

โครงการ  
“การลดค่าใช้จ่ายงานบำรุงรักษาอุปกรณ์  
ในระบบ SCADA ด้วย Big Data และ Machine Learning”

สมาชิกกลุ่ม

นายพรชัย จวีวัฒน์, นางสาวฐิติภรณ์ ชัยพัฒน์วารณ, นายธนา ไพศาลสุทธิชล  
กองปฏิบัติการ ฝ่ายปฏิบัติการแลบำรุงรักษา  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 ภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

การประชุมผู้บริหารระดับสูง วันที่ 26 มิถุนายน 2561

# ความเป็นมาของโครงการ

ระบบ SCADA มีงบประมาณในการติดตั้ง มากกว่า 15,700 ลบ.

- SCADA phase I ~3,000 ลบ.
- SCADA phase II ~8,700 ลบ.
- SCADA phase III ~4,000 ลบ.



Radio



FRTU  
~570 ตัว

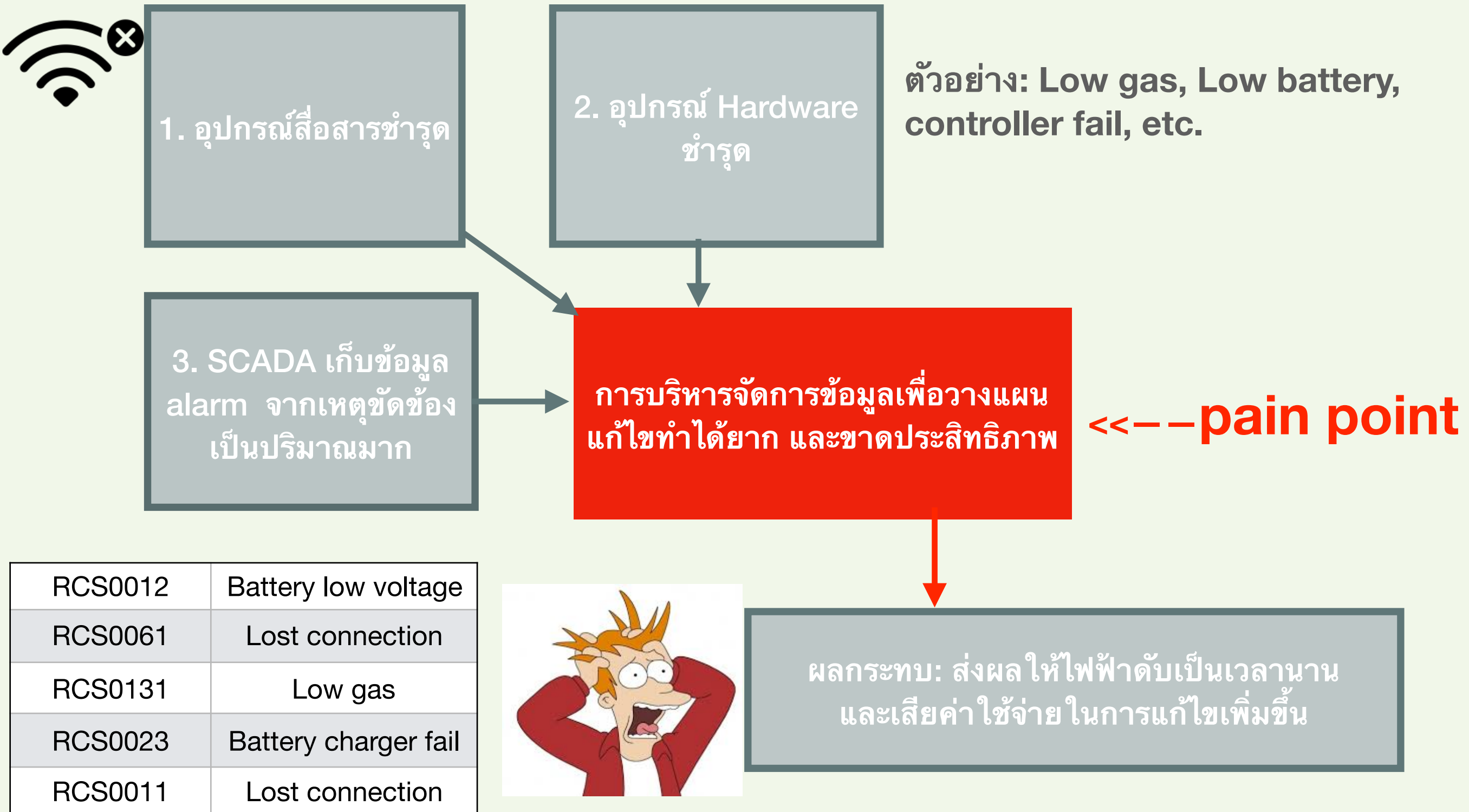
Fiber Optic



สถานี  
~47 สถานี

ประโยชน์ ช่วยลดระยะเวลาไฟฟ้าดับ, outage cost, ค่าใช้จ่ายในการปลด-สับ โดยมีอุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่ สวิตส์ตัดตอน โดยสั่งการผ่านระบบสื่อสารและ FRTU

# ปัญหาที่พบ



# แนวคิดในการแก้ไขปัญห

สร้างระบบวิเคราะห์ข้อมูลเหตุขัดข้องของอุปกรณ์  
ในระบบ SCADA



เพื่อวางแผนการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพรวมทั้ง  
ลดค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษา



ด้วยแนวคิด Big Data และ Machine Learning  
เพื่อมุ่งไปสู่ Digital Utility



Smart FRTU maintenance  
work order

Man hour ในการวางแผนการบำรุง  
รักษารายสัปดาห์

1 คน ใช้เวลา ครึ่งวัน (4 ชม.) ต่อสัปดาห์  
ใน 1 ปี คิดเป็น 208 man-hour

นอกจากนี้ ยังมีพนักงานช่างอีกประมาณ  
8-10 คนต้องรอคนวางแผน  
ทำให้เสียเวลาไปรวมทั้งหมด  
1,664~2,080 man-hour

คิดเป็นเงินทั้งสิ้น ~ 1,800,000\* บาทต่อปี  
รวม 12 เขต

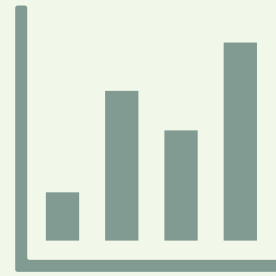
\*ในการวางแผน 75 บาท / man-hour

# แบ่งกลุ่มสาเหตุของปัญหา โดย Big Data และ Machine Learning

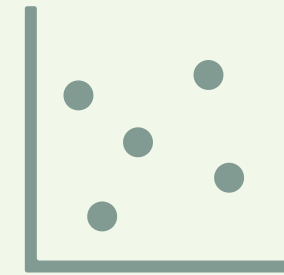
Input



Alarm จาก SCADA

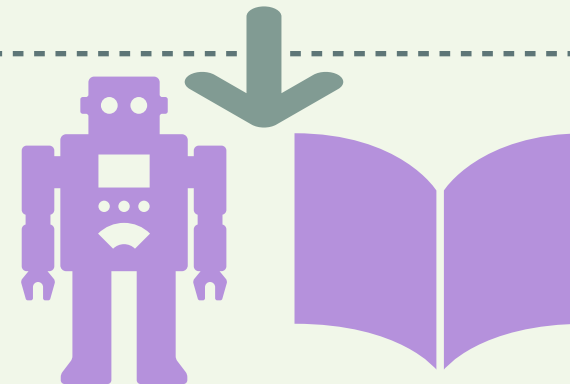


จำนวนผู้ใช้ไฟใต้อุปกรณ์ FRTU  
จาก จฟ.3



ตำแหน่งอุปกรณ์จาก GIS

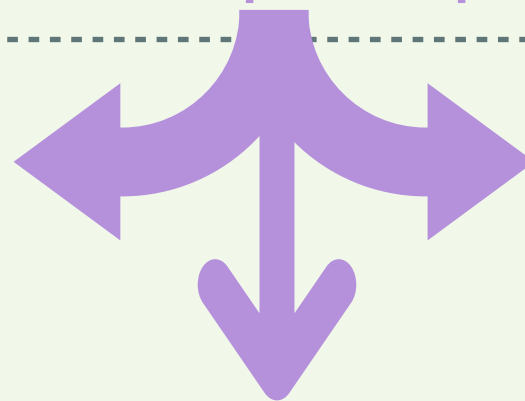
Methodology



Machine Learning  
แบ่งกลุ่มสาเหตุ

Output

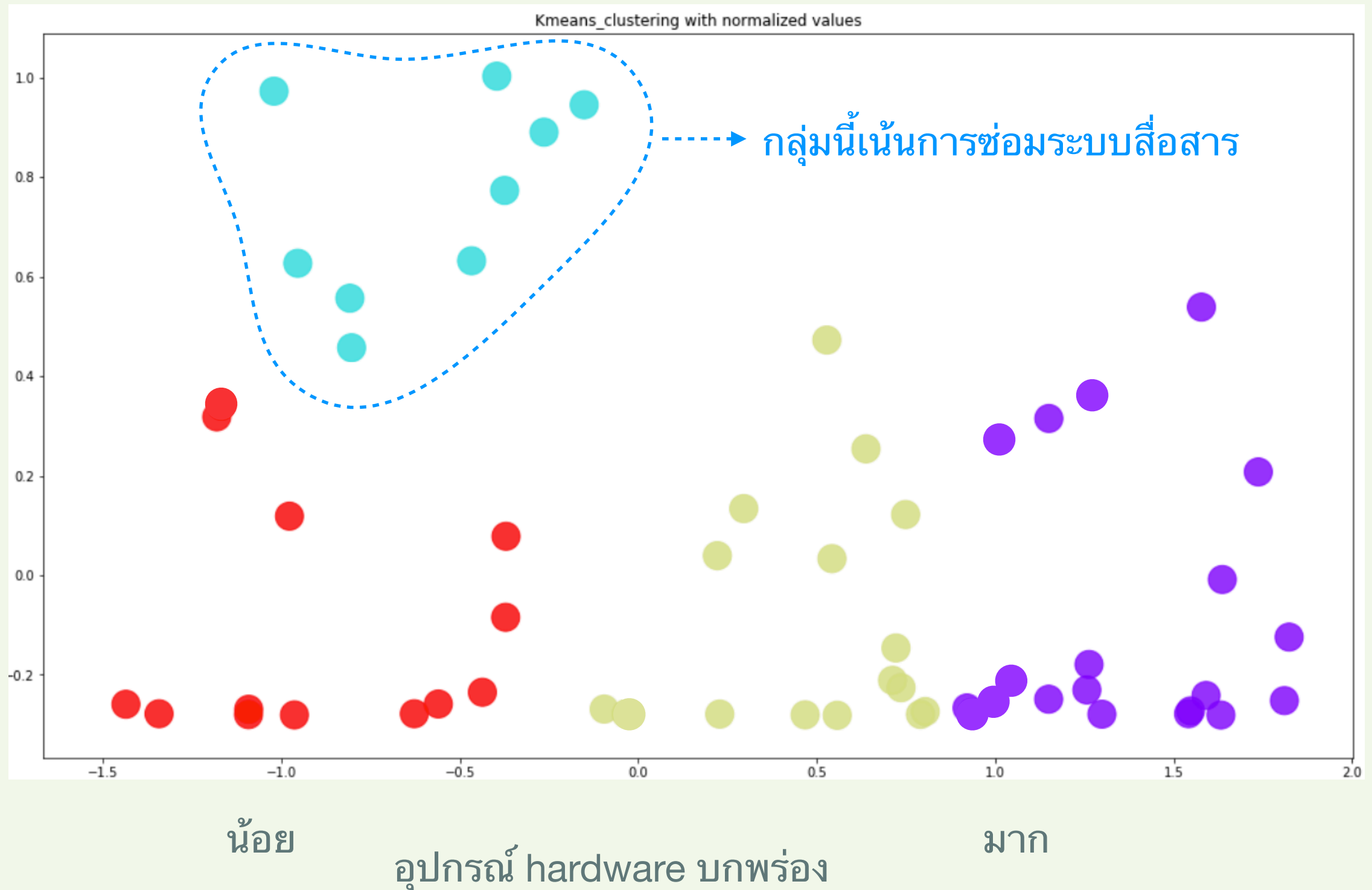
อุปกรณ์ hardware  
บกพร่อง



อุปกรณ์สื่อสาร  
บกพร่อง

พร้อมทั้งสร้างลำดับการซ่อมอุปกรณ์ และกำหนดเส้นทางที่เข้าถึงอุปกรณ์ได้รวดเร็วที่สุด

# แบ่งสาเหตุของปัญหาโดย Big Data และ Machine Learning



**\*\*ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเหตุขัดข้องจาก SCADA ของ กฟน. 1 จากข้อมูลอุปกรณ์ 70 อุปกรณ์ (~35,000 เหตุการณ์)**



# สุดท้ายนี้.....ระบบจะสร้าง work order ให้ทีมบำรุงรักษา

ลำดับอุปกรณ์ ----> 1 ----> 2 ----> 3 ---->

Working order = DCCN1 -> NIA07VS-105 -> LPA01VS-106 -> CUN05VS-106 -> MCA06VS-102 -> FAA09VS-105 -> CMB01VS-104 -> CMB03VS-114 -> CMD10VS-116 -> H0A08VS-123 -> DCCN1

No. of equipment = 10

Distance = 954 km

Travelling duration = 16 hours 17 minutes

Working duration = 13 hours 30 minutes

Total duration = 29 hours 47 minutes

ระยะทางทั้งหมด

ประมาณระยะเวลาดำเนินการทั้งหมด

- โดยแบ่งกลุ่มงาน โดยระยะเวลาการทำงานใกล้เคียงกัน เพื่อให้แต่ละทีมซ่อมบำรุงได้รับการงานไม่เหลื่อมล้ำเกินไป
- โดยมีรายละเอียดข้อบกพร่องของอุปกรณ์แนบไปกับใบสั่งซ่อมไปด้วย



# และแนะนำเส้นทางตาม work order ให้ทีมบำรุงรักษา



เพื่อให้ทีมซ่อมบำรุงรักษาเดินทางเข้า  
ถึงอุปกรณ์ทุกตัวในเวลาสั้นที่สุด

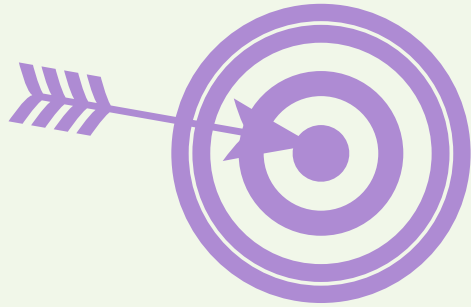


นอกจากนี้ยังช่วยลดต้นทุนค่าน้ำมัน  
และอื่นๆ ในการเดินทาง

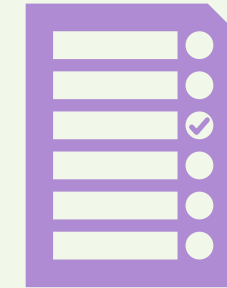
**\*Traveling salesman optimization**



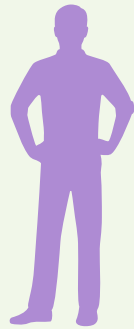
# ผลลัพธ์ที่จะได้รับ



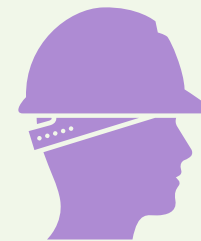
วิเคราะห์สาเหตุข้อบกพร่อง



จัด priority ของอุปกรณ์ที่สำคัญ

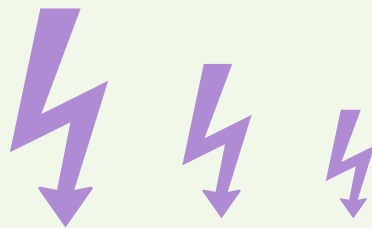


Man-hour ในการวางแผน = 0 บาท



~~Monday = Planing~~  
Monday = Working

เริ่มปฏิบัติงานได้ตั้งแต่เช้าวันจันทร์



ลด SAIDI



Customer engagement

## Requirement:

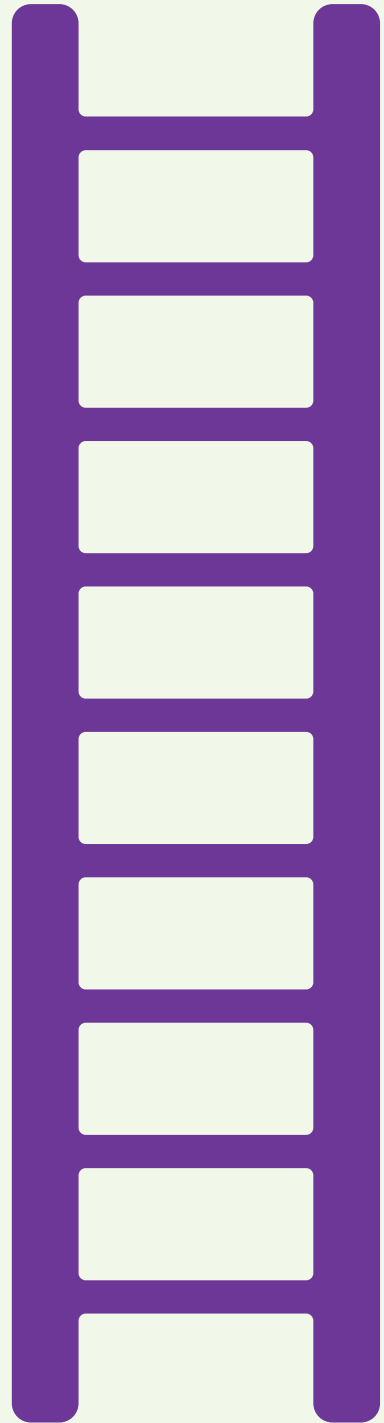
- Server และอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ประมวลผลข้อมูล ~100,000 บาท
- ระยะเวลาจัดทำ และทดลองใช้งานให้ครอบคลุมทุกเขต ~ 3-4 เดือน

## จบการนำเสนอ

วันที่ 26 มิถุนายน 2561

**Back up slides**

# การขยายผลในอนาคต



- >> เชื่อมโยงกับระบบ CBS2 ในการออกใบสั่งซ่อม
- >> เก็บข้อมูลการบำรุงรักษาที่เป็นระเบียบมีแบบแผน เพื่อพัฒนาไปสู่ Preventive maintenance

# ทำงานแต่ไม่ได้งาน = เหนื่อย

หลายๆครั้งที่ พนง. กฟภ. ออกไปซ่อมอุปกรณ์ชำรุดแต่ไม่สำเร็จ เนื่องจากปัจจัย เช่น อุปกรณ์ไม่พร้อม หรือ วิเคราะห์สาเหตุผิด เป็นต้น เสียทั้งงบประมาณ เสียทั้งเวลา เสียทั้งแรงกาย สิ่งเหล่านั้นเป็นจุดเริ่มต้นในสิ่งที่ผมจะพูดต่อไปนี้.....