

การออกแบบระบบท่อระบายน้ำเสียและน้ำฝนโดยไมโครคอมพิวเตอร์



นาย สมเกียรติ ชูแสงสุข

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-568-322-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

013057

10293541

DESIGN OF SANITARY AND STORM SEWERS BY MICROCOMPUTER

Mr. Somkiat Chusangsuk

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Environmental Engineering
Graduate school
Chulalongkorn University

1987

ISBN 974-568-322-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบระบบท่อระบายน้ำเสียและน้ำฝนโดยไมโครคอมพิวเตอร์
 โดย นาย สมเกียรติ ชูแสงสุข
 ภาควิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
 อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. กงชัย พรรณสวัสดิ์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คนมัติบัณฑิตวิทยาลัย
 (รองศาสตราจารย์ ดร. กาวร วัชรภักย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ สุตใจ จำปา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
 (รองศาสตราจารย์ ดร. กงชัย พรรณสวัสดิ์)

..... กรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ ดร. กิระ เกรอด)

..... กรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ สุรี ชาวเขียว)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมเพียงแผ่นเดียว


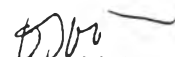
เล่มเกียรติ ชูแสงสุข : การออกแบบระบบท่อระบายน้ำเสียและน้ำฝนโดยไมโครคอมพิวเตอร์
(DESIGN OF SANITARY AND STORM SEWERS BY MICROCOMPUTER) อ.ศรีปริกษา
รองศาสตราจารย์ ดร. รงชัย พรรณสวัสดิ์, 153 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์ สำหรับช่วยวิศวกรให้สามารถออกแบบระบบท่อระบายน้ำเสียและน้ำฝนรวมทั้งระบบระบายน้ำรวมได้ในเวลาที่สั้นและถูกต้องทางชลศาสตร์มากที่สุดพร้อมทั้งมีการขุดดินที่น้อยที่สุด ในการใช้โปรแกรมการออกแบบระบบท่อระบายน้ำเสียและน้ำฝนนี้ผู้ใช้ต้องป้อนข้อมูลพื้นฐานให้เครื่องฯได้รับรู้ก่อน ข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวนี้ได้แก่ ข้อมูลความถี่ฝน, อัตราน้ำรั่วเข้าท่อ, ความเร็วต่ำสุดที่ยอมให้, ความเร็วสูงสุดที่ห้ามเกิน, สัมประสิทธิ์ของแมนนิ่ง, ระดับดินปกคลุมหลังท่อน้อยที่สุดที่ยอมให้, ระดับปกคลุมหลังท่อที่ห้ามเกิน และขนาดท่อ เป็นต้น

ผลของการศึกษานี้จะทำให้ได้โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่วิศวกรสามารถนำไปคำนวณออกแบบระบบระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเครื่องฯจะคำนวณหาผลลัพธ์ที่สำคัญๆให้ ได้แก่ ปริมาณน้ำมากที่สุด在线ท่อ, ระดับความลาดของการวางท่อ, ความเร็วต่ำสุดของน้ำที่ไหล在线ท่อ, ระดับหลังท่อที่วาง, ระดับท้องท่อที่วาง, ความลึกของการขุดดิน เป็นต้น



ภาควิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
สาขาวิชา สุขาภิบาล
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

SOMKIAT CHUSANGSUK : DESIGN OF SANITARY AND STORM SEWERS BY MICRO-COMPUTER. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. DR. THONGCHAI PANSWAD, Ed.D. 153 pp.


The purpose of this study is to develop a software programme with the view to assist engineers to minimize time consumed in the sewer-design process so as to attain a proper design of sanitary, storm and/or combined sewers. The design also assumed conformance to theory of hydraulics and the minimum soil excavation. In using the mentioned program, the users must feed in basic information, namely, rainfall intensity, inflow/infiltration, minimum scour velocity criterion, maximum velocity criterion, Manning's roughness coefficient, minimum cover depth, maximum cover depth and pipe diameter, etc.

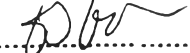
The result of this study will enable engineers to attain the program that greatly assists in effective design and determination of drainage sewers system. The important output includes maximum flow, minimum flow, ground slope, pipe slope, minimum velocity, maximum velocity, crown elevation, invert elevation, excavation depth and etc.

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม.....

สาขาวิชาสุขาภิบาล.....

ปีการศึกษา2530.....

ลายมือชื่อนิติต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ
รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ช่วยเรียบเรียง
ภาษา ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ และแก้ไขภาษาที่ใช้ไม่ได้ของผู้วิจัย จึงขอขอบพระคุณมา ณ
ที่นี้

ขอขอบคุณ คุณชัยวัฒน์ เครือชะเอม และเพื่อน ที่ได้ช่วยเหลือในการแปลบทคัดย่อให้เป็น
ภาษาอังกฤษ

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้
กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 การออกแบบด้วยโปรแกรม	1
2. วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย	6
2.1 วัตถุประสงค์	6
2.2 ขอบเขตของการวิจัย	6
2.3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย	7
2.4 ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	7
3. ทฤษฎี	8
3.1 หลักการออกแบบระบบระบาย	8
3.2 ปริมาณน้ำที่ใช้คำนวณระบบท่อ	10
3.3 การออกแบบท่อน้ำเสีย	15
4. การออกแบบระบบระบายน้ำโดยไมโครคอมพิวเตอร์	22
4.1 แนวคิดการจัดวางโปรแกรมในงานวิจัยนี้	22
4.2 การหาอัตราการไหล	44
4.3 การหาความลาดสูงสุดและต่ำสุด	47
4.4 การเลือกความลาดของท่อ	47
5. วิธีการใช้โปรแกรม	48
6. สรุปวิธีการและข้อเสนอแนะ	59
6.1 สรุปหลักการและวิธีการ	59

6.2 ข้อเสนอแนะการใช้โปรแกรมนี้	59
6.3 ข้อเสนอแนะงานศึกษาต่อไป	60
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก	64
ประวัติผู้เขียน	153

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1	ความลาดของท่อระบายเทียบกับความลาดของถนน	11
ตารางที่ 3.2	อัตราสูงสุดและต่ำสุดของน้ำใช้ในชุมชน	12
ตารางที่ 3.3	สัมประสิทธิ์ของการไหลนองของพื้นที่ใช้สอยต่างๆ	17
ตารางที่ 3.4	สัมประสิทธิ์ของการไหลนองของพื้นที่ผิวแบบต่างๆ	18
ตารางที่ 3.5	วัสดุและขนาดท่อน้ำเสียที่นิยมใช้	20

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1	แสดงผังระบบท่อ	2
รูปที่ 1.2	แสดงข้อมูลที่ป้อนเข้าไป	4
รูปที่ 1.3	ผลลัพธ์จากการคำนวณและส่วนที่ผิด	5
รูปที่ 3.1	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มและความนานของฝนหนึ่งๆ	14
รูปที่ 3.2	ตัวอย่างความสัมพันธ์ของความเข้ม ความนาน และความถี่ของฝนห้าหนึ่งๆ	16
รูปที่ 3.3	สัมประสิทธิ์การไหลนองของพื้นที่ลักษณะต่างๆ ที่มีความลาดต่างกัน	19
รูปที่ 3.4	การแปรผันของสัมประสิทธิ์การไหลนองที่เวลาต่างๆ นับจากฝนเริ่มตก	20
รูปที่ 4.1	แสดง flow chart ของเมนูที่ 1 (เมนูเลือกการทำงาน)	23
รูปที่ 4.2	แสดง flow chart ของเมนูที่ 2 (เมนูเลือกระบบระบาย)	24
รูปที่ 4.3	แสดง flow chart ของเมนูหลัก	25
รูปที่ 4.4	แสดง flow chart ของการป้อนข้อมูลทางแป้นตัวอักษร	26 - 29
รูปที่ 4.5	แสดง flow chart ของการป้อนข้อมูลจากแผ่นจาน	30
รูปที่ 4.6	แสดง flow chart ของการเรียกข้อมูลมาดู	30
รูปที่ 4.7	แสดง flow chart ของการแก้ไขข้อมูลลักษณะสมบัติ	31
รูปที่ 4.8	แสดง flow chart ของการเพิ่มโหนด	31 - 32
รูปที่ 4.9	แสดง flow chart ของการลบโหนด	33
รูปที่ 4.10	แสดง flow chart ของการแก้ไขข้อมูลในโหนด	34
รูปที่ 4.11	แสดง flow chart ของการเพิ่มลิงค์	35
รูปที่ 4.12	แสดง flow chart ของการลบลิงค์	36
รูปที่ 4.13	แสดง flow chart ของการแก้ไขข้อมูลในลิงค์	37
รูปที่ 4.14	แสดง flow chart ของการทำงานนอกแบบ	38 - 39
รูปที่ 4.15	แสดง flow chart ของการเก็บข้อมูล	40
รูปที่ 4.16	แสดง flow chart ของการล้างข้อมูล	40
รูปที่ 4.17	แสดง flow chart ของการกลับไปยังเมนู 2	41
รูปที่ 4.18	แสดง flow chart ของเมนูที่ 3 เมนูเลือกการพิมพ์ผลลัพธ์	42
รูปที่ 4.19	แสดง flow chart ของการพิมพ์ผลลัพธ์	43 - 44
รูปที่ 4.20	แสดง flow chart ของการหาอัตราการไหลในระบบท่อระบายน้ำฝน ..	45

รูปที่ 4.21	แสดง flow chart ของการหาอัตราการไหลในระบบท่อระบายน้ำเสีย .	46
รูปที่ 5.1	แสดงผังของระบบท่อตามตัวอย่าง 5.1	48
รูปที่ 5.2	ข้อมูลที่ได้ป้อนเข้าไปในระบบระบายน้ำเสียตามตัวอย่าง 5.1	50
รูปที่ 5.3	ผลลัพธ์การคำนวณระบบระบายน้ำเสีย (ตัวอย่าง 5.1)	51
รูปที่ 5.4	แสดงผังของระบบท่อตามตัวอย่าง 5.2	52
รูปที่ 5.5	ข้อมูลที่ได้ป้อนเข้าไปในระบบระบายน้ำฝนตามตัวอย่าง 5.2	53
รูปที่ 5.6	ผลลัพธ์การคำนวณระบบระบายน้ำฝน (ตัวอย่าง 5.2)	54
รูปที่ 5.7	แสดงผังของระบบท่อตามตัวอย่าง 5.3	55
รูปที่ 5.8	ข้อมูลที่ได้ป้อนเข้าไปในระบบระบายน้ำร่วมตามตัวอย่าง 5.3	57
รูปที่ 5.9	ผลลัพธ์การคำนวณระบบระบายน้ำร่วม (ตัวอย่าง 5.3)	58