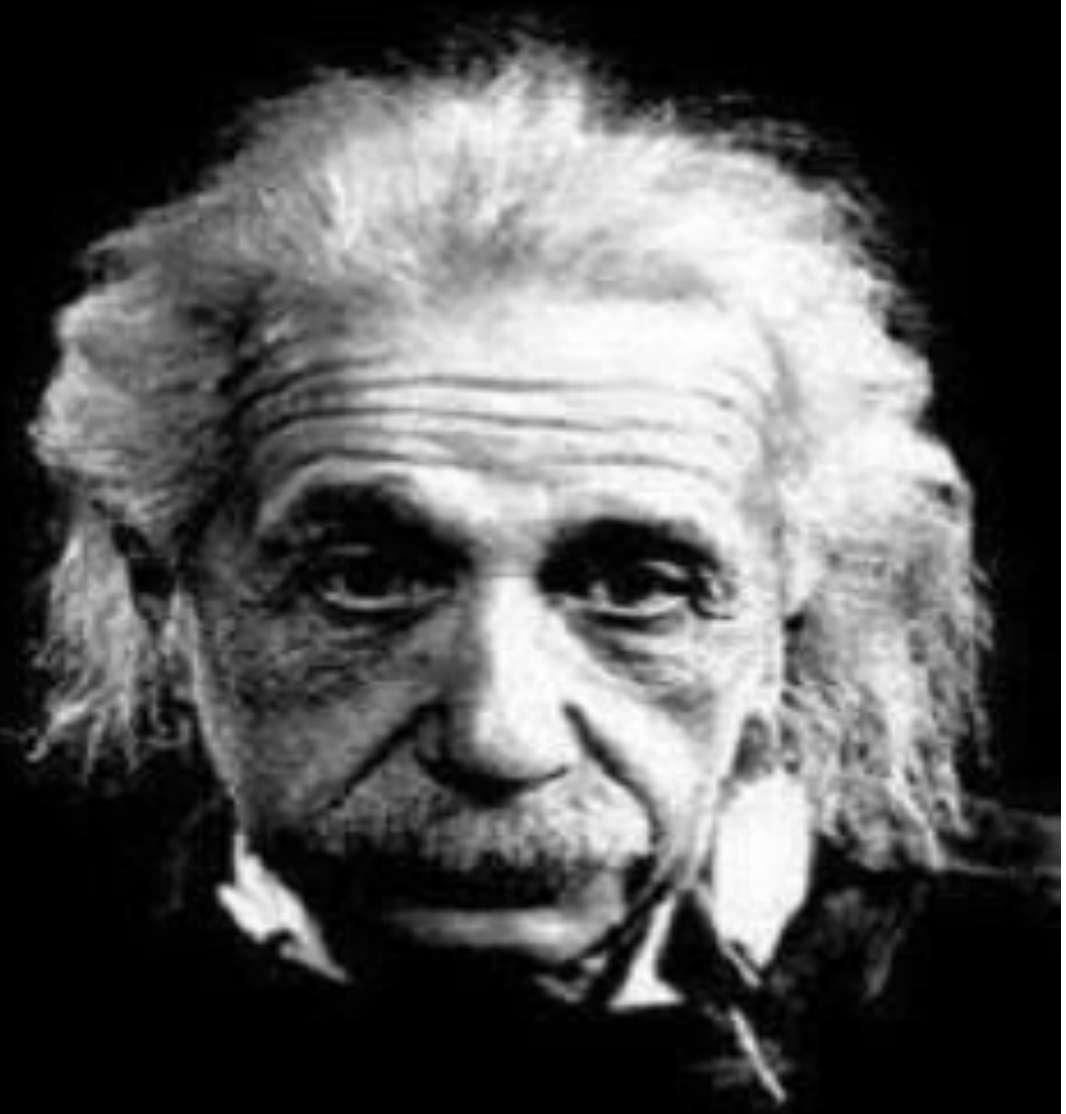
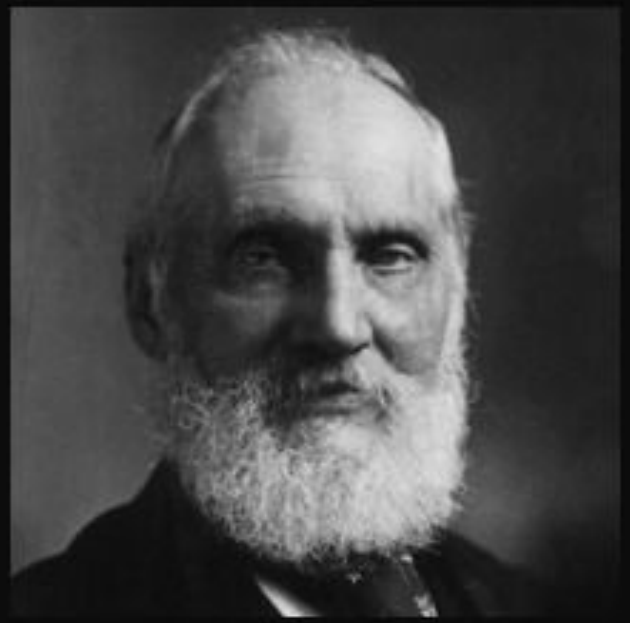
"WE CANNOT SOLVE OUR PROBLEMS WITH THE SAME THINKING WE USED WHEN WE CREATED THEM"





If you can not measure it, you can not improve it.

~ Lord Kelvin

AZ QUOTES

Without standards, there can be no improvement.

— Taiichi Ohno —

AZ QUOTES

DAY 1: SECTION 2

OEE และ เสาหลักทั้ง 8

เครื่องมือวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรและฐานรากวิศวกรรมสู่ 3 Zero

DIAGNOSTIC TOOL

สมการวัดประสิทธิภาพ (OEE)

ไม่ใช่แค่ตัวเลขรายงาน แต่คือ "เครื่องมือวินิจฉัย" สะท้อนสุขภาพที่แท้จริง

OEE = A × P × Q

A (Availability)

อัตราความพร้อมเดินเครื่อง

เวลาเดินเครื่องจริง vs เวลาที่วางแผน

วัดเวลาที่เครื่องทำงานได้จริง โดยหักเวลาจอดเสียกะทันหันและช่วงเวลาหยุดตั้งเครื่อง

×

P (Performance)

อัตราประสิทธิภาพความเร็ว

ความเร็วจริง vs ความเร็วมาตรฐาน

วัดสเปกความเร็วในการผลิตเทียบกับ Ideal Run Rate โดยสะท้อนการเดินเครื่องช้าและการหยุดเล็กน้อย

×

Q (Quality)

อัตราคุณภาพและของดี

ชิ้นงานดี vs ชิ้นงานทั้งหมด

วัดสัดส่วนสินค้าที่ได้มาตรฐานตั้งแต่ครั้งแรก (First Pass Yield) โดยไม่นับงานแก้หรืองานเสีย

⚠️ กับดักของการมองแค่ยอดผลิต

เสียเวลา พลังงาน และทิ้งของเสียไปเท่าไหร่ กว่าจะได้ยอดนั้นมา?

การมุ่งเน้นเพียง "ตัวเลขผลผลิต" อาจปกปิดความสูญเสียแฝง — OEE จะช่วยสะท้อนประสิทธิภาพจริงในทุกมิติเพื่อการปรับปรุงที่ตรงจุด

PROCESS INDUSTRY STANDARDS

Best Practice การตั้งตัวแปร OEE

01 / AVAILABILITY

Availability

ใช้ Loading Time เป็นฐาน

หักเวลาพักเบรกตามกฎหมาย หรือแผนหยุดซ่อมประจำปี (PM) ออกก่อนเสมอ

** ควรเริ่มและสิ้นสุดเมื่อไหร่ ??

02 / PERFORMANCE

Performance

ห้ามใช้ความเร็วเฉลี่ย

ต้องใช้ Ideal Run Rate (อัตราเร็วอุดมคติ) ที่สอดคล้องกับสินค้าแต่ละรุ่น

** นับ output
ที่ได้จริง vs. ได้ตาม Ideal CT

03 / QUALITY

Quality

First Pass Yield เท่านั้น

ของเสียที่นำไปหลอมใหม่ (Remelt) หรือ Rework ถูกหักออกนับเป็นของเสีย ไม่นำมานับรวม

** นับเฉพาะ first pass good

Improtant : Define standard count unit e.g. hr. or minute, kg.

OEE CONCEPTUAL MODEL

ภาพรวมการลดลงของประสิทธิภาพ (OEE Waterfall)

เวลาและประสิทธิภาพเครื่องจักรถูกบั่นทอนจากความสูญเสียหลัก (6 Big Losses) ในแต่ละระดับชั้น

1. เวลาเดินเครื่องตามแผน (Loaded Time) [100% Total Planned Time]

2. เวลาเดินเครื่องจริง (Operating Time) — Availability (A)

Downtime Loss
Setup, Breakdown,

3. เวลาเดินเครื่องสุทธิ — Performance (P)

Speed Loss
Minor Stop, Reduced Speed

4. เวลาสร้างมูลค่า — Quality (Q)

Quality Loss
Defects, Rework

Cycle time = ... /.....
?

OEE = Availability (A) × Performance (P) × Quality (Q)

CTE5 : OEE

OEE Factory Dashboard 2026
Q1–Q3 | Availability × Performance × Quality
Department
All PD
Machine
CTE#5
OEE Reference (%)
85
Background
Full Screen
OVERALL OEE
68.0%
All PD • CTE#5
Availability (A)
77.6%
Actual operating time / Plan
Performance (P)
92.0%
Actual rate / Target rate
Quality (Q)
96.2%
Weight out / Weight in
Monthly OEE / A / P / Q Trend
OEE
A
P
Q
Reference
120%
96%
72%
48%
24%
0%
Ref 85%
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
OEE by Month
58.7%
73.2%
63.3%
65.7%
75.4%
69.7%
61.0%
74.2%
70.5%
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep

CM2 : OEE

OEE Factory Dashboard 2026
Q1–Q3 | Availability × Performance × Quality
Department
All PD
Machine
CM#2
OEE Reference (%)
85
Background
Full Screen
OVERALL OEE
68.8%
All PD • CM#2
Availability (A)
75.2%
Actual operating time / Plan
Performance (P)
92.9%
Actual rate / Target rate
Quality (Q)
98.4%
Weight out / Weight in
Monthly OEE / A / P / Q Trend
OEE
A
P
Q
Reference
120%
96%
72%
48%
24%
0%
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
OEE by Month
60.1%
68.7%
77.5%
74.0%
50.1%
65.5%
83.7%
64.4%
75.3%
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep

CL : OEE

OEE Factory Dashboard 2026
Q1–Q3 | Availability × Performance × Quality
Department
PD3
Machine
CL
OEE Reference (%)
85
Background
✕ Exit Full Screen
OVERALL OEE
77.9%
PD3 • CL
Availability (A)
93.9%
Actual operating time / Plan
Performance (P)
88.4%
Actual rate / Target rate
Quality (Q)
98.3%
Weight out / Weight in
Monthly OEE / A / P / Q Trend
OEE
A
P
Q
Reference
151%
121%
90%
60%
30%
0%
Ref 85%
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
OEE by Month
79.5%
58.3%
68.3%
72.4%
77.3%
86.3%
67.0%
100.0%
91.8%
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep

FCL : OEE

OEE Factory Dashboard 2026
Q1–Q3 | Availability × Performance × Quality
Department
PD4
Machine
FCL
OEE Reference (%)
85
Background
✕ Exit Full Screen
OVERALL OEE
73.8%
PD4 • FCL
Availability (A)
78.3%
Actual operating time / Plan
Performance (P)
94.1%
Actual rate / Target rate
Quality (Q)
100.1%
Weight out / Weight in
Monthly OEE / A / P / Q Trend
OEE
A
P
Q
Reference
120%
96%
72%
48%
24%
0%
Ref 85%
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
OEE by Month
75.5%
72.8%
79.9%
66.9%
60.9%
63.6%
82.8%
78.0%
83.5%
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep

OEE CALCULATION

กรณีศึกษา: เครื่องรีดอลูมิเนียม

ข้อมูลตั้งต้น:

เวลาเดินเครื่อง (หักพัก) = 660 นาที,
ความเร็วอุดมคติ = 40 กก./นาที
ผลิตได้ทิ่งสิ้น = ...kg

บันทึกหน้างาน (Logs):

Loss 1 (ซ่อม): 30 นาที
Loss 2 (เปลี่ยนม้วน): 40 นาที
Loss 3 (กระตุก): 10 ครั้ง
Loss 4 restart / speed
Loss 5,6 (ของเสียรวม): 800 กก.

ยอดผลิตรวมทั้งหมด: 20,000 กก.

Availability (A) Performance (P) Quality (Q)

OEE สุทธิ (Net)

Quick Check OEE = first out good/planed out

OEE CALCULATION

กรณีศึกษา: เครื่องรีดอลูมิเนียม

ข้อมูลตั้งต้น:

เวลาเดินเครื่อง (หักพัก) = 660 นาที,
ความเร็วอุดมคติ = 40 กก./นาที
ผลิตได้ที่สิ้น = ...kg

บันทึกหน้างาน (Logs):

Loss 1 (ซ่อม): 30 นาที
Loss 2 (เปลี่ยนม้วน): 40 นาที
Loss 3 (กระตุก): 10 ครั้ง
Loss 4 restart / speed
Loss 5,6 (ของเสียรวม): 800 กก.

ยอดผลิตรวมทั้งหมด: 20,000 กก.

Availability (A)	Performance (P)	Quality (Q)
(660-30-40)/660	(20k/40)/590	(20k-800)/20k
89.39%	84.75%	96.00%

OEE สุทธิ (Net)

72.73%

Quick Check OEE = 19,200/26,400
= 72.73 %

THE ENEMIES OF EFFICIENCY

ความสูญเสียใหญ่ 6 ประการ

(The 6 Big Losses)

กรอบความคิดสำคัญในการค้นหาและกำจัดความสูญเสียแฝง 3 มิติ เพื่อยกระดับค่า OEE สูงสุด

AVAILABILITY LOSS

อัตราความพร้อมเดินเครื่อง

01. การตั้งเครื่อง & ปรับแต่ง

(Setup & Adjustments)

02. เครื่องจักรขัดข้อง

(Equipment Failure / BreakDown)

PERFORMANCE LOSS

อัตราประสิทธิภาพความเร็ว

03. การหยุดเล็กน้อย & เดินเครื่องเปล่า

(Idling & Minor Stops)

04. ความเร็วในการเดินเครื่องลดลง

(Reduced Speed)

QUALITY LOSS

อัตราคุณภาพและของดี

05. ชิ้นงานเสียช่วงเริ่มต้นเดินเครื่อง

(Reduced Yield / Startup)

06. ชิ้นงานเสีย & ต้องแก้ไข

(Process Defects)

Loss 01 / Availability

การตั้งเครื่องและปรับแต่ง (Setup & Adjustments)

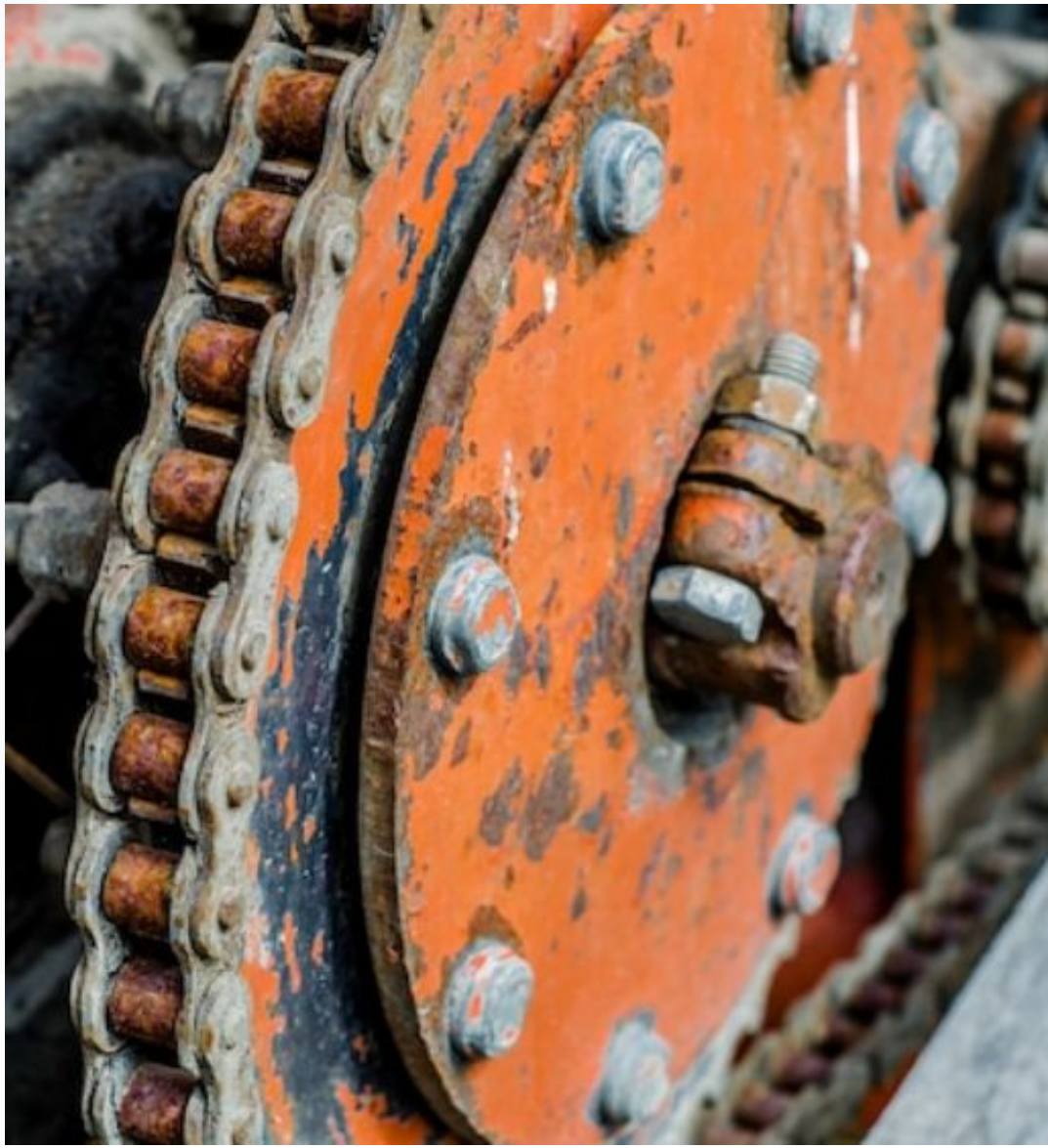
- เวลาสูญเสียขณะเปลี่ยนรุ่น (Changeover)
- รวมเวลาปรับจูน (setup+adjust) จนกว่าจะได้ชิ้นงานดีชิ้นแรก (F/S pass)
- แก้ไขได้ด้วยเทคนิค **SMED** แยกงานออกเป็น External และ internal

Loss 02 / Availability

เครื่องจักรขัดข้อง

(Equipment Breakdown)

- หยุดกะทันหันโดยไม่ได้วางแผน (Unplanned Stop)
- อะไหล่กลไกแตกหัก หรือระบบไฟฟ้า, sensor ล้มเหลว
- สาเหตุหลักจากขาดการบำรุงรักษาพื้นฐาน (AM/PM/IF)



Loss 03 / Performance

การหยุดเล็กน้อย

(Idling & Minor Stops)

- เครื่องสะดุด หยุดชั่วคราวสั้นๆ (< 5 นาที)
- Operator แก้ไขได้เอง (เช่น กด Reset, เขี่ยเซนเซอร์)
- ฆาตกรเงียบ มักไม่ถูกจดบันทึกลง Logbook
- 5ส เพื่อให้ Near Miss ถูกขจัดโดยพนักงานหน้าเครื่อง
- Kaizen-5 Whys เพื่อแก้ที่สาเหตุรากเหง้าของปัญหา

Near Miss **(70-90%)** >> Minor Stop >> **Major Failure**

Loss 04 / Performance

ความเร็วตก

(Reduced Speed)

- เดินเครื่องช้ากว่าสเปกอุดมคติ (Design Speed)
- จงใจลดความเร็วลงเพราะกลัวเครื่องจักรพัง
- สูญเสียกำลังการผลิตแฝง (Hidden Capacity)
- ผลิตไม่ได้ตามที่วางแผน (IE/Planner standard)

Loss 05 / Quality

ของเสียช่วงเริ่มเครื่อง

(Start-up Scraps)

- ของเสียเฉพาะช่วงอุ่นเครื่องหรือเริ่มเดินรอบแรก
- ตัวอย่างเช่น การตัดเศษหัวม้วน-ท้ายม้วนอลูมิเนียมทิ้ง
- ลดได้ด้วยการตั้งค่าพารามิเตอร์เริ่มเครื่องที่แม่นยำ

  ปรับปรุง Master Condition อย่างต่อเนื่อง

** Master Condition เดิม แต่ผลิตงานออกมาไม่เหมือนเดิม

Loss 06 / Quality

ของเสียระหว่างกระบวนการ (Process Defects)

- เกิดขึ้นในช่วงที่เครื่องเดินอย่างเสถียรแล้ว แต่ยังมี Long Term Variation (ความแบี่ยงเบน)
- รอยขีดข่วน ความหนาเบี่ยงเบนจากมาตรฐาน
- ชิ้นงานที่ต้องนำไปซ่อม (Rework) หรือหลอมใหม่
- ทำ problem solving and Root cause analyse >> QM

การคิด OEE

ข้อมูลที่ต้องการมีอะไรบ้าง ?

01 plan loaded time

02 standard cycle time

03 first pass good

04 ...

05 ...

06 ...

THE FOUNDATION OF

MAINTENANCE EXCELLENCE

เสาหลักทั้ง 8 ของ TPM

(The 8 Pillars)

PILLAR 01

Focused Improvement (FI)

การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

- ทีมวิศวกรทะลวงแก้ปัญหาความสูญเสียเรื้อรัง (Chronic Loss)
- วิเคราะห์รากเหง้าเชิงลึกด้วยเทคนิค 5 Whys, Fishbone, 7 QC Tools และป้องกัน
- ผลักดันประสิทธิภาพเครื่องจักรสู่ขีดสุด (Reduce Breakdown)

PILLAR 02

Autonomous Maintenance (AM)

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

- พนักงานเดินเครื่องคือด่านหน้า (First Line of Defense)
- ดูแลพื้นฐาน: ทำความสะอาด หล่อลื่น ขันแน่น ตรวจสอบ
- ค้นหาความผิดปกติ (Fuguai) ป้องกันเครื่องจักรเสื่อมสภาพ ก่อนกำหนด PM

PILLAR 03

Planned Maintenance (PM)

การบำรุงรักษาตามแผน

- ช่างซ่อมบำรุงเปลี่ยนจากผู้ดับเพลิงเป็นแพทย์เฉพาะทาง
- วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันและคาดการณ์ (Condition Monitoring) และลงมือตามแผน
- ยืดอายุการใช้งานเครื่องจักร มุ่งสู่เป้าหมาย Zero Breakdown

PILLAR 06

Quality Maintenance (QM)

การบำรุงรักษาด้านคุณภาพ

- สร้างพารามิเตอร์เครื่องจักรที่จะไม่ผลิตของเสีย (MC vs. Defect)
- ควบคุมตัวแปร 4M ไม่ให้เบี่ยงเบน (Zero Defect Condition)
- ใช้ระบบป้องกันความผิดพลาด (Poka-Yoke), Control Chart เข้ามาควบคุม

PILLAR 08

Safety, Health & Environment

ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

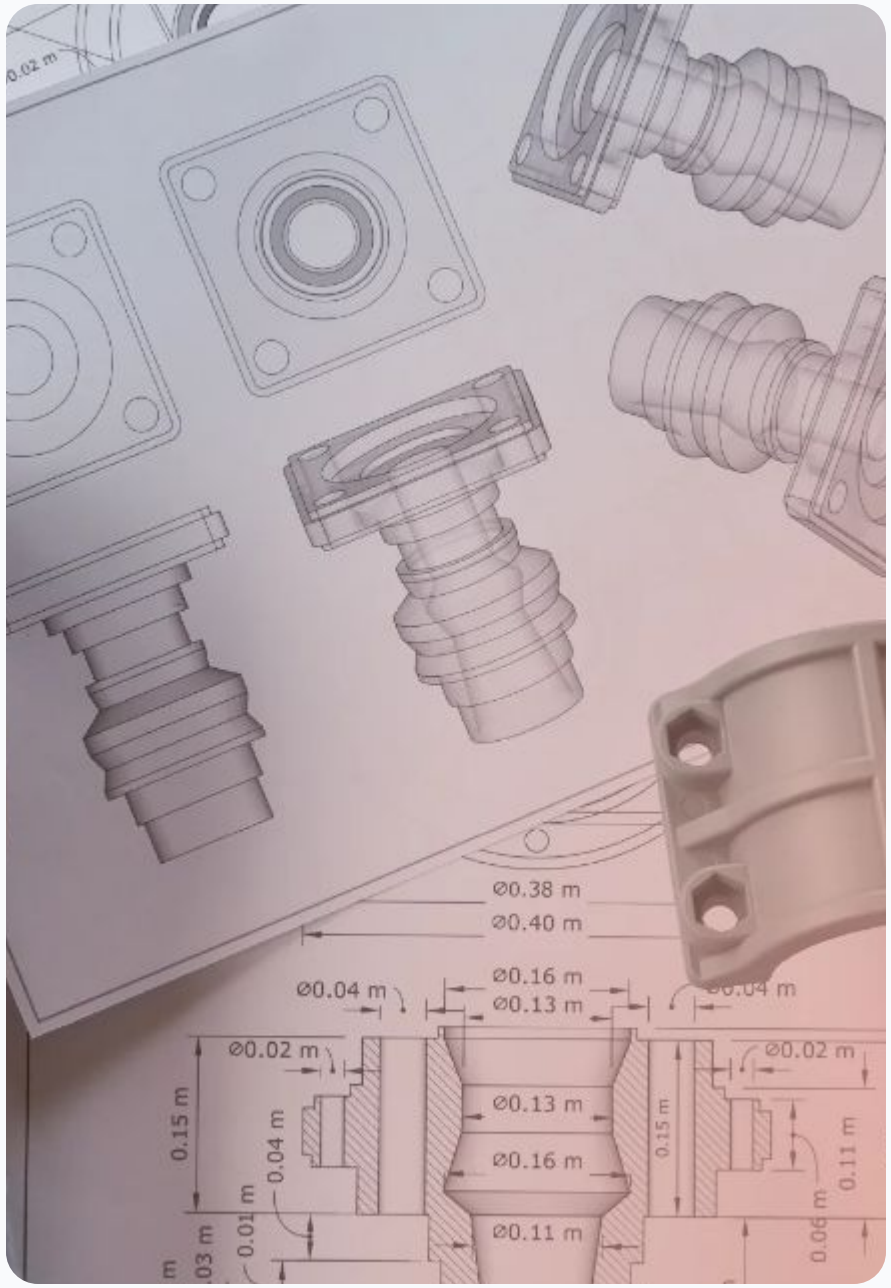
- เสาหลักค้ำจุนที่สำคัญที่สุด ควบคุมจุดเสี่ยงและป้องกันอุบัติเหตุ
- ขจัดมลพิษ สร้างสภาพแวดล้อมทำงานที่ถูกสุขลักษณะ
- ยึดหลัก สถานที่ทำงานต้องปลอดภัย Safety First

PILLAR 04

Education & Training (E&T)

การศึกษาและฝึกอบรม

- ปิดช่องโหว่ทางทักษะ (Skill Gap) ของบุคลากร
- จัดทำบทเรียนจุดเดียว (One-Point Lesson) ที่เข้าใจง่าย
- สร้างพนักงาน Multi-skill รองรับการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

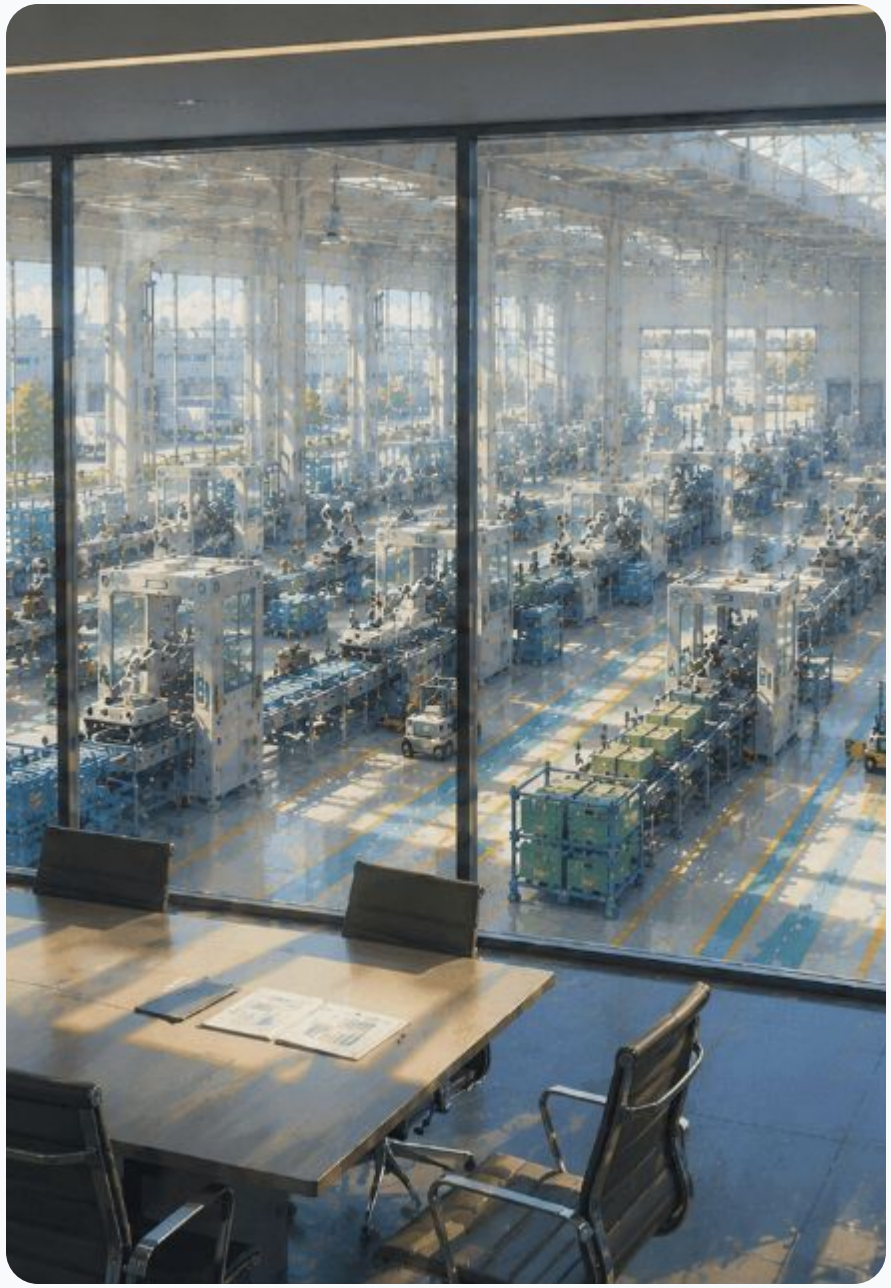


PILLAR 05

Early Equipment Mgmt. (EEM)

การจัดการเครื่องจักรระยะเริ่มต้น

- นำจุดอ่อนมาออกแบบสเปกเครื่องจักรใหม่ (Maintenance Prevention) หรือ Up grade
- พิจารณาต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (LCC) มากกว่าราคาซื้อ
- เดินเครื่องเต็มกำลังได้รวดเร็วหลังติดตั้ง (Vertical Start-up)



PILLAR 07

Office TPM

การบำรุงรักษาในสำนักงาน

สายงานสนับสนุนต้องมีประสิทธิภาพ (จัดซื้อ วางแผน โลจิสติกส์)

ลดความสูญเปล่าจากงานเอกสาร เร่งความเร็วการส่งมอบบริการ

ป้องกัน Loss หน้างานที่เกิดจากการรอคอยอะไหล่ รออนุมัติ หรือสั่งซื้ออะไหล่เกิดความจำเป็น

SYSTEM INTEGRATION

พลังของการบูรณาการ (Synergy)

TPM จะล้มเหลวหากต่างคนต่างทำ ความสำเร็จเกิดจากการส่งไม้ต่อ

STEP 01

AM

ฝ่ายผลิต

ทำความสะอาด และค้นหาความผิดปกติ

QM

ฝ่ายคุณภาพ

สร้างตารางความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องกับคุณภาพ

STEP 01

FI

วิศวกร

แก้ไขปัญหาเรื้อรัง เกิดมาตรฐานใหม่

PM

วิศวกร

จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและลงมือปฏิบัติอย่างเข้มงวด

[arallel

E&T

HR / หัวหน้า

นำมาตรฐานไปทำ OPL สอนกะอื่น

Office TPM

Office

ปรับปรุงงานเอกสารเพื่อลดความสูญเปล่า

parallel

EEM

โปรเจกต์

นำจุดอ่อนตั้งสเปก เครื่องจักรใหม่

SHE

Safety

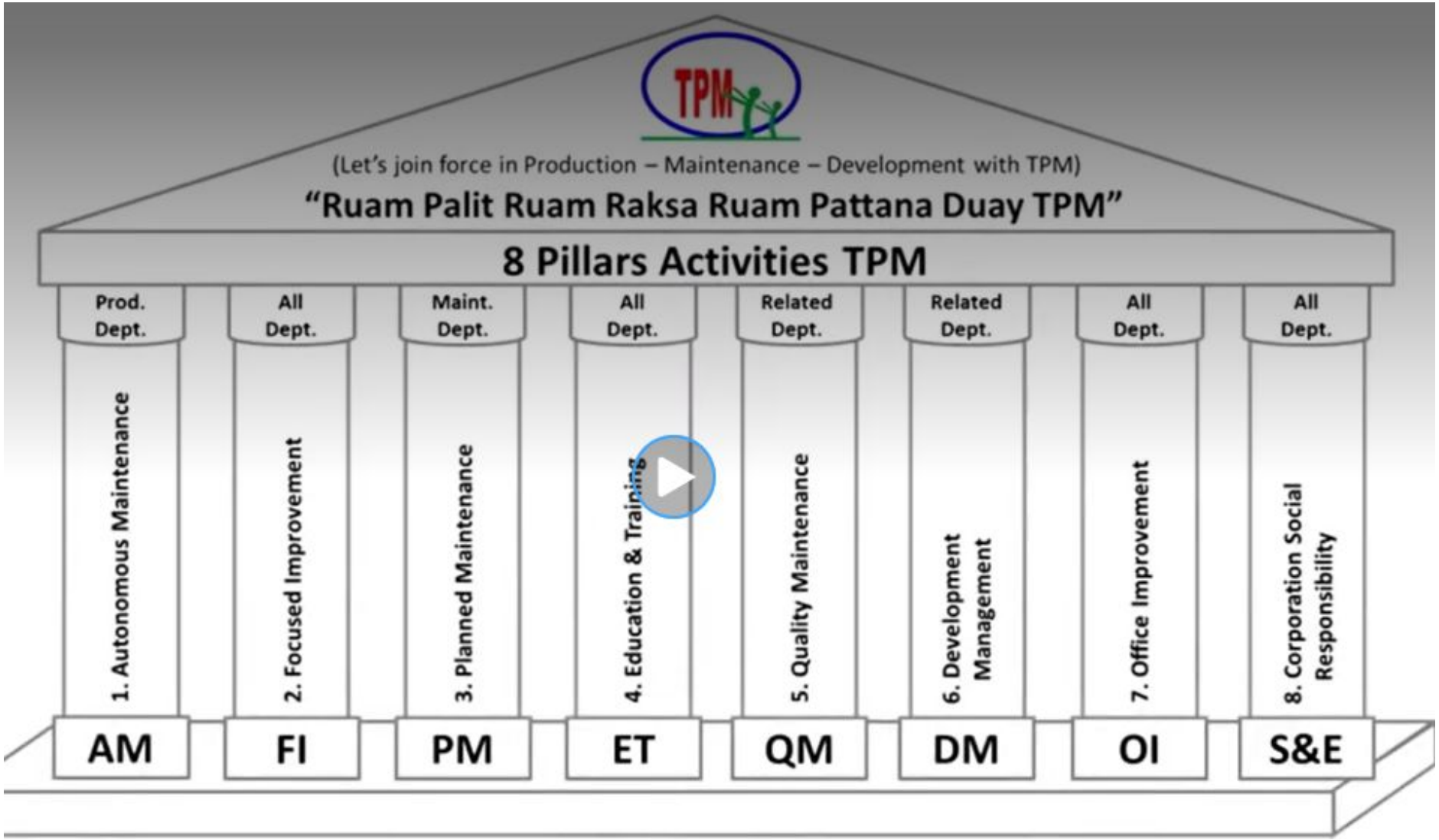
ควบคุมจุดเสี่ยงและป้องกันอุบัติเหตุ

" OEE คือเข็มทิศชี้เป้าความสูญเสียที่ซ่อนอยู่

เสาหลักทั้ง 8 คือฟันเฟืองที่จะขับเคลื่อน

เราไปสู่เป้าหมาย 3 Zeros "

สร้างบ้าน TPM Style วโรปกรณ์



HOMEWORK

Understand VP MT Culture (Google Form)

ประเด็นสำคัญเพื่อการทำแบบสำรวจและนำมาทำความเข้าใจเพื่อพูดคุยร่วมกัน

POINT 01

01

แนวทางปัจจุบัน

แนวทางที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน

POINT 02

02

ความสูญเปล่า

ความตระหนักถึงความสูญเปล่าและการทำงานที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ

POINT 03

03

ทัศนคติ & TPM

ทัศนคติต่อ TPM และความรู้สึกความเป็นเจ้าของ

POINT 04

04

การทำงานร่วมกัน

วัฒนธรรมการทำงานร่วมกันแบบข้ามสายงาน

Image Sources

https://gstatic1.promeai.pro/gallery/publish/2024/09/06/882026e9e02848689a20c5f53739a580.jpg

Source: www.promeai.pro

---

https://img.magnific.com/premium-photo/parts-old-broken-machine-corrosion-closeup-old-technics-gears-chains_137416-3756.jpg

Source: www.magnific.com

---

https://www.iobeya.com/wp-content/uploads/2024/08/SMED-in-a-Manufacturing-Setting.png

Source: www.iobeya.com

---

https://www.worksafe.govt.nz/assets/Topic/Machinery/image-fig15-press-brake-with-fixed-guards-and-light-curtain.png

Source: www.worksafe.govt.nz

---

https://butlertechnologies.com/hs-fs/hubfs/image2-May-29-2026-09-54-29-1297-AM.png?width=800&height=397&name=image2-May-29-2026-09-54-29-1297-AM.png

Source: butlertechnologies.com

---

https://www.hqts.com/wp-content/uploads/2024/09/3.png

Source: www.hqts.com

Image Sources

https://globalardour.co.uk/wp-content/uploads/2026/09/Hidden-Margins-The-Direct-Financial-Impact-of-Precision-Factory-Sorting.jpg

Source: globalardour.co.uk

---

https://images.stockcake.com/public/4/9/f/49fc2385-9b73-4340-a52e-b717565ffe9d_large/engineer-analyzing-data-stockcake.jpg

Source: stockcake.com

---

https://kcosit.com/wp-content/uploads/2026/06/kcosit-industrial-operator-automated-packaging-equipment-rugged-tablet.webp

Source: kcosit.com

---

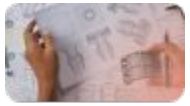
https://www.smglobal.com/wp-content/uploads/machine-maintenance.webp

Source: www.smglobal.com

---

https://skyprep.com/wp-content/uploads/2023/06/Blog-Image-size-2023-06-08T170238.327.png

Source: skyprep.com



https://www.studiored.com/wp-content/uploads/2021/07/engineering-design-process-hero.webp

Source: www.studiored.com

Image Sources

https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/63c1c82661516f4176b212fa/4ca9c917-36bf-4462-a063-c45a5285bb6c/PRESS+BRAKE3+%282%29.jpg

Source: www.bailliefab.com

---

https://framerusercontent.com/images/FQSwkzeHobC17Jh0HUa1ccSYRUU.png?width=1672&height=941

Source: harumi.io

---

https://coreehs.com/wp-content/uploads/2025/12/7-Types-of-PPE-Personal-Protective-Equipment.webp

Source: coreehs.com