



utrzymanie ruchu



Kluczowe wskaźniki efektywności

Arkadiusz Burnos

Konsultant ds. zarządzania zasobami technicznymi, oficjalny przedstawiciel Genesis Solutions

Zarządzanie zasobami technicznymi (ang. Enterprise Asset Management) obejmuje szereg zagadnień, które wiążą się z całym cyklem życia obecnego w firmie wyposażenia. Wszystko co ma wpływ na projektowanie, wdrażanie do eksploatacji, eksploatację i utylizację fizycznych zasobów (maszyn produkcyjnych, środków transportu, infrastruktury) oraz przynosi wartość dodaną, stanowi fundament działalności operacyjnej.

Jednym z najistotniejszych obszarów EAM jest utrzymanie ruchu (UR) lub inaczej utrzymanie (pożądanego) stanu. W wielu gałęziach przemysłu działalność związana z przygotowaniem i podtrzymywaniem odpowiedniej „kondycji” technicznej poszczególnych zasobów stała się źródłem wielu usprawnień i oszczędności. Tematyka ta zyskała dużą popularność wśród kadr zarządzających i stanowi w wielu przypadkach ważną kartę przetargową w budowaniu trwałej pozycji konkurencyjnej firmy.

Niezależnie od branży, wybranej metodologii, strategii prowadzenia działań utrzymania, nieodłącznym elementem pozostaje mierzenie wyników. Wskaźniki efektywności obecne w każdym obszarze biznesu (zarządzaniu strategicznym, finansach, sprzedaży, HR) mają swoje odpowiednie również w zarządzaniu zasobami technicznymi i co za tym idzie w działaniach utrzymania.

Kluczowe wskaźniki efektywności KPI (ang. Key Performance Indicators) są w obszarze UR/EAM bardzo istotnym czynnikiem sukcesu. Od ich doboru, wdrożenia, analizy oraz wnioskowania i na ich podstawie zależy często powodzenie wprowadzanych usprawnień. Co za tym idzie KPI wpływają na końcowy efekt w postaci, oszczędności oraz korzyści eksploatacyjnych i organizacyjnych.

Wskaźników KPI używa się do:

- pomiaru aktualnego stanu (statusu),
- porównań (wewnętrzny i zewnętrzny benchmarking),
- oceny efektywności,
- diagnozy (analizy słabych i mocnych stron),
- planowania usprawnień,
- monitorowania zmian i postępu,
- motywowania personelu.

Oczywiście są to obszary w pewien sposób ze sobą powiązane. Jednak podkreślając

znaczenie wskaźników można powiedzieć, że KPI to te mierniki, których analiza ma ułatwić kadrom zarządzającym łatwiejsze podejmowanie decyzji a kadrom technicznym lepsze realizowanie eksploatacji wyposażenia i infrastruktury.

Dobór, wdrażanie i analiza KPI

Wskaźniki KPI można dzielić wg różnych kryteriów. Ich liczba oraz to, co i w jaki sposób mierzą, zależą od kilku czynników. Pierwszym jest ich przeznaczenie, czyli określenie kto je będzie wykorzystywał. W zależności od szczebla w hierarchii organizacyjnej potrzebne są inne dane. Z reguły zakłada się, że im wyżej w strukturze umieszczeni są „odbiorcy” tym KPI powinno być mniej. Przykładowy rozkład wskaźników KPI związanych z zarządzaniem zasobami technicznymi linii produkcyjnych został przedstawiony na rysunku 1.

Kolejną kwestią jest określenie charakteru wskaźników na każdym z poziomów

pracowniczych. KPI dzielimy na ekonomiczne, techniczne i organizacyjne. Na tzw. poziomie podstawowym (ang. „shop floor”) będą występowały wskaźniki w różnych konfiguracjach, ale głównie techniczne. Odbiorcami są tu zarówno pracownicy produkcyjni jak i utrzymania ruchu, którzy analizują wskaźniki pod względem bieżącej wydajności, awaryjności i jakości. Natomiast z punktu widzenia kadry zarządzającej wskaźniki głównie będą miały charakter ekonomiczny i organizacyjny.

Niezależnie jednak od tej ogólnej tendencji należy przyjrzeć się narzędziom obecnym już w firmie i jeżeli pewne obszary zostały już „wyposażone” w KPI, to być może możliwe będą do zastosowania pewne analogie z innych działów. Taka sytuacja jest szczególnie widoczna przy strategicznej karcie wyników (ang. Balanced Score Card), która jako narzędzie wspomagające zarządzanie strategiczne zakłada mierzenie/kontrolę różnych obszarów. Wdrażanie, czy modyfikacja mierników efektywności w działach technicznych powinna iść w zgodzie z przyjętą metodyką BSC.

Czynnikiem determinującym wiele w wykorzystaniu KPI jest możliwość ich grupowania. Podczas podejmowania decyzji o przydatności poszczególnych wskaźników istotnym jest określenie w jakiej wersji powinny one być dostarczane odbiorcom. Przykładowo: czy dla każdej linii produkcyjnej (ciągu technologicznego, maszyny) z osobna, czy jako wskaźnik grupujący.

Oczywiście systemy bazodanowe pozwalają na łatwe przekształcenie tych wartości, grupowanie i rozdzielanie, jednak w skali korporacji, decyzja o ich wstępnym przedstawieniu może mieć kluczowe znaczenie dla wykorzystania danego wskaźnika i jego oddziaływania motywującego.

Kolejnym istotnym aspektem jest przyjęcie globalnych zasad dotyczących wykorzystywania KPI. Wskaźniki nie są czymś stałym. Nie tylko zmieniają swoje wartości, ale również postać. Wraz z wszelkimi zmianami w firmie mogą się również zmieniać potrzeby informacyjne. Dlatego podczas definiowania wskaźników, jakie będą najlepiej oddawały efektywność, należy przyjąć pewne zasady, które będą niezmiennie niezależnie od rodzaju i charakteru danego wskaźnika w przyszłości. Dotyczy to na przykład czasu zdatności, który dla wielu wskaźników jest wartością składową. Definicja jest jedna, a w praktyce spotyka się różne interpretacje. Wiele rozbieżności pojawia się również w zakresie interpretacji działań zapobiegawczych (PM – Preventive Maintenance) oraz obsługi w oparciu o stan techniczny (CBM – Condition Based Maintenance). Dlatego podczas ustalania tzw. dystrybucji informacji dobrze jest, dla uniknięcia w przyszłości problemów, zdefiniować poszczególne pojęcia i wskaźniki, a wszystkie późniejsze modyfikacje wykonywać w oparciu o ten sam dokument.

Istnieje wiele czynników wpływających na kształt i użyteczność poszczególnych

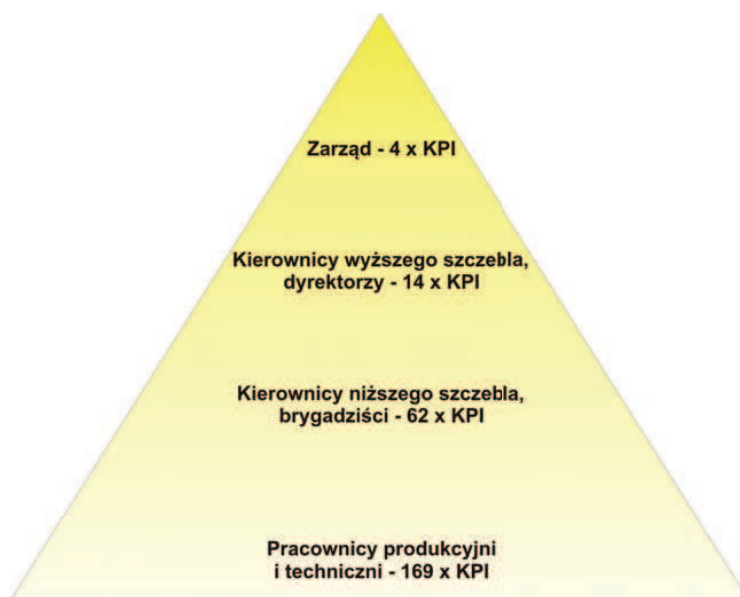
wskaźników, które nie sposób streścić na kilku stronach artykułu. Szczególnie istotne są tu uwarunkowania branżowe, które są obecne na przykład w przemyśle farmaceutycznym. Przy wyborze i implementacji wskaźników, powinniśmy kierować się najlepszą znaną praktyką w danej branży, którą zazwyczaj dostarczają zewnętrzni konsultanci. Największe firmy farmaceutyczne na świecie posiadają swoje wewnętrzne standardy, które z pozoru wyglądają podobnie, ale szczegółami różnią się w wielu aspektach. Wielokrotnie okazuje się, że w niektórych firmach analizowane są wskaźniki (o dużej wartości informacyjnej), których w innej firmie nikt nawet nie bierze pod uwagę jako potencjalnie przydatne. Dlatego dobrze jest przeanalizować stosowane już rozwiązania i skorzystać z doświadczeń najlepszych.

Kolejnym zagadnieniem związanym z oceną efektywności w zakresie zarządzania zasobami technicznymi jest pozyskiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji. Dane mogą pochodzić bezpośrednio z maszyn (poprzez urządzenia kontrolno-pomiarowe) lub od pracowników. Natomiast do ich gromadzenia i opracowywania służą komputerowe systemy zarządzania zasobami technicznymi EAM/CMMS. Do najbardziej rozbudowanych i znanych systemów tego typu należą Maximo, SAP PM oraz dedykowane moduły dla MS Dynamics NAV.

W niektórych warunkach znajdują zastosowanie również systemy znacznie mniej skomplikowane, wspomagające głównie planowanie napraw i remontów oraz kontrolę stanów magazynowych. Jednym z aspektów, na który powinno się zwracać uwagę podczas wyboru systemów tego typu, jest łatwość gospodarowania wskaźnikami na różnych szczeblach korporacji, swobodny dostęp do danych, szybkość pracy (również zdalnej) oraz prostota obsługi. Z punktu widzenia zarządzania informacją należy docenić ewentualne możliwości korzystania z przygotowanych szablonów KPI dla utrzymania ruchu/EAM.

Jakich wskaźników używamy najczęściej w UR?

Spośród wskaźników technicznych jednym z najczęściej wykorzystywanych KPI jest dostępność A określonej maszyny lub linii technologicznej, która w polskich normach pokrywa się z pewnym obszarem nazywanym gotowością K . Rozróżniamy dostępność techniczną A_t oraz dostępność operacyjną A_o . Ich definicje podano poniżej.



Rys. 1. Przykładowy rozkład wskaźników KPI

$$A_i = T_{OT} / (T_{OT} + T_{DTM}) \quad (1)$$

$$A_o = T_{UT,t} / t \quad (2)$$

gdzie:

T_{OT} – całkowity czas pracy urządzenia/
maszyny

T_{DTM} – sumaryczny czas spoczynku
spowodowany działaniami UR

$T_{UT,t}$ – czas zdadności w czasie t

Innym wskaźnikiem technicznym często
używanym do opisanie niezawodności jest
średni czas pomiędzy uszkodzeniami MTBF
(ang. Mean Time Between Failures).

$$MTBF = T_{OT} / F \quad (3)$$

gdzie:

F – liczba awarii

KPI, który określa nie tylko efektywność
prac utrzymania, ale tzw. podatność wyposażenia
na odnowę/naprawę jest średni czas naprawy
MTTR (ang. Mean Time To Repair).

$$MTTR = T_M / F \quad (4)$$

gdzie:

T_M – sumaryczny czas napraw i remontów

Spośród wskaźników organizacyjnych
stosuje się wiele dotyczących personelu.
Jednym z nich jest czas pracy obsługowej
pracowników produkcyjnych stosowany
do oceny tzw. utrzymania autonomicznego
(AM – Autonomous Maintenance).

$$O_{AM} = AM_i / M_i \quad (5)$$

gdzie:

AM_i – suma osobogodzin działań AM
w czasie t

M_i – suma osobogodzin wszystkich
działań UR w czasie t

Innym przykładem KPI organizacyj-
nego jest stosunek zaplanowanych zadań
w stosunku do wszystkich dostępnych
osobogodzin.

$$O_W = WO / WF \quad (6)$$

gdzie:

WO – suma osobogodzin działań UR
zaplanowana

WF – suma osobogodzin działań UR
dostępna

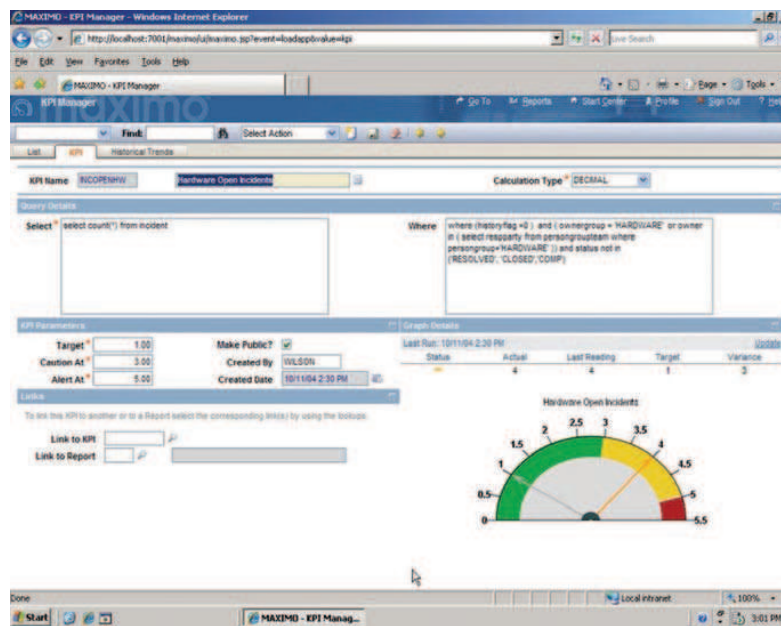
Z punktu widzenia ekonomicznego
stosuje się często wskaźnik opłacalności mó-
wiący o kosztach utrzymania ruchu w aspekcie
ewentualnej wymiany wyposażenia na nowe.

$$E_i = C_M / C_{Re} \quad (7)$$

gdzie:

C_M – całkowity koszt utrzymania

C_{Re} – całkowity koszt wymiany lub
zastąpienia



Rys. 2. Widok panelu systemu EAM/CMMS Maximo 7

Lub wskaźnik kosztów utrzymania ruchu
na sztukę wyprodukowanego produktu.

$$C_p = C_M / P \quad (8)$$

gdzie:

C_M – całkowity koszt utrzymania

P – wydajność produkcyjna (szt)

Ciekawym przykładem może być rów-
nież wskaźnik mówiący o efektywności
gospodarki magazynowej liczony jako sto-
sunek wartości całkowitych kosztów środ-
ków/części zamiennych wykorzystywanych
do utrzymania ruchu i wartości zapasów
w danym przedziale czasu t .

$$E_{WT} = C_{Materials,t} / V_{Materials,t} \quad (9)$$

gdzie:

$C_{Materials,t}$ – całkowity koszt materiałów
stosowanych w utrzymaniu
ruchu w czasie t

$V_{Materials,t}$ – średnia wartość
zmagazynowanych materiałów
stosowanych w utrzymaniu
ruchu w czasie t

Powyższe KPI stanowią jedynie nie-
wielki przykład stosowanych w utrzymaniu
ruchu oraz ogólniej – zarządzaniu zasobami
technicznymi – mierników efektywności. Ich
wdrożenie, odpowiedni pomiar oraz analiza
mogą znacznie ułatwić procesy decyzyjne
w obszarze całej firmy.

Istotne jest również określenie wartości
normalnych, ostrzegawczych oraz kry-
tycznych, co stanowi odrębne zagadnienie

w obszarze wdrażania KPI. W zależności od
rodzaju wskaźników, ich „zasiegu” oraz cha-
rakterystryki danego przemysłu rozróżnia się
szereg sposobów wyznaczenia kluczowych
wartości. Nie bez znaczenia pozostaje jed-
nak późniejsze zilustrowanie KPI. Niektóre
systemy EAM/CMMS pozwalają nie tylko
na łatwe opisanie wskaźnika, ale również na
jego przedstawienie w sposób jednoznaczny
dla pracowników. Na rysunku 2 przedsta-
wiono widok panelu systemu EAM/CMMS
Maximo 7 dotyczący KPI.

Po co nam KPI w EAM?

Zasoby techniczne to szczególnie ob-
szar, w którym łączą się wszystkie możliwe
rodzaje informacji. Podejmowanie decyzji
w oparciu o intuicję jest tu rzadko skuteczne.
Posiadamy w dzisiejszych czasach narzędzia,
metodologie i strategię, które pozwalają na
podniesienie efektywności (w opłacalności,
niezawodności, jakości...) w sposób korzy-
stny dla wszystkich zaangażowanych w naszą
działalność. Jednak, aby móc dokonać
pozytywnych zmian i być tego świadomym,
niezbędne jest odpowiednie mierzenie
efektywności i odpowiednia interpretacja
wyników. Możemy to zrobić dzięki dobrze
dobranym i wdrożonym KPI, które w wielu
firmach pomagają zarówno w codziennej
pracy jak i w tworzeniu długofalowych
strategii.