



Wywieszane na tablicy

Wojciech Mączyński

System zarządzania służbami utrzymania ruchu obudowany jest wieloma wskaźnikami, które w różny sposób, w każdym przedsiębiorstwie są liczone i wykorzystywane. Nie wystarczy wywiesić je na tablicy, ale przede wszystkim poprawnie zinterpretować.

Najczęściej wykorzystywanymi wskaźnikami w systemie zarządzania służbami utrzymania ruchu są tajemniczo brzmiące akronimy, takie jak: MTTR, MTBF, MTTF etc. W większości przedsiębiorstw, gdy pada hasło dotyczące pomiaru wskaźnika MTBF to wszyscy jak jeden mąż pokazują różne przykłady – począwszy od surowych liczb, a kończąc na zagmatwanych wykresach. No i niby wszystko jest w porządku, bo przecież ten jakże oczekiwany wskaźnik jest w firmie na bieżąco obliczany, a następnie wywieszany na różnego rodzaju tablicach. Problem jednak istnieje i związany jest on z właściwym sposobem liczenia, jak i również interpretacji tychże wskaźników. W niniejszym artykule chciałbym udzielić odpowiedzi

na podstawowe pytania: Co to są za wskaźniki? Jak je obliczać i prawidłowo interpretować?

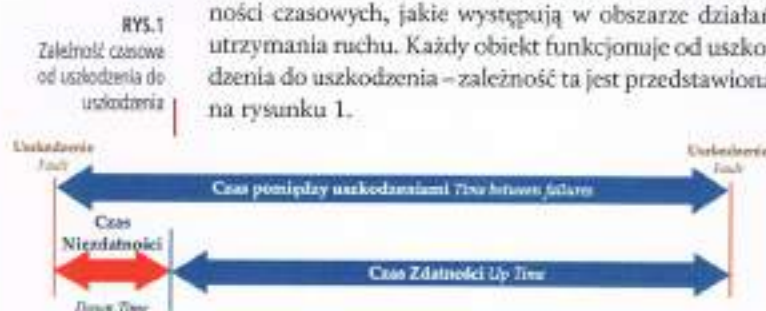
Z obszaru niezawodności

Mean Time Between Failure (MTBF) – Średni Czas Pomiedzy Uszkodzeniami, Mean Time To Repair (MTTR) – Średni czas naprawy oraz Mean Time To Failure (MTTF) – Średni Czas do Uszkodzenia – wszystkie wskaźniki należą do obszaru niezawodności. Wskaźnik MTBF mówi jaki jest czas bezawaryjnej pracy danego obiektu technicznego. Czas ten jest uśredniony, a jego wartość wynika z prostych działań obliczeniowych. W praktyce wskaźnik ten wykorzystywany jest również do określania częstotliwości dokonywania przeglądów

profilaktycznych. Drugi wskaźnik MTTR mówi ile średnio czasu potrzebujemy na naprawę w momencie wystąpienia uszkodzenia, czytaj awarii. Wskaźnik ten może być wykorzystywany do oceny pracowników UR, jak i oceny efektywności prowadzonych przez nich zadań naprawczych. Niestety nie wszystkie przedsiębiorstwa liczą te wskaźniki, ba! nawet nie wiedzą jak go należy obliczyć.

Metodologia liczenia MTBF

Chcąc obliczyć wskaźnik Średniego Czasu Pomiędzy Uszkodzeniami, należy odnieść się do wykresu zależności czasowych, jakie występują w obszarze działań utrzymania ruchu. Każdy obiekt funkcjonuje od uszkodzenia do uszkodzenia – zależność ta jest przedstawiona na rysunku 1.



Średni Czas Pomiędzy Uszkodzeniami (Time Between Failure) jest sumą Średniego Czasu Naprawy (Mean Time To Repair) wynikającego z Czasu Niezdatności (Down Time) oraz Średniego Czasu Do Uszkodzenia (Mean Time To Failure) wynikającego z Czasu Zdolności (Up Time). Wzór matematyczny na MTBF wyraża się następująco:

$$MTBF = MTTR + MTTF$$

Jak widać z matematycznego punktu widzenia wszystko jest łatwe i proste. Problem polega na tym, jak tę formułę w praktyce zastosować? Chcąc coś obliczyć, musimy posiadać pewne dane. W tym przypadku niezbędny jest:

- Czas dostępności brutto – jest to czas, który planowany jest do produkcji analizowanego środka trwałego. W tym przypadku odlicza się wszystkie planowane przeglądy obsługi technicznej – profilaktyczne;
- Czas niezdatności – jest to czas, który został skonsumowany na nieplanowane przestoje związane z obsługą techniczną – najprościej rzecz ujmując jest to czas awaryjności;
- Liczba zdarzeń – jest to suma wszystkich zdarzeń naprawczych. W praktyce jest to liczba Zleceń Naprawczych – Emergency Work Order.

Mając te dane w sposób prosty i szybki, możemy obliczyć wskaźniki MTBF, MTTR oraz MTTF.

Wskaźnik Średniego Czasu Naprawy obliczamy, stosując następującą zależność:

$$MTTR = \text{Czas niezdatności} / \text{Liczba zdarzeń}$$

Zakładając, że w ciągu danego okresu rozliczeniowego mamy następujące wielkości:

Czas dostępności brutto – 172 800 minut

Czas niezdatności – 5200 minut

Liczba zdarzeń – 124

Podstawiając do powyższego wzoru otrzymujemy:

$$MTTR = 5200 / 124 = 42 \text{ minuty}$$

W naszym przypadku średni czas naprawy wynosi 42 minuty. Teraz w zależności od celów jakie każde przedsiębiorstwo sobie założyło, można analizować ten wynik. W tym przypadku należałoby przyjrzeć się procesowi jaki zachodzi podczas naprawy. Po uzyskaniu wszystkich danych należałoby dokonać pewnych ulepszeń tak, aby zredukować wskaźnik MTTR, a tym samym skrócić czas niezdatności. To w konsekwencji wpłynie na większą dostępność badanego obiektu technicznego.

Następny wskaźnik – MTTF (Średni Czas Do Uszkodzenia) obliczamy stosując następującą zależność:

$$MTTF = (\text{Czas dostępności}$$

Brutto – Czas niezdatności) / Liczbę zdarzeń

Podstawiając nasze przykładowe dane, otrzymujemy:

$$MTTF = (172\ 800 - 5200) / 124 = 1\ 352 \text{ minuty}$$

Mając MTTR, jak i MTTF możemy obliczyć wskaźnik MTBF, czyli:

$$MTBF = MTTR + MTTF$$

$$42 \text{ minuty} + 1\ 352 \text{ minuty} = 1\ 394 \text{ minuty}$$

Wynik ten mówi nam, że średnio uszkodzenia występują co 1 394 minuty. To pozwala nam na określenie odpowiedniej strategii obsługi profilaktycznej.

Systematyka, konsekwencja i dyscyplina

Jeżeli znamy jaki komponent, podzespół, zespół czy też system analizowanego obiektu technicznego uległ uszkodzeniu. Wówczas możemy z dużą precyzją uderzyć z działaniami zapobiegawczymi, aby nie dopuścić do uszkodzenia – oczywiście zakładając, że konsekwencje takiego uszkodzenia są znaczące. W praktyce częstotliwość dokonania takiego przeglądu profilaktycznego ustala się na zasadzie 90% MTBF. Oczywiście są również inne sposoby na liczenie częstotliwości ustalania czasookresu przeglądu czy też wymiany.

Tak więc mamy opisane wszystkie główne wskaźniki, które powinny być liczone, a w dalszej kolejności analizowane dla poszczególnych maszyn i urządzeń zainstalowanych w naszym przedsiębiorstwie. Ktoś mógłby zadać pytanie: „Czy należy od razu wdrażać te wskaźniki dla wszystkich maszyn i urządzeń?”. Odpowiedź nie jest jednoznaczna. Ja z praktyki doradzam, aby zacząć w pierwszej kolejności od maszyn klasy A, następnie maszyny klasy B, a w dalszej kolejności maszyny klasy C.

Jedną rzecz należy zaznaczyć, a mianowicie, że wskaźnik MTBF na początku można liczyć dla całego urządzenia. Niemniej jednak wraz z upływem czasu należy stosować ten wskaźnik na poziomie komponentów oraz idąc dalej dla poszczególnych przyczyn awarii. Dobra rada jest taka: **MAŁYMI KROKAMI CIĄGLE DO PRZODU – LICZY SIĘ SYSTEMATYKA, KONSEKWENCJA I DISCYPLINA.**