

หัวข้อโครงการวิจัย : การศึกษาและตรวจสอบการออกแบบระบบระบายน้ำภายในคณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิจิตร

ผู้ดำเนินงานวิจัย : นางสาวมณฑา คันทิพรหมินทร์ รหัส 37360674

นายวิภาค แสนหาญ รหัส 37360260

นายบรรจบ คงทอง รหัส 37360575

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย : อาจารย์สมบัติ ชื่นชูกลิ่น

สาขาวิชา : Civil Engineering

ภาควิชา : วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา : 2540

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการตรวจสอบการออกแบบระบบระบายน้ำภายในกลุ่มอาคาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการไหลของน้ำในท่อระบายน้ำว่าเป็นอย่างใด เหมาะสมหรือไม่ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยส่วนแรกทำการตรวจสอบการระบายน้ำภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีทางอุทกศาสตร์ คำนวณปริมาณน้ำฝนที่ตกโดยใช้วิธี Rational Method และตรวจสอบขนาดของรางด้วยสมการ Manning ส่วนที่สอง ตรวจสอบที่ท่อระบายน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.40 เมตร ซึ่งมีข้อพิงทุก ๆ 15 เมตร จากบ่อกักน้ำภายในคณะฯ ลงสู่ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 เมตร ซึ่งอยู่ข้างถนนรอบคณะวิศวกรรมศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีพลังงานและสมการ Bernoulli เพื่อตรวจสอบลักษณะการไหลของน้ำในท่อ ส่วนที่สาม เป็นการตรวจสอบการระบายน้ำของท่อกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 เมตร โดยใช้สมการพลังงานและ Bernoulli

ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่าระบบระบายน้ำของกลุ่มอาคารภายในคณะฯ สามารถรองรับน้ำฝนและระบายออกได้ทัน ใน return period ที่ 25 ปี ส่วนการไหลของท่อนั้นมีทั้งแบบไหลเต็มท่อและไม่เต็มท่อ ท่อระบายน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 เมตรน้ำสามารถไหลระบายได้ดี ไม่ต้องใช้ปั๊ม ส่วนท่อระบายน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.40 เมตร ที่ระบายน้ำออกจากกลุ่มอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ลงสู่ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 เมตร ณ station ที่ 9 ระบายน้ำไม่ได้ จึงควรจะต้องใช้เครื่องสูบน้ำช่วยในการระบาย เพราะความยาวระหว่างท่อมากเกินไปจึงทำให้เกิดการสูญเสียพลังงาน ส่วน station ที่เหลือมีการระบายน้ำดี เพราะความยาวท่อสั้น จึงเกิดการสูญเสียพลังงานน้อยมาก ส่วนท่อลอด station ที่ 10 จะระบายน้ำได้ดี ถ้าระดับน้ำ ณ จุดเข้าและจุดออกต่างกันเกิน 10 เซนติเมตร

Project Title : Studying And Re-Checking For The Surface Drainage Systems Designed In
The Faculty Of Engineering Watershed, Naresuan University, Phitsanulok
Province

Name : Miss. Montha Tantiprommin Code 37360674

Mr. Wipack Saenhan Code 37360260

Mr. Banjob Kongthong Code 37360575

Project Advisor : Mr. Sombat Chuenchooklin

Major : Civil Engineering

Department : Civil Engineering

Academic Year : 1997

Abstract

This project is rechecking the system of open channel drainage and pipes, culverts drainage. The purpose of this project is checking the open channel drainage and checking the flow of water in the pipes and culverts drainage. There are separates in 3 parts. The first is checking the open channel system into Engineering. Faculty watershed and used hydrology theories. By using Rational Method to calculate and estimate the Rainfall Intensity and used Manning equation to calculate the size of open channel drainages. The second is checking the size of pipes which have been using 0.40 m in diameter and manholes every 15 m. toward the main channel system with diameter is 1.00 m parallel to the university's road surround faculty. The third is checking the size of culverts with diameter is 1.00 m. by using the Energy and Bernoulli Theorems.

The results of this studying are these open channel systems can be drained. in the return period of 25 years. The pipe diameter are 0.40 m. and 1.00 m. at station 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 that well drainage and no need pumping machine. However the station 9 is not well drained because the length of the pipe system are too long. But the station 10 can be very well drained if the different in water level between the inlet and outlet is greater than 10 cm.

กิตติกรรมประกาศ

ที่โครงการสำเร็จได้ ทางคณะผู้ดำเนินการต้องขอขอบคุณอาจารย์สมบัติ ชื่นชุกกลิ่น ที่ปรึกษาโครงการ ที่คอยให้คำปรึกษา, แนะนำวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ทางคณะผู้จัดทำสามารถนำหนังสือไปใช้เพื่อการค้นคว้า

ขอขอบคุณฝ่ายพัสดุของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้ข้อมูลทางพื้นฐานต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทางกายภาพ เช่น แผนที่อาคารเพื่อค้นคว้าทำการวิจัย และกล้องระดับ ไม้ Staff เป็นต้น

ขอขอบคุณคณะท่านอาจารย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และอาจารย์พิเศษทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ทางคณะผู้ดำเนินการ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณบิดามารดาที่ให้การอุปการะทั้งทางด้านการเงินและทางจิตใจ จนกระทั่งทำให้โครงการนี้เสร็จสมบูรณ์



นิยามศัพท์

μ	viscosity (ความหนืด) คือ ความต้านทานต่อแรงเฉือน หรือ ความเค้นเฉือนของของไหล
ν	kinematics viscosity (ความหนืดจลน์) คือ ความต้านทานต่อแรงเฉือนเมื่อมีการเคลื่อนที่ไปแล้ว
V	velocity (ความเร็ว) คือ ระยะทางที่วัตถุหนึ่ง ๆ เคลื่อนที่ไปต่อหนึ่งหน่วยเวลา หน่วย ความเร็วเป็น (m/s) ตามระบบ
q	flow rate discharge (อัตราการไหล) หมายถึง ปริมาณของของไหลที่กำลังเคลื่อนที่ต่อหนึ่งหน่วยเวลา
Q	volume flow rate (อัตราการไหลของปริมาตร) คือ อัตราการไหลของปริมาตร steady flow (การไหลแบบคงที่) หมายถึง การไหลของของไหลที่เกิดขึ้นเมื่อพารามิเตอร์ต่างๆที่จุดใดจุดหนึ่งมีค่าคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา uniform flow(การไหลแบบสม่ำเสมอ) คือ ความเร็วเฉลี่ยและพื้นที่ภาคตัดขวางของการไหลมีค่าคงที่ตลอดความยาวของท่อหรือลำคลอง Head loss คือพลังงานที่สูญเสียไปเนื่องจากแฟกเตอร์ต่าง ๆ
E	ค่าความขรุขระ คือค่าคงที่ของผิวที่มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป
TEL	energy gradient or total head line หมายถึง เส้นกราฟที่แสดงผลรวมของ head velocity head, pressure head, elevation head
HGL	hydraulic grad line หมายถึง เส้นกราฟที่แสดงผลรวมของ pressure head (p/r) elevation head (z)
datum	คือ ระดับอ้างอิง
Part Full	คือ การไหลของน้ำผ่านท่อระบาย โดยน้ำไม่เต็มท่อ
Full Pipe	คือ การไหลเต็มท่อ
F	Froude Number
ρ	mass density (ความหนาแน่น) มีหน่วยเป็น กก./ม. ³
P	คือความดัน มีหน่วยเป็น กก./ม. ²
F_g	คือ แรงที่กระทำในแนวตั้งฉากกับทิศทางการไหล มีหน่วยเป็น กก.
v	ความเร็ว มีหน่วยเป็น ม./วินาที
V	ปริมาตรของการไหลต่อพื้นที่หน้าตัด