การอนุรักษ์พลังงานในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และการพัฒนาสู่ Smart Farm



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

Energy Conservation Technology
บริษัท เอ็นเนอร์ยี่ คอนเซอร์เวชั่น เทคโนโลยี่ จำกัด



สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 พลังงานกับฟาร์มปศุสัตว์	1
บทที่ 2 จุดใช้พลังงานหลักในฟาร์ม	13
บทที่ 3 การสำรวจการใช้พลังงานในฟาร์ม	34
บทที่ 4 Smart Farm และ IoT เพื่อการประหยัดพลังงานในฟาร์มปศุสัตว์	48

บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานในฟาร์มปศุสัตว์



ฟาร์มปศุสัตว์ในปัจจุบันมีการใช้พลังงานในหลายกิจกรรม ตั้งแต่การระบายอากาศ การให้น้ำ การให้อาหาร การทำความเย็น การให้ความร้อน การรีดนม และระบบอัตโนมัติต่าง ๆ พลังงานจึงเป็นต้นทุนสำคัญที่มีผลต่อกำไรของเกษตรกรโดยตรง

การเข้าใจหลักการใช้พลังงานและแนวทางการประหยัดพลังงาน จะช่วยให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และยกระดับฟาร์มให้มีความยั่งยืนมากขึ้น

1.1 พลังงานคืออะไร

พลังงาน (Energy) คือ
ความสามารถในการทำงานหรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

ตัวอย่างพลังงานในฟาร์มปศุสัตว์

- พัดลมใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อสร้างการเคลื่อนที่ของอากาศ
- ปั๊มน้ำใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อส่งน้ำ
- หลอดไฟใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่าง
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้น้ำมันเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า
- ระบบก๊าซชีวภาพเปลี่ยนมูลสัตว์เป็นพลังงาน
-

พลังงานในฟาร์มปศุสัตว์

พลังงานถูกใช้ในทุกระบบของฟาร์ม

1. พัดลม

พัดลมใช้พลังงานไฟฟ้า
เพื่อสร้างการเคลื่อนที่ของอากาศ



ใช้พลังงาน ไฟฟ้า (kWh)

ผลลัพธ์
- ระบายความร้อน
- ถ่ายเทอากาศ
- ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

2. ปั๊มน้ำ

ปั๊มน้ำใช้พลังงานไฟฟ้า
เพื่อส่งน้ำ



ใช้พลังงาน ไฟฟ้า (kWh)

ผลลัพธ์
- ส่งน้ำดื่มให้สัตว์
- ใช้น้ำในระบบทำความเย็น (Cooling Pad)
- ทำความสะอาดและอื่น ๆ

3. หลอดไฟ

หลอดไฟใช้พลังงานไฟฟ้า
เพื่อให้แสงสว่าง





LED

ใช้พลังงาน ไฟฟ้า (kWh)

ผลลัพธ์
- ให้แสงสว่างในโรงเรือน
- ช่วยควบคุมช่วงแสง (แสงสว่างต่อวัน)
- เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฟาร์ม

4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้น้ำมัน
เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า



ใช้พลังงาน น้ำมัน (ลิตร)

ผลลัพธ์
- ผลิตไฟฟ้าใช้ในฟาร์มเมื่อไฟฟ้าดับ
- สำรองไฟฟ้าให้ระบบสำคัญของฟาร์ม
- รักษาการดำเนินงานให้ต่อเนื่อง

ระบบก๊าซชีวภาพ
เปลี่ยนมูลสัตว์เป็นพลังงาน



มูลสัตว์
(ของเสียจากฟาร์ม)

1 รวบรวมมูลสัตว์



รวบรวมมูลสัตว์และของเสีย
จากฟาร์ม

2 เข้าระบบย่อยสลาย



จุลินทรีย์ย่อยสลายในระบบปิด
(ไม่มีสิ่งรบกวน)

3 ผลิตก๊าซชีวภาพ



ได้ก๊าซชีวภาพ
(มีเทน CH_4 ประมาณ 50-70%)

ลดค่าไฟฟ้า
ลดการใช้น้ำมัน

ลดกลิ่นและของเสีย
มากกว่า 80%

ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เพิ่มรายได้
ลดต้นทุนการผลิต

ระบบพลังงาน
ที่ยั่งยืนในฟาร์ม

การนำไปใช้ประโยชน์

ผลิตไฟฟ้า
ใช้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



เชื้อเพลิงความร้อน
ใช้กับหม้อต้มน้ำ, เครื่องทำความร้อน



เชื้อเพลิงหุงต้ม
ใช้แทนแก๊ส LPG



ปุ๋ยอินทรีย์
กากตะกอนจากระบบ
ใช้เป็นปุ๋ยปรับปรุงดิน



สรุป ในฟาร์มปศุสัตว์ พลังงานถูกใช้ในหลายระบบ การจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้พลังงานทดแทน เช่น ก๊าซชีวภาพ จะช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และทำให้ฟาร์มยั่งยืน

1.2 ทำไมพลังงานจึงสำคัญต่อฟาร์มปศุสัตว์



พลังงานเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้ระบบการเลี้ยงสัตว์ดำเนินต่อไปได้





1.3 ประเภทของพลังงานที่ใช้ในฟาร์ม

1.3.1 พลังงานไฟฟ้า

ใช้มากที่สุดในฟาร์มสมัยใหม่ ตัวอย่างการใช้งาน เช่น

- พัดลมระบายอากาศ
- ปั๊มน้ำ
- ระบบให้อาหาร
- ระบบรีดนม
- แสงสว่าง
- ระบบทำความเย็น


• ระบบรีดนม
• ระบบทำความเย็น
• ระบบให้อาหาร
• ระบบทำความเย็น
• ปั๊มน้ำ
• แสงสว่าง
• พัดลมระบายอากาศ



ใช้กับ

- รถแทรกเตอร์
- รถขนส่งอาหารสัตว์
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ระบบสูบน้ำ



1.3.3 พลังงานความร้อน



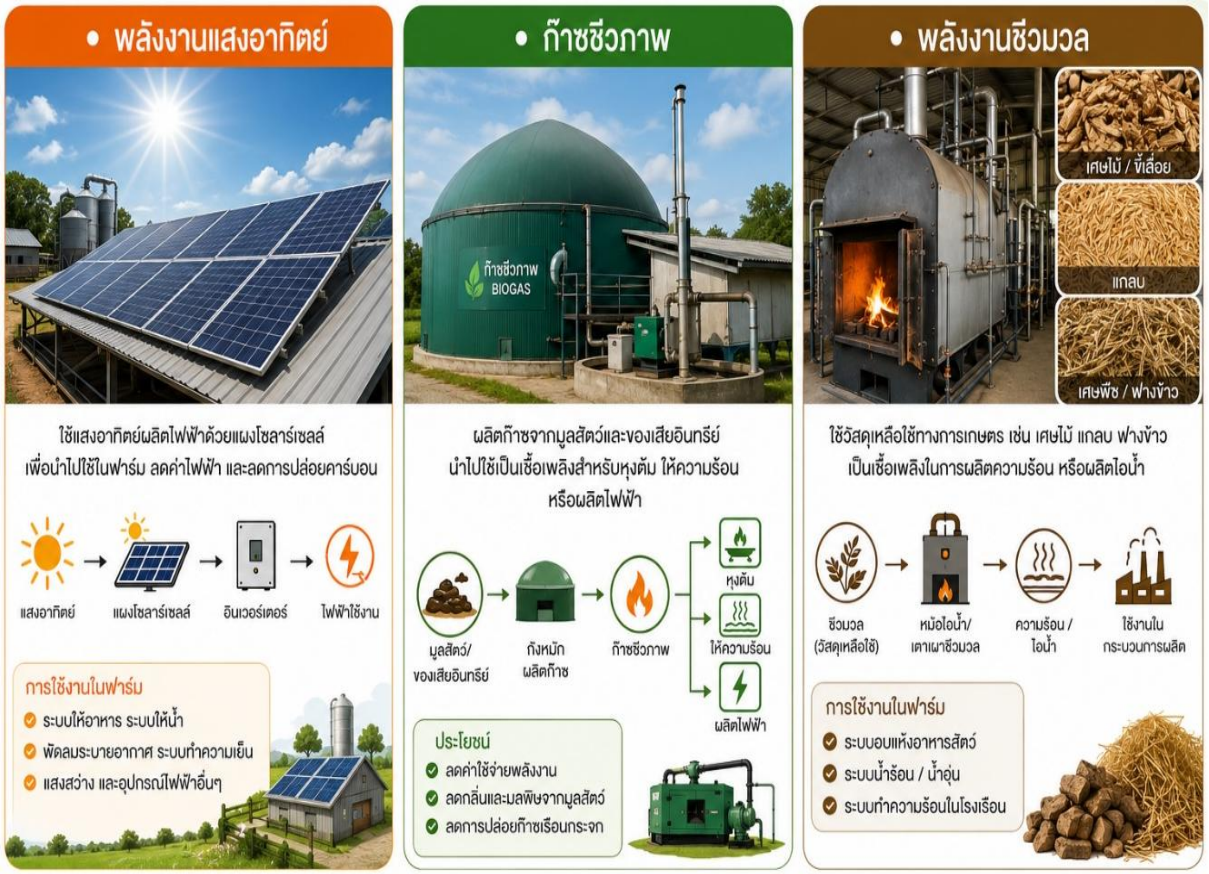
พลังงานความร้อน ใช้สำหรับ

- กกลูกไก่ ลูกสุกร
- อบแห้งอาหารสัตว์
- ผลิตน้ำร้อน





- พลังงานแสงอาทิตย์
- ก๊าซชีวภาพ
- พลังงานชีวมวล



1.3.5 พลังงานที่ใช้ในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีการใช้พลังงานในหลายกิจกรรม โดยเฉพาะระบบเติมอากาศ ระบบสูบน้ำ ระบบให้อาหาร และระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำ ซึ่งมีความสำคัญต่อการควบคุมสภาพแวดล้อมในบ่อเลี้ยง และการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่างการใช้พลังงานในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ



1 เครื่องเติมอากาศและเครื่องตีน้ำ



ใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อเพิ่มออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) และช่วยหมุนเวียนน้ำภายในบ่อ เหมาะสำหรับการเลี้ยงกุ้งทะเล และปลาน้ำจืด

2 ระบบสูบน้ำ



ใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับสูบน้ำเข้า–ออกบ่อ การถ่ายเทน้ำ การหมุนเวียนน้ำ และระบบกรองน้ำ เพื่อรักษาคุณภาพน้ำให้เหมาะสม

3 ระบบให้อาหารอัตโนมัติ



ใช้พลังงานไฟฟ้าในการควบคุมเครื่องให้อาหาร เพื่อจ่ายอาหารตามเวลาและปริมาณที่กำหนด ช่วยลดการสูญเสียอาหาร และเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยง

4 ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำ



ใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับเซนเซอร์และอุปกรณ์ตรวจวัด เช่น อุณหภูมิ ค่า pH ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) และความเค็ม เพื่อใช้ในการบริหารจัดการบ่อเลี้ยง

5 ระบบควบคุมและ IoT



ใช้พลังงานสำหรับอุปกรณ์ควบคุม ระบบสื่อสาร และการส่งข้อมูลจากเซนเซอร์ไปยัง Dashboard หรือโทรศัพท์มือถือ เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

อุปกรณ์และการใช้พลังงานเพิ่มเติมในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ



6 ระบบแสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ

ใช้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน โรงเรือน ห้องควบคุม และพื้นที่จัดการผลผลิต



7 พลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์

สามารถนำมาใช้ร่วมกับระบบต่าง ๆ ในฟาร์มเพื่อลดค่าไฟฟ้า และเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน



8 อุปกรณ์สนับสนุนอื่น ๆ

เช่น เครื่องให้อากาศสำรอง ตู้ควบคุมไฟฟ้า ตู้เย็นเก็บตัวอย่าง หรืออุปกรณ์ในโรงเรือนเพาะพันธุ์

ข้อควรรู้

"การประหยัดพลังงานในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ไม่ใช่การลดการทำงานของอุปกรณ์ที่จำเป็น แต่คือการใช้พลังงานให้เหมาะสมกับความต้องการของสัตว์น้ำและสภาพน้ำ"

โดยเฉพาะระบบเติมอากาศ ควรพิจารณาข้อมูลคุณภาพน้ำ เช่น ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ร่วมกับช่วงเวลาและสภาพแวดล้อม เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศให้เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้ใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดค่าใช้จ่ายในระยะยาว



1.4 ต้นทุนพลังงานในฟาร์ม

พลังงานมักเป็นต้นทุนอันดับ 2-4 ของฟาร์ม
รองจาก

1. ค่าอาหารสัตว์
2. ค่าแรงงาน
3. ค่าพลังงาน



ตัวอย่างฟาร์มไก่ขนาดกลาง



รายการ	สัดส่วนต้นทุน
อาหารสัตว์	60%
แรงงาน	15%
พลังงาน	10%
อื่น ๆ	15%

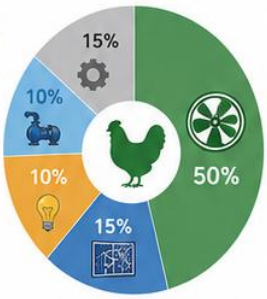


แม้พลังงานจะเป็นเพียง 10% ของต้นทุน แต่มีผลต่อการผลิตโดยตรง การจัดการพลังงานที่ดีจึงช่วยลดต้นทุนและเพิ่มกำไรให้ฟาร์มได้

1.5 จุดใช้พลังงานหลักในฟาร์ม

ฟาร์มไก่

ระบบ	สัดส่วน
พัดลม	50%
Cooling Pad	15%
แสงสว่าง	10%
ปั๊มน้ำ	10%
อื่น ๆ	15%

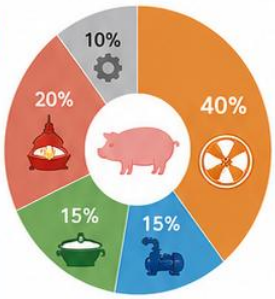


ตัวอย่างการใช้งาน



ฟาร์มสุกร

ระบบ	สัดส่วน
พัดลม	40%
ปั๊มน้ำ	15%
ให้อาหาร	15%
ระบบทำความร้อน	20%
อื่น ๆ	10%



ตัวอย่างการใช้งาน





1.6 พลังงานกับต้นทุนการผลิตในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

พลังงานเป็นหนึ่งในต้นทุนสำคัญของฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะค่าไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องเติมอากาศ เครื่องตีน้ำ ปั๊มน้ำ และระบบให้อาหาร หากบริหารจัดการการใช้พลังงานได้อย่างเหมาะสม จะช่วยลดต้นทุนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยง และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

องค์ประกอบการใช้พลังงานในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

จำนวนอุปกรณ์ × **กำลังไฟฟ้า (kW)** × **ชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมง/วัน)** × **จำนวนวัน (วัน/รอบการเลี้ยง)** = **การใช้พลังงาน (kWh)**

- เครื่องตีน้ำ / เติมอากาศ
- ปั๊มน้ำ
- ระบบให้อาหาร
- ระบบตรวจวัดและควบคุม
- อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ

- ขนาดมอเตอร์ (kW)
- ประสิทธิภาพของอุปกรณ์
- สภาพการใช้งาน

- เปิดกี่ชั่วโมงต่อวัน
- ทำงานตลอดวัน หรือเป็นช่วงเวลา
- ควบคุมการทำงานตามคุณภาพน้ำ

- ระยะเวลาการเลี้ยงต่อรอบ
- จำนวนรอบการเลี้ยงต่อปี

- ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh)
- ค่าไฟฟ้า (บาท)
- สัดส่วนในต้นทุนการผลิต
- ผลกระทบต่อกำไร

ตัวอย่างจุดใช้พลังงานหลักในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และผลต่อค่าใช้จ่าย



ตัวอย่างสัดส่วนค่าใช้จ่ายพลังงานในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (แนวโน้มทั่วไป)

ฟาร์มกุ้งทะเล



หมายเหตุ : สัดส่วนค่าใช้จ่ายอาจแตกต่างกันตามระบบการเลี้ยง ขนาดบ่อ ความหนาแน่น และการจัดการฟาร์ม

ฟาร์มปลาน้ำจืด



หมายเหตุ : สัดส่วนค่าใช้จ่ายอาจแตกต่างกันตามระบบการเลี้ยง ขนาดบ่อ ความหนาแน่น และการจัดการฟาร์ม

แนวทางลดต้นทุนพลังงานในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1 ใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการ
- ควบคุมการทำงานตามคุณภาพน้ำ เช่น DO
- ไม่เปิดเครื่องตลอดเวลา หากไม่จำเป็น

2 เลือกอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง
- เลือกมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง
- เลือกขนาดอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับบ่อ
- บำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

3 ใช้ระบบควบคุมและ IoT
- ตรวจวัดและควบคุมอัตโนมัติ
- ตั้งเวลา/เงื่อนไขการทำงาน
- ติดตามการใช้พลังงานแบบ Real-time

4 ใช้พลังงานทดแทน
- ติดตั้งโซลาร์เซลล์
- ใช้ร่วมกับระบบไฟฟ้าเดิม
- ลดค่าไฟฟ้าในระยะยาว

5 บริหารจัดการฟาร์มอย่างเป็นระบบ
- บันทึกการใช้พลังงาน
- วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต
- ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

1.7 ค่าไฟฟ้าคิดอย่างไร

สูตรพื้นฐาน

Energy (kWh) = Power (kW) × Time (h)

ตัวอย่าง

พัดลมขนาด 0.75 kW ทำงานวันละ 12 ชั่วโมง
ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย 4 บาทต่อหน่วย

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ = 0.75 × 12 = 9 kWh/วัน

ค่าไฟฟ้า = 9 × 4 = 36 บาทต่อวัน



0.75 kW × 12 h
= 9 kWh/วัน

→

9 kWh × 4 บาท =
36 บาท/วัน

1.8 เหตุผลที่ควรประหยัดพลังงาน



1.9 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานและสิ่งแวดล้อม

การใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ดังนั้นการลดการใช้พลังงานจึงเป็นการช่วยสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน

ตัวอย่าง

พลังงาน/เชื้อเพลิง	Emission Factor โดยประมาณ (TGO CFO January 2026)
ไฟฟ้า Grid Mix 2022-2024 (CFO Scope 2), 1 kWh	0.475 $kgCO_2e$
ดีเซลเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary), 1 ลิตร	2.708 $kgCO_2e$
LPG เผาไหม้อยู่กับที่, 1 kg	3.113 $kgCO_2e$
ดีเซลเครื่องจักรกลการเกษตร (Off-road agriculture), 1 ลิตร	2.979 $kgCO_2e$

หมายเหตุ ควรใช้ค่าที่เป็นทางการของ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (TGO) ในปีนั้นๆ

1.10 แนวคิดฟาร์มสีเขียว (Green Farm)



1.11 สรุปท้ายบท



1 พลังงานเป็นต้นทุนสำคัญของฟาร์ม

พลังงานมีผลต่อค่าใช้จ่าย
ในการดำเนินงานของฟาร์มโดยตรง
ควรบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ



2 ระบบพัดลมและปั๊มน้ำ เป็นผู้ใช้พลังงานหลัก

โดยเฉพาะในฟาร์มไก่และฟาร์มสุกร
ควรดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ
เพื่อให้ทำงานมีประสิทธิภาพ



3 การประหยัดพลังงานสามารถลดต้นทุนได้ โดยผลจริงขึ้นกับสภาพฟาร์ม มาตรการ และข้อมูลฐาน (Baseline)

ควรมีการเก็บข้อมูล วิเคราะห์
และติดตามผลอย่างต่อเนื่อง



4 พลังงานทดแทนช่วยลดค่าไฟฟ้าระยะยาว

เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ก๊าซชีวภาพ
และพลังงานชีวมวล ช่วยลดการพึ่งพา
พลังงานจากภายนอกและลดต้นทุน
ในระยะยาว



5 ฟาร์มสีเขียวคือแนวทางสู่ความยั่งยืน

ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดของเสีย
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และใช้ทรัพยากร
อย่างคุ้มค่า เพื่ออนาคตของฟาร์มและโลกที่ดีขึ้น





บทที่ 2 จุดใช้พลังงานหลักในฟาร์มปศุสัตว์



ต้นทุนด้านพลังงานเป็นหนึ่งในต้นทุนสำคัญของฟาร์มปศุสัตว์ โดยเฉพาะฟาร์มระบบปิดและฟาร์มสมัยใหม่ที่มีการใช้พัดลม ระบบระบายอากาศ ปั๊มน้ำ ระบบให้อาหารอัตโนมัติ ระบบทำความเย็น และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ การทราบว่าอุปกรณ์ใดใช้พลังงานมากที่สุด จะช่วยให้เกษตรกรสามารถกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลงทุนปรับปรุงได้อย่างคุ้มค่า

2.1 ภาพรวมการใช้พลังงานในฟาร์ม

โดยทั่วไปพลังงานในฟาร์มถูกใช้เพื่อ

- ระบายอากาศ
- ให้น้ำ
- ให้อาหาร
- ควบคุมอุณหภูมิ
- แสงสว่าง
- ระบบอัตโนมัติ
- การจัดการมูลสัตว์

ภาพรวมการใช้พลังงานในฟาร์ม



โดยทั่วไปพลังงานในฟาร์มถูกใช้เพื่อ

1 ระบายอากาศ



- พัดลมดูดอากาศ
- พัดลมหมุนเวียน
- พัดลมอุโมงค์
- ระบบควบคุมความเร็วพัดลม

2 ให้น้ำ



- ปั๊มน้ำ
- ระบบน้ำดื่มแบบหัวนิปเปิ้ล
- ระบบพ่นหมอก / Cooling Pad

3 ให้อาหาร



- มอเตอร์สกรูลำเลียงอาหาร
- ระบบให้อาหารอัตโนมัติ
- มอเตอร์ผสมอาหาร

4 ควบคุมอุณหภูมิ



- Cooling Pad
- ระบบทำความเย็น
- ฮีตเตอร์ / เครื่องทำความร้อน
- ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

5 แสงสว่าง



- หลอดไฟ LED
- ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟ
- ระบบปรับความสว่าง (Dimming)

6 ระบบอัตโนมัติ



- เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ ความชื้น แอมโมเนีย
- ระบบควบคุมอัตโนมัติ (PLC)
- ระบบแจ้งเตือนและติดตามผ่านมือถือ

7 การจัดการมูลสัตว์



- ระบบขูดมูลอัตโนมัติ
- ปั๊มมูล / ระบบลำเลียงมูล
- ระบบบำบัดน้ำเสีย / บ่อเก็บมูล
- ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ

สรุป

การใช้พลังงานในฟาร์มส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับระบบหลัก 7 ด้าน การจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และทำให้ฟาร์มมีความยั่งยืน



ปัญหาที่พบบ่อย

- ใบพัดสกปรก
- สายพานหย่อน
- มอเตอร์เก่า
- เปิดพัดลมเกินความจำเป็น
- แบริ่งหลวม มีเสียงดัง

แนวทางการประหยัดพลังงาน

- ทำความสะอาดใบพัด
- ปรับตั้งความตึงของสายพานให้เหมาะสมเป็นประจำ
- เปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง และเลือกใช้ใบพัดลมประสิทธิภาพสูง
- ติดตั้ง Inverter
- ใช้เซ็นเซอร์ควบคุมอุณหภูมิ และความชื้น
- เปลี่ยนแบริ่งใหม่
- ใช้ Timer ควบคุมการปิด-เปิด

พัดลมระบายอากาศในฟาร์ม
• Exhaust Fan (พัดลมระบายอากาศ)
ทำหน้าที่ดูดอากาศร้อน ความชื้น กลิ่น
และก๊าซเสียออกจากโรงเรือน
ช่วยให้อากาศถ่ายเทและลดอุณหภูมิภายใน
คุณสมบัติเด่น
ระบายอากาศได้ปริมาณมาก
ลดความร้อนและความชื้นสะสม
ช่วยลดกลิ่นและก๊าซแอมโมเนีย
ควบคุมด้วยสวิตช์, อุณหภูมิ หรือระบบอัตโนมัติ
หลักการทำงาน
อากาศร้อน ความชื้น กลิ่น / ก๊าซเสีย
อากาศสดชื่นภายนอก
• Circulation Fan (พัดลมหมุนเวียนอากาศ)
ทำหน้าที่หมุนเวียนอากาศภายในโรงเรือน
ให้อากาศสม่ำเสมอทั่วถึง ลดจุดอับชื้น
ช่วยให้สัตว์รู้สึกสบาย
คุณสมบัติเด่น
เพิ่มการไหลเวียนของอากาศ
ลดความร้อนสะสมในโรงเรือน
ช่วยให้สัตว์กินอาหารและเจริญเติบโตดี
ใช้พลังงานต่ำ ติดตั้งง่าย
หลักการทำงาน
• Cooling Pad Fan (พัดลมดูดอากาศผ่านแผงทำความเย็น)
ทำหน้าที่ดูดอากาศจากภายนอก
ผ่านแผง Cooling Pad ที่มีน้ำไหลเวียน
เพื่อทำให้อากาศเย็นและชื้นก่อนเข้าสู่โรงเรือน
คุณสมบัติเด่น
ลดอุณหภูมิอากาศที่เข้ามาภายในโรงเรือน
เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม
ประหยัดพลังงานเมื่อเทียบกับระบบทำความเย็นอื่น
เหมาะสำหรับโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ระบบปิด
หลักการทำงาน
แผง Cooling Pad
อากาศร้อนภายนอก
อากาศเย็นชื้น เข้าสู่โรงเรือน
• Tunnel Ventilation Fan (พัดลมระบายอากาศแบบอุโมงค์)
ทำงานร่วมกับแผง Cooling Pad
สร้างการไหลของอากาศแบบอุโมงค์ (Tunnel)
เพื่อระบายความร้อนออกจากโรงเรือนอย่างมีประสิทธิภาพ
คุณสมบัติเด่น
ระบายความร้อนได้รวดเร็วและสม่ำเสมอ
เหมาะสำหรับโรงเรือนระบบปิด
ลดอุณหภูมิได้มากเมื่อใช้ร่วมกับ Cooling Pad
เพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงสัตว์ในสภาพอากาศร้อน
หลักการทำงาน
พัดลมระบายอากาศ
แผง Cooling Pad

2.3 ระบบ Cooling Pad และ Evaporative Cooling

ระบบลดอุณหภูมิที่ใช้ในฟาร์มไก่และสุกร



หลักการ

น้ำไหลผ่านแผ่น Cooling Pad
และอากาศร้อนผ่านแผ่นเปียก
ทำให้อุณหภูมิอากาศลดลง
ความชื้นสัมพัทธ์อากาศด้านออกสูงขึ้น



อุปกรณ์ที่ใช้พลังงาน

1 ปั๊มน้ำ



2 พัดลมดูดอากาศ



จุดสูญเสียพลังงาน

1 ปั๊มขนาดใหญ่เกินไป



2 แผ่น Cooling Pad อุดตัน

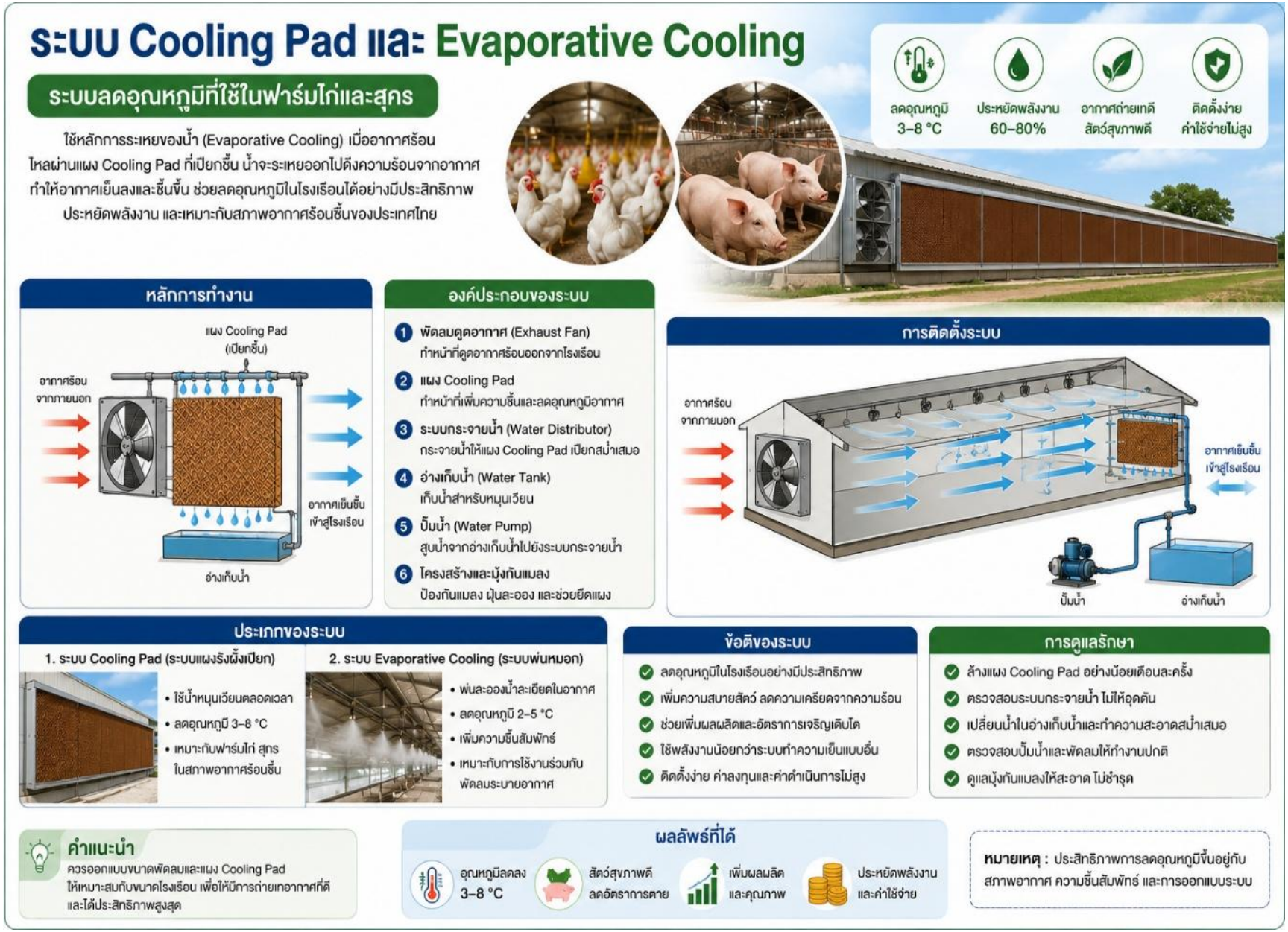


3 เปิดใช้งานตลอดเวลา



4 สายพานส่งกำลังไม่ได้ขนาด




ระบบ Cooling Pad และ Evaporative Cooling
ระบบลดอุณหภูมิที่ใช้ในฟาร์มไก่และสุกร
ใช้หลักการระเหยของน้ำ (Evaporative Cooling) เมื่ออากาศร้อนไหลผ่านแผง Cooling Pad ที่เปียกชื้น น้ำจะระเหยออกไปดึงความร้อนจากอากาศ ทำให้อากาศเย็นลงและชื้นขึ้น ช่วยลดอุณหภูมิในโรงเรือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน และเหมาะกับสภาพอากาศร้อนชื้นของประเทศไทย
ลดอุณหภูมิ 3–8 °C
ประหยัดพลังงาน 60–80%
อากาศถ่ายเทดี สัตว์สุขภาพดี
ติดตั้งง่าย ค่าใช้จ่ายไม่สูง
หลักการทำงาน
แผง Cooling Pad (เปียกชื้น)
อากาศร้อนจากภายนอก
อากาศเย็นชื้นเข้าสู่โรงเรือน
อ่างเก็บน้ำ
องค์ประกอบของระบบ
1 พัดลมดูดอากาศ (Exhaust Fan) ทำหน้าที่ดูดอากาศร้อนออกจากโรงเรือน
2 แผง Cooling Pad ทำหน้าที่เพิ่มความชื้นและลดอุณหภูมิอากาศ
3 ระบบกระจายน้ำ (Water Distributor) กระจายน้ำให้แผง Cooling Pad เปียกสม่ำเสมอ
4 อ่างเก็บน้ำ (Water Tank) เก็บน้ำสำหรับหมุนเวียน
5 ปั๊มน้ำ (Water Pump) สูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำไปยังระบบกระจายน้ำ
6 โครงสร้างและมุ้งกันแมลง ป้องกันแมลง ฝุ่นละออง และช่วยยึดแผง
การติดตั้งระบบ
อากาศร้อนจากภายนอก
อากาศเย็นชื้นเข้าสู่โรงเรือน
ปั๊มน้ำ
อ่างเก็บน้ำ
ประเภทของระบบ
1. ระบบ Cooling Pad (ระบบแผงรังผึ้งเปียก)
• ใช้น้ำหมุนเวียนตลอดเวลา
• ลดอุณหภูมิ 3–8 °C
• เหมาะกับฟาร์มไก่ สุกร ในสภาพอากาศร้อนชื้น
2. ระบบ Evaporative Cooling (ระบบพ่นหมอก)
• พ่นละอองน้ำละเอียดในอากาศ
• ลดอุณหภูมิ 2–5 °C
• เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์
• เหมาะกับการใช้งานร่วมกับพัดลมระบายอากาศ
ข้อดีของระบบ
ลดอุณหภูมิในโรงเรือนอย่างมีประสิทธิภาพ
เพิ่มความสบายสัตว์ ลดความเครียดจากความร้อน
ช่วยเพิ่มผลผลิตและอัตราการเจริญเติบโต
ใช้พลังงานน้อยกว่าระบบทำความเย็นแบบอื่น
ติดตั้งง่าย ค่าลงทุนและค่าดำเนินการไม่สูง
การดูแลรักษา
ล้างแผง Cooling Pad อย่างน้อยเดือนละครั้ง
ตรวจสอบระบบกระจายน้ำ ไม่ให้อุดตัน
เปลี่ยนน้ำในอ่างเก็บน้ำและทำความสะอาดสม่ำเสมอ
ตรวจสอบปั๊มน้ำและพัดลมให้ทำงานปกติ
ดูแลมุ้งกันแมลงให้สะอาด ไม่ชำรุด
คำแนะนำ
ควรออกแบบขนาดพัดลมและแผง Cooling Pad ให้เหมาะสมกับขนาดโรงเรือน เพื่อให้มีการถ่ายเทอากาศที่ดี และได้ประสิทธิภาพสูงสุด
ผลลัพธ์ที่ได้
อุณหภูมิลดลง 3–8 °C
สัตว์สุขภาพดี ลดอัตราการตาย
เพิ่มผลผลิต และคุณภาพ
ประหยัดพลังงาน และค่าใช้จ่าย
หมายเหตุ : ประสิทธิภาพการลดอุณหภูมิขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และการออกแบบระบบ

2.4 ระบบสูบน้ำ (Water Pump System)

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดรองจากอาหาร



จุดใช้พลังงาน

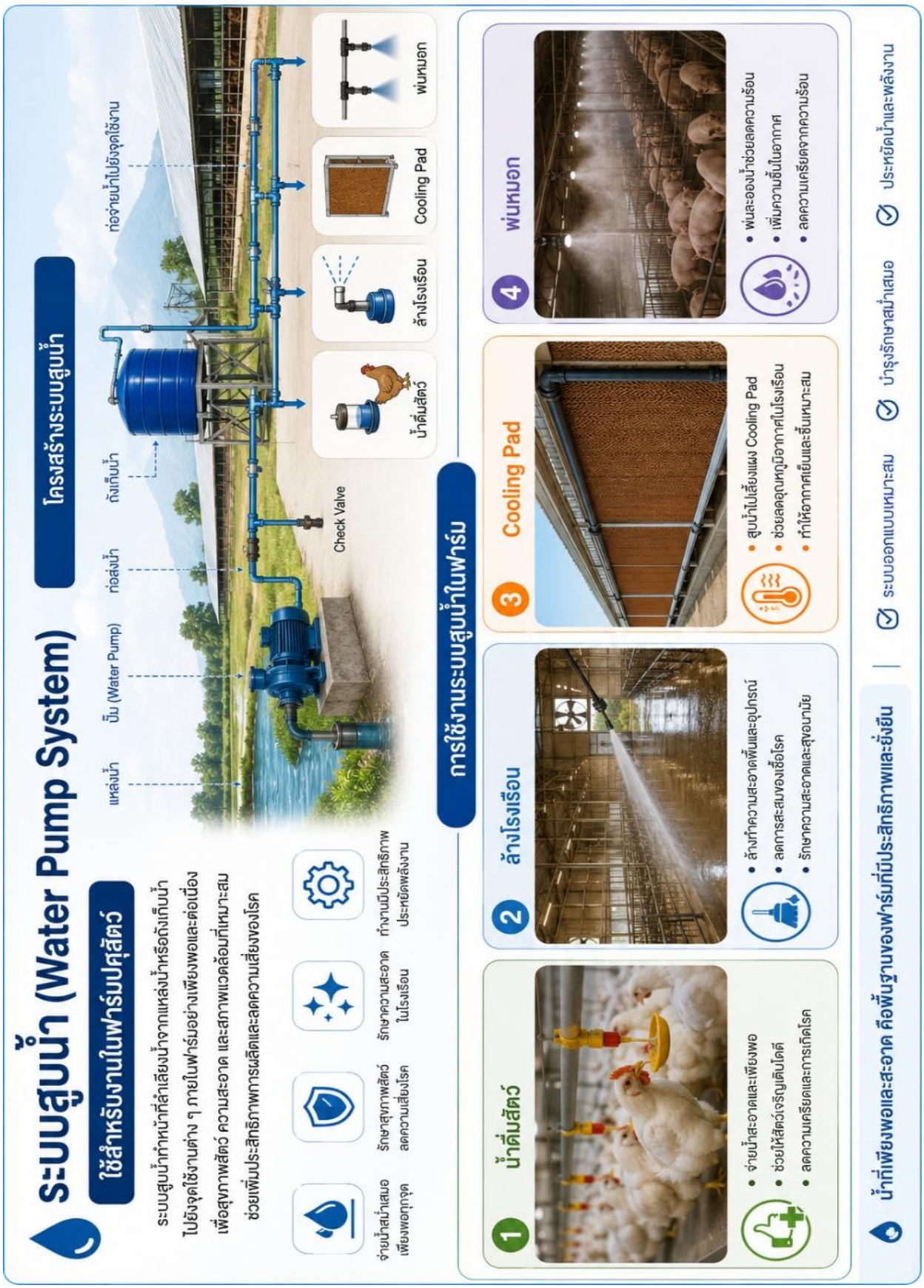
งาน	สัดส่วน
น้ำดื่มสัตว์	30%
ล้างโรงเรือน	25%
Cooling Pad	35%
อื่น ๆ	10%

สาเหตุที่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า

- ปั๊มใหญ่เกินไป
- ท่อรั่ว
- แรงดันสูงเกินความจำเป็น
- กรองอุดตัน
- สายพานไม่ได้ขนาด
- พูเล่ย์เยื้องกัน
- การติดตั้งที่ไม่เหมาะสม
- ขาดการบำรุงรักษา

แนวทางการประหยัด

- ตรวจหารอยรั่ว
- ติดตั้ง VSD
- เลือกปั๊มให้เหมาะสม
- ปรับตั้งตัวควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะกับสภาพการเลี้ยง
- แก้ไขสายพานและพูเล่ย์
- ติดตั้งให้ถูกหลักวิศวกรรมและบำรุงรักษา (PM)


ระบบสูบน้ำ (Water Pump System)
ใช้สำหรับงานในฟาร์มปศุสัตว์
ระบบสูบน้ำทำหน้าที่ลำเลียงน้ำจากแหล่งน้ำหรือถังเก็บน้ำ
ไปยังจุดใช้งานต่าง ๆ ภายในฟาร์มอย่างเพียงพอและต่อเนื่อง
เพื่อสุขภาพสัตว์ ความสะอาด และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดความเสี่ยงของโรค
จ่ายน้ำสม่ำเสมอ เพียงพอทุกจุด
รักษาสุขภาพสัตว์ ลดความเสี่ยงโรค
รักษาความสะอาด ในโรงเรือน
ทำงานมีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน
โครงสร้างระบบสูบน้ำ
แหล่งน้ำ
ปั๊ม (Water Pump)
ท่อส่งน้ำ
ถังเก็บน้ำ
ท่อจ่ายน้ำไปยังจุดใช้งาน
Check Valve
น้ำดื่มสัตว์
ล้างโรงเรือน
Cooling Pad
พ่นหมอก
การใช้งานระบบสูบน้ำในฟาร์ม
1 น้ำดื่มสัตว์
• จ่ายน้ำสะอาดและเพียงพอ
• ช่วยให้สัตว์เจริญเติบโตดี
• ลดความเครียดและการเกิดโรค
2 ล้างโรงเรือน
• ล้างทำความสะอาดพื้นและอุปกรณ์
• ลดการสะสมของเชื้อโรค
• รักษาความสะอาดและสุขอนามัย
3 Cooling Pad
• สูบน้ำไปเลี้ยงแผง Cooling Pad
• ช่วยลดอุณหภูมิอากาศในโรงเรือน
• ทำให้อากาศเย็นและชื้นเหมาะสม
4 พ่นหมอก
• พ่นละอองน้ำช่วยลดความร้อน
• เพิ่มความชื้นในอากาศ
• ลดความเครียดจากความร้อน
น้ำที่เพียงพอและสะอาด คือพื้นฐานของฟาร์มที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน
ระบบออกแบบเหมาะสม
บำรุงรักษาสม่ำเสมอ
ประหยัดน้ำและพลังงาน

2.5 ระบบให้อาหารอัตโนมัติ (Automatic Feeding System)

ฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ส่วนใหญ่
ใช้ระบบอัตโนมัติ



อุปกรณ์



1 มอเตอร์ลำเลียง



2 สกรูลำเลียง



3 Hopper Feeder



4 Conveyor



5 มอเตอร์เครื่องผสมอาหาร

การใช้พลังงาน

ประมาณ
5–15%



ปัญหาที่พบบ่อย

1 มอเตอร์เก่า



2 ระบบติดขัด



3 เปิดเดินเครื่องเปล่า



ระบบให้อาหารอัตโนมัติ (Automatic Feeding System)



ให้อาหารสัตว์อย่างแม่นยำ สม่ำเสมอ ประหยัดแรงงาน ลดการสูญเสียอาหาร

ระบบให้อาหารอัตโนมัติ เป็นการลำเลียงและจ่ายอาหาร
ด้วยเครื่องจักรและระบบควบคุมอัตโนมัติ ตั้งแต่การผสมอาหาร
ลำเลียง เก็บพัก และจ่ายอาหารถึงรางอาหาร ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ
การเลี้ยงสัตว์ ลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิต

ควบคุมอัตโนมัติ
ตั้งเวลา / ปริมาณอาหาร
ผ่านตู้ควบคุม

ภาพรวมการทำงานของระบบ



ประโยชน์ของระบบให้อาหารอัตโนมัติ

- ให้อาหารแม่นยำ สม่ำเสมอ
- เพิ่มผลผลิต และอัตราการเจริญเติบโต
- ประหยัดอาหาร ลดต้นทุน
- ลดแรงงาน ประหยัดเวลา
- สุขภาพสัตว์ดี ลดความเครียด

อุปกรณ์หลักในระบบให้อาหารอัตโนมัติ

1 มอเตอร์ลำเลียง (Conveying Motor)



ต้นกำลังขับเคลื่อนระบบลำเลียง
ส่งกำลังให้สกรูลำเลียงหรือสายพานทำงาน

- ขนาดกำลังเหมาะสมกับปริมาณการลำเลียง
- ประหยัดพลังงาน
- ทนทาน ใช้งานต่อเนื่องได้

2 สกรูลำเลียง (Auger / Screw Conveyor)



ลำเลียงอาหารในแนวนอนหรือแนวเอียง
จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

- ลำเลียงได้ปริมาณมาก
- ปิดมิดชิด ลดการฟุ้งกระจาย
- เหมาะกับอาหารผง และเม็ด

3 Hopper Feeder (ถังพักอาหาร)



ถังเก็บและพักอาหารชั่วคราว
ก่อนลำเลียงหรือจ่ายอาหาร

- ความจุหลากหลาย (100–5,000 กก.)
- โครงสร้างแข็งแรง
- จ่ายอาหารต่อเนื่องไม่สะดุด

4 Conveyor (สายพานลำเลียง)



ลำเลียงอาหารในแนวราบหรือแนวลาดชัน
ไปยังถังพักหรือจุดจ่ายอาหาร

- ลำเลียงได้ระยะไกล
- เหมาะกับอาหารเม็ด/ผง/วัตถุดิบต่างๆ
- ตรวจสอบและบำรุงรักษาง่าย

5 มอเตอร์เครื่องผสมอาหาร (Food Mixer Motor)



ต้นกำลังขับเคลื่อนเครื่องผสมอาหาร
ให้วัตถุดิบผสมกันอย่างสม่ำเสมอ

- กำลังแรง ผสมอาหารได้เร็ว
- ผสมได้สม่ำเสมอ คุณภาพคงที่
- รองรับสูตรอาหารหลากหลาย

การใช้งานในฟาร์ม

- ฟาร์มไก่เนื้อ / ไก่ไข่
- ฟาร์มสุกร
- ฟาร์มโคนม / โคเนื้อ

ระบบควบคุมอัตโนมัติ

- ตั้งเวลาให้อาหารอัตโนมัติ
- กำหนดปริมาณอาหารตามช่วงอายุ
- ตรวจสอบการทำงานผ่านแผงควบคุม
- แจ้งเตือนเมื่อระบบขัดข้อง

ผลลัพธ์

- ☑ อาหารถึงสัตว์ตรงเวลา ตรงปริมาณ
- ☑ อัตราการเจริญเติบโตดี
- ☑ ผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนลดลง

2.6 ระบบแสงสว่าง (Lighting System)



ใช้สำหรับ

โรงเรือนเลี้ยงสัตว์

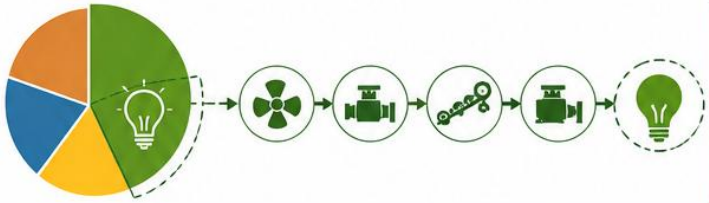
คลังอาหาร

ถนนภายในฟาร์ม

สำนักงาน

สัดส่วนการใช้พลังงาน

5–15%



เปรียบเทียบหลอดไฟ

ประเภท	กำลังไฟฟ้า
หลอด Fluorescent 	**36 W** (ไม่รวมบัลลาสต์)
หลอด LED 	**18 W**

ผลประหยัด

30–60%





ระบบแสงสว่าง (Lighting System) ใช้สำหรับ

ระบบแสงสว่างที่ดี ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงสัตว์ ความปลอดภัยในการทำงาน และประหยัดพลังงาน ลดต้นทุนการผลิต

1 โรงเรือนเลี้ยงสัตว์



- ควบคุมช่วงแสง (แสงสว่าง-มืด) ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์
- เพิ่มผลผลิต และคุณภาพการเลี้ยง
- ลดความเครียดของสัตว์
- ใช้หลอดไฟ LED ประหยัดพลังงาน ความร้อนต่ำ

2 คลังอาหาร



- ให้แสงสว่างเพียงพอในการรับ-จ่าย-จัดเก็บอาหาร
- ช่วยให้มองเห็นชัดเจน ลดความผิดพลาด
- ปลอดภัยในการทำงาน
- ควบคุมด้วยเซ็นเซอร์ ตรวจจับการเคลื่อนไหวได้

3 ถนนภายในฟาร์ม



- ให้แสงสว่างเพื่อความปลอดภัยในการสัญจร
- ลดอุบัติเหตุในเวลากลางคืน
- เพิ่มความปลอดภัยผู้คน และพาหนะ
- ใช้โคมไฟ LED ทนทาน กันน้ำ และประหยัดพลังงาน

4 สำนักงาน



- ให้แสงสว่างที่เหมาะสมต่อการทำงาน
- ลดความเมื่อยล้าของสายตา เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
- ประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- ใช้หลอดไฟ LED และระบบควบคุมแสงอัตโนมัติ

องค์ประกอบของระบบแสงสว่าง


แหล่งจ่ายไฟฟ้า (ตู้เมน/ตู้ย่อย)
อุปกรณ์ควบคุม (Timer / Control Panel)
สายไฟและอุปกรณ์เดินสายไฟ (Cable & Conduit)
โคมไฟ LED (LED Luminaire)
เซ็นเซอร์/อุปกรณ์เสริม (Sensor / Accessories)

ประเภทโคมไฟที่เหมาะสม



LED High Bay	LED Tube / Batten	LED Flood Light	LED Street Light
เหมาะสำหรับโรงเรือนเลี้ยงสัตว์และคลังอาหาร	เหมาะสำหรับสำนักงานและคลังอาหาร	เหมาะสำหรับถนนภายในฟาร์มและลานจอดรถ	เหมาะสำหรับถนนภายในฟาร์มทางเดินหลัก

ระบบควบคุมแสงสว่างอัจฉริยะ

- **ตั้งเวลาการเปิด-ปิด (Timer)** กำหนดช่วงเวลาแสงสว่างอัตโนมัติ
- **เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว** เปิด-ปิดไฟเมื่อมีการเคลื่อนไหว
- **เซ็นเซอร์วัดแสง (Daylight Sensor)** ปรับความสว่างตามแสงธรรมชาติ
- **ควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน** ตรวจสอบและควบคุมจากระยะไกล

แนวทางการประหยัดพลังงาน

- เลือกใช้หลอดไฟ LED ประสิทธิภาพสูง
- ออกแบบให้มีระดับความสว่างเหมาะสม
- ใช้ระบบควบคุมแสงอัตโนมัติ
- ทำความสะอาดโคมไฟอย่างสม่ำเสมอ
- บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง
- ลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อย CO_2

ระดับความสว่างแนะนำ (Lux)

พื้นที่ใช้งาน	ค่าความสว่าง (Lux)
โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ (ไก่, สุกร)	20 – 50
คลังอาหาร	100 – 200
ถนนภายในฟาร์ม	10 – 30
สำนักงาน	300 – 500

* ค่าความสว่างอาจปรับตามลักษณะงานและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

ประโยชน์ของระบบแสงสว่างที่ดี

- เพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงสัตว์
- เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน
- ลดต้นทุนค่าไฟฟ้า
- ยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์
- เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



2.7 ระบบทำความร้อน (Heating System)



ระบบทำความร้อน (Heating System)

ให้ความอบอุ่นแก่สัตว์เล็ก เพื่อรักษาอุณหภูมิที่เหมาะสม
เสริมการเจริญเติบโต ลดความเครียด และลดอัตราการสูญเสีย

ความสำคัญ

- รักษาอุณหภูมิร่างกายของสัตว์เล็กให้คงที่
- ช่วยให้สัตว์กินอาหารและเจริญเติบโตได้ดี
- ลดความเครียดและการเจ็บป่วย
- ลดอัตราการสูญเสียในช่วงแรกเกิด
- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

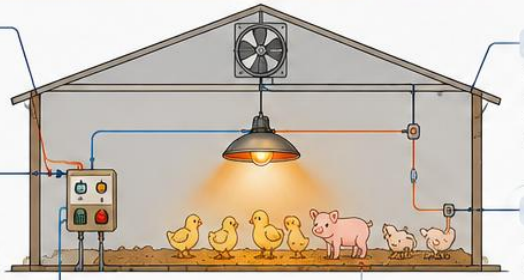


อุณหภูมิที่เหมาะสม (แนะนำ)

ประเภทสัตว์	ช่วงอายุ	อุณหภูมิแนะนำ (°C)
ลูกไก่	0–7 วัน	32–35
	8–14 วัน	28–31
	15–21 วัน	24–28
	22–28 วัน	22–24
ลูกสุกร	แรกเกิด–3 วัน	32–34
	4–7 วัน	30–32
	8–14 วัน	28–30
	15–21 วัน	26–28
	22–28 วัน	24–26

หมายเหตุ : อุณหภูมิอาจปรับตามพันธุ์สัตว์ สภาพแวดล้อม และฤดูกาล

องค์ประกอบของระบบทำความร้อน



แหล่งพลังงาน
- ไฟฟ้า
- แก๊ส
- น้ำมัน
- ชีวมวล

ระบบควบคุม
- เทอร์โมสตัท
- คอนโทรลเลอร์
- โปรแกนแตั้งอุณหภูมิ

ระบบความปลอดภัย
- ฟิวส์/เซอร์กิตเบรกเกอร์
- วาล์วแก๊ส/ระบบตัดแก๊สอัตโนมัติ
- สัญญาณเตือน

อุปกรณ์ให้ความร้อน
- โคมไฟความร้อน
- ฮีตเตอร์แก๊ส
- ฮีตเตอร์ไฟฟ้า
- เครื่องเป่าลมร้อน

เซนเซอร์ตรวจอุณหภูมิ
- วัดอุณหภูมิ
- ควบคุมการทำงานอัตโนมัติ

ระบบระบายอากาศ
ควบคุมการระบายอากาศ
เพื่อรักษาอุณหภูมิและอากาศที่เหมาะสม

พบใน

โรงเรือนลูกไก่	โรงเรือนลูกสุกร	โรงเพาะเลี้ยงสัตว์อ่อน



ประเภทระบบทำความร้อนที่นิยมใช้

1. โคมไฟความร้อน (Infrared Lamp)	2. ฮีตเตอร์แก๊ส (Gas Brooder)	3. ฮีตเตอร์ไฟฟ้า (Electric Heater)	4. พื้นทำความร้อน (Heated Floor)	5. เครื่องทำความร้อนแบบท่อลมร้อน (Hot Air Blower)
				
ให้ความร้อนเฉพาะจุด ประหยัดพลังงาน ติดตั้งง่าย	ให้ความร้อนทั่วถึง เหมาะสำหรับโรงเรือนขนาดใหญ่	ควบคุมอุณหภูมิแม่นยำ สะอาด ปลอดภัย ใช้งานสะดวก	ให้ความอบอุ่นจากพื้น เหมาะกับลูกสุกร แรกเกิด	กระจายความร้อนได้ไกลและทั่วถึง เหมาะกับโรงเรือนใหญ่

ประโยชน์ของการควบคุมความร้อนที่เหมาะสม

- ลูกสัตว์แข็งแรง อัตราการรอดสูง
- เจริญเติบโตดี น้ำหนักเพิ่มเร็ว
- ลดการเกิดโรค ลดการใช้ยา
- ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลกำไร
- ประหยัดพลังงาน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

แนวทางการจัดการที่ดี

- ตรวจสอบอุณหภูมิอย่างสม่ำเสมอ
- ปรับความสูง/ระยะโคมไฟให้เหมาะสม
- ควบคุมการระบายอากาศ ไม่ให้หนาวเกินไป
- จัดการความชื้นสัมพัทธ์ ให้อยู่ในช่วงเหมาะสม (60–70%)
- บำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ

ข้อควรระวัง

- ติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐาน และตรวจสอบการรั่วไหลของแก๊ส
- ตรวจสอบระบบไฟฟ้า และสายไฟอย่างสม่ำเสมอ
- ไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินไป ทำให้สัตว์เครียดและขาดน้ำ
- ระบายอากาศเพียงพอ ป้องกันก๊าซสะสม (เช่น แอมโมเนีย)
- เตรียมอุปกรณ์ดับเพลิง ไว้ใกล้บริเวณเสมอ

2.8 ระบบรีดนมและทำความเย็นน้ำนม
(Milking and Milk Cooling System)
เฉพาะฟาร์มโคนม



อุปกรณ์

1. Vacuum Pump



2. Milk Pump



3. Milk Cooling Tank



4. Air Compressor for Pneumatic system



สัดส่วนการใช้พลังงาน

20–40%



จุดสูญเสีย

1. เครื่องทำความเย็นประสิทธิภาพต่ำ



2. ล้างระบบไม่ถูกต้อง



3. ปั๊มสูญญากาศเก่า



4. อากาศอัดรั่ว และตั้งแรงดันสูงเกินความจำเป็น







ระบบรีดนมและทำความเย็นน้ำนม
(Milking and Milk Cooling System)

ระบบรีดนมที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้การรีดนมสะอาด รวดเร็ว ลดความเครียดของโคนม
และรักษาคุณภาพน้ำนมให้อยู่ในอุณหภูมิที่เหมาะสม ยืดอายุการเก็บรักษา และลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์



ประโยชน์ของระบบ

- น้ำนมสะอาด ปลอดภัย
- คงคุณภาพน้ำนม
- ลดจำนวนจุลินทรีย์
- ยืดอายุการเก็บรักษา
- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม
- ลดต้นทุนพลังงาน

ภาพรวมการทำงานของระบบ

1. การรีดนม
2. ระบบสุญญากาศ
3. ปั๊มนม
4. ถังทำความเย็นน้ำนม
5. เก็บน้ำนม



- ชุดรีดนมดูดนมจากเต้าโคนม เข้าสู่ระบบท่อส่งน้ำนม
- Vacuum Pump สร้างสุญญากาศ ให้กับระบบรีดนม
- Milk Pump ลำเลียงน้ำนม จากชุดรีดไปยังถังทำความเย็น
- Milk Cooling Tank ลดอุณหภูมิ น้ำนมอย่างรวดเร็ว
- น้ำนมที่เย็นแล้วพร้อมเก็บ เพื่อรักษาคุณภาพ

กระบวนการทำความเย็นน้ำนม

ลดอุณหภูมิน้ำนมจากอุณหภูมิของร่างกายโค (ประมาณ 35–37 °C) ลงสู่ 4 °C ภายในเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง



เกณฑ์คุณภาพน้ำนม

- อุณหภูมิหลังรีด ≤ 4 °C
- จำนวนจุลินทรีย์ (TBC) ≤ 100,000 CFU/ml
- ไขมันนม / โปรตีนครบถ้วน ตามมาตรฐาน
- ไม่ปนเปื้อนสิ่งแปลกปลอม

อุปกรณ์หลักในระบบรีดนมและทำความเย็นน้ำนม

1 Vacuum Pump ปั๊มสุญญากาศ



- สร้างสุญญากาศให้กับระบบรีดนม (โดยทั่วไป 45–50 kPa)
- ดึงน้ำนมออกจากเต้าโคอย่างสม่ำเสมอ
- รักษาจังหวะการดูดนม และการไหลเวียนอากาศในระบบ

การบำรุงรักษา

- ตรวจสอบระดับน้ำมันและเปลี่ยนตามกำหนด
- ตรวจสอบไส้กรองอากาศ และทำความสะอาด
- ตรวจสอบรอยรั่วของท่อและข้อต่อ

2 Milk Pump ปั๊มนม



- ลำเลียงน้ำนมจากชุดรีดไปยังถังทำความเย็น
- ทำงานสม่ำเสมอ ไม่ทำให้น้ำนมเกิดฟอง
- วัสดุสัมผัสน้ำนมเป็นสแตนเลสเกรดอาหาร

การบำรุงรักษา

- ตรวจสอบใบพัดและซีล
- ล้างทำความสะอาดหลังใช้งานทุกวัน
- ตรวจสอบการรั่วซึมและความแน่นของข้อต่อ

3 Milk Cooling Tank ถังทำความเย็นน้ำนม



- ลดอุณหภูมิน้ำนมอย่างรวดเร็วและรักษาอุณหภูมิ 2–4 °C
- ถังสแตนเลสพร้อมฉนวนกันความร้อน PU Foam
- มีชุดกวน (Agitator) ให้ความเย็นสม่ำเสมอ

การบำรุงรักษา

- ทำความสะอาดถังและชุดกวนอย่างสม่ำเสมอ
- ตรวจสอบระบบทำความเย็น (คอมเพรสเซอร์/สารทำความเย็น)
- ตรวจสอบซีลฝาและฉนวนกันความร้อน

4 Air Compressor for Pneumatic System ปั๊มลมสำหรับระบบนิวเมติก

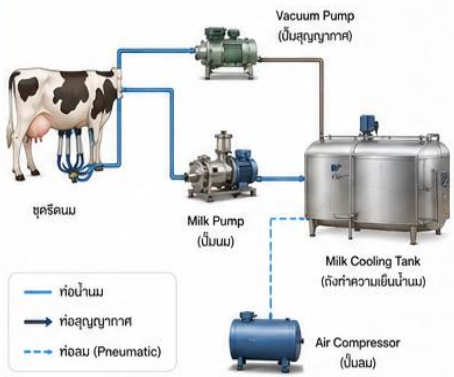


- จ่ายลมอัดสำหรับอุปกรณ์นิวเมติก เช่น เปิด–ปิดวาล์ว, Pulsator
- ช่วยควบคุมการทำงานของระบบรีดนมอัตโนมัติ
- ควรรักษาแรงดันลม 600–700 kPa

การบำรุงรักษา

- ระบายน้ำในถังพักลมทุกวัน
- ตรวจสอบไส้กรองลมและเปลี่ยนตามกำหนด
- ตรวจสอบสายลมและข้อต่อลมไม่ให้รั่ว

แผนผังระบบโดยย่อ



แนวทางการจัดการที่ดี (Good Practices)

- ทำความสะอาดอุปกรณ์ หลังรีดนมทุกครั้ง
- ทำความเย็นน้ำนมให้ได้ ≤ 4 °C ภายใน 2 ชั่วโมง
- ตรวจสอบประสิทธิภาพ อุปกรณ์สม่ำเสมอ
- เก็บน้ำนมในถังที่สะอาด และปิดสนิท

ข้อควรตรวจสอบประจำวัน

- วัดระดับสุญญากาศ 45–50 kPa
- ตรวจสอบการไหลของน้ำนม ปกติ ไม่มีฟอง
- ตรวจสอบอุณหภูมิน้ำนมในถัง ≤ 4 °C
- ตรวจสอบแรงดันลม 600–700 kPa
- ตรวจสอบการรั่วซึมของท่อและข้อต่อ

ผลลัพธ์ที่ดี

- น้ำนมคุณภาพดี ได้มาตรฐาน
- ลดจุลินทรีย์ ยืดอายุการเก็บรักษา
- ลดต้นทุนพลังงาน และค่าซ่อมบำรุง
- เพิ่มประสิทธิภาพ การผลิตน้ำนม

2.9 ระบบกำจัดมูลสัตว์
(Livestock Waste Management System)



ใช้พลังงานใน

1 เครื่องขูดมูล



- ขูดและกวาดมูลสัตว์ออกจากพื้น
- ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนระบบขูดมูล

2 ปั๊มมูลสัตว์



- สูบมูลสัตว์ไปยังบ่อเก็บ
- หรือส่งไปยังระบบบำบัด

3 ระบบบำบัดน้ำเสีย



- บำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยออกสู่ภายนอก
- ใช้พัดลมเติมอากาศและปั๊มต่าง ๆ

แนวทางการประหยัด

1 ใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง



เลือกใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง (IE3 ขึ้นไป)
ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า
และลดค่าใช้จ่าย

2 บำรุงรักษาอุปกรณ์



ตรวจเช็ก สม่ำเสมอ
หล่อลื่น ตามกำหนด
เปลี่ยนอะไหล่ เมื่อสึกหรอ

ช่วยยืดอายุการใช้งาน
และลดการสิ้นเปลืองพลังงาน

3 นำมูลสัตว์ผลิตก๊าซชีวภาพ



- ลดค่าใช้จ่ายพลังงาน
- ลดกลิ่นและมลภาวะ
- เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม





ระบบกำจัดมูลสัตว์ (Livestock Waste Management System)

ระบบที่ช่วยเก็บรวบรวม ขนส่ง และบำบัดมูลสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพ
ลดกลิ่น ลดการปนเปื้อน ลดโรค และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



ประโยชน์ของระบบกำจัดมูลสัตว์

- ลดกลิ่นและแมลงวัน
- ลดการแพร่กระจายของโรค
- รักษาสุขภาพสัตว์และสิ่งแวดล้อม
- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
- ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
- สนับสนุนการผลิตพลังงานทดแทน

องค์ประกอบของระบบกำจัดมูลสัตว์

1 เครื่องขูดมูล (Manure Scraper System)

ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนรางและใบขูดมูล
เพื่อเก็บและขนมูลออกจากโรงเรือนอัตโนมัติ



การทำงาน



อุปกรณ์หลัก



การใช้พลังงาน

มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 0.37 - 2.2 kW (ขึ้นอยู่กับขนาดโรงเรือน)
ทำงานเป็นรอบตามเวลาที่ตั้งค่า

2 ปั๊มมูลสัตว์ (Manure Pump System)

ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนปั๊ม
สำหรับลำเลียงมูลสัตว์ไปยังบ่อพักหรือระบบบำบัด



การทำงาน



อุปกรณ์หลัก

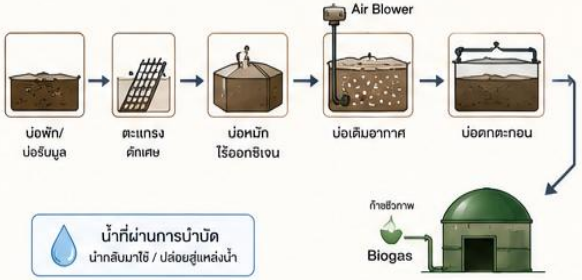


การใช้พลังงาน

มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1.5 - 15 kW (ขึ้นอยู่กับระยะทางและปริมาณมูล)
ทำงานตามรอบการสูบหรือควบคุมอัตโนมัติด้วยลูกลอย/เซนเซอร์

3 ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System)

ใช้พลังงานไฟฟ้าในการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย
เพื่อลดความสกปรกก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมหรือนำกลับมาใช้ประโยชน์



อุปกรณ์หลัก



การใช้พลังงาน

- เครื่องเติมอากาศ (Blower) 1 - 30 kW
- เครื่องกวน 0.37 - 2.2 kW
- ปั๊มต่าง ๆ 0.37 - 7.5 kW

ทำงานต่อเนื่องตามกระบวนการบำบัด และควบคุมอัตโนมัติ

แผนผังรวมระบบกำจัดมูลสัตว์



แนวทางปฏิบัติที่ดี (Good Practices)



ผลลัพธ์ที่ได้



หมายเหตุ: ขนาดกำลังไฟฟ้าและอุปกรณ์อาจแตกต่างกันตามขนาดฟาร์มและรูปแบบการออกแบบระบบ

2.10 ระบบสำนักงานและที่พักอาศัยในฟาร์ม



ประกอบด้วย

1 เครื่องปรับอากาศ



- ให้ความเย็นและความสบาย
- ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดในสำนักงาน

2 คอมพิวเตอร์



- ใช้ในการจัดการข้อมูลฟาร์ม
- เปิดใช้งานต่อเนื่องหลายชั่วโมง

3 ตู้เย็น



- เก็บอาหารและเครื่องดื่ม
- ควรวางในที่อากาศถ่ายเทดี ไม่ชิดผนัง

4 เครื่องใช้ไฟฟ้า



- เช่น กาต้มน้ำ ไมโครเวฟ หม้อหุงข้าว เครื่องทำน้ำอุ่น
- ใช้พลังงานสะสมเป็นจำนวนมาก หากใช้อย่างไม่เหมาะสม

แนวทางลดพลังงาน

1 ใช้เครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์



- ปรับความเร็วรอบอัตโนมัติตามอุณหภูมิ
- ประหยัดพลังงาน 30–50%

2 ปิดอุปกรณ์เมื่อไม่ใช้งาน



- ปิดคอมพิวเตอร์ จอภาพ เครื่องพิมพ์
- ถอดปลั๊กเมื่อเลิกใช้งาน

3 เปลี่ยนเป็น LED



- ใช้หลอด LED แทนหลอดเดิม
- อายุการใช้งานยาวนาน ประหยัดพลังงาน

4 เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีฉลากเบอร์ 5



- อุปกรณ์มีประสิทธิภาพสูง
- ช่วยลดค่าไฟและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



ระบบสำนักงานและที่พักอาศัยในฟาร์ม
(Farm Office & Residence System)

ระบบสำนักงานและที่พักอาศัยมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการบริหารจัดการฟาร์มให้มีประสิทธิภาพ การใช้พลังงานอย่างเหมาะสม ช่วยลดค่าใช้จ่าย และสร้างสภาพแวดล้อมที่สะดวกสบายและปลอดภัย



ประโยชน์
- เพิ่มความสะดวกสบายในการทำงานและพักอาศัย
- เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร
- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน
- ยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์
- เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบหลักของระบบ

1 เครื่องปรับอากาศ (Air Conditioner)


- ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมกับการทำงานและการพักผ่อน
- เลือกใช้แอร์เบอร์ 5 ประหยัดพลังงาน
- ล้างทำความสะอาดสม่ำเสมอ
- ตั้งอุณหภูมิ 25–26 °C และใช้พัดลมร่วม

2 คอมพิวเตอร์ (Computer)


- ใช้สำหรับบริหารจัดการฟาร์ม บันทึกข้อมูลและสื่อสาร
- เลือกอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน
- ตั้งโหมดพักหน้าจอ และปิดเมื่อไม่ใช้งาน
- ใช้ปลั๊กไฟที่มีสวิตช์เต็ดไฟ ช่วยลดไฟฟ้าแฝง

3 ตู้เย็น (Refrigerator)


- ใช้เก็บอาหารและเครื่องดื่ม
- เลือกใช้ตู้เย็นเบอร์ 5
- ไม่เปิด-ปิดบ่อย และไม่ใส่ของร้อน
- เว้นระยะห่างจากผนังอย่างน้อย 10–15 ซม.

4 เครื่องใช้ไฟฟ้า (Electrical Appliances)


- เช่น กาต้มน้ำไฟฟ้า หม้อหุงข้าว ไมโครเวฟ พัดลม เครื่องทำน้ำอุ่น ฯลฯ
- เลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเบอร์ 5
- ใช้งานเท่าที่จำเป็น และถอดปลั๊กเมื่อเลิกใช้

การใช้พลังงานโดยประมาณ (ตัวอย่างสำหรับสำนักงาน/บ้านพัก)

อุปกรณ์	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ชั่วโมงใช้งาน (ชม./วัน)	พลังงานที่ใช้ (หน่วย/เดือน)
เครื่องปรับอากาศ (12,000 BTU)	1,050	8	252
คอมพิวเตอร์ (ชุด)	150	8	36
ตู้เย็น (10–12 คิว)	120	24	86
พัดลม (16 นิ้ว)	50	8	12
กาต้มน้ำไฟฟ้า	600	0.5	9
เครื่องทำน้ำอุ่น	3,500	1	105
อื่น ๆ (แสงสว่าง, ปลั๊กไฟ, ฯลฯ)	-	-	50
รวมโดยประมาณ			**550 หน่วย/เดือน**

หมายเหตุ: การใช้พลังงานขึ้นอยู่กับขนาดอุปกรณ์ พฤติกรรมการใช้งาน และสภาพแวดล้อม

มาตรการประหยัดพลังงาน
- ตั้งอุณหภูมิแอร์ 25–26 °C
- ใช้พัดลมร่วมกับแอร์ ช่วยประหยัดไฟ
- ปิดม่าน/มุ้งกันความร้อน
- ใช้หลอดไฟ LED และแสงธรรมชาติ
- ปิด-ถอดปลั๊กเมื่อไม่ใช้งาน
- เลือกใช้อุปกรณ์เบอร์ 5
- บำรุงรักษาอุปกรณ์สม่ำเสมอ

แนวทางปฏิบัติที่ดี (Best Practices)
- วางแผนการใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาที่จำเป็น
- ทำความสะอาดแผ่นกรองแอร์ ทุก 1–2 เดือน
- จัดวางอุปกรณ์ให้มีการระบายอากาศที่ดี
- ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟสม่ำเสมอ
- บันทึกการใช้พลังงาน และติดตามอย่างต่อเนื่อง



ระบบเสริมเพื่อความสะดวกและประหยัดพลังงาน


- โซลาร์เซลล์ (Solar PV)
- เครื่องทำน้ำอุ่นพลังงานแสงอาทิตย์
- ระบบควบคุมการใช้ไฟฟ้า (ตั้งเวลา/Smart Plug)
- ฉนวนกันความร้อนหลังคา/ผนัง
- ระบบระบายอากาศ (พัดลมระบายอากาศ)

ความปลอดภัย
- ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน
- ตรวจสอบสภาพสายไฟและปลั๊กไฟ
- ไม่ใช้ไฟเกินขนาด (Overload)
- ติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่ว (ELCB)

การบำรุงรักษา
- ตรวจเช็กอุปกรณ์เป็นประจำ
- ทำความสะอาดอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ
- บันทึกการซ่อมบำรุงและประวัติการใช้งาน
- เปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อหมดอายุหรือมีประสิทธิภาพลดลง

เคล็ดลับ
การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในสำนักงานและที่พักอาศัย จะช่วยลดต้นทุน เพิ่มความสะดวกสบาย และสนับสนุนการทำฟาร์มอย่างยั่งยืน

2.11 ระบบเครื่องเติมอากาศและเครื่องตีน้ำ



ระบบเติมอากาศและเครื่องตีน้ำเป็นจุดใช้พลังงานสำคัญในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อเพิ่มออกซิเจนละลายในน้ำ ช่วยหมุนเวียนน้ำ ลดการเกิดชั้นน้ำ และรักษาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ

อุปกรณ์หลักและการใช้พลังงาน

1 เครื่องตีน้ำ (Paddle Wheel)



- เพิ่มออกซิเจนละลายในน้ำ
- ช่วยหมุนเวียนน้ำ
- กำลังไฟโดยทั่วไป 0.5 – 2.0 kW/เครื่อง

2 เครื่องเติมอากาศชนิดโบลเวอร์ (Blower)



- ใช้กับระบบกระจายอากาศ
- เหมาะสำหรับบ่อที่ต้องการออกซิเจนสูง
- กำลังไฟโดยทั่วไป 1 – 30 kW/ชุด

3 ระบบกระจายอากาศ (Diffuser)



- กระจายอากาศขนาดเล็ก
- เพิ่มประสิทธิภาพการละลายของออกซิเจน
- ทำงานร่วมกับโบลเวอร์

4 มอเตอร์และชุดส่งกำลัง



- ขับเคลื่อนเครื่องตีน้ำ
- ขนาดมอเตอร์ขึ้นอยู่กับกำลังและการออกแบบ
- ควรเลือกมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง (IE3/IE4)

ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้พลังงาน

- **จำนวนเครื่อง** — จำนวนเครื่องตีน้ำ / เครื่องเติมอากาศที่ติดตั้ง
- **กำลังไฟฟ้า** — ขนาดมอเตอร์ (kW) ของแต่ละเครื่อง
- **ชั่วโมงการทำงาน** — ระยะเวลาการเดินเครื่องต่อวัน
- **จำนวนวัน** — รอบการเลี้ยง (วัน)

การคำนวณการใช้พลังงาน

จำนวนเครื่อง (เครื่อง) × กำลังไฟฟ้า (kW) × ชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมง/วัน) × จำนวนวัน (วัน) = การใช้พลังงาน (kWh)

รูปแบบการติดตั้งและการใช้งาน

เครื่องตีน้ำแบบติดตั้งตามแนวขอบบ่อ



- เหมาะกับบ่อดินและบ่อขนาดใหญ่
- ช่วยหมุนเวียนน้ำและป้องกันการเกิดชั้นน้ำ

ระบบเติมอากาศแบบใต้น้ำ



- ให้ฟองอากาศขนาดเล็ก ละลายออกซิเจนได้ดี
- เหมาะสำหรับการเลี้ยงที่ต้องการออกซิเจนสูง เช่น ฟาร์มกุ้งหนาแน่น

แนวทางลดการใช้พลังงาน

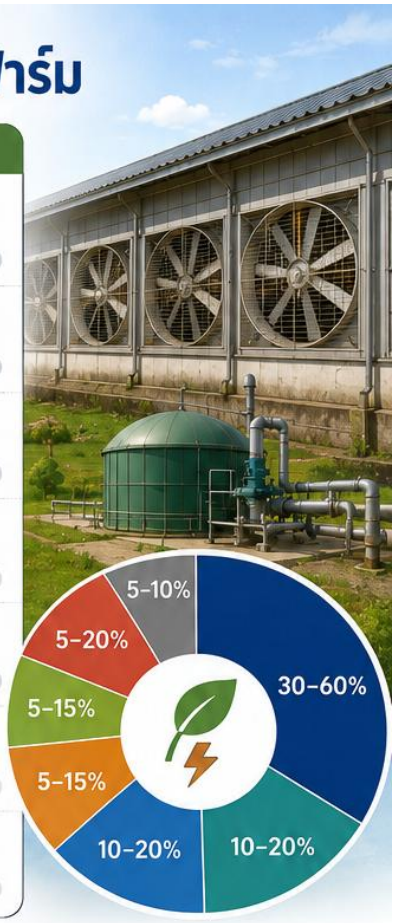
1. **เดินเครื่องตามความต้องการของสัตว์น้ำ** — ใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำ เช่น ค่า DO เป็นเกณฑ์ในการควบคุมการทำงาน
2. **เลือกขนาดและจำนวนเครื่องให้เหมาะสม** — ออกแบบการติดตั้งให้มีประสิทธิภาพ
3. **ใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง** — และบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ
4. **ติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ** — เช่น Timer, Sensor DO หรือระบบ IoT
5. **ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์** — เช่น ใบพัด ชุดส่งกำลัง และระบบไฟฟ้า

ผลที่ได้รับ

- **ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน**
- **สัตว์น้ำเจริญเติบโตดี มีอัตราการรอดสูง**
- **คุณภาพน้ำดีขึ้น เสถียรและเหมาะสมต่อการเลี้ยง**
- **ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม**

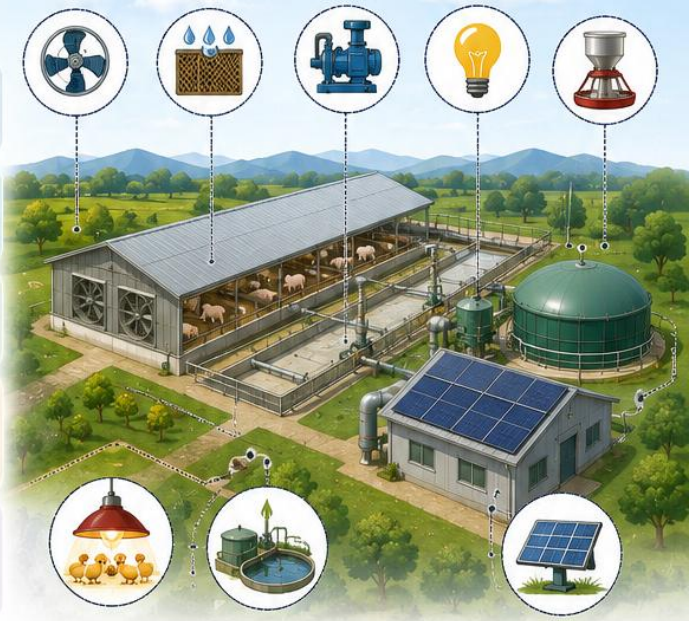
2.12 สรุปสัดส่วนการใช้พลังงานในฟาร์ม

ระบบ	สัดส่วนการใช้พลังงาน
พัดลมและระบายอากาศ	30–60%
Cooling Pad	10–20%
ปั๊มน้ำ	10–20%
แสงสว่าง	5–15%
ให้อาหารอัตโนมัติ	5–15%
ทำความร้อน	5–20%
อื่น ๆ	5–10%



2.13 สรุปท้ายบท

1. ระบบพัดลมเป็นผู้ใช้พลังงานอันดับ 1 ของฟาร์มส่วนใหญ่
2. ปั๊มน้ำและ Cooling Pad เป็นผู้ใช้พลังงานหลักรองลงมา
3. การรู้สัดส่วนการใช้พลังงานช่วยให้เลือกลงทุนได้ถูกจุด
4. มาตรการง่าย ๆ เช่น ทำความสะอาดอุปกรณ์ ซ่อมรอยรั่ว และควบคุมการใช้งาน สามารถลดค่าไฟฟ้าได้ 10–20%
5. การติดตั้ง VSD, Smart Control และพลังงานทดแทน สามารถลดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า 30%



บทที่ 3 การสำรวจการใช้พลังงานในฟาร์มปศุสัตว์

(Energy Survey and Energy Audit in Livestock Farms)



การประหยัดพลังงานที่มีประสิทธิภาพต้องเริ่มจากการทราบก่อนว่า **"พลังงานถูกใช้ที่ไหน ใช้อย่างไร และใช้มากเพียงใด"**

การสำรวจการใช้พลังงาน (Energy Survey) เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญที่สุดในการจัดการพลังงานในฟาร์ม โดยช่วยให้เกษตรกรทราบว่าอุปกรณ์ใดใช้พลังงานมากที่สุด จุดใดมีการสูญเสียพลังงาน และควรปรับปรุงส่วนใดก่อน

การสำรวจพลังงานที่ดีไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพง แต่สามารถเริ่มต้นได้จากการอ่านใบแจ้งค่าไฟฟ้า การจดบันทึกข้อมูล และการตรวจสอบอุปกรณ์หลักภายในฟาร์ม รวมถึงระบบ Smart Meter ของการไฟฟ้า (Automatic Meter Reading: AMR ของ กฟภ.) เป็นต้น



3.1 การสำรวจพลังงานคืออะไร

การสำรวจพลังงาน (Energy Survey) คือ การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานภายในฟาร์มเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

วัตถุประสงค์

- ทราบปริมาณพลังงานที่ใช้
- ทราบค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน
- ระบุอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสูง
- ค้นหาจุดสูญเสียพลังงาน
- จัดลำดับความสำคัญของมาตรการประหยัดพลังงาน

3.2 ขั้นตอนการสำรวจพลังงานในฟาร์ม

การสำรวจควรดำเนินการตามลำดับ ดังนี้



3.3 การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

ก่อนเข้าสำรวจหน้างาน ควรรวบรวมข้อมูลดังนี้



ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อฟาร์ม
- ประเภทฟาร์ม
- จำนวนสัตว์
- พื้นที่โรงเรือน
- จำนวนโรงเรือน



ข้อมูลค่าไฟฟ้า

- บิลค่าไฟย้อนหลัง 12 เดือน
- ค่าไฟฟ้าสูงสุด
- ค่าไฟเฉลี่ย
- หน่วยไฟฟ้า (kWh)



ข้อมูลอุปกรณ์

- จำนวนพัดลม
- จำนวนปั๊มน้ำ
- ระบบให้อาหาร
- ระบบ Cooling Pad
- ระบบแสงสว่าง
- เครื่องรีดนม (ถ้ามี)



3.4 การอ่านบิลค่าไฟฟ้า

บิลค่าไฟเป็นข้อมูลสำคัญที่สุดในการวิเคราะห์การใช้พลังงาน

สิ่งที่ควรตรวจสอบ

- **พลังงานไฟฟ้า (kWh)** คือปริมาณไฟฟ้าที่ใช้
- **ค่าไฟฟ้า** ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระ
- **ค่า Demand** พบในฟาร์มขนาดใหญ่
- **ค่า Ft** ค่าไฟฟ้า ผันแปร



PEA ใบแจ้งค่าไฟฟ้า
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รายละเอียดการใช้ไฟฟ้า	จำนวนหน่วย (kWh)	จำนวนเงิน (บาท)
พลังงานไฟฟ้า	20,000	
ค่าไฟฟ้า		80,000.00
ค่า Demand		15,000.00
ค่า Ft		3,200.00
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%		6,888.00
รวมเงินทั้งสิ้น (บาท)		105,088.00

ตัวอย่างการคำนวณ

ฟาร์มใช้ไฟฟ้า
20,000 kWh/เดือน

ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย
4 บาท/kWh

↓

ค่าไฟฟ้า
20,000 × 4
= **80,000** บาท/เดือน



3.5 การสำรวจอุปกรณ์ที่ใช้พลังงาน

ควรจัดทำทะเบียนอุปกรณ์ทุกชนิด



ตัวอย่าง

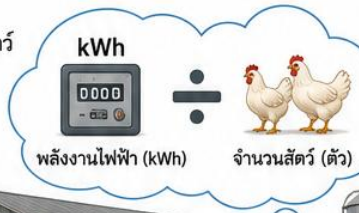
อุปกรณ์	จำนวน	กำลังไฟ (kW)	ชั่วโมง/วัน
พัดลม	24	0.75	18
ปั๊มน้ำ	2	5.5	8
ระบบให้อาหาร	1	3	3
Cooling Pad	1	4	10



3.6 การจัดทำดัชนีการใช้พลังงาน

เปรียบเทียบประสิทธิภาพฟาร์ม เช่น พลังงานไฟฟ้าต่อจำนวนสัตว์

Specific Energy Consumption
= kWh / Number of Animals



ตัวอย่าง ฟาร์มใช้พลังงานไฟฟ้า 20,000 kWh
จำนวนไก่ 25,000 ตัว

SEC = 20,000 / 25,000 = **0.8** kWh/ตัว

3.7 เครื่องมือที่ใช้สำรวจพลังงาน

3.7.1 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า (Clamp Power Meter) ใช้วัด

- A กระแสไฟฟ้า
- V แรงดันไฟฟ้า
- W กำลังไฟฟ้า
- PF Power Factor



3.7.2 เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น ใช้ตรวจสอบ



- โรงเรือน
- Cooling Pad

เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น

ใช้ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในฟาร์ม

ตรวจวัดและแสดงผลค่าอุณหภูมิ (°C) และความชื้นสัมพัทธ์ (%RH) ช่วยให้สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อสุขภาพและการเจริญเติบโตของสัตว์

ใช้ตรวจสอบ

โรงเรือน

- ควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสม
- ลดความเครียดจากความร้อนของสัตว์
- ช่วยให้สัตว์กินอาหารดี เจริญเติบโตดี
- ลดการเกิดโรค



Cooling Pad

- ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงาน
- ควบคุมความชื้นในอากาศให้เหมาะสม
- ป้องกันความชื้นสูงเกินไป ที่อาจทำให้เกิดโรค
- ช่วยให้ระบบระบายความร้อน มีประสิทธิภาพสูงสุด





ประโยชน์ที่ได้รับ

รักษาสุขภาพสัตว์
ลดความเครียดจากความร้อนและความชื้น

เพิ่มผลผลิต
สัตว์กินอาหารดีขึ้น เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง

ควบคุมระบบได้มีประสิทธิภาพ
ปรับการทำงานของพัดลมและ Cooling Pad ให้เหมาะสม

ลดต้นทุน
ใช้พลังงานอย่างเหมาะสม ลดการเกิดโรคและการสูญเสีย

ค่าที่เหมาะสมโดยทั่วไปในโรงเรือนสัตว์

ชนิดสัตว์	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH)
ไก่เนื้อ	24 – 30	50 – 70
สุกร	22 – 28	50 – 70
โคนม	18 – 25	50 – 70
ลูกโค	18 – 24	50 – 70

หมายเหตุ : ค่าที่เหมาะสมอาจแตกต่างกันตามช่วงอายุของสัตว์และสภาพแวดล้อม

คำแนะนำ ควรติดตั้งเครื่องวัดในตำแหน่งที่เป็นตัวแทนของอากาศในพื้นที่ และทำความสะอาดเซนเซอร์อย่างสม่ำเสมอเพื่อความแม่นยำ

3.7.3 เครื่องวัดความเร็วลม

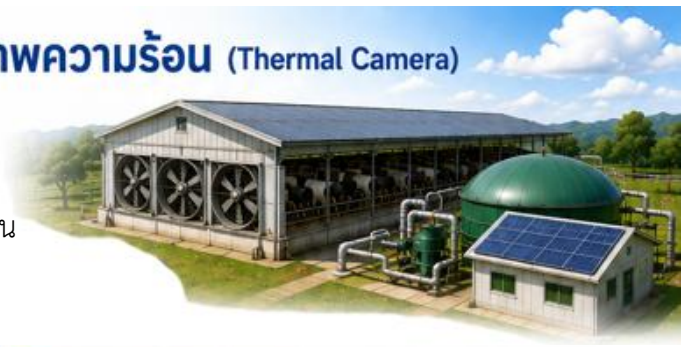
ใช้วัด

- ประสิทธิภาพพัดลม
- ระบบระบายอากาศ





3.7.4 กล้องถ่ายภาพความร้อน (Thermal Camera)



ใช้ค้นหา

- จุดร้อน
- การสูญเสียพลังงาน
- อุปกรณ์ผิดปกติ

กล้องถ่ายภาพความร้อน (Thermal Imaging Camera)

มองเห็นความร้อน ที่ตามองไม่เห็น

ช่วยตรวจสอบอุณหภูมิของพื้นผิววัตถุแบบไม่สัมผัส
มองเห็นปัญหาได้รวดเร็ว ปลอดภัย และแม่นยำ
ช่วยลดต้นทุนพลังงาน และป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์

ใช้ค้นหา

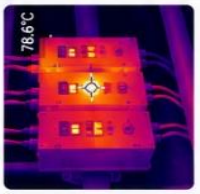
- จุดร้อน (Hot Spot)
- การสูญเสียพลังงาน (Energy Loss)
- อุปกรณ์ผิดปกติ (Abnormal Equipment)



- วัดอุณหภูมิ -20°C ถึง 550°C (ขึ้นอยู่กับรุ่น)
- ความละเอียดภาพสูง คมชัด
- วัดแบบไม่สัมผัส ปลอดภัย
- บันทึกภาพ/วิดีโอ และวิเคราะห์ได้
- เก็บข้อมูลในเครื่อง หรือการ์ด SD

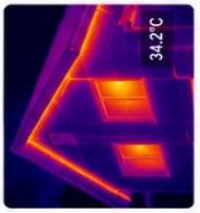
การใช้งานในฟาร์ม

1. ค้นหาจุดร้อน



ตรวจหาจุดที่อุณหภูมิสูงผิดปกติ เช่น สายไฟ ข้อต่อ มอเตอร์ ช่วยป้องกันไฟไหม้

2. ค้นหาการสูญเสียพลังงาน



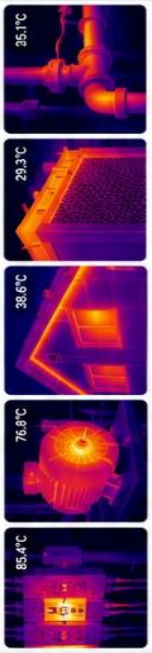
ตรวจสอบการรั่วไหลของความร้อน จากหม้อต้ม เตา ประตู หน้าต่าง หรือฉนวนที่เสื่อมสภาพ

3. ค้นหาอุปกรณ์ผิดปกติ

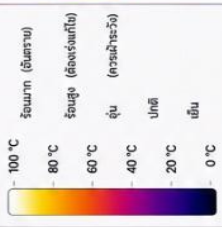


ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า มอเตอร์ ลูกปืน ปั๊มน้ำ ว่ามีความร้อนสูงผิดปกติ ก่อนเกิดความเสียหาย

ตัวอย่างการตรวจพบปัญหา



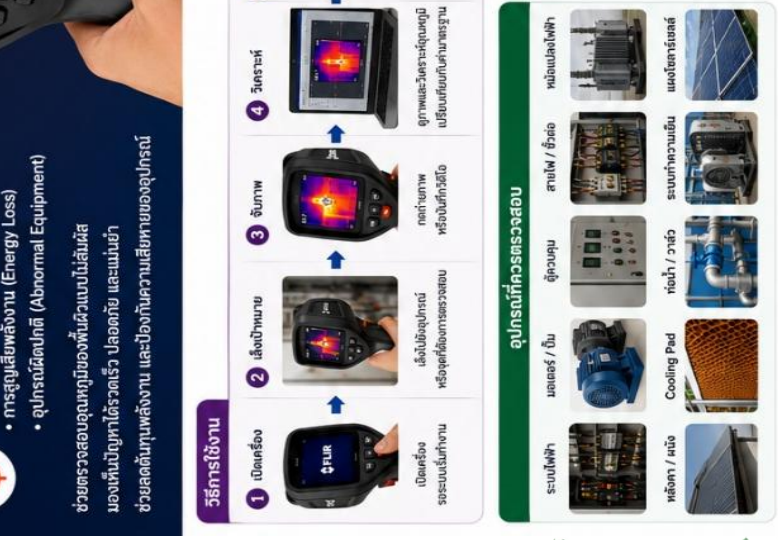
สเกลอุณหภูมิ



วิธีการใช้งาน



อุปกรณ์ที่ควรตรวจสอบ



ประโยชน์ที่ได้รับ

- ค้นหาปัญหาได้รวดเร็ว ก่อนที่จะความเสียหาย
- ลดความสิ้นเปลืองจากไฟฟ้าและการหยุดชะงักของระบบ
- ลดการใช้พลังงาน และเพิ่มประสิทธิภาพระบบ
- วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
- ยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

ข้อแนะนำในการใช้งาน

- ตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (หลีกเลี่ยงฝน ลมแรง แดดจัด)
- ตั้งค่า Emissivity ให้เหมาะสมกับวัตถุที่ตรวจสอบ (โดยทั่วไป 0.85 – 0.95)
- รักษาระยะห่างและมุมในการถ่ายภาพให้เหมาะสม
- เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือประวัติการตรวจครั้งก่อน
- ทำความสะอาดเลนส์อย่างสม่ำเสมอ

คุณสมบัติโดยทั่วไป

ช่วงวัดอุณหภูมิ	: -20°C ถึง 550°C
ความละเอียดภาพอินฟราเรด	: 120 x 90 ถึง 640 x 480 pixels
ความแม่นยำ	: ±2°C หรือ ±2%
หน้าจอ	: LCD สี
บันทึกข้อมูล	: ภาพนิ่ง / วิดีโอ
การเชื่อมต่อ	: USB / Wi-Fi / Bluetooth
แหล่งเก็บข้อมูล	: หน่วยความจำภายใน / SD Card
แบตเตอรี่	: ใช้งานต่อเนื่อง 4–6 ชั่วโมง

3.8 การคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์



สูตรพื้นฐาน

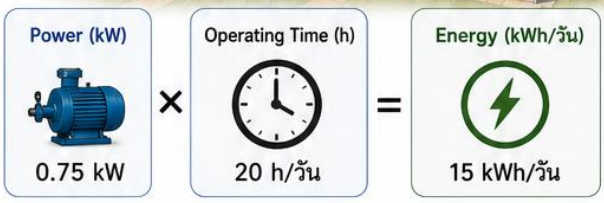
Energy (kWh) = Power (kW) × Operating Time (h)

ตัวอย่าง



พัดลมขนาด 0.75 kW
ทำงาน 20 ชั่วโมง/วัน

ใช้พลังงาน
= 0.75 × 20 = **15 kWh/วัน**



3.9 การจัดลำดับอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสูง

เมื่อสำรวจแล้ว ควรเรียงลำดับจากมากไปน้อย

ลำดับ	อุปกรณ์	การใช้พลังงาน
1	พัดลม	48%
2	Cooling Pad	16%
3	ปั๊มน้ำ	14%
4	แสงสว่าง	9%
5	ให้อาหาร	7%
6	อื่น ๆ	6%



3.10 การค้นหาจุดสูญเสียพลังงาน

ตัวอย่างจุดสูญเสียที่พบ

ระบบพัดลม

- ใบพัดสกปรก
- สายพานหย่อน
- มอเตอร์ร้อน

ระบบปั๊มน้ำ

- น้ำรั่ว
- ท่ออุดตัน
- แรงดันสูงเกินจำเป็น

ระบบแสงสว่าง

- ใช้หลอดเก่า
- เปิดไฟทิ้งไว้

Cooling Pad

- ปั๊มเดินตลอดเวลา
- แผ่นอุดตัน









3.11 การจัดลำดับมาตรการประหยัดพลังงาน

ความสำคัญ	มาตรการ
สูง	ล้างพัดลม
สูง	ซ่อมท่อน้ำรั่ว
สูง	เปลี่ยน LED
ปานกลาง	ติดตั้ง Inverter
ปานกลาง	Smart Control
ระยะยาว	Solar Cell



มาตรการที่สำคัญและทำได้ทันที


ล้างพัดลม


ซ่อมท่อน้ำรั่ว


เปลี่ยน LED

มาตรการที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน


ติดตั้ง Inverter


Smart Control

มาตรการลงทุนระยะยาวเพื่อความยั่งยืน


Solar Cell

3.12 การจัดทำรายงานการสำรวจพลังงาน

รายงานควรประกอบไปด้วย

1. ข้อมูลทั่วไปของฟาร์ม



2. ค่าไฟฟ้าย้อนหลัง



3. รายการอุปกรณ์



4. ผลการตรวจวัด



5. จุดสูญเสียพลังงาน



6. มาตรการปรับปรุง



7. เงินลงทุน



8. ผลประหยัด



9. ระยะเวลาคืนทุน



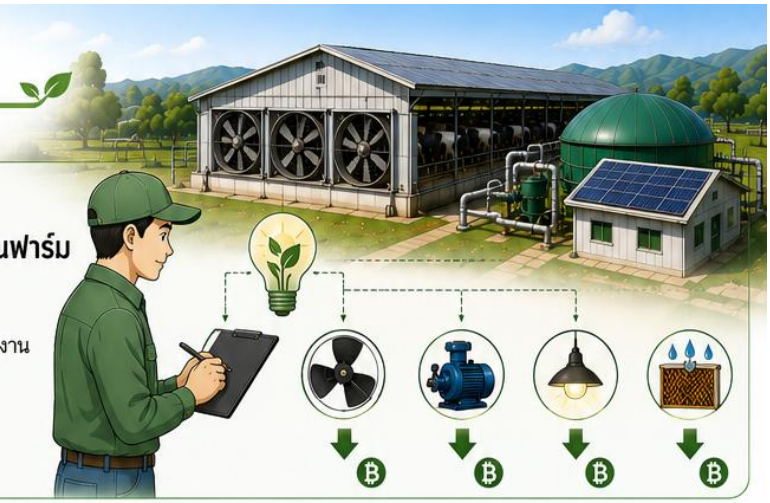
3.13 Checklist การสำรวจพลังงานในฟาร์ม

	รายการตรวจสอบ	ตรวจแล้ว
1	มีบิลค่าไฟย้อนหลัง 12 เดือน	☐
2	สำรวจพัดลมครบทุกตัว	☐
3	ตรวจสอบปั๊มน้ำ	☐
4	ตรวจระบบ Cooling Pad	☐
5	ตรวจระบบให้อาหาร	☐
6	ตรวจระบบแสงสว่าง	☐
7	บันทึกชั่วโมงการทำงาน	☐
8	ตรวจวัดกำลังไฟฟ้า	☐
9	วิเคราะห์อุปกรณ์ใช้พลังงานสูง	☐
10	จัดทำแผนประหยัดพลังงาน	☐





3.14 สรุปท้ายบท



1 การสำรวจการใช้พลังงาน เป็นจุดเริ่มต้นของการลดต้นทุนในฟาร์ม

การรู้ว่า “พลังงานถูกใช้ที่ไหน ใช้อย่างไร และใช้มากเพียงใด” จะช่วยให้เราจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2 ควรรวบรวมข้อมูลทั้งจากบิลค่าไฟ รายการอุปกรณ์ และการตรวจวัดหน้างาน

ข้อมูลที่ครบถ้วนและถูกต้อง จะช่วยให้วิเคราะห์การใช้พลังงาน ได้แม่นยำ และวางแผนการประหยัดได้อย่างเหมาะสม



3 การคำนวณการใช้พลังงานจากกำลังไฟฟ้าและชั่วโมงการทำงาน ช่วยให้ระบุอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสูงได้อย่างชัดเจน

สูตรพื้นฐาน

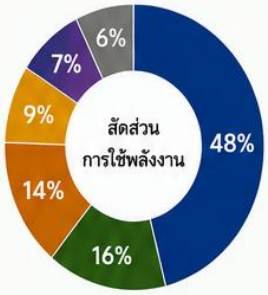
Energy (kWh) = Power (kW) × Operating Time (h)

ตัวอย่าง

พัดลมขนาด 0.75 kW ทำงาน 20 ชั่วโมง/วัน
ใช้พลังงาน = 0.75 × 20 = **15 kWh/วัน**

ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสูง

ลำดับ	อุปกรณ์	การใช้พลังงาน
1	พัดลม	48%
2	Cooling Pad	16%
3	ปั๊มน้ำ	14%
4	แสงสว่าง	9%
5	ให้อาหาร	7%
6	อื่น ๆ	6%



4 การจัดลำดับมาตรการจาก “ต้นทุนต่ำ–ผลตอบแทนสูง” เช่น ล้างพัดลม ซ่อมรอยรั่ว และเปลี่ยนเป็นหลอด LED จะช่วยให้เห็นผลประหยัดได้รวดเร็ว





บทที่ 4

Smart Farm และ IoT เพื่อการประหยัดพลังงานในฟาร์มปศุสัตว์

(Smart Farm and IoT for Energy Efficiency in Livestock Farms)



ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาฟาร์มปศุสัตว์ จากฟาร์มแบบดั้งเดิมสู่ Smart Farm หรือฟาร์มอัจฉริยะ ที่สามารถตรวจวัด ควบคุม และบริหารจัดการการใช้พลังงานได้แบบอัตโนมัติ

เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ช่วยให้เกษตรกรสามารถติดตามข้อมูลต่าง ๆ ผ่านโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ หรือระบบ Cloud ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ทำให้สามารถลดการใช้พลังงาน ลดต้นทุนแรงงาน เพิ่มผลผลิต และยกระดับมาตรฐานการจัดการฟาร์ม

4.1 Smart Farm คืออะไร

Smart Farm คือการนำเทคโนโลยีดิจิทัล
มาช่วยบริหารจัดการฟาร์ม
เพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น



เป้าหมายของ Smart Farm

- ลดต้นทุนการผลิต
- เพิ่มผลผลิต
- ลดการใช้พลังงาน
- ลดการใช้แรงงาน
- ลดความสูญเสีย
- เพิ่มความแม่นยำในการบริหารจัดการ

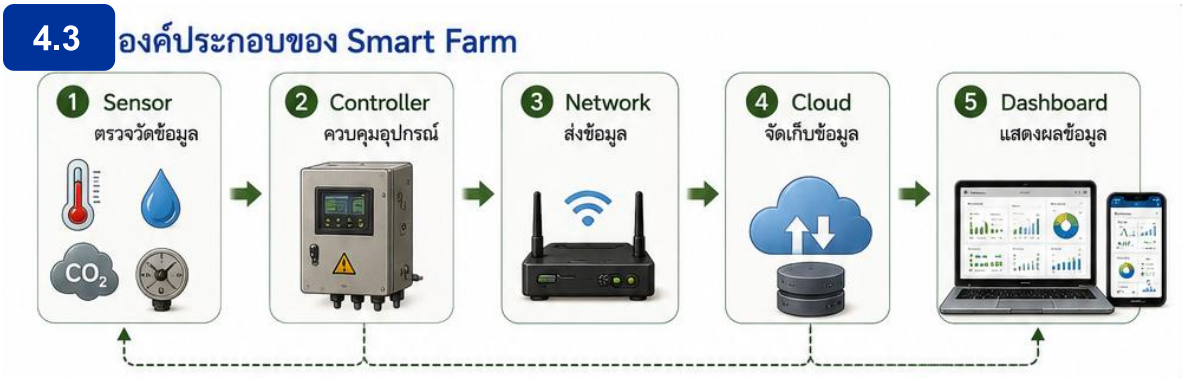

Smart Farm คืออะไร?
Smart Farm คือ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมมาใช้ในการบริหารจัดการฟาร์ม แบบอัจฉริยะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และยกระดับคุณภาพชีวิตสัตว์และเกษตรกรอย่างยั่งยืน
องค์ประกอบของ Smart Farm
1. เก็บข้อมูล
เซ็นเซอร์และอุปกรณ์ IoT ตรวจวัดค่าต่างๆ แบบเรียลไทม์
2. ส่งข้อมูล
ส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย (Wi-Fi, 4G/5G, LoRa) ไปยังระบบคลาวด์
3. ประมวลผล
ระบบคลาวด์เก็บข้อมูล ประมวลผลและวิเคราะห์ด้วย AI / Big Data
4. แสดงผล
แสดงผลแบบ Dashboard บนมือถือ, แท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์
5. ควบคุมอัตโนมัติ
ส่งการอุปกรณ์/ระบบอัตโนมัติตามเงื่อนไข หรือแจ้งเตือนผู้ใช้
ประโยชน์ของ Smart Farm
เพิ่มผลผลิต
ควบคุมสภาพแวดล้อมและการเลี้ยงดูได้เหมาะสม
ลดต้นทุน
ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการสูญเสีย
เฝ้าระวังสุขภาพสัตว์
ตรวจพบความผิดปกติได้เร็ว ลดการสูญเสีย
ทำงานง่ายขึ้น
ลดแรงงาน ใช้งานสะดวก ควบคุมได้จากระยะไกล
ตัดสินใจแม่นยำ
ใช้ข้อมูลจริงช่วยวิเคราะห์และวางแผนการผลิต
ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดของเสียและมลพิษ
ระบบ Smart Farm ทำงานอย่างไร?
1. เซ็นเซอร์และอุปกรณ์ IoT
อุณหภูมิ / ความชื้น
แอมโมเนีย / CO_2
น้ำ / ปริมาณน้ำ
พัดลม / ความเร็วลม
น้ำหนักสัตว์
กล้องวงจรปิด
มิเตอร์พลังงาน
2. เกตเวย์ (Gateway)
เชื่อมต่อและส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย
3. คลาวด์ (Cloud)
จัดเก็บข้อมูล ประมวลผล วิเคราะห์ด้วย AI / Big Data
4. แสดงผล (Dashboard)
ดูข้อมูลแบบเรียลไทม์ แจ้งเตือนสถานะและแนวโน้ม
5. ควบคุมอัตโนมัติ / แจ้งเตือน
ควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติ หรือแจ้งเตือนเกษตรกร
ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)
ตัวอย่างเทคโนโลยีใน Smart Farm
IoT Sensors
AI & Machine Learning
Big Data Analytics
Automation Control
Mobile Application
Renewable Energy
ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ควบคุมฟาร์ม
สภาพอากาศโรงเรือน
เหมาะสม
ไม่เหมาะสม
ควบคุมพัดลม/พัดลม และการระบายอากาศ
คุณภาพอากาศ
CO_2
เหมาะสม
ไม่เหมาะสม
ควบคุมการระบายอากาศ และความหนาแน่นสัตว์
การให้อาหาร
พอเหมาะ
มาก/น้อยเกินไป
ควบคุมปริมาณ และรอบการให้อาหาร
การให้น้ำ
เพียงพอ
ไม่เพียงพอ
ควบคุมระบบน้ำอัตโนมัติ
สุขภาพสัตว์
ปกติ
เสี่ยงป่วย
แจ้งเตือนและเฝ้าระวังตั้งแต่ระยะเริ่มต้น
ระบบควบคุมพัดลม อัตโนมัติ
เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ และความชื้น
ระบบให้น้ำอัตโนมัติ
ระบบให้อาหารอัตโนมัติ
ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ และการจัดการพลังงาน
เซ็นเซอร์คุณภาพน้ำ

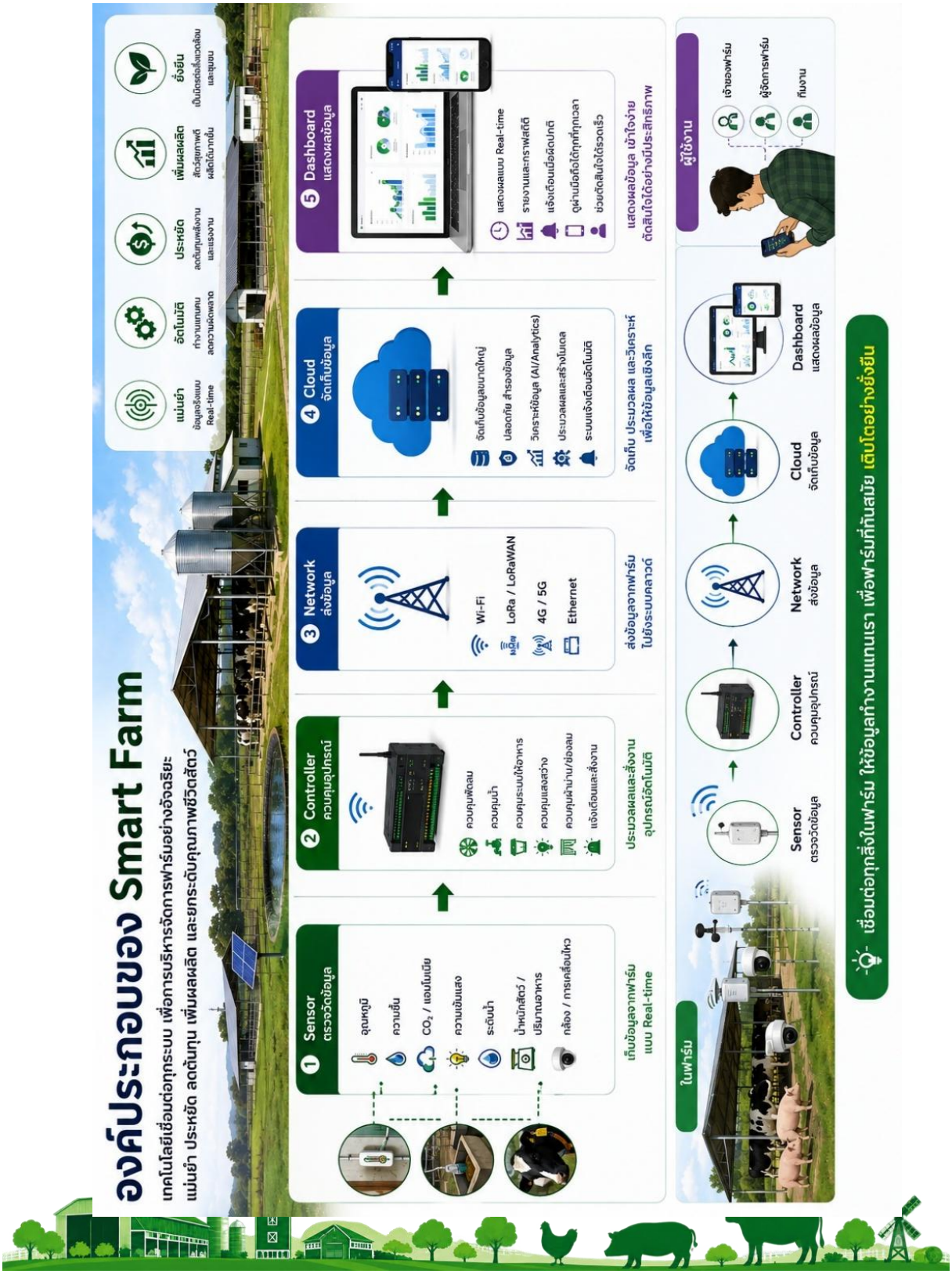

4.2
Internet of Things (IoT) คืออะไร
IoT คือเครือข่ายของอุปกรณ์ที่สามารถ
ตรวจวัดข้อมูล
ส่งข้อมูล
รับคำสั่ง
ควบคุมอุปกรณ์
อุปกรณ์ IoT
เกตเวย์
ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
อินเทอร์เน็ต / CLOUD
ผู้ใช้งาน


Internet of Things (IoT) คืออะไร?
เทคโนโลยีที่เชื่อมต่อ "อุปกรณ์ต่างๆ" เข้ากับอินเทอร์เน็ต
เพื่อ "เก็บข้อมูล สื่อสาร และควบคุม" ได้จากทุกที่ ทุกเวลา
IoT คืออะไร?
องค์ประกอบของ IoT
การทำงานของระบบ IoT
ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ IoT ในภาคต่างๆ
ประโยชน์ของ IoT
ตัวอย่างข้อมูลที่ IoT เก็บได้
ตัวอย่างระบบ IoT ในฟาร์ม



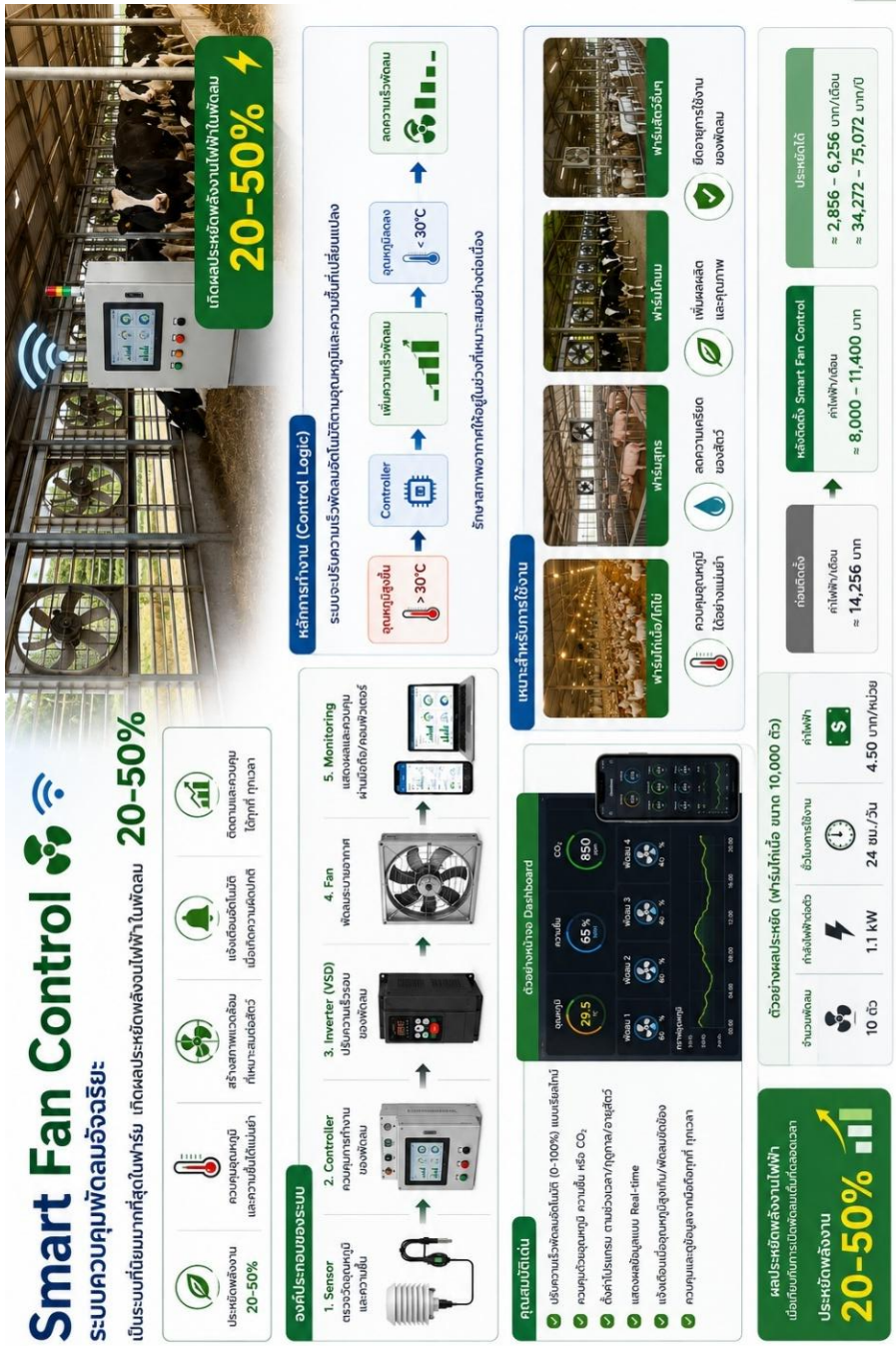
4.3 องค์ประกอบของ Smart Farm






4.4 Sensor ที่ใช้ในฟาร์ม
1 Temperature Sensor
วัดอุณหภูมิ
28.5°C
2 Humidity Sensor
วัดความชื้น
3 CO_2 Sensor
วัดคาร์บอนไดออกไซด์
CO_2
1050 ppm
4 NH_3 Sensor
วัดแอมโมเนีย
NH_3
25 ppm
5 Energy Meter
วัดพลังงานไฟฟ้า
23.45 Kwh
Sensor ที่ใช้ในฟาร์ม
เซ็นเซอร์ช่วยตรวจวัดสภาพแวดล้อมและการใช้พลังงานแบบ Real-time
ส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบ Smart Farm เพื่อการควบคุมและตัดสินใจได้อย่างแม่นยำ
1 Temperature Sensor วัดอุณหภูมิ
2 Humidity Sensor วัดความชื้น
3 CO_2 Sensor วัดคาร์บอนไดออกไซด์
4 NH_3 Sensor วัดแอมโมเนีย
5 Energy Meter วัดพลังงานไฟฟ้า
ใช้สำหรับ
ติดตั้งตำแหน่ง
ประโยชน์
เชื่อมต่อข้อมูลแบบไร้สาย
Wi-Fi / LoRa / 4G
Sensor
Controller/IoT Gateway
Cloud
Dashboard
ผลลัพธ์
ติดตามข้อมูลแบบ Real-time
ควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติ
เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน
ยกระดับฟาร์มสู่ Smart Farm


4.5 Smart Fan Control
เป็นระบบที่นิยมมากที่สุดในฟาร์ม
เกิดผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าในพัดลม 20-50%
อุณหภูมิภายในโรงเรือน
Controller
ประมวลผล
ควบคุมความเร็วพัดลม
อัตโนมัติ
อุณหภูมิเหมาะสม
สัตว์อยู่สบาย
ประโยชน์
ลดค่าไฟฟ้า
ลดการสึกหรอ
ควบคุมอุณหภูมิแม่นยำ
เปรียบเทียบการใช้พลังงาน
ระบบเดิม
พัดลมทำงานคงที่
100% 100% 100% 100%
ระบบ Smart Fan Control
ปรับความเร็วตามอุณหภูมิ
100% 70% 50% 30%
ประหยัดพลังงานไฟฟ้า
20-50%
ติดตามและควบคุม
ผ่านมือถือได้ทุกที่ ทุกเวลา


Smart Fan Control
ระบบควบคุมพัดลมอัจฉริยะ
เป็นระบบที่นิยมมากที่สุดในฟาร์ม เกิดผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าในพัดลม 20-50%
เกิดผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าในพัดลม
20-50%
ประหยัดพลังงาน 20-50%
ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแม่นยำ
สร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อสัตว์
แจ้งเตือนอัตโนมัติ เมื่อเกิดความผิดปกติ
ติดตามและควบคุมได้ทุกที่ ทุกเวลา
องค์ประกอบของระบบ
1. Sensor ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น
2. Controller ควบคุมการทำงานของพัดลม
3. Inverter (VSD) ปรับความเร็วรอบของพัดลม
4. Fan พัดลมระบายอากาศ
5. Monitoring แสดงผลและควบคุมผ่านหน้าจอ/คอมพิวเตอร์
หลักการทำงาน (Control Logic)
ระบบจะปรับความเร็วพัดลมอัตโนมัติตามอุณหภูมิและความชื้นที่เปลี่ยนแปลง
อุณหภูมิสูงขึ้น > 30°C
Controller
เพิ่มความเร็วพัดลม
อุณหภูมิลดลง < 30°C
ลดความเร็วพัดลม
รักษาสภาพอากาศให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง
เหมาะสำหรับการใช้งาน
ฟาร์มไก่เนื้อ/ไก่ไข่
ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้อย่างแม่นยำ
ฟาร์มสุกร
ลดความเครียดของสัตว์
ฟาร์มโคนม
เพิ่มผลผลิตและคุณภาพ
ฟาร์มสัตว์อื่นๆ
ยืดอายุการใช้งานของพัดลม
คุณสมบัติเด่น
ปรับความเร็วพัดลมอัตโนมัติ (0-100%) แบบเรียลไทม์
ควบคุมด้วยอุณหภูมิ ความชื้น หรือ CO₂
ตั้งค่าโปรแกรม ตามช่วงเวลา/กลุ่มฟาร์ม/อายุสัตว์
แสดงผลข้อมูลแบบ Real-time
แจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน/พัดลมขัดข้อง
ควบคุมและตรวจสอบได้ทุกที่ ทุกเวลา
ตัวอย่างหน้าจอ Dashboard
อุณหภูมิ 29.5
ความชื้น 65 %
CO₂ 850
ตัวอย่างผลประหยัด (ฟาร์มไก่เนื้อ ขนาด 10,000 ตัว)
จำนวนพัดลม 10 ตัว
กำลังไฟฟ้าต่อตัว 1.1 kW
ชั่วโมงการใช้งาน 24 ชม./วัน
ค่าไฟฟ้า 4.50 บาท/หน่วย
ก่อนติดตั้ง
ค่าไฟฟ้า/เดือน
≈ 14,256 บาท
หลังติดตั้ง Smart Fan Control
ค่าไฟฟ้า/เดือน
≈ 8,000 – 11,400 บาท
ประหยัดได้
≈ 2,856 – 6,256 บาท/เดือน
≈ 34,272 – 75,072 บาท/ปี
ผลประหยัดพลังงานไฟฟ้า
เมื่อเทียบกับการเปิดพัดลมตลอดเวลา
ประหยัดพลังงาน
20-50%

4.6

Smart Pump System

ระบบควบคุมปั๊มน้ำอัตโนมัติ

ควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำให้เหมาะสมกับความต้องการใช้น้ำแบบ Real-time

เกิดผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าในปั๊มน้ำ **10-40%**



- ประหยัดพลังงาน 10-40%
- จ่ายน้ำสม่ำเสมอ แรงดันคงที่
- ยืดอายุการใช้งานของปั๊ม
- ลดการสึกหรอ ลดการเสียหาย
- ติดตามและควบคุมได้ทุกที่ ทุกเวลา

องค์ประกอบของระบบ

1. Sensor ตรวจวัดข้อมูล
   - ระดับน้ำในถัง/บ่อ
   - ความดันในระบบ
   - อัตราการไหล
2. Controller ควบคุมการทำงานของปั๊ม
3. Inverter (VSD) ปรับความเร็วรอบของปั๊ม
4. Pump ปั๊มน้ำ
5. Monitoring แสดงผลและควบคุมผ่านมือถือ/คอมพิวเตอร์



หลักการทำงาน (Control Logic)

ตรวจวัดค่าจาก Sensor
- ระดับน้ำ
- ความดัน
- อัตราการไหล

→ Controller ประมวลผล → Inverter (VSD) ปรับความเร็วรอบปั๊ม → Pump ทำงานตามความต้องการใช้น้ำ → ผลลัพธ์
- แรงดันคงที่
- ใช้พลังงานอย่างเหมาะสม
- ประหยัดพลังงาน

รักษาแรงดันที่เหมาะสม และจ่ายน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้งานในฟาร์ม

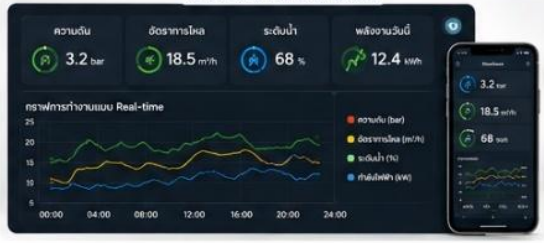


ระบบน้ำดื่มสัตว์ | ระบบทำความเย็น (Cooling Pad) | ระบบพ่นหมอก | ระบบล้างทำความสะอาด | ระบบบำบัดน้ำเสีย

คุณสมบัติเด่น

- ควบคุมอัตโนมัติ ตามความต้องการใช้น้ำ
- ปรับความเร็วรอบปั๊มด้วย VSD
- รักษาแรงดันคงที่ ลดแรงดันเกินจำเป็น
- ป้องกันปั๊มทำงานแห้ง (Dry Run Protection)
- แจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติ
- บันทึกข้อมูลและรายงานการใช้งาน

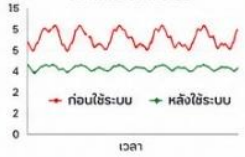
ตัวอย่างหน้าจอ Dashboard



เปรียบเทียบก่อน - หลังใช้ระบบ Smart Pump System

ก่อนใช้ระบบ (ปั๊มทำงานแบบ ON/OFF)
- แรงดันไม่นิ่ง ขึ้น-ลง
- สิ้นเปลืองพลังงาน
- สึกหรอของปั๊มสูง
- อายุการใช้งานสั้น
- ไม่สามารถติดตามการทำงานได้

กราฟแรงดันในระบบ



หลังใช้ระบบ Smart Pump System
- แรงดันคงที่
- ประหยัดพลังงาน 10-40%
- ลดการสึกหรอของปั๊ม
- ยืดอายุการใช้งาน
- ติดตามและควบคุมได้ทุกที่

ตัวอย่างผลประหยัดพลังงาน

ปั๊มน้ำขนาด 15 kW → ชั่วโมงการใช้งาน 12 ชม./วัน 3600 ชม./ปี → 4.5 4.5 บาท/หน่วย → ก่อนใช้ระบบ ค่าไฟฟ้าปีละ 97,200 บาท → หลังใช้ระบบ ประหยัด 20-40% 58,320 - 77,760 บาท → ประหยัดได้ 19,440 - 38,880 บาท/ปี

Tip : การปรับความเร็วรอบปั๊มให้เหมาะสมทุก 10% สามารถประหยัดพลังงานได้ประมาณ 20-30%

4.7 Smart Lighting System

ระบบแสงสว่างอัจฉริยะ

ควบคุมอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี IoT ให้แสงสว่างเหมาะสมกับการใช้งาน
เกิดผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าระบบแสงสว่าง **20-60%**



- ประหยัดพลังงาน 20-60%
- แสงสว่างเหมาะสมต่อการใช้งาน
- ควบคุมอัตโนมัติตั้งเวลาได้
- ยืดอายุการใช้งานหลอดไฟ
- ลดแสงแยงตาสบายตา
- ติดตามและควบคุมได้ทุกที่ ทุกเวลา

เทคโนโลยี

1. Timer
ตั้งเวลาเปิด-ปิดไฟอัตโนมัติ



เหมาะสำหรับ
โซนที่มีเวลาใช้งานแน่นอน

2. Motion Sensor
ตรวจจับการเคลื่อนไหว เปิด-ปิดไฟอัตโนมัติ



เหมาะสำหรับ
ทางเดิน, ห้องเก็บของ, โรงเรือนว่างช่วงเวลา

3. Dimming Control
ปรับความสว่างของแสงตามความต้องการ



เหมาะสำหรับ
พื้นที่ที่ต้องการปรับความสว่างให้เหมาะสม

4. Daylight Sensor
ปรับลดหรือปิดไฟอัตโนมัติเมื่อมีแสงธรรมชาติ



เหมาะสำหรับ
พื้นที่ที่ต้องการธรรมชาติเข้าถึง เช่น ใกล้ช่องแสง, หน้าต่าง

องค์ประกอบของระบบ



Sensor	Controller	Driver / Dimmer	LED Light	Internet (IoT)	Mobile / Dashboard
• Motion Sensor • Daylight Sensor	ควบคุมการทำงานตามเงื่อนไข	ปรับความสว่างของหลอดไฟ	หลอดไฟ LED ประสิทธิภาพสูง	Wi-Fi / 4G	ดูข้อมูลและควบคุมได้ทุกที่ ทุกเวลา

ควบคุมอัตโนมัติ · ประหยัดพลังงาน · ลดความร้อน · ยืดอายุหลอดไฟ · เพิ่มประสิทธิภาพ

การใช้งานในฟาร์ม


โรงเรือนโคนม
โรงเรือนไก่
โรงเรือนสุกร
คลังเก็บอาหารสัตว์
ทางเดิน / ลานบอก

ตัวอย่างผลประหยัด (โซนโรงเรือนโคนม)

รายการ	ก่อนใช้ระบบ	หลังใช้ระบบ Smart Lighting	ผลประหยัด
กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย	8.0 kW	4.0 - 6.0 kW	↓ 20 - 60%
พลังงานไฟฟ้า/เดือน	5,760 kWh	2,304 - 4,608 kWh	↓ 20 - 60%
ค่าไฟฟ้า/เดือน (4.00 บาท/หน่วย)	23,040 บาท	9,216 - 18,432 บาท	↓ 20 - 60%
ประหยัดค่าไฟฟ้า		9,216 - 13,824 บาท/เดือน	

ตัวอย่างการทำงาน (Control Logic)

เทคโนโลยี	เงื่อนไข	การทำงานของระบบ	ผลลัพธ์
Timer	เวลา 18:00 - 06:00 น.	เปิดไฟอัตโนมัติ, ปิดไฟอัตโนมัติ	ประหยัดพลังงาน
Motion Sensor	ตรวจพบการเคลื่อนไหว	เปิดไฟ 100% เมื่อมีการเคลื่อนไหว, ไม่มีการเคลื่อนไหว 5 นาที ปิดไฟ	ไม่เปลืองไฟ
Dimming Control	ปรับความสว่างตามความต้องการ	ปรับแสงสว่าง 10 - 100%	แสงสว่างเหมาะสม ลดการใช้พลังงาน
Daylight Sensor	แสงธรรมชาติเพียงพอ	ลดความสว่างลง หรือ ปิดไฟ	ใช้แสงธรรมชาติให้คุ้มค่า

4.8

Smart Feeding System

ระบบให้อาหารอัตโนมัติ

ควบคุมการให้อาหารอย่างแม่นยำ ตามช่วงอายุและความต้องการของสัตว์
ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยง ลดการสูญเสียอาหาร ลดแรงงาน และเพิ่มผลผลิต



ช่วยประหยัดพลังงาน และลดต้นทุนค่าอาหาร **10-30%**

- ให้อาหารแม่นยำ ตามความต้องการ
- เพิ่มผลผลิต และคุณภาพ
- ลดต้นทุนค่าอาหาร และแรงงาน
- ลดการสูญเสียอาหาร และของเสีย
- ทำงานอัตโนมัติ ตลอด 24 ชม.
- ตรวจสอบและควบคุม ได้ทุกที่ ทุกเวลา

การทำงานของระบบ

1. ตั้งค่า กำหนดสูตรอาหาร ปริมาณ เวลา และรอบการให้อาหาร
2. ตรวจจับ เซนเซอร์ตรวจระดับอาหารในถัง
3. จ่ายอาหาร เครื่องจ่ายอาหารทำงานตามปริมาณที่ตั้งไว้
4. ลำเลียงอาหาร สายพานลำเลียงอาหารไปยังจุดให้อาหาร
5. ให้อาหารสัตว์ อาหารถูกส่งถึงรางอาหารอย่างสม่ำเสมอ
6. บันทึกและวิเคราะห์ เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ผลเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ

เหมาะสำหรับฟาร์มปศุสัตว์

โคนม	โคเนื้อ	สุกร	ไก่ไข่	ไก่เนื้อ
ให้อาหารตามน้ำนม และระยะการให้น้ำนม	ควบคุมปริมาณอาหาร ตามน้ำหนักตัว	ให้อาหารตามช่วงอายุ และน้ำหนัก	ให้อาหารอัตโนมัติ ตามช่วงเวลา	กระจายอาหารสม่ำเสมอ ลดความแออัด

ประโยชน์ที่ได้รับ

- ให้อาหารได้แม่นยำ ลดการสูญเสียอาหาร 5-15%
- ลดการใช้แรงงาน 30-50%
- เพิ่มผลผลิตและคุณภาพของสัตว์
- ประหยัดพลังงานจากการออกแบบระบบที่เหมาะสม 10-30%
- ตรวจสอบและควบคุมได้ง่ายผ่านมือถือ
- บันทึกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และวางแผนการเลี้ยง

ตัวอย่างผลลัพธ์จากฟาร์มโคนม (120 ตัว)

รายการ	ระบบเดิม	Smart Feeding	ผลลัพธ์
อาหารที่ใช้ต่อวัน	1,400 กก.	1,150 กก.	↓ 250 กก. (18%)
ค่าอาหาร/เดือน	84,000 บาท	69,000 บาท	↓ 15,000 บาท (18%)
ค่าแรงงาน/เดือน	12,000 บาท	6,000 บาท	↓ 6,000 บาท (50%)
ค่าไฟฟ้า/เดือน	3,000 บาท	2,300 บาท	↓ 700 บาท (23%)
ประหยัดรวม	21,700 บาท/เดือน		260,400 บาท/ปี

องค์ประกอบของระบบ

1. Hopper ถังเก็บอาหาร
2. Feeder เครื่องจ่ายอาหาร
3. Conveyor สายพานลำเลียง
4. Control Unit ชุดควบคุม
5. Sensor เซนเซอร์
   - ระดับอาหาร
   - น้ำหนัก/ปริมาณ
   - การอุดตัน
   - ตำแหน่ง
6. Network & IoT เครือข่ายและ IoT
7. Dashboard แสดงผลข้อมูล

ควบคุมและติดตามได้ทุกที่ ทุกเวลา

- ดูข้อมูลแบบ Real-time
- ตั้งค่าและปรับสูตรอาหาร
- แจ้งเตือนเมื่ออาหารใกล้หมด
- รายงานสรุปการใช้งาน



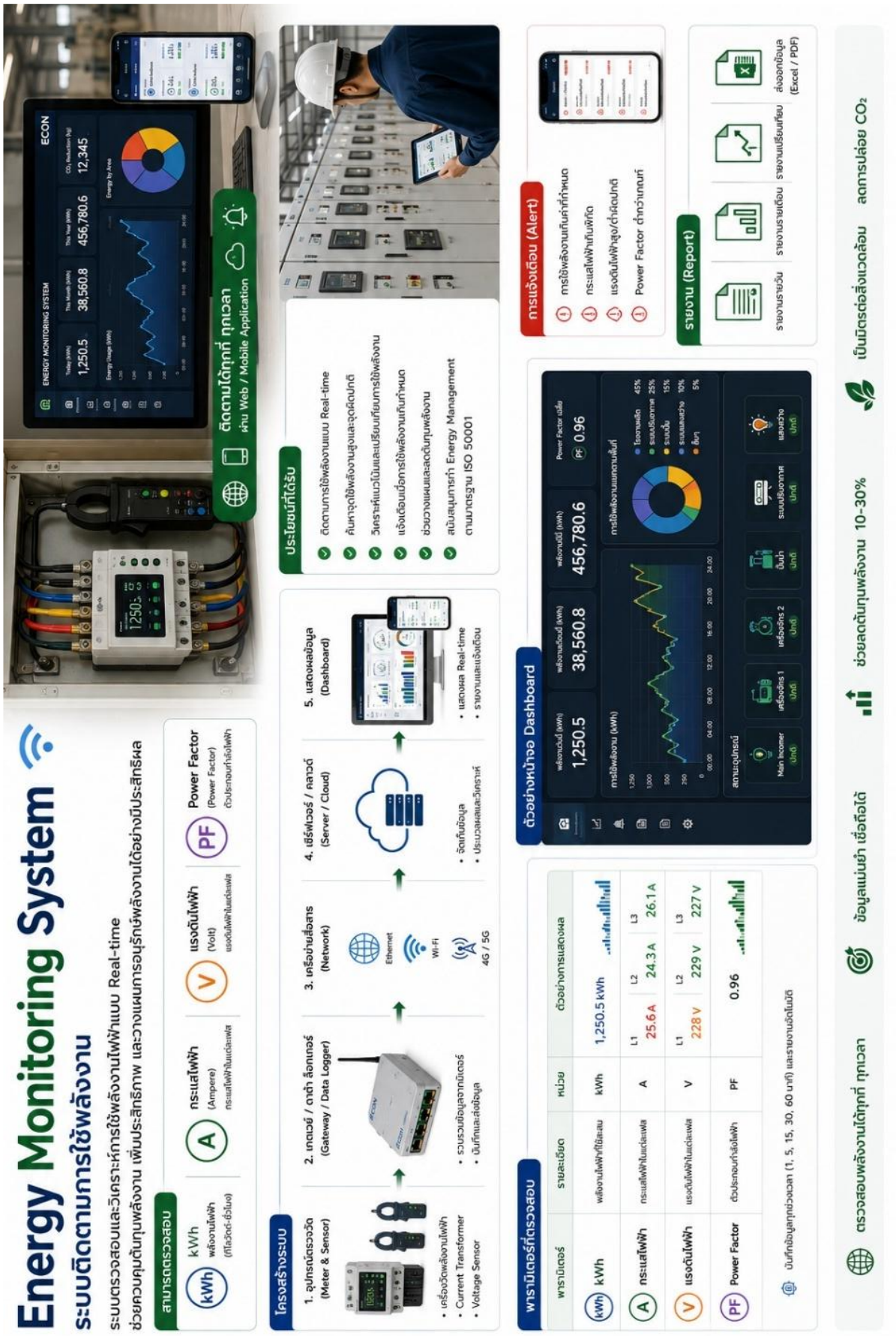
เทคโนโลยีที่ใช้

- **Timer** ตั้งเวลาให้อาหารอัตโนมัติ
- **Motion Sensor** ตรวจจับการเคลื่อนไหว การมารวมกลุ่มของสัตว์
- **Dimming Control** ปรับความเร็วเครื่องจ่าย/มอเตอร์ เพื่อลดการใช้พลังงาน
- **Daylight Sensor** ปรับการทำงานตามแสงธรรมชาติ ช่วยประหยัดพลังงาน



ระบบตี้เหมาะกับใคร?

- ฟาร์มที่ต้องการลดต้นทุนค่าอาหารและแรงงาน
- ฟาร์มที่ต้องการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ
- ฟาร์มที่ต้องการบริหารจัดการแบบอัจฉริยะ
- ฟาร์มที่ต้องการเติบโตอย่างยั่งยืน


Energy Monitoring System
ระบบติดตามการใช้พลังงาน
ระบบตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าแบบ Real-time
ช่วยควบคุมต้นทุนพลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพ และวางแผนการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิผล
สามารถตรวจสอบ
kWh
A
V
PF
Power Factor
โครงสร้างระบบ
1. อุปกรณ์ตรวจวัด (Meter & Sensor)
2. เกตเวย์ / ตาต้า ล็อกเกอร์ (Gateway / Data Logger)
3. เครือข่ายสื่อสาร (Network)
4. เซิร์ฟเวอร์ / คลาวด์ (Server / Cloud)
5. แสดงผลข้อมูล (Dashboard)
ประโยชน์ที่ได้รับ
ติดตามการใช้พลังงานแบบ Real-time
ค้นหาจุดใช้พลังงานสูงและจุดผิดปกติ
วิเคราะห์แนวโน้มและเปรียบเทียบการใช้พลังงาน
แจ้งเตือนเมื่อการใช้พลังงานเกินกำหนด
ช่วยวางแผนและลดต้นทุนพลังงาน
สนับสนุนการทำ Energy Management ตามมาตรฐาน ISO 50001
ติดตามได้ทุกที่ ทุกเวลา
ผ่าน Web / Mobile Application
ตรวจสอบพลังงานได้ทุกที่ ทุกเวลา
ข้อมูลแม่นยำ เชื่อถือได้
ช่วยลดต้นทุนพลังงาน 10-30%
เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อย CO2


Dashboard สำหรับฟาร์ม
Dashboard ช่วยแสดงข้อมูลแบบ Real-Time
SMART FARM
DASHBOARD
หน้าหลัก
สภาพแวดล้อม
พลังงาน
น้ำ
อุปกรณ์
การแจ้งเตือน
รายงาน
ตั้งค่า
ฟาร์มตัวอย่าง
ฟาร์มโคนม
โรงเรือน 2 หลัง
โคนม 120 ตัว
31°C
แดดจัด
อากาศดี
09:30
1 พฤษภาคม 2567
อุณหภูมิ
ตรวจวัดอุณหภูมิภายในโรงเรือน
28.5 °C
ความชื้น
ตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์
65 %RH
พลังงาน
ติดตามการใช้พลังงานไฟฟ้า
152.4 kWh
ปริมาณน้ำ
ติดตามการใช้น้ำในเฟาร์ม
8,250 ลิตร
สถานะอุปกรณ์
ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
ปกติ
1. อุณหภูมิ (Temperature)
°C
โรงเรือน 1
28.5 °C
โรงเรือน 2
29.1 °C
โรงเรือนลูกโค
27.8 °C
โรงรีดนม
26.6 °C
2. ความชื้น (Humidity)
%RH
โรงเรือน 1
65 %
โรงเรือน 2
62 %
โรงเรือนลูกโค
70 %
โรงรีดนม
60 %
3. พลังงาน (Energy)
kWh
การใช้พลังงานวันนี้
152.4 kWh
การใช้พลังงานเดือนนี้
4,572.6 kWh
kWh ต่อชั่วโมง
4. ปริมาณน้ำ (Water)
ลิตร
การใช้น้ำวันนี้
8,250 ลิตร
การใช้น้ำเดือนนี้
124,500 ลิตร
ลิตร ต่อชั่วโมง
5. สถานะอุปกรณ์ (Equipment Status)
พัดลมระบายอากาศ 1
100%
ปกติ
อัตโนมัติ
พัดลมระบายอากาศ 2
80%
ปกติ
อัตโนมัติ
พัดลมหมุนเวียน 1
100%
ปกติ
อัตโนมัติ
พัดลมหมุนเวียน 2
60%
ปกติ
อัตโนมัติ
ปั๊มน้ำ
ปกติ
ระบบใช้อาหาร
ปกติ
อัตโนมัติ
ระบบรีดนม
ปกติ
อัตโนมัติ
ไฟส่องสว่าง
ปกติ
เปิด 60%
ระบบทำความเย็น
ปกติ
อุณหภูมิ 4.2 °C
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
ปกติ
สแตนด์บาย
การแจ้งเตือน (Alerts)
อุณหภูมิในโรงเรือน 2 สูงเกินไป
31.5 °C
09:15
ความชื้นในโรงเรือนลูกโคสูงเกินไป
75 %RH
09:10
ปริมาณน้ำในถังพักเหลือน้อย
20 %
09:05
พัดลมระบายอากาศ 2 ความเร็วต่ำกว่าปกติ
09:02
อัปเดตข้อมูลทุก 30 วินาที
เชื่อมต่อผ่าน IoT และ Cloud
ดูข้อมูลได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่าน Web / Mobile Application

4.10

4.11

Cloud Monitoring

ระบบติดตามและเฝ้าระวังผ่าน Cloud

ตรวจสอบข้อมูลฟาร์มได้ทุกที่ ทุกเวลา แบบ **Real-Time** ผ่านอินเทอร์เน็ต

Real-Time แสดงข้อมูลทันทีแบบ Real-Time

เก็บข้อมูลบน Cloud ปลอดภัย สำรองข้อมูลอัตโนมัติ ไม่สูญหาย

ดูข้อมูลได้ทุกที่ ผ่านมือถือ แท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์

แจ้งเตือนทันที เมื่อเกิดความผิดปกติ ผ่าน Line / App / Email

ปลอดภัย ใช้ระบบเข้ารหัสข้อมูล (SSL)

1. เก็บข้อมูลจากหน้างาน (Farm)

- Temperature Sensor วัดอุณหภูมิ
- Humidity Sensor วัดความชื้น
- CO_2 Sensor วัดคาร์บอนไดออกไซด์
- NH_3 Sensor วัดแอมโมเนีย
- Energy Meter วัดพลังงานไฟฟ้า
- Water Meter วัดปริมาณน้ำ

IoT Gateway รวบรวมข้อมูลจากเซ็นเซอร์

Data Logger บันทึกและส่งข้อมูลสำรอง

IP Camera กล้องวงจรปิด

อุปกรณ์ในฟาร์ม (พัดลม, ปั๊มน้ำ, ระบบให้อาหาร, แสงสว่าง ฯลฯ)

2. ส่งข้อมูลขึ้น Cloud

CLOUD SERVER

จัดเก็บข้อมูล (Database) | ประมวลผล (Processing) | ความปลอดภัย (Security) | สำรองข้อมูล (Backup)

เชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ต: 4G/5G | Wi-Fi | LAN | Internet

3. แสดงผลและบริหารจัดการ



คอมพิวเตอร์ (Web Dashboard) | แท็บเล็ต | มือถือ (Mobile App)

4. แจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุผิดปกติ

LINE Notify | Email | Push Notification (Mobile App) | SMS

ตัวอย่างการแจ้งเตือน

อุณหภูมิสูงเกินกำหนด (> 35 °C)	09:15
ความชื้นต่ำเกินไป (< 50 %RH)	09:20
แอมโมเนียสูงเกินกำหนด (> 25 ppm)	09:22
ไฟฟ้าขัดข้อง / กระแสเกินกำหนด	09:25
น้ำในถังต่ำกว่าระดับที่กำหนด	09:30

ประโยชน์ของ Cloud Monitoring

- **ติดตามได้ทุกที่** ดูข้อมูลฟาร์มได้ทุกที่ ทุกเวลา ตลอด 24 ชม.
- **ตัดสินใจได้เร็ว** เห็นแนวโน้มและข้อมูลแบบ Real-Time
- **ลดความเสี่ยง** แจ้งเตือนทันทีเมื่อเกิดความผิดปกติ
- **ข้อมูลปลอดภัย** เก็บข้อมูลบน Cloud สำรองอัตโนมัติ
- **ลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ** บริหารจัดการฟาร์มได้ดีขึ้น ลดค่าใช้จ่ายและการสูญเสีย

ระบบ Cloud Monitoring คือ ผู้ช่วยสำคัญในการบริหารฟาร์มยุคใหม่
ทำให้ฟาร์มของคุณ "ฉลาดขึ้น ปลอดภัยขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น"

เก็บข้อมูล → ส่งขึ้น Cloud → วิเคราะห์ → แจ้งเตือน → บริหารจัดการ

ระบบแจ้งเตือนอัจฉริยะ
Smart Alert System

แจ้งเตือนทันที เมื่อเกิดเหตุผิดปกติ

ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนแบบ Real-Time ผ่านหลายช่องทาง
เพื่อให้คุณตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว ลดความเสียหาย และเพิ่มประสิทธิภาพ
ในการบริหารจัดการฟาร์ม



- **Real-Time** — ตรวจสอบและแจ้งเตือนแบบ Real-Time
- **เชื่อมต่อ Cloud** — จัดเก็บข้อมูลบน Cloud ปลอดภัย ไม่สูญหาย
- **แจ้งเตือนหลายช่องทาง** — LINE / SMS / Email / Push Notification
- **ปลอดภัย** — เข้ารหัสข้อมูล SSL/TLS
- **วิเคราะห์แนวโน้ม** — ช่วยวิเคราะห์และคาดการณ์ เพื่อลดความเสี่ยง

1. เก็บข้อมูลจากอุปกรณ์ภายในฟาร์ม

- อุณหภูมิ (Temperature Sensor)
- ความชื้น (Humidity Sensor)
- พลังงาน (Energy Meter)
- ปริมาณน้ำ (Water Meter/Level Sensor)
- สถานะอุปกรณ์ (Equipment Status)



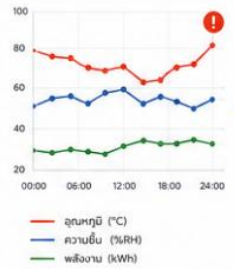
IoT Gateway
รับข้อมูลแบบ Real-Time

2. วิเคราะห์และตรวจจับความผิดปกติ

ตัวอย่างการตรวจจับ

อุณหภูมิสูงเกินกำหนด (> 35°C)	ผิดปกติ
ความชื้นต่ำเกินไป (< 50%RH)	ผิดปกติ
พลังงานเพิ่มขึ้นผิดปกติ	ผิดปกติ
ปริมาณน้ำลดลงผิดปกติ	ผิดปกติ
อุปกรณ์ทำงานผิดปกติ	ผิดปกติ

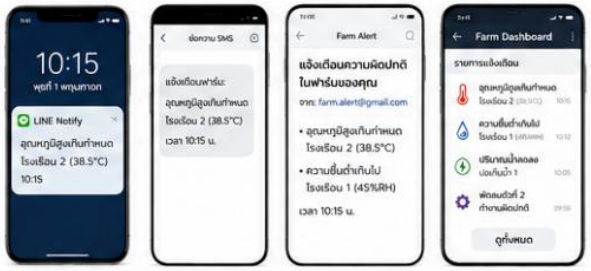
การวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend)



⚠ พบความผิดปกติ → สร้างการแจ้งเตือนอัตโนมัติ

3. แจ้งเตือนหลายช่องทาง ทันที

- LINE Notify
- SMS
- Email
- Push Notification (Mobile App)



4. เงื่อนไขการแจ้งเตือน (ตัวอย่าง)

ประเภท	เงื่อนไข	ระดับความรุนแรง	ช่องทางแจ้งเตือน
อุณหภูมิ	> 35°C	สูง	LINE SMS ✉ 🔔
ความชื้น	< 50%RH	ปานกลาง	LINE SMS ✉ 🔔
พลังงาน	เพิ่มขึ้น > 20% จากปกติ	ปานกลาง	LINE SMS ✉ 🔔
ปริมาณน้ำ	ต่ำกว่าค่ากำหนด	สูง	LINE SMS ✉ 🔔
อุปกรณ์	อุปกรณ์หยุดทำงาน	สูง	LINE SMS ✉ 🔔

5. ประวัติการแจ้งเตือน

รายการแจ้งเตือนล่าสุด

- 10:15 อุณหภูมิสูงเกินกำหนด (38.5°C) โรงเรือน 2
- 10:12 ความชื้นต่ำเกินไป (45%RH) โรงเรือน 1
- 10:05 ปริมาณน้ำลดลง บ่อเก็บน้ำ 1
- 09:58 พัดลมตัวที่ 2 ทำงานผิดปกติ โรงเรือน 3

สถิติการแจ้งเตือน



6. ประโยชน์ที่ได้รับ

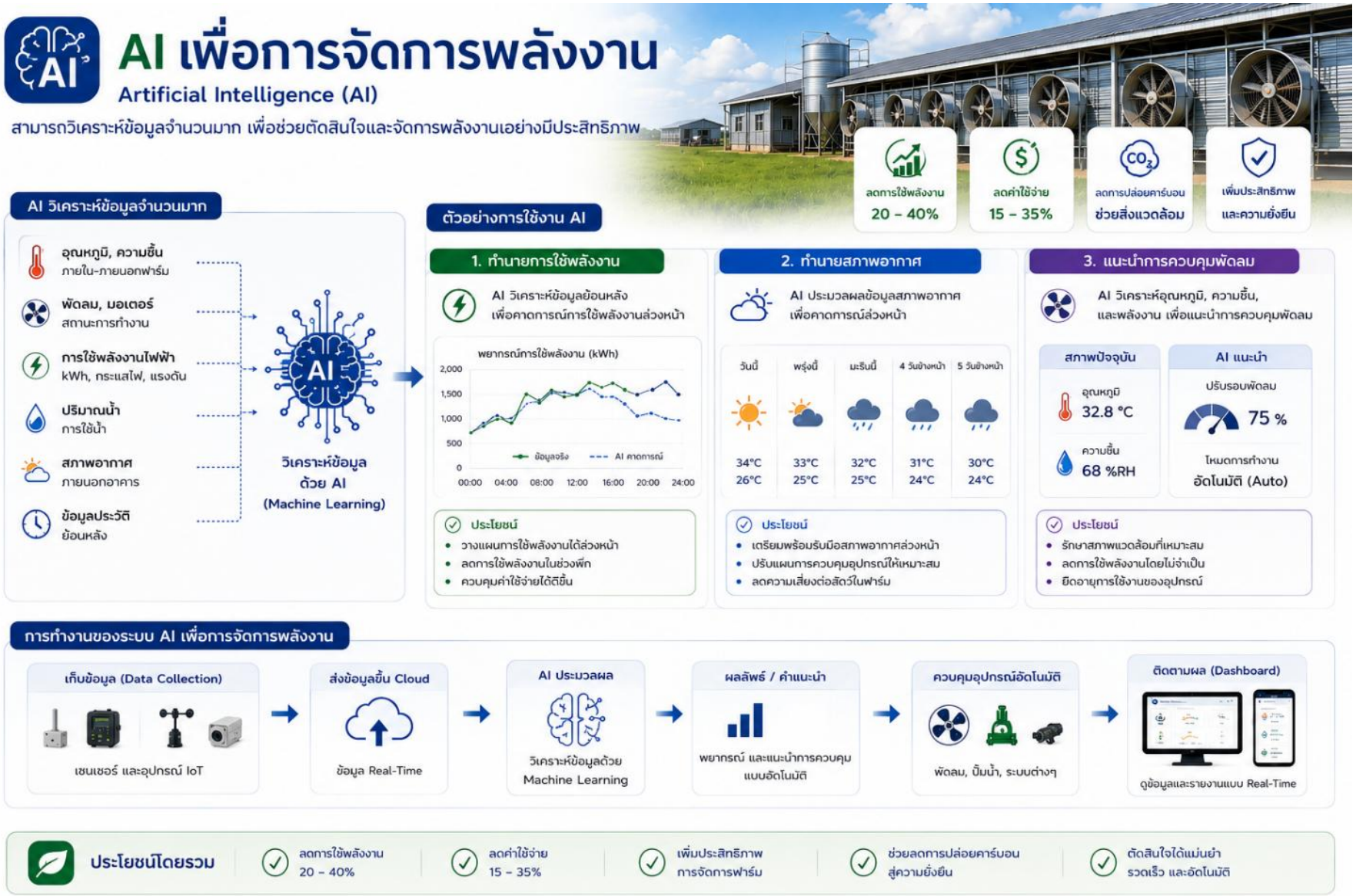
- **ตอบสนองรวดเร็ว** — ลดความเสียหายและการสูญเสีย
- **เพิ่มความปลอดภัย** — ป้องกันความเสี่ยงก่อนเกิดเหตุรุนแรง
- **ข้อมูลแม่นยำ** — ช่วยวิเคราะห์และวางแผนได้ดีขึ้น
- **จัดเก็บข้อมูล** — บน Cloud ระยะยาว ไม่สูญหาย
- **ลดต้นทุน** — เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

การทำงานของระบบแจ้งเตือนอัจฉริยะ



1. เก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์และอุปกรณ์
2. ส่งข้อมูลผ่าน IoT Gateway แบบ Real-Time
3. ส่งข้อมูลขึ้น Cloud ประมวลผลและวิเคราะห์
4. ตรวจจับความผิดปกติ สร้างการแจ้งเตือนอัตโนมัติ
5. แจ้งเตือนทันที หลายช่องทาง
6. ผู้ดูแลได้รับแจ้งและดำเนินการทันที
7. บันทึกและวิเคราะห์ผล เพื่อนำไปปรับปรุง

4.13


AI เพื่อการจัดการพลังงาน
Artificial Intelligence (AI)
สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมาก เพื่อช่วยตัดสินใจและจัดการพลังงานเอย่างมีประสิทธิภาพ
ลดการใช้พลังงาน 20 – 40%
ลดค่าใช้จ่าย 15 – 35%
ลดการปล่อยคาร์บอน ช่วยสิ่งแวดล้อม
เพิ่มประสิทธิภาพ และความยั่งยืน
AI วิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมาก
อุณหภูมิ, ความชื้น ภายใน-ภายนอกฟาร์ม
พัดลม, มอเตอร์ สถานะการทำงาน
การใช้พลังงานไฟฟ้า kWh, กระแสไฟ, แรงดัน
ปริมาณน้ำ การใช้น้ำ
สภาพอากาศ ภายนอกอาคาร
ข้อมูลประวัติ ย้อนหลัง
วิเคราะห์ข้อมูล ด้วย AI (Machine Learning)
ตัวอย่างการใช้งาน AI
1. ทำนายการใช้พลังงาน
AI วิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง เพื่อคาดการณ์การใช้พลังงานล่วงหน้า
พยากรณ์การใช้พลังงาน (kWh)
2,000
1,500
1,000
500
0
ข้อมูลจริง
AI คาดการณ์
00:00 04:00 08:00 12:00 16:00 20:00 24:00
ประโยชน์
วางแผนการใช้พลังงานได้ล่วงหน้า
ลดการใช้พลังงานในช่วงพีก
ควบคุมค่าใช้จ่ายได้ดีขึ้น
2. ทำนายสภาพอากาศ
AI ประมวลผลข้อมูลสภาพอากาศ เพื่อคาดการณ์ล่วงหน้า
วันนี้ 34°C 26°C
พรุ่งนี้ 33°C 25°C
มะรืนนี้ 32°C 25°C
4 วันข้างหน้า 31°C 24°C
5 วันข้างหน้า 30°C 24°C
ประโยชน์
เตรียมพร้อมรับมือสภาพอากาศล่วงหน้า
ปรับแผนการควบคุมอุปกรณ์ให้เหมาะสม
ลดความเสี่ยงต่อสัตว์ในฟาร์ม
3. แนะนำการควบคุมพัดลม
AI วิเคราะห์อุณหภูมิ, ความชื้น, และพลังงาน เพื่อแนะนำการควบคุมพัดลม
สภาพปัจจุบัน
อุณหภูมิ 32.8 °C
ความชื้น 68 %RH
AI แนะนำ
ปรับรอบพัดลม 75 %
โหมดการทำงาน อัตโนมัติ (Auto)
ประโยชน์
รักษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
ลดการใช้พลังงานโดยไม่จำเป็น
ยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์
การทำงานของระบบ AI เพื่อการจัดการพลังงาน
เก็บข้อมูล (Data Collection)
เซนเซอร์ และอุปกรณ์ IoT
ส่งข้อมูลขึ้น Cloud
ข้อมูล Real-Time
AI ประมวลผล
วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Machine Learning
ผลลัพธ์ / คำแนะนำ
พยากรณ์ และแนะนำการควบคุมแบบอัตโนมัติ
ควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติ
พัดลม, ปั๊มน้ำ, ระบบต่างๆ
ติดตามผล (Dashboard)
ดูข้อมูลและรายงานแบบ Real-Time
ประโยชน์โดยรวม
ลดการใช้พลังงาน 20 – 40%
ลดค่าใช้จ่าย 15 – 35%
เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฟาร์ม
ช่วยลดการปล่อยคาร์บอนสู่ความยั่งยืน
ตัดสินใจได้แม่นยำ รวดเร็ว และอัตโนมัติ

Predictive Maintenance
การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

ใช้เทคโนโลยี IoT และ AI วิเคราะห์ข้อมูลจากเซ็นเซอร์
เพื่อคาดการณ์ความผิดปกติล่วงหน้า ช่วยลดการหยุดชะงัก
ยืดอายุการใช้งาน และลดต้นทุนการบำรุงรักษา

หลักการทำงาน



เซ็นเซอร์ตรวจจับ ก่อนอุปกรณ์เสีย



การสั่นสะเทือน (Vibration)
- ตรวจจับความสั่นสะเทือนผิดปกติ
- บ่งบอกถึงการสึกหรอของตลับลูกปืน
- การเยื้องศูนย์ หรือการหลวม



อุณหภูมิ (Temperature)
- ตรวจจับอุณหภูมิที่สูงเกินปกติ
- ป้องกันความร้อนสะสม
- ลดความเสี่ยงจากการไหม้ของมอเตอร์



กระแสไฟฟ้า (Current)
- ตรวจจับกระแสไฟฟ้าที่ผิดปกติ
- บ่งบอกถึงโหลดเกิน, เฟสไม่สมดุล หรือฉนวนเสื่อม



Cloud Platform
- จัดเก็บข้อมูล
- ประมวลผล
- วิเคราะห์ด้วย AI



AI วิเคราะห์และคาดการณ์ความผิดปกติ



Machine Learning
วิเคราะห์รูปแบบข้อมูล



Anomaly Detection
ตรวจจับความผิดปกติ



Remaining Useful Life (RUL)
คาดการณ์อายุการใช้งานที่เหลือ

ประโยชน์



ลดต้นทุนการซ่อมบำรุง
ลดการซ่อมฉุกเฉินและ
ค่าใช้จ่ายที่ไม่คาดคิด



ลดการหยุดชะงัก
ของระบบการผลิต
เพิ่มความต่อเนื่อง
ในการทำงาน



วางแผนการบำรุงรักษา
ได้อย่างเหมาะสม
ซ่อมเมื่อจำเป็น
ไม่ซ่อมเกินความจำเป็น



ยืดอายุการใช้งาน
ของอุปกรณ์
เพิ่มประสิทธิภาพ
การใช้งาน



เพิ่มความปลอดภัย
ลดความเสี่ยงจาก
อุบัติเหตุและความเสียหาย

ตัวอย่างการคาดการณ์ความเสียหาย



4.15


Smart Solar Farm
เชื่อมต่อ Solar Cell กับ IoT
ตรวจสอบข้อมูลแบบ Real-Time
ได้ทุกที่ ทุกเวลา
พลังงานสะอาด
อัจฉริยะ
คุ้มค่า
ตรวจสอบ
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้
วันนี้ 125.6 kWh
เดือนนี้ 3,482.7 kWh
ค่าไฟที่ประหยัดได้
วันนี้ 524.30 บาท
เดือนนี้ 14,582.10 บาท
สถานะอินเวอร์เตอร์
Inverter 1 ปกติ
Inverter 2 ปกติ
Inverter 3 เตือน
Inverter 4 ออฟไลน์
ระบบการทำงาน
1. Solar Cell
2. Inverter
3. IoT Gateway
4. Cloud Platform
5. User
เซ็นเซอร์ตรวจสอบ
DASHBOARD
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ (kWh)
125.6 kWh
25.8 kW
ค่าไฟที่ประหยัดได้ (บาท)
14,582.10 บาท
2,856.4 kgCO2
สถานะอินเวอร์เตอร์
4 เครื่อง
ข้อมูลสภาพอากาศ
33°C
การแจ้งเตือน
ระบบทำงานปกติ 09:15 น.
อินเวอร์เตอร์ 3 อุณหภูมิสูงเกิน 60°C 10:32 น.
อินเวอร์เตอร์ 4 หยุดการทำงาน 11:05 น.
ดูประวัติการแจ้งเตือนทั้งหมด
กำลังติดตั้งรวม 100 kWp
กำลังผลิตสูงสุดวันนี้ 78.4 kW เวลา 12:30 น.
วันที่เริ่มเดินระบบ 15 มี.ค. 2567
ต้นไม้ที่เทียบเท่า 136 ต้น
ลดการปล่อย CO2 1.25 ตัน CO2

4.16


Smart Biogas Farm
ฟาร์มอัจฉริยะ ด้วยก๊าซชีวภาพและ IoT
ติดตามข้อมูลแบบ Real-Time เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
ลดต้นทุนพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ
วัตถุดิบ
มูลสัตว์, เศษพืช, น้ำเสียในฟาร์ม
ถังหมักก๊าซ
จุลินทรีย์ย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศ
ก๊าซชีวภาพ
ประกอบด้วย CH_4, CO_2 และอื่น ๆ
เครื่องยนต์ก๊าซ
แปลงพลังงานก๊าซเป็นพลังงานกล
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
ผลิตไฟฟ้าใช้งานในฟาร์ม
ประโยชน์ของ Smart Biogas Farm
ลดต้นทุนพลังงาน
ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ลดค่าไฟฟ้า
เพิ่มประสิทธิภาพ
ติดตามข้อมูลแบบ Real-Time เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
บำรุงรักษาเชิงรุก
แจ้งเตือนก่อนอุปกรณ์เสีย ลดการหยุดชะงัก
ปลอดภัย
ควบคุมคุณภาพก๊าซ และการทำงานของระบบ
เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และมลภาวะ
ระบบการทำงานของ Smart Biogas Farm
วัตถุดิบ
มูลสัตว์, เศษพืช, น้ำเสีย ฯลฯ
ถังหมักก๊าซชีวภาพ
ผลิตก๊าซชีวภาพ
เซ็นเซอร์ & IoT
เก็บข้อมูลแบบ Real-Time
Cloud Server
จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล
Dashboard / Mobile
ติดตามข้อมูลได้ทุกที่ ทุกเวลา
เซ็นเซอร์ตรวจวัด
ปริมาณก๊าซ (Gas Flow Sensor)
คุณภาพก๊าซ (H_2S, CH_4, CO_2 Sensor)
อุณหภูมิ (Temperature Sensor)
ความดัน (Pressure Sensor)
พลังงานไฟฟ้า (Energy Meter)
ระดับน้ำ (Level Sensor)
DASHBOARD
อัปเดตล่าสุด : 10:30:15 Online
ปริมาณก๊าซชีวภาพ
125.6 m³/h
วันนี้ 2,840 m³
คุณภาพก๊าซชีวภาพ
CH_4 62.5%
CO_2 34.1%
H_2S 25 ppm
คุณภาพก๊าซเหมาะสมสำหรับใช้งาน
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้
18.6 kW
วันนี้ 345.2 kWh
สถานะอุปกรณ์
เครื่องยนต์ก๊าซ ทำงาน
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำงาน
ปั๊มก๊าซ ทำงาน
ปั๊มน้ำ ทำงาน
วาล์วก๊าซ เปิด
อุณหภูมิถังหมัก 37.8 °C ปกติ
ความดันก๊าซ 8.2 kPa ปกติ
ระดับน้ำในถัง 65 % ปกติ
อัตราการใช้ก๊าซ 42.3 m³/h ปกติ
ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า 31.2 % ปกติ
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
วันนี้ 125.3 kgCO₂e
สะสม 12,560 kgCO₂e
ติดตามข้อมูลได้ทุกที่ ทุกเวลา
ปริมาณก๊าซ
แสดงปริมาณก๊าซชีวภาพผลิตได้แบบ Real-Time
คุณภาพก๊าซ
ควรตรวจคุณภาพก๊าซเพื่อการใช้งานที่ปลอดภัย
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้
ติดตามพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้และนำไปใช้ในฟาร์ม
Smart Biogas Farm
ปริมาณก๊าซ
125.6 m³/h
คุณภาพก๊าซ
CH_4 62.5 %
CO_2 34.1 %
H_2S 25 ppm
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้
18.6 kW
วันนี้ 345.2 kWh
สถานะอุปกรณ์


4.17
Sensor + IoT ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ
ตรวจวัด · วิเคราะห์ · ควบคุม · ติดตามผล
เพื่อคุณภาพน้ำที่เหมาะสม ลดการใช้พลังงาน เพิ่มผลผลิต และบริหารจัดการฟาร์มได้อย่างอัจฉริยะ
Smart Aquaculture Dashboard
DO 5.8 mg/L
pH 7.8
Temp 28.5 °C
Salinity 15 ppt
Aerator ON
Feeding AUTO
Pump ON
Real-Time Monitoring
1 ตรวจวัดคุณภาพน้ำด้วย Sensor
ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบ Real-Time
DO (ออกซิเจนละลายน้ำ) mg/L
อุณหภูมิ (°C)
pH
ความเค็ม (ppt)
ส่งข้อมูลแบบต่อเนื่องผ่านระบบ IoT
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ IoT
ข้อมูลจากเซนเซอร์ถูกส่งขึ้น Cloud และวิเคราะห์แบบ Real-Time
Cloud Platform
แสดงข้อมูลแบบกราฟและรายงาน
วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง
แจ้งเตือนเมื่อค่าผิดปกติ
สามารถเข้าดูข้อมูลได้จากทุกที่
ควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติตามสภาพน้ำ
ระบบสั่งงานอุปกรณ์อัตโนมัติ เมื่อคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามที่กำหนด
เครื่องตีน้ำ / เติมอากาศ AUTO
• ทำงานอัตโนมัติตามค่า DO
• ปรับรอบการทำงาน (VSD)
ปั๊มน้ำ AUTO
• ควบคุมตามระดับน้ำ
• ตั้งเวลาหรือสั่งงานตามความต้องการ
ระบบให้อาหาร AUTO
• ตั้งเวลาให้าอัตโนมัติ
• ปรับปริมาณตามขนาดสัตว์น้ำ
• ลดการทำงานที่ไม่จำเป็น
ติดตามและแจ้งเตือนแบบอัจฉริยะ
ดูข้อมูลได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่าน Dashboard และมือถือ
แจ้งเตือนค่า DO ต่ำ (3.2 mg/L) 10:42 น.
อุณหภูมิสูงเกินกำหนด (32.5 °C) 13:18 น.
เครื่องตีน้ำหยุดทำงาน ตรวจสอบด่วน 16:05 น.
LINE Notification
Email Alert
แจ้งเตือนบนระบบ
แอปพลิเคชันบนมือถือ
บริหารจัดการฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพ
ลดการใช้พลังงาน ด้วยการทำงานตามความต้องการจริง
เพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยง ด้วยคุณภาพน้ำที่เหมาะสม
ลดความเสี่ยงการเกิดโรค จากการควบคุมคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง
ลดต้นทุนการผลิต จากการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า
ดูแลสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยคาร์บอน
ภาพรวมการทำงาน
ตรวจวัดคุณภาพน้ำ (Sensor)
ส่งข้อมูลผ่าน IoT (Cloud)
วิเคราะห์ข้อมูล (Analytics)
ควบคุมอุปกรณ์ (Automation)
ติดตามผล (Dashboard)
ประหยัดพลังงาน เพิ่มผลผลิต ฟาร์มยั่งยืน

4.18 กรณีศึกษาฟาร์มไก่เนื้อ

ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ ลดการใช้พลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต



มาตรการที่ดำเนินการ

1 Smart Fan
ควบคุมการทำงานของพัดลม
อัตโนมัติตามอุณหภูมิและความชื้น
ลดการทำงานเกินความจำเป็น



ปรับรอบพัดลมอัตโนมัติ
ประหยัดพลังงาน

2 Energy Monitoring
ติดตั้งมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้า
ตรวจวัดการใช้พลังงานแบบ Real-time
วิเคราะห์การใช้พลังงานแต่ละระบบ



ติดตามการใช้พลังงาน
อย่างต่อเนื่องและแม่นยำ

3 Dashboard
แสดงผลข้อมูลแบบ Real-time
แจ้งเตือนเมื่อมีความผิดปกติ
ช่วยในการตัดสินใจได้รวดเร็ว



ข้อมูลครบถ้วน เข้าใจง่าย
ตัดสินใจได้ทันที

ผลลัพธ์

ประหยัดค่าไฟฟ้า
350,000
บาท/ปี

เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน

รายการ	ก่อน	หลัง	ผลต่าง
ค่าไฟฟ้า	1.2 ล้านบาท/ปี	850,000 บาท/ปี	ประหยัด 350,000 บาท/ปี
แรงงาน	6 คน	4 คน	ลดลง 2 คน

ระบบทำงานโดยรวม

พัดลม → ควบคุมด้วยระบบ Smart Fan → มิเตอร์วัดพลังงาน (Energy Monitoring) → ส่งข้อมูลผ่าน Gateway → Cloud Server → Dashboard (Real-time)

ปรับการทำงานอัตโนมัติตามสภาพแวดล้อม

ประโยชน์ที่ได้รับ

- ลดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน
- ลดการใช้แรงงานและภาระงาน
- แจ้งเตือนความผิดปกติได้ทันท่วงที
- เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฟาร์ม

สรุป

การนำ Smart Fan, Energy Monitoring และ Dashboard มาใช้ร่วมกัน ช่วยลดการใช้พลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฟาร์ม ลดค่าใช้จ่าย และสร้างความยั่งยืนให้กับธุรกิจฟาร์มไก่เนื้อ

- ประหยัดพลังงาน **29%** โดยประมาณ
- ประหยัดค่าไฟฟ้า **350,000** บาท/ปี
- ลดการใช้แรงงาน **2 คน**
- ลดการปล่อย CO_2 โดยอ้อม

4.19


Smart Farm Roadmap
ยกระดับฟาร์มสู่ความอัจฉริยะอย่างยั่งยืน
4.20
เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
ลดการใช้พลังงานและต้นทุน
เพิ่มความปลอดภัยและคุณภาพ
เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
ระยะที่ 1 ติดตั้ง Sensor (Connect)
เป้าหมาย
เก็บข้อมูลจากหน้างานแบบ Real-Time
กิจกรรมหลัก
• ติดตั้ง Sensor ตรวจวัดต่างๆ ในฟาร์ม
• เชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่าน IoT Gateway
• ส่งข้อมูลขึ้น Cloud
อุณหภูมิ
ความชื้น
CO_2
ความดัน
ปริมาณน้ำ
พลังงานไฟฟ้า
ก๊าซชีวภาพ
กล้อง
IoT Gateway
Cloud
ผลลัพธ์: มีข้อมูลพื้นฐานของฟาร์ม
ระยะที่ 2 ระบบ Monitoring (Visibility)
เป้าหมาย
มองเห็นข้อมูลแบบ Real-Time ได้ทุกที่
กิจกรรมหลัก
• แสดงผลข้อมูลบน Dashboard
• แจ้งเตือนเมื่อค่าผิดปกติ
• บันทึกข้อมูลย้อนหลัง (Historical Data)
DASHBOARD
31.2 °C
65.4 %RH
850 ppm
18.6 kWh
2.45 m³
12.5 m³
ผลลัพธ์: ติดตามและแจ้งเตือนแบบ Real-Time
ระยะที่ 3 ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automation)
เป้าหมาย
ควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติตามเงื่อนไข
กิจกรรมหลัก
• ตั้งค่าเงื่อนไขการทำงาน
• ควบคุมพัดลม, ปั๊มน้ำ, ระบบให้อาหาร, แสงสว่าง ฯลฯ อัตโนมัติ
• ทำงานตามเวลาจริงและตามตาราง
ตัวอย่างการควบคุมอัตโนมัติ
อุณหภูมิสูงเกิน 35°C → เพิ่มความเร็วพัดลม
ความชื้นต่ำกว่า 60% → เปิดระบบพ่นหมอก
เวลา 06:00 - 08:00 น. → เปิดไฟอัตโนมัติ
พัดลม
ปั๊มน้ำ
พ่นหมอก
ไฟส่องสว่าง
ผลลัพธ์: ระบบทำงานอัตโนมัติ ลดการใช้แรงงาน
ระยะที่ 4 AI Analytics (Intelligence)
เป้าหมาย
วิเคราะห์ข้อมูลและคาดการณ์ด้วย AI
กิจกรรมหลัก
• วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Machine Learning
• ทำนายแนวโน้มและความเสี่ยง
• แนะนำแนวทางการจัดการที่เหมาะสม
ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย AI
ทำนายอุณหภูมิ
คาดการณ์ล่วงหน้า 24 ชม.
ทำนายการใช้พลังงาน
คาดการณ์การใช้พลังงาน
ตรวจจับความผิดปกติ
แจ้งเตือนก่อนอุปกรณ์เสีย
คำแนะนำจาก AI
แนะนำให้เพิ่มความเร็วพัดลม 20% ในช่วง 13:00 - 15:00 น. เพื่อควบคุมอุณหภูมิและลดการใช้พลังงาน
ผลลัพธ์: ตัดสินใจได้แม่นยำและรวดเร็ว
ระยะที่ 5 Smart Green Farm (Sustainability)
เป้าหมาย
ฟาร์มอัจฉริยะ ประหยัดพลังงาน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
กิจกรรมหลัก
• บริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
• ใช้พลังงานหมุนเวียน (Solar, Biogas)
• ลดการปล่อยคาร์บอน (Carbon Footprint)
• สร้างความยั่งยืนให้กับฟาร์ม
ผลลัพธ์ความสำเร็จ
ลดต้นทุนพลังงาน ลง 20 - 40%
ลง 20 - 40%
เพิ่มผลผลิต
ขึ้น 10 - 25%
ลดการปล่อย CO_2
ลง 30%+
ฟาร์มยั่งยืน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
ผลลัพธ์: ฟาร์มอัจฉริยะ ยั่งยืน และเติบโตอย่างมั่นคง
เทคโนโลยีที่ใช้
Sensor & IoT
Cloud Computing
Dashboard & Mobile
Automation Control
AI & Machine Learning
Big Data Analytics
Renewable Energy
Sustainability

4.20 Checklist Smart Farm

รายการ	ตรวจ
Sensor	
อุณหภูมิ	☐
ความชื้น	☐
พลังงาน	☐
Dashboard	
Real-Time	☐
Cloud	☐
Automation	
Smart Fan	☐
Smart Pump	☐
Smart Lighting	☐
Renewable Energy	
Solar Cell	☐
Biogas	☐



4.21 สรุปท้ายบท

