الفعالية الشاملة للمعدات (OEE)

قد تعمل آلة طوال اليوم، ومع ذلك تهدر كثيراً من طاقتها. والفعالية الشاملة للمعدات، أو OEE، تقيس مقدار ما هو منتج فعلاً من وقت الإنتاج المخطط. وترتبط بسيئيتشي ناكاجيما، الذي أسهم في تطوير الصيانة الإنتاجية الشاملة في اليابان. ويضرب OEE ثلاثة عوامل: الإتاحية والأداء والجودة. ولدى مصانع كثيرة طاقة خفية أكبر مما تدرك، ويساعد OEE على اكتشافها. ويمكن أن نسير في أربعة أجزاء: العوامل الثلاثة، وكيفية جمعها وتحسينها.

1. الإتاحية

تسأل الإتاحية كم من وقت الإنتاج المخطط تعمل فيه المعدات فعلاً. ويضيع هذا الوقت بسبب الأعطال وإعدادات التشغيل وتغيير المنتج وانتظار المواد. والتوقفات المسجلة وقتاً للتعطل تتراكم عندما تتكرر مرات كثيرة في اليوم. وصيغتها وقت التشغيل مقسوماً على وقت الإنتاج المخطط. أما الوقت الذي لا يُخطط فيه إنتاج، مثل العطلة، فيُستبعد عادة.

مثال: تتاح سيارة أجرة للعمل عشر ساعات في ورديتها، لكنها تقضي ساعتين في الورشة. وبتطبيق الإتاحية، عملت ثماني ساعات من عشر، أي ثمانين في المئة. وهاتان الساعتان هما الخسارة التي ينبغي فهمها أولاً.

في العمل: خط التعبئة عند طارق مخطط له خمسمئة دقيقة. وبتطبيق الإتاحية، يرى خمسين دقيقة من التوقف، فيكون وقت التشغيل أربعمئة وخمسين دقيقة. فالإتاحية تسعون في المئة. ومعظم التوقفات ناتج عن التبديل بين المنتجات.

2. الأداء

يسأل الأداء هل تعمل المعدات بسرعتها المثالية أثناء تشغيلها. ويضيع الأداء بسبب الدورات البطيئة والتوقفات الصغيرة والعمل دون المعدل المصمم. وهذه الخسائر كثيراً ما تكون خفية، لأن الآلة لا تتوقف تماماً. وتقارن الصيغة الإنتاج الفعلي بما كانت السرعة المثالية ستنتجه في وقت التشغيل. فقد تعمل الآلة وتبقى بطيئة.

مثال: يفترض أن تنجز سيارة الأجرة نفسها خمساً وعشرين رحلة في ساعاتها الثماني، لكنها تنجز عشرين. وبتطبيق الأداء، يكون أداؤها ثمانين في المئة. والرحلات الخمس الناقصة ضاعت بسبب الدورات البطيئة.

في العمل: بالسرعة المثالية، وهي وحدة في الدقيقة، كان الخط قادراً على صنع أربعمئة وخمسين وحدة في وقت تشغيله. وبتطبيق الأداء، يعد طارق ثلاثمئة وستين وحدة صُنعت فعلاً. فالأداء ثمانون في المئة. والوحدات التسعون الناقصة خسارة في السرعة، لا في الوقت.

حقوق الطبع والنشر محمية © - أكاديمية أساسيات (شركة أساسيات للخدمات الاستشارية)

3. الجودة

تسأل الجودة ما نسبة الوحدات المصنوعة الجيدة من أول مرة. فالوحدات المرفوضة والمعاد تشغيلها تهدر وقتاً ومواد وجهداً. وخسائر الجودة مكلفة لأن الوقت والمواد أنفقت بالفعل. وصيغتها الوحدات الجيدة مقسومة على إجمالي الوحدات. وعد الوحدات الجيدة من أول مرة فقط يبين التكلفة الحقيقية للعيوب.

مثال: من عشرين رحلة لسيارة الأجرة، تنتهي رحلتان بشكاوى واسترداد. وبتطبيق الجودة، تكون ثماني عشرة رحلة جيدة من عشرين، أي تسعين في المئة. وكلفت الرحلتان السيئتان وقوداً وسمعة طيبة.

في العمل: من ثلاثمئة وستين وحدة، رُفضت ست وثلاثون. وبتطبيق الجودة، يجد طارق أن الوحدات الجيدة ثلاثمئة وأربع وعشرون. فالجودة تسعون في المئة.

4. الجمع والتحسين

الفعالية الشاملة للمعدات هي الإتاحية ضرب الأداء ضرب الجودة. وفي حالة طارق، تسعون في المئة ضرب ثمانين في المئة ضرب تسعين في المئة تعطي نحو خمسة وستين في المئة. وتُجمع الخسائر وراء هذه العوامل غالباً في ست خسائر كبرى، من الأعطال إلى خسائر بدء التشغيل، ليعرف الفريق أين يبحث. ورقم يُقتبس كثيراً هدفاً عالمياً هو خمسة وثمانون في المئة، لكن أفضل مقارنة هي تاريخ المصنع نفسه، لأن المنتجات والعمليات تختلف. ونعالج أكبر خسارة أولاً، ثم نقيس من جديد.

مثال: أرقام سيارة الأجرة ثمانون في المئة وثمانون في المئة وتسعون في المئة. وبتطبيق الجمع والتحسين، تضرب إلى نحو ثمانية وخمسين في المئة، ويعمل المالك على أكبر خسارة أولاً.

في العمل: يضرب طارق أرقامه الثلاثة ويحصل على نحو خمسة وستين في المئة. وبتطبيق الجمع والتحسين، ينظر إلى أكبر خسارة، وهي البطء عند ثمانين في المئة. وبعد إصلاح مشكلة في المغذي، يرتفع الأداء وتتحسن الفعالية.

الخاتمة

وخلاصة القول، تبين الفعالية الشاملة للمعدات كم من وقت الإنتاج المخطط منتج فعلاً. وهي تضرب الإتاحية في الأداء في الجودة. وترتبط الفكرة بسيئيتشي ناكاجيما والصيانة الإنتاجية الشاملة. وأنفع ما فيها العثور على أكبر خسارة وتتبع التقدم عبر الزمن. وهي تحول شعوراً غامضاً بأن الخط بطيء إلى أرقام يستطيع الفريق مناقشتها.

المصادر

• سيئيتشي ناكاجيما (1988): Introduction to TPM: Total Productive Maintenance، دار Productivity Press (الكتاب الذي ترتبط فيه OEE والخسائر الست الكبرى بالصيانة الإنتاجية الشاملة).
• ويكيبيديا: Overall equipment effectiveness (الصيغة والتاريخ والأمثلة) – https://en.wikipedia.org/wiki/Overall_equipment_effectiveness
• ويكيبيديا: Total productive maintenance – https://en.wikipedia.org/wiki/Total_productive_maintenance

حقوق الطبع والنشر محمية © - أكاديمية أساسيات (شركة أساسيات للخدمات الاستشارية)