

## ZÁKLADNÉ PRINCÍPY OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) A JEJ PRÍNOSY

Ing. Albert Mareš, PhD.

Katedra automobilovej výroby  
Strojnícka fakulta  
Technická univerzita v Košiciach  
Mäsiarska 74, 040 01 Košice  
e-mail: albert.mares@tuke.sk

### Abstract

Overall Equipment Effectiveness (OEE) is one from techniques to improve production processes by increasing of using equipment. It is necessary to do it because of achieving better performance and thus better competitive ability. Paper describes basic principles of OEE, benefits of OEE, ways how to improve it and possible problems which can companies meet during OEE implementation.

**Key words:** OEE, production, improvement

### ÚVOD

V súčasnosti sú všetky firmy vystavené vysokému tlaku z hľadiska konkurencie, ktorá je globálna a neúprosná. Medzi úspechom a neúspechom firmy niekedy rozhodujú aj tie najmenšie detaily. Kľúčovými faktormi úspechu sú kvalita, cena a čas dodania. Nie každý úspešný produkt má všetky tri parametre na tej najlepšej úrovni t.j. najvyššia kvalita, najnižšia cena, najrýchlejší čas dodania. V realite ide takmer vždy o hľadanie vhodného kompromisu medzi týmito parametrami. Základný predpokladom trhového úspechu je porozumenie požiadavkám zákazníka a ich naplnenie skrz produkt resp. službu s takou kombináciou parametrov, ktorú zákazník ocení a je ochotný za ňu zaplatiť. Produkt resp. služba, ktorú zákazník požaduje vzniká v procesoch, ktoré firma vykonáva. Tieto procesy by mali byť čo najefektívnejšie, bez nadbytočností a strát. Firmy sa snažia nájsť spôsoby ako urobiť svoje procesy efektívnejšie, rýchlejšie a lacnejšie a tým sa snažia získať náskok pred konkurenciou. Jedným z prvých krokov na tejto ceste je analýza existujúcich procesov za účelom nájdania problémov a ich následného odstránenia. K tomu účelu existuje celý rad nástrojov, techník a postupov. Jedným z nich je aj OEE - Overall Equipment Effectiveness.

### OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)

Celková efektívnosť zariadenia (OEE) je metrika používaná na meranie efektívnosti a výkonu výrobných procesov alebo jednotlivých častí zariadenia. Poskytuje prehľad o tom, ako dobre sa zariadenie používa a ako efektívne funguje pri výrobe tovaru alebo poskytovaní služieb. [1]

OEE je možné použiť ako benchmark a ako základnú hodnotu. Ako benchmark sa OEE môže použiť na porovnanie výkonnosti daného výrobného prostriedku s priemyselnými normami, s podobnými vlastnými prostriedkami alebo s výsledkami rôznych pracovných zmien pracujúcich na tom istom prostriedku. Ako základná hodnota sa OEE môže použiť na sledovanie pokroku v odstraňovaní plytvania z daného výrobného prostriedku v priebehu času. [2]

Pri výpočte OEE sa berú do úvahy tri kľúčové faktory [1,2,3]:

- **Dostupnosť:** Skóre dostupnosti meria skutočný čas výroby v porovnaní s plánovaným časom výroby. Zohľadňuje faktory, ako sú poruchy zariadení, zmeny a plánovaná údržba.
- **Výkon:** Skóre výkonu hodnotí výkon zariadenia v porovnaní s jeho maximálnym potenciálom. Zohľadňuje faktory ako rýchlosť zariadenia, menšie zastávky a čas voľnobehu.
- **Kvalita:** Hodnotí sa miera výroby „dobrého počtu“ výrobkov bez chýb alebo prepracovania. Zohľadňuje faktory, ako sú zmätky, odmietnutie a prepracovanie.

OEE sa vypočítava vynásobením faktorov dostupnosti, výkonu a kvality:

$$\text{OEE} = \text{dostupnosť} \times \text{výkon} \times \text{kvalita}$$

Výsledkom je percentuálna hodnota, ktorá udáva celkovú efektívnosť zariadenia alebo procesu. Vyššie percento OEE znamená lepší výkon a efektívnosť, zatiaľ čo nižšie percento naznačuje priestor na zlepšenie. [1]

- 100 % OEE je dokonalá výroba: výroba len dobrých dielov, čo najrýchlejšie, bez prestojov.
- 85 % OEE sa v prípade diskretnej výroby považuje za svetovú úroveň. Pre mnohé spoločnosti je to vhodný dlhodobý cieľ.
- 60 % OEE je pre diskretnú výrobu pomerne typické, ale naznačuje, že existuje značný priestor na zlepšenie.
- 40% OEE nie je vôbec nezvyčajné pre výrobné spoločnosti, ktoré práve začínajú sledovať a zlepšovať svoju výrobnú výkonnosť. Je to nízke skóre a vo väčšine prípadov sa dá ľahko zlepšiť pomocou jednoduchých opatrení (napr. sledovaním príčin prestojov a riešením najväčších zdrojov prestojov). [2]

OEE sa bežne používa ako výkonová metrika vo výrobnom priemysle na identifikáciu oblastí pre optimalizáciu, sledovanie zlepšení v priebehu času a porovnávanie rôznych zariadení alebo výrobných

liniek. V kontexte Industry 4.0 sa technológie ako Cloud, Edge Computing, Internet of Things (IoT) a iné zblížujú, aby poskytovali údaje v reálnom čase, ktoré môžu pomôcť merať a zlepšovať OEE. [1]

## PRÍNOSY ZLEPŠENIA OEE

Zlepšenie OEE môže organizáciám vo výrobnom sektore priniesť niekoľko významných výhod, ako sú podľa [1]:

- **Zvýšená produktivita:** Zlepšenie OEE priamo súvisí so zvýšenou produktivitou. Znížením prestojov, optimalizáciou výkonu zariadení a minimalizovaním problémov s kvalitou môžu organizácie dosiahnuť vyššiu mieru produkcie a výstupov bez potreby ďalších zdrojov alebo investícií.
- **Lepšia efektivita:** Zlepšenie OEE pomáha pri identifikácii a riešení neefektívnosti vo výrobnom procese. Optimalizáciou využitia zariadení, znížením prestojov a zefektívnením výrobných operácií môžu organizácie lepšie využívať svoje zdroje, čo vedie k zlepšeniu celkovej efektívnosti.
- **Zníženie nákladov:** Vyššie OEE často vedie k zníženiu nákladov, čím sa zlepšuje hospodársky výsledok. Minimalizáciou prestojov zariadení sa môžu organizácie vyhnúť nákladným oneskoreniam výroby. Zlepšenie kvality a zníženie počtu chýb pomáha minimalizovať počet zhmätkov, prepracovanie a plytvanie materiálom, čo vedie k úsporám nákladov.
- **Zlepšenie kvality:** Iniciatívy na zlepšenie OEE sa zvyčajne zameriavajú na znižovanie chýb, zlepšenie stability procesu a zabezpečenie konzistentnej kvality produktu. Identifikáciou a riešením problémov kvality môžu organizácie dodávať produkty, ktoré spĺňajú alebo prekračujú očakávania zákazníkov, čo vedie k vyššej spokojnosti a lojalite zákazníkov.
- **Lepšie rozhodovanie:** Monitorovanie a analýza OEE poskytuje cenné informácie o výkone zariadení a výrobnom procese. Umožňuje rozhodovanie založené na údajoch, pomáha organizáciám identifikovať oblasti na zlepšenie, určovať priority investícií, efektívne pridelovať zdroje a zaviesť ciele optimalizácie procesov.
- **Zvýšená kapacita:** Optimalizáciou využitia zariadenia a redukovaním úzkych miest môže zlepšenie OEE zvýšiť celkovú kapacitu výrobného systému. To umožňuje organizáciám zvládnuť vyššie objemy, prispôbiť sa rastúcemu dopytu zákazníkov a potenciálne rozšíriť svoje podnikanie bez významných kapitálových investícií.
- **Spol'ahlivosť a životnosť zariadenia:** Zlepšenie OEE často zahŕňa proaktívnu údržbu a starostlivosť o zariadenie. Implementáciou

programov preventívnej údržby a rýchlym riešením problémov môžu organizácie zlepšiť spoľahlivosť zariadení, predĺžiť životnosť zariadení a znížiť riziko neočakávaných porúch.

## SPÔSOBY ZLEPŠOVANIA OEE

Zlepšenie OEE si vyžaduje systematický prístup. Medzi kľúčové stratégie a postupy, ktoré môžu pomôcť dosiahnuť OEE na svetovej úrovni patria podľa [1]:

- **Meranie a sledovanie OEE:** Je potrebné začať presným meraním a sledovaním OEE pre zariadenia a výrobné procesy. Je potrebné si stanoviť základnú úroveň a ciele na zlepšenie. Použiť OEE ako výkonovú metriku na monitorovanie pokroku a identifikáciu oblastí, ktoré si vyžadujú pozornosť.
- **Zameranie na dostupnosť:** Riešiť prestoje zariadení a snaha maximalizovať dostupnosť zariadení. Implementácia programov preventívnej údržby na minimalizáciu porúch a plánovanie činnosti údržby počas plánovaných zastávok. Optimalizácia procesov výmeny, aby sa skrátil čas nastavenia a zlepšilo využitie zariadenia.
- **Zlepšenie výkonu:** Hľadať príležitosti na optimalizáciu výkonu zariadenia. Identifikovať a riešiť faktory, ako sú straty dostupnosti, straty rýchlosti a čas nečinnosti, ktoré ovplyvňujú celkový výkon. Implementácia školiacich programov, pre zabezpečenie toho, že operátori budú mať potrebné zručnosti na efektívnu obsluhu zariadenia.
- **Zlepšenie kvality:** Zamerať sa na znižovanie počtu chýb, prepracovaní a zhmätkov. Implementácia opatrení na kontrolu kvality, vykonanie analýzy základných príčin chýb, zavádzanie technológie počítačového videnia na detekciu anomálií a zabezpečenie kvality vo výrobných procesoch a implementácia nápravných opatrení na zlepšenie kvality produktov a zníženie množstva odpadu.
- **Implementácia autonómnej údržby:** Umožniť operátorom prevziať zodpovednosť za údržbu zariadení prostredníctvom postupov autonómnej údržby. Vzdialene monitorovať údaje zo senzorov a zariadení internetu vecí a nasadiť počítačové videnie, čím sa zníži závislosť od tímov údržby a minimalizujú sa prestoje.
- **Implementácia údržby riadenej OEE:** Použiť údaje OEE na stanovenie priorit činností údržby. Zamerať sa na kritické zariadenia alebo komponenty, ktoré majú významný vplyv na OEE. Implementácia stratégie prediktívnej údržby pomocou techník monitorovania stavu a údajov v reálnom čase na zistenie

- potenciálnych porúch zariadenia skôr, ako k nim dôjde.
- Kultúra neustáleho zlepšovania: Podporiť kultúru neustáleho zlepšovania v celej organizácii. Implementácia štruktúrovaných iniciatív na zlepšovanie, ako sú Kaizen, Six Sigma alebo metodológie štíhlej výroby.
  - Rozhodovanie založené na údajoch: Pomocou analýzy údajov získať prehľad o faktoroch ovplyvňujúcich OEE. Analyzovať trendy OEE, identifikovať vzory a používať údaje na prijímanie informovaných rozhodnutí o modernizácii zariadení, optimalizácii procesov alebo pridelovaní zdrojov.
  - Zapojenie a školenie zamestnancov: Zapojiť a vyškoliť zamestnancov na všetkých úrovniach, pre podporu zlepšovania OEE. Podporovať spoluprácu a zdieľanie znalostí medzi tímami.
  - Nepretržité monitorovanie a kontrola: Zlepšenie OEE je neustály proces. Je potrebné neustále monitorovať OEE, sledovať výkon a kontrolovať pokrok v porovnaní s cieľmi.
  - Určiť kritické aktíva: Identifikovať a zamerať sa na zariadenia a komponenty, ktoré sú hlavnými faktormi merania OEE, najmä tie, ktoré prispievajú k bezporuchovosti strojov meranej ako dostupnosť. [4]
  - Aktualizovať možnosti IIoT, ktoré sa zameriavajú na zber údajov v reálnom čase a automatizáciu: Zber údajov a monitorovanie patria medzi najúčinnšie spôsoby, ako znížiť alebo odstrániť neplánované prestoje, a priemyselné snímače sú nákladovo najefektívnejším spôsobom realizácie týchto stratégií. [4]
  - Prideliť technikovi úlohu dozorca nad implementáciou a monitorovaním OEE: Hoci OEE by malo byť stratégiou zhora nadol, ktorú by mal poznať každý technik a operátor, je tiež veľmi dôležité zabezpečiť, aby existovali špecializovaní pracovníci zameraní výlučne na monitorovanie OEE, pretože tento spôsob prevádzky si často vyžaduje nové metódy práce a merania. [4]
  - Zamerať sa na lepšiu angažovanosť a komunikáciu zamestnancov, čo vedie k vyššej produktivite a menšiemu počtu nehôd/porúch. [4]
  - Naplánovať pravidelné preskúmanie každodenných činností vo všetkých častiach výrobného procesu: OEE by nemalo byť ročnou alebo štvrtročnou kontrolou - je veľmi dôležité mať prehľad o prevádzke čo najčastejšie, čo uľahčujú údaje zozbierané prostredníctvom priemyselných snímačov. Preskúmanie operácií aspoň raz denne. [4]
  - Údaje a technológie: Pripojené stroje, snímače, počítačové systémy riadenia údržby (CMMS - Computer Maintenance Management Systems) a ďalšie najmodernejšie technológie môžu poskytnúť najpresnejší pohľad na skutočný výkon a umožniť presný, konzistentný a efektívny výpočet OEE. [4]
  - Vizualizácia a zobrazenie OEE v reálnom čase na pracovisku: Vizualizácia výrazne zlepšuje schopnosť porozumieť komplexným údajom. Vo vizuálnej podobe sa informácie rýchlejšie spracúvajú a vzťahy sa ľahšie identifikujú. Výsledkom je vyššia miera angažovanosti operátorov aj vedúcich tímov. Dôkazy zo Spojených štátov ukázali, že angažovaní zamestnanci vedú k nárastu v:
    - produktivite (+17 %),
    - predaji (+20 %),
    - ziskovosti (+21 %).
 Ďalej sa zlepšuje aj spokojnosť s prácou v továrňach, čo vedie k:
    - menšiemu počtu chýb (-40 %),
    - nižšej absencii (-41 %),
    - menšiemu počtu bezpečnostných nehôd (-70 %). [5]
  - Všetky zastavenia výroby sú komentované: Zviditeľnenie prestojov je pre mnohé spoločnosti, ktoré implementujú OEE na prvom mieste. Vidieť, kedy je výroba zastavená, je však len polovica úspechu. Pre zlepšovanie OEE, je nutné tiež vedieť, prečo došlo k zastaveniu. Tu je vyžadovanie komentárov na všetkých zastávkach nevyhnutné: poskytuje odpoveď na otázku „prečo“ k zastaveniu došlo. [5]
  - Vykonávanie každodenných revízií a diskusií medzi jednotlivými funkciami: Zmyslom je zlepšiť komunikáciu a zapojenie všetkých oddelení, ktoré sa dotýkajú výrobného procesu. Tým sa dosiahne rýchlejšie tempo zlepšovania a vyššia bude kvalita riešení, ktoré bude možné dosiahnuť. [5]
  - Vykonanie Paretovej analýzy pomocou pravidla 80/20: Táto technika pomôže určiť vstupné faktory, ktoré majú najväčší vplyv na výsledky. To umožní prideliť zdroje do oblastí podniku, ktoré najviac spomaľujú výrobu a znižujú OEE, namiesto toho, aby sa skúšali široké stratégie, ktoré neriešia hlavné problémy. [6]
  - Odstránenie šiestich veľkých strát. V štíhlej výrobe predstavuje šesť veľkých strát spôsob kategorizácie plytvania a strát, ku ktorým dochádza v podniku. Tieto straty sú zodpovedné za väčšinu plytvania v závode a môžu znížiť OEE - čo bráni tomu, aby bol závod taký produktívny, ako je potrebné na dosiahnutie úspechu. Šesť veľkých strát sú:
    - Plánované zastávky (má vplyv na dostupnosť)
    - Neplánované zastávky (má vplyv na dostupnosť)
    - Mikrozasavenia (má vplyv na výkonnosť)

- Pomalé cykly (má vplyv na výkonnosť)
- Odmietnutia pri spustení (má vplyv na kvalitu)
- Výrobné zmätky (má vplyv na kvalitu)

Odstránením týchto šiestich oblastí strát je možné zabezpečiť lepší rámec pre plánovanie a rozvrhovanie výroby, ktorý zlepši celkovú efektívnosť a produktivitu v továrni - a zároveň zvýši kvalitu výrobkov a spokojnosť zákazníkov. [6]

- Používanie metódy Root Cause Analysis (RCA). Analýza koreňových príčin, je systém riešenia problémov, ktorý sa snaží pochopiť podstatu každého problému, ktorý vznikne počas výrobného cyklu. Tým, že sa pracuje na riešení základnej príčiny, a nie na zjavnejších symptómoch problému, môže sa predísť tomu, aby sa problémy znovu objavili, a vytvára to predpoklady na dlhodobý úspech namiesto krátkodobých riešení. [6]

Zlepšenie skóre OEE je dlhodobé úsilie, ktoré si vyžaduje odhodlanie, spoluprácu a neúnavné zameranie na neustále zlepšovanie. Je nevyhnutné zapojiť všetky zainteresované strany, od operátorov až po manažérov, do procesu a oslavovať úspechy na ceste k udržaniu motivácie a angažovanosti.

## PROBLÉMY SPOJENÉ S APLIKÁCIOU OEE

Zatiaľ čo zlepšovanie OEE ponúka množstvo výhod, organizácie sa môžu v tomto procese stretnúť s niekoľkými bežnými problémami. Tu je niekoľko problémov, ktorým organizácie čelia pri implementácii a optimalizácii OEE podľa [1]:

- Dostupnosť a prístup k údajom: Prístup k výrobným údajom zo zariadení v reálnom čase alebo integrácia údajov z rôznych zdrojov môže byť náročná. Staršie zariadenia nemusia mať potrebné senzory alebo pripojenie na poskytovanie údajov v reálnom čase. Takisto rôznorodé zdroje údajov a systémy si môžu vyžadovať integračné úsilie na konsolidáciu informácií pre analýzu OEE.
- Zber údajov a presnosť: Presný a včasný zber údajov je rozhodujúci pre výpočet OEE. Organizácie však môžu čeliť problémom pri konzistentnom a spoľahlivom zbere údajov. Problémy ako manuálne zadávanie údajov, spoliehanie sa na vstup operátora alebo neadekvátne systémy sledovania údajov môžu viesť k nepresnostiam údajov alebo neúplným informáciám, čo ovplyvňuje spoľahlivosť meraní OEE.
- Porozumenie metrikám OEE: Interpretácia metrik OEE a pochopenie ich dôsledkov môže byť pre organizácie náročné. Bez náležitého školenia a znalostí môže byť ťažké

identifikovať základné príčiny nízkej OEE, určiť priority úsilia o zlepšenie a zaviesť účinné riešenia. Vzdelávanie a školenie o metrikách OEE a ich interpretácii sú nevyhnutné pre úspešnú implementáciu.

- Organizačné zosúladenie a kultúra: Implementácia vylepšení OEE si vyžaduje organizačné zosúladenie a kultúru, ktorá podporuje neustále zlepšovanie. Odpor voči zmenám, nedostatočná podpora zo strany zamestnancov alebo kultúra, ktorá uprednostňuje krátkodobú produktivitu pred dlhodobou efektívnosťou, môže brániť iniciatívam OEE. Prekonanie týchto výziev si vyžaduje efektívnu komunikáciu, angažovanosť zamestnancov a zameranie sa na podporu kultúry neustáleho zlepšovania.
- Zložitosť a variabilita zariadení: Moderné výrobné zariadenia môžu byť zložité a vysoko variabilné s rôznymi režimami, nastaveniami alebo konfiguráciami. Správa OEE pre takéto zariadenia môže byť náročná, pretože rôzne prevádzkové podmienky môžu viesť k rôznym hodnotám OEE. Zohľadnenie variability zariadení a vývoj štandardizovaných metrik OEE, ktoré dokážu zachytiť rôzne konfigurácie zariadení, môže byť zložitou úlohou.
- Identifikácia a riešenie základných príčin: Určenie základných príčin nízkeho OEE môže byť náročné, pretože k neefektívnosti môže prispieť viacero faktorov. Vyžaduje si to systematický prístup, analýzu údajov a spoluprácu medzi rôznymi zainteresovanými stranami vrátane operátorov, personálu údržby a procesných inžinierov. Presná identifikácia základných problémov je rozhodujúca pre implementáciu účinných nápravných opatrení.
- Vyvažovanie kompromisov: Zlepšenie jedného aspektu OEE (dostupnosť, výkon alebo kvalita) môže niekedy viesť k kompromisom v iných oblastiach. Napríklad zvýšenie rýchlosti výroby (výkonu) môže viesť k vyššej chybovosti (kvalita). Organizácie musia starostlivo vyvážiť tieto kompromisy a zväžiť celkový vplyv na OEE a spokojnosť zákazníkov.
- Udržanie zlepšení OEE: Dosiahnutie počiatočných zlepšení v OEE je významným úspechom, ale udržanie týchto výsledkov môže byť náročné. Bez zamerania sa na neustále monitorovanie, riadenie výkonu a neustále zlepšovanie môže OEE časom klesať. Udržanie zlepšení si vyžaduje záväzok k priebežnému meraniu a analýze.

Rozpoznaním a proaktívnym riešením týchto výziev môžu organizácie prekonať prekážky a dosiahnuť úspešnú implementáciu OEE, čo vedie k trvalému zlepšovaniu efektívnosti zariadení a celkovej produktivity.

OEE sa široko používa v automobilovom priemysle na optimalizáciu efektívnosti a výkonu montážnych liniek, obrábacích operácií a iných výrobných procesov. Pomáha identifikovať príležitosti na zlepšenie, znížiť prestoje, minimalizovať chyby a zvýšiť produktivitu výroby.

## NAJNOVŠIE TRENDY V OEE

V oblasti aplikácie OEE sa v poslednej dobe objavujú nasledovné trendy [1]:

- Integrácia s priemyselným internetom vecí (IIoT): Integrácia systémov OEE s technológiami IIoT nabrala na obrátkach. IIoT umožňuje zber údajov zo senzorov zariadení v reálnom čase, čím poskytuje presnejšie a včasnejšie merania OEE. Táto integrácia tiež uľahčuje prediktívnu údržbu, vzdialené monitorovanie a rozhodovanie na základe údajov na optimalizáciu výkonu zariadenia.
- Pokročilá analytika a AI: Používanie pokročilej analýzy a AI v analýze OEE sa rozširuje. Algoritmy strojového učenia dokážu analyzovať obrovské množstvo údajov, identifikovať vzory a odhaliť skryté poznatky na optimalizáciu OEE. Prediktívna analýza pomáha organizáciám predvídať poruchy zariadení, optimalizovať plány údržby a zlepšiť celkovú efektívnosť.
- Cloudové riešenia OEE: Cloudové riešenia OEE ponúkajú škálovateľnosť, dostupnosť a jednoduchú implementáciu. Organizácie môžu využívať cloudové platformy na ukladanie a spracovanie veľkých objemov údajov OEE, spolupracovať v reálnom čase a pristupovať k analytike a správam OEE odkiaľkoľvek, čo uľahčuje vzdialené monitorovanie a rozhodovanie.
- OEE v kultúre neustáleho zlepšovania: OEE sa čoraz viac považuje za základnú metriku pri vytváraní kultúry neustáleho zlepšovania. Organizácie používajú OEE ako kľúčový ukazovateľ výkonnosti na zvýšenie zodpovednosti, zapojenie zamestnancov, podporu spolupráce a podporu neustáleho zlepšovania v celej organizácii.
- Mobilné aplikácie a vizualizácia: Mobilné aplikácie a vizualizačné nástroje poskytujú údaje OEE a výkonové panely v reálnom čase na mobilných zariadeniach. To umožňuje operátorom a manažérom monitorovať výkon zariadenia, prijímať upozornenia a pristupovať k prehľadom OEE na cestách, čo umožňuje rýchlejšie rozhodovanie a odozvu.
- Zameranie na štandardizáciu OEE: Štandardizácia pomáha zabezpečiť konzistentnosť, umožňuje porovnávanie a uľahčuje spoluprácu a zdieľanie znalostí medzi kolegami z odvetvia.

V súčasnosti sú na trhu dostupné aj softvérové riešenia pre automatický výpočet OEE zariadení. Napríklad aplikácia ABB Ability™ Manufacturing Operations Management OEE vypočítava celkovú účinnosť zariadenia (OEE) na základe automatického zberu údajov z prevádzkových zariadení. Operátori môžu dodatočne poskytovať manuálne vstupy. Na základe konfigurácie hierarchie závodu, hierarchie zariadení a definícií príčin prestojov sú k dispozícii vypočítané údaje o výkonnosti, dostupnosti a kvalite, ako aj celkovej účinnosti zariadení, ktoré sa dajú analyzovať s cieľom identifikovať úzke miesta v procese. [3]

## ZÁVER

Základom pre úspešné nasadenie akejkoľvek techniky pre zlepšovanie procesov je porozumenie jej a správna aplikácia. OEE môže prispieť k významnému zlepšeniu procesov ako v oblasti produktivity, tak aj kvality a rýchlosti. Ako každá technika má svoje výhody, ale aj úskalí, ktorým je potrebné sa vyhnúť. Najnovšie trendy v aplikácii OEE sú spojené s automatizovaným zberom dát a na ich základe aj výpočtom OEE, ktorý je rýchly, presný a spoľahlivý a umožňuje manažérom prijímať správne kvalifikované rozhodnutia.

## Literatúra

- [1] IBM: What is OEE? <https://www.ibm.com/topics/oeo>
- [2] Vorne Industries: OEE (Overall Equipment Effectiveness) <https://www.leanproduction.com/oeo/>
- [3] ABB: OEE software <https://new.abb.com/industrial-software/operational-excellence/mom-software-process-production-intelligence/overall-equipment-efficiency-oeo>
- [4] ATS: Best Practices for Achieving Better OEE in Manufacturing <https://www.advancedtech.com/blog/maintenance-best-practices-for-achieving-better-overall-equipment-effectiveness-oeo/>
- [5] Carl Waddill: 7 Best Practices to Improve OEE and Productivity <https://evocon.com/articles/best-practices-to-improve-oeo-productivity/>
- [6] AMPER: 8 Ways To Improve OEE in Your Factory <https://www.amper.xyz/post/8-ways-to-improve-oeo-in-your-factory>

*Príspevok bol vypracovaný s podporou projektu KEGA 019TUKE-4/2022 Príprava manažérov nových výrobných štruktúr budúcnosti na princípoch „Overall Equipment Effectiveness“ (OEE) prostredníctvom vzdelávania študentov v predmete Manažment výroby v študijnom programe Priemyselné inžinierstvo.*