

บทที่ 4

ผลของโปรแกรม

4.1 ความสามารถของโปรแกรม

โปรแกรมสำหรับการออกแบบกังหันน้ำขนาดเล็กแบบเพลดันถูกเขียนขึ้นโดยใช้โปรแกรม Matlab ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีฟังก์ชันการใช้งานที่ง่ายและเหมาะกับการคำนวณที่ซับซ้อนมากกว่าโปรแกรมชนิดอื่น โปรแกรมถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้การคำนวณสะดวกมากขึ้นอีกทั้งยังช่วยลดการใช้เวลาในการคำนวณ ในการใช้งานโปรแกรมผู้ใช้งานจะป้อนข้อมูลใส่โปรแกรมจำนวน 6 ค่าตามที่โปรแกรมกำหนดคือ

- 1) ความสูงของหัวน้ำ (เมตร)
- 2) ความยาวของท่อ (เมตร) โดยที่ความยาวของท่อจะต้องมากกว่าหรือเท่ากับความสูงของหัวน้ำ
- 3) กำลังการผลิตไฟฟ้าที่ต้องการ (กิโลวัตต์) โดยที่กำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องอยู่ในช่วง 1-10 กิโลวัตต์
- 4) จำนวนรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (รอบต่อนาที) โดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1500 หรือ 3000 รอบต่อนาที
- 5) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ (นิ้ว)
- 6) ค่าความขรุขระของท่อ (นิ้ว) โดยโปรแกรมจะมีค่าแนะนำให้บางค่า ผู้ใช้งานอาจใช้ค่าอื่นๆได้ในกรณีที่วัสดุท่อชนิดอื่น

นอกจากนี้ยังมีขอบเขตอื่นๆ คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงล้อกังหัน จะต้องอยู่ในช่วง 0.1-0.6 เมตร มุมของถ้วยรับน้ำที่ทางออกค่าที่เหมาะสมกับการออกแบบคือ 15 องศา อัตราส่วนลำน้ำต้องอยู่ในช่วง 11-16

ในกรณีที่ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลนอกเหนือไปจากเงื่อนไขที่โปรแกรมกำหนด โปรแกรมจะมีการเตือนที่หน้าจอและผู้ใช้จะต้องทำการป้อนข้อมูลใหม่ จากนั้นโปรแกรมจะเริ่มการคำนวณโดยการวนหาค่าต่างๆจากสมการ จากนั้นจะทำการเลือกชุดข้อมูลที่ให้ประสิทธิภาพโดยรวมสูงที่สุดออกมา กระบวนการเหล่านี้จะใช้เวลาเพียงสั้นๆ วิธีการใช้งานโปรแกรมสามารถศึกษาได้จากคู่มือการใช้งานโปรแกรมในภาคผนวก ข และแนบแผ่นซีดีโปรแกรมไว้ที่ปกหลัง

4.2 การออกแบบโดยใช้โปรแกรม

จากตัวอย่างของ โปรแกรมที่ใช้สำหรับน้ำตกที่ลอส อ.อัมผาง จ.ตาก การคำนวณมีดังนี้

ข้อมูลเบื้องต้น

ความยาวท่อ	= 142 เมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางท่อ	= 4 นิ้ว
ความสูงของหัวน้ำ	= 100 เมตร
กำลังการผลิตไฟฟ้า	= 10 กิโลวัตต์

ค่าที่ผู้ใช้เลือกใช้

จำนวนรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	= 1500 รอบต่อนาที
ค่าความขรุขระของท่อส่งน้ำ Galvanized Iron	= 0.0000417

ผลที่ได้จากการใช้โปรแกรม

ค่าต่างๆที่ใช้ในการออกแบบ

$$Hg = 100.000 \quad L = 142.000 \quad P = 10.000$$

$$N = 1500.000 \quad dp = 0.102 \quad e = 0.0000417$$

$$\text{ประสิทธิภาพรวมสูงสุด no max} = 0.49101$$

$$Kv = 0.970 \quad Ku = 0.470$$

จำนวนครั้งในการคำนวณ(ครั้ง)

$$n = 187.000$$

ความเร็วของน้ำที่หัวฉีด(เมตรต่อวินาที)

$$v1 = 37.077$$

ประสิทธิภาพไฮดรอลิก(เปอร์เซ็นต์)

$$nh = 98.202$$

ความเร็วกังหัน(เมตรต่อวินาที)

$$u = 17.965$$

อัตราการไหล(ลิตรต่อวินาที)

$$Q = 2.447$$

ความเร็วในท่อ(เมตรต่อวินาที)

$$V_p = 3.018$$

ความสูงที่สูญเสียน้ำ(เมตร)

$$H_f = 28.795$$

ความกว้างของกังหัน(เซนติเมตร)

$$D = 22.874$$

ขนาดหัวฉีด(เซนติเมตร)

$$d = 1.427$$

จำนวนหัวฉีด(หัวฉีด)

$$i = 4.000$$

อัตราส่วนลำน้ำ

$$m = 13.569$$

ความกว้างถ้วยรับน้ำ(เซนติเมตร)

$$B = 4.994$$

ความยาวถ้วยรับน้ำ(เซนติเมตร)

$$L = 3.567$$

ความลึกถ้วยรับน้ำ(เซนติเมตร)

$$T = 1.427$$

ความกว้างของส่วนเว้า(เซนติเมตร)

$$a = 1.570$$

ส่วนที่นูนออกตรงกลางถึงตรงกลางถ้วย(เซนติเมตร)

$$E = 1.213$$

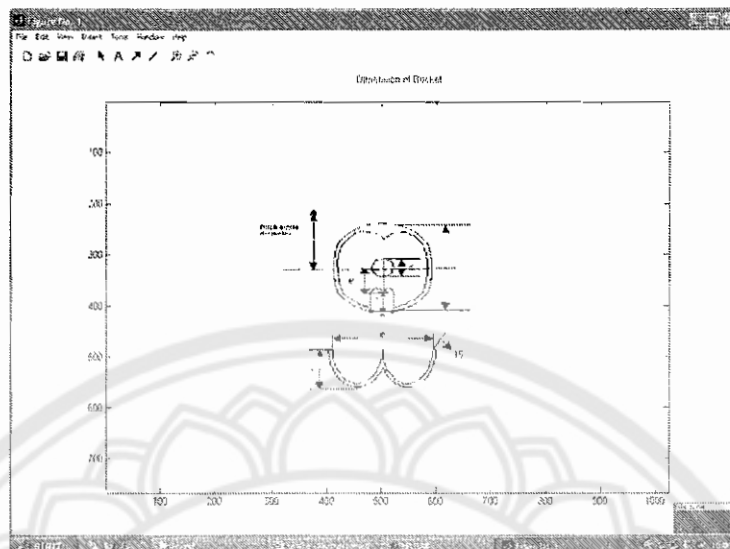
ส่วนที่นูนออกตรงกลางถึงขอบนอกถ้วย(เซนติเมตร)

$$f = 0.499$$

จำนวนถ้วยรับน้ำ(ถ้วย)

$$z = 21.000$$

และโปรแกรมจะแสดงรูปสัณฐานของถ้วยรับน้ำดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 สักส่วนของด้วยรับน้ำที่โปรแกรมแสดง

4.3 ผลแบบสอบถามการใช้งานโปรแกรม

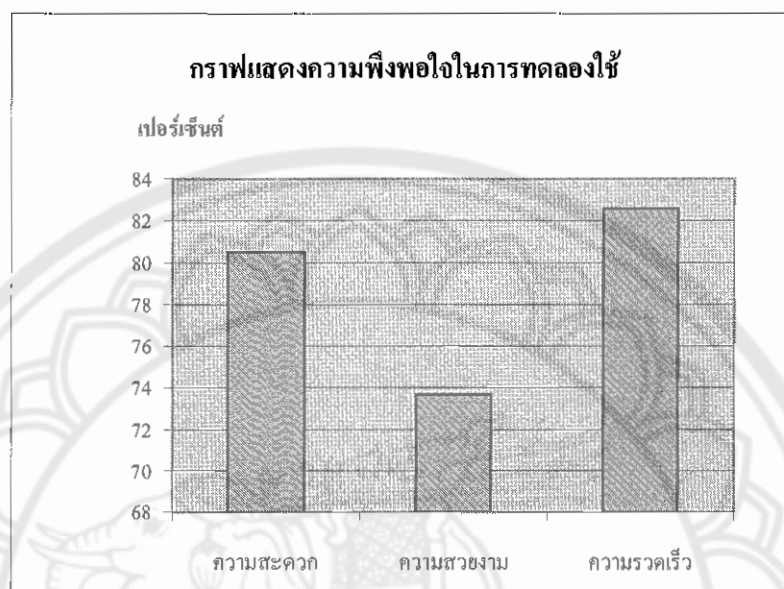
แบบสอบถามการใช้งานโปรแกรมจะทำการสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมทางด้านต่างๆดังนี้

1. ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม
2. ความสวยงามของโปรแกรม
3. ความรวดเร็วในการคำนวณ

จากการสำรวจแบบสอบถามจากผู้ทดลองใช้จำนวน 38 คนซึ่งเป็นบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าผู้ทดลองใช้งานโปรแกรมมีความพึงพอใจในด้านต่างๆ สรุปเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

- ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรมมีระดับความพึงพอใจอยู่ที่ 80.52 เปอร์เซ็นต์
- ความสวยงามของโปรแกรมมีระดับความพึงพอใจอยู่ที่ 73.68 เปอร์เซ็นต์
- ความรวดเร็วในการคำนวณมีระดับความพึงพอใจอยู่ที่ 82.85 เปอร์เซ็นต์

และจากข้อมูลการสำรวจแบบสอบถามจากผู้ทดลองใช้โปรแกรมสามารถสรุปเป็นกราฟแท่งดัง
แสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความพึงพอใจในการทดลองใช้