

11 KROKÓW



DO NIEZAWODNOŚCI

Skuteczność profilaktycznych programów - cz.2

W poprzednim artykule podkreślona została istotność dokonywania przeglądów prewencyjnych jako jednego ze środków gwarantujących sprawne działanie przedsiębiorstwa. Na drodze do osiągnięcia stuprocentowej niezawodności warto skorzystać z analizy RCMLight® i poznać kolejne etapy jej przeprowadzania.





Wojciech Mączyński

FAZA 2: ANALIZA

M

Można w niej wyróżnić kroki od 4 do 8. Poniżej szczegółowy opis każdego z nich.

Krok 4: określenie funkcji za pomocą kwantyfikatorów

Krok ten jest niezwykle ważny i wymaga pracy zespołowej. W składzie grupy wdrożeniowej powinni znaleźć się przedstawiciele poszczególnych wydziałów przedsiębiorstwa. Istotnym elementem tego kroku jest określenie funkcji, jakie powinien posiadać analizowany środek trwały. Funkcje to oczekiwania użytkownika dotyczące czynności, które muszą być wykonane przez urządzenie z założonym wcześniej standardem wykonania, czyli odpowiednim kwantyfikatorem. Przykładem funkcji dla pompy olejowej będzie dostarczenie oleju hydraulicznego o ciśnieniu 200 bar +/- 20 bar. Takie precyzyjne ustalenie umożliwi pomiar odchylenia od wymaganej funkcji, a tym samym stwierdzenie uszkodzenia.

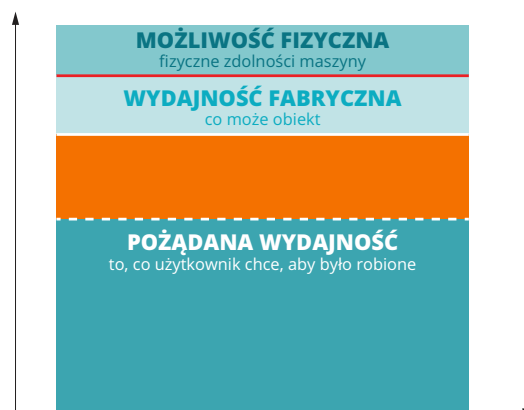
Bardzo ważnym elementem jest również właściwe określenie standardów działania. Zgodnie z normą SAE JA 1012 oraz SAE JA 1011 są one ujęte w dwóch kategoriach: pożądana wydajność oraz założona wydajność. Niemniej warto jednak dodać kategorię trzecią, którą stanowić będzie fizyczna zdolność maszyny.

Wszystkie trzy przedstawione zostały na rysunku nr 5.

Poszczególne kategorie oznaczają:

- pożądaną wydajność (oczekiwania użytkownika dotyczące pracy maszyny),
- założoną zdolność (możliwości pracy maszyny przy zachowaniu wszelkich wymagań technologiczno – jakościowych),
- fizyczną zdolność (to co maszyna może fizycznie osiągnąć bez zachowania wymogów technologiczno – jakościowych – szybka detoriacja elementów wykonawczych).

Rys. 5. Standardy działania ujęte w 3 kategoriach



Wszystkie funkcje środka trwałego można natomiast podzielić na dwie grupy:

1. Funkcje podstawowe.
2. Funkcje drugorzędne.

Zbiorowe niezależne funkcje podstawowe są łatwo identyfikowalne za pomocą diagramu blokowo-funkcjonalnego (warto zaznaczyć, że środek trwały może mieć więcej aniżeli jedną funkcję podstawową). Wykonywanie jednej funkcji z różnymi standardami działania (ciśnienie, temperatura, pojemność – kocioł produkt 1: $p = 2\text{bar}$; $t = 180\text{st C}$; $v = 500$ litrów; produkt 2: $p = 10\text{bar}$; $t = 120\text{st C}$; $v = 600$ litrów). Inną grupę stanowią wielokrotne lub zależne funkcje podstawowe. Przykładem może być maszyna z branży spożywczej, której zadaniem jest napełnienie i uszczelnienie 300 butelek na minutę.

Funkcje drugorzędne należy natomiast rozpatrywać w poszczególnych kategoriach:

- **Environmental – Środowisko.** Przykład: jedną z funkcji układu wydechowego samochodu może być „zawartość nie wyższa niż X mikrogramów środka chemicznego na metr sześcienny”. Układ wydechowy może również podlegać obostrzeniom środowiskowym pod względem wydzielanego hałasu. Taka funkcja może być określona w następujący sposób: „Misja hałasu nie może być wyższa aniżeli X dB mierzona w odległości Y metrów za wylotem rury wydechowej”.

- **Safety – Bezpieczeństwo/Structura – Konstrukcja.** Przykład dla funkcji bezpieczeństwa: dwie połączone funkcje tostera to „zapobieganie dotknięciu grzałek elektrycznych przez użytkownika” oraz „zabezpieczenie przed poparzeniem użytkownika”. Przykład dla funkcji konstrukcji: ściana budynku stanowi ochronę dla ludzi i sprzętu od czynników zewnętrznych, ale jest również wsparciem dla sufitu.
- **Control – sterowanie/Containment – magazynowanie/Comfort – komfort.** Sterowanie, przykład – funkcją podstawową samochodu jest „transport maksymalnie 5 osób z maksymalną prędkością 130 km na autostradzie”. Jedną z funkcji drugorzędnych, związaną z pierwszorzędną, może być „możliwość płynnej regulacji prędkości przez kierowcę”. Magazynowanie – podstawową funkcją urządzeń magazynujących jest utrzymanie zawartości (która powinna być również transportowana, co stanowi funkcję drugorzędną). Komfort – jedną funkcją panelu kontrolnego może być „wskazanie statusu pompy nie tylko za pomocą kolorowych lampek, ale również odpowiedniego sygnału”.
- **Appearance – Wygląd.** Przykład: funkcją podstawową farb pokrywających większość maszyn przemysłowych jest ochrona przed korozją, jednak jasny kolor może być użyty w celu poprawy widoczności.
- **Protection – Ochrona (urządzenia/systemy zabezpieczające).** Zwrócenie uwagi operatora na sytuacje odbiegające od normy (światła ostrzegawcze i alarmy przedstawiające skutki uszkodzeń); zatrzymanie maszyny w przypadku pojawienia się uszkodzenia.
- **Economy – Ekonomia (efektywność).** Przykładem mogą być oczekiwania dotyczące samochodu: „Spalić 5 l/100km przy prędkości 90 km/h i 6 l/100 km przy prędkości 110km/h”.
- **Superflous – Funkcje zbędne wynikające z nadmiaru.** Przykład: zawór redukujący został wbudowany pomiędzy kolektor a turbinę gazową. Jego oryginalną funkcją była redukcja ciśnienia gazu z 8 na 3 bar. System został zmodyfikowany w celu zmniejszenia ciśnienia w kolektorze do 3 bar, po zmianie zawór został w systemie i nie był używany.

(...) procedura analizy niezawodnościowej przy użyciu narzędzia RCMLight® pozwala w sposób szybki i skuteczny dokonać oceny istniejących planów obsługi profilaktycznej.

Funkcje wypisujemy od trzeciego do pierwszego poziomu, zgodnie z podziałem blokowo – funkcjonalnym.

Krok 5: Określenie uszkodzeń wraz z przyczynami

W kroku tym dokonywana jest analiza przyczynowo-skutkowa dla powstałych uszkodzeń lub zdarzeń potencjalnych, co istotne – w odniesieniu do zdefiniowanych funkcji. Gdy dana funkcja nie jest realizowana, mamy do czynienia z uszkodzeniem funkcjonalnym, czyli *niezdatnością urządzenia do spełnienia funkcji określonej przez standardową wydajność, która jest akceptowana przez użytkownika*.

Uszkodzenie funkcjonalne w wielu przypadkach jest wynikiem uszkodzenia fizycznego.

Po jego zdefiniowaniu należy dotrzeć do przyczyn źródłowych, czyli warunków wywołujących poszczególne uszkodzenie fizyczne.

W praktyce najpierw mamy do czynienia z opisem uszkodzenia funkcjonalnego podawanego przez operatora. Gdy dojdzie do sytuacji nierealizowania wymaganej funkcji, operator zgłasza „awarię” (w takim przypadku mowa jednak o stwierdzeniu uszkodzenia funkcjonalnego). W trakcie interwencji obsługa techniczna przywraca wartości użytkowe, w tym przypadku realizację wymaganych funkcji. Dalsza analiza prowadzi do wniosku, że uszkodzenie fizyczne konkretnego komponentu na poziomie czwartym i piątym, zgodnie z podziałem blokowo – funkcjonalnym (spowodowane np. przez zużycie), doprowadziło do utraty żądanej funkcji.

Krok 6: Określenie konsekwencji uszkodzeń. Obliczenie MTBF+Ryzyko+Koszty

Istotą kolejnego kroku jest ocena ryzyka z uwzględnieniem częstotliwości pojawiających się uszkodzeń oraz związanych z tym kosztów.

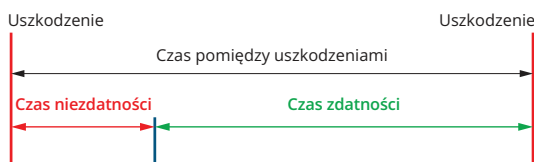
Konsekwencje uszkodzeń mogą być podzielone na dwie kategorie:

- uszkodzenia widoczne: są łatwo zauważalne przez operatora podczas normalnych okoliczności,
 - ukryte uszkodzenia/błędy: niezauważalne przez operatora podczas normalnych okoliczności
- Konsekwencje widocznych uszkodzeń podzielone są na trzy grupy, mające wpływ na:
- bezpieczeństwo i środowisko – skaleczenia operatorów itp., naruszenie obowiązujących procedur, uwarunkowań wewnątrz korporacyjnych lub przepisów,
 - produkcję, jeżeli bezpośrednio wpływają na wydajność, jakość produktu, obsługę klienta, bezpośrednie koszty operacyjne,
 - koszty związane z naprawą urządzenia.

Aby obliczyć częstotliwość pojawiania się danego uszkodzenia fizycznego, wraz z jego przyczyną, można posłużyć się wskaźnikiem MTBF.

Chcąc obliczyć wskaźnik MTBF należy odnieść się do wykresu zależności czasowych występujących w obszarze działań utrzymania ruchu. Każdy obiekt funkcjonuje od uszkodzenia do uszkodzenia. Zależność ta jest przedstawiona na poniższym rysunku:

Rys. 6. Zależności czasowe



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 Zdności (Up Time). Wzór matematyczny na MTBF wygląda następująco:

$$MTBF = MTTR + MTTF$$

Chcąc wykorzystać inny sposób obliczeń, należy uwzględnić analizowany okres czasu – powiedzmy, kalendarzowy (t_k), następnie czas przeznaczony na planowaną obsługę profilaktyczną w wybranym okresie (t_{PM}) oraz ilość zdarzeń występujących w analizowanym okresie czasu – w tym przypadku ilość uszkodzeń fizycznych danego typu wraz z przyczyną (#). Dysponując niezbędnymi danymi można obliczyć MTBF, używając poniższego wzoru:

$$MTBF = (t_k - t_{PM}) / \#$$

Następnym krokiem jest oszacowanie ryzyka, czyli iloczynu prawdopodobieństwa wystąpienia danego zdarzenia oraz konsekwencji danego zdarzenia. Chcąc określić ryzyko można posłużyć się zamieszczoną na następnej stronie tabelą.

Zarówno prawdopodobieństwo, jak i konsekwencje uszkodzeń szacuje się w skali od 1 do 5. Ryzyko może więc uzyskać wartość od 1 do 25. Jak widać na powyższym diagramie, obszar zaznaczony na czerwono oznacza największe ryzyko i dla tych zdarzeń bezwzględnie muszą zostać przeprowadzone działania korygująco – zapobiegawcze. Kolejny obszar ma kolor żółty – dla tych zdarzeń należy dokonać oceny celowości podjęcia działań korygująco – zapobiegawczych. Natomiast obszar zielony oznacza ryzyko akceptowalne. Dla tego typu zdarzeń można rozważyć zaniechanie podejmowania jakichkolwiek działań korygująco-zapobiegawczych.

Następne działanie to obliczenie kosztów występującego uszkodzenia. W tym celu można posłużyć się następującym wzorem:

$$K_{EM} = \sum(t_n \cdot k_{pst} + \sum_{i=1}^n (t_i \cdot k_{irbh})) + k_{cz} + k_{kont} + k_{dod} + k_{prod}$$

gdzie:

t_n - czas niezdatności środka trwałego [h]	k_{kon} - koszty kontrahentów
k_{pst} - koszt postoju środka trwałego [PLN/h]	k_{dod} - koszty dodatkowe
t_i - czas pracy i-tego technika UR [h]	k_{prod} - koszty straty produktu podczas zdarzenia awaryjnego
k_{irbh} - stawka zaszerogowania i-tego technika UR [PLN/h]	n - ilość powtórzeń w ciągu analizowanego okresu czasu
k_{cz} - koszt części zamiennych	

W ten sposób określone zostaną konsekwencje każdego uszkodzenia fizycznego wraz z ich przyczynami.

Krok 7: Wybór metody obsługi technicznej

W kroku tym wybierane są odpowiednie działania obsługi profilaktycznej, mające na celu zapobieganie ustalonym wcześniej uszkodzeniom fizycznym, wraz z ich przyczynami.

Analiza RCMLight® dzieli zadania profilaktyczne na na trzy kategorie:

- Remont średni, Scheduled restoration tasks. To praca polegająca na odnowieniu komponentów, zanim ulegną uszkodzeniu. Naprawa niektórych zużytych części lub podzespołów, połączona z częściową rozbiórką urządzenia. Obejmuje od 40 do 50 procent wartości odtworzonej maszyny.

Rys. 7. Ocena ryzyka

H – wysokie ryzyko
M – średnie ryzyko
L – niskie ryzyko

KONSEKWENCJE					
Bezpieczeństwo	udzielenie pierwszej pomocy	drobne obrażenia, absencja	poważne obrażenia wymagające leczenia szpitalnego do kilku dni	obrażenia zagrażające życiu lub leczenie szpitalne kilkutygodniowe	śmierć lub zagrożenia życia i zdrowia
Środowisko	wewnętrzny przegląd	wymagany nadzór przez organy wewnętrzne lub wewnętrzny audyt w celu prewencji ewentualnej eskalacji	wymagany nadzór przez klienta lub zewnętrzną instytucję	nadzór publiczny, medialny, polityczny (pierwsze strony, TV, etc.)	oficjalne dochodzenia lub specjalne komisje pełniące nadzór
Procesy biznesowe i systemy	nieznaczne błędy w systemie i procesach wymagające działań korygujących lub nieznaczne opóźnienia bez wpływu na ogólny harmonogram	niezgodność na poziomie przestrzegania obowiązujących procedur systemowych	jeden lub kilka kluczowych wskaźników jest zachwiana, powoduje to uciążliwość ale nie wymaga informowania klienta	strategia nie jest zgodna z celami biznesowymi, trend ukazuje spadek koniunktury	krytyczny błąd systemowy, ciągłe naruszanie zgodności biznesowych
Finansowe	< 5 000 PLN	5 001 - 25 000 PLN	25 001 - 500 000 PLN	500 001 - 5 000 000 PLN	> 5 000 001 PLN

PRAWDOPODOBIEŃSTWO	Wystąpienia	Opis		KONSEKWENCJE				
				Małe	Średnie	Duże	Bardzo duże	Katastroficzne
				1	2	3	4	5
	>1 na 10	duże prawdopodobieństwo wystąpienia danego rodzaju uszkodzenia elementu	5 Zdarzenie częste	M 5	M 10	H 15	H 20	H 25
	1 na 10-100	średnie prawdopodobieństwo wystąpienia danego rodzaju uszkodzenia elementu	4 Zdarzenie umiarkowanie prawdopodobne	M 4	M 8	M 12	H 16	H 20
	1 na 100-1000	małe prawdopodobieństwo wystąpienia danego rodzaju uszkodzenia elementu	3 Zdarzenie sporadyczne	L 3	M 6	M 9	M 12	H 15
	1 na 1000-10000	bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia danego rodzaju uszkodzenia elementu	2 Zdarzenie rzadkie	L 3	M 4	M 6	M 8	M 10
	1 na 10000-100000	wyjątkowo małe prawdopodobieństwo wystąpienia danego rodzaju uszkodzenia elementu	1 Bardzo rzadkie	L 1	L 2	L 3	M 4	M 5

- Remont bieżący Scheduled discard tasks. To praca polegająca na wymianie części, zanim osiągną wiek maksymalny, niezależnie od stanu ich zużycia. Remont obejmuje do 15 proc. wartości odtworzonej maszyny.
- Harmonogramowana Obsługa Diagnostyczna, Scheduled on-condition tasks. Dotyczy środków i sposobów rozpoznawania stanu technicznego obiektu na podstawie obserwacji skutków jego działania, badań prowadzonych technikami bezinwazyjnymi i bez demontażu obiektu.

Oprócz wymienionych zadań profilaktycznych, analiza niezawodnościowa wyróżnia również tzw. zadania domyślne, wykorzystywane wówczas, gdy zadania obsługi profilaktycznej nie znajdują zastosowania. Zaliczane są do nich:

- **Obsługa okresowa, Failure finding.** Polega na planowym poszukiwaniu ewentualnych uszkodzeń ukrytych, których przyczyny są nie-

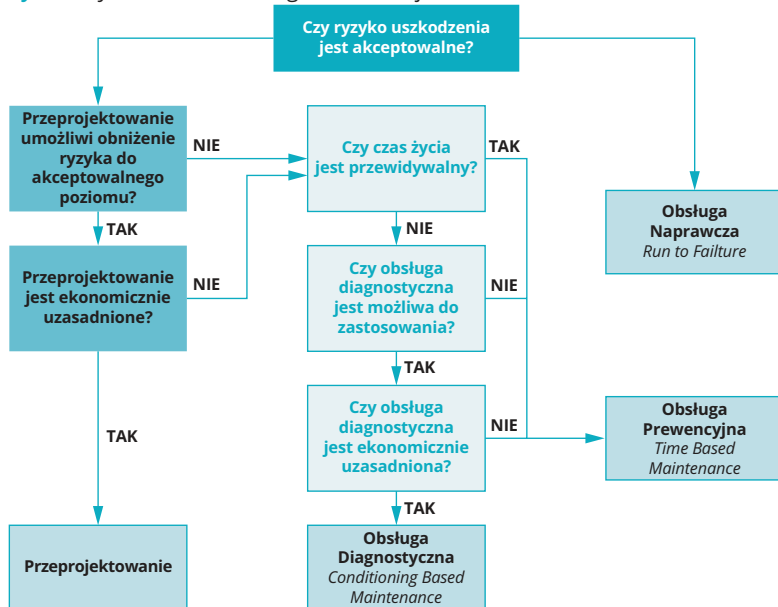
dostrzegalne dla operatora. Należy odnaleźć miejsce, w którym uszkodzenie ukryte już zaistniało – co różni się od działań diagnostycznych, dostarczających sygnałów o możliwości zaistnienia uszkodzenia.

- **Przeprojektowanie, Redesign.** To przeprojektowanie systemu, zarówno pod względem konstrukcyjnym, jak i proceduralnym w takim stopniu, aby możliwe było obniżenie poziomu ryzyka wystąpienia uszkodzenia lub znalezienie odpowiedniego zadania profilaktycznego.
- **Od uszkodzenia do uszkodzenia, Run to Failure.** Obsługa reakcyjna, od uszkodzenia do uszkodzenia.

Wszystkie wymienione zadania powinny być możliwe do wykonania pod względem technicznym i warte do przeprowadzenia pod względem ekonomicznym. Aby wybrać najodpowiedniejsze z nich, stosuje się diagram decyzyjny wyboru (Rys. 8).

(...) systematyczność i konsekwencja są elementami niezbędnymi w prowadzeniu analizy niezawodnościowej i uzyskiwaniu wymiernych korzyści.

Rys. 8. Wybór zadania obsługi technicznej



Wybór rozpoczyna się od udzielenia odpowiedzi na pytanie, czy ryzyko uszkodzenia wraz z jego przyczyną jest akceptowalne? Jeżeli odpowiemy twierdząco, optymalnym rozwiązaniem wydaje się być Obsługa Naprawcza. W przeciwnym wypadku kontynuujemy poszukiwania. Kolejne pytania dotyczą możliwości przeprowadzenia przeprojektowania tak, aby obniżyć ryzyko do odpowiedniego poziomu oraz tego, czy takowe przeprojektowanie jest ekonomicznie uzasadnione. Jeżeli obie odpowiedzi są twierdzące, wówczas przystępujemy do szczegółowego opisanego na czym ma polegać przeprojektowanie. Jeżeli jednak odpowiedzi były negatywne, analiza postępuje dalej. Tym razem pytania dotyczą wyboru diagnostyki technicznej. Gdy na tym poziomie nie podejmiemy wiążącej decyzji, pozostaje wybór obsługi opartej o resurs czasowy: remont średni, remont bieżący czy też obsługa okresowa.

Krok 8: Wypisanie wszystkich istniejących zadań obsługi profilaktycznej

Po wyborze odpowiednich zadań obsługi technicznej następuje wypisanie wszystkich istniejących (wraz z kosztami i częstotliwością) w obecnym planie obsługi profilaktycznej. Krok ten ma na celu porównanie aktualnego stanu z tym, co zostało wybrane podczas analizy. Przed podjęciem działań warto zadać pytanie pomocnicze: Jakie zadania profilaktyczne są obecnie wykonywane w przedsiębiorstwie i ile one kosztują?

Chcąc udzielić odpowiedzi, należy dokonać przeglądu aktualnych planów PM uwzględniając następujące kryteria:

- zestawienie wszystkich istniejących zadań profilaktycznych,
- zgrupowanie zadań według kryterium częstotliwości (tygodniowe, miesięczne, kwartalne, półroczne, roczne).
- oszacowanie kosztów poszczególnych zadań profilaktycznych (ilość czasu poświęconego na dane zadanie, koszt pracownicy, koszt części).

W celu obliczenia kosztów przeprowadzenia poszczególnych zadań obsługi profilaktycznej korzysta się z następujących wzorów:

Zadania PM:

$$K_{PM} = \sum(t_n \cdot k_{pst} + \sum_{i=1}^n (t_i \cdot k_{irbh})) + k_{cz} + k_{kont} + k_{dod}$$

gdzie:

t_n - czas niezdatności środka trwałego [h]	k_{cz} - koszt części zamiennych
k_{pst} - koszt postoju środka trwałego [PLN/h]	k_{kon} - koszty kontrahentów
t_i - czas pracy i-tego technika UR [h]	k_{dod} - koszty dodatkowe
k_{irbh} - stawka zaszeregowania i-tego technika UR [PLN/h]	n - ilość powtórzeń w ciągu analizowanego okresu czasu

Zadania PdM:

$$K_{PdM} = \left(\sum_{i=1}^n (t_i \cdot k_{irbh}) \right) \cdot N$$

gdzie:

t_i - czas pracy i-tego technika UR [h]	n - ilość powtórzeń w ciągu analizowanego okresu czasu
k_{irbh} - stawka zaszeregowania i-tego technika UR [PLN/h]	

Jak widać z wyżej przedstawionych wzorów – koszt PM jest liczony w sposób podobny do kosztu EM. Na pierwszy rzut oka wzory są podobne, ale nie identyczne. Różni je jeden element. W przypadku wzoru EM ostatnią daną jest koszt utraty produktu podczas zdarzenia awaryjnego (ma to oczywiście

uzasadnienie wtedy, gdy występuje takowe zdarzenie i wewnątrz maszyny znajduje się przetwarzany surowiec, który w późniejszym czasie jest złomowany). W przypadku zaplanowanych zadań PM, podobne zdarzenie nie nastąpi, rzeczony elementu brak więc we wzorze.

Pod względem praktycznym koszty prowadzenia PM są w dużej mierze znacznie niższe, aniżeli koszty EM, pomimo podobieństwa w sposobie ich liczenia. Może się jednak okazać, że sytuacja jest odwrotna, ale to kwestia poruszona w kolejnym kroku fazy 2.

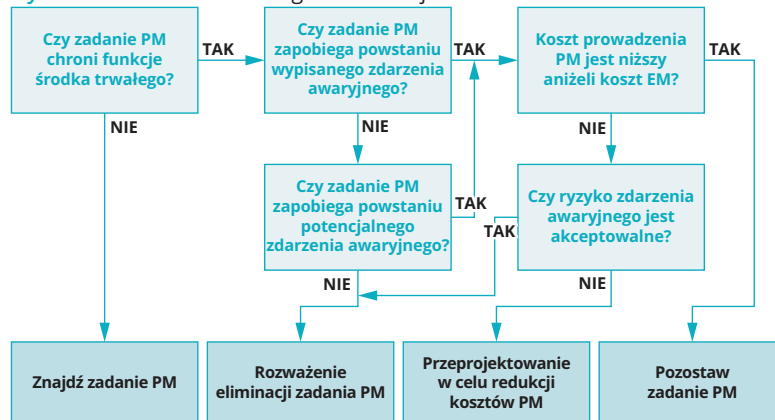
Krok 9: Wpływ zadania PM na funkcję i uszkodzenia

Faza analizy kończy się kropką nad „i”, czyli ostateczną oceną każdego wyszczególnionego zadania obsługi technicznej. Oceny zadania PM dokonuje się uwzględniając następujące kryteria:

- ochronę funkcji środka trwałego,
- eliminację przyczyn powstania uszkodzeń (już powstałych, potencjalnych),
- koszty prowadzonych działań.

Ocena każdego zadania profilaktycznego jest dokonywana z pomocą diagramu decyzyjnego (Rys. 9.). Opiniowanie rozpoczyna się od pytania, czy dane zadanie PM chroni funkcję analizowanego środka trwałego – maszyny, urządzenia etc. W przypadku odpowiedzi przeczącej, należy znaleźć odpowiednie, chroniące daną funkcję i poddać je dalszej analizie. Jeśli zaś twierdząca – zadanie zostaje oceniane pod względem ochrony przed zdarzeniami awaryjnymi – tymi już występującymi oraz potencjalnymi. Po pozytywnym zaopiniowaniu dokonuje się oceny ekonomicznej. Jeżeli koszt zadania PM jest niższy, aniżeli koszt EM, nie rozważamy jego wycofania. W przeciwnym wypadku dokonuje się dodatkowej oceny pod względem akceptacji ryzyka. Jeżeli nie jest ono akceptowalne, a koszty okazują się znacznie wyższe, należy przeprojektować układ tak, aby to koszty PM były na niższe od kosztów EM. W przypadku akceptacji ryzyka należy rozważyć eliminację PM.

Rys. 9. Ocena zadania obsługi technicznej



FAZA 3: IMPLEMENTACJA WYNIKÓW RCMLIGHT®

W fazie tej można wyróżnić, opisane poniżej, kroki od 10 do 11.

Krok 10: Grupowanie zadań profilaktycznych

Po dokonaniu wyboru odpowiednich, zarówno pod względem ekonomii, skuteczności, jak i łatwości wykonania, zadań profilaktycznych, wszystkie z nich są grupowane pod względem:

- częstotliwości wykonywania,
- rodzaju zadania (PM, PdM),
- odpowiedzialności za zadanie (technik UR, mechanik, elektryk, automatyk, outsourcing (serwis), operator).

Celem działania jest systematyzacja oraz możliwość ustanowienia osób odpowiedzialnych za wykonywanie poszczególnych zadań.

Krok 11: Stworzenie standardowej dokumentacji przeglądowej

Kolejny krok to stworzenie odpowiedniej dokumentacji technicznej. Powinna ona spełniać wszelkie stosowne wymogi prawne oraz być przejrzysta i czytelna dla użytkowników.

Dobłą praktyką jest stosowanie metody tworzenia dokumentacji przeglądowej opierającej się na zasadzie 4WH.

What? – Co?

- Co jest przedmiotem przeglądów profilaktycznych?
- Co powinien zawierać taki przegląd?

- Co to jest PM/PdM?

Why? – Dlaczego?

- Dlaczego należy prowadzić przeglądy profilaktyczne?
- Przed czym powinny chronić działania PM?

How? – Jak?

- Jak prowadzić przeglądy profilaktyczne?
- Jak stworzyć czytelny program PM?
- Jak powinna wyglądać dokumentacja przeglądów profilaktycznych?

When? – Kiedy?

- Kiedy powinny być prowadzone przeglądy PM (według kalendarza, czy realnie przepracowanych godzin)?

Who? – Kto?

- Kto powinien prowadzić przeglądy PM (UR czy produkcja)?

Wyżej opisana metoda analizy profilaktycznej może być prowadzona od punktu 1 do 11, krok po kroku. Można to jednak zrobić na kilka sposobów, opisanych poniżej.

1. Ocena istniejącego planu przeglądów PM

W tym przypadku punkt startowy to nr 8, a analiza tworzona jest przez zastosowanie inwersji. Odpowiedzi na pytania przed jakimi uszkodzeniami dane zadanie PM chroni środek trwały, umożliwiają wypisywanie poszczególnych uszkodzeń fizycznych, wraz z towarzyszącymi im przyczynami. Następnie, przez pryzmat uszkodzenia funkcjonalnego, oceniane jest uszkodzenie fizyczne.

W momencie wypisania uszkodzenia funkcjonalnego automatycznie tworzone są funkcje środka trwałego.

2. Analiza uszkodzeń fizycznych

Punktem startowym jest tutaj krok 5, a dokładniej zestawienie wszystkich uszkodzeń fizycznych, wraz z ich przyczynami. Dalsze postępowanie wymaga przejścia do punktu początkowego fazy analizy, czyli zdefiniowania uszkodzeń funkcjonalnych oraz funkcji, a następnie realizacji kolejnych punktów.

Jak widać, tak stworzona procedura analizy niezawodnościowej przy użyciu narzędzia RCMLight® pozwala w sposób szybki i skuteczny dokonać oceny istniejących planów obsługi profilaktycznej. Korzyści osiągnięte dzięki analizie niezawodnościowej są nie do przecenienia. Wystarczy wymienić kilka z nich:

- redukcja czasu wykonywania przeglądów profilaktycznych, przy jednoczesnym utrzymaniu dotychczasowego poziomu dostępności,
- eliminacja poważnych zdarzeń awaryjnych,
- wzrost dostępności technicznej,
- redukcja kosztów związanych z profilaktyką

Do zalet należą również niewątpliwie wartości liczbowe niemniej są one jednak uzależnione zarówno od branży, w jakiej dokonywana jest analiza, jak również od specyfiki umaszynowania. Na koniec warto zaznaczyć, że to systematyczność i konsekwencja są elementami niezbędnymi w prowadzeniu analizy niezawodnościowej i uzyskiwaniu wymiernych korzyści.

Wojciech Mączyński – prezes WoMa Solution

Jako inżynier w zespołach utrzymania ruchu w polskich przedsiębiorstwach obserwował specyfikę pracy tych działów i coraz śміiej proponował i wprowadzał rozwiązania mające na celu usprawnienie procesów. Od 2005 roku tworzy własną markę WoMa Solution i jako trener, konsultant i coach realizuje swoją misję zarażając klientów pasją do poszukiwania coraz to nowszych rozwiązań w obszarze zarządzania służbami utrzymania ruchu i produkcją. W ciągu 10 lat działania WoMa Solution stworzył autorskie programy szkoleniowe, takie jak Certyfikowany Praktyk TPM, Podnoszenie kompetencji technicznych ActionLearnigBlitz czy Logistyka UR. Pracował dla ponad 200 firm z Europy, Azji i Ameryki Północnej.