ข้อเสนอแนะ — ช่วงเวลา PM ที่เสนอจากประวัติความล้มเหลว

เมนู: CMMS ▸ ข้อเสนอแนะ...

---

# ภาค 1 — ฟังก์ชันนี้ทำอะไร

**คำนวณอะไร** CMMS ▸ ข้อเสนอแนะ... เปลี่ยนเหตุการณ์ความล้มเหลวของใบสั่งงานซ่อมแก้ไขที่ปิดแล้วเป็นข้อเสนอช่วงเวลาการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) สำหรับสินทรัพย์ที่เหมือนกันหนึ่งคลาสและโหมดความล้มเหลวหนึ่งโหมด ReliaEn ฟิตการแจกแจงไวบูลล์สองพารามิเตอร์ด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดจากเวลาจนถึงความล้มเหลว และเสนอช่วงเวลาเฉพาะเมื่อหลักฐานเพียงพอ

| คำตัดสิน | เมื่อใด | ช่วงเวลาที่เสนอ |
|---|---|---|
| RECOMMEND | ความล้มเหลวอย่างน้อย 5 ครั้ง และช่วงความเชื่อมั่น 95% ของพารามิเตอร์รูปร่าง β ทั้งช่วงอยู่เหนือ 1 | อายุ B10 คืออายุที่ชิ้นส่วน 10% ล้มเหลวแล้ว |
| INSUFFICIENT EVIDENCE | ความล้มเหลวน้อยกว่า 5 ครั้ง หรือช่วงของ β ครอบคลุม 1 | ไม่มี |
| NO PM BENEFIT | ช่วงของ β ทั้งช่วงต่ำกว่า 1 | ไม่มี |
| NO INTERVAL (REPAIRABLE) | มีความล้มเหลวที่ปิดด้วยประเภทการซ่อม ซ่อม หรือ ปรับ | ไม่มี |

**จากข้อมูลใด** เหตุการณ์ความล้มเหลวของคลาสพร้อมเวลาจนถึงความล้มเหลว และเวลาทำงานของสินทรัพย์ในคลาสที่ยังใช้งานอยู่ ซึ่งนับเป็นข้อมูลตัดปลาย ทั้งหมดอยู่ในไฟล์ CMMS

**วิศวกรใช้เมื่อใด** เพื่อตั้งช่วงเวลา PM ของสินทรัพย์ที่เหมือนกันหนึ่งคลาสจากประวัติความล้มเหลวของคลาสเอง แทนช่วงเวลาของผู้ผลิต (OEM)

**ไม่ควรใช้เมื่อ**

| สถานการณ์ | ให้ใช้แทน |
|---|---|
| เวลาที่เกิดความล้มเหลวอยู่ในสเปรดชีต ไม่ได้อยู่ในใบสั่งงาน | ข้อมูลอายุ ▸ การขึ้นกับเวลา ▸ การแจกแจงไวบูลล์ (2P)... |
| สินทรัพย์ได้รับการซ่อมแทนการทำใหม่ทุกครั้งที่ล้มเหลว | ข้อมูลอายุ ▸ กลุ่มเครื่องจักรที่ซ่อมได้... |

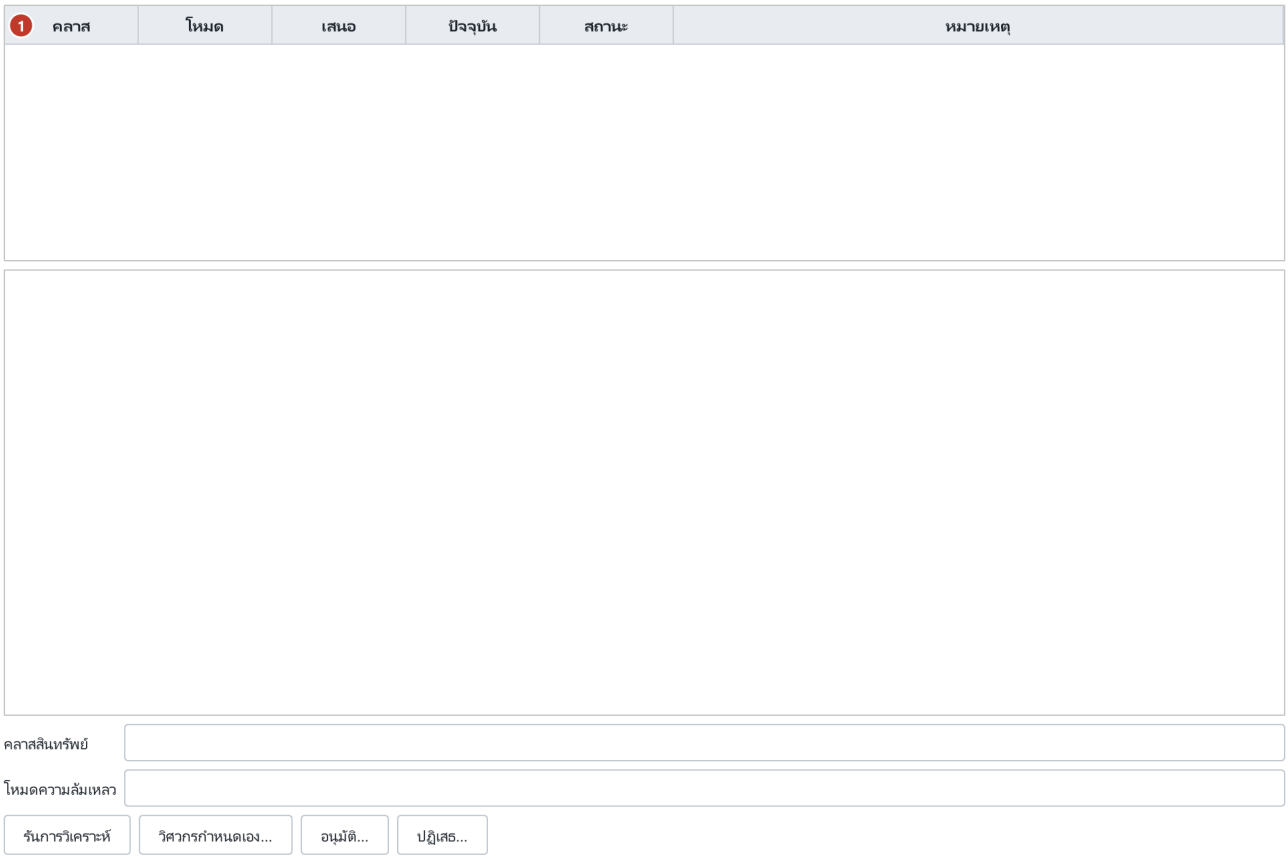
---

# ภาค 2 — ข้อมูลนำเข้าของตัวอย่าง

*สถานการณ์.* ปั๊มน้ำหล่อเย็นคลาส PUMP-CENT สิบสองเครื่องล้มเหลวเครื่องละหนึ่งครั้งจากซีลรั่ว และได้เปลี่ยนซีล (ประเภทการซ่อม เปลี่ยน) อีกสามเครื่องยังทำงานอยู่ แผน PM ของคลาสเปลี่ยนซีลทุก 90 วันตามคำแนะนำของ OEM

| ข้อมูลของคลาส **PUMP-CENT โหมด seal leak** | ชั่วโมงทำงาน |
|---|---|
| ความล้มเหลว 12 ครั้ง (PUMP-CENT-000 ถึง PUMP-CENT-011) | 226, 274, 337, 405, 412, 444, 480, 709, 764, 934, 1086, 1123 |
| ปั๊ม 3 เครื่องที่ยังทำงาน (ข้อมูลตัดปลาย) | 650, 900, 1200 |

| ข้อมูลนำเข้า | ค่า |
|---|---|
| ไฟล์ในไฟล์ zip ของตัวอย่างพร้อมวิธีทำ | 6-Recommendations/CMMS-Example-Recommendations.reliaen — ประวัติชุดนี้และอีกห้าคลาส ยังไม่มีข้อเสนอแนะ |



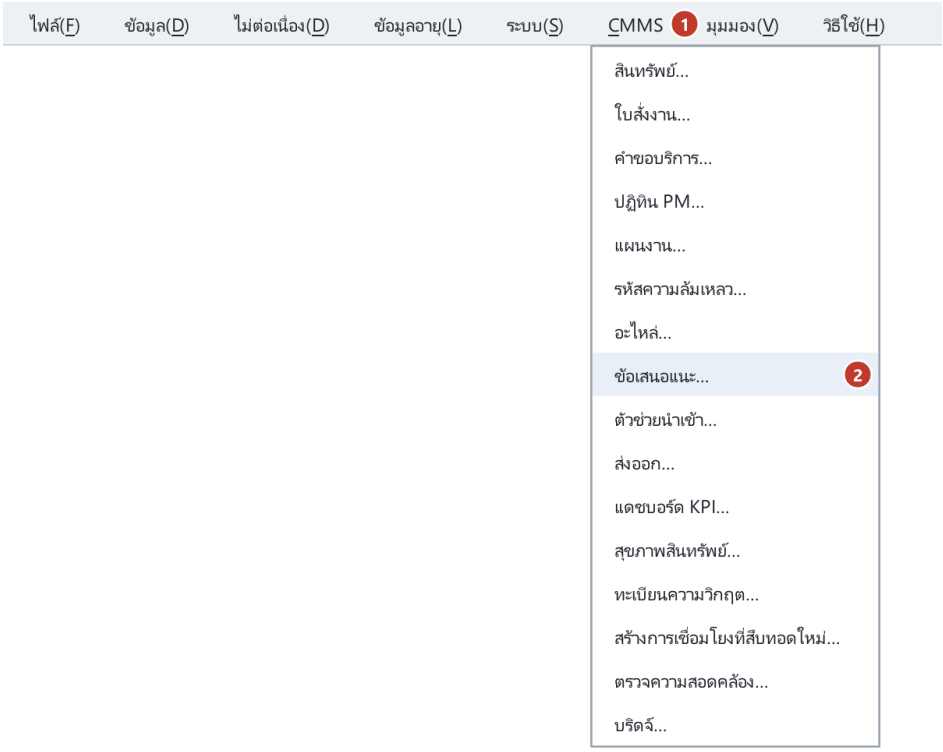

หน้าต่างเมื่อเปิดขึ้น

- ① กล่องข้อเสนอแนะ: ว่าง ยังไม่มีการรันการวิเคราะห์กับไฟล์นี้

---

# ภาค 3 — วิธีใช้ ทีละขั้นตอน

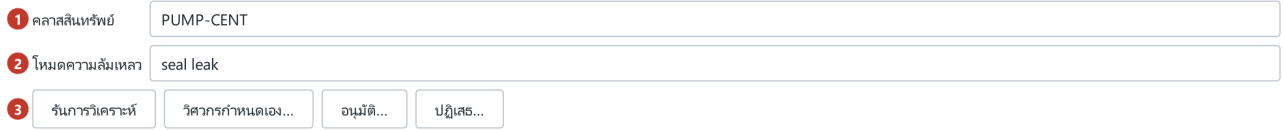
1. **เลือก CMMS ▸ ข้อเสนอแนะ...** ในแถบเมนู ครั้งแรกในเซสชัน ReliaEn ถามหาไฟล์ในกล่อง เปิดหรือสร้างไฟล์ CMMS ให้เลือกสำเนา CMMS-Example-Recommendations.reliaen ของคุณ หน้าต่าง CMMS — ข้อเสนอแนะ จะเปิดขึ้น




ขั้นตอนที่ 1 — เส้นทางเมนู

- ① CMMS: เมนู
- ② ข้อเสนอแนะ...: รายการที่ต้องคลิก

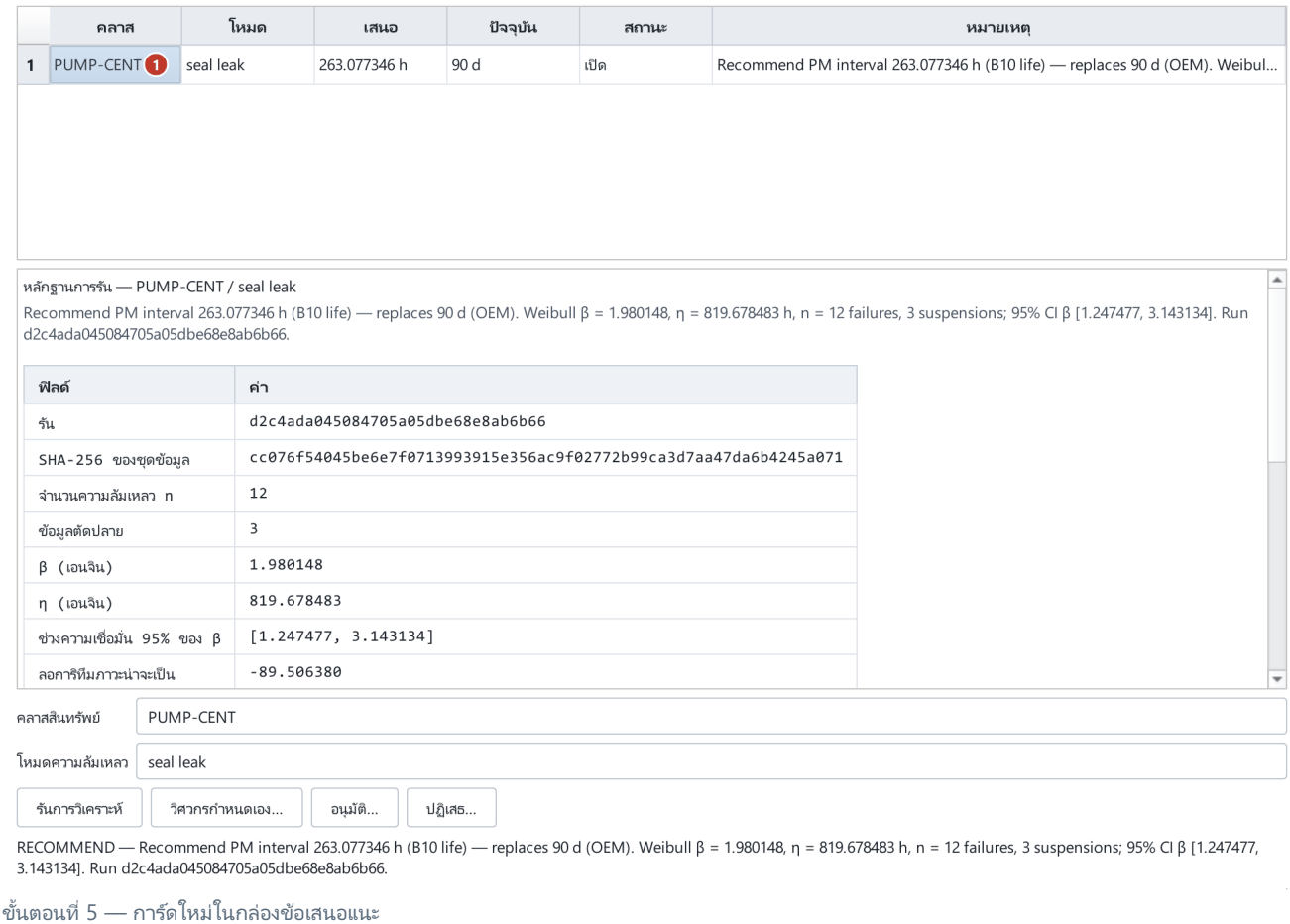
ขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 มีเครื่องหมาย ① ถึง ③ ในภาพ:




ขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 — คลาสและโหมดที่พิมพ์แล้ว

2. ① **คลาสสินทรัพย์**: PUMP-CENT ตามที่สินทรัพย์บันทึกไว้
3. ② **โหมดความล้มเหลว**: seal leak ตามที่เหตุการณ์ความล้มเหลวบันทึกไว้
4. ③ **คลิก รันการวิเคราะห์** ReliaEn ฟิตข้อมูล เขียนคำตัดสินในบรรทัดใต้ปุ่ม และเพิ่มการ์ดในกล่องข้อเสนอแนะ

5. ① **คลิกการ์ด PUMP-CENT** ในกล่องข้อเสนอแนะ หลักฐานของการ์ดจะแสดงในแผงใต้กล่อง

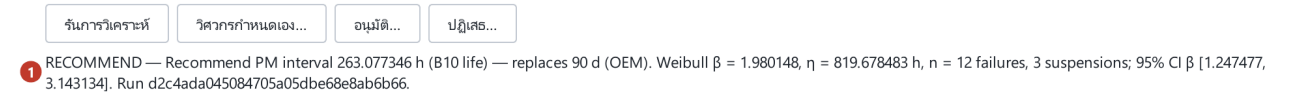



ขั้นตอนที่ 5 — การ์ดใหม่ในกล่องข้อเสนอแนะ

- ① PUMP-CENT: การ์ดที่ต้องคลิก

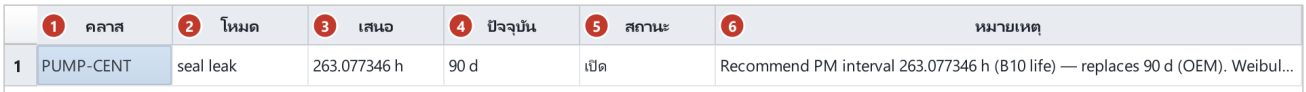
---

# ภาค 4 — ผลลัพธ์ ทีละภาพ




บรรทัดใต้ปุ่มหลังรันการวิเคราะห์

- ① บรรทัดผล (เป็นภาษาอังกฤษในเวอร์ชัน 1.0.0): RECOMMEND — Recommend PM interval 263.077346 h (B10 life) — replaces 90 d (OEM). Weibull β = 1.980148, η = 819.678483 h, n = 12 failures, 3 suspensions; 95% CI β [1.247477, 3.143134]. ตามด้วยตัวระบุของการรัน คำตัดสินมาก่อน ตามด้วยตัวเลขที่เป็นเหตุผล




การ์ดในกล่องข้อเสนอแนะ

- ① คลาส: PUMP-CENT
- ② โหมด: seal leak
- ③ เสนอ: 263.077346 h คืออายุ B10 ของการฟิต
- ④ ปัจจุบัน: 90 d คือช่วงเวลาของแผนปัจจุบันของคลาส ซึ่งมาจาก OEM
- ⑤ สถานะ: เปิด ไม่มีสิ่งใดเปลี่ยนแผนจนกว่าการ์ดจะได้รับอนุมัติ
- ⑥ หมายเหตุ: ประโยคคำตัดสินของบรรทัดผล ถูกตัดสั้นในคอลัมน์ แผงหลักฐานแสดงครบทั้งประโยค

1 หลักฐานการรัน — PUMP-CENT / seal leak

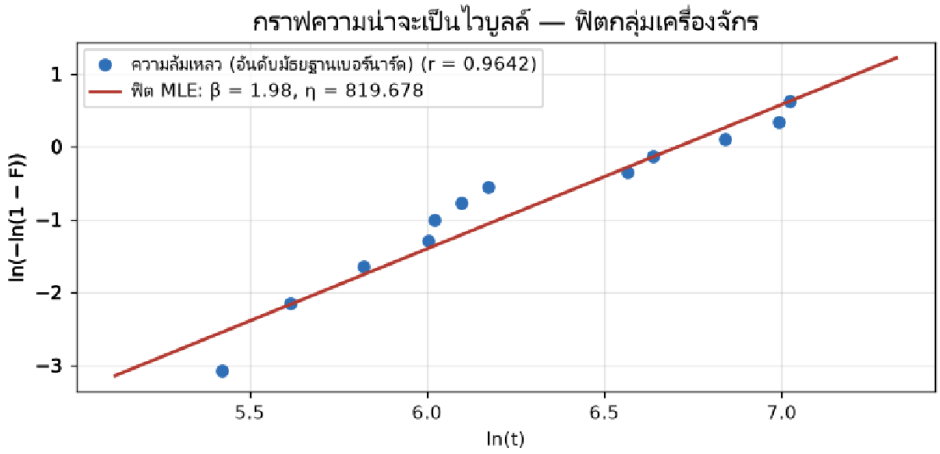
Recommend PM interval 263.077346 h (B10 life) — replaces 90 d (OEM). Weibull β = 1.980148, η = 819.678483 h, n = 12 failures, 3 suspensions; 95% CI β [1.247477, 3.143134]. Run d2c4ada045084705a05dbe68e8ab6b66.

| ฟิลด์ | ค่า |
|---|---|
| รัน | d2c4ada045084705a05dbe68e8ab6b66 2 |
| SHA-256 ของชุดข้อมูล | cc076f54045be6e7f0713993915e356ac9f02772b99ca3d7aa47da6b4245a071 3 |
| จำนวนความล้มเหลว n | 12 4 |
| ข้อมูลตัดปลาย | 3 5 |
| β (เอนจิน) | 1.980148 6 |
| η (เอนจิน) | 819.678483 7 |
| ช่วงความเชื่อมั่น 95% ของ β | [1.247477, 3.143134] 8 |
| ลอการิทึมภาวะน่าจะเป็น | -89.506380 9 |
| B10 ที่เสนอ | 263.077346 h 10 |

แผงหลักฐาน

- ① หัวเรื่อง หลักฐานการรัน — PUMP-CENT / seal leak และใต้หัวเรื่องคือประโยคคำตัดสินพร้อมตัวระบุของการรัน
- ② รัน: ตัวระบุของการรัน การรันแต่ละครั้งได้ตัวระบุใหม่
- ③ SHA-256 ของชุดข้อมูล: cc076f54045be6e7f0713993915e356ac9f02772b99ca3d7aa47da6b4245a071 ลายนิ้วมือของข้อมูลที่การรันใช้ ข้อมูลเดียวกันให้ลายนิ้วมือเดียวกัน
- ④ จำนวนความล้มเหลว n: 12 คือความล้มเหลวจากซีลรั่วสิบสองครั้ง
- ⑤ ข้อมูลตัดปลาย: 3 คือปั๊มสามเครื่องที่ยังทำงานอยู่ที่ 650, 900 และ 1,200 ชั่วโมงทำงาน
- ⑥ β (เอนจิน): 1.980148 สูงกว่า 1 ความเสี่ยงที่ซีลจะล้มเหลวเพิ่มขึ้นตามอายุ
- ⑦ η (เอนจิน): 819.678483 ชั่วโมงทำงาน คืออายุลักษณะเฉพาะ เมื่อถึงอายุนี้ซีลประมาณสองในสามชิ้นล้มเหลวแล้ว
- ⑧ ช่วงความเชื่อมั่น 95% ของ β: [1.247477, 3.143134] แม้ขอบล่างก็สูงกว่า 1 การสึกหรอจึงชัดเจน ไม่ใช่ผลจากความบังเอิญ
- ⑨ ลอการิทึมภาวะน่าจะเป็น: -89.506380 ค่าที่การฟิตทำให้สูงสุด ใช้เปรียบเทียบการฟิตของข้อมูลชุดเดียวกัน
- ⑩ B10 ที่เสนอ: 263.077346 h เมื่อถึงอายุนี้ ซีลหนึ่งในสิบชิ้นล้มเหลวแล้ว

1




กราฟความน่าจะเป็นไวบูลล์ใต้หลักฐาน

- ① กราฟของข้อมูลของการรัน: ความล้มเหลวสิบสองครั้งเป็นจุด (ความล้มเหลว (อันดับมัธยฐานเบอร์นาร์ด) (r = 0.9642)) และเส้นที่ปรับได้ (ฟิต MLE: β = 1.98, η = 819.678) ปั๊มสามเครื่องที่ยังทำงานไม่มีจุด แต่เข้าสู่การฟิตเป็นข้อมูลตัดปลาย

---

# ภาค 5 — วิธีตีความผลลัพธ์

**ซีลสึกหรอหรือไม่** β คือ 1.980148 และช่วงความเชื่อมั่น 95% ทั้งช่วง 1.247477 ถึง 3.143134 อยู่เหนือ 1 ความเสี่ยงที่ซีลจะรั่วเพิ่มขึ้นตามชั่วโมงทำงาน การเปลี่ยนตามแผนก่อนล้มเหลวจึงคุ้มค่า คำตัดสินจึงเป็น RECOMMEND

**ช่วงเวลาหมายความว่าอะไร** 263.077346 ชั่วโมงทำงานคืออายุ B10 ถ้าเปลี่ยนซีลทุกชิ้นที่อายุนั้น ซีลหนึ่งในสิบชิ้นยังล้มเหลวก่อนถึงกำหนดเปลี่ยน ถ้ามากเกินไปสำหรับปั๊มชุดนี้ ให้คงการ์ดไว้ที่ เปิด และตกลงเป้าหมายที่ต่ำกว่าก่อนอนุมัติ ข้อเสนออยู่ในหน่วยของข้อมูลคือชั่วโมงทำงานจากมิเตอร์ ส่วนแผนปัจจุบันนับเป็นวัน

**แบบจำลองเข้ากับข้อมูลหรือไม่** จุดอยู่ใกล้เส้น (r = 0.9642) แบบจำลองไวบูลล์จึงอธิบายความล้มเหลวชุดนี้ได้ ถ้าจุดอยู่ห่างจากเส้น ควรลองแบบจำลองอื่นใน ข้อมูลอายุ ▸ การขึ้นกับเวลา ก่อนตั้งช่วงเวลาใด

**ขั้นต่อไปคืออะไร** คลิก อนุมัติ… เลือกแผนของ PUMP-CENT-000 ใน นำไปใช้กับแผน PM: แล้วคลิก ตกลง บรรทัดผลจะเป็น อนุมัติแล้ว — เขียนช่วงเวลาพร้อมที่มา สถานะ ของการ์ดเป็น อนุมัติแล้ว และแผนรับค่า 263.077346 h โดยมีแหล่งที่มา การวิเคราะห์ ใน CMMS ▸ ปฏิทิน PM… ส่วน ปฏิเสธ… จะถามเหตุผลและบันทึกไว้แทน