



## สรุปและวิจารณ์

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นตามวิทยานิพนธ์นี้ มีชื่อเรียกว่า Computerize Hydraulic Utilities (CHU) มีลักษณะเป็นโปรแกรมที่ประยุกต์เพื่อใช้ในการคำนวณทางชลศาสตร์สำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย สามารถลดความยุ่งยากในการคำนวณของผู้ออกแบบ และเพื่อให้มีโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการคำนวณแบบชลศาสตร์ สำหรับงานบำบัดน้ำเสียอย่างแท้จริง โดยไม่ต้องพึ่งพาโปรแกรมจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพงมาก

โปรแกรม CHU เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการ Windows 95 โดยใช้ภาษา Visual Basic และโปรแกรม Excel โดยโปรแกรมจะแบ่งตามหน้าที่และลักษณะการใช้งาน ออกเป็น 2 ส่วนคือ

1) โปรแกรมส่วนออกแบบจะสามารถใช้ในการคำนวณความลึก ความเร็ว รูปร่างขององค์ประกอบทางชลศาสตร์ อัตราการไหล โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกค่าใดค่าหนึ่งข้างต้นเป็นตัวแปรที่ต้องการคำนวณหาค่า โดยป้อนข้อมูลของค่าอื่นๆ ทั้งหมดยกเว้นค่าที่ต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถใช้หาค่าองค์ประกอบที่เหมาะสมของหน่วยกระบวนการที่มีใช้เป็นประจำในระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ถังตกตะกอน (Sedimentation Tank) โดยผู้ใช้งานจะต้องป้อนข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณให้กับโปรแกรม

2) โปรแกรมส่วนวิเคราะห์จะสามารถใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะทางชลศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียทั้งระบบ โดยผู้ใช้งานจะต้องป้อนข้อมูลด้านรูปร่างขององค์ประกอบทางชลศาสตร์เรียงต่อกันจากจุดเริ่มต้นที่มีน้ำเข้าสู่ระบบ จนถึงจุดน้ำออกจากระบบ โปรแกรมจะคำนวณหาค่าระดับน้ำ อัตราการไหลของแต่ละองค์ประกอบและความเร็วในองค์ประกอบประเภทท่อและราง นอกจากนี้โปรแกรมจะสามารถบันทึกข้อมูลที่ป้อนเข้ามา เพื่อเก็บเป็นข้อมูลซึ่งสามารถเรียกมา

แก้ไข หรือทบทวนภายหลังได้ สามารถนำผลลัพธ์ คือ ค่าระดับน้ำในแต่ละองค์ประกอบทางชลศาสตร์มาสร้างเป็นแผนผังแสดงระดับน้ำ (Hydraulic Profile) ได้

ทฤษฎีที่ใช้ในการคำนวณจะใช้ทฤษฎีทางชลศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับทั่วไปดังกล่าวไว้ในบทที่ 2 นอกจากนี้ยังมีการนำทฤษฎีดังกล่าวมาบรรจุไว้ในส่วนวิธีใช้ (Help) ในโปรแกรม เพื่อให้ผู้ใช้สามารถศึกษาทบทวนได้ภายหลัง องค์ประกอบทางชลศาสตร์ที่มีในโปรแกรมจะเป็นองค์ประกอบที่มีใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียทั่วไป เช่น ราง ท่อ และเวียร์ เป็นต้น โดยวิธีการคำนวณสำหรับแต่ละองค์ประกอบทางชลศาสตร์ รวมทั้งความหมายของแต่ละตัวแปร และข้อจำกัดต่างๆ ในการคำนวณจะถูกบรรจุอยู่ในโปรแกรม ส่วนวิธีใช้ (Help) เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิง (Reference) ให้แก่ผู้ใช้ด้วย

โปรแกรมจะถูกพัฒนาขึ้นโดยส่วนที่ใช้ควบคุมโปรแกรม เช่น ปุ่ม หรือเมนูต่างๆ จะใช้ภาษาไทยให้มากที่สุด เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานและการทำความเข้าใจ รายละเอียดวิธีใช้จะเป็นไปตามที่กล่าวถึงในบทที่ 3 โดยจะมีการนำวิธีใช้งานโปรแกรมบรรจุไว้ในโปรแกรมด้วย

จากการทดลองนำโปรแกรมไปใช้งานออกแบบและวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสียจริง ซึ่งได้แก่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง พบว่า โปรแกรมในส่วนออกแบบให้ผลลัพธ์ในการคำนวณสอดคล้องกับที่ผู้ออกแบบเดิมได้ทำได้ และเมื่อทดลองใช้โปรแกรมในส่วนวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลกับผู้ออกแบบ โดยพิจารณาแยกเป็น 2 กรณีคือ กรณีอัตราการไหลต่ำสุด และอัตราการไหลสูงสุด ผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรมทั้งสองตรงกับที่ผู้ออกแบบได้เคยคำนวณไว้ แสดงว่าโปรแกรมทั้งสองส่วนสามารถใช้ในการออกแบบและวิเคราะห์ทางชลศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียได้จริง

เมื่อพิจารณาในแง่เวลาในการคำนวณ พบว่า โปรแกรมสามารถช่วยลดเวลาในการคำนวณลงได้อย่างมาก โดยเมื่อสอบถามจากผู้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ของนิคมอุตสาหกรรมดังกล่าว พบว่า เวลาที่ใช้ในการออกแบบองค์ประกอบทางชลศาสตร์เบื้องต้นในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยใช้เครื่องคำนวณทางอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการเปิดซาร์ทหาขนาดท่อ จะใช้เวลารวมประมาณ 2-3 ชั่วโมง แต่จากการใช้โปรแกรมจะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงเท่านั้น

ในส่วนการวิเคราะห์ระบบทางศาสตร์ของโรงบำบัดน้ำเสียนิคมอุตสาหกรรมทั้ง 2 กรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ออกแบบได้ใช้โปรแกรมประเภท Spreadsheet ได้แก่ Excel ร่วมกับการใช้ซาร์ทหาขนาดท่อในการวิเคราะห์หาระดับน้ำในแต่ละองค์ประกอบ จัดทำรายการคำนวณและทำแผนผังแสดงระดับน้ำเบื้องต้น จะใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน แต่เมื่อใช้โปรแกรมส่วนวิเคราะห์ จะลดระยะเวลาประมาณครึ่งวันถึง 1 วันเท่านั้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าโปรแกรมจะช่วยลดระยะเวลาในการทำงานเกี่ยวกับการคำนวณทางศาสตร์ สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียได้มาก ซึ่งจะช่วยให้ผู้ออกแบบมีเวลาทบทวนหรือเลือกขนาดขององค์ประกอบทางศาสตร์ที่เหมาะสมกับช่วงอัตราการผลิตที่ระบบบำบัดน้ำเสียต้องรองรับได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นโปรแกรมที่ผู้ที่ไม่ชำนาญด้านศาสตร์สามารถใช้ได้อย่างสะดวกและยังช่วยพัฒนาความเข้าใจทางด้านศาสตร์ให้แก่ผู้ใช้เนื่องจากมีส่วนที่เป็นทฤษฎีการคำนวณประกอบอยู่ในโปรแกรม เพื่อให้ผู้ใช้ได้ศึกษาด้วยตนเองขณะใช้งานโปรแกรมได้

สำหรับแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมต่อไปในอนาคตนี้ เนื่องจากโปรแกรมตามวิทยานิพนธ์นี้เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมด ทำให้มีข้อจำกัดอยู่บ้างทั้งในด้านวิศวกรรมและด้านเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ แต่จากการที่โปรแกรดังกล่าวพัฒนาอยู่บนระบบ Windows และพัฒนาโดยใช้ภาษาที่เป็นที่นิยมแพร่หลายและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับเป็นภาษาที่มีลักษณะคล้ายภาษาอังกฤษซึ่งง่ายต่อการทำความเข้าใจ ดังนั้นจึงมีขีดความสามารถในการพัฒนาเพิ่มเติมได้สูง เพื่อให้โปรแกรมสามารถรองรับงานด้านศาสตร์เกี่ยวกับระบบด้านสุขาภิบาลได้กว้างขวางยิ่งขึ้น