

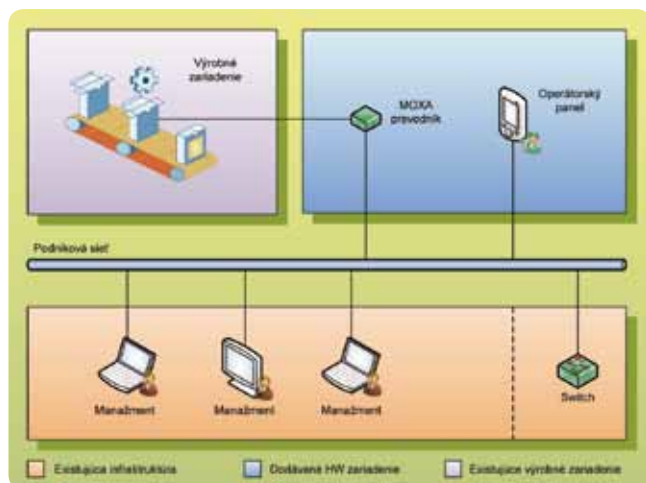
# Keď funkcionálna „čarovného prútika“ už nestačí

Výsledkom projektu, na ktorého vývoji spolupracuje Fraunhofer IPA Slovakia s firmou IPESOFT, je aplikácia PM Toolkit (Performance Monitoring Toolkit), ktorá je cenovo prístupnejším riešením na sledovanie celkovej efektívnosti zariadení (CEZ, angl. OEE – Overall Equipment Effectiveness) v reálnom čase. Cena sa pri optimálnej konfigurácii na osem zariadení pohybuje okolo 620 € na zariadenie. Ďalšou neoceniteľnou výhodou tohto riešenia je, že jeho montáž a inštaláciu zvládne spravidla jeden elektrotechnický pracovník a jeden pracovník z IT za jeden deň svojpomocne, čo znižuje náklady, ktoré musí zákazník zaplatiť za montáž zariadenia.

PM Toolkit meria, vyhodnocuje parametre straty času, výkonu a kvality a objektívizuje parametre využívania, vyťaženia a efektivity výrobného zariadenia. Tento prístup sleduje efektívnosť v troch dimenziách:

- dostupnosť zariadenia – porovnáva čas, keď zariadenie naozaj vyrábalo vzhľadom na čas, keď vyrábať mohlo (na základe automatického sledovania neplánovaných prestojov),
- výkon zariadenia – porovnáva reálne vyrobené množstvo so stanovenou normou,
- kvalita – porovnáva počet celkovo vyrobených kusov s počtom kusov v prvej kvalite.

Na základe takto získaných informácií umožňuje efektívnosť nielen jednorazovo zvýšiť, ale zároveň vytvára podmienky na jej kontinuálne zlepšovanie.



Riešenie je ideálne využiteľné na identifikáciu úzkych miest vo výrobe a meraním OEE úzkeho miesta poukáže na skryté kapacity strojného zariadenia, resp. technológie. Cielená optimalizácia zvýši priepustnosť a zrýchli celý výrobný tok. Ak zvažujete kúpu ďalšieho výrobného zariadenia alebo pridanie pracovnej zmeny, meranie efektivity úzkeho miesta vloží do vašich rúk objektívne informácie na ďalšie rozhodovanie.

Ak sa vám stáva, že investujete veľa času a prostriedkov do zlepšovania procesov kľúčových zariadení, čo neprináša svoje ovocie, transparentné zobrazenie strát efektivity umožní cieľene a systematicky zlepšovať výrobné procesy. Vďaka nepretržitému meraniu OEE uvidíte „v priamom prenose“ účinok vašich zlepšení a môžete dlhodobo kontrolovať, či ich pracovníci dodržiavajú. Celý proces optimalizácie efektívne riadite. Vyrobíte viac výrobkov pri rovnakých fixných nákladoch.

Vizualizácia plnenia noriem umožňuje sledovať výkon každého zamestnanca objektívne odmeranou hodnotou. Zamestnancov môžete motivovať na základe skutočností, ktoré si môže každý overiť. Priebežná informovanosť zamestnancov umožní zamerať sa na výkon a ľahšie dosiahnuť ciele, ktoré im stanovíte. Z praxe vieme, že vizualizáciu výkonov prispievate k pokoju na pracovisku a eliminujete diskusie o výške odmen pracovníkov.

Ďalším nemenej dôležitým faktorom je pocit kontinuálneho monitoringu pracovníkov. Už samotné zavedenie automatického monitorovania zvýši pracovnú disciplínu obsluhy. Podľa našich skúseností

tento fakt prináša zvýšenie produktivity o 3 – 9 % v priebehu jedného mesiaca.

Pri súčasnej environmentálnej politike netreba zabúdať na odstránenie papierovania a času výrobných pracovníkov pri vykazovaní výkonov. Oni získajú viac času na prácu a vy budete mať k dispozícii presné a dôveryhodné podklady na analýzy. Niektorí naši zákazníci využívajú PM Toolkit ako podklad na vedenie výrobných porád, takže majstri už nemusia strácať čas prípravou podkladov na porady, ale môžu ho účelnejšie venovať kontinuálnemu zlepšovaniu firmy.



Po úspešných implementáciách tohto riešenia vo firmách, ako Decodom, s. r. o., Topoľčany, FINIDR, s. r. o., Český Těšín, RF, spol. s r. o., Malacky, Fosfa, a. s., Břeclav a iných zákazníkov, prišla, samozrejme, požiadavka na rozšírenie funkcionality PM toolkitu.

PM Toolkit bol primárne vyvíjaný ako nástroj pre malé a stredné podniky, ktoré nemajú veľa prostriedkov na investíciu do kompletného monitorovacieho systému. Firmy s väčším počtom strojov však pri jeho prevádzke narazili na problém „prepínania sa“ medzi jednotlivými lokálnymi PM Toolkitmi a chýbajúcej možnosti prepojenia týchto zariadení. Ďalším problémom, ktorý sa pri implementáciách objavoval, bola potreba sledovania efektivity na úrovni zákazky a nie výrobku. Zvyšovanie funkcionality PM Toolkitu by však prinieslo výrazné zvýšenie ceny riešenia, ktorej sme sa chceli vyhnúť.

## PM Manager

A tak prišla myšlienka vytvoriť produkt PM Manager (Performance Monitoring Manager), ktorý rozširuje ponuku aplikácií zameraných na meranie a zvyšovanie efektivity výrobného procesu. PM Manager je v podstate riadiacou nadstavbou produktu PM Toolkit. V rozsiahlejších prevádzkach, ktoré využívajú viacero strojných výrobných zariadení alebo výrobných liniek, umožňuje ich sledovanie ako jedného previazaného technologického celku. Zároveň prináša možnosť

ich prepojenia s ERP systémami, a to nielen na výstupe, ale aj na vstupe. Využíva v nich uložené informácie na riadenie, sledovanie a evidenciu zákaziek a pritom umožňuje aj lepšie využitie obsluhy zariadení spolu s plánovaním údržby výrobných zariadení.

Funkcionalitu tejto nadstavby možno opísať cez jednotlivé moduly:

- modul dispečerské prehľady – dispečerský prehľad o všetkých výrobných zariadeniach,
- modul zákazky a produkty – kompletne informácie o stave a parametroch zákazky,
- modul bilancie práce – využitie pracovníkov a podklady pre mzdy,
- modul alarmovanie – nastavenie posielania upozornení o prekročení limitov alebo vzniku nežiaducich stavov.

Modul dispečerský prehľad umožňuje manažérovi výroby vidieť aktuálny stav využitia všetkých výrobných zariadení. V priamom prenose môže sledovať parametre OEE celej výrobnéj technológie. V rámci modulu sa pre lepšiu orientáciu manažéra využíva pri každom zákazníkovi individualizovaná schéma umiestnenia strojov v hale. Tá je vždy nakreslená na mieru konkrétneho zákazníka a presne opisuje štruktúru výrobnéj haly, prípadne procesný tok výroby. Manažér môže využívať viacero pohľadov na výrobu, tiež môže využiť zobrazenie len toho zariadenia, na ktorom sa vyrába konkrétna zákazka, resp. na ktorom prebieha konkrétny typ výroby.

Efektívnosť môže byť zobrazená po jednotlivých parametroch, používateľ si môže vybrať medzi pohľadmi cez OEE, dostupnosť, výkon alebo kvalitu. Prehľady sú graficky prepracované, používateľ je schopný jednoducho, rýchlo a presne identifikovať stav výroby, dĺžku prestojov a ich typ (údržba, nastavovanie, neplánovaný výrobný prestoj a pod.). Základné zobrazenie využíva pri poklese efektivity semaforovú logiku.



PM Manager prostredníctvom modulu zákazky a produkty zároveň rozširuje funkcionalitu PM Toolkitu. Na príslušnom zariadení PM Toolkit zobrazuje plán zákaziek zoradený podľa dátumu a času, kedy sa má zákazka vyrábať. Umožňuje preplánovanie výroby, k operátorom vo výrobe sa promptne dostávajú vždy aktuálne, včasné a presné informácie o pláne výroby. Modul zákazky umožní zároveň na celopodnikovej úrovni sledovať, v akom stave sa zákazka nachádza a či sa už začalo na nej reálne pracovať. Po ukončení výroby zákazky je okamžite k dispozícii kompletne vyhodnotenie parametrov zákazky:

- zobrazenie plánovaného začiatku výroby zákazky/produktu,
- zobrazenie skutočného začiatku výroby zákazky/produktu,
- OEE/Dostupnosť/Výkon/Kvalita pre danú zákazku,
- zobrazenie nepodarkov,
- zobrazenie operátora, ktorý zákazku (produkt) vyrábal.

Modul importuje údaje z podnikových ERP systémov v štruktúre: identifikačný kód zákazky, popis zákazky, plánovaný začiatok výroby zákazky, plánované ukončenie zákazky, plánovaný počet kusov, zariadenie, na ktorom sa má vyrábať zákazka, a názov produktu. Predstavuje univerzálne rozhranie, ktoré na základe jednoduchého súboru typu .csv, .xml alebo .xls prenesie potrebné informácie z ERP priamo k výrobným zariadeniam.

Modul bilancie práce spracuje a zobrazí získané informácie o dostupnosti a výkone pracovníka vo forme vhodnej na vytváranie

podkladov pre mzdy a zároveň poskytne úplný prehľad o využití jednotlivých výrobných pracovníkov, pracovníkov údržby či zoraďovačov. Pre zvolený časový interval možno zobraziť zoznam pracovníkov, ktorí sa na výrobe podieľali – obsluha, zoraďovači, údržbári. Vybratím konkrétneho pracovníka a prepnutím na detail sa zobrazí okno v závislosti od typu pracovníka.



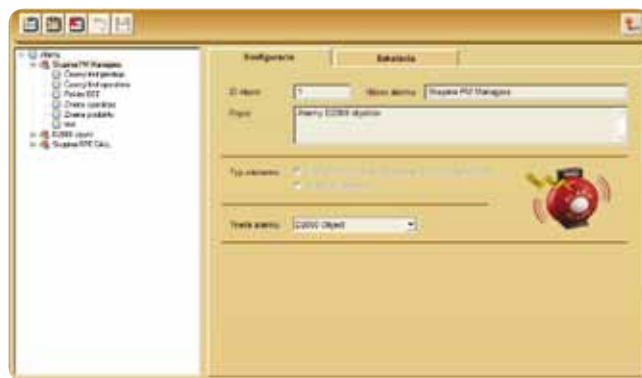
Detail – operátori:

- využitie časového fondu,
- zoznam kde a kedy bol prihlásený,
- OEE (Dostupnosť/Výkon/Kvalita),
- zoznam prestojov,
- zoznam strát rýchlostí,
- počty nepodarkov.

Detail – nastavovači a údržba:

- priemerný čas zásahov,
- priemerný čas čakania na zásah,
- počet a typy zásahov,
- grafický priebeh prihlásenia na jednotlivých strojoch,
- zoznam všetkých zásahov.

Modul alarmovanie umožňuje veľmi promptnú reakciu na prípadné výpadky výroby, resp. pomocou alarmov upozorňuje na prekročenie časových limitov zásahov obslužných pracovníkov. Modul dovoľuje individuálne nastavenie rôznych alarmov, napríklad ak chce byť používateľ informovaný o tom, keď prestoj trvá dlhšie ako 30 minút alebo kde dostupnosť zariadenia klesne pod definovanú hranicu. Modul umožňuje rôzne nastavenie alarmov pre rôzne pracovné pozície. Okamžite po vzniku prestoja pošle modul na základe poruchy zariadenia sms údržbárovi; ak za stanovený čas nenastane náprava, modul umožňuje eskaláciu vo forme sms na jeho nadriadeného. Ak sa stav nezmení ani po uplynutí ďalšieho stanoveného časového limitu, možno pokračovať eskaláciou na ďalšiu úroveň riadenia. Modul poskytuje možnosť posielania alarmov prostredníctvom sms alebo e-mailu.



Verím, že PM Manager pomôže aj vám kontinuálne zvyšovať produktivitu vo vašej spoločnosti.

**Ing. Dušan Kučerák**

Fraunhofer IPA Slovakia  
E-mail: kucerak@ipaslovakia.sk