



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพระรัตน



ภาคผนวก ก
แบบสอบถามการใช้งานโปรแกรม

แบบสอบถามการใช้งานโปรแกรมการออกแบบกังหันน้ำขนาดเล็กแบบเพลตัน

หน่วยงาน/คณะ.....

ภาควิชา.....

ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด 5
 มาก 4
 ปานกลาง 3
 พอใช้ 2
 ปรับปรุง 1

ใส่เครื่องหมายถูก / ในหัวข้อต่อไปนี้

การใช้โปรแกรม	5	4	3	2	1
1.ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม					
2. ความสวยงามของโปรแกรม					
3. ความรวดเร็วในการคำนวณของโปรแกรม					

ข้อเสนอแนะ/ปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข

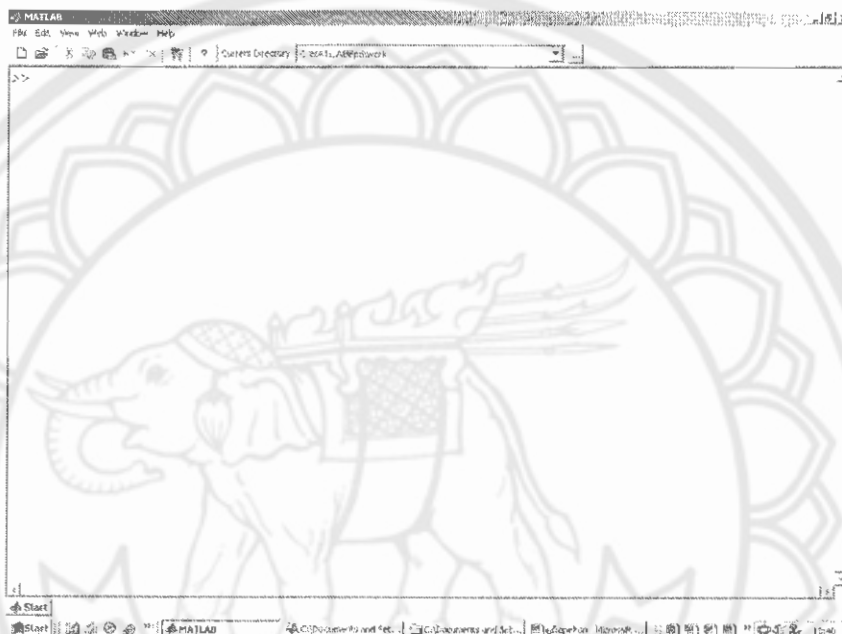
คู่มือการใช้งานโปรแกรมสำหรับการออกแบบกังหันน้ำขนาดเล็กแบบเพลดัน

ข้อกำหนดการใช้งานโปรแกรม

1. ใช้สำหรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98 ขึ้นไป
2. โปรแกรม Matlab version 6.1 ขึ้นไป
3. คัดลอกโปรแกรมในแผ่นซีดีทั้งหมดลงในแฟ้มข้อมูลที่ชื่อ work ซึ่งอยู่ในโปรแกรม Matlab จากนั้นจึงเริ่มใช้งานโปรแกรม
4. กำลังการผลิตไฟฟ้าไม่เกิน 10 กิโลวัตต์
5. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 0.6 เมตร
6. โปรแกรมนี้ใช้สำหรับการคำนวณหาขนาดของกังหันน้ำขนาดเล็กเท่านั้น ถ้าค่าที่ผู้ใช้งานป้อนค่ามีค่าเกินขอบเขตของโปรแกรม (กังหันน้ำขนาดใหญ่) โปรแกรมจะไม่สามารถหาค่าต่างๆได้โดยโปรแกรมจะทำการเตือนว่าสัดส่วนของลำน้ำไม่เหมาะสม ให้ผู้ใช้ทำการเริ่มป้อนค่าให้โปรแกรมใหม่โดยเปลี่ยนค่าที่ป้อน 2 ค่า ดังนี้
 - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกังหัน (dp)
 - ขนาดกำลังไฟฟ้า (P)

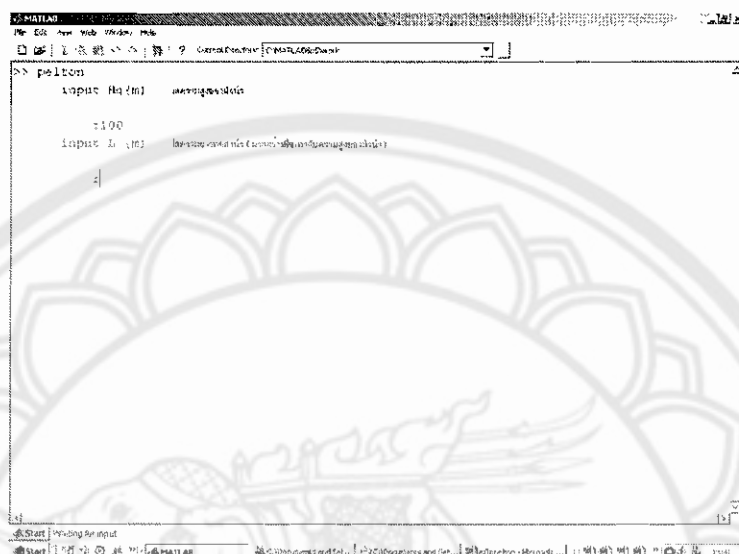
วิธีการใช้งานโปรแกรม สำหรับการออกแบบกังหันน้ำขนาดเล็กแบบเพลดัน

1. เปิดโปรแกรม Matlab ดังรูปที่ 1 ข



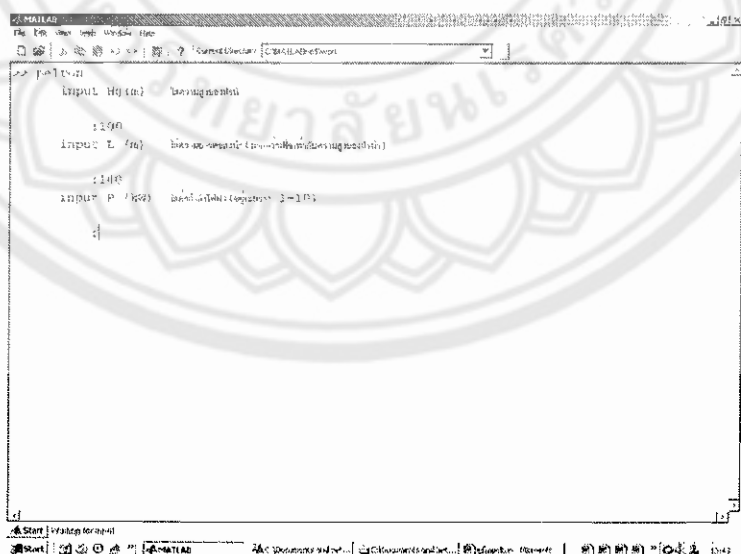
รูปที่ 1 ข หน้าจอโปรแกรม Matlab

2. พิมพ์คำว่า pelton หลังเครื่องหมาย >> แล้ว Enter โปรแกรมจะให้ผู้ใช้ใส่ค่าความสูงของแหล่งน้ำ (หน่วยเป็นเมตร) Enter ดังรูปที่ 2 ข



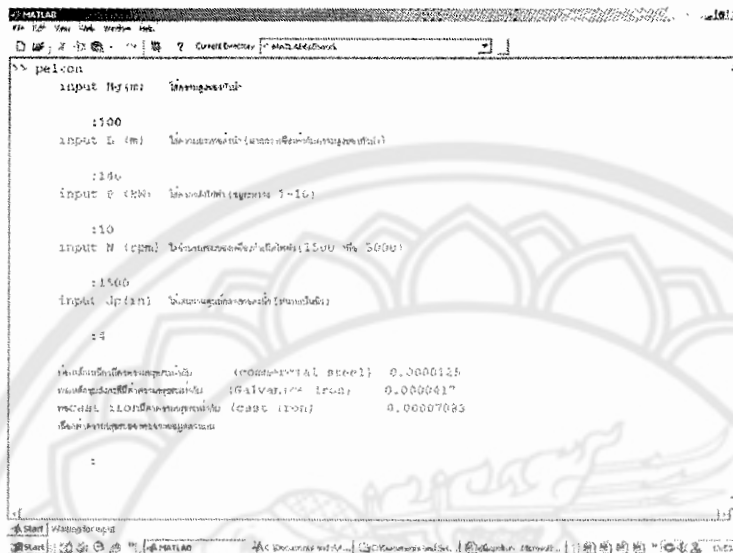
รูปที่ 2 ข หลังเรียกใช้โปรแกรม โปรแกรมจะให้ใส่ค่าความสูง

3. โปรแกรมจะให้ผู้ใช้ใส่ค่าความยาวของท่อส่งน้ำ (หน่วยเป็นเมตร) โดยมีเงื่อนไขคือต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าความสูงของแหล่งน้ำ แล้ว Enter ดังรูปที่ 3 ข



รูปที่ 3 ข ใส่ค่าความยาวท่อ

6. โปรแกรมจะให้ผู้ใช้ใส่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อส่งน้ำ (หน่วยเป็นนิ้ว) จากนั้น Enter ดังรูปที่ 6 ข



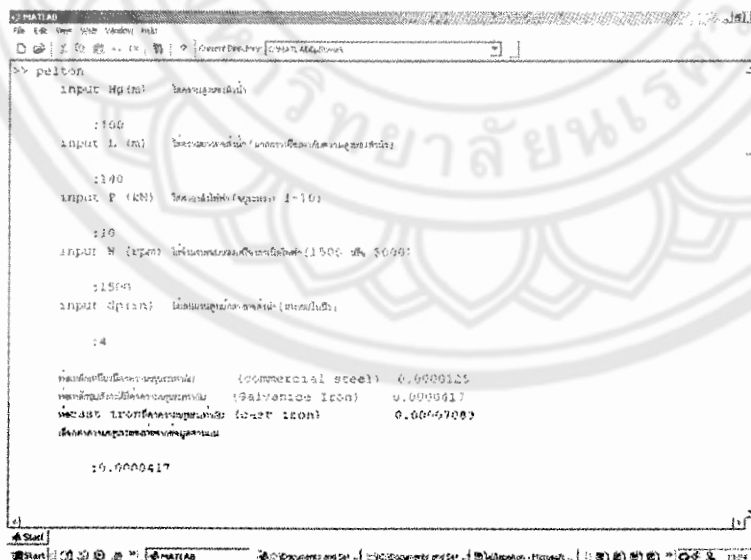
```

>> pelton
input N (cm) ใส่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อส่งน้ำ:
:100
input L (cm) ใส่ความยาวของท่อส่งน้ำ (หน่วยเป็นเมตร):
:100
input P (kN) ใส่แรงดันน้ำ (หน่วยเป็น MPa):
:10
input N (rpm) ใส่ความเร็วรอบของเครื่องจักร (1500 หรือ 5000):
:1500
input Q (l/s) ใส่ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าเครื่องจักร (หน่วยเป็น ลิตร):
:4

ค่าเฉลี่ยของแรงดันน้ำ (cm) (cm) (cm) 0.0000125
ค่าเฉลี่ยของแรงดันน้ำ (cm) (cm) (cm) 0.0000417
ค่าเฉลี่ยของแรงดันน้ำ (cm) (cm) (cm) 0.00007083
ค่าเฉลี่ยของแรงดันน้ำ (cm) (cm) (cm)
:
  
```

รูปที่ 6 ข ใส่ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ

7. โปรแกรมจะให้ผู้ใช้ใส่ค่าความขรุขระของท่อส่งน้ำ ค่าที่โปรแกรมแสดงจะเป็นค่าแนะนำเท่านั้น ผู้ใช้อาจนำค่าอื่นมาใช้ในกรณีที่ท่อที่ทำมาจากวัสดุอื่นได้ โดยผู้ใช้จะต้องพิมพ์ค่าที่เลือก Enter ดังรูปที่ 7 ข



```

>> pelton
input N (cm) ใส่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อส่งน้ำ:
:100
input L (cm) ใส่ความยาวของท่อส่งน้ำ (หน่วยเป็นเมตร):
:100
input P (kN) ใส่แรงดันน้ำ (หน่วยเป็น MPa):
:10
input N (rpm) ใส่ความเร็วรอบของเครื่องจักร (1500 หรือ 5000):
:1500
input Q (l/s) ใส่ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าเครื่องจักร (หน่วยเป็น ลิตร):
:4

ค่าเฉลี่ยของแรงดันน้ำ (cm) (cm) (cm) 0.0000125
ค่าเฉลี่ยของแรงดันน้ำ (cm) (cm) (cm) 0.0000417
ค่าเฉลี่ยของแรงดันน้ำ (cm) (cm) (cm) 0.00007083
ค่าเฉลี่ยของแรงดันน้ำ (cm) (cm) (cm)
:6.0000417
  
```

รูปที่ 7 ข ใส่ค่าความขรุขระของท่อส่งน้ำ

8. โปรแกรมจะเริ่มคำนวณหาค่าต่างๆ ดังรูปที่ 8 ข

รูปที่ 8 ข โปรแกรมจะเริ่มคำนวณหาค่าต่างๆ

Parameter	Value
H _g	100.000
H _f	1500.000
L	140.000
P	15.000
dp	0.100
α	0.000
K _{vm}	0.000
K _{vm}	0.000
n	1.000
m	1.000
D	0.000
E	0.000
V ₁	0.000
V ₂	0.000
V ₃	0.000
V ₄	0.000
V ₅	0.000
V ₆	0.000
V ₇	0.000
V ₈	0.000
V ₉	0.000
V ₁₀	0.000
V ₁₁	0.000
V ₁₂	0.000
V ₁₃	0.000
V ₁₄	0.000
V ₁₅	0.000
V ₁₆	0.000
V ₁₇	0.000
V ₁₈	0.000
V ₁₉	0.000
V ₂₀	0.000
V ₂₁	0.000
V ₂₂	0.000
V ₂₃	0.000
V ₂₄	0.000
V ₂₅	0.000
V ₂₆	0.000
V ₂₇	0.000
V ₂₈	0.000
V ₂₉	0.000
V ₃₀	0.000
V ₃₁	0.000
V ₃₂	0.000
V ₃₃	0.000
V ₃₄	0.000
V ₃₅	0.000
V ₃₆	0.000
V ₃₇	0.000
V ₃₈	0.000
V ₃₉	0.000
V ₄₀	0.000
V ₄₁	0.000
V ₄₂	0.000
V ₄₃	0.000
V ₄₄	0.000
V ₄₅	0.000
V ₄₆	0.000
V ₄₇	0.000
V ₄₈	0.000
V ₄₉	0.000
V ₅₀	0.000
V ₅₁	0.000
V ₅₂	0.000
V ₅₃	0.000
V ₅₄	0.000
V ₅₅	0.000
V ₅₆	0.000
V ₅₇	0.000
V ₅₈	0.000
V ₅₉	0.000
V ₆₀	0.000
V ₆₁	0.000
V ₆₂	0.000
V ₆₃	0.000
V ₆₄	0.000
V ₆₅	0.000
V ₆₆	0.000
V ₆₇	0.000
V ₆₈	0.000
V ₆₉	0.000
V ₇₀	0.000
V ₇₁	0.000
V ₇₂	0.000
V ₇₃	0.000
V ₇₄	0.000
V ₇₅	0.000
V ₇₆	0.000
V ₇₇	0.000
V ₇₈	0.000
V ₇₉	0.000
V ₈₀	0.000
V ₈₁	0.000
V ₈₂	0.000
V ₈₃	0.000
V ₈₄	0.000
V ₈₅	0.000
V ₈₆	0.000
V ₈₇	0.000
V ₈₈	0.000
V ₈₉	0.000
V ₉₀	0.000
V ₉₁	0.000
V ₉₂	0.000
V ₉₃	0.000
V ₉₄	0.000
V ₉₅	0.000
V ₉₆	0.000
V ₉₇	0.000
V ₉₈	0.000
V ₉₉	0.000
V ₁₀₀	0.000

รูปที่ 8 ข โปรแกรมจะเริ่มคำนวณหาค่าต่างๆ

9. โปรแกรมจะแสดงชุดข้อมูลที่ให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุดแก่ผู้ใช้เป็นค่าที่ใช้ในการออกแบบ และแสดงรูปสัดส่วนของถ้วยรับน้ำ (Bucket) ดังรูปที่ 9 ข, รูปที่ 10 ข และรูปที่ 11 ข

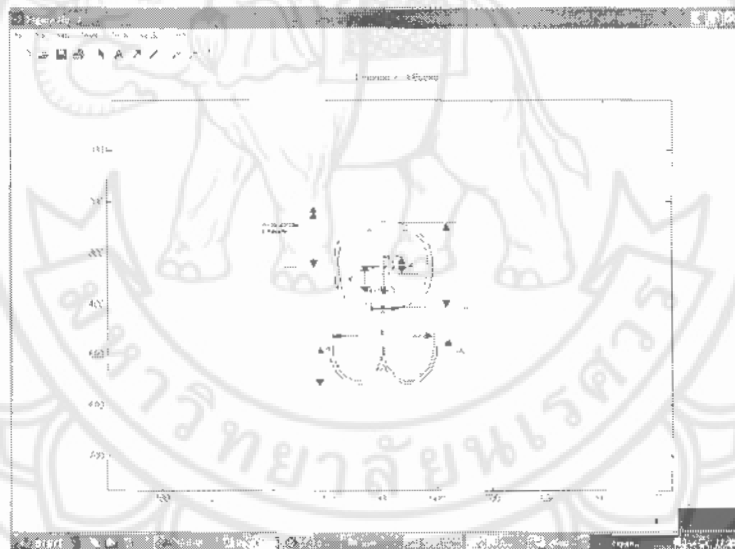
รูปที่ 9 ข แสดงชุดข้อมูลที่ให้ค่าประสิทธิภาพรวมสูงสุด

Parameter	Value
H _g	100.000
H _f	1500.000
L	140.000
P	15.000
dp	0.100
α	0.000
K _{vm}	0.000
K _{vm}	0.000
n	1.000
m	1.000
D	0.000
E	0.000
V ₁	0.000
V ₂	0.000
V ₃	0.000
V ₄	0.000
V ₅	0.000
V ₆	0.000
V ₇	0.000
V ₈	0.000
V ₉	0.000
V ₁₀	0.000
V ₁₁	0.000
V ₁₂	0.000
V ₁₃	0.000
V ₁₄	0.000
V ₁₅	0.000
V ₁₆	0.000
V ₁₇	0.000
V ₁₈	0.000
V ₁₉	0.000
V ₂₀	0.000
V ₂₁	0.000
V ₂₂	0.000
V ₂₃	0.000
V ₂₄	0.000
V ₂₅	0.000
V ₂₆	0.000
V ₂₇	0.000
V ₂₈	0.000
V ₂₉	0.000
V ₃₀	0.000
V ₃₁	0.000
V ₃₂	0.000
V ₃₃	0.000
V ₃₄	0.000
V ₃₅	0.000
V ₃₆	0.000
V ₃₇	0.000
V ₃₈	0.000
V ₃₉	0.000
V ₄₀	0.000
V ₄₁	0.000
V ₄₂	0.000
V ₄₃	0.000
V ₄₄	0.000
V ₄₅	0.000
V ₄₆	0.000
V ₄₇	0.000
V ₄₈	0.000
V ₄₉	0.000
V ₅₀	0.000
V ₅₁	0.000
V ₅₂	0.000
V ₅₃	0.000
V ₅₄	0.000
V ₅₅	0.000
V ₅₆	0.000
V ₅₇	0.000
V ₅₈	0.000
V ₅₉	0.000
V ₆₀	0.000
V ₆₁	0.000
V ₆₂	0.000
V ₆₃	0.000
V ₆₄	0.000
V ₆₅	0.000
V ₆₆	0.000
V ₆₇	0.000
V ₆₈	0.000
V ₆₉	0.000
V ₇₀	0.000
V ₇₁	0.000
V ₇₂	0.000
V ₇₃	0.000
V ₇₄	0.000
V ₇₅	0.000
V ₇₆	0.000
V ₇₇	0.000
V ₇₈	0.000
V ₇₉	0.000
V ₈₀	0.000
V ₈₁	0.000
V ₈₂	0.000
V ₈₃	0.000
V ₈₄	0.000
V ₈₅	0.000
V ₈₆	0.000
V ₈₇	0.000
V ₈₈	0.000
V ₈₉	0.000
V ₉₀	0.000
V ₉₁	0.000
V ₉₂	0.000
V ₉₃	0.000
V ₉₄	0.000
V ₉₅	0.000
V ₉₆	0.000
V ₉₇	0.000
V ₉₈	0.000
V ₉₉	0.000
V ₁₀₀	0.000

รูปที่ 9 ข แสดงชุดข้อมูลที่ให้ค่าประสิทธิภาพรวมสูงสุด



รูปที่ 10 ข แสดงชุดข้อมูลที่ให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุด (ต่อ)



รูปที่ 11 ข แสดงอัตราส่วนน้ำด้วยรับน้ำ