

**Cs. Nagy Géza**  
Pécsi Tudományegyetem  
[csnagyg@witch.pmmf.hu](mailto:csnagyg@witch.pmmf.hu)

## WAŻNIEJSZE STRATEGIE KONSERWACJI I REMONTÓW SŁUŻĄCYCH UTRZYMANIU SPRAWNOŚCI URZĄDZEŃ WOJENNYCH

### *Absztrakt*

*Jelen írás összegyűjti a napjainkban leginkább használatos üzemfentartási stratégiákat és azok lehetséges kombinációit. A különböző módszerek értékelése során a fő szempont az volt, hogy azok katonai járművek esetében megfelelőek-e vagy sem. A katonai felszerelés számos különleges követelményt igényel, mint például, hogy a választott stratégia hogyan befolyásolja az eszközök és berendezések javíthatóságát békeidőben, háborúban, vagy stabilizációs erőként kell külföldön fellépni.*

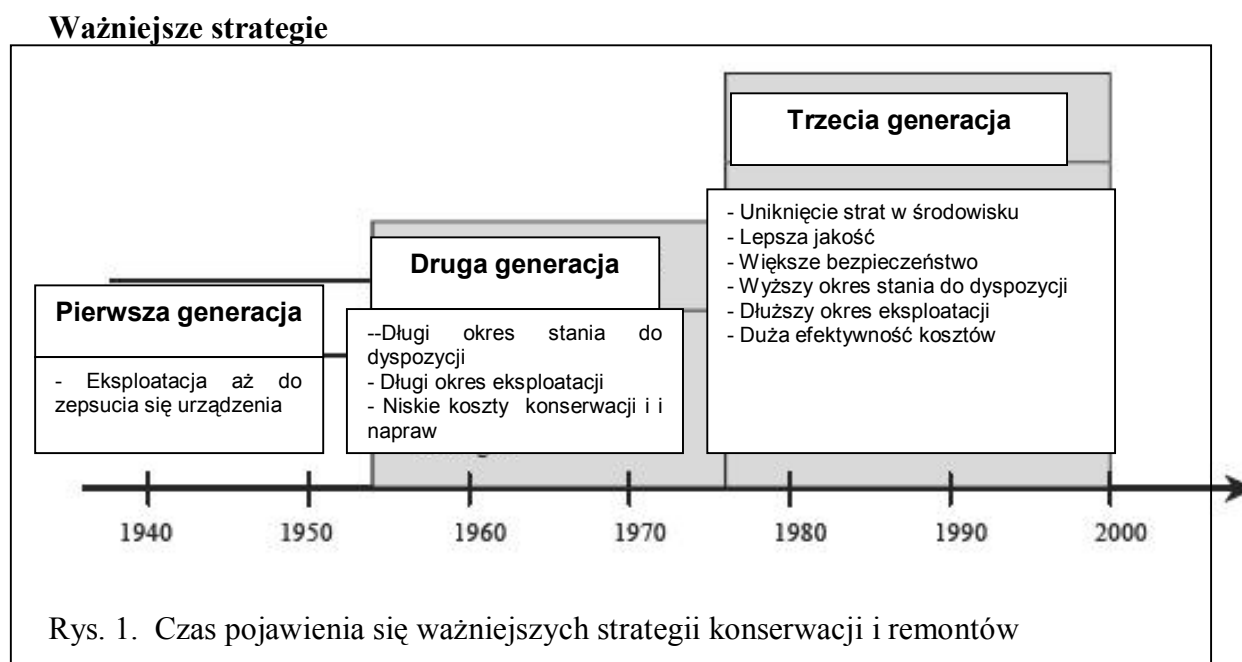
*This paper collects the recently useful maintenance strategies and their possible combinations. The main viewpoint during the evaluation of advantages and disadvantages of various methods was, if it is applicable for military vehicles or not. The military equipment demands a lot of special requirements as for example, how the selected strategy affects the serviceableness of equipment in time of peacetime, in wartime, or in case of a peace stabilization mission abroad.*

*Ten artykuł opracowuje współcześnie stosowane strategie oraz różne możliwe kombinacje systemów dotyczących konserwacji i remontów. Ocena zalet i wad różnych metod została przeprowadzona przede wszystkim z punktu widzenia ich zastosowania w wojsku, z uwzględnieniem specjalnych warunków i oczekiwań dotyczących eksploatacji i utrzymania w stałym ruchu urządzeń techniki wojennej. Najważniejsze spośród nich to: wpływ strategii na możliwość wejścia w stan wojenny w czasie pokoju, w czasie wojny i w wypadku kontyngentu pełniącego służbę w ramach misji zagranicznej*

**Kulcsszavak:** *katonai eszközök, alapvető fenntartás ~ military vehicles, basic maintenance strategies ~ technika wojenna, konserwacja i remonty, eksploatacja, utrzymanie w ciągłym ruchu*

## Wstęp

Już od dłuższego czasu problem stanowi niezgodność pomiędzy tradycyjnym sześciostopniowym systemem obsługi technicznej (TK) i pomiędzy używanymi w dniach dzisiejszych w zreformowanej Armii Węgierskiej (MH) skomplikowanymi urządzeniami technicznymi. W przypadku niektórych typów urządzeń niewątpliwie rozwiązaniem może być System Zapewnienia Sprawności Technicznej (TB). Chciałbym zauważyć, że w działalności współczesnych firm cywilnych nie ma takiego przedsięwzięcia, czy firmy, która stosowałaby wyłącznie tylko jedną strategię. Zakres i okres pojawienia się różnych strategii przedstawia rysunek 1.



Należy podkreślić, że pojawienie się nowej generacji wcale nie oznacza automatyczne zniknięcia poprzedniej, tylko rozszerzenie terenu działania różnych możliwych strategii w celu zwiększenia efektywności.

### *Eksploracja aż do zepsucia się urządzenia*

Takie ustosunkowanie się do każdorazowego technicznego stanu urządzeń raczej oznacza brak strategii, niż jej jakiegokolwiek zastosowanie, ale niewątpliwie, przy niektórych typach urządzeń jest najbardziej optymalnym rozwiązaniem. Angielska nazwa tej metody - **Reactive Maintenance** - sama za siebie mówi. Ta metoda zakłada aktywne współdziałanie odpowiedzialnego użytkownika danego urządzenia, w pierwszym rzędzie poprzez stałe stosowanie tak zwanej diagnostyki narządów zmysłów. Dane urządzenie używamy dotąd, dopóki spełnia nasze oczekiwania, a w wypadku awarii (ale tylko wtedy) wydamy odpowiednie zarządzenia.

Kiedy rozwiązaniem jest zastosowanie tej metody?

- Urządzenie jest nieskomplikowane pod względem budowy i zawartości technicznej.
- Konieczna naprawa nie wymaga wiedzy fachowej.
- Ewentualna awaria nie stanowi zagrożenia dla życia, lub nie prowadzi do następnych usterek.

- Urządzenie nie zajmuje znaczącego miejsca w technologii, czy w łańcuchu działań, łatwo można je usunąć czy zastąpić.
- Obsługujący chce i umie uważać na powierzone urządzenie, nie jest zbyt słabo wyszkolony i co najważniejsze nie jest zainteresowany awarią
- W sytuacji wojennej przy wszystkich urządzeniach.

Jako zaletę tej metody należy wymienić, że poza minimalnym wyszkoleniem obsługującego i niewielką ilością oraz wartością części zapasowych nie potrzeba żadnych dodatkowych inwestycji.

### ***Planowany okresowy przegląd zapobiegawczy (TMK)[2]***

W krajach rozwiniętych przemysłowo wcześniej zauważono znaczenie przeglądu zapobiegawczego, oraz anomalie spowodowane podziałem na pracę i na utrzymanie w stanie sprawności urządzenia. Wynikiem tego zostało wprowadzenie planowanego okresowego przeglądu zapobiegawczego zamiast wcześniej używanego rozwiązania, które skupiało się tylko na naprawie defektów. Na Węgrzech ustawa Rady Ministrów numer 2022/1950 pozwoliła na rozpowszechnienie się na szeroką skalę zaplanowanego przeglądu zapobiegawczego. Głównym zadaniem tego systemu konserwacji jest zapobieganie usterkom i całkowite wykluczenie niespodziewanych awarii poprzez określenie długości okresu między dwoma przeglądami, cyklu eksploatacji i normy kosztów napraw.

System **TMK** rozpowszechnił się w przemyśle, w usługach, w transporcie i oczywiście w wojsku również. W niektórych działach przemysłu regularnie używane kontrole i naprawy o charakterze zapobiegawczym stosowane są już od dawniejszych czasów, np. podstawy utrzymania sprawności systemów kolejowych mają ponad 100 lat i na podstawie długoletniego doświadczenia stale były doskonalone.

Stan stałej sprawności maszyn, urządzeń i pojazdów uzyskuje się poprzez regularnie przeprowadzane kontrole i naprawy. Podczas przeglądu poza pielęgnacją i kontrolą maszyn przeprowadza się niezbędną regulację i mniejsze naprawy. W czasie napraw, przy częściowym lub całkowitym rozmontowaniu maszyny **niezależnie od wielkości defektu naprawiane są lub wymieniane** te części i zespoły, których (szacowany) czas dalszej eksploatacji jest krótszy niż termin następnego remontu. Celem tego jest wykluczenie przed kolejnym okresowym przeglądem jakiegokolwiek niespodziewanej awarii. Podczas renowacji poza naprawą można przeprowadzić również modernizację, podnieść wartość użytkową, czy uzyskać wyższy stopień techniczny.

W systemie **TMK** urządzenie wyłączone jest z produkcji zgodnie z planem, dzięki czemu maleje ta część kosztów, która dotyczy niespodziewanych awarii i równomierne staje się obciążenie wydajności grupy przeprowadzającej naprawy, natomiast niepotrzebne straty oznacza wymiana sprawnych części i nie można wykluczyć, że przegląd odbył się tylko na papierze.

Z reguły zadania systemu **TMK** są następujące:

- wypracowanie takiego systemu napraw, który znając zużycie części i oczekiwany czas ich eksploatacji w sposób zapobiegawczy stara się wyeliminować powstawanie awarii, dzięki czemu w oczekiwanym okresie potrafi zapewnić pracę bez zakłóceń,

- wypracowanie takiego systemu napraw, przy którym z przybliżoną dokładnością może być z góry ustalony termin rozpoczęcia i zakończenia remontów,
- utworzenie takiego organu przeglądów i napraw, przy którym prawidłowo działające maszyny i pojazdy są wycofane z systemu na jak najkrótszy czas, oraz
- taka organizacja prac remontowych, która zapewnia, że urządzenia i pojazdy są do dyspozycji niezależnie od naprawy,
- zapewnienie takiej jakości napraw, przy której funkcjonalna wydajność maszyn, urządzeń i pojazdów zawsze jest odpowiednia,
- modernizacja urządzeń, która zmniejsza prace naprawcze, zwiększa moc urządzeń i poprawia jakość produktu.

W sumie zadaniem **TMK** jest utrzymanie stałej sprawności, o której wielkości decydują środki bezpieczeństwa i czynniki gospodarcze.

Zaletą systemu **TMK** – zakładając utworzenie prawidłowego cyklu [3] – jest możliwość dokładnego planowania napraw w dłuższym przedziale czasu, a co za tym idzie zmniejszenie czasu przerw w eksploatacji oraz zwiększenie okresu sprawności urządzeń i pojazdów. Natomiast nie można nie brać pod uwagę faktu, że zużycie części nie jest optymalne, a jednocześnie w przypadku tych urządzeń, gdzie ważne jest utrzymanie zaleczonego stopnia sprawności i **jeszcze nie posiadają odpowiedniej diagnostyki**, dzięki tej metodzie można uzyskać odpowiednie wyniki.

Wymienione rezultaty można zapewnić poprzez system wypracowany na podstawie nieprzerwanych badań jeszcze przed wprowadzeniem urządzenia do produkcji i w czasie jego pracy.

Mogą być dwa typy stosowanego cyklu:

- czasowy (zależny od czasu), który nie bierze pod uwagę faktycznego obciążenia
- wydajnościowy (zależny od mocy), który czas przeglądów i napraw ustala zgodnie z faktycznym obciążeniem.

Ekonomiczny wpływ **TMK** łatwo można obliczyć z obniżki kosztów oraz ze zwiększenia czasu eksploatacji maszyn i pojazdów.

Praca maszyn i pojazdów przy planowanym okresowym przeglądzie zapobiegawczym jest prawie niezakłócona, rzadko zdarza się awaria.

Podsumowując można stwierdzić, że stosowanie systemu **TMK** – z punktu widzenia bezpiecznej eksploatacji i chronienia jakości - w przypadku skomplikowanych i drogich urządzeń, ewentualnie kombinując z innymi metodami jest konieczne.

### *Przeгляд i remonty w zależności od stanu urządzeń*

Stosunkowo sztywny system przeglądu zapobiegawczego (TMK) opiera się na badaniach zużycia części i wynikających z nich prawidłowościach. W wielu przypadkach możliwość złożonych i dokładnych analiz szybko rozwijających się nauk technicznych i danych

eksploatacji nie jest w stanie dokładnie określić wytrzymałości części na obciążenie, czas pracy bez awarii, czy długość czasu eksploatacji. [4]

Wiele czynników ma wpływ na długość czasu eksploatacji części: sama jakość produkcji i napraw, silnie zmieniające się warunki produkcji (obciążenia), **rozmontowanie przed czasem**, niedbała obsługa itd. Trudny jest do określenia czas eksploatacji nowej części, czy części wykonanej z nieznanego materiału, urządzenia o nowej konstrukcji, gdzie jego działanie praktycznie jeszcze jest nieznanie itd.

Jakość produkcji i napraw zależy między innymi od dokładności obróbki i montażu, od jakości powierzchni, od obróbki cieplnej, od staranności montażu.

Wpływ na warunki produkcji ma pogoda, środowisko (zawartość pyłu, pary wodnej itd.), zmienna eksploatacja, jak w przypadku urządzeń wojennych nieoczekiwane forsowane obciążenie, obsługa urządzeń. Ze względu na wiele czynników zwiększających ryzyko awarii wskazane jest utworzenie takiego systemu eksploatacji, który na podstawie badania przyrządami okresowego i stałego stanu technicznego (np. zużycie części) określa termin przeglądu i remontów oraz zapewnia prawidłowy stan urządzeń.

Podczas badań przy pomocy odpowiednich przyrządów mierniczych i zapisujących dane (diagnostyka techniczna) można określić parametry zużycia (np. temperatura, częstota, impuls odbicia izolacji urządzeń elektrycznych, stan łożysk i przewodów, inne błędy elektryczne itd.) poszczególnych części i zespołów bez ich demontażu.

Regularne obserwowanie stanu maszyny oraz ocena otrzymanych wyników pomaga ustalić prawa rządzące zużyciem. Na podstawie tych praw można z góry ustalić termin i wielkość potrzebnego remontu.

Z dużą pewnością można np. z zawartości ciał obcych w oleju maszynowym, czy z jej porównania z poprzednim pomiarem ustalić wielkość zużycia.

Stan filtru oleju określa różnica ciśnienia przed filtrem i za filtrem. Stan wmontowanych łożysk tocznych i ślizgowych można skontrolować za pomocą mierzenia częstoty czy metody SPM (Shock Pulse Method). Z mierzenia parametrów aktywnych i pasywnych części elektrycznych – lub ze zbudowanych z nich wzmacniaczy, filtrów, modulatorów, demodulatorów – można określić chwilowy stan części lub modułu oraz konieczność i termin nowej regulacji lub naprawy.

W wyniku postępu technicznego produkowane są coraz bardziej skomplikowane maszyny i nieoczekiwana awaria tych coraz bardziej wydajnych i stosunkowo drogiej maszyn powoduje coraz większe straty. System konserwacji działający na podstawie badania stanu technicznego zdolny jest zmniejszyć czas postojów.

Ponieważ do dyspozycji są stałe informacje o stanie technicznym urządzeń, nie tylko można zmniejszyć liczbę niespodziewanych awarii, ale można jeszcze zwiększyć okres pomiędzy dwoma kapitalnymi remontami, czyli może zmniejszyć się liczba remontów. W zależności od rodzaju i od roli w procesie produkcyjnym maszyny, urządzenia lub pojazdu o tak zwanym tradycyjnym remoncie kapitalnym można zapomnieć.

System zapewnia odpowiednie informacje niezbędne do planowania. Znając spodziewaną awarię można określić rodzaj i ilość części zapasowych potrzebnych do naprawy, czyli zapewnić optymalny stan magazynu. Dla poszczególnych okresów czasu można określić – mając informacje o naprawie – potrzebny stan personelu naprawczego i przeprowadzającego konserwację oraz możliwe jest prawne i efektywne przygotowanie pracy remontowej prowadzonej przez obce firmy.

Oparty na diagnostyce zapobiegawczy system utrzymania sprawności umożliwia podniesienie organizacji napraw oraz korzystanie z nowocześniejszych metod jak: wprowadzenie wymiany części głównej, czy przy urządzeniach gwarancyjnych wymiana funkcjonalnych zespołów (modułów).

Na podstawie powyższych danych stosowanie systemu utrzymania sprawności opartego na diagnostyce wydaje się najbardziej ekonomiczne, wbrew temu jego rozpowszechnienie się jest bardzo małe. Szacowane jest, że 5 ... 40% maszyn i urządzeń używanych w zakładach produkcyjnych można byłoby diagnostyzować, co oznaczałoby dużo większy zysk oraz większe bezpieczeństwo eksploatacji, wbrew temu na Węgrzech stosuje się w ok. 0,2 ... 0,5%, a czołówce międzynarodowej 4 ... 8%. Procedury i metody stosowane w badaniu stanu technicznego (diagnostyka) są bardzo zróżnicowane. Niektóre metody badań uznawane są za tradycyjne i z reguły są używane, inne praktycznie są stosowane w szczególnych przypadkach.

Do trzeciej grupy procedur należą takie metody, których podstawy teoretycznie są już znane, ale przed wdrożeniem ich do technicznego i gospodarczego stosowania potrzebują jeszcze dalszych laboratoryjnych badań. Do tej grupy należy między innymi holografia z czterema głównymi kierunkami: odtworzenie holograficzną optyką świetlną, mierzenie holograficzną interferencją, holograficzne opracowanie danych, holografia akustyczna i mikrofalowa.

Dalszą przeszkodą rozpowszechnienia się badania stanu technicznego jest mała ilość przyrządów zdolnych do prowadzenia diagnostyki. To widać z tego, że

- w większości przypadków do przeprowadzenia diagnostyki technicznej trzeba znacznie rozmontować maszynę,
- miejsca, gdzie można by podłączać aparaturę diagnostyczną są trudno dostępne,
- na maszynach nie ma utworzonych punktów do podłączenia aparatury diagnostycznej
- są nieunormowane wymiary i forma punktów podłączenia aparatury diagnostycznej
- z punktu widzenia działania ważne parametry jakości i bezpieczeństwa tylko częściowo mogą być kontrolowane za pomocą metody diagnostyki technicznej.

Badania stanu technicznego można prowadzić w ustalonych terminach lub stale. Pierwszy rodzaj nazywany jest metodą szukania. W przypadku bardziej rozwiniętych systemów w oparciu o odpowiedni program automat przeprowadza badania, który najpierw mierzy parametry główne i jak zauważy jakiś błąd to przeprowadza dokładniejsze badania lub daje sygnał alarmowy.

Przy stałym badaniu – przy metodzie monitoringu – umieszczone na maszynie lub na urządzeniu przyrządy miernicze i zapisujące dane bez przerwy mierzą i zapisują parametry stanu technicznego. W ściśle określonym czasie te parametry ocenia komputer i po przeprowadzeniu analizy porównywającej określa spodziewany termin awarii, jej wielkość i jej prawdopodobne powody.

Wprowadzenie badań diagnostycznych mających na celu pracę bez awarii jest dość kosztowne. Uzasadnione jest, kiedy urządzenie:

- jest wyjątkowo wartościowe i bardzo skomplikowane i postój z powodu awarii wiąże się z dużymi kosztami, lub
- musi spełniać bardzo wysokie wymagania bezpieczeństwa działania

### ***TPM (Total Productive Maintenance)***

czyli pojęcie kompleksowej konserwacji i napraw, które zawiera zapobiegawczy przegląd z wykorzystaniem wszystkich możliwych technik stało się znane w przemyśle japońskim.

Unowocześnianie konserwacji i napraw w Japonii zaczęło się w 1951 roku od przejęcia z USA planowanego okresowego przeglądu zapobiegawczego. Pierwsza firma japońska w 1960

roku zaczęła stosować przegląd zapobiegawczy w stylu amerykańskim, według którego obsługa maszyn produkuje, a za stan techniczny urządzeń odpowiada zespół od przeglądów i konserwacji. Wraz ze wzrostem automatyzacji procesów produkcyjnych przeglądy i konserwacja stały się krytyczne. Tradycyjny zespół remontowy nie był w stanie utrzymywać w stanie ciągłego działania zwiększonej liczby zautomatyzowanych urządzeń. Logiczną wydawała się decyzja, żeby obsługujący maszynę był jednocześnie odpowiedzialny za rutynowane przeglądy i drobne naprawy swojego urządzenia.

Jednocześnie:

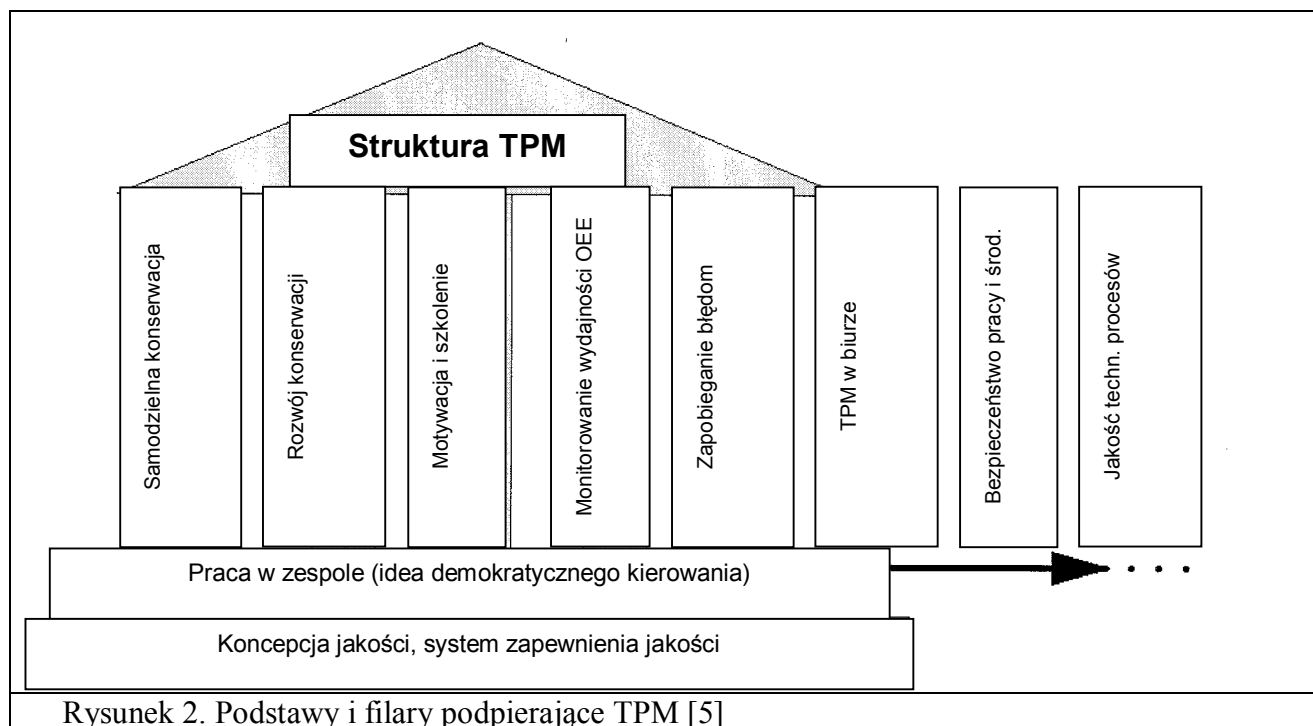
- trzeba poprawić wykorzystanie każdej maszyny; W tym celu należy stworzyć grupy projektowe, które ustalą zadania niezbędne do zlikwidowania strat i zoptymalizują wykorzystanie poszczególnych urządzeń.;
- trzeba wprowadzić konserwację przeprowadzaną przez obsługujących maszynę wraz z działalnością małych grup i z wykorzystaniem metody krok po kroku;
- w dziale konserwacji i napraw trzeba stworzyć system planowanej konserwacji i remontów wraz z podaniem terminów, zapewnieniem części, narzędzi, technologicznych instrukcji itd.;
- trzeba wprowadzić program szkoleniowy w celu podniesienia kwalifikacji osób obsługujących maszyny i personelu do konserwacji i napraw;
- trzeba stworzyć bezpieczny, nadający się do konserwacji i pod względem trwałości-kosztów ekonomiczny system projektowania i produkcji maszyn oraz narzędzi.

Ważniejsze elementy tego systemu (rysunek 2) można wprowadzić tylko po odpowiednim przygotowaniu. Trzeba wypracować szczegółowy plan dotyczący odpowiednich czynności i ich kolejności. Przy różnych organach potrzeba czasu jest zmienna, okres przygotowania trwa z reguły 3 – 6 miesięcy a wdrożenie wynosi 2 – 3 lata.

Obsługującego maszynę oceniają jego kierownicy lub obsługa techniczna. Jeżeli przeprowadzone przez niego działanie pierwszego stopnia oceniają jako wykonane prawidłowo dostanie o nim świadectwo i może o stopień iść dalej. Podczas tego procesu poprawia się również stan urządzenia.

## ***TQM***

Do koncepcji pełnej konserwacji zbliżony jest logicznie **TQM (Total Quality Management)**, który oznacza, że w całym procesie kierowania ważna jest jakość, od nabycia do sprzedaży, czyli jakość i poziom dostarczonych materiałów, półproduktów, części i pracowników.



Rysunek 2. Podstawy i filary podpierające TPM [5]

W praktyce te dwa systemy są koncepcjami kierowania, gdzie potrzebne jest stałe zbieranie danych i ich ocena i decyzje są oparte o te konkretne dane a nie na przypuszczeniach, czy osobistym zdaniu różnych osób. W tym procesie konieczny jest udział pracowników.

Ta nowa filozofia kierowania oznacza zmiany:

- Zmiany w obrazie przyszłości i w strategii; Zadowolenie użytkownika jest miernikiem wydajności
- Zmiany w układzie kierownik – podwładny
- Rośnie rola wiedzy, możliwości podejmowania decyzji, samodzielności i kreatywności pracownika
- Zmiany w strukturach formalnych
- Decydująca staje się konsystencja informatycznych systemów projektowych, organizacyjnych, zainteresowania i informacji.

### ***RBM***

Jako następny stopień rozwoju strategii konserwacji maszyn i urządzeń konieczne musimy wspomnieć pojawienie się **konserwacji na podstawie ryzyka (RBM - Risk Based Maintenance)** i jej stosunkowo szybkie rozprzestrzenienie się. Wśród nowych elementów tej strategii szczególne znaczenie ma prawdopodobieństwo pojawienia się awarii oraz przewartościowanie pojęcia ryzyka. Poza stratami w życiu ludzkim czy w wartościach materialnych, w wyniku rozprzestrzeniania się koncepcji ochrony środowiska tutaj należy wymienić ewentualne następstwa katastrof ekologicznych. W każdym przypadku badamy urządzenia będące w pozycji kluczowej, czy wykonujące najistotniejsze funkcje oraz ich elementy. W tym przybliżeniu ryzyko określane jest jako iloczyn prawdopodobieństwa uszkodzenia elementu i następstw ewentualnej awarii. Wraz ze zwiększeniem liczby czynników otrzymamy wyjątkowo informatywne wskaźniki, o których literatura fachowa wspomina pod zbiorną nazwą krytyczność błędu.



## ***RCM***

Rozwiązaniem problemów występujących przy powstawaniu wielkich systemach technologicznych (automatyczne linie produkcyjne, rafinerie, elektrownie itd.) czy podczas ich eksploatacji jest **konserwacja skoncentrowana na bezawaryjnym działaniu (RCM – Reliability-centered Maintenance)**. Utworzenie tej metody mogło powstać ze spostrzeżenia, że utrzymanie tak wielkich i skomplikowanych systemów w oparciu o wcześniej używane koncepcje spowodowałoby irracjonalnie wysokie koszty i na dodatek ciągle stanie do dyspozycji miałyby wiele do życzenia. Podczas całego rozwoju konserwacji i remontów przy tej metodzie po raz pierwszy spotykamy się z elementami statystyki, czyli z pojęciem rozkładu, prawdopodobieństwa zajścia zdarzenia, czy ryzyka, którego pojawienie się znacznie przerasta wpływ konserwacji i remontów na dany obiekt, gdyż bierze pod uwagę wpływ na ewentualną awarię człowieka, środków i otoczenia. Trochę ograniczając krąg stosowania tej metody możemy stwierdzić, że jej stosowanie jest uzasadnione w wypadku takich jednostek, których awaria ma wyjątkowo poważne skutki.

Przed dalszym badaniem strategii ryzyka należy wspomnieć jeszcze jedną metodę, która jest niezbędna do konserwacji i remontów nowoczesnych urządzeń.

## ***RBIM***

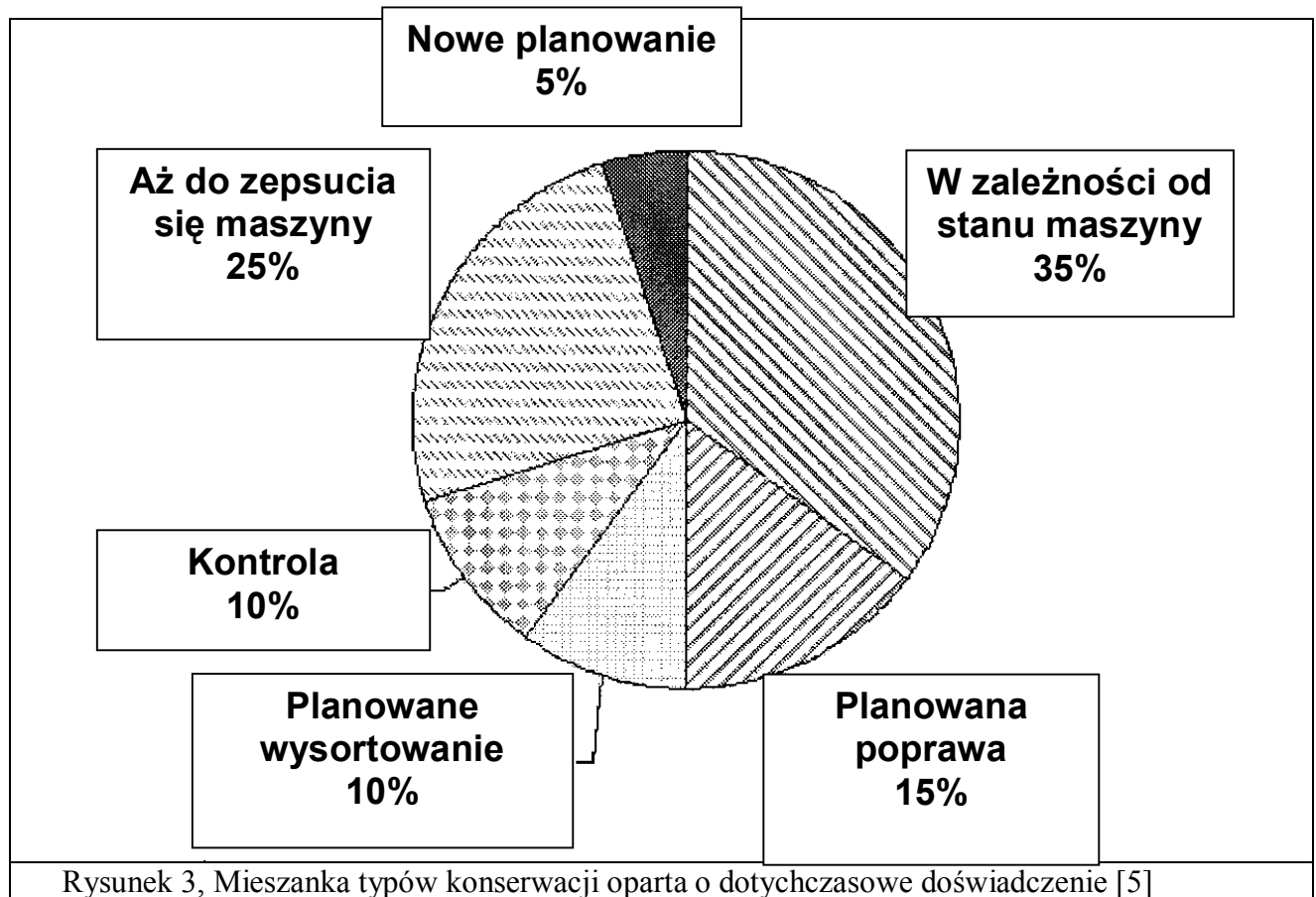
Powstanie i rozpoczęcie stosowania **kontroli i konserwacji na podstawie ryzyka (RBIM – Risk Based Inspection and Maintenance)** spowodowały dobrze znane przyczyny, czyli minimalizacja kosztów i zwiększenie bezpieczeństwa. Znając te powody może wydawać się zupełnie naturalne, że podobnie jak wcześniejsza strategia konserwacji i remontów na podstawie ryzyka, RBIM również pochodzi ze Stanów Zjednoczonych. W dniach dzisiejszych trwa jeszcze wypracowanie norm dotyczących jej stosowania, ale przepisy dotyczące niektórych jej elementów można już znaleźć w zbiorach ASME (American Society of Mechanical Engineers), API (American Petroleum Institute) i EPRI (Electric Power Research Institute). W celu jak najszybszego i jak najszerszego rozprzestrzenienia się tej strategii w Europie w 2001 roku ruszył finansowany przez UE RIMAP (Risk Based Inspection and Maintenance procedures for European industry) projekt, którego głównym celem jest wypracowanie norm i przepisów niezbędnych do wprowadzenia tego systemu i rozpoczęcie korzystania z niego w kilku działających obiektach. Jednym z głównych celów działania RIMAP jest udowodnienie „niezależności tej strategii od różnych sektorów”.

System Komputerowego Kierowania Konserwacją i Remontami (**CMMS Computerised Maintenance Management System**) to pojęcie zbiorowe, które zawiera w sobie sieć kierowania konserwacją i remontami stworzone z różnych systemów komputerowych. CMMS sam w sobie nie jest systemem konserwacji i remontów, ale przy prawidłowym jego używaniu można uzyskać tak przeanalizowane i uporządkowane dane, że praktycznie odpowiada systemowi.

## **Podsumowanie**

Pogodzenie konserwacji i naprawy używanego przez Wojsko Węgierskie (**MH**) wyjątkowo zróżnicowanego parku maszyn oraz kręgu złożonej i skomplikowanej działalności mającej na

celu utrzymania jego w sprawności, można tylko biorąc pod uwagę pochodzenie urządzeń technicznych (dotychczasowe doświadczenie) i zastosowanie różnych typów konserwacji.



Rysunek 3 pokazuje rozkład procentowy strategii konserwacji i remontów w przeciętnym węgierskim przedsiębiorstwie. Moim zadaniem w najbliższym czasie jest przygotowanie podobnej analizy i złożenie wniosku o zmianach dotyczących podniesienia efektywności [6].

#### Literatura:

- [1] Turcsányi Károly: A szárazföldi csapatok haditechnikai eszközei Tansegédlet, 1987  
Budapest : Zrínyi Miklós Katonai Akadémia
- [2] Cs.Nagy Géza: Korszerű üzemfenntartási menedzsment módszerek alkalmazásának lehetőségei, korlátai. Katonai Logisztika 2007/2
- [3] Turcsányi Károly: A fenntartási ciklusrend kialakítása a fegyverzeti és technikai eszközöknél.  
Akadémiai Közlemények 1989.156.sz. 77-96. p.  
Budapest: Zrínyi Miklós Katonai Akadémia
- [4] Cs.Nagy Géza: A korszerű üzemfenntartási rendszerekről. Új Honvédségi Szemle 2006/8
- [5] Péczely György: Logisztikával integrált karbantartási menedzsment előadás. FESTO Akadémia, Miskolc, 2008.03.20
- [6] Ungvár Gyula: A fegyverek hatékonyságának és gazdaságosságának összefüggése. Hadtudomány, IX. évfolyam 2.szám