน้ำที่คาดคะเน Q + Q ₂ (ลบ.พ./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน	สภาพปัจจุบัน			
๒๔-๒๓	ซอยยาสูบ	๑๗๐	๒.๖๐	-	-	-	๓.๔	เท่าเดิม	
๒๕-๒๖	ซอยยาสูบ ๑	๑๐๐	๒.๖๐	-	-	-	๑.๙๔	เท่าเดิม	
๒๗-๒๖	ซอยยาสูบ ๒	(ท่อคู่)	๒.๖๐	-	-	-	๒.๓๖๓	เท่าเดิม	
๒๖-๒๘	ซอยยาสูบ ๑	๗๐	๒.๖๐	-	-	-	๕.๖๔๓	เท่าเดิม	
๒๘-๒๘	ราชวิถี	๒๕๐	๒.๖๐	พอใช้	น้ำฝัง มีน้ำซัง	-	๕.๕๐๕	๒.๘๐	
๓๐-๒๘	-	๒๒๐	๒.๕๐	-	-	-	๓.๘๖	เท่าเดิม	
๓๑-๒๘	-	(ท่อคู่) ๓๐๐	๒.๕๐	-	-	-	๕.๕๘	เท่าเดิม	
๓๑-๓๒	ซอยรวมมิตร	๒๐๐	๒.๕๐	-	-	-	๓.๗๔	เท่าเดิม	
๓๒-๓๓	ราชวิถี	๒๐๐	๒.๖๐	ไม่ดี	น้ำเต็ม ไม่มีขยะ	-	๓.๘๙๓	๒.๘๐	
๓๔-๓๓	ซอยเทพปัญญา	๒๐๐	ท่อราง	-	-	-	๗.๑๗	เท่าเดิม	
๓๓-๓๖	ราชวิถี	๑๐๐	๒.๖๐	ไม่ดี	น้ำเต็มท่อ มีขยะลอยหน้า น้ำไม่ไหล	-	๒.๒๗	๒.๘๐	
๓๕-๓๖	-	๒๕๐	ท่อราง	-	-	-	๘.๘๗	เท่าเดิม	
๓๖-๓๘	ราชวิถี	๕๐	๒.๖๐	ไม่ดี	น้ำเต็มท่อ ไม่ไหล มีขยะลอยหน้า	-	๑.๐๐	๒.๘๐	
๓๗-๓๘	ซอยศูนย์โทรศัพท์	๓๕๐	ท่อราง	-	-	-	๙.๗๑๑	เท่าเดิม	
๓๘-๓๘	ราชวิถี	๑๐๐	๒.๖๐	ไม่ดี	น้ำไหล น้ำ ๑/๒ ท่อ	-	๑.๙๔	๒.๑๐๐	
๔๐-๓๘	ซอยอารยะ	๒๕๐	ท่อราง	-	-	-	๔.๑๖	เท่าเดิม	
๓๙-๔๑	ราชวิถี	๓๕๐	๒.๖๐	ไม่ดี	สภาพเหมือน ๓๘-๓๘	-	๖.๕๘	๒.๑๐	

ตารางที่ ผ ๑.๑๓ (ต่อ)

ต่อ ๓

ชื่อ	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ					ปริมาณน้ำที่คาดคะเน m ³ /d (ลบ.พ./วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน		
๔๒-๔๑	ตรอกวัดใหญ่	๑๐๐	๒.๖๐	-	-	๒.๐๙	เท่าเดิม
๔๑-๔๓	ราชวิถี	๑๙๐	๒.๖๐	ไม่ตี	สภาพเหมือน ๓๙-๓๙	๓.๘๙	๒.๑๐
๔๐-๔๑	ราชมรรคาใน	๒๐๐	๒.๖๐	พอลิใช้	มีน้ำขังเพียง ๓/๔ ท่อ	๓.๙๕	เท่าเดิม
๔๑-๔๔	ขวาพระ	๑๐๐	๒.๖๐	-	-	๒.๔๒๔	๒.๑๐๐
๔๓-๔๔	ขวาพระ	๒๗๐	๒.๖๐	พอลิใช้	น้ำไหล ไม่มีขยะ มีน้ำเกือบเต็ม	๙.๐๑๕	๒.๑๐
๔๔-๔๗	ขวาพระ	๓๕๐	๒.๑๐	พอลิใช้	น้ำไหล (ลอกเมื่อ ๑ เมษายน ๒๕๒๔)	๑.๓๔	เท่าเดิม
๔๕-๔๖	ภายในองค์พระ	๔๕๐	๒.๒๐	พอลิใช้	-	๐.๘	เท่าเดิม
๔๖-S ₁₄	ภายในองค์พระ	๓๒๐	๒.๒๐	ไม่ตี	มีน้ำขัง ท่อตกกลาง	๐.๙	๒.๒๐
๔๗-S ₁₃	หน้าพระ	๓๒๐	๒.๘๐	พอลิใช้	น้ำไหลเกือบเต็มท่อ (ลอกเมื่อ ๑ เมษายน ๒๕๒๔)	๑.๐๙	เท่าเดิม

ปริมาณน้ำรวมที่ S₁₃ = ๖๔ ลบ.พ./วินาที

ปริมาณน้ำรวมที่ S₁₄ = ๑๓๕ ลบ.พ./วินาที

ตารางที่ ผ ๑.๑๔ แสดงรายละเอียดของท่อระบายน้ำที่ลงคลองเจดีย์ภูเขาในตำแหน่ง S15

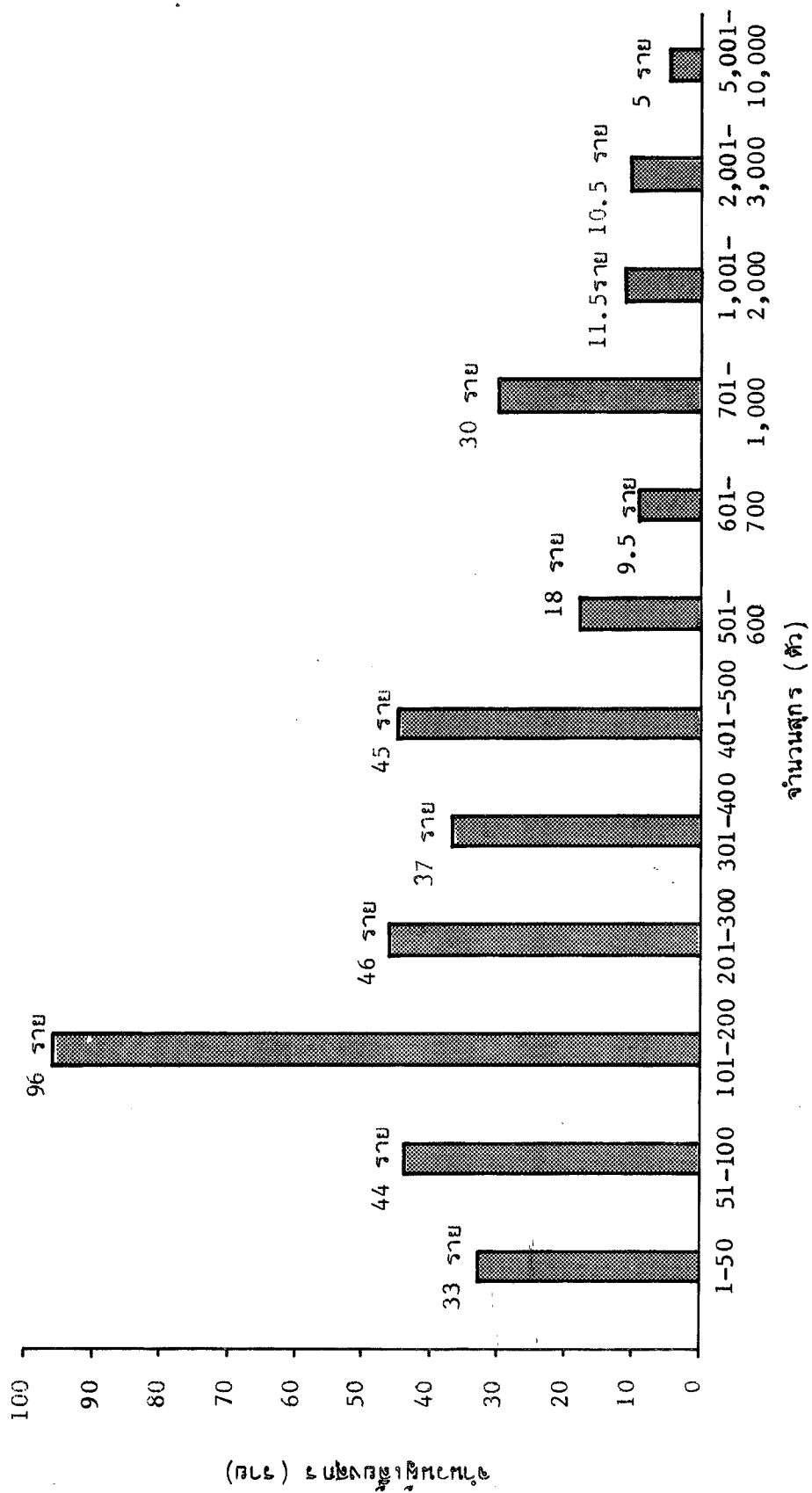
ท่อ	รายละเอียดของท่อระบายน้ำ					ปริมาณน้ำที่คาดการณ์ $Q_1 + Q_2$ (ลบ.ฟ.วินาที)	ขนาดท่อที่ต้องการ (เมตร)
	ชื่อถนน	ความยาว (เมตร)	ขนาดท่อ (เมตร)	ความลาดชัน	สภาพปัจจุบัน		
๑๓-S15	ราษฎร์ธานี	๒๓๐	๕.๔๐ ๕.๖๐	-	-	๕.๖๑๓	เท่าเดิม

ภาคผนวกที่ ๒

การประกอบอาชีพเลี้ยงสุกรของชาวนครปฐม

อาชีพเลี้ยงสุกรเป็นอาชีพหลักที่สำคัญต่อเศรษฐกิจของนครปฐมเป็นอย่างมาก ชาวนครปฐมนิยมเลี้ยงสุกรกันมากในบริเวณใกล้เขตชุมชนเมือง แม้แต่ในเขตเทศบาลเมืองเองก็มีการเลี้ยงกันในครอบครัวอยู่อย่างประปราย จำนวนสุกรที่เลี้ยงอยู่ในตำบลต่าง ๆ ของอำเภอเมืองแสดงไว้ในรูปที่ ผ ๒.๑ เห็นได้ว่าตำบลที่มีการเลี้ยงมาก ๆ ได้แก่ พระประโทน สามควายเผือก บ่อพลับ ห้วยจรเข้ม่า ลำพญา เป็นต้น ตำบลเหล่านี้ส่วนใหญ่อยู่ติดกับชุมชนเมืองนครปฐม สำหรับในชุมชนเองก็มีการเลี้ยงสุกรอยู่ในปริมาณปานกลาง (๗,๕๓๐ ตัว) ตำบลที่คาดว่าจะมีการระบายน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสุกรจนมีผลต่อความเสียหายของน้ำในคลองบริเวณชุมชนคือ ตำบลที่อยู่ตำบลเหนือของชุมชนและชุมชนเอง ได้แก่ ห้วยหลวง วังตะกูนครปฐม บ่อพลับ (บางส่วน) และพระปฐม ส่วนตำบลที่อยู่ตำบลตะวันออกของชุมชนซึ่งเป็นทางไหลออกจากชุมชนของคลองเจดีย์บูชา มี ๒ ตำบลคือ พระประโทนและธรรมศาลา นั้นมีการเลี้ยงสุกรจำนวนมาก (๔๓,๐๓๔ ตัว และ ๒๑,๔๒๕ ตัว ตามลำดับ)

การเลี้ยงสุกรของชาวนครปฐมส่วนใหญ่เลี้ยงกันอยู่ในจำนวนไม่เกิน ๕๐๐ ตัว (รูปที่ ผ ๒.๒) ต่อราย คอกเลี้ยงสุกรขนาดใหญ่ (ขนาด ๕,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐ ตัว) มีอยู่เพียง ๔ ราย ในการเลี้ยงต้องมีการทำความสะอาดคอกอยู่เป็นประจำ ทำให้มีปริมาณน้ำทิ้งจากเล้าหมูอย่างมาก ตามเทศบัญญัติได้กำหนดให้มีระบบกักกามูลโดยทำบ่อเกรอะก่อนที่จะระบายน้ำเสียลงสู่ท่อระบาย แต่ในทางปฏิบัติแล้วมีการใช้บ่อเกรอะอย่างไม่เหมาะสมคือมีกามูลล้นออกมาหรือมีการทำรางแยกไหลลงสู่ท่อระบายโดยตรงเลย โดยไม่ผ่านบ่อเกรอะ ทำให้มีกามูลไหลเข้าสู่ระบบท่อก่อให้เกิดปัญหาท่ออุดตันอย่างมาก



รูปที่ ผ.2.2 แสดงจำนวนผู้เลี้ยงสุกรในปริมาณต่างๆ

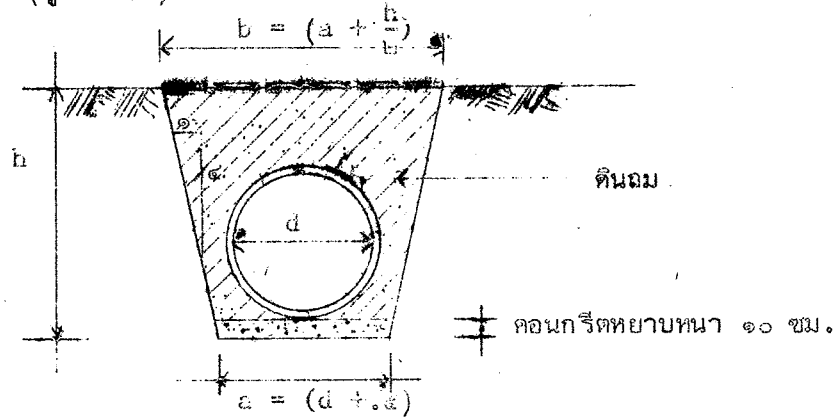
ระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้ง
เทศบาลเมืองนครปฐม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ภาคผนวกที่ ๓

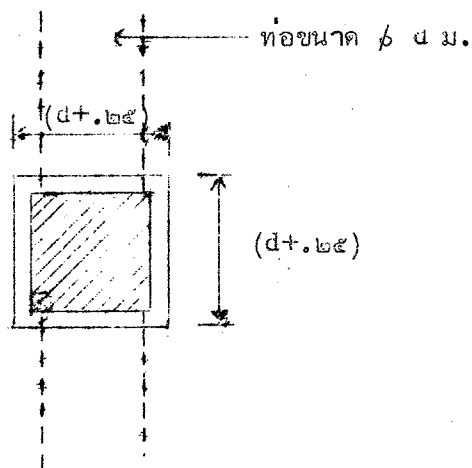
การประเมินราคาค่าก่อสร้างท่อระบายน้ำ

๑) ท่อระบายน้ำกลม (รูปที่ ๓.ก)



รูปที่ ๓ ก.

- ปริมาณดินขุด (ลบ.ม.) = $\frac{1}{2} (a + b)h = \frac{1}{2} (2d + ๑ + \frac{h}{2})$ ลบ.ม.
- ปริมาณคอนกรีตหยาบ = $๐.๑ \times a = ๐.๑(d + .๕)$ ลบ.ม.
- ปริมาณผิวหน้า $(d + .๕ + \frac{h}{2})$ ตรม./ม.
- ท่อขนาด ϕ d ม.
- ปริมาณปูนทรายย่อยต่อ ๑.๓ ϕ d (๐.๐๒๕) ลบ.ม.
- Man hole (ดูรูปที่ ๓ ข.) ช่วงละประมาณ ๑๐-๑๕ เมตร
ขนาด $(d + .๒๕)^2$



รูปที่ ๓ ข.

การประเมินราคาคิดประมาณของงานตามที่แสดงมา โดยกำหนดให้การก่อสร้างกระทำโดย
ไม่ต้องมีการป้องกันดินขอบร่องพัง คัดงานถมดินให้ใช้ทรายถมประมาณ ๕๐% ของงานดินถมทั้งหมด การ
ถมดินต้องมีการบดอัดให้แน่น สำหรับผิวหน้าเมื่อ-ถมเสร็จแล้วปิดหน้าด้วยแผ่นทางเท้าให้เรียบร้อย

๒) ท่อระบายน้ำสี่เหลี่ยม (๑.๕๐ ม. \times ๑.๕๐ ม.) ในคลองเจดีย์บูชา

การประเมินราคาคิดท่อ ค.ส.ล. ขนาด ๑.๕๐ ม. \times ๑.๕๐ ม. ประเภทหล่อในที่
มีเสาเข็มขนาดยาว ๖.๐๐ ม. รับน้ำหนักที่ฐาน มีปล่องลงไปทำความสะอาดขนาด ๐.๘ ม. \times ๐.๘ ม.
ทุก ๆ ระยะ ๑๐.๐๐ ม. สมมติฐานของวิธีการก่อสร้างให้มีการสร้างเขื่อนกันน้ำ มีการสูบน้ำออกเป็น
ช่วง ๆ และมีการป้องกันสิ่งคล่องไม่ให้พังไว้ด้วย (ในการออกแบบและก่อสร้างจริงอาจมีวิธีการที่เหมาะสม
กว่านี้ ให้รายงานนี้ใช้วิธีการพื้นฐานที่ปฏิบัติกันทั่วไป)

ภาคผนวกที่ ๔

รายละเอียดการคำนวณประกอบการประเมินผลโครงการ

๑. การคำนวณผลได้จากการแก้ไขระบบระบายน้ำและความน่าเสียหายในคลองเจดีย์บูชา

ก. ผลได้จากการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม

๑) ค่าซ่อมแซมถนน (ซ่อมใหญ่)

คิดซ่อมแซมเฉพาะผิวถนน (road-surface) โดยการปูทับหน้าด้วย Asphaltic concrete หนา ๕ ซม. ๕ ปีต่อครั้ง

ราคา Asphaltic concrete หนา ๕ ซม. ๑๐๐ บาท/ตร.ม. (๒๕๒๔)

ความกว้างของผิวถนนเฉลี่ย ๖.๐๐ เมตร

ระยะทางที่ซ่อมทั้ง ๔ จุด ๑,๐๐๐ เมตร^(๑)

ค่าซ่อมแซม $๑ \times ๖ \times ๑๐๐ \times ๑,๐๐๐ = ๖๐๐,๐๐๐$ บาท/๕ ปี

หรือ = ๑๒๐,๐๐๐ บาท/ปี

๒) ค่าซ่อมแซมรถยนต์ (ไม่รวมค่าเสื่อมราคา)

กำหนดให้จราจรผ่านขณะฝนตกทั้ง ๔ จุด มีอัตราอยู่ในระดับเบาบางคือ ประมาณ

๕๐๐ คัน/วัน ค่าจากผลการสำรวจแสดงระยะเวลาที่น้ำท่วมอย่างต่ำ ๓ ชม.^(๒)/วันที่ฝนตก

จากสถิติของกรมอุตุนิยมวิทยาแสดงจำนวนวันที่ฝนตกของจังหวัดนครปฐมประมาณ ๗๐วัน/ปี^(๓)

หากค่าซ่อมประมาณ ๒๐๐ บาท/คัน และโอกาสของรถที่แล่นผ่านบริเวณน้ำท่วมจะต้อง

ซ่อมมีประมาณ ๓๐% ค่าซ่อมเฉลี่ยต่อปีจะเป็น $= ๔ \times (๐.๓ \times ๕๐๐) \times (\frac{๕๐ \times ๗ - ๓}{๒๔}) \times ๒๐๐$ บาท/ปี

= ๑,๓๕๐,๐๐๐ บาท/ปี

๓) ค่าซ่อมแซมที่อยู่อาศัย

ค่าซ่อมแซมคิดเฉลี่ยความยาวตามแนวถนนที่น้ำท่วมให้มีบ้านพักอาศัย ๒ หลัง ต่อระยะทาง

๑๐ เมตร (๒ ฟากถนน) และคิดค่าซ่อมแซมที่อยู่อาศัย ๒๐๐ บาท/หลังคาเรือน/ปี

ความยาวตามแนวถนนที่น้ำท่วมทั้ง ๔ จุด = ๑,๐๕๐ เมตร^(๔)

จำนวนบ้านพักอาศัยบริเวณนี้ = $\frac{๑,๐๕๐ \times ๒}{๑๐}$

= ๒๑๐ หลังคาเรือน

ค่าซ่อมแซมที่อยู่อาศัยรวม = ๒๐๐×๒๑๐ บาท/ปี = ๔๒,๐๐๐ บาท/ปี

(๑), (๒), (๔) ดูข้อ ๓.๑.๑ ก.

(๓) ดูข้อ ๒.๒

ข. ผลได้จากการแก้ความเสียหายของน้ำในคลองเจดีย์บูชา

- ๑) จากผลสำรวจค่าเฉลี่ยในการรักษาพยาบาล = ๗๑๐ บาท/คน/ปี (ดูตารางที่ ๒.๖)
ประชากรอาศัยบริเวณริมคลองมีประมาณ ๑๐,๐๐๐ คน สัดส่วนของผู้ที่ป่วยไข้ประมาณ ๓๕% ของจำนวนประชากรที่อาศัยบริเวณริมคลอง หากสามารถลดจำนวนผู้ป่วยไข้ลงได้ ๒๐% ของผู้ป่วยไข้ จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลได้ประมาณ

$$= ๐.๓๕ \times ๐.๒ \times ๑๐,๐๐๐ \times ๗๑๐ \text{ บาท/ปี}$$
$$= ๔๙๗,๐๐๐ \text{ บาท/ปี}$$

- ๒) เพิ่มรายได้ประกอบธุรกิจบริเวณคลองเจดีย์บูชา

จากข้อมูลรายได้หมวดภาษีอากรของเทศบาลนครปฐมประจำปี ๒๕๒๓ เป็นจำนวนเงิน ๒๗,๔๔๒,๐๐๐ บาท^(๑) หากคิดอัตราภาษีเฉลี่ยทั้งหมด ๑๐% และผลจากการปรับปรุงสภาพน้ำเสียหายของน้ำในคลองเจดีย์บูชาสามารถเพิ่มรายได้ของธุรกิจบริเวณริมคลองเจดีย์บูชาขึ้นอีกเพียง ๒% โดยถือว่า ๓๐% ของกิจการธุรกิจในเขตเทศบาลทั้งหมดดำเนินการอยู่บริเวณริมคลองสามารถเพิ่มรายได้ประกอบธุรกิจบริเวณริมคลองเจดีย์บูชา

$$= \frac{๐.๐๒ \times ๐.๓ \times ๒๗,๔๔๒,๐๐๐}{๐.๑} \text{ บาท/ปี}$$
$$= ๑,๖๗๖,๕๒๐ \text{ บาท/ปี}$$

๒. การประเมินความเหมาะสมของโครงการ

ก. การแก้ไขระบบท่อระบายน้ำเดิม

- ๑) อัตราผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (Benefit-Cost Ratio)

เมื่อเปรียบเทียบเงินลงทุนและผลตอบแทนที่ได้รับ เป็นมูลค่าปัจจุบันโดยใช้อัตราดอกเบี้ย ๑๒% กับ ๑๕% จากตารางที่ ผ ๔.๑

$$\text{อัตราผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (๑๒\%)} = \frac{๘,๗๓๔,๙๖๘}{๔,๑๒๘,๘๖๖}$$
$$= ๒.๑๒$$

$$\text{และอัตราผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (๑๕\%)} = \frac{๗,๓๔๗,๐๘๔}{๓,๙๕๖,๙๔๙}$$
$$= ๑.๘๖$$

(๑) ดูตารางที่ ๒.๗

เนื่องจากค่า B/C ที่คำนวณได้มีค่าสูง สามารถใช้ตัดสินความเหมาะสมของการลงทุนได้จึงไม่ได้หาอัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return) เพิ่มเติม

ข. การแก้ปัญหาความน่าเชื่อถือของน้ำในคลองเจดีย์บูชา

๑) อัตราผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (Benefit-Cost Ratio)

ได้-ปรับเทียบจำนวนเงินลงทุนและผลตอบแทนที่ได้รับเป็นมูลค่าปัจจุบันโดยใช้อัตราดอกเบี้ย ๑๒% กับ ๑๕% จากตารางที่ ผ ๕.๒ ก.

$$\begin{aligned} \text{อัตราผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (๑๒\%)} &= \frac{๑๒,๘๖๒,๘๕๑}{๑๔,๕๑๑,๕๘๑} \\ &= ๐.๘๘ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{และอัตราผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (๑๕\%)} &= \frac{๑๐,๘๑๕,๑๓๐}{๑๓,๙๐๗,๓๕๙} \\ &= ๐.๗๘ \end{aligned}$$

๒) อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return)

จากตารางที่ ผ ๕.๒ ข เมื่อปรับเทียบผลตอบแทนสุทธิเป็นมูลค่าปัจจุบันในอัตราดอกเบี้ย ๑๒% กับ ๑๕% ได้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ = - ๑,๖๔๘,๖๕๑ บาท กับ - ๓,๐๘๘,๒๒๘ บาท ตามลำดับ

$$\begin{aligned} \text{อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR)} &= ๑๒ + \frac{(-๑,๖๔๘,๖๕๑)}{(-๑,๖๔๘,๖๕๑) + ๓,๐๘๘,๒๒๘} \times ๓ \\ &= ๑๒ + ๑.๑๕ \times ๓ \\ &= ๘.๕๕\% \end{aligned}$$

ตารางที่ ผ๔.๑ แสดงรายจ่าย และผลที่ได้คิด เป็นมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดของระบบน้ำดื่ม

* ไม่รวมค่าแรง และภาษี

ปี	เงินลงทุน (บาท)	ค่าบำรุงรักษา ๒% (บาท)	รวมค่าใช้จ่าย (บาท)	มูลค่าปัจจุบัน		ลดค่าซ่อมแซม ถนน (บาท)	ลดค่าซ่อมแซม รถยนต์ (บาท)	ลดค่าซ่อมแซม ที่อยู่อาศัย (บาท)	รวม ดอกเบี้ย (บาท)	มูลค่าปัจจุบัน	
				อัตราคิดลด ๑๒%	อัตราคิดลด ๑๕%					อัตราคิดลด ๑๒%	อัตราคิดลด ๑๕%
ปัจจุบัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
๑	๔,๐๖๒,๔๙๐	-	๔,๐๖๒,๔๙๐	๓,๖๔๕,๖๑๒	๓,๕๕๐,๔๙๑	-	-	-	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๒	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๖๕,๐๙๙	๖๑,๗๕๒	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๓	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๕๙,๑๒๕	๕๖,๖๙๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๔	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๕๑,๘๙๕	๔๖,๖๙๒	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๕	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๔๖,๖๙๒	๔๐,๖๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๖	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๔๑,๖๖๙	๓๕,๓๐๑	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๗	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๓๖,๙๓๕	๓๐,๖๙๕	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๘	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๓๒,๙๖๒	๒๖,๖๙๕	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๙	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๒๙,๑๙๖	๒๓,๒๑๕	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๑๐	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๒๖,๖๙๕	๒๐,๖๙๖	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๑๑	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๒๓,๒๑๕	๑๗,๕๙๗	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๑๒	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๒๐,๖๙๕	๑๕,๒๑๒	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๑๓	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๑๘,๗๑๖	๑๓,๒๖๓	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๑๔	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๑๖,๗๐๗	๑๑,๕๓๙	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
๑๕	-	๘๑,๖๕๙	๘๑,๖๕๙	๑๕,๙๑๙	๑๐,๐๓๖	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๘๒,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐	๑,๕๗๖,๐๐๐
				๔,๑๒๙,๘๖๖	๓,๙๕๖,๙๕๙						๘,๑๒๙,๘๖๖

ตารางที่ ๘ ค.๒.๓.๓ ผลคงรายการจ่าย และผลได้คิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน ของโครงการทำน้ำเสียคลองเจ็ดยี่งู

* ไม่รวมค่าแรง และภาษี

ปี	เงินลงทุน (บาท)	ค่าบำรุงรักษา ๒% (บาท)	รวมค่าใช้จ่าย (บาท)	มูลค่าปัจจุบัน		ลดค่ารักษา พยาบาล (บาท)	รายได้ที่มาจาก ประกอบการธุรกิจ (บาท)	รวมผลลบแทน (บาท)	มูลค่าปัจจุบัน	
				๑๒%	๑๕%				๑๒%	๑๕%
ปัจจุบัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
๑	๑๔,๓๕๐,๐๐๐	-	๑๔,๓๕๐,๐๐๐	๑๒,๘๑๓,๑๑๕	๑๒,๔๗๘,๗๖๐	-	-	-	-	-
๒	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๒๒๘,๗๘๖	๒๑๗,๐๐๑	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๓	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๒๐๔,๒๘๗	๑๘๘,๗๐๓	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๔	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๑๘๒,๓๘๘	๑๖๔,๑๐๗	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๕	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๑๖๒,๘๕๕	๑๕๒,๖๕๖	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๖	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๑๔๕,๓๘๘	๑๒๕,๖๗๐	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๗	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๑๒๙,๘๑๐	๑๐๗,๘๘๓	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๘	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๑๑๕,๘๑๘	๙๓,๘๒๖	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๙	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๑๐๓,๔๘๒	๘๑,๘๕๔	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๑๐	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๙๒,๔๑๔	๗๐,๘๕๖	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๑๑	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๘๒,๔๑๔	๖๑,๘๖๖	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๑๒	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๗๓,๖๗๓	๕๓,๖๘๐	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๑๓	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๖๕,๗๘๐	๔๖,๖๓๘	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๑๔	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๕๘,๗๒๖	๔๐,๕๕๓	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
๑๕	-	๒๘๗,๐๐๐	๒๘๗,๐๐๐	๕๒,๘๓๕	๓๕,๒๗๒	๔๘๗,๐๐๐	๑,๖๗๖,๕๒๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๗๒๒,๕๒๐	๑,๖๔๓,๓๘๘
รวม				๑๔,๕๑๑,๕๘๑	๑๓,๕๐๗,๓๕๘					

ตารางที่ ๘.๒ ข การปรับเทียบผลตอบแทนสุทธิ เป็นมูลค่าปัจจุบัน

ปีที่	รวมรายจ่าย	รวมผลตอบแทน	ผลตอบแทนสุทธิ	มูลค่าปัจจุบัน	
				ปีที่ราคาตัด ๑๒%	ปีที่ราคาตัด ๑๕%
ปัจจุบัน	-	-	-	-	-
๑	๑๔,๓๔๐,๐๐๐	-	๑๔,๓๔๐,๐๐๐	๑๒,๘๑๓,๑๑๕	๑๒,๘๑๓,๑๑๕
๒	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๔๐๓,๙๓๔	๑,๔๐๓,๙๓๔
๓	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๓๘๖,๘๖๕	๑,๓๘๖,๘๖๕
๔	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๓๗๐,๘๙๖	๑,๓๗๐,๘๙๖
๕	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๓๕๕,๙๒๗	๑,๓๕๕,๙๒๗
๖	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๓๔๑,๙๕๘	๑,๓๔๑,๙๕๘
๗	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๓๒๘,๙๘๙	๑,๓๒๘,๙๘๙
๘	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๓๑๖,๐๒๐	๑,๓๑๖,๐๒๐
๙	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๓๐๓,๐๕๑	๑,๓๐๓,๐๕๑
๑๐	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๒๙๐,๐๘๒	๑,๒๙๐,๐๘๒
๑๑	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๒๗๗,๑๑๓	๑,๒๗๗,๑๑๓
๑๒	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๒๖๔,๑๔๔	๑,๒๖๔,๑๔๔
๑๓	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๒๕๑,๑๗๕	๑,๒๕๑,๑๗๕
๑๔	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๒๓๘,๒๐๖	๑,๒๓๘,๒๐๖
๑๕	๒๘๗,๐๐๐	๒,๑๗๓,๕๒๐	๑,๘๘๖,๕๒๐	๑,๒๒๕,๒๓๗	๑,๒๒๕,๒๓๗
				๑,๒๑๒,๒๖๘	๑,๒๑๒,๒๖๘

$$IRR = ๑๒ + \left[\frac{๑,๒๔๘,๙๓๑}{๑,๒๔๘,๒๖๘ - ๑,๒๑๒,๒๖๘} \right] \times ๓$$

$$= ๑๒ + ๑.๑๕ \times ๓$$

$$= ๑๒.๔๕\%$$

คณะผู้ดำเนินงาน

ที่ปรึกษาโครงการ

ดร. เสริมพล รัตสุข
นายเอกชัย สุนทรพงศ์
นายเฉลิมชัย ท่อนาค
ดร. พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์
นาย เรืองเดช ศรีมณี

หัวหน้าโครงการ

ดร. วิชาญ ภูพัฒน์

งานวิศวกรรม

นายกิตติ อูยพาณิชย์นตร์
นายวสันต์ ธีระเจตกุล

งานวิเคราะห์น้ำเสีย

นายชัยยุทธ กลิ่นสุคนธ์

งานเศรษฐสังคม

น.ส. จีราวรรณ ฉัตรชัยโสภณ
น.ส. วิลาวัลย์ รอดจำปา

งานสถาปัตยกรรม

นายจิรศักดิ์ เพ็ชรวิภาต
นายพูนเพิ่ม วัฒนวงษ์ศิริ
น.ส. พรทิพย์ บุญทรง

งานสำรวจและเขียนแบบ

นายนรา รัตนวงศ์
น.ส. ระพีพรรณ ชาญช่าง
นายณรงค์ เอื้องไมตรีภรณ์
นายวินัย วงศ์วนรวิทย์
นายวินัย กิจโมกข์

งานจัดพิมพ์รายงาน

น.ส. กิตติมา อ่อนนิ่ม
น.ส. ศิศจัย จิตเพชรสกุล

๒๒๘.๒
วิจัย

๑๖๒๑

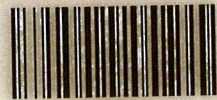
วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งประเทศไทย.

รายงานโครงการศึกษาวิจัย การออกแบบระบบระบายและกำจัดน้ำทิ้งของเทศบาลเมืองนครปฐม.

628.2

วทย

ศูนย์บริการเอกสารวิจัยฯ



BT1621

รายงานโครงการศึกษาวิจัย