

ROLA I ZNACZENIE WIEDZY W PRZEDSIĘBIORSTWIE FUNKCJONUJĄCYM WG ZASAD KONCEPCJI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE

Marek WIRKUS, Anna CHMIELARZ

Streszczenie: W opracowaniu zaprezentowano rosnące znaczenie wiedzy w przedsiębiorstwie funkcjonującym wg zasad koncepcji Total Productive Maintenance (TPM). Skupiono się na kluczowych zagadnieniach dotyczących istniejących rozwiązań i zastosowania koncepcji TPM w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Koncepcje tą zestawiono w porównaniu z tzw. tradycyjnym podejściem utrzymania ruchu występującym jeszcze w wielu przedsiębiorstwach. Przedstawiono główne kryteria oceny funkcjonowania TPM. Omówiono rolę, znaczenie i rodzaj wiedzy wykorzystywanej w obu podejściach, tj. tradycyjnym i TPM, a także komputerowe systemy zarządzania przy stosowaniu koncepcji TPM. W formie schematu blokowego zaprezentowano proces wdrażania i funkcjonowania TPM w przedsiębiorstwie produkcyjnym z uwzględnieniem rodzaju wiedzy i zakresu komputerowego wspomaganie zarządzania. Poruszone zagadnienia zestawiono w oparciu o badania literaturowe oraz o badania rozwiązań praktycznych występujących w wybranych przedsiębiorstwach.

Słowa kluczowe: Total Productive Maintenance (TPM), utrzymanie ruchu, wiedza jawna i ukryta, komputerowe wspomaganie TPM.

1. Współczesne tendencje w budowie maszyn i urządzeń wytwórczych

W miarę postępu technicznego zmianie ulegają współczesne urządzenia i maszyny wykorzystywane w przedsiębiorstwie, nie tylko do celów wytwórczych. Można stwierdzić, że dzisiejsze maszyny charakteryzuje:

- Rosnąca złożoność z rosnącym udziałem precyzyjnych części mechanicznych oraz z rosnącym udziałem elementów elektronicznych.
- Duży udział rozwiązań o charakterze zamkniętych „nierozbieralnych” i całościowo wymiennalnych modułów.
- Szybką możliwością diagnozowania stanu technicznego urządzeń w oparciu o specjalistyczne, często elektroniczne urządzenia diagnostyczne.
- Wizualizacja problemów technicznych występujących na maszynie. System tabletów umożliwiający szybką identyfikację i usunięcie usterki przez operatora produkcji.
- Wbudowany „inteligentny system wykrywania błędów”- system kamer identyfikujący produkt wadliwy w procesie.
- Skromny opis zasad pracy i obsługi urządzenia w formie dokumentacji techniczno-ruchowej. Często jest to dokumentacja w języku producenta lub bardzo często słabej jakości tłumaczenia na język kraju, w którym maszyna jest użytkowana, co wynika z trudności tłumaczenia bardzo skomplikowanych pojęć technicznych.

Wielu praktyków podkreśla, że:

- Duży udział części elektronicznych spowodował, że urządzenia i maszyny są trwalsze, a wymagania odnośnie częstości i zakresu serwisu tych części uległy znacznemu ograniczeniu.
- W dalszym ciągu przy maszynach i urządzeniach, w których występuje duża ilość części poruszających się bardzo istotnym jest tzw. docierania lub dopasowywania się elementów maszyn. W tym okresie bardzo istotne jest staranne utrzymywanie parametrów pracy maszyny w ramach wymagań ustalonych przez producenta, stąd potrzeba regularnego serwisowania maszyn i urządzeń.
- Większego znaczenia nabiera posiadanie na zapasie standardowych części zamiennych, aby skracać czas reakcji na wystąpienie awarii.

2. Zarządzanie działem utrzymania ruchu w ujęciu tradycyjnym, a TPM

Zastosowanie maszyn i urządzeń o powyższej charakterystyce i o wysokim poziomie automatyzacji produkcji sprawia, że przedsiębiorstwa stają przed nowym wyzwaniem, poszukiwania wysokojakościowych i nisko-kosztowych metod zarządzania parkiem maszynowym. Stosunkowo nowe, a zarazem tanie podejście w tym zakresie stanowi koncepcja Total Productive Maintenance. Koncepcja TPM wiąże się z odrzuceniem stereotypów związanych z klasycznym podziałem pracy w przedsiębiorstwie. Jest tu stosowany termin „pełnomocnictwa” dla zaznaczenia pozycji operatora i obsługującego, jako członków jednego zespołu, zmierzających do tego, aby obiekt, który oni posiadają, był zawsze maksymalnie wydajny i permanentnie poddawany badaniu służącemu ciągłym usprawnieniu.[1]

Praktycznie realizacja zarządzania utrzymaniem ruchu na podstawie koncepcji TPM polega na doskonaleniu efektywności wykorzystania urządzeń technicznych poprzez:

- zwiększenie udziału operatorów (pracowników operacyjnych) w pracach związanych z podstawową konserwacją maszyn,
- planowanie obsługi prewencyjnej i predykcyjnej dla maszyn,
- efektywne zarządzanie zakupami części zamiennych,
- powołanie grup roboczych pracujących nad usprawnieniami w zakresie ustawiania, szkoleń, przeglądów, bezpieczeństwa, ochrony środowiska itp.

Podejście TPM ukierunkowane jest na zapewnienie możliwie wysokiej całkowitej produktywności przedsiębiorstwa, przede wszystkim dzięki dbałości załogi o wykorzystanie czasu zaangażowania maszyn. Pomimo, że podejście TPM ma swoje źródło w Japonii i powstało na gruncie tamtejszych uwarunkowań społecznych, to jednak jest ono adaptowane i rozwijane w USA i w Europie, w tym coraz częściej w polskich przedsiębiorstwach.[2] W tabeli 1 porównano zarządzanie parkiem maszynowym według koncepcji TPM z podejściem tradycyjnym.

Przedsiębiorstwa, które zdecydują się na wdrożenie zasad koncepcji TPM mogą w krótkim czasie liczyć na poprawę funkcjonowania nie tylko działów odpowiedzialnych za zarządzanie utrzymaniem ruchu, ale także na poprawę funkcjonowania całego przedsiębiorstwa. Do głównych kryteriów oceny skuteczności TPM, a tym samym obszarów poprawy możemy zaliczyć:

- ilość interwencji dokonywanych na poszczególnych maszynach,
- ilość awarii w przeliczeniu na maszynę oraz park maszynowy,
- czas ciągłej pracy pomiędzy kolejnymi awariami,

- czas (roboczogodziny) przeznaczone na usuwanie nagłych awarii,
- ilość dobrych produktów wytworzonych w ciągu jednej zmiany,
- ilość złych produktów wytworzonych/obrobionych na danym stanowisku,
- koszty złej jakości (*ang.COPQ- Cost of Poor Quality*) mierzone dowolnie dla procesu/stanowiska/maszyny,
- ilość zdefiniowanych czynności prewencyjnych dla operatora i technika utrzymania ruchu,
- koszty utrzymania ruchu w kalkulacji jednostkowej dla maszyny oraz całościowej dla całego parku maszynowego (kalkulowane w systemie informatycznym na podstawie danych o kosztach roboczogodziny oraz kosztach części zamiennych)

Tab. 1. Porównanie TPM z tradycyjnym podejściem do utrzymania ruchu [opracowanie własne]

Kryterium	Tradycyjne utrzymanie ruchu	TPM
Dział odpowiedzialny za utrzymanie ruchu	Dział Techniczny/Dział Utrzymania Ruchu	Dział Techniczny, Dział Jakości, Dział Produkcji, Dział Zaopatrzenia
Rodzaj wykorzystywanej wiedzy	Wiedza ukryta posiadana przez pracowników działu oraz wymagana prawem wiedza jawna	Wiedza jawna i ukryta. Duży udział wiedzy jawnej w stosunku do ukrytej. Komputerowa baza danych jako baza wiedzy jawnej.
Podejście do maszyny	„Jeśli się nie psuje, nie dotykaj”	Ściśle określony program konserwacji i przeglądów
Priorytety	Plan produkcyjny/cele ilościowe	Plan działań prewencyjnych/cele jakościowe
Typowe działania	„Gaszenie pożarów” i niekiedy przeglądy o charakterze kampanijnym	Przeglądy, usuwanie źródeł awarii, analiza dokumentacji i danych, poprawa procesu. Okresowe przeglądy i serwis w zależności od przepracowanych godzin określany wg listy czynności serwisowych zdefiniowanych przez producenta maszyny.
Doskonalenie maszyn	Nie wykonywana z powodu braku czasu	Ulepszenia i modyfikacje wykonywane na maszynie zidentyfikowanej jako wąskie gardło produkcyjne
Organizacja pracy	Ściśle określone osoby odpowiedzialne za konserwację i przeglądy	Termin „pełnomocnika” konserwatora dla zaznaczenia pozycji operatora produkcji
Identyfikacja problemu	Rozwiązywanie problemów na bieżąco	Zapobieganie problemom
Zarządzanie częściami zamiennymi	Brak zapasu standardowych części zamiennych	Zdefiniowane i utrzymywane na zapasie „krytyczne” części zamienne
Kwalifikacje pracowników	Wielozadaniowość	Specjalizacja
Odpowiedzialność	Jednostkowa	Zespołowa

Powyższe wielkości można pośrednio wykorzystać do **pomiaru gotowości eksploatacyjnej** (dostępności), która stanowi parametr wyrażający w procentach (lub ułamkach) czas, w jakim urządzenie jest w stanie wytwarzać swój produkt finalny na ustalonym, zaakceptowanym poziomie [2]. Na dany parametr składają się następujące wskaźniki:

- MTBF (*ang. Mean Time Between Failures*) liczony jako stosunek całosciowego czasu pracy maszyny do ilości awarii w danym okresie czasu
- MTTR (z *ang. Mean Time To Repair*) liczony jako stosunek całosciowego czasu przestoju do ilości awarii w danym okresie czasu

MTBF jest miarą niezawodności urządzenia, a MTTR jest miarą możliwości konserwacyjnych zakładu (możliwości utrzymania w ruchu).

Pomimo, że w początkowej fazie wdrażania TPM przedsiębiorstwo musi ponieść określone koszty związane z edukacją pracowników, czasem poświęconym na spotkania w ramach warsztatów Kazein czy też zadedykowaniem etatów itd., zawsze po kilku latach efekty przewyższają początkowe nakłady finansowe.

2. Wiedza w zarządzaniu działem utrzymania ruchu w ujęciu tradycyjnym i TPM

Jednym z najważniejszych warunków efektywnego zarządzania parkiem maszynowym, tak aby docelowo uzyskać poziom zero braków i przestoju jest umiejętność zdefiniowania podstawowych informacji i danych powstających w samym przedsiębiorstwie, które mogą być istotne z punktu widzenia postawionych celów wydajnościowych i jakościowych dla poszczególnych urządzeń technicznych. Zasoby wiedzy w tej dziedzinie obejmują zarówno wiedzę jawną oraz ukrytą. W ramach zarządzania działem utrzymania ruchu do wiedzy jawnej możemy zaliczyć, wszelkiego rodzaju informacje dostępne w postaci dokumentacji, występującej zarówno w formie papierowej i elektronicznej np. DTR (Dokumentacja Techniczno-Ruchowa). Natomiast wiedza ukryta jest personalną inaczej intuicyjną wiedzą, będąca w posiadaniu tylko nielicznych pracowników np. umiejętność doskonalenia funkcji urządzeń technicznych.

Zasady koncepcji TPM wymagają od kierownictwa i pracowników umiejętności zarządzania wiedzą w obszarze utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie produkcyjnym, zarówno wiedzą jawną oraz ukrytą. Jeszcze w wielu przedsiębiorstwach, wiedza jawna występująca w działach utrzymania ruchu zarządzanych według tradycyjnego podejścia ogranicza się do dokumentów wymaganych podstawowymi przepisami prawnymi, którymi objęte są przedsiębiorstwa (tab. 2). Natomiast w działach utrzymania ruchu, które funkcjonują w oparciu o zasady koncepcji TPM zakres wiedzy zarówno jawnej i ukrytej jest powiększony o dodatkowe elementy, jakie stanowią np. standardy pracy, instrukcje, procedury, karty konserwacji, umiejętność pracy w zespole, doskonalenie funkcji urządzeń technicznych itp.

Mając na uwadze złożoność współczesnych maszyn przedstawioną w rozdziale pierwszym, należy wypracować model zarządzania parkiem maszynowym polegający na rozwiązywaniu bieżących problemów, tak aby uzyskać najwyższy poziom gotowości eksploatacyjnej urządzeń technicznych. Dlatego należy przewidywać i zapobiegać powstawaniu awarii dzięki, umiejętnościom gromadzenia i przetwarzania informacji. Niezmiernie istotny staje się proces tworzenia nowych zasobów wiedzy, w ramach transformacji wiedzy ukrytej w wiedzę jawną (tworzenie standardów, procedur i instrukcji). Elementy wiedzy jawnej i ukrytej występujące w działach utrzymania ruchu zarządzanych według TPM przedstawia tabela 3.

Tab. 2. Wiedza występująca w działach odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu w ujęciu tradycyjnym [opracowanie własne]

Tradycyjne podejście do zarządzania parkiem maszynowym	
Wiedza jawna	Wiedza ukryta
Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzenia (DTR)	Umiejętność doraźnego rozwiązania problemów
Instrukcja obsługi maszyny/urządzenia	
Dokumentacja warsztatowa	
Rysunki techniczne, plany, schematy elektryczne, pneumatyczne itp.	
Deklaracje zgodności, znak CE itp.	

Przykładem wiedzy jawnej jest zamieszczona w załączniku 1 karta konserwacji zapobiegawczej dla maszyny X. Zapis w karcie potwierdza wykonanie konserwacji pierwszego poziomu przez osobę wskazaną w dokumencie. Dokument stanowi również element zarządzania wizualnego oraz element komunikacji operatora z pracownikiem utrzymania ruchu. Przy pomocy karty możliwa jest ocena wykonania poszczególnych prac konserwujących dla maszyny.

Tab. 3. Wiedza występująca w działach odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu, funkcjonujących według zasad koncepcji TPM [opracowanie własne]

TPM	
Wiedza jawna	Wiedza ukryta
Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzenia (DTR)	Umiejętność rozwiązywania niestandardowych problemów
Instrukcja obsługi maszyny/urządzenia	Doskonalenie funkcji urządzeń technicznych
Dokumentacja warsztatowa	Zespołowe rozwiązywanie problemów
Rysunki techniczne, plany, schematy elektryczne, pneumatyczne itp.	Umiejętność predykcji zdarzeń niepożądanych
Informacje o przeglądach (konserwacja poziomu pierwszego i drugiego)	Umiejętność budowy struktur zarządzania pracą własną i podwładnych
Katalogi części zamiennych	
Standardy pracy, procedury i zapisy	
Karty przebrojeń	
Deklaracje zgodności, znak CE itp.	

3. Total Productive Maintenance - rozwiązania stosowane w badanych przedsiębiorstwach

Głównym działem funkcjonalnym odpowiedzialnym za proces wdrożenia koncepcji TPM w przedsiębiorstwach jest dział utrzymania ruchu/dział techniczny. W ramach pracy badawczej przeanalizowano funkcjonowanie zasad TPM w dwóch przedsiębiorstwach produkcyjnych z branży energetycznej – przedsiębiorstwie produkcyjnym zlokalizowanym w Anuay sur Ordon we Francji oraz w przedsiębiorstwie produkcyjnym zlokalizowanym w północnej części Polski. W tabeli 4 przedstawiono najważniejsze dane analizowanych przedsiębiorstw.

Tab. 4. Podstawowe dane badanych przedsiębiorstw produkcyjnych [opracowanie własne]

Kryterium	Przedsiębiorstwo produkcyjne „A” (północna Francja, Anuay sur Ordon)	Przedsiębiorstwo produkcyjne (północna Polska) „B”
Zatrudnienie	70 osób	120 osób
Kapitał	krajowy	zagraniczny
Przedmiot produkcji	Produkty niskich napięć	Produkty niskich napięć
Rodzaj produkcji	półautomatyczna automatyczna	manualna, automatyczna, półautomatyczna
Wielkość parku maszynowego	24 maszyny	31 maszyn (tylko maszyny automatyczne)
Dział odpowiedzialny za TPM	Dział Metod Wytwarzania oraz Dział Utrzymania Ruchu	Dział Techniczny
Komputerowe wspomaganie TPM	Ograniczone – głównie w oparciu o zastosowanie MS Excel	Program Micro-Maint włączony w sieć
Zarządzanie częściami zamiennymi	Zarządzana z poziomu pliku Excel bez kalkulacji kosztów	Zarządzana z poziomu programu Micro-Maint z kalkulacją kosztów
Działy wspomagające	Dział produkcji/ Dział Jakości	Dział produkcji/ Dział Jakości, Koordynator BHP
Mierzone wskaźniki	OEE Ilość czynności prewencyjnych wykonanych w miesiącu	Liczba awarii OEE Koszty złej jakości COPQ Ilość czynności prewencyjnych wykonanych w miesiącu

Wyżej zaprezentowane przedsiębiorstwa produkcyjne zarządzają parkiem maszynowym w oparciu o zasady koncepcji TPM. Oba przedsiębiorstwa wykazują duże podobieństwo pod względem wielkości zatrudnienia, przedmiotu produkcji, wielkości parku maszynowego, rodzaju maszyn itp. W przedsiębiorstwie produkcyjnym, umownie nazwanym przedsiębiorstwem „B” zlokalizowanym w Polsce, stosuje się oprogramowanie systemu informatycznego Micro-Maint. Oprogramowanie wspomaga zarządzanie parkiem maszynowym, obiektem budowlanym, przyrządami kontrolno-pomiarowymi oraz środkami indywidualnej ochrony osobistej pracowników. Budowa całego systemu informatycznego, wspomagającego koncepcję TPM została przedstawiona na rysunku 1.

W ramach funkcjonowania systemu informatycznego zostały wyróżnione poszczególne interakcje, zachodzące pomiędzy bazą danych, a użytkownikiem. Poniżej zestawiono szczegółowy opis interakcji:

I1 Interakcja: specjalista ds. utrzymania ruchu – baza danych systemu
Dane wprowadzane:

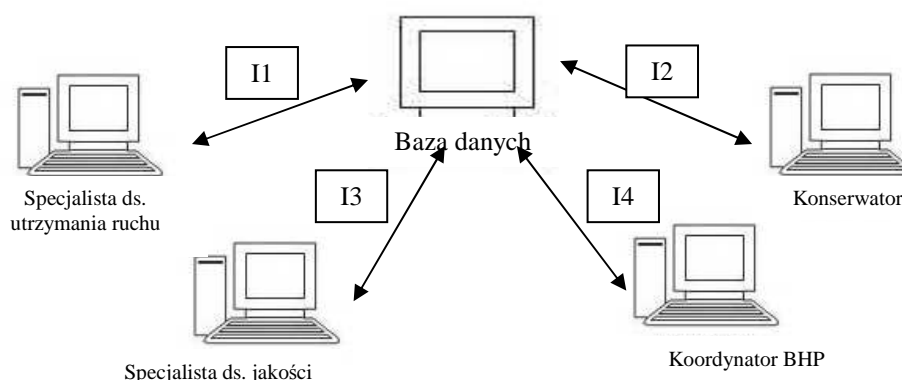
- Podstawowe informacje o maszynach: nazwa, typ, numer seryjny, numer inwentarzowy, obszar pracy, centrum kosztów itp.
- Przeglądy poziomu drugiego, wykonywane przez służby techniczne dla maszyn i

urządzeń technicznych. Możliwość przypisania odpowiedzialności osobowej za dane czynności.

- Dane dotyczące zakresu przeglądów drugiego stopnia.
- Informacje o urządzeniach wliczanych w infrastrukturę budynku tj. piec, sprężarka, wózki widłowe, zbiorniki gazu, systemy alarmów ppoż. i włamaniowych, instalacja elektryczna, instalacja pneumatyczna itp.
- Informacje o rodzaju, zakresie prac, kosztów, częstotliwości przeglądów urządzeń wliczanych w infrastrukturę budynku.
- Podstawowe dane przedsiębiorstw zewnętrznych dokonujących przeglądów elementów infrastruktury budynku.
- Wymagany katalog części zamiennych dla danej maszyny. Katalog zawiera następujące informacje: nazwa części, numer producenta, minimalny zapas, maksymalny zapas, koszt jednostkowy, dane dostawcy itp.
- Nietypowe, dodatkowe działania naprawcze dotyczące maszyn i urządzeń technicznych

Dane pobierane:

- Plan działań prewencyjnych na dany okres czasu (dziennie, tygodniowo, miesięcznie) – dotyczy maszyn i urządzeń technicznych
- Wykaz przeglądów związanych z utrzymaniem infrastruktury budynku.
- Lista części zamiennych do uzupełnienia
- Lista działań prewencyjnych zamkniętych dla danego dnia, lub dla danego konserwatora



Rys. 1. System informatyczny stosowany w obszarze w badanym przedsiębiorstwie [opracowanie własne]

W ramach funkcjonowanie systemu informatycznego zostały wyróżnione poszczególne interakcje, zachodzące pomiędzy bazą danych, a użytkownikiem. Poniżej zestawiono szczegółowy opis interakcji:

I1 Interakcja: specjalista ds. utrzymania ruchu – baza danych systemu

Dane wprowadzane:

- Podstawowe informacje o maszynach: nazwa, typ, numer seryjny, numer inwentarzowy, obszar pracy, centrum kosztów itp.
- Przeglądy poziomu drugiego, wykonywane przez służby techniczne dla maszyn i

urządzeń technicznych. Możliwość przypisania odpowiedzialności osobowej za dane czynności.

- Dane dotyczące zakresu przeglądów drugiego stopnia.
- Informacje o urządzeniach wliczanych w infrastrukturę budynku tj. piec, sprężarka, wózki widłowe, zbiorniki gazu, systemy alarmów ppoż. i włamaniowych, instalacja elektryczna, instalacja pneumatyczna itp.
- Informacje o rodzaju, zakresie prac, kosztów, częstotliwości przeglądów urządzeń wliczanych w infrastrukturę budynku.
- Podstawowe dane przedsiębiorstw zewnętrznych dokonujących przeglądów elementów infrastruktury budynku.
- Wymagany katalog części zamiennych dla danej maszyny. Katalog zawiera następujące informacje: nazwa części, numer producenta, minimalny zapas, maksymalny zapas, koszt jednostkowy, dane dostawcy itp.
- Nietypowe, dodatkowe działania naprawcze dotyczące maszyn i urządzeń technicznych

Dane pobierane:

- Plan działań prewencyjnych na dany okres czasu (dziennie, tygodniowo, miesięcznie) – dotyczy maszyn i urządzeń technicznych
- Wykaz przeglądów związanych z utrzymaniem infrastruktury budynku.
- Lista części zamiennych do uzupełnienia
- Lista działań prewencyjnych zamkniętych dla danego dnia, lub dla danego konserwatora

I2

Interakcja: konserwator – baza danych systemu

Dane wprowadzane:

- Informacje o zamknięciu planowanych działań prewencyjnych
 - Informacje o ilości części pobranych do wykonania czynności konserwujących
- Dane pobierane:
- Lista działań prewencyjnych do wykonania (konserwacja poziom II)
 - Lista dodatkowych interwencji w tym działań naprawczych, korekcyjnych

I3

Interakcja: specjalista ds. jakości – baza danych systemu

Dane wprowadzane:

- Podstawowe informacje o przyrządach kontrolno-pomiarowych: nazwa, numer wewnętrzny, częstotliwość kalibracji/wzorcowania, urządzenie powiązane, jednostka wykonująca kalibracje/wzorcowanie, koszty sprawdzenia itp.
- Urządzenie powiązane – urządzenie techniczne lub maszyna, z którym współpracuje przyrząd kontrolno-pomiarowy.
- Informacje o jednostkach kalibrujących/wzorcujących – dane teled adresowe, osoby kontaktowe itp.

Dane pobierane:

- Wykaz działań/interwencji dotyczących przyrządów kontrolno-pomiarowych, informacje o zbliżającym się końcu ważności certyfikatu wzorcowania, kalibracji.

I4

Interakcja: koordynator BHP – baza danych systemu

Dane wprowadzane:

- Lista osób wraz z przypisanymi środkami ochrony indywidualnej (informacje o częstotliwości wymiany).
- Lista środków ochrony indywidualnej wraz z podstawowymi informacjami: nazwa, rozmiar, koszty, dostawca, minimalny zapas itp.

- Lista elementów objętych nadzorem koordynatora BHP, np.: apteczki, kaski, kamizelki odblaskowe, obuwie techniczne itp.

Dane pobierane:

- Wykaz działań/interwencji do wykonania. Do najczęstszy działań można zaliczyć wymianę obuwia, kasków, kamizelek itp.
- Lista środków ochrony indywidualnej wymagających uzupełnienia.

Opisane powyżej interakcje podkreślają wieloaspektowy charakter koncepcji TPM, która w badanych przedsiębiorstwach angażuje w zmiany nie tylko dział utrzymania ruchu, ale także BHP, dział jakości i produkcji. Środek ciężkości odpowiedzialności za efektywność parku maszynowego został przeniesiony z pracowników działów utrzymania ruchu na operatorów produkcji. Dodatkowo, aby lepiej gromadzić i zarządzać wiedzą w działach utrzymania ruchu przedsiębiorstwa coraz chętniej sięgają po rozwiązania związane z zastosowaniem komputerowych systemów wspomagających zarządzanie.

4. Istota wiedzy w procesie wdrażania Total Productive Maintenance na przykładzie badanych przedsiębiorstw produkcyjnego

Odpowiedzialność za proces wdrażania zasad koncepcji TPM najczęściej przypisana jest kierownikowi działu utrzymania ruchu. Nie zmienia to jednak faktu, że zakresem zmian objęte są również inne działy funkcjonalne organizacji, takie jak: dział produkcji, dział jakości, dział zaopatrzenia oraz stanowisko koordynatora (inspektora) BHP. Tabela 5 przedstawia najważniejsze etapy procesu wdrażania koncepcji TPM w działach utrzymania ruchu badanych przedsiębiorstw.

Powstające na ostatnim etapie dokumenty: „Raport o ilości działań prewencyjnych” oraz „Raport o ilości awarii i napraw” pozwalają na modyfikację działań prewencyjnych, tak aby zminimalizować występujące zakłócenie. Analiza danych zawartych w raportach pozwala wdrożyć „najlepsze praktyki” postępowania z urządzeniami technicznymi w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

5. Pracownicy w obszarze utrzymania ruchu według koncepcji TPM

Według porównania dwóch podejść do zarządzania działem utrzymania ruchu, tj. tradycyjnego i TPM przedstawionego w tabeli nr.1 można wywnioskować, że współczesny konserwator to wysokiej klasy specjalista - inżynier. Do najczęściej spotykanych cech techników pracujących w działach utrzymania ruchu funkcjonujących w oparciu o zasady TPM należą:

- Wysoki poziom wiedzy technicznej na temat obsługiwanych maszyn i urządzeń technicznych,
- Nawyk podnoszenia swojej wiedzy na temat pracy i serwisu obsługiwanych maszyn i urządzeń technicznych,
- Umiejętności korzystania z nowoczesnych, komputerowych baz wiedzy istniejących najczęściej w formie elektronicznej,
- Znajomość języka obcego (np. języka angielskiego lub innego języka), aby móc zapoznać się z dokumentacją maszyny lub ustalić z jego przedstawicielem zakres napraw,
- Cechy takie jak: staranność, solidność, szczegółowość i konsekwencje z wykonywanej pracy.

Tab. 5. Przebieg procesu wdrażania koncepcji TPM w przedsiębiorstwie produkcyjnym od strony zadań działów utrzymania ruchu [opracowanie własne]

Zródło wiedzy	Etapy procesu wdrażania TPM	Nowa wiedza
<ul style="list-style-type: none"> • DTR maszyn • Instrukcje obsługi • Obchód na halach produkcyjnych 	<p>1. Utworzenie kompletnego spisu wszystkich maszyn objętych programem TPM w przedsiębiorstwie.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • DTR maszyn • Instrukcje obsługi • Wywiady z pracownikami działu utrzymania ruchu i produkcji • Rejestr awarii maszyn [załącznik nr 2] 	<p>2. Zdefiniowanie czynności dla konserwacji poziomu pierwszego (osoba wykonująca-operator produkcji).</p>	<p>Karta konserwacji poziomu pierwszego [załącznik nr 1] Instrukcja konserwacji poziomu pierwszego</p>
<ul style="list-style-type: none"> • DTR maszyn • Instrukcje obsługi • Wywiady z pracownikami działu utrzymania ruchu i specjalistami • Rejestr awarii maszyn • Rysunki techniczne • Katalogi części zamiennych • Dostawcy zewnętrzni 	<p>3. Zdefiniowanie czynności dla konserwacji poziomu drugiego wraz z informacją o wymianie części, integracja z systemem komputerowym.</p> <p>4. Pozyskanie danych o dostawcach, cenach i czasach realizacji dostaw, integracja z systemem komputerowym</p>	<p>Baza danych programu: Czynności konserwacji poziomu drugiego wraz z częściami zamiennymi. Instrukcje konserwacji poziomu drugiego</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Baza danych programu • Rejestr awarii maszyn 	<p>5. Analiza ilości działań prewencyjnych i napraw dla poszczególnych maszyn w ujęciu kosztowym oraz ilościowym.</p>	<p>Raport o kosztach utrzymania ruchu Raporty o ilości działań prewencyjnych i awarii</p>

W koncepcji TPM należy szczególnie zaznaczyć pozycję operatora produkcji, który występuje w roli „pełnomocnika” służb technicznych. Na stanowisku operatorskim wymaga się, aby pracownik:

- Posiadał wysoką wiedzę z zakresu obsługi maszyny,
- Dokonywał konserwacji poziomu pierwszego (w tym konserwacja prewencyjna i zapobiegawcza),
- Samodzielnie rozwiązywał problemy, wykrywanie przyczyn i korekta,
- Aktywnie uczestniczył w warsztatach doskonalących funkcję urządzeń technicznych (zgłaszał propozycje usprawnień),

- Posiadał takie cechy jak: staranność, dociekliwość, solidność, szczegółowość, umiejętność współpracy z innymi operatorami produkcji.

6. Podsumowanie

W miarę postępu technicznego zmieniają się współczesne urządzenia i maszyny wykorzystywane w przedsiębiorstwie. Jednocześnie wysokie wymagania dotyczące niezawodności i gotowości eksploatacyjnej (dostępności) wiążą się z koniecznością skutecznego zarządzania parkiem maszynowym, gdzie dominującym czynnikiem staje się umiejętne gromadzenie i przetwarzanie wiedzy. Podejściem scalającym wymienione wymagania jest koncepcja TPM, której podstawą jest założenie, że przedsiębiorstwo, w tym dział utrzymania ruchu, powinien zarządzać zasobami wiedzy, zarówno wiedzą jawną i ukrytą. Świadectwem tego, jest coraz szerzej wykorzystywane komputerowe wspomaganie zarządzania parkiem maszynowym. Zmianie ulega również wizerunek pracownika służb technicznych – konserwatora. Współcześnie jest to wysokiej klasy specjalista-inżynier, znający języki obce, co świadczy o tym, że czasy w których dział utrzymania ruchu funkcjonował w oparciu o tradycyjne podejście bezpowrotnie minęły.

Literatura

1. Downarowicz O.: Geneza i współczesność zarządzania zasobami techniki. Inżynieria Morska i Geotechnika , nr 6, 1999, s. 319-325.
2. Smith A. M.: AMS Associates Inc. w California i Glenn R. Hinchcliffe, Consulting Professional Engineer, G&S Associates Inc. w North Carolina Copyright, 2004.

Dr hab. inż. Marek WIRKUS
Mgr inż. Anna CHMIELARZ
Wydział Zarządzania i Ekonomii
Politechnika Gdańska
80-233 Gdańsk, ul. G. Narutowicza 11/12
tel. 58-347-15-24, 605991668
e-mail: mwir@zie.pg.gda.pl
anna.chmielarz@pl.abb.com