

Historycznie można wyróżnić trzy okresy różnego podejścia do utrzymania ruchu urządzeń i maszyn:

1. okres reaktywnego utrzymania ruchu – naprawy, remonty po pojawieniu się uszkodzenia,
2. okres prewencyjnego utrzymania ruchu – planowo-zapobiegawcze remonty/naprawy,
3. okres prognostycznego (proaktywnego) utrzymania ruchu – działania zapobiegawcze, monitorowanie stanu technicznego, udział operatorów urządzeń i maszyn w utrzymaniu ruchu, metody RCM, TPM, 5S itd.

### **Strategia do uszkodzenia (wg niezawodności)**

Strategia ta polega na eksploatacji obiektu do chwili wystąpienia uszkodzenia. Nie trzeba uzasadniać, że strategia ta może być stosowana tylko wówczas, gdy następstwa uszkodzeń nie naruszają zasad bezpieczeństwa pracy i nie zwiększają kosztów eksploatacji maszyn.

### **Strategia planowo-zapobiegawcza (wg ilości wykonanej pracy)**

Eksploatowanie maszyn w tej strategii jest limitowane ilością wykonanej pracy, która może być określana liczbą godzin pracy, ilością zużytego paliwa, liczbą przejechanych kilometrów, liczbą cykli pracy itp. Generalną zasadą w tej strategii jest zapobieganie uszkodzeniom (zużyciowym, starzeniowym) poprzez konieczność

wykonywania zabiegów obsługowych w oznaczonych limitach wykonanej pracy, przed osiągnięciem granicznego poziomu zużycia.

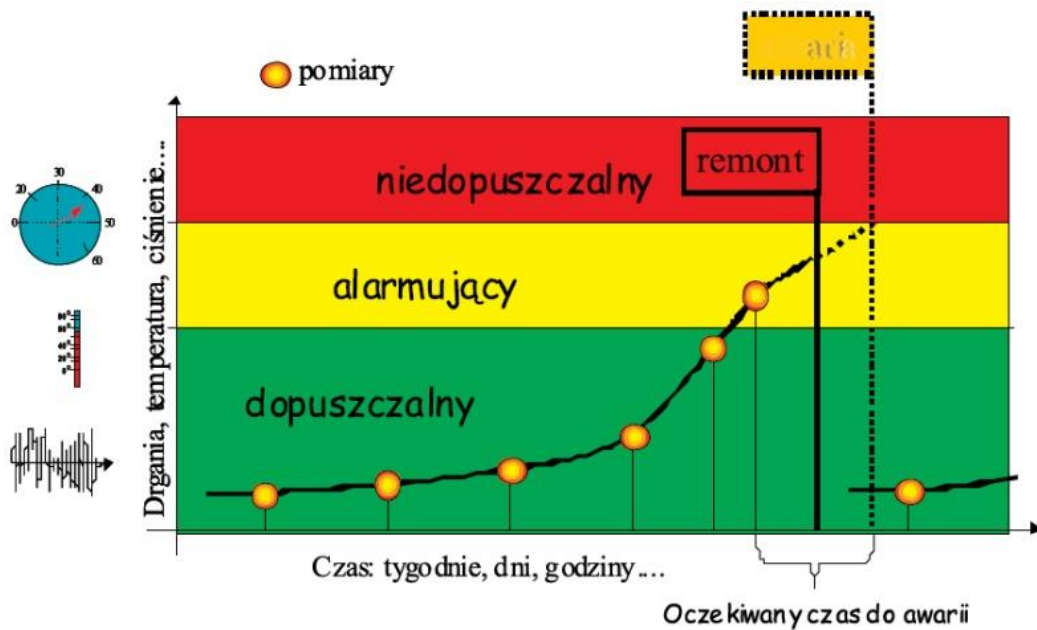
Z punktu widzenia wykorzystania rzeczywistego potencjału użytkowego maszyny jest to strategia mało efektywna, gdyż podstawą przyjmowania dopuszczalnej ilości pracy są ekstremalne warunki pracy. Przyjmuje się tu najniekorzystniejsze warunki pracy, najsłabsze ogniwa (zespoły, części) maszyny, ekstremalne obciążenia, które nie zawsze i w nierównym stopniu mogą się ujawnić podczas eksploatacji.

Strategia ta, mimo dość powszechnego stosowania, posiada szereg wad, np.:

- planowanie czynności obsługowych odbywa się w oparciu o normatyw, niezależnie od stanu technicznego maszyny, co prowadzi do wykonywania zbędnych prac obsługowych i nadmiernego zużywania części i materiałów eksploatacyjnych,
  - sztywne struktury cykli naprawczych (naprawy główne) nieodpowiadające rzeczywistym potrzebom,
  - bardzo mała efektywność wykorzystania potencjału użytkowego maszyny,
  - przyjęte normatywy nie uwzględniają postępu technicznego, nie wyzwalają inicjatywy personelu obsługującego, nie doskonałą systemu eksploatacji,
- 302
- ustalenie optymalnego czasu poprawnej pracy maszyny jest trudne, a to prowadzi do wzrostu kosztów eksploatacji.

### **Strategia wg stanu technicznego**

Strategia według stanu opiera podejmowanie decyzji eksploatacyjnych na podstawie bieżącej oceny stanu technicznego maszyn, ich zespołów lub elementów



Idea podejmowania decyzji eksploatacyjnych na podstawie bieżącej oceny stanu technicznego maszyn.

Umożliwia to eliminowanie podstawowych wad eksploatacji maszyn według innych, omówionych już strategii.

**Aktualny stan techniczny maszyny, odwzorowany wartościami mierzonych symptomów stanu, jest podstawą decyzji eksploatacyjnej. Poprawna realizacja tej strategii wymaga skutecznych metod i środków diagnostyki technicznej oraz przygotowanego personelu technicznego.** Wymaga też przewyższenia nieufności decydentów co do efektywności takiego sposobu eksploatacji. Efekty ekonomiczne z takiego sposobu eksploatacji są niewspółmiernie wyższe niż w innych strategiach, co warunkuje powodzenie i ogromne zainteresowanie tym rozwiązaniem.

Podstawowym warunkiem powodzenia tej strategii jest dostępność prostych i skutecznych metod diagnostycznych.

### Strategia wg efektywności ekonomicznej

Jest to strategia oparta o kryterium minimalnych kosztów eksploatacji maszyn, a decyzje eksploatacyjne podejmowane są w oparciu o wskaźnik zysku.

Podstawą podejmowanych decyzji są dane o niezawodności, kosztach użytkowania i napraw eksploatowanych maszyn.

Ważnym czynnikiem w tej strategii jest postęp techniczny, którego wysoka dynamika określa starzenie moralne maszyn, a więc czynnik wnikliwie śledzony przez potencjalnych odbiorców. Strategia ta ma zastosowanie również w sytuacjach, gdy moralne starzenie się maszyn wyprzedza ich zużycie fizyczne.

W tej strategii kryterium efektywności ekonomicznej, a więc opłacalności eksploatacji maszyny, staje się podstawą decyzji o wycofaniu maszyny z użycia. Wyniki efektywności ekonomicznej mogą często doprowadzać do wycofywania maszyn z eksploatacji jeszcze zdalnych, lecz niezadowolających użytkownika eksploatacji. Poprawne stosowanie tej strategii wymaga gromadzenia dużej ilości informacji statystycznych z zakresu gospodarki finansowej działu eksploatacji, znajomości modeli decyzyjnych, mierników wartości i wskaźników efektywności ekonomicznej oraz rachunku optymalizacyjnego.

### Autoryzowana strategia obsługi

Proponowana strategia eksploatacji imiennie wskazuje na twórcę i odpowiedzialnego za wyrob. Producent zainteresowany jakością i późniejszym zbytem jest

odpowiedzialny za wyrob od zamysłu, poprzez konstrukcję, wytwarzanie i eksploatację, aż do utylizacji lub likwidacji obiektu. Tym samym producent konstruuje i wytwarza swoje wyroby w oparciu o najnowsze osiągnięcia myśli technicznej, zabezpiecza swój wytwór własnym serwisem obsługowym w czasie eksploatacji, a także wyposaża obiekty w środki diagnostyczne.

Biorąc natomiast

pod uwagę zasady funkcjonowania systemu, systemy obsługowo - naprawcze możemy podzielić na:

- systemy planowo - zapobiegawcze oraz
- systemy obsługiwanie według stanu technicznego.

Analiza tendencji rozwojowych systemów obsługowo - naprawczych pozwala na wskazanie głównych kierunków usprawniania i doskonalenia tych systemów, do których należy zaliczyć:

- wydłużenie przebiegów międzynaprawczych i międzyobsługowych środków transportu,
- zmniejszenie zakresu czynności obsługowych i przesunięcie tych czynności z niższych do wyższych rodzajów obsługa, co może sprzyjać zmniejszeniu pracochłonności czynności obsługowych w niższych rodzajach obsługa,
- zwiększenie zakresu diagnostyki, koncentracji obsługiwanie oraz stosowanie napraw metodą wymiany zespołów w zapleczu obsługowym własnym,
- intensyfikację rozwoju diagnostyki oraz wprowadzenie wysokowydajnych metod obsługowo - naprawczych,
- specjalizację markową i technologiczną stacji obsługi w zapleczu usługowym motoryzacji,
- ukierunkowanie gospodarki naprawczej na naprawy bieżące, prowadzone metodą wymiany zespołów.

Pod pojęciem systemu planowo - zapobiegawczego należy rozumieć zbiór przedsięwzięć i ich wzajemnych uwarunkowań polegających na wykonywaniu w czasie eksploatacji środków transportu czynności, które zapobiegają powstawaniu przyspieszonego zużycia jego elementów i zespołów.

Odmianą systemu planowo - zapobiegawczego jest system planowo - przymusowy, który polega na tym że po osiągnięciu przez środek transportu ustalonego normą przebiegu międzyobsługowego kierowany jest on do naprawy (obsługi) bez względu na jego rzeczywisty stan techniczny.

Wykorzystanie systemu planowo - przymusowego, staje się celowe, gdy:

- trwałość poszczególnych zespołów środka transportu jest podobna, a określenie trwałości środka transportu jest łatwe przy jego małym rozrzucie,
- jest konieczne zapewnienie stanu wysokiej niezawodności środka transportu,
- koszty remontu są nieznaczne w porównaniu ze stratami, które mogą wynikać z nieprzewidzianego powstania awarii środka transportu.

System obsługowo - naprawczy według stanu technicznego charakteryzuje się tym, że naprawa jest wykonywana wówczas, kiedy stan techniczny środka transportu tego wymaga, to znaczy kiedy dalsza eksploatacja jest ekonomicznie nieuzasadniona lub wręcz niemożliwa.

Oczywiste jest zatem, że system taki wymaga ciągłego monitorowania stanu technicznego środków transportu. W systemie tego typu nie ma możliwości określenia zakresu czynności naprawczych (obsługowych). Niemożliwe jest, więc ustalenie okresów międzynaprawczych (okresy te mają charakter losowy), rodzaju i pracochłonności napraw, co z kolei utrudnia zarządzanie systemem obsługi technicznej.

Jeżeli przyjmiemy, że przez LLL oznaczymy wartość dopuszczalną parametru diagnostycznego (np. wartość określająca dopuszczalne luzy w układzie kierowniczym), a przez DDD oznaczymy wartość graniczną parametru diagnostycznego, po osiągnięciu której środek transportu ulega uszkodzeniu, to powinna być spełniona nierówność:

$LLL < DDD$

Ustalenie wartości dopuszczalnej parametru diagnostycznego dla poszczególnych typów środków transportu mniejszej od wartości granicznej prowadzi do uniknięcia przykrych

następstw, w tym gwałtownego uszkodzenia tego środka i jest w obszarze zainteresowania konstruktorów środków transportu.

Reasumując należy stwierdzić, że systemy obsługowo - naprawcze według stanu technicznego nie są systemami dość popularnymi a w przedsiębiorstwach transportowych pracujących w systemie zorganizowanym, bardziej rozpowszechnionymi systemami są systemy o stałych okresach międzyobsługowych.

Każde przedsiębiorstwo transportowe realizujące zadania przy wykorzystaniu środków transportu staje przed problemem organizacji zaplecza technicznego, w którym mogłyby być realizowane określone rodzaje obsługi na eksploatowanych środkach transportu, przy jednocześnie minimalnych kosztach jego utrzymania.

#### ZASADY EKSPLOATACJI:

- poddawanie czynnościom i zabiegom obsługowym w odpowiednim czasie i w odpowiednim zakresie i jakości
- użytkowanie zgodnie z instrukcją
- stosowanie właściwych materiałów eksploatacyjnych
- nie przeciążanie
- dążenie do możliwie największej efektywności (wydajności)
- planowanie
- unikanie przestoju
- wykwalifikowani pracownicy
- optymalizacja dróg transportowych
- odpowiedni dobór środka transportu
- ...