

ผลและวิจารณ์การทดลอง

ผู้ใช้งานสามารถออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นได้ โดยกำหนดปริมาณน้ำเสีย และความสกปรกในรูป BOD (mg/l) , SS(mg/l) นอกจากนี้ในส่วนการออกแบบหน่วยต่างๆได้แก่ ตะแกรงหยาบ (Coarse Screen) ถึงตกตะกอนสำหรับกรวดเล็ก (Grit Chamber) ถึงตกตะกอนเบื้องต้น (Primary Sedimentation) ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดแอกทีฟเวตต์ชนิด Complete mixed และถังสัมผัสคลอรีน (Chlorine Contact Tank) ผู้ใช้งานต้องกำหนดตัวแปรเริ่มต้นในการออกแบบหน่วยต่างๆดังกล่าว จากนั้นโปรแกรมจะทำการคำนวณค่าการออกแบบต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดของโปรแกรมดังแสดงในแผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมในภาพที่ 7

ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมประกอบด้วย

1. ก่อนเริ่มใช้งานโปรแกรม

ก่อนใช้งานผู้ใช้งานต้องมีอุปกรณ์ที่รองรับการทำงานของโปรแกรมหดังนี้

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ที่มีความเร็วในการประมวลผลอย่างน้อยเป็น Pentium IV 2 GHz , Harddisk อย่างน้อย 60 GB , RAM อย่างน้อย 128 MB พร้อมเครื่องพิมพ์ 1 ชุด

1.2 ระบบปฏิบัติการตระกูล Microsoft Windows ได้แก่ Windows 98, Windows ME , Windows 2000 หรือ Windows XP

a. ชุดโปรแกรม Microsoft Visual Basic Version 6.0 Service Pack 2

d. ระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access XP ขึ้นไป

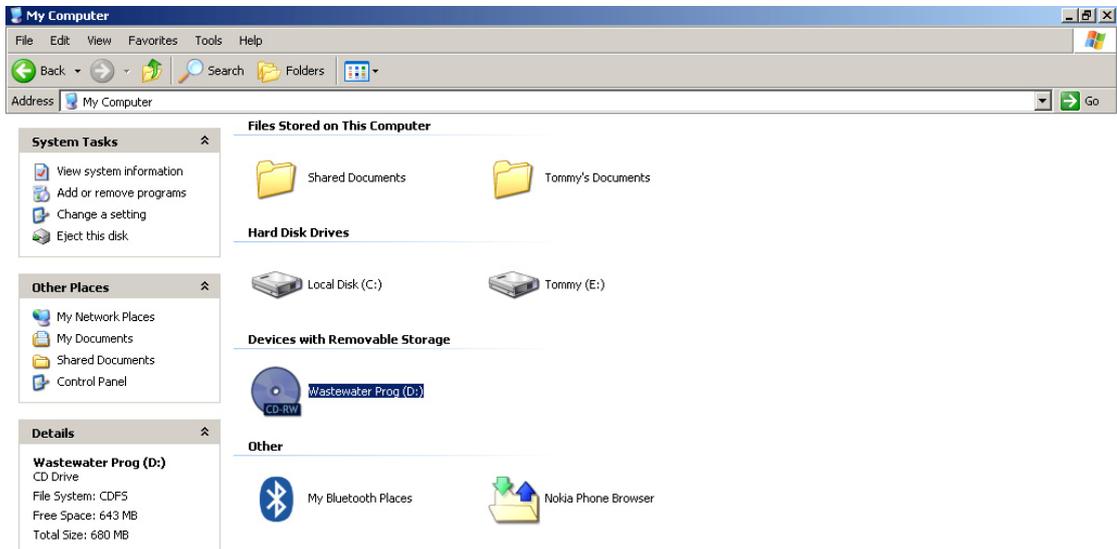
2. การติดตั้งโปรแกรม

ผู้ใช้งานจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมออกแบระบบบนำบ้นน้ำเสียดงเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้



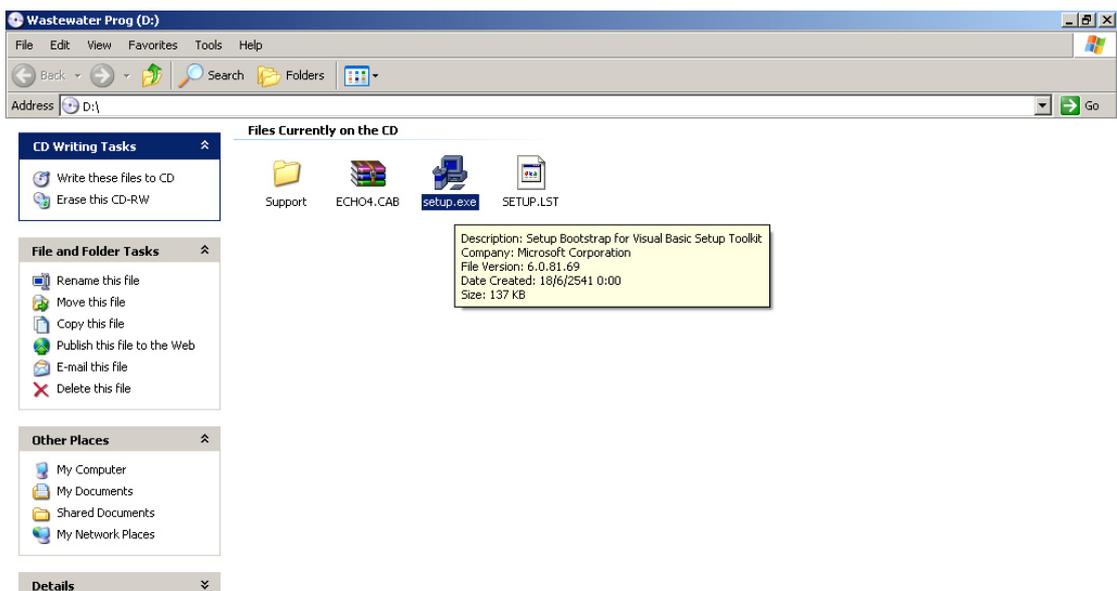
ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอก่อนทำการติดตั้งโปรแกรม

2.1 เมื่อเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่ไอคอน My Computer ดังภาพที่ 8



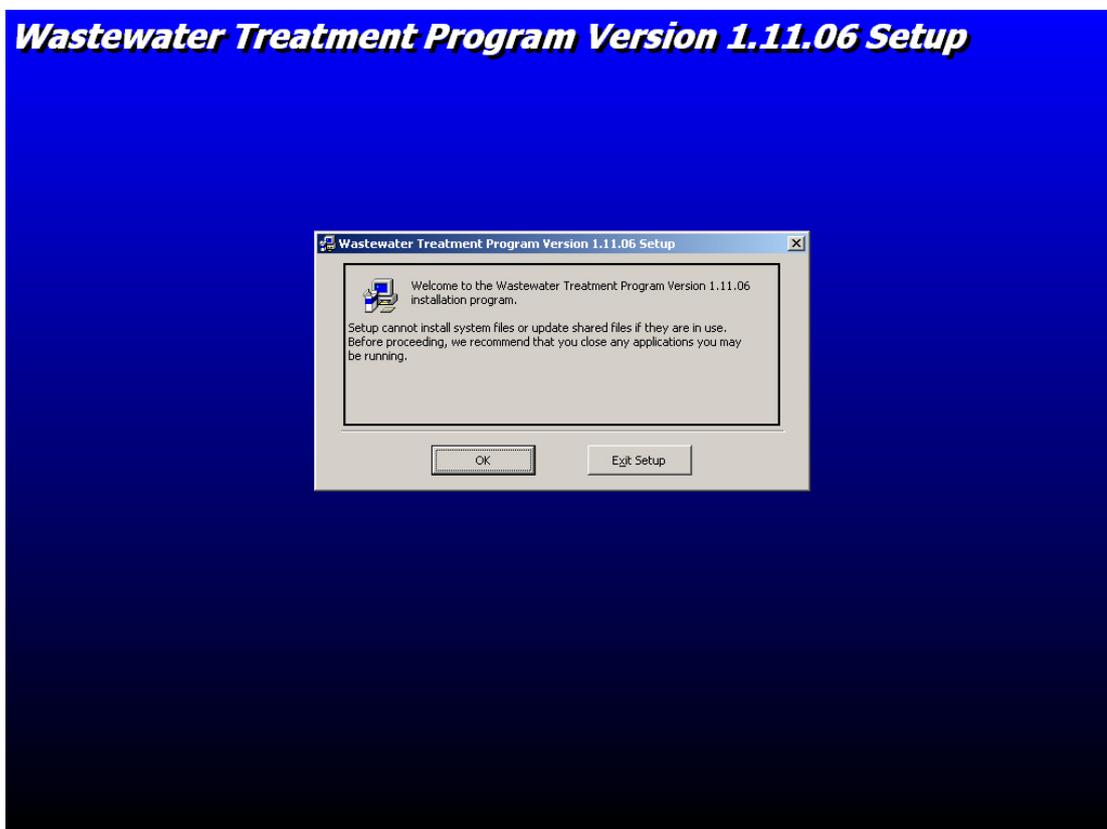
ภาพที่ 9 แสดงหน้าจอ My Computer

2.2 จะปรากฏหน้าจอ My Computer ให้ดับเบิลคลิกไดรฟ์ CD-Rom ที่มีชื่อว่า Wastewater Prog ดังภาพที่ 9

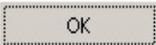


ภาพที่ 10 แสดงหน้าจอขณะกำลังจะติดตั้งโปรแกรม

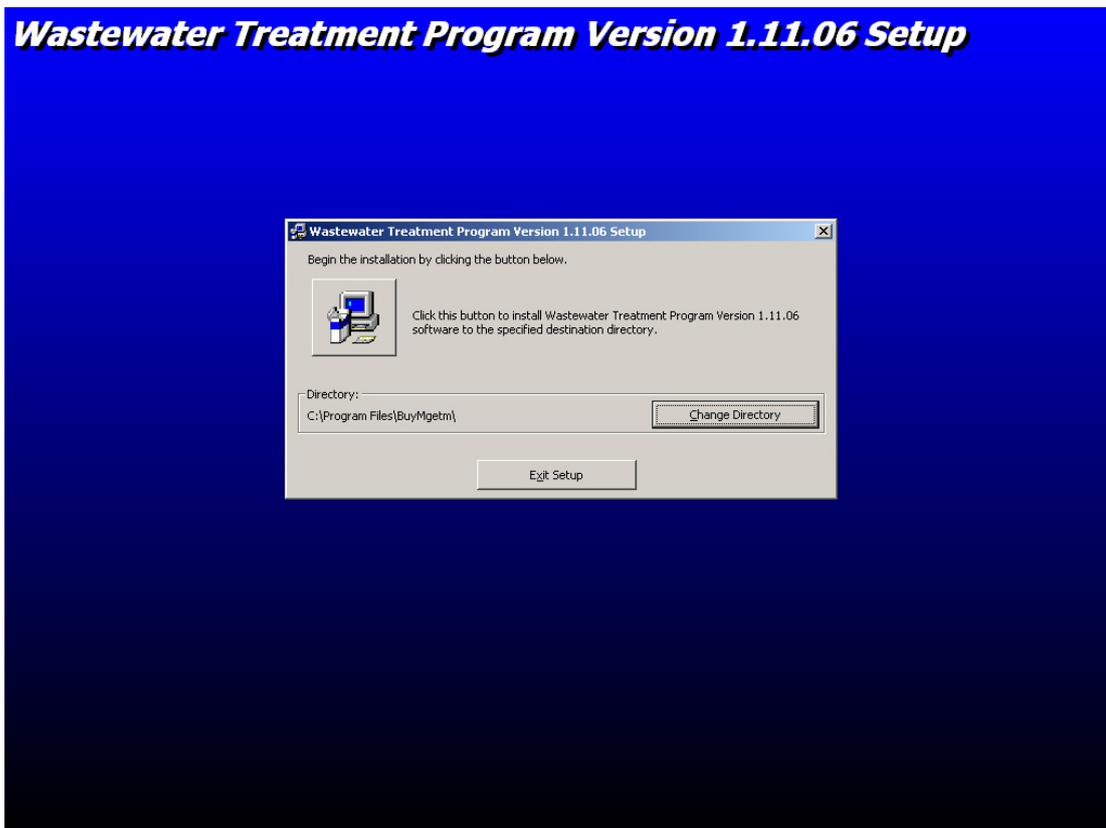
2.3 จะปรากฏหน้าจอ Wastewater Prog ให้เราดับเบิลคลิกที่ไฟล์ Setup.exe ดังภาพที่ 10 ซึ่งเราจะเริ่มเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรม



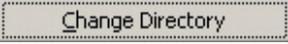
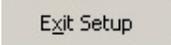
ภาพที่ 11 แสดงหน้าจอแรกตอนติดตั้งโปรแกรม

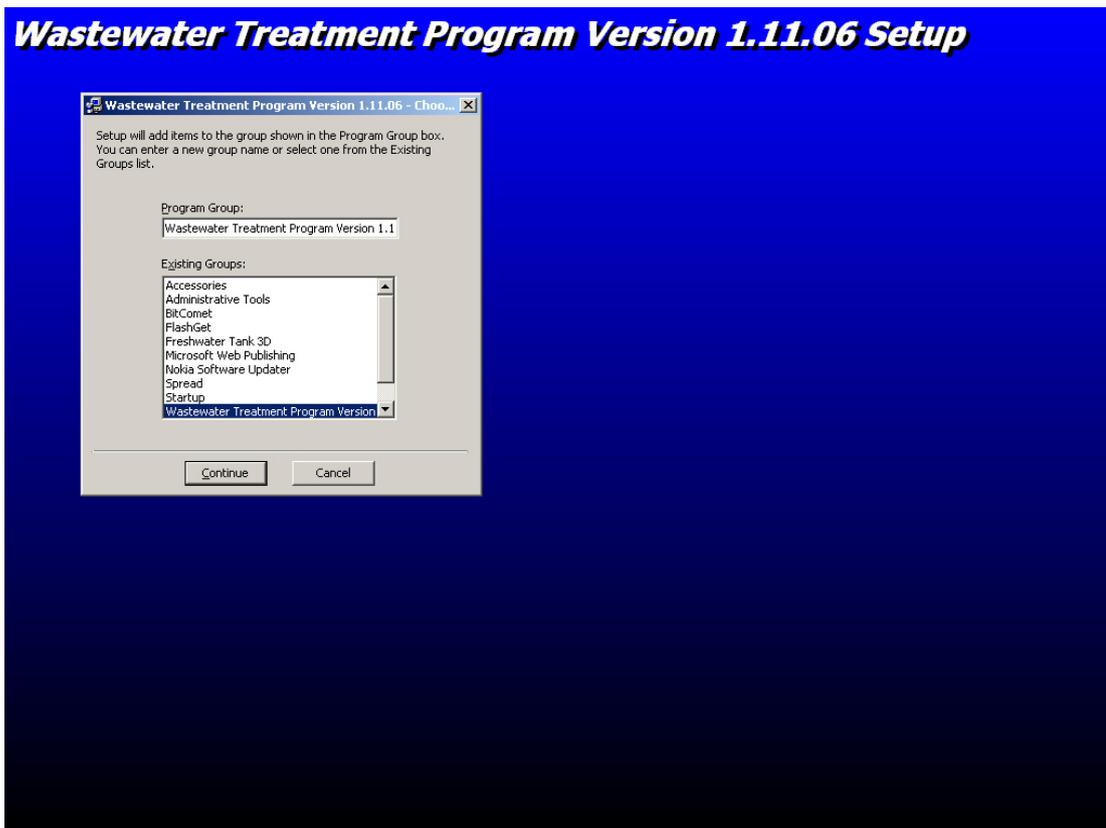
2.4 เมื่อเราดับเบิลคลิกที่ไฟล์ Setup.exe จะปรากฏหน้าจอ Wastewater Treatment Program Version 1.11.06 Setup ดังภาพที่ 11 ซึ่งถ้าเราต้องการติดตั้งโปรแกรมให้เรากดปุ่ม  แต่ถ้าไม่ต้องการติดตั้งโปรแกรมให้เรากดปุ่ม 

Wastewater Treatment Program Version 1.11.06 Setup



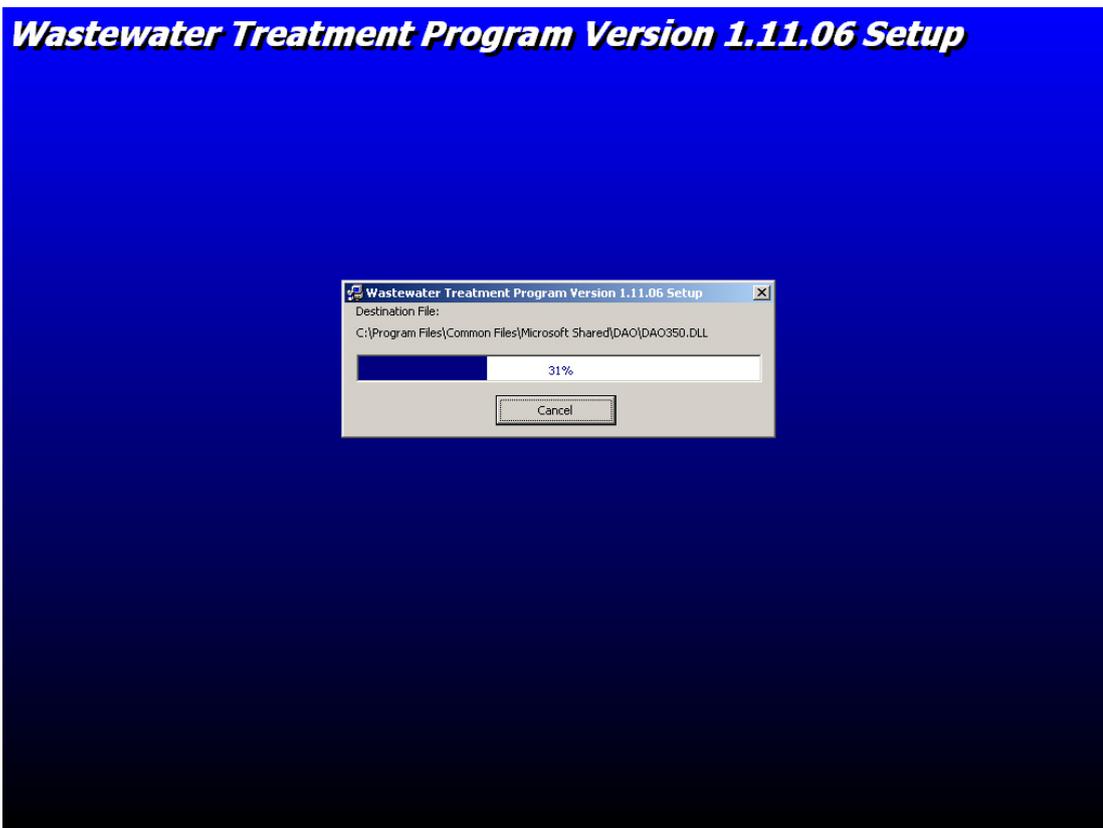
ภาพที่ 12 แสดงหน้าจอที่สองตอนติดตั้งโปรแกรม

2.5 จากนั้นโปรแกรมจะให้เรากำหนด Directory ที่เราติดตั้งโปรแกรมซึ่งถ้าไม่ต้องการเปลี่ยนก็ให้คลิกที่ปุ่ม  ได้เลย แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนก็ให้คลิกที่ปุ่ม  แล้วให้เลือก Directory ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม หรือถ้าไม่ต้องการติดตั้งโปรแกรมให้เรากlikปุ่ม  ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 13 แสดงหน้าจอที่สามตอนติดตั้งโปรแกรม

2.6 จากนั้นให้เราคลิกที่ปุ่ม ได้เลย หรือถ้าไม่ต้องการติดตั้งโปรแกรมให้เราคลิกปุ่ม ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 14 แสดงหน้าจอที่สี่ตอนติดตั้งโปรแกรม

2.7 รอก่อนว่าโปรแกรมจะติดตั้งเสร็จ 100 % ดังภาพที่ 14 เราจึงจะสามารถใช้โปรแกรม ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียได้โดยคลิกที่ Task bar Start แล้วเลือก Program ⇨ Wastewater Treatment Program

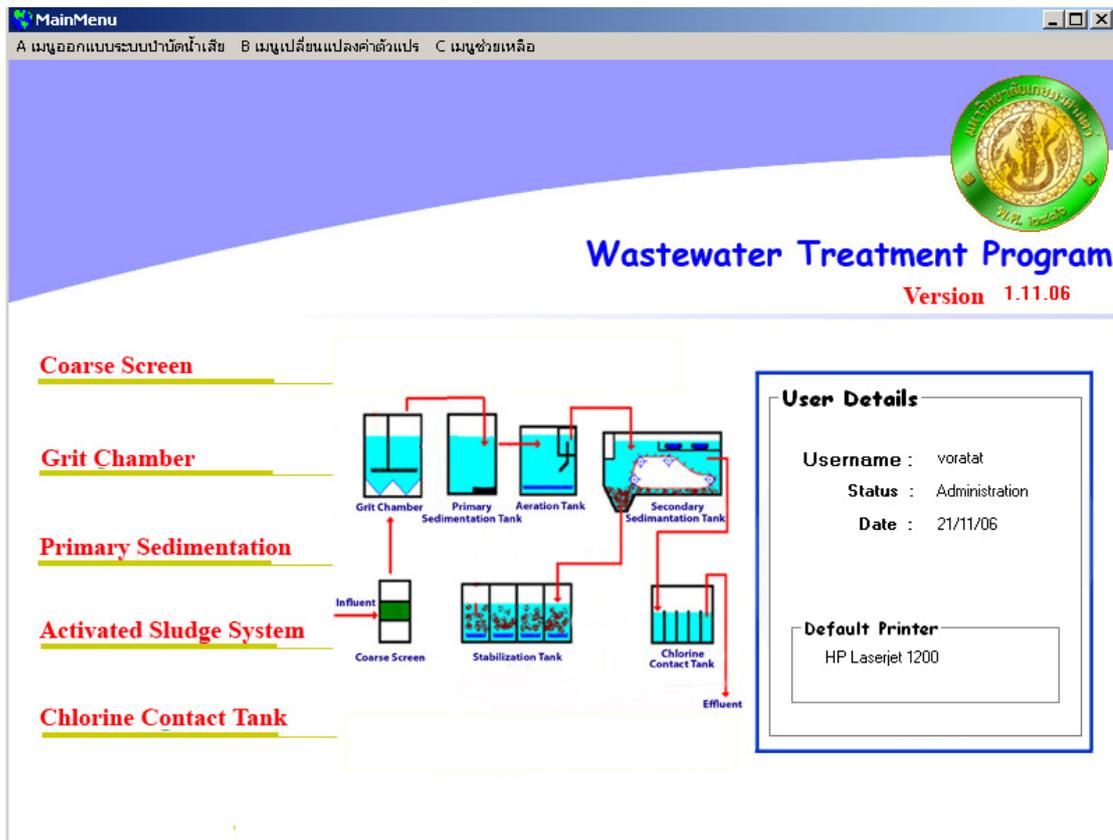
3. การใช้งานโปรแกรม

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจะประกอบไปด้วยฟอร์มต่างๆดังต่อไปนี้

ภาพที่ 15 แสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบของโปรแกรม

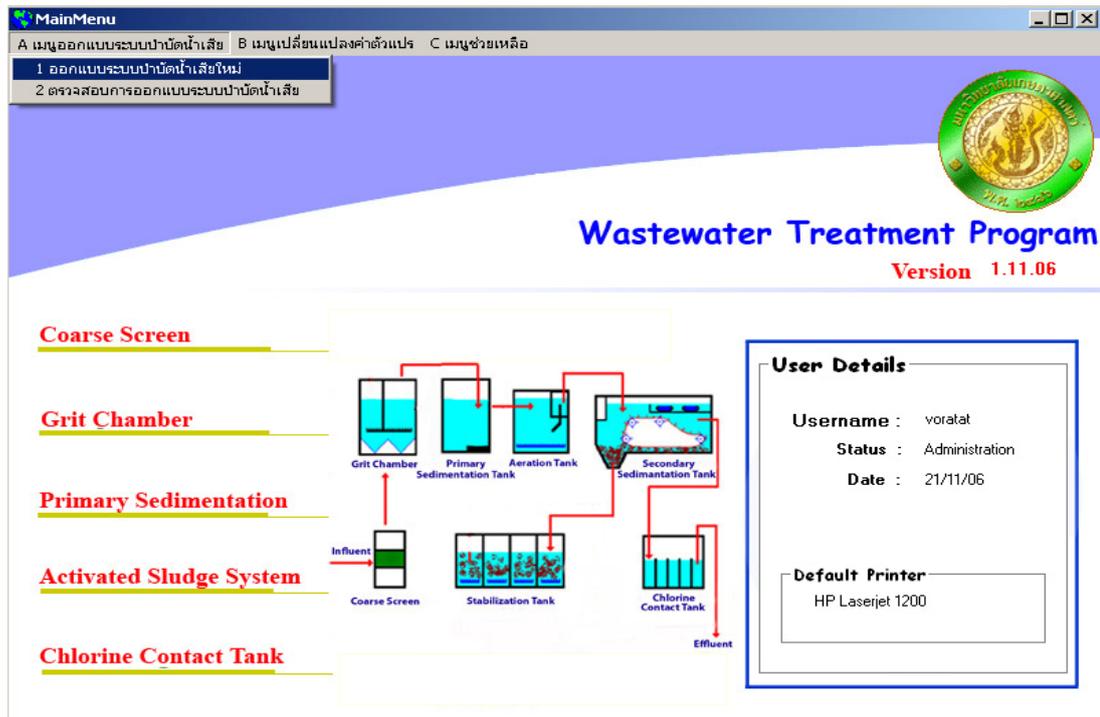
1 หลังจากทำการติดตั้งโปรแกรม สามารถใช้โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียได้ โดยคลิกที่ Task bar Start แล้วเลือก Program ⇨ Wastewater Treatment Program จะปรากฏหน้าจอ Logon ดังภาพที่ 15 ให้กรอก Username และ Password ที่ได้รับมาจากผู้ดูแลระบบ (Administration) แล้วให้คลิกปุ่ม **OK** เพื่อเข้าสู่ระบบ หรือถ้าไม่ต้องการเข้าสู่ระบบให้คลิกปุ่ม **Cancel**

2. หลังจาก Logon เข้าสู่ระบบแล้ว จะปรากฏหน้าจอ Mainmenu (เมนูหลัก) ที่ระบุ Version ของการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งจะประกอบไปด้วย 3 เมนูหลักได้แก่ เมนูออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย , เมนูเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร และเมนูช่วยเหลือ นอกจากนี้ยังแสดงรายละเอียดของผู้ใช้งาน ได้แก่ Username , Status , วันที่ Logon และเครื่องพิมพ์ที่ใช้งานในขณะนี้ ดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 แสดงเมนูหลักของโปรแกรม

3. เมนูออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นเมนูที่ใช้ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย โครงการใหม่ ดังภาพที่ 17 ซึ่งเมื่อเราคลิกเลือกเข้าไปจะปรากฏหน้าจอเมนูกรอกข้อมูลออกแบบซึ่งประกอบด้วย 4 แทบย่อยที่ให้เรากรอกข้อมูลได้แก่ กำหนดคุณสมบัติของน้ำเสีย , ตะแกรงขยะ , ถึงตกตะกอนสำหรับกรวดเล็ก และถึงตกตะกอนเบื้องต้น ส่วนการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย Activated Sludge ชนิด Complete mixed และถึงสัมผัสคลอรีน ให้ผู้ใช้งานเข้าไปที่ และ ตามลำดับ



ภาพที่ 17 แสดงเมนูย่อยของเมนูออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

กรอกข้อมูลออกแบบ

จังหวัดขอนแก่นเมืองชั้น

กำหนดคุณสมบัติของน้ำเสีย

สถานะโครงการ

จังหวัดขอนแก่นเมืองชั้น

จังหวัดขอนแก่นสำหรับกรวดเล็ก

Ref # 1

Edit

กำหนดโครงการ

ชื่อโครงการ สถานีบำบัดน้ำเสียบางพิ

วันที่เริ่มต้นโครงการ 4 / 1 / 2555

วันที่สิ้นสุดโครงการ 4 / 1 / 2555

รายละเอียดของโครงการ

ที่ตั้งโครงการ 4 ต.บางพิ อ.สมเด็จระการ

หมายเหตุ ทดสอบเบื้องต้น 1

รายละเอียดของคุณสมบัติของน้ำเสีย

อัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำเสีย 1.6

อัตราการไหลสูงสุด 4.8

อัตราการไหลต่ำสุด 0.48

ลบ.ม./วินาที

BOD5 ของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย 250 มก./ล.

ของแข็งแขวนลอยในน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย 260 มก./ล.

BOD5 ที่ต้องการหลังผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย 20 มก./ล.

ไรเตอร์ทำงานอัตโนมัติ ไรเตอร์ทำงานด้วยตัวเอง

กำหนดค่า

กรอกข้อมูลลงในกล่องข้อความของแต่ละแถบที่จะออกแบบ

Save Reset Print Close

ภาพที่ 18 เมนูกรอกข้อมูลของโครงการ และคุณสมบัติของน้ำเสีย

4. แถบกรอกข้อมูลของโครงการ และข้อมูลคุณสมบัติของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบและที่
ต้องการออกจากระบบ ดังภาพที่ 18 ดังต่อไปนี้

- 4.1 ชื่อโครงการ
- 4.2 วันที่เริ่มต้นและสิ้นสุดโครงการ
- 4.3 ที่ตั้งโครงการ
- 4.4 หมายเหตุ
- 4.5 อัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำเสีย
- 4.6 อัตราการไหลสูงสุดของน้ำเสีย ซึ่งโปรแกรมกำหนดค่าเริ่มต้นเป็น 3 เท่าของ
อัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำเสีย
- 4.7 อัตราการไหลต่ำสุดของน้ำเสีย ซึ่งโปรแกรมกำหนดค่าเริ่มต้นเป็น 0.3 เท่าของ
อัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำเสีย
- 4.8 BOD5 ของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
- 4.9 ของแข็งแขวนลอย ของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
- 4.10 BOD5 ของน้ำเสียที่ต้องการหลังจากผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแล้ว
- 4.11 เลือกโหมดการทำงานอัตโนมัติ หรือ โหมดทำงานด้วยตัวเอง ซึ่งในการเลือก
โหมดการทำงานอัตโนมัติ โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์ และใช้ค่าพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้แต่แรกว่าจะ
ได้การออกแบบอย่างไร ส่วนในโหมดการทำงานด้วยตัวเอง ใช้เมื่อผู้ใช้งานต้องการเลือกและ
เปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ตามความต้องการ ซึ่งจะมีการกรอกค่าพารามิเตอร์เบื้องต้นที่ใช้ในการคำนวณ
มากกว่าโหมดการทำงานอัตโนมัติ

หลังจากกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วจะมีปุ่มควบคุมการทำงานในเมนูนี้ดังนี้

Save

คลิกเพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆของโครงการ

Reset

คลิกเพื่อล้างข้อความรายละเอียดของโครงการในกล่องข้อความ

Close

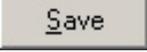
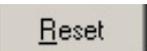
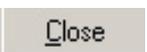
คลิกเพื่อออกจากหน้าจอ

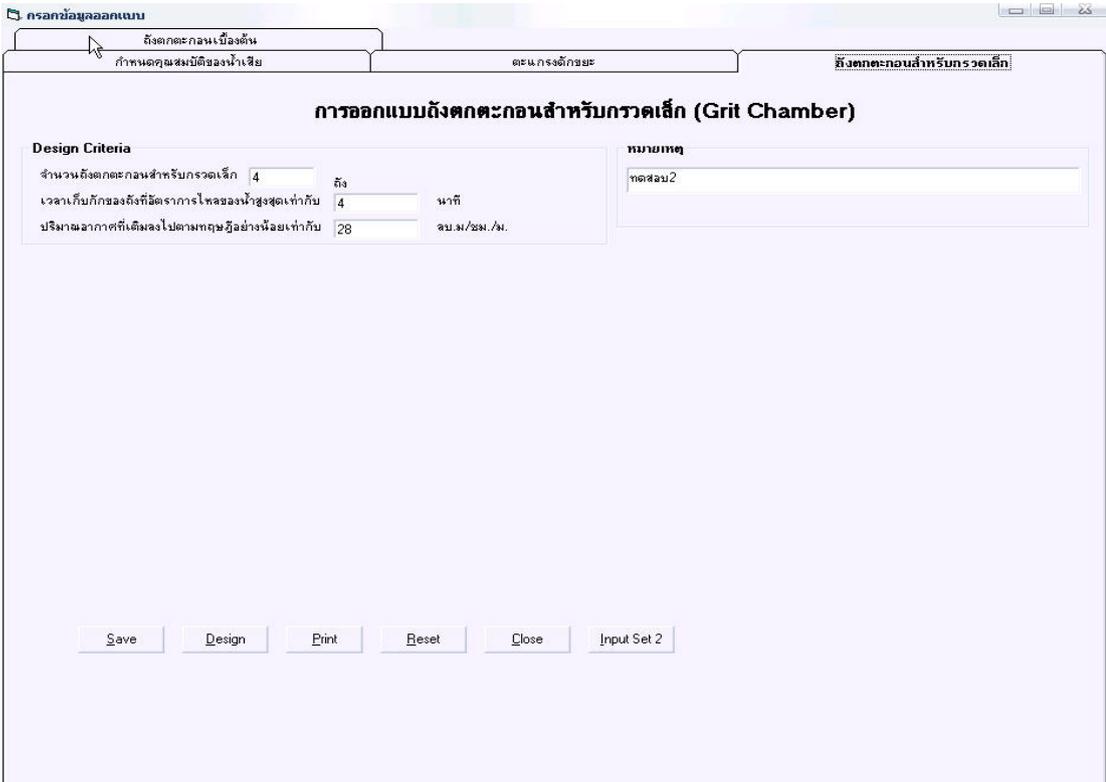
ภาพที่ 19 แสดงเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบตะแกรงดักขยะในโหมดการทำงานอัตโนมัติ

ภาพที่ 20 แสดงเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบตะแกรงดักขยะในโหมดการทำงานด้วยตัวเอง

5. แถบกรอกข้อมูลออกแบบตะแกรงดักขยะ ซึ่งต้องกรอกค่าทั้งหมดเพื่อนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการคำนวณและออกแบบ ดังภาพที่ 19 และ 20

หลังจากกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วจะมีปุ่มควบคุมการทำงานในเมนูนี้ดังนี้

	คลิกเพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆของโครงการ
	คลิกเพื่อแสดงค่าคำนวณที่ได้จากโปรแกรม
	คลิกเพื่อล้างข้อความรายละเอียดของโครงการในกล่องข้อความ
	คลิกเพื่อออกจากหน้าจอนี้
	คลิกเพื่อ ไปเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS แบบ Complete Mixed และ ถังส้มผัสคลอรีน



ภาพที่ 21 แสดงเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบถังตกตะกอนกรวดเล็กในโหมดการทำงานอัตโนมัติ

กรอกข้อมูลออกแบบ

ถังตกตะกอนเบื้องต้น

กำหนดคุณสมบัติของน้ำเสีย

ออกแบบถังตกตะกอน

ถังตกตะกอนสำหรับกรวดเล็ก

การออกแบบถังตกตะกอนสำหรับกรวดเล็ก (Grit Chamber)

Design Criteria

จำนวนถังตกตะกอนสำหรับกรวดเล็ก ถัง

เวลาเก็บกักของแข็งที่ติดการไหลของน้ำสูงสุดเท่ากับ นาที

ปริมาณอากาศที่เติมลงไปตามทฤษฎีอย่างน้อยเท่ากับ ลบ.ม./ลบ.ม./ม.

การออกแบบขนาดของถังตกตะกอนสำหรับกรวดเล็ก

กำหนดให้ความยาวต่อความกว้างให้มีอัตราส่วนเป็น :

ระยะขอบถึงเหนือผิวหน้า ม.

การออกแบบทางเข้าและทางนำออก

ใช้รางน้ำเข้าขนาดกว้าง ม.

ใช้รางน้ำออกขนาดกว้าง ม.

ใช้รางน้ำออกยาว ม.

ความลึกของน้ำที่ผ่านสายน้ำล้นออก m สายน้ำล้นออกยาว ม.

จำนวนด้านของสายที่รับน้ำ 1 2

แผ่นกั้นขวาง (Baffle) ที่ทางเข้า

พื้นที่เงาแนวตั้งที่มองเห็นที่ช่องแผ่นกั้นขวาง ตร.ม.

ค่าปริมาณตะกอนหนัก ลบ.ม./ลบ.ม./น้ำเสีย

Save Design Print Reset Close Input Set 2

ภาพที่ 22 แสดงเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบถังตกตะกอนกรวดเล็กในโหมดการทำงานด้วยตัวเอง

6. แถบกรอกข้อมูลออกแบบถังตกตะกอนสำหรับกรวดเล็ก ซึ่งต้องกรอกค่าทั้งหมดเพื่อนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการคำนวณและออกแบบ ดังภาพที่ 21 และ 22

หลังจากกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วจะมีปุ่มควบคุมการทำงานในเมนูนี้ดังนี้

Save

คลิกเพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆของโครงการ

Design

คลิกเพื่อแสดงค่าคำนวณที่ได้จากโปรแกรม

Reset

คลิกเพื่อล้างข้อความรายละเอียดของโครงการในกล่องข้อความ

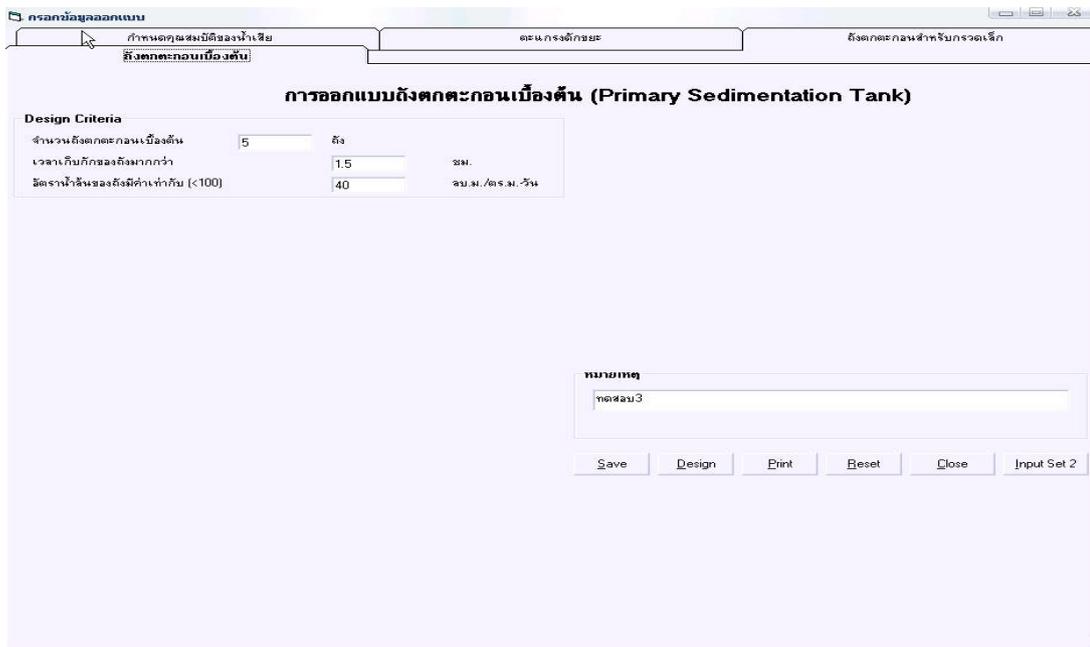
Close

คลิกเพื่อออกจากหน้าจอ

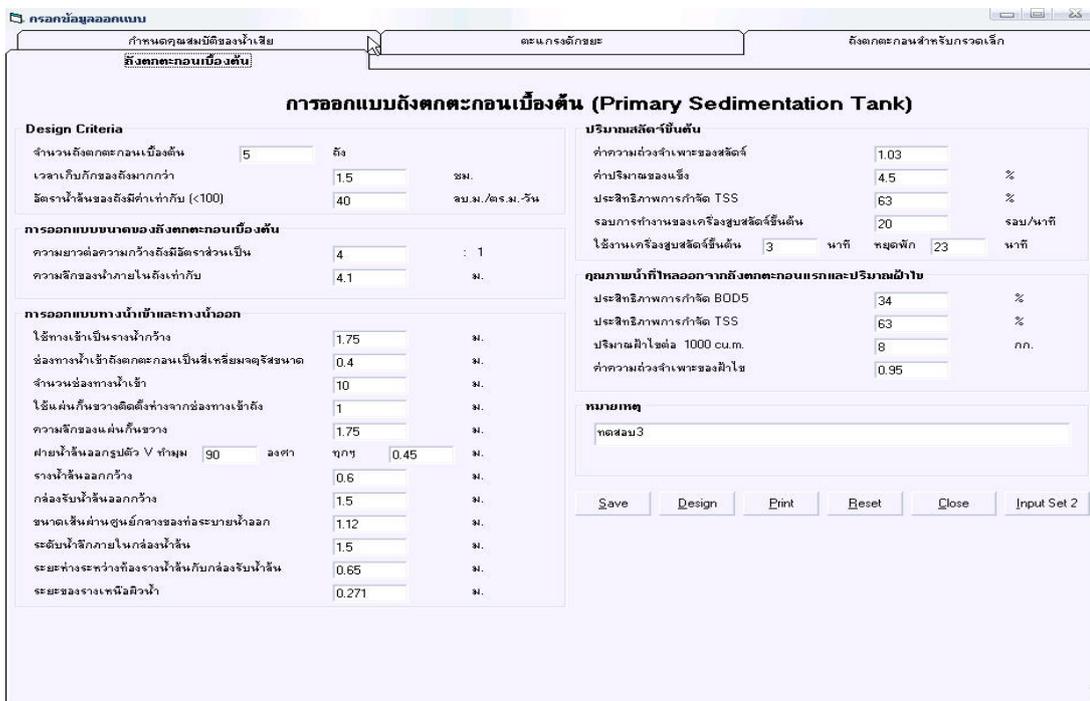
Input Set 2

คลิกเพื่อไปเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบระบบบำบัด

น้ำเสีย AS แบบ Complete Mixed และ ถังสัมผัสคลอรีน



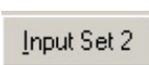
ภาพที่ 23 แสดงเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบถังตกตะกอนเบื้องต้นในโปรแกรมทำงานอัตโนมัติ



ภาพที่ 24 แสดงเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบถังตกตะกอนเบื้องต้นในโปรแกรมทำงานด้วยตัวเอง

7. แถบกรอกข้อมูลออกแบบถังตกตะกอนเบื้องต้น ซึ่งต้องกรอกค่าทั้งหมดเพื่อนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการคำนวณและออกแบบ ดังภาพที่ 23 และ 24

หลังจากกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วจะมีปุ่มควบคุมการทำงานในเมนูนี้ดังนี้

	คลิกเพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆของโครงการ
	คลิกเพื่อแสดงค่าคำนวณที่ได้จากโปรแกรม
	คลิกเพื่อล้างข้อความรายละเอียดของโครงการในกล่องข้อความ
	คลิกเพื่อออกจากหน้าจอ
	คลิกเพื่อไปเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS แบบ Complete Mixed และ ถังส้มผัสคลอรีน

เมื่อคลิกไปที่ปุ่ม  จะเป็นเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS แบบ Complete Mixed และ ถังส้มผัสคลอรีน

กรอกข้อมูลออกแบบ

ระบบบำบัดน้ำเสีย AS ชนิด Complete Mixed

ระบบบำบัดน้ำเสีย AS ชนิด Complete Mixed (ต่อ)

การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS ชนิด Complete Mixed

Design Criteria		
จำนวนถังเดิมเวลาทศ	4	ถัง
ค่าอายุตะกอนเท่ากับ	10	วัน
ค่าสัมประสิทธิ์ทางจลศาสตร์เท่ากับ	0.5	มก./กก.
ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยสลายเท่ากับ	0.06	/วัน
ปริมาณสารอินทรีย์ที่อยู่ในตะกอนจุลินทรีย์ในถังเดิมเวลาทศ	3000	มก./อ.
สัณสิทธิ์เริ่มต้นจากถังตกตะกอน	10000	มก./อ. TSS

การวิเคราะห์ตามผลของถังระบบ		
ประสิทธิภาพการกำจัด BOD5 เท่ากับ	34	%
ประสิทธิภาพการกำจัด TSS เท่ากับ	63	%
ความเข้มข้นของของแข็งเท่ากับ	4.5	%
ความเข้มข้นของของแข็งเท่ากับ	1.03	%
สมมติปริมาณสัณสิทธิ์ที่ถูกถ่ายที่ออกจากระบบเท่ากับ	1066	ลบ.ม./วัน
ระบบรวมตะกอนได้เท่ากับ	85	%

น้ำใส่นอกจากระบบบำบัดน้ำเสียไปสู่อ่างเติมอากาศ		
BOD5 ของน้ำใสเท่ากับ	3000	มก./อ.
TSS ของน้ำใสเท่ากับ	4000	มก./อ.
% ของ TSS ของสัณสิทธิ์ที่ผ่านระบบย่อยแบบไร้อากาศแล้ว	5	%
TVSS/TSS ของสัณสิทธิ์ที่ถูกถ่ายที่เท่ากับ	0.8	
TVSS/TSS ของสัณสิทธิ์จากถังตกตะกอนแรกเท่ากับ	0.74	
% ของ TVSS ถูกกำจัดในถังเติมอากาศเท่ากับ	52	%
ปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นจาก TVSS ที่ถูกกำจัดเท่ากับ	0.936	ลบ.ม./กก.
ความหนาแน่นของอากาศเท่ากับ	1.162	กก./ลบ.ม.
ปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นในระบบมีน้ำหนักมากกว่าอากาศเท่ากับ 0; ของปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นทั้งหมด		

ระบบบำบัดน้ำเสีย AS ชนิด Complete Mixed		
ปริมาณของแข็งในกากสัณสิทธิ์เท่ากับ	25	%
ระบบรีดน้ำแบบอัดกรองสามารถได้ของแข็งเท่ากับ	95	%
ความถี่ล้างชำระของกากสัณสิทธิ์เท่ากับ	1.06	
% ของปริมาณของแข็งสัณสิทธิ์ของสารโพลีเมอร์อินทรีย์ที่เติมลงไปเพื่อปรับสภาพสัณสิทธิ์เท่ากับ	5	%
% ของปริมาณของแข็งสัณสิทธิ์ของสารโพลีเมอร์อินทรีย์ที่เติมลงไปเพื่อปรับสภาพสัณสิทธิ์เท่ากับ	2	%
ปริมาณสารเคมีทั้งหมดอยู่ในกากสัณสิทธิ์เท่ากับ	75	% ของปริมาณสารเคมีทั้งหมด
BOD5 ของน้ำที่ถูกรีดออกเท่ากับ	1500	มก./อ.

การออกแบบถังเติมอากาศ		
ของแข็งที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพเท่ากับ	0.65	เท่าของของแข็งชีวภาพ
1 กรัมของของแข็งที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพเท่ากับ	1.42	กรัมของ BODL
จำนวนเท่าของ BOD5 ต่อ BODL เท่ากับ	0.68	
ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเมื่อพิจารณา BOD5 ของน้ำใสเท่ากับ	95	%
ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเมื่อพิจารณา BOD5 ของน้ำเสียเท่ากับ	90	%
ขนาดความยาวต่อความกว้างของถังเดิมเวลาทศเท่ากับ	2	ม.
น้ำลึกเท่ากับ	4.5	ม.
ระยะผ่นหนึ่งชั่วโมงเท่ากับ	0.75	ม.

ปริมาณสัณสิทธิ์ที่ถ่ายที่ออกและเวียนกลับ		
ปริมาณสัณสิทธิ์ที่ถ่ายที่ออกจากถังเดิมเวลาทศเท่ากับ	1137	ลบ.ม./วัน

Print

ภาพที่ 25 แสดงเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS

8. แถบกรอกข้อมูลออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS แบบ Complete Mixed ซึ่งต้องกรอกค่าทั้งหมดเพื่อนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการคำนวณและออกแบบ ดังภาพที่ 25

หลังจากกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วจะมีปุ่มควบคุมการทำงานในเมนูนี้ดังนี้

- Save** คลิกเพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆของโครงการ
- Design** คลิกเพื่อแสดงค่าคำนวณที่ได้จากโปรแกรม
- Reset** คลิกเพื่อดำงข้อความรายละเอียดของโครงการในกล่องข้อความ
- Close** คลิกเพื่อออกจากหน้าจอนี้
- Input Set 1** คลิกเพื่อไปเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของ

น้ำเสีย และออกแบบตะแกรงดักขยะ , ถังตกตะกอนกรวดเล็ก และถังตกตะกอนเบื้องต้น

The screenshot shows a software interface for designing an AS Complete Mixed system. It is divided into several sections with input fields and buttons.

การออกแบบทางเข้าของถังเติมอากาศ

ทางน้ำเข้าเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยให้โคลเข้าสองทิศทางซึ่งแต่ละทางมีช่องน้ำไหลเข้าถึง 5 ช่อง ใช้ปริมาณน้ำไหลเข้าทางเข้าสูงสุดที่อาจเป็นไปได้ เมื่อถึงเติมอากาศจนถึงหยุดทำงาน ขนาดกว้างของรางน้ำเข้าเท่ากับ 0.5 ม. ระดับล้นของรางน้ำเข้าเท่ากับ 1.5 ม.

การออกแบบทางออกของถังเติมอากาศ

ทางน้ำออกมีลักษณะเป็นกล่องฝายน้ำขึ้นจำนวน 8 ชุดต่อถัง ฝายน้ำขึ้นดังกล่าวเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 0.5 ม. น้ำไหลขึ้นจากฝายน้ำขึ้นลงรางน้ำออกขนาดกว้างเท่ากับ 1.5 ม. กช่องรับน้ำถึงกว้าง 2.2 ม. ความยาวของฝายน้ำขึ้นหนึ่งชุดเท่ากับ 0.75 ม.

ปริมาณออกซิเจนและอากาศที่ต้องการ

ความหนาแน่นของอากาศเท่ากับ 1.201 กก./ลบ.ม. % ของออกซิเจนโดยน้ำหนักในอากาศเท่ากับ 23.2 % ประสิทธิภาพของหัวจ่ายอากาศเท่ากับ 8 % จำนวนหัวจ่ายปริมาตรอากาศที่ออกแบบต่อตารางเมตรเท่ากับ 1.5 เท่า

การออกแบบระบบกระจายอากาศ

ใช้ระบบกระจายอากาศแบบกรวยขนาด 75 x 610 มม. ปริมาณอากาศต่อหนึ่งกรวยเท่ากับ 0.21 ลบ.ม./นาที จำนวนแตรฉีดวางกรวยกระจายอากาศเท่ากับ 11 แตร จำนวนท่อในหนึ่งแตรของกรวยกระจายอากาศเท่ากับ 5 ท่อ จำนวนกรวยกระจายอากาศต่อหนึ่งท่อจ่ายเท่ากับ 20 กรวยเลือกเครื่องเป่าอากาศขนาดเท่ากับ 600 ลบ.ม./นาที

ออกแบบถังตกตะกอนที่สองและทางน้ำออก

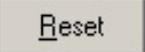
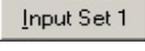
จำนวนถังตกตะกอนที่สองเท่ากับ 4 ถัง Safety Factor = 2 กก./ตร.ม. ความลึกของถังน้ำใสเท่ากับ 2 ม. ปริมาณตะกอนในถังตกตะกอนที่สองเป็น 0.3 เท่าของปริมาณตะกอนในถังเติมอากาศ ความเร็วขึ้นเฉลี่ยของตะกอนในถังตกตะกอนหนึ่งถังเท่ากับ 7000 มก./อ. BOD5 ภายในถังตกตะกอนเป็น 1.5 เท่าของ BOD5 เฉลี่ย อัตราไหลเข้าถังตกตะกอนเป็น 2.5 เท่าของอัตราการไหลเฉลี่ย ระยะล้นของถังน้ำใสเท่ากับ 0.5 ม. ขนาดกว้างของรางระบายน้ำขึ้นรวมถึงเท่ากับ 0.5 ม. ใช้ฝายรูปตัว V ขนาดลึกถึงปลายแหลมเท่ากับ 0.1 ม. ระยะห่างระหว่างปลายแหลมเท่ากับ 0.41 ม. ขนาดเครื่องสูบลiftที่สามารถสูบได้ในอัตราเท่ากับ 1.5 เท่าของอัตราการไหลเฉลี่ย

Buttons at the bottom: Save, Design, Print, Reset, Close, Input Set 3

ภาพที่ 26 แสดงเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS

9. แถบกรอกข้อมูลออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS แบบ Complete Mixed (ต่อ) ซึ่งต้องกรอกค่าทั้งหมดเพื่อนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการคำนวณและออกแบบ ดังภาพที่ 26

หลังจากกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วจะมีปุ่มควบคุมการทำงานในเมนูนี้ดังนี้

-  Save คลิกเพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆของโครงการ
-  Design คลิกเพื่อแสดงค่าคำนวณที่ได้จากโปรแกรม
-  Reset คลิกเพื่อล้างข้อความรายละเอียดของโครงการในกล่องข้อความ
-  Close คลิกเพื่อออกจากหน้าจอ
-  Input Set 1 คลิกเพื่อไปเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของ

น้ำเสีย และออกแบบตะแกรงดักขยะ , ถังตกตะกอนกรวดเล็ก และถังตกตะกอนเบื้องต้น

ภาพที่ 27 แสดงเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบถังสัมผัสคลอรีน

10. แถบกรอกข้อมูลออกแบบถังสัมผัสคลอรีน ซึ่งต้องกรอกค่าทั้งหมดเพื่อนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการคำนวณและออกแบบ ดังภาพที่ 27

หลังจากกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วจะมีปุ่มควบคุมการทำงานในเมนูนี้ดังนี้

S ave	คลิกเพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆของโครงการ
D esign	คลิกเพื่อแสดงค่าคำนวณที่ได้จากโปรแกรม
R eset	คลิกเพื่อล้างข้อความรายละเอียดของโครงการในกล่องข้อความ
C lose	คลิกเพื่อออกจากหน้าจอนี้
I ntput Set 1	คลิกเพื่อไปเมนูกรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของน้ำเสีย และออกแบบตะแกรงดักขยะ , ถังตกตะกอนกรวดเล็ก และถังตกตะกอนเบื่องตัน

เมื่อคลิกไปที่ปุ่ม **D**esign ของเมนูที่กรอกค่าที่จะใช้ออกแบบในแต่ละส่วนจะเป็นเมนูที่แสดงผลการออกแบบของส่วนนั้นๆ ดังภาพที่ 28 -36

Screening

ผลการออกแบบตะแกรงดักขยะ (Coarse Screen) New

Design Criteria
กำหนดให้จุดตะแกรงต้องมีการลงการใช้งานหากต้องมีการหยุดทำงานเพื่อบำรุงรักษา
จุดตะแกรงทำงานกับแนวระดับเท่ากับ องศา

ผลการออกแบบท่อน้ำเข้าสู่เครื่อง
ความสูงของน้ำในท่อในช่วงที่มีอัตราการไหลของน้ำสูงสุด ม.
ความเร็วของน้ำที่ผ่านตะแกรงในช่วงอัตราการไหลสูงสุดเท่ากับ ม./วินาที

ผลการออกแบบตะแกรง

พื้นที่ช่องว่างระหว่างช่องเหล็กทั้งหมด	<input type="text" value="5.65"/>	ตร.ม.
ระยะห่างระหว่างช่องเหล็ก	<input type="text" value="4.5"/>	ม.
ตะแกรงมีช่องว่างทั้งหมด <input type="text" value="90"/> ช่อง โดยแต่ละช่องกว้าง	<input type="text" value="50"/>	มม.
น้ำหนักของตะแกรงมีขนาด	<input type="text" value="10"/>	มม.
ความกว้างของจุดตะแกรงทั้งหมด	<input type="text" value="4.5"/>	ม.
จำนวนช่องเหล็กตะแกรงทั้งหมด	<input type="text" value="89"/>	ช่อง
ความกว้างของช่องตะแกรง	<input type="text" value="5.39"/>	ม.
สัมประสิทธิ์ของประสิทธิภาพ	<input type="text" value="0.83"/>	
ความสูงของการไหลของน้ำในท่อจริงขณะมีการไหลสูงสุด	<input type="text" value="1.27"/>	ม.
ความเร็วของน้ำไหลเข้าตะแกรงขณะมีการไหลสูงสุด	<input type="text" value="0.7"/>	ม./วินาที
แนวของท่อเข้าเพนัลระดับอ้างอิง	<input type="text" value="0.08"/>	ม.
สัมประสิทธิ์การขยายตัวเท่ากับ	<input type="text" value="0.3"/>	
ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านช่องตะแกรง เท่ากับ	<input type="text" value="0.84"/>	ม./วินาที
ความดันสูญเสียผ่านตะแกรงเท่ากับ	<input type="text" value="0.016"/>	ม.

ผลการออกแบบตะแกรง (ต่อ)

ความสูงของการไหลของน้ำบริเวณส่วนล่างของช่องตะแกรง	<input type="text" value="1.25"/>	ม.
ความเร็วของน้ำไหลเข้าตะแกรงบริเวณส่วนล่างของช่องตะแกรง	<input type="text" value="0.71"/>	ม./วินาที
ความดันสูญเสียผ่านตะแกรงเมื่อมีสิ่งอุดตัน 50 % เท่ากับ	<input type="text" value="57.9"/>	มม.
ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านตะแกรงเมื่อมีสิ่งอุดตัน 50 % เท่ากับ	<input type="text" value="1.63"/>	ม./วินาที
ความเร็วของน้ำก่อนผ่านตะแกรงเมื่อมีสิ่งอุดตัน 50 % เท่ากับ	<input type="text" value="0.68"/>	ม./วินาที
ความลึกวิกฤตของการไหล	<input type="text" value="0.43"/>	ม.
ความเร็ววิกฤต	<input type="text" value="2.07"/>	ม./วินาที
ระดับของช่องด้านข้างใกล้กับผนัง	<input type="text" value="0.71"/>	ม.

ปั๊มสูบน้ำเสีย

เวลาต่ำสุดเมื่อเครื่องสูบน้ำทำงานครบวัฏจักร	<input type="text" value="10"/>	นาที
ปริมาตรปั๊มสูบน้ำ	<input type="text" value="720"/>	ลบ.ม
เลือกความลึกของบ่อ	<input type="text" value="6.5"/>	ม.
ความกว้างบ่อ	<input type="text" value="8"/>	ม.
ความยาวบ่อ	<input type="text" value="16"/>	ม.
พื้นที่ของบ่อ	<input type="text" value="110.77"/>	ตร.ม.

หมายเหตุ

Hydraulic Profile Print Close

ภาพที่ 28 แสดงผลการออกแบบตะแกรงดักขยะ

Grit Chamber

ผลการออกแบบถังตกตะกอนสำหรับกรวดเล็ก (Grit Chamber)

Design Criteria

จำนวนถังตกตะกอนสำหรับกรวดขนาดเล็ก	4	ถัง
เวลากักเก็บของแข็งที่มีอัตราการไหลของน้ำสูงสุด	4	นาที
ปริมาณอากาศที่เติมลงไปทางท่อก๊าซอย่างน้อย	28	ลบ.ม./ลบ.ม.

การออกแบบขนาดของถังตกตะกอนสำหรับกรวดเล็กทั้งหมด

ปริมาตรของถังตกตะกอนสำหรับกรวดเล็กทั้งหมด	288	ลบ.ม.
น้ำลึกในถัง	4.2	ม.
ระยะขอบถึงเหนือผิวหน้า	0.8	ม.
ขนาดความลึกของถัง	5	ม.
พื้นที่ผิวของถัง	68.57	ม.
กำหนดความยาว : ความกว้างของถัง	4	: 1
ความกว้างของถัง	5	ม.
ความยาวของถัง	20	ม.
พื้นที่ผิวจริงของถัง	100	ม.
เวลากักเก็บจริงเมื่อทำงานทุกถัง	4.76	นาที
เวลากักเก็บจริง 1 ถังทำงาน	1.19	นาที

การออกแบบระบบเติมอากาศ

ปริมาณอากาศที่เติมลงไปในทางท่อก๊าซต่อถัง	560	ลบ.ม./ลบ.ม.
ปริมาณอากาศที่เติมลงไปในทางปฏิบัติต่อถัง	840	ลบ.ม./ลบ.ม.
อัตราการเติมอากาศทั้งหมด	56	ลบ.ม./นาที
อัตราการเติมอากาศต่อเครื่อง	20	ลบ.ม./นาที
จำนวนเครื่องเติมอากาศ	6	เครื่อง
อัตราน้ำสิ้นเปลืองต่อถังกรวดเล็กทำงานทุกถัง	1512.03	ลบ.ม./ตร.ม.วัน
อัตราน้ำสิ้นเปลืองต่อถังกรวดเล็กทำงาน 1 ถัง	6048.12	ลบ.ม./ตร.ม.วัน

การออกแบบทางน้ำและทางน้ำออก

ใช้รางน้ำเข้ารูปตัว U ขนาดกว้าง	1.75	ม.	
แรงดันสูญเสียของบริเวณทางน้ำเข้า	0.32	ม.	
ใช้รางน้ำออกขนาดกว้าง 2 x 3	ม.	ฝายน้ำล้นลอยยาว 3.5	ม.
ระดับน้ำล้นเหนือฝายน้ำล้นเมื่อทำงานทุกถัง	0.35	ม.	
ระดับน้ำล้นเหนือฝายน้ำล้นเมื่อทำงาน 1 ถัง	1.04	ม.	
ความกว้างของ launder 2	ม.	จำนวนฝายน้ำล้นที่รับน้ำ	1
ปริมาณน้ำล้นต่อหน่วยความยาวของฝาย	1.37	ม.	
ความลึกของรางน้ำออก	2	ม.	
ความลึกของน้ำที่ผ่านฝายน้ำล้น	2.39	ม.	
แรงดันสูญเสียเมื่อไหลผ่านถังตกตะกอน	1.22	ม.	

หมายเหตุ

ทดสอบ 2

Hydraulic Profile Print Close

ภาพที่ 29 แสดงผลการออกแบบถังตกตะกอนกรวดเล็ก

Primary Sedimentation

ผลการออกแบบถังตกตะกอนเบื้องต้น (Primary Sedimentation Tank)

Design Criteria

จำนวนถังตกตะกอนเบื้องต้น	5	ถัง
เวลากักเก็บของแข็งมากกว่า	1.5	ชม.
อัตราน้ำสิ้นเปลืองต่อถัง (<100)	40	ลบ.ม./ตร.ม.วัน

การออกแบบขนาดของถังตกตะกอนเบื้องต้น

ขนาดพื้นที่ผิวของถัง	691.2	ตร.ม.
ความยาวต่อความกว้างถังที่มีอัตราส่วนเป็น	4	
ความกว้างของถัง	14	ม.
ความยาวของถัง	56	ม.
ความลึกของน้ำภายในถัง	4.1	ม.
ปริมาตรของถัง	2744	ลบ.ม.

ตรวจสอบอัตราน้ำสิ้นเปลือง และเวลากักเก็บของแข็ง

อัตราน้ำสิ้นเปลืองถังเมื่อมีอัตราการไหลเฉลี่ย (<50)	35.27	ลบ.ม./ตร.ม.วัน
อัตราน้ำสิ้นเปลืองถังเมื่อมีอัตราการไหลสูงสุด (<130)	105.8	ลบ.ม./ตร.ม.วัน
เวลากักเก็บของถังเมื่อมีอัตราการไหลเฉลี่ย	2.38	ชม.
เวลากักเก็บของถังเมื่อมีอัตราการไหลสูงสุด	0.79	ชม.

การออกแบบทางน้ำเข้า

ใช้รางน้ำเข้าขนาดกว้าง	1.75	ม.
ขนาดของช่องทางน้ำเข้าถังตกตะกอน	0.35	ม.
จำนวนช่องทางน้ำเข้า	10	ช่อง
แผ่นกั้นขวางติดตั้งอยู่ห่างจากช่องทางน้ำเข้า	1	ม.
ความลึกของแผ่นกั้นขวาง	1.75	ม.
ความเร็วของน้ำในรางน้ำเข้า	0.31	ม./วินาที
แรงดันสูญเสียของระดับน้ำเนื่องจากช่องทางน้ำเข้าทุกช่อง	0.09	ม.

การออกแบบทางน้ำออก

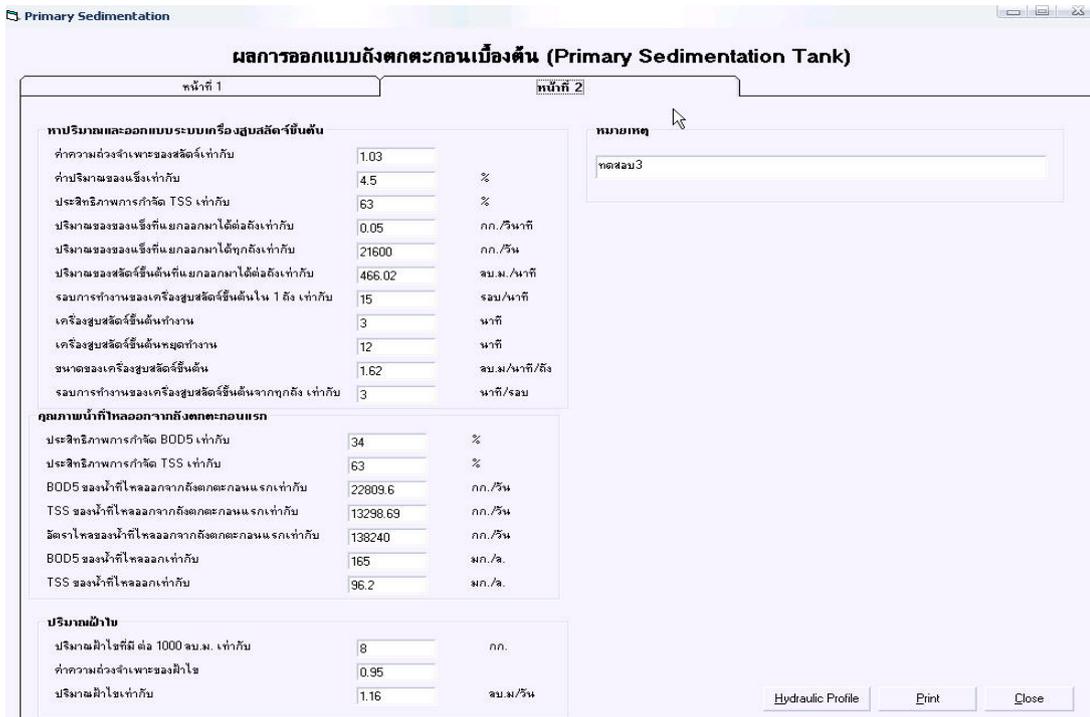
อัตราน้ำสิ้นเปลืองถังเมื่อมีอัตราการไหลเฉลี่ย (> 186)	186	ลบ.ม./ตร.ม.วัน
ความยาวของฝายน้ำล้นที่ติดตั้ง	148.65	ม.
ความยาวของฝายน้ำล้นที่ออกแบบ	147.85	ม.
ฝายรูปตัว V ทั้งหมด 90 องศา ทุกระยะ	0.45	ม.
จำนวนฝายรูปตัว V ที่ติดตั้ง	329	ตัว
ระดับน้ำเหนือฝายน้ำล้นเมื่อมีอัตราการไหลเฉลี่ย	0.05	ม.
ระดับน้ำเหนือฝายน้ำล้นเมื่อมีอัตราการไหลสูงสุด	0.11	ม.

การออกแบบรางน้ำล้น

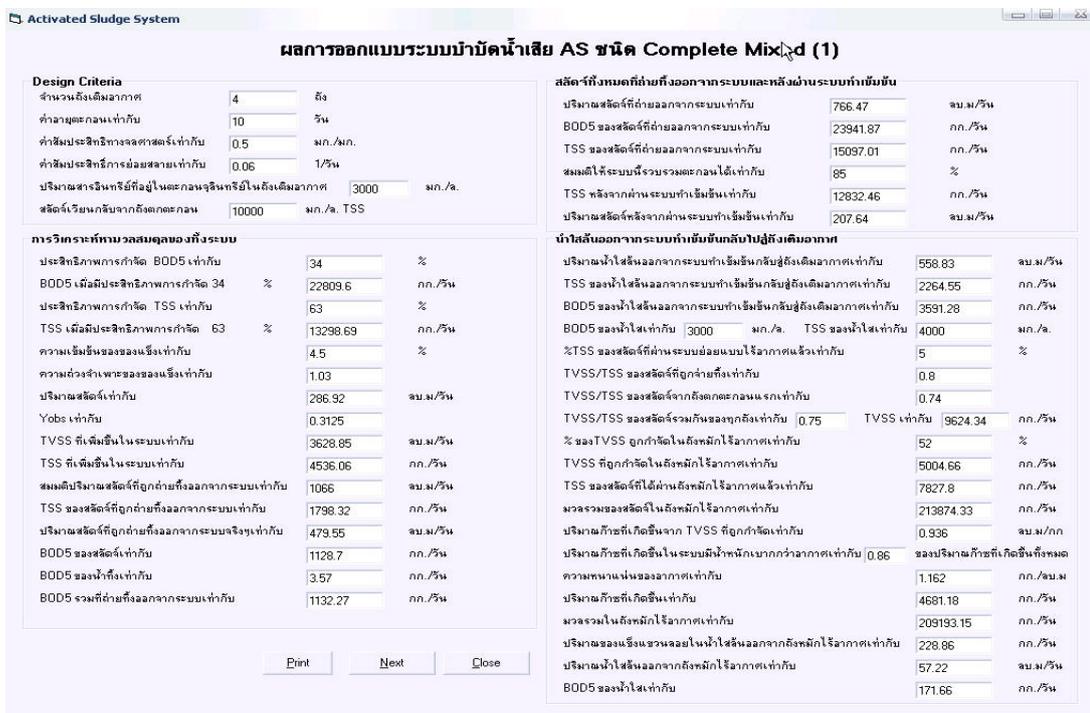
ขนาดความกว้างของรางน้ำล้น	0.6	ม.
ขนาดกว้างของช่องรางน้ำล้น	1.5	ม.
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อระบายน้ำออก	1.12	ม.
ระดับน้ำลึกภายในช่องรางน้ำล้น	1.5	ม.
ระยะห่างระหว่างท่อระบายน้ำล้นกับช่องรางน้ำล้น	0.65	ม.
ระดับน้ำลึกบนรางน้ำล้น ณ จุดทางออก	0.85	ม.
อัตราไหลของน้ำล้นด้านข้างของรางน้ำล้นข้าง	0.48	ลบ.ม./วินาที
ความยาวของด้านข้างของรางน้ำล้นหนึ่งข้าง	72.1	ม.
อัตราไหลของน้ำเข้าต่อความยาวของฝาย	0.007	ลบ.ม./วินาที
ระดับน้ำลึก ณ ต้นน้ำไหล	0.94	ม.
ระดับน้ำลึกสูงสุดบนรางน้ำล้น	1.33	ม.
ระยะของรางเหนือผิวหน้า	0.271	ม.
ความลึกของรางน้ำล้น	1.6	ม.
แรงดันสูญเสียระดับน้ำเมื่อไหลผ่านถังตกตะกอนแรก	1.03	ม.

Print

ภาพที่ 30 แสดงผลการออกแบบถังตกตะกอนเบื้องต้น



ภาพที่ 30 (ต่อ) แสดงผลการออกแบบถังตกตะกอนเบื้องต้น



ภาพที่ 31 แสดงผลการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียชนิด AS (1)

Activated Sludge System

ผลการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS ชนิด Complete Mixed (2)

กากลัสด์และน้ำที่ถูกรีดออก

TSS ของสลัดจ์ที่ไหลไประบบรีดน้ำเท่ากับ	7598.94	กก./วัน
ปริมาณสลัดจ์ที่ไหลไประบบรีดน้ำเท่ากับ	150.42	ลบ.ม/วัน
ได้ % ของปริมาณของแข็งในกากลัสด์เท่ากับ	25	%
ระบบรีดน้ำแบบอัดกรองสามารถได้ของแข็งเท่ากับ	95	%
ความถ่วงจำเพาะของกากลัสด์เท่ากับ	1.06	
% ของปริมาณของแข็งสลัดจ์ของสารโพลีเมอร์อินทรีย์ที่เติมลงไปเพื่อปรับสภาพสลัดจ์เท่ากับ	5	%
% ของปริมาณของแข็งสลัดจ์ของสารโพลีเมอร์อินทรีย์ที่เติมลงไปเพื่อปรับสภาพสลัดจ์เท่ากับ	2	%
ปริมาณสารเคมีที่ผสมอยู่ในกากลัสด์เท่ากับ	75	% ของปริมาณสารเคมีทั้งหมด
ปริมาณสารเคมีที่ไหลไปกับน้ำที่ถูกรีดออกซึ่งไหลกลับไปที่ระบบบำบัดเท่ากับ	25	% ของสารเคมีทั้งหมด
BOD5 ของน้ำที่ถูกรีดออกเท่ากับ	1500	กก./วัน
TSS ของกากลัสด์เท่ากับ	7220.7	กก./วัน
ปริมาณของกากลัสด์เท่ากับ	27.25	ลบ.ม/วัน
ปริมาณของน้ำที่ถูกรีดออกเท่ากับ	123.17	ลบ.ม/วัน
ความเข้มข้นของ BOD5 ของน้ำที่ถูกรีดออกเท่ากับ	1500	มก./ล.
ความเข้มข้นของ TSS ของน้ำที่ถูกรีดออกเท่ากับ	4045.05	มก./ล.

การออกแบบถังเติมอากาศ (ต่อ)

น้ำลึกเท่ากับ	4.5	ม.
ระยะห่างระหว่างถังเท่ากับ	0.75	ม.
ปริมาณความจุของถังเติมอากาศจริงเท่ากับ	4588.71	ลบ.ม.
ปริมาณความจุของถังเติมอากาศทุกถังจริงเท่ากับ	18354.83	ลบ.ม.

ปริมาณสลัดจ์ที่ถ่ายทิ้งออกและเวียนกลับ

Yobs เท่ากับ	0.3125	มก./VSS/มก./BOD ₅
ปริมาณ MLVSS ที่ต้องการถ่ายทิ้งออกเท่ากับ	6884.12	กก./วัน (MLSS)
ปริมาณตะกอนโคลที่ตกลงจากระบบไปกับน้ำทิ้งเท่ากับ	3027.6	
ปริมาณสลัดจ์ที่ต้องทิ้งออกจากถังเติมอากาศเท่ากับ	1137	ลบ.ม/วัน
Px จากถังเติมอากาศเท่ากับ	3856.52	
ปริมาณสลัดจ์ที่ต้องทิ้งออกจากถังเติมอากาศจริงเท่ากับ	1835.77	ลบ.ม/วัน
Qr / Qav เท่ากับ	0.6	
เวลาที่เก็บของน้ำเสียในถังเติมอากาศเท่ากับ	3	ชม.
F / M เท่ากับ	0.32	1/วัน
ภาวะอินทรีย์เท่ากับ	2	กก./BOD ₅ /ลบ.ม./วัน

การออกแบบถังเติมอากาศ

ของแข็งที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพเท่ากับ	0.65	เท่าของของแข็งชีวภาพ
1 กรัมของของแข็งที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพเท่ากับ	1.42	กรัมของ BODL
จำนวนเท่าของ BOD5 ต่อ BODL เท่ากับ	0.68	
BOD5 ของของแข็งที่อยู่ในน้ำทิ้งเท่ากับ	12.55	มก./ล.
BOD5 ของน้ำใสที่อยู่ในน้ำทิ้งเท่ากับ	7.45	มก./ล.
ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเมื่อพิจารณา BOD5 ของน้ำใสเท่ากับ	95	%
ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเมื่อพิจารณา BOD5 ของน้ำเสียเท่ากับ	90	%
ขนาดความจุของถังเติมอากาศเท่ากับ	18357.65	ลบ.ม/วัน
ขนาดความยาวต่อความกว้างของถังเติมอากาศเท่ากับ	2	
ขนาดความกว้างของถังเท่ากับ	22.58	ม.
ขนาดความยาวของถังเท่ากับ	45.16	ม.

Print Next Close

ภาพที่ 32 แสดงผลการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียชนิด AS (2)

Activated Sludge System

ผลการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS ชนิด Complete Mixed (3)

การออกแบบทางออกของถังเติมอากาศ

ทางน้ำออกสี่เหลี่ยมจะเป็นกล่องผ่ายน้ำขึ้นจำนวน	8	ชุด/ถัง
ผ่ายน้ำขึ้นดังกล่าวเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด	0.5	ม.
น้ำไหลขึ้นจากผ่ายน้ำขึ้นลงแรงน้ำออกขนาดกว้างเท่ากับ	1.5	ม.
กล่องรับน้ำออกขนาดเท่ากับ	2.2	ม.

ปริมาณออกซิเจนและอากาศที่ต้องการ

ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางทฤษฎีเท่ากับ	16141.23	กก./วัน
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการ ณ สภาวะจริงเท่ากับ	26257.21	กก./วัน
ความหนาแน่นของอากาศเท่ากับ	1.201	กก./ลบ.ม.
% ของออกซิเจนโดยน้ำหนักในอากาศเท่ากับ	23.2	%
ประสิทธิภาพของหัวจ่ายอากาศเท่ากับ	8	%
จำนวนหัวจ่ายปริมาณอากาศที่ออกแบบต่อทางทฤษฎีเท่ากับ	1	หัว
ปริมาณอากาศที่ต้องการทางทฤษฎี ณ สภาวะจริงเท่ากับ	1177952.01	ลบ.ม/วัน
ปริมาณอากาศที่ต้องการใช้ในการออกแบบเท่ากับ	1766928.02	ลบ.ม/วัน
ปริมาณอากาศที่ต้องการใช้ในการออกแบบต่อถังเท่ากับ	306.76	ลบ.ม/นาที
ปริมาณอากาศที่ต้องการใช้ต่อลิตรของ BOD5 ที่ถูกกำจัดเท่ากับ	50.37	ลบ.ม/กก
ปริมาณอากาศที่ต้องการใช้ต่อลบ.ม. ของน้ำเสียเท่ากับ	11.59	ลบ.ม/ลบ.ม.
ปริมาณอากาศที่ต้องการใช้ต่อลบ.ม. ของถังเติมอากาศเท่ากับ	96.25	ลบ.ม/ลบ.ม./วัน

การออกแบบระบบกระจายอากาศ

ใช้ระบบกระจายอากาศแบบกระจายอากาศขนาด 75 x 610 มม.

ปริมาณอากาศต่อหนึ่งระบบอกเท่ากับ	0.21	ลบ.ม/นาที
จำนวนกระจายอากาศระบบอกเท่ากับ	5844	กระจาย
จำนวนแถวที่วางกระจายอากาศเท่ากับ	11	แถว
จำนวนหัวในหนึ่งแถวของกระจายอากาศเท่ากับ	5	หัว
จำนวนกระจายอากาศต่อหนึ่งหัวจ่ายเท่ากับ	20	กระจาย
จำนวนกระจายอากาศที่ใช้จริงในถังเติมอากาศต่อหนึ่งถังเท่ากับ	1100	กระจาย
จำนวนกระจายอากาศที่ใช้จริงในถังเติมอากาศทุกถังเท่ากับ	4400	กระจาย
ปริมาณอากาศที่จ่ายจากเครื่องเป่าอากาศสำหรับถังเติมอากาศทุกถังเท่ากับ	3696	ลบ.ม/นาที
เลือกเครื่องเป่าอากาศขนาดเท่ากับ	600	ลบ.ม/นาที
จำนวนเครื่องเป่าอากาศเท่ากับ	8	ชุด
ขนาดเครื่องเป่าอากาศที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ	749.83	ลิโรว์ตล์

Print Next Close

ภาพที่ 33 แสดงผลการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียชนิด AS (3)

Activated Sludge System

ผลการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย AS ชนิด Complete Mixed (4)

ถึงลักษณะที่ส่ง

อัตราไหลของน้ำเข้าถังเท่ากับ 2.84 ลบ.ม./วินาที

จำนวนถังตกตะกอนที่ส่งเท่ากับ 4 ถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 78.14 ม.

อัตราไหลของน้ำเข้าถังต่อถังเท่ากับ 0.71 ลบ.ม./วินาที

ขนาดพื้นที่ผิวของถังเท่ากับ 4792.5 ตร.ม. Safety Factor = 2 กก./ตร.ม.

อัตราไหลน้ำขึ้นถังเมื่อมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 12.8 cu.m/sq.m day

อัตราไหลของน้ำขึ้นถังเมื่อมีอัตราการไหลสูงสุดเท่ากับ 26.41 cu.m/sq.m day

อัตราไหลของน้ำขึ้นถังเมื่อมีอัตราการไหลสูงสุดรวมกับอัตราไหลของน้ำขึ้นถังเมื่อมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 1.95 ลบ.ม./วินาที

อัตราไหลน้ำขึ้นถังเมื่อมีอัตราการไหลสูงสุด(เมื่อทำงานขาดไปหนึ่งถัง)เท่ากับ 35.21 ลบ.ม./ตร.ม.วินาที

ภาระของถังที่อัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 48 ลบ.ม./ตร.ม.วินาที

ภาระของถังที่อัตราการไหลสูงสุด(เมื่อทำงานขาดไปหนึ่งถัง)เท่ากับ 99.03 ลบ.ม./ตร.ม.วินาที

ภาระของถังที่อัตราการไหลสูงสุด(เมื่อทำงานขาดไปหนึ่งถัง)เท่ากับ 132.04 ลบ.ม./ตร.ม.วินาที

ความลึกของน้ำในถังเท่ากับ 2 ม.

ปริมาณตะกอนในถังตกตะกอนที่ส่งเป็น 0.3 เท่าของปริมาณตะกอนในถังเดิมภาค

ปริมาณตะกอนในถังตกตะกอนที่ส่งเท่ากับ 17207.65 กก.

ปริมาณตะกอนในถังตกตะกอนที่ส่งหนึ่งถังเท่ากับ 5162.295 กก.

ความเข้มข้นเฉลี่ยของตะกอนในถังตกตะกอนหนึ่งถังเท่ากับ 7000 มก./ลิ.

ความลึกของน้ำขึ้นถังเท่ากับ 0.15 ม.

TVS ที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5507.29 กก./วัน

BOD5 ภายในถังตกตะกอนเป็น 1.5 เท่าของ BOD5 เฉลี่ย

อัตราไหลเข้าถังตกตะกอนเป็น 2.5 เท่าของอัตราการไหลเฉลี่ย

TVS ที่เกิดขึ้นสูงสุดเท่ากับ 20652.34 กก./วัน

TS ที่เกิดขึ้นสูงสุดเท่ากับ 25815.42 กก.

TS ที่ถูกเก็บกักได้ 2 วัน เท่ากับ 51630.84 กก.

TS ที่ถูกเก็บกักในถังตกตะกอนหนึ่งถังเท่ากับ 12907.71 กก.

ปริมาณตะกอนที่ไหลในถังตกตะกอนเท่ากับ 18070 ม.

ความลึกของน้ำขึ้นถังรวมตะกอนเท่ากับ 0.54 ม.

ความลึกของน้ำในถังเท่ากับ 2.69 ม.

ระยะห่างระหว่างถังเท่ากับ 0.5 ม.

ถึงลักษณะที่ส่ง (ต่อ)

ความลึกของถังตกตะกอนเท่ากับ 3.19 ม.

ปริมาตรความจุของน้ำในถังตกตะกอนเท่ากับ 12893.44 ลบ.ม.

เวลาที่ถังของถังตกตะกอนเมื่อมีอัตราการไหลเฉลี่ยรวมกับปริมาณสลัดจ์เรียกว่าเท่ากับ 5.04 ชม.

เวลาที่ถังของถังตกตะกอนเมื่อมีอัตราการไหลสูงสุดรวมกับปริมาณสลัดจ์เรียกว่าเท่ากับ 2.45 ชม.

เวลาที่ถังของถังตกตะกอนเมื่อมีอัตราการไหลสูงสุดรวมกับปริมาณสลัดจ์เรียกว่าเท่ากับ 1.84 ชม.

ทางน้ำออกของถังตกตะกอนที่ส่ง

ทางออกของถังตกตะกอนเป็นแบบฝายน้ำขึ้นรวมทั้ง มีจากระบายน้ำขึ้นรวมทั้ง กว้างทางด้านนอกจะเท่ากับ 30 ม. โดยฝายที่ใช้เป็นรูปตัว V ทั้งหมด 30 ช่อง

ขนาดกว้างของจากระบายน้ำขึ้นรวมทั้งเท่ากับ 0.5 ม.

ขนาดความยาวของฝายน้ำขึ้นรวมทั้งเท่ากับ 242.22 ม.

ใช้ฝายรูปตัว V ขนาดลึกถึงปลายแหลมเท่ากับ 0.1 ม.

ระยะห่างระหว่างปลายแหลมเท่ากับ 0.41 ม.

จำนวนฝายรูปตัว V รวมทั้งเท่ากับ 591 ตัว

อัตราไหลน้ำขึ้นออกเท่ากับ 1.05 ลบ.ม./วินาที

อัตราไหลน้ำขึ้นออกต่อหนึ่งถังเท่ากับ 0.26 ลบ.ม./วินาที

อัตราไหลน้ำขึ้นออกต่อตัวฝาย V หนึ่งตัวเท่ากับ 0.00044 ลบ.ม./วินาที

ระยะน้ำเหนือปลายแหลมของฝายรูปตัว V เท่ากับ 0.5 ม.

ค่ากระแสน้ำเท่ากับ 93.63 ลบ.ม./ตร.ม.วินาที

อัตราไหลน้ำขึ้นออกต่อตัวฝาย V หนึ่งตัวที่อัตราการไหลสูงสุดและหยุดทำงานหนึ่งถังเท่ากับ 0.0027 ลบ.ม./วินาที

ค่ากระแสน้ำที่อัตราการไหลสูงสุดและหยุดทำงานหนึ่งถังเท่ากับ 569.16 ลบ.ม./ตร.ม.วินาที

ระบบชุดจ่ายน้ำ

ขนาดเครื่องสูบลดที่ส่งสามารถสูบน้ำได้ในอัตราเท่ากับ 1.5 เท่าของอัตราการไหลเฉลี่ย และมีขนาดเท่ากับ 2.65 ลบ.ม./วินาที

อัตราสูบสลัดจ์ต่อเครื่องเท่ากับ 0.265 ลบ.ม./วินาที

จำนวนเครื่องสูบลดที่ส่ง (สำรอง 1 เครื่อง) เท่ากับ 11 เครื่อง

Hydraulic Profile Print Close

ภาพที่ 34 แสดงผลการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียชนิด AS (4)

Chlorine Contact Tank

ผลการออกแบบถังสัมผัสคลอรีน (Chlorine Contact Tank)

Design Criteria

ลักษณะของถังเป็นแบบไหลตก (Plug Flow)

จำนวนถังสัมผัสคลอรีน 2 ถึง

เวลาสัมผัสคลอรีนเท่ากับ 6 นาที

ปริมาณคลอรีนที่เหลือ ณ อัตราการไหลโดย มากกว่า 0.5 มก./ลิ.

การออกแบบขนาดของถังสัมผัสคลอรีน

ปริมาณความจุของถังสัมผัสคลอรีน 1 ถึงเท่ากับ 1600 ลบ.ม.

จำนวนรางที่กินผิวสัมผัสในถังแต่ละถัง 3 ราง

ความยาวของถังแต่ละถัง 34 ม. ความยาวของถังสัมผัสแผ่นสุดท้าย 100 ม.

ความกว้างของถังแต่ละถัง 2.5 ม.

ความลึกของน้ำในถังที่อัตราการไหลสูงสุด 3.2 ม.

ปริมาณความจุของถังทั้งหมดเท่ากับ 1600 ลบ.ม.

การออกแบบทางน้ำเข้าและทางน้ำออกของถังสัมผัสคลอรีน

ใช้วิธีวัดอัตราการไหลเข้าแบบ Parshall Flume

ขนาดช่องทางน้ำเข้าเท่ากับ 2 x 1.5 ม.

ค่าความดันสูญเสียของทางน้ำเข้า ณ อัตราการไหลสูงสุดเมื่อใช้ราง 1 ถึงเท่ากับ 0.36 ม.

ค่าความดันสูญเสียของทางน้ำเข้า ณ อัตราการไหลสูงสุดเมื่อใช้รางทั้งหมดใช้รางเท่ากับ 0.09 ม.

ใช้วิธีควบคุมความเร็วของน้ำไหลออกให้คงที่เป็นแบบสายคุมความลึกลับ

ใช้รางน้ำออกขนาดกว้าง 2 ม.

ระยะห่างระหว่างรางน้ำเท่ากับ 2 ม.

ผลการออกแบบค่าควบคุมสัดส่วน

อัตราไหลเข้า (ลบ.ม./วินาที)	Hx (ม.)	Lx (ม.)	ระดับน้ำลึกในถัง (ม.)	ความเร็วของน้ำในถัง (ม./วินาที)	ระยะเวลาสัมผัส (นาที)
2.4	1.2	0.44	3.2	18	6
0.8	0.4	0.76	2.4	8	13
0.24	0.12	1.38	2.12	2.72	37

การออกแบบระบบจ่ายคลอรีน

ความเข้มข้นของคลอรีนโดยเฉลี่ยที่เติมลงไปเท่ากับ 5 มก./ลิ.

ปริมาณคลอรีนที่ใช้โดยเฉลี่ยเท่ากับ 691.2 กก./วัน

ความเข้มข้นของคลอรีนมากที่สุดที่เติมลงไปเท่ากับ 8 มก./ลิ.

ปริมาณคลอรีนที่ใช้โดยมากที่สุดเท่ากับ 3317.76 กก./วัน

ขนาดของเครื่องจ่ายคลอรีนที่ใช้ 450 กก./วัน

จำนวนชุดเครื่องจ่ายคลอรีน 11 ชุด

ถึงจ่ายก๊าซคลอรีนมีอัตราการจ่าย 180 กก./วัน

จำนวนถังจ่ายก๊าซคลอรีน 19 ถัง

ขนาดบรรจุของถังคลอรีน 1000 กก.

ปริมาณคลอรีนที่ต้องการใช้ในอัตราเท่ากับ 7000 กก.

จำนวนถังคลอรีนที่ต้องการใช้ในอัตราเท่ากับ 7 ถัง

การออกแบบระบบผสมคลอรีนด้วย Parshall Flume

ขนาดกว้างของรางน้ำไหลเข้า Parshall Flume 2.5 ม.

ความลึกของรางน้ำไหลเข้าที่อัตราการไหลสูงสุด 1.2 ม.

ความลาดชันของรางน้ำเข้าเท่ากับ 0.000832

ขนาดกว้างของรางน้ำไหลออกจาก Parshall Flume 2.5 ม.

ความลึกของรางน้ำไหลออกที่อัตราการไหลสูงสุด 1.5 ม.

ความลาดชันของรางน้ำออกเท่ากับ 0.000461

ขนาดความกว้างของ Parshall Flume 1.35 ม.

ความดันสูญเสียจริงของ Parshall Flume 1.27 ม.

ระดับความดันสูญเสียที่ปลายน้ำของ Parshall Flume ตลอดถัง 35 %

ระยะห่างระหว่างระดับพื้นรางน้ำออกกับระดับพื้นบริเวณช่องแคบ 0.61 ม.

ความดันสูญเสียจริงของ Parshall Flume 0.51 ม.

ความดันสูญเสียของทางน้ำเข้า 0.36 ม.

ความดันสูญเสียทั้งหมดเท่ากับ 2.58 ม.

Hydraulic Profile Print Close

ภาพที่ 35 แสดงผลการออกแบบถังสัมผัสคลอรีน

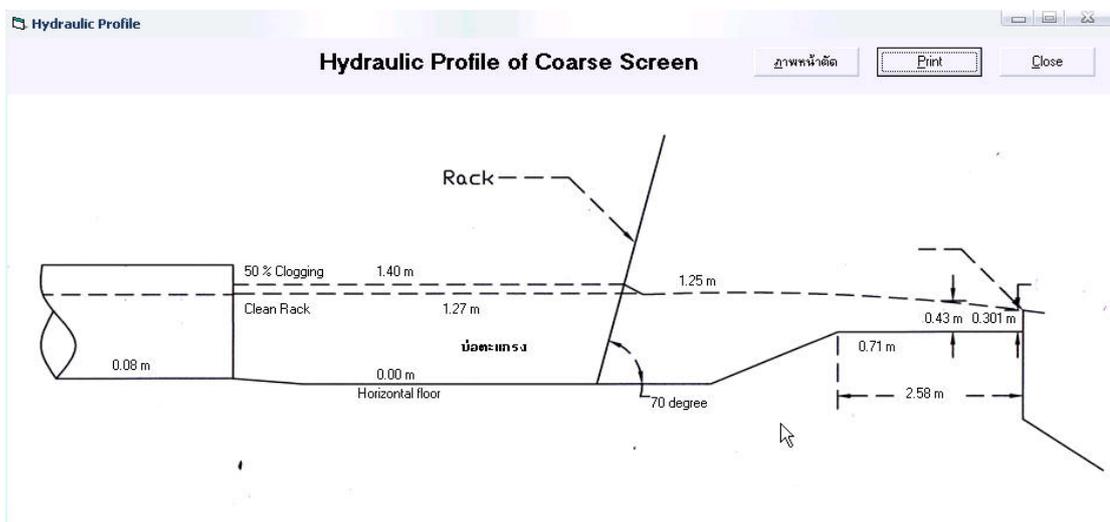
หลังจากได้ผลการออกแบบของแต่ละส่วนแล้วมีปุ่มควบคุมการทำงานในเมนูนี้ดังนี้

Hydraulic Profile คลิกเพื่อแสดง Hydraulic Profile ของผลการออกแบบ

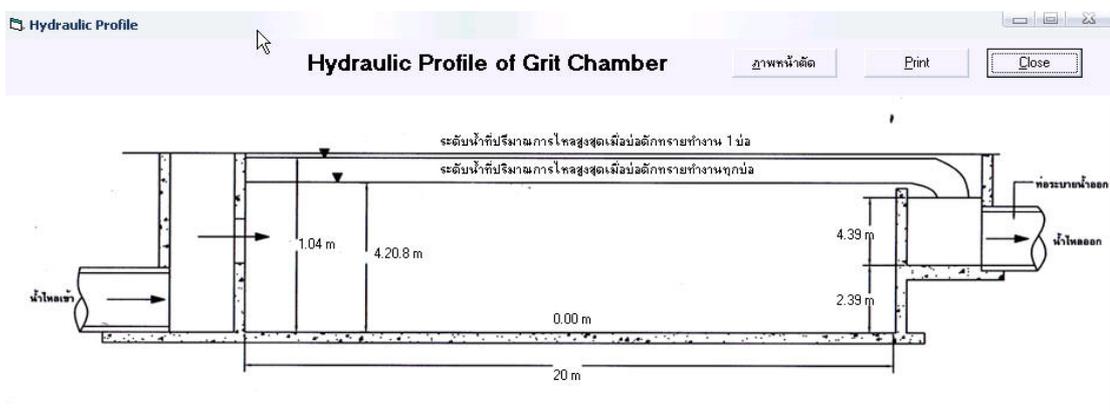
Print คลิกเพื่อพิมพ์ผลการออกแบบในส่วนต่างๆ

Close คลิกเพื่อออกจากหน้าจอ

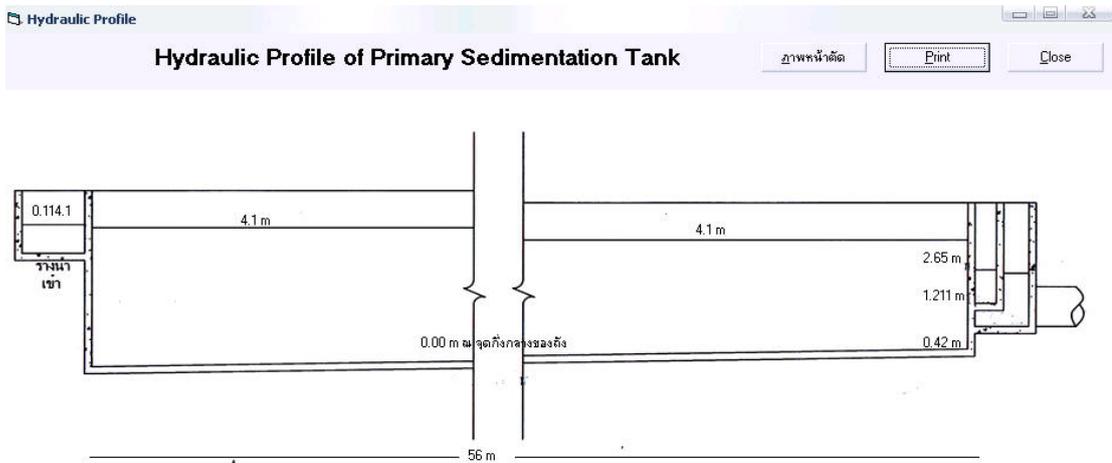
เมื่อคลิกไปที่ปุ่ม **Hydraulic Profile** ของเมนูที่กรอกค่าที่จะใช้ออกแบบในแต่ละส่วนจะเป็นเมนูที่แสดง Hydraulic Profile ของหน่วยต่างๆในระบบ ดังภาพที่ 37-41



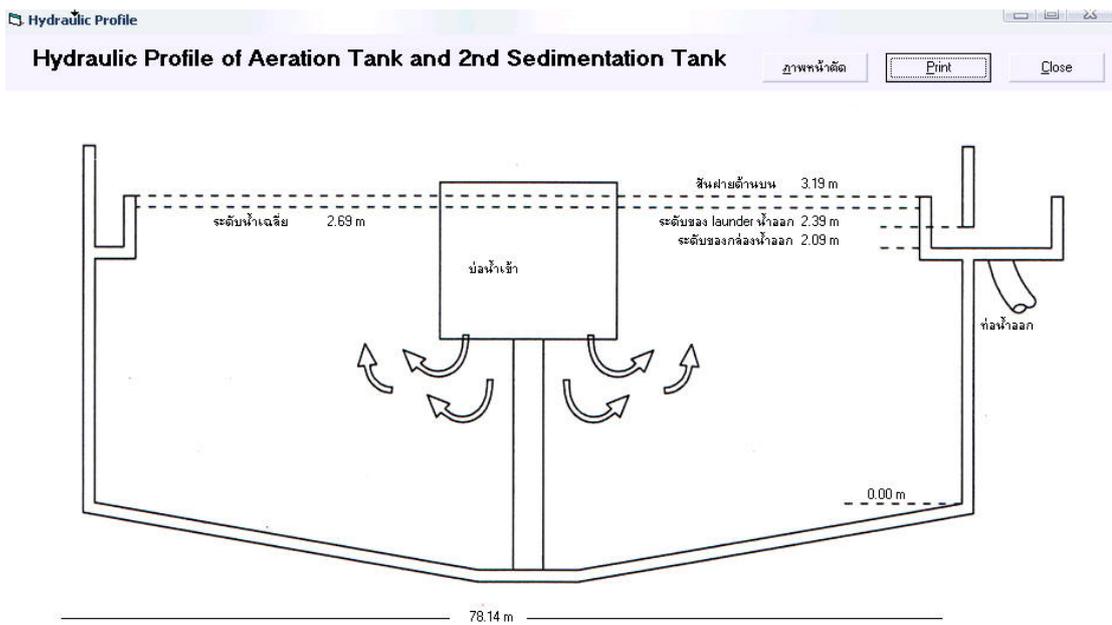
ภาพที่ 36 แสดง Hydraulic Profile ของตะแกรงคัดขยะ



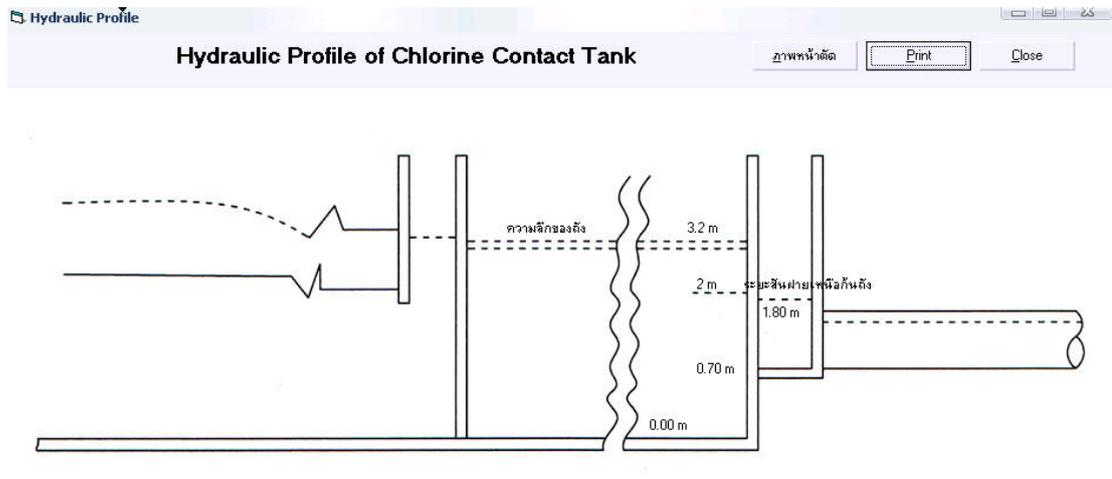
ภาพที่ 37 แสดง Hydraulic Profile ของถังตกตะกอนกรวดเล็ก



ภาพที่ 38 แสดง Hydraulic Profile ของถังตกตะกอนเบื้องต้น



ภาพที่ 39 แสดง Hydraulic Profile ของถังตกตะกอนที่สอง



ภาพที่ 40 แสดง Hydraulic Profile ของถังสัมผัสคลอรีน

11. เมนูตรวจสอบการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นเมนูที่ใช้เรียกการโครงการ ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียที่เคยทำการออกแบบมาแล้ว ซึ่งเมื่อเราคลิกเลือกเข้าไปจะปรากฏตาราง แสดงโครงการต่างๆ ดังภาพที่ 42 โดยเราสามารถดูรายละเอียดของ โครงการดังกล่าวได้โดยคลิกไปที่เลขที่อ้างอิงของ โครงการนั้นๆ ซึ่งจะแสดงในรูปแบบเดียวกับผลการออกแบบของส่วนต่างๆ ที่เคยกล่าวมาแล้ว

ตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย

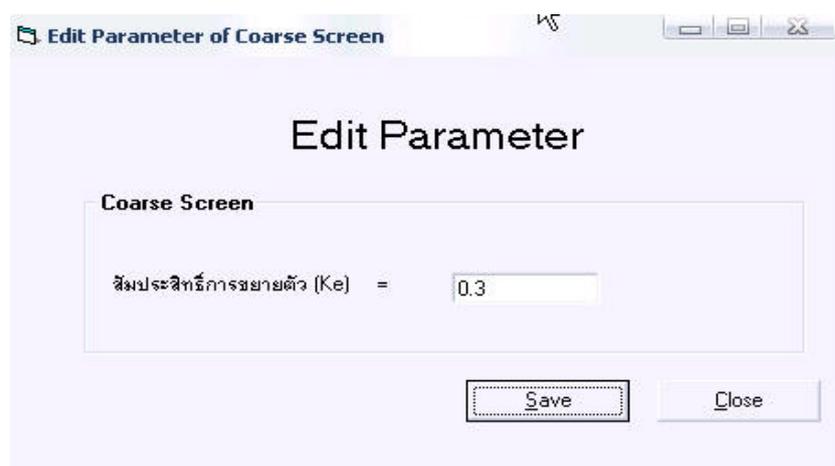
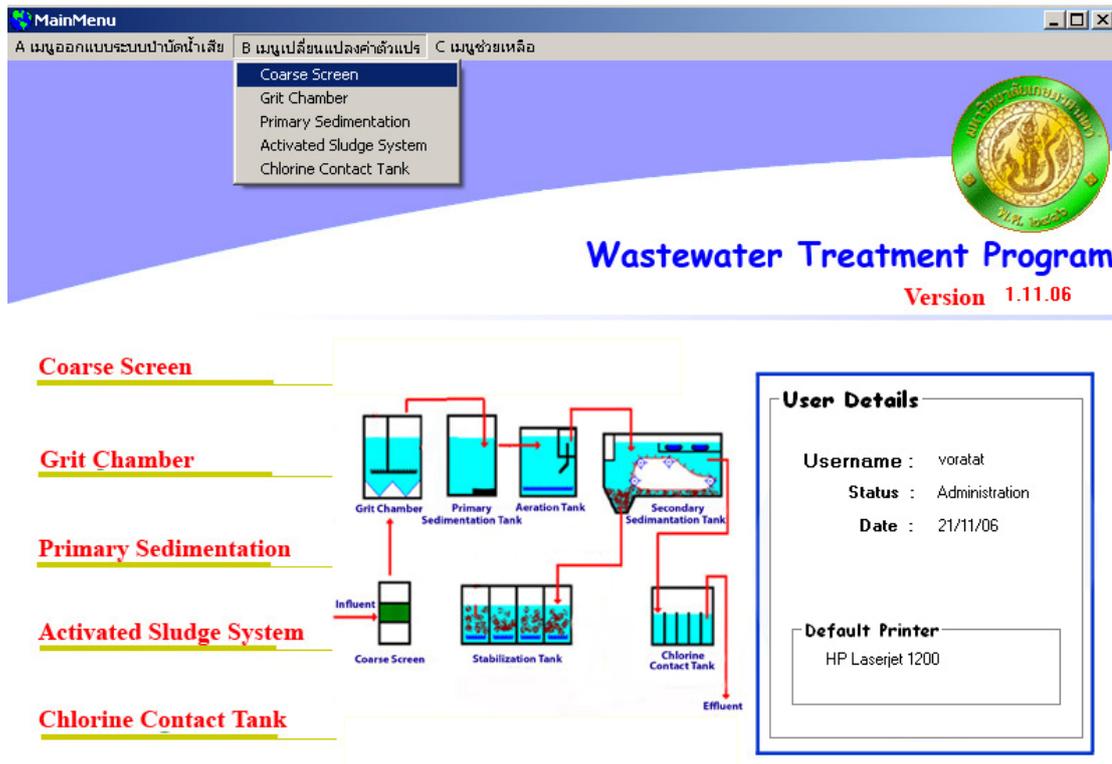
โครงการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย New

เลขที่อ้างอิง	เลขที่สัญญา	ชื่อโครงการ	วันเริ่มต้นสัญญา	วันสิ้นสุดสัญญา	ลักษณะระบบ
1	1	สถานีบำบัดน้ำเสียบางพลี	04/01/2550	04/01/2550	22/02/2550
2	2	โรงบำบัดน้ำเสีย	04/07/2550	19/01/2551	20/01/2550
3	3	dfdfdfdd	02/03/2550	02/03/2550	03/02/2550
4	4	0	15/02/2550	15/02/2550	15/02/2550
5	5	การประปานครหลวง	25/02/2550	23/02/2550	19/02/2550
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Refresh Close

ภาพที่ 41 แสดงเมนูเปลี่ยนแปลงข้อมูลโครงการที่ทำการบันทึกไปแล้ว

12. B เมนูเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร ประกอบไปด้วยเมนู 5 เมนูย่อยได้แก่ Coarse Screen Grit Chamber Primary Sedimentation Activated Sludge Treatment และ Chlorine Contact Tank เป็นเมนูที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงค่าคงที่ต่างๆในการออกแบบของส่วนต่างๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร โดยไม่ใช่ค่าเริ่มต้นที่โปรแกรมกำหนดอีกต่อไป ดังภาพที่ 43 - 47



ภาพที่ 42 แสดงเมนูแก้ไขพารามิเตอร์ของตะแกรงดักขยะ

MainMenu

A เมนูออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย B เมนูเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร C เมนูช่วยเหลือ

- Coarse Screen
- Grit Chamber
- Primary Sedimentation
- Activated Sludge System
- Chlorine Contact Tank

Wastewater Treatment Program
Version 1.11.06

Coarse Screen

Grit Chamber

Primary Sedimentation

Activated Sludge System

Chlorine Contact Tank

User Details

Username : voratat
Status : Administration
Date : 21/11/06

Default Printer
HP Laserjet 1200

Edit Parameter of Grit Chamber

Edit Parameter

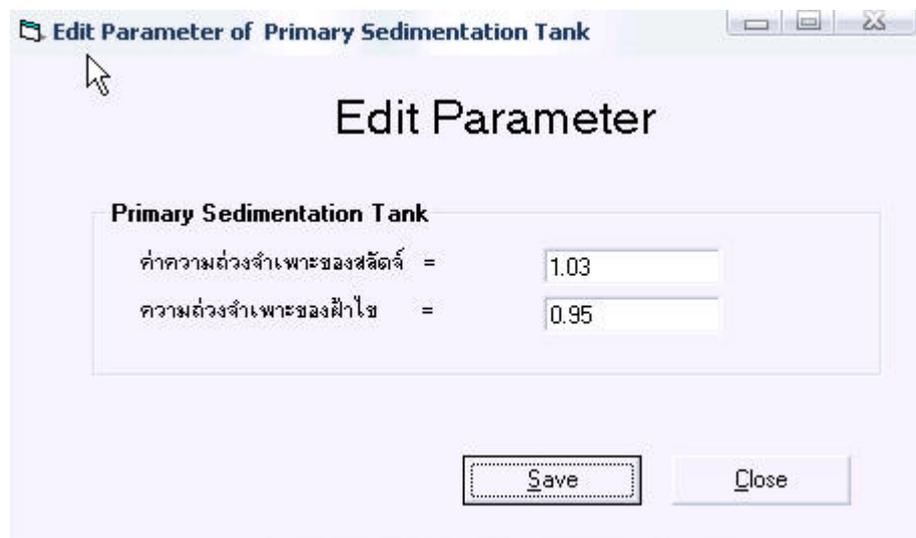
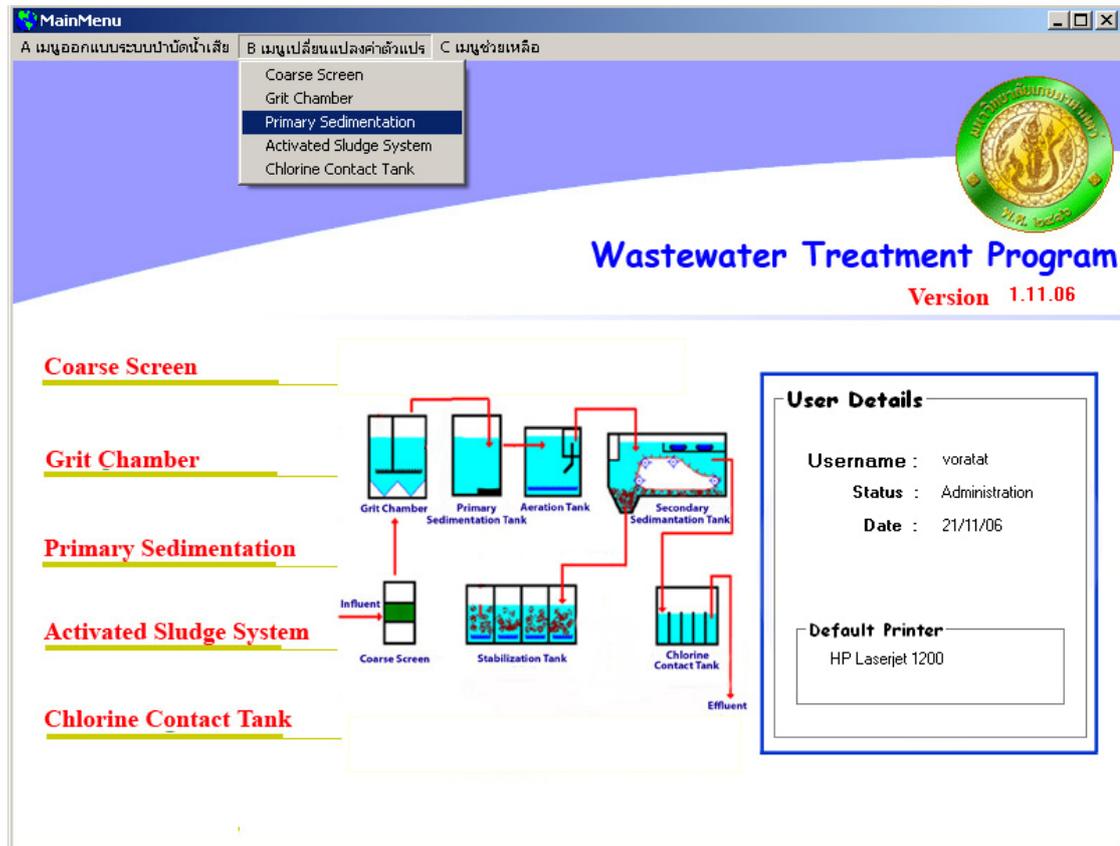
Grit Chamber

สัมประสิทธิ์การถ่ายน้ำ (Cd) = 0.624

Drag Coefficient (CD) = 1.9

Save Close

ภาพที่ 43 แสดงเมนูแก้ไขพารามิเตอร์ของถังตกตะกอนกรวดเล็ก



ภาพที่ 44 แสดงเมนูแก้ไขพารามิเตอร์ของถังตกตะกอนเบื้องต้น

MainMenu

A เมนูออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย B เมนูเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร C เมนูช่วยเหลือ

- Coarse Screen
- Grit Chamber
- Primary Sedimentation
- Activated Sludge System
- Chlorine Contact Tank



Wastewater Treatment Program

Version 1.11.06

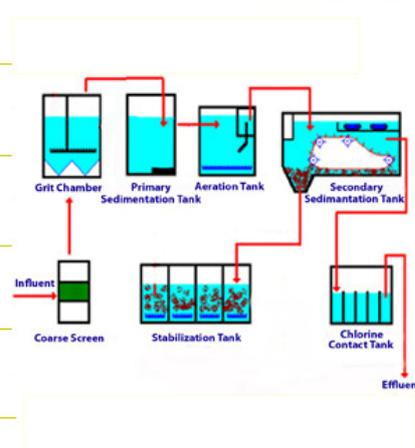
Coarse Screen

Grit Chamber

Primary Sedimentation

Activated Sludge System

Chlorine Contact Tank



User Details

Username : voratat

Status : Administration

Date : 21/11/06

Default Printer

HP Laserjet 1200

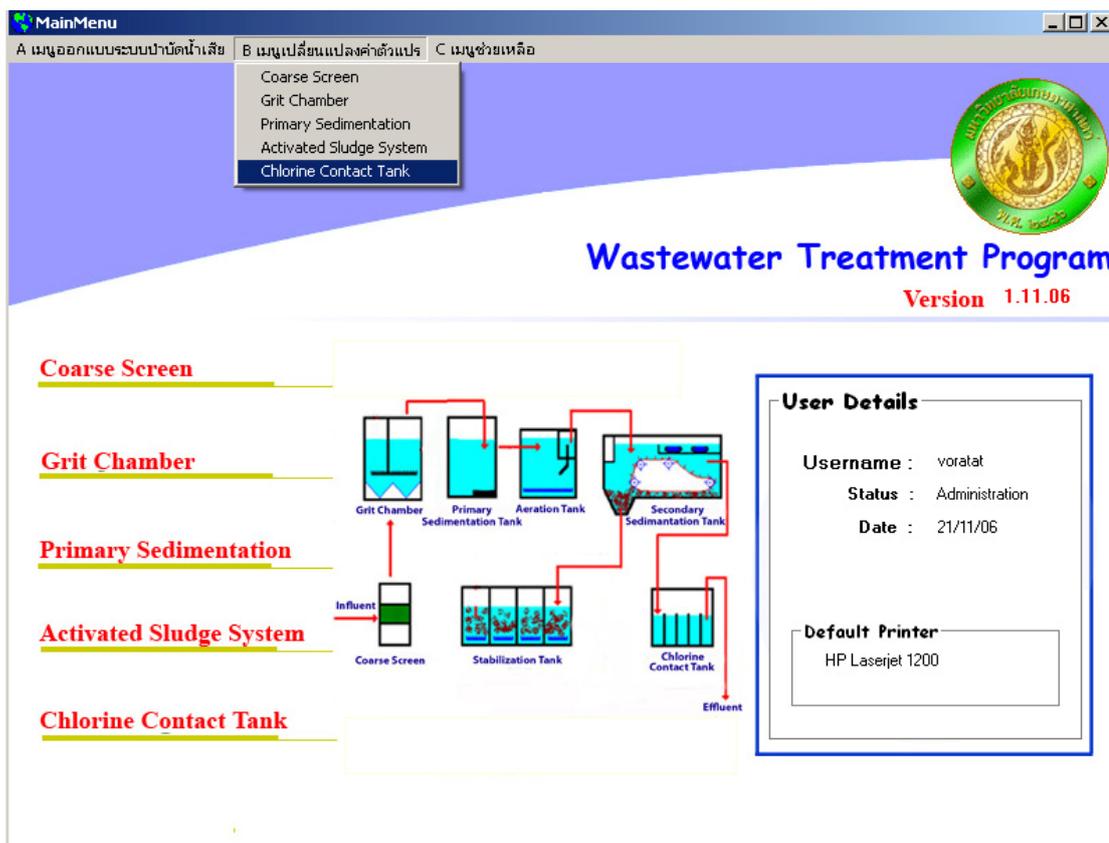
Edit Parameter of Activated Sludge System

Edit Parameter

AS System

อายุตะกอน =	<input type="text" value="10"/>	วัน
สัมประสิทธิ์ทางจลศาสตร์ =	<input type="text" value="0.5"/>	มก./มก.
สัมประสิทธิ์การย่อยสลาย =	<input type="text" value="0.06"/>	/วัน
MLVSS =	<input type="text" value="3000"/>	
ความหนาแน่นของอากาศ =	<input type="text" value="1.201"/>	กก./ลบ.ม.
ความถี่เฉพาะของกากสลัดจ์ =	<input type="text" value="1.03"/>	

ภาพที่ 45 แสดงเมนูแก้ไขพารามิเตอร์ของระบบบำบัดน้ำเสีย AS

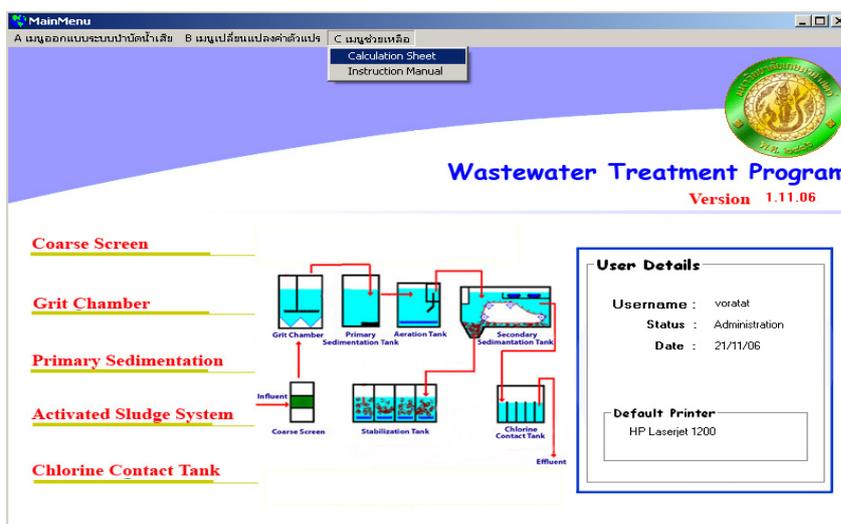


ภาพที่ 46 แสดงเมนูแก้ไขพารามิเตอร์ของถังสัมผัสคลอรีน

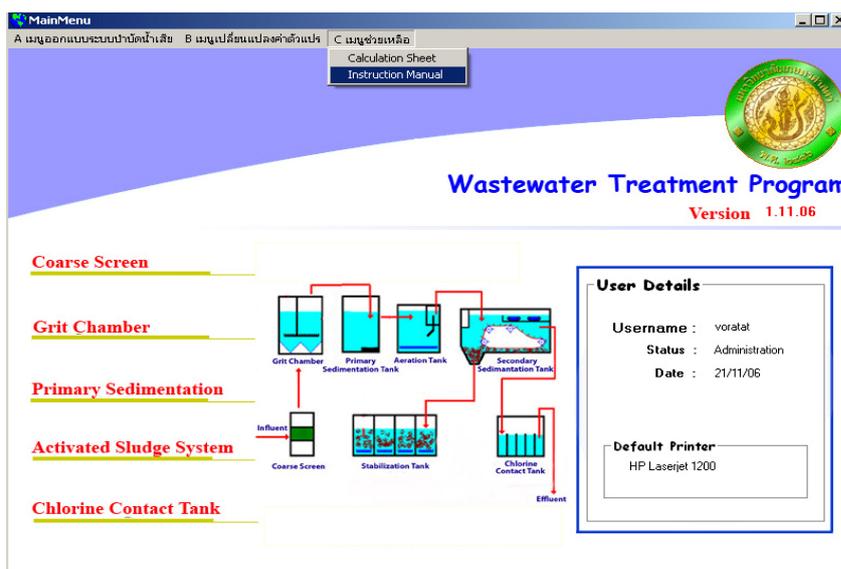
13. C เมนูช่วยเหลือ ประกอบด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่

13.1 Calculation Sheet เป็นเมนูที่แสดงรายการคำนวณการออกแบบของโปรแกรมนี้ ซึ่งจะแสดงเป็นไฟล์ pdf ดังภาพที่ 48

13.2 Instruction Manual เป็นเมนูที่แสดงขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมนี้ ซึ่งจะแสดงเป็นไฟล์ pdf. ดังภาพที่ 49



ภาพที่ 47 แสดงเมนูรายละเอียดการคำนวณ (Calculation Sheet)



ภาพที่ 48 แสดงเมนูคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual)

4. เปรียบเทียบผลการคำนวณด้วยโปรแกรมกับการคำนวณตามขั้นตอนปกติ

จากการใช้โปรแกรมการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย และทำการเปรียบเทียบกับผลการคำนวณด้วยมือตามขั้นตอนปกติ พบว่าการใช้โปรแกรมให้ผลการคำนวณมีค่าใกล้เคียงกับผลการคำนวณด้วยมือตามขั้นตอนปกติ อาจเนื่องมาจากการปัดทศนิยมตัวเลขที่ต่างกัน โดยมีผลดังแสดงในตารางที่ 10 – 16 ดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงข้อมูลทั่วไปในการออกแบบ

รายการ	หน่วย	ผลการคำนวณ	
		โปรแกรม	ปกติ
1. ปริมาณน้ำทิ้ง	ลบ.ม./วินาที	1.6	1.6
2. ค่า BOD5 เข้าสู่ระบบ	มก./ล.	200	200
3. ค่า BOD5 ออกจากระบบ	มก./ล.	20	20
4. ค่า TSS เข้าสู่ระบบ	มก./ล.	250	250

ตารางที่ 12 แสดงข้อมูลในการออกแบบตะแกรงดักขยะ

รายการ	หน่วย	ผลการคำนวณ	
		โปรแกรม	ปกติ
1. ความกว้างของชุดตะแกรง	มม.	4.5	4.5
2. จำนวนแท่งเหล็ก	แท่ง	89	89
3. ความกว้างของบ่อตะแกรง	ม.	5.39	5.39
4. ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านตะแกรง	ม./วินาที	0.7	0.7
5. ความดันสูญเสียเมื่อน้ำที่ไหลผ่านตะแกรง	ม.	0.016	0.016
6. ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านตะแกรงเมื่อมีสิ่งอุดตัน 50 %	ม./วินาที	0.68	0.64
7. ความดันสูญเสียเมื่อน้ำที่ไหลผ่านตะแกรงเมื่อมีสิ่งอุดตัน 50 %	ม.	0.058	0.145
8. ความเร็ววิกฤต	ม./วินาที	2.07	2.06
9. ความลึกวิกฤต	ม.	0.43	0.43

ตารางที่ 13 แสดงข้อมูลในการออกแบบถังตกตะกอนกรวดเล็ก

รายการ	หน่วย	ผลการคำนวณ	
		โปรแกรม	ปกติ
1. จำนวนถัง	ถัง	4	4
2. ความกว้างของถัง	ม.	5	5
3. ความยาวของถัง	ม.	20	20
4. ความลึกของถัง	ม.	4.2	4.2
5. พื้นที่ผิวของถัง	ตร.ม.	100	100
6. ปริมาตรของถัง	ลบ.ม.	288	288
7. เวลาตกเก็บ(ทุกถัง)	ชม.	4.76	4.76
8. อัตราการเติมอากาศ	ลบ.ม./นาที	56	56
9. อัตราน้ำดัน (ทุกถัง)	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน	1,512	1,512
10. แรงดันสูญเสียเมื่อผ่านถัง	ม.	1.22	1.237

ตารางที่ 14 แสดงข้อมูลในการออกแบบถังตกตะกอนเบื้องต้น

รายการ	หน่วย	ผลการคำนวณ	
		โปรแกรม	ปกติ
1. จำนวนถัง	ถัง	5	5
2. ความกว้างของถัง	ม.	14	14
3. ความยาวของถัง	ม.	56	56
4. ความลึกของถัง	ม.	4.1	4.1
5. พื้นที่ผิวของถัง	ตร.ม.	691.2	691.2
6. ปริมาตรของถัง	ลบ.ม.	2,744	2,744
7. อัตราน้ำล้น (ที่ Q_{max})	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน	105.8	105.8
8. อัตราน้ำล้น (ที่ Q_{av})	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน	35.27	35.27
9. เวลาตกเก็บ(ที่ Q_{max})	ชม.	0.79	0.79
10. เวลาตกเก็บ(ที่ Q_{av})	ชม.	2.38	2.38
11. ประสิทธิภาพการกำจัด BOD5	%	38	38
12. ประสิทธิภาพการกำจัด TSS	%	65	65
13. BOD5 ออกจากถัง	มก./ล.	155	155
14. TSS ออกจากถัง	มก./ล.	91	91
15. อัตราไหลออกจากถัง	ลบ.ม./ วัน	138240	138240

ตารางที่ 15 แสดงข้อมูลในการออกแบบถังเติมอากาศ

รายการ	หน่วย	ผลการคำนวณ	
		โปรแกรม	ปกติ
1. จำนวนถัง	ถัง	4	4
2. ความกว้างของถัง	ม.	23.46	23.46
3. ความยาวของถัง	ม.	46.92	46.92
4. ความลึกของถัง	ม.	4.5	4.5
5. ปริมาตรของถัง	ลบ.ม.	4,953.34	4,953.34
6. อายุตะกอน	วัน	10	10
7. ค่าสัมประสิทธิ์ทางจลศาสตร์	มก./มก.	0.5	0.5
8. ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยสลาย	1/วัน	0.06	0.06
9. ปริมาณสารอินทรีย์ที่อยู่ใน ตะกอนจุลินทรีย์	มก./ล.	3,000	3,000
10. สลัดจ์ไหลเวียนถึงตกตะกอน	มก.TSS	10,000	10,000
11. อัตราส่วน F/M	กก.BOD/กก.MLVSS-วัน	0.32	0.32
12. อัตราไหลน้ำตะกอนออกระบบ	ลบ.ม./วัน	1,137	1,137
13. เวลาพักเก็บ	ชม.	4	4
14. ปริมาณตะกอนที่ต้องถ่ายทิ้ง	กก./วัน	3,030.48	3,030.48
15. ความต้องการออกซิเจน	กก. O ₂ /กก. BOD5	28,329.05	28,329.05
16. ขนาดของเครื่องเติมอากาศ	กิโวลต์	749.83	749.83
17. จำนวนเครื่องเติมอากาศ	เครื่อง	8	8

ตารางที่ 16 แสดงข้อมูลในการออกแบบถังตกตะกอนที่สอง

รายการ	หน่วย	ผลการคำนวณ	
		โปรแกรม	ปกติ
1. จำนวนถัง	ถัง	4	4
2. เส้นผ่านศูนย์กลางของถัง	ม.	78.74	78.74
3. ความลึกของถัง	ม.	2.75	2.75
4. พื้นที่ผิวของถัง	ตร.ม.	4,792.5	4,792.5
5. ปริมาตรของถัง	ลบ.ม.	19,498.72	19,498.72
6. อัตราน้ำล้น	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน	26.41	26.41
7. เวลากักเก็บ	ชม.	5.16	5.16
8. อัตราภาระของแข็ง	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน	48	48

ตารางที่ 17 แสดงข้อมูลในการออกแบบถังส้มผัสคลอรีน

รายการ	หน่วย	ผลการคำนวณ	
		โปรแกรม	ปกติ
1. จำนวนถัง	ถัง	2	2
2. ความกว้างของถัง	ม.	2.5	2.5
3. ความยาวของถัง	ม.	34	34
4. ความลึกของถัง	ม.	3.2	3.2
5. ปริมาตรของถัง	ลบ.ม.	1,600	1,600
6. เวลาสัมผัสคลอรีน	นาที	6	6
7. ขนาดเครื่องจ่ายคลอรีน	กก./วัน	450	450
8. จำนวนชุดเครื่องจ่ายคลอรีน	ชุด	11	11
9. ความดันสูญเสีย	ม.	2.58	2.58