

Mariusz KRUCZEK*, Zbigniew ŻEBRUCKI*

DOSKONALENIE PROCESÓW UTRZYMANIA RUCHU W PRZEDSIĘBIORSTWIE BRANŻY HUTNICZEJ¹

Streszczenie

Artykuł prezentuje zastosowanie koncepcji Autonomicznego Utrzymania Ruchu w procesach realizowanych w przedsiębiorstwie hutniczym. Koncepcja ta stanowi jeden z podstawowych filarów metodyki podnoszenia efektywności procesów w obszarze logistyki produkcji. Autonomiczne Utrzymanie Ruchu, jako trzon zarówno WCM i TPM stawia na maksymalizację wydajności maszyn i urządzeń poprzez zastosowanie działań zapobiegających awariom w całym okresie użytkowania oraz angażuje pracowników z działów produkcyjnych i utrzymania. Autonomiczne Utrzymanie Ruchu angażuje także wszystkie szczeble zarządzania tak, aby wykorzystywać aktywność małych zespołów w działania typowo prewencyjne.

Słowa kluczowe: logistyka produkcji, autonomiczne utrzymanie ruchu, WCM, TPM

1. WPROWADZENIE

Dynamiczne zmiany na rynku, widmo kryzysu oraz konieczność zaspokojenia zindywidualizowanych oczekiwań klientów spowodowały, że przedsiębiorstwa szukają nowych sposobów osiągania przewagi rynkowej. Jedną z nich jest usprawnianie przepływów materiałów i informacji w procesach pomocniczych. Zmiana podejścia do gospodarki konserwacyjno – remontowej zauważalna jest niemalże w każdej gałęzi przemysłu. Wykorzystywana do poprawy efektywności i sprawności działania koncepcja Lean dostarcza w tym zakresie instrumentu jakim jest Total Productivity Maintenance (TPM), który jest również jednym z głównych filarów koncepcji World Class Manufacturing (WCM). Podstawą działań podejmowanych w ramach TPM jest przekonanie, że możliwa jest optymalizacja procesów produkcyjnych w sposób bezinwestycyjny, a okres eksploatacji maszyn i urządzeń można przedłużyć wprowadzając odpowiednie rozwiązania w funkcjonowaniu służb utrzymania ruchu i podejściu do czynności obsługowych wśród operatorów. Nie jest zatem konieczne inwestowanie w coraz to nowsze, niekoniecznie tanie, technologie, których okres zwrotu z inwestycji bywa dłuższy niż przydatność eksploatacyjna urządzenia [4].

Wychodząc od źródeł koncepcji Lean, która zakłada eliminację wszelkiego rodzaju strat i marnotrawstwa zauważyć można, że prawdziwy potencjał, nie musi kryć się w zaawansowanych technologiach, skomplikowanych wielofunkcyjnych maszynach czy najnowszych rozwiązaniach procesowych a w ludziach [6]. Podstawą sprawnego przepływu w wewnątrzorganizacyjnych łańcuchach dostaw jest zrozumienie i współpraca pomiędzy poszczególnymi funkcjami. Praca zespołowa daje możliwość tworzenia wartości dodanej, a tworzenie wielofunkcyjnych zespołów złożonych z pracowników różnych szczebli przedsiębiorstwa stanowi trzon każdej organizacji dążącej do pracy w ramach filozofii ciągłego doskonalenia. W artykule przedstawione zostaną zagadnienia związane bezpośrednio

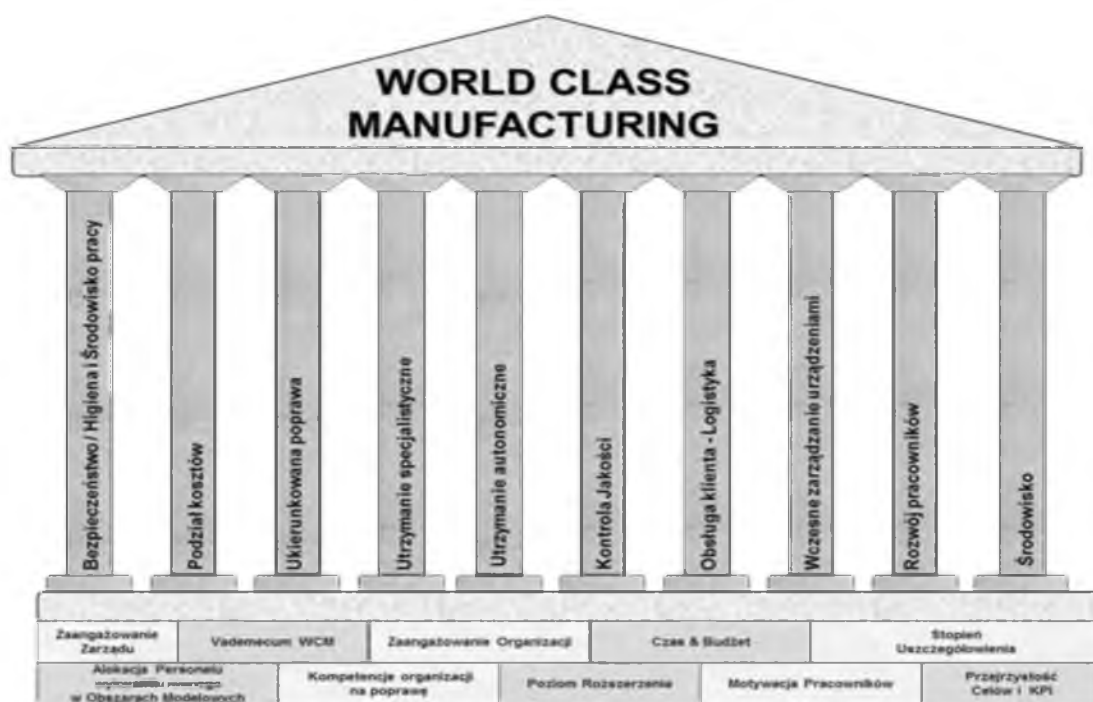
* Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania, Zakład Zarządzania Przedsiębiorstwem i Organizacji Produkcji

¹ Publikacja sfinansowana ze środków na naukę w latach 2010-2013 jako projekt badawczy rozwojowy nr: NR03-0112-10/2010 z dnia 09.12.2010 r.

z wdrażaniem kompleksowej metodologii, jaką jest WCM ze szczególnym uwzględnieniem filaru Autonomicznego Utrzymania Ruchu dla wybranej linii produkcyjnej w przedsiębiorstwie hutniczym.

2. ISTOTA I ELEMENTY SKŁADOWE WCM

WCM jest koncepcją, która coraz częściej stanowi nieodzowną część realizowanych w organizacji procesów. Ze względu na swoją kompleksowość i zasięg wyprzedza podejście inwestycyjne i zmierza do tego, by w maksymalny sposób wykorzystywać aktualnie dostępne środki i zasoby. Jednym z elementów tych rozległych metodyk jest Autonomiczne Utrzymanie Ruchu, które opiera się na rozwoju pracowników technologicznych przy współpracy ze służbami utrzymania ruchu. World Class Manufacturing (Produkcja Klasy Światowej) stanowi system ciągłego doskonalenia ukierunkowany na bezustanną poprawę poprzez stosowanie najlepszych praktyk wypracowanych w ramach wielofunkcyjnych zespołów roboczych. System ten koncentruje się na eliminacji identyfikowalnych w przedsiębiorstwie strat i zmierza do osiągnięcia pozycji wiodącej organizacji w swojej klasie operacyjnej. WCM opiera się na wielofunkcyjności każdego zakładu oraz wskazywaniu w systematyczny i konsekwentny sposób, dróg poprawy w każdej kategorii operacyjnej [5] (rys. 1).



Rys. 1. Filary WCM
Źródło: [5]

Charakterystykę głównych filarów WCM przedstawiono w tabelicy 1

Tablica 1. Charakterystyka filarów WCM

Filar WCM	Charakterystyka filaru
Bezpieczeństwo i higiena pracy	Opiera się na logicznym podejściu do wdrożenia systemów pozwalających na osiągnięcie zera wypadków. Zawiera zestaw narzędzi pozwalający na polepszenie warunków pracy w przedsiębiorstwie.

Filar WCM	Charakterystyka filaru
Podział kosztów	Skierowany na specyficzną i konsekwentną redukcję kosztów zakładu. Stanowi naukowe i usystematyzowane podejście badania relacji pomiędzy przyczynami strat w zakładzie a kosztami. Przeprowadzana w ramach tego filaru analiza kosztów określa jasno obszary strat oraz nadaje im priorytety w zależności od poziomu kosztów lub możliwości eliminacji strat. Wskazuje na aktualne braki i potencjał, który można wykorzystać.
Ukierunkowana poprawa	Skierowany na działania związane z rozwiązywaniem określonych problemów przez stosowanie odpowiednich technik, metod i narzędzi. Ukierunkowaną poprawę zawiera zestaw wielu narzędzi, które odpowiednio dobrane wyeliminują problem niezależnie od jego typu.
Utrzymanie specjalistyczne	Zajmujący się strukturalnym podejściem do wyeliminowania awarii urządzeń oraz optymalizacji funkcjonalności pracowników. Pomaga pracownikom służb Utrzymania Ruchu (UR) na przekazanie pewnej części obowiązków pracownikom linii i skupienie zadań służb UR na specyficznych, bardziej skomplikowanych problemach związanych z niezawodnością maszyn np.: gospodarka częściami zamiennymi, wprowadzenie systemu prewencyjnego UR lub opartego o stan eksploatacyjny i okres żywotności urządzenia, itp.
Utrzymanie autonomiczne	Zajmujący się zwiększaniem efektywności linii produkcyjnej poprzez pobudzenie u każdego pracownika poczucia odpowiedzialności za urządzenie, przy którym pracuje. Jest to działanie operatora służące przywróceniu i utrzymaniu optymalnych warunków pracy urządzeń. Pozwala doskonalić umiejętności operatorów oraz pomaga zachować podstawową funkcjonalność urządzenia.
Kontrola jakości	Badający wszelkie czynniki wpływające na obniżenie poziomu jakości wyrobów końcowych. Zawiera zestaw narzędzi pomagających rozwiązać skomplikowane problemy jakościowe oraz osiągnąć poziom zera defektów. Pozwala na badanie wszelkich strat i ich związku z procesami, maszynami, operacjami.
Obsługa klienta	Badający i wspierający relacje przedsiębiorstwa z klientami. Pomaga rozwiązywać problemy współpracy z klientami i bazuje na trzech grupach mierników logistycznych: koszty, jakość i terminowość dostaw.
Wczesne zarządzanie urządzeniami	Mający zastosowanie u podstaw wszelkich projektów oraz przy optymalizacji systemów wsparcia takich jak np.: dokumentacja techniczna. Celem jest optymalizacja czasu osiągnięcia zakładanych zdolności produkcyjnych nowo powstałych i zmodernizowanych maszyn i urządzeń. Bada także, wpływ jednostek operacyjnych na fazę projektowania i konstruowania.
Rozwój pracowników	Skupia zestaw narzędzi i praktyk pomagających w zwiększaniu poziomu kompetencji każdego pracownika. Koncentruje się na działaniach motywujących i aspektach zarządzania zasobami ludzkimi. Celem tego filaru jest wypracowanie systemu kompetencji, w którym pracownicy są wielofunkcyjni i są w stanie wykonywać wiele operacji.
Środowisko	Opierający się na działaniach związanych z aspektem środowiskowym i na wyeliminowaniu wszelkich wypadków mających negatywny wpływ na otaczające środowisko. Zawiera zestaw narzędzi pozwalający na rozwiązywanie problemów związanych z zagrożeniem środowiskowym

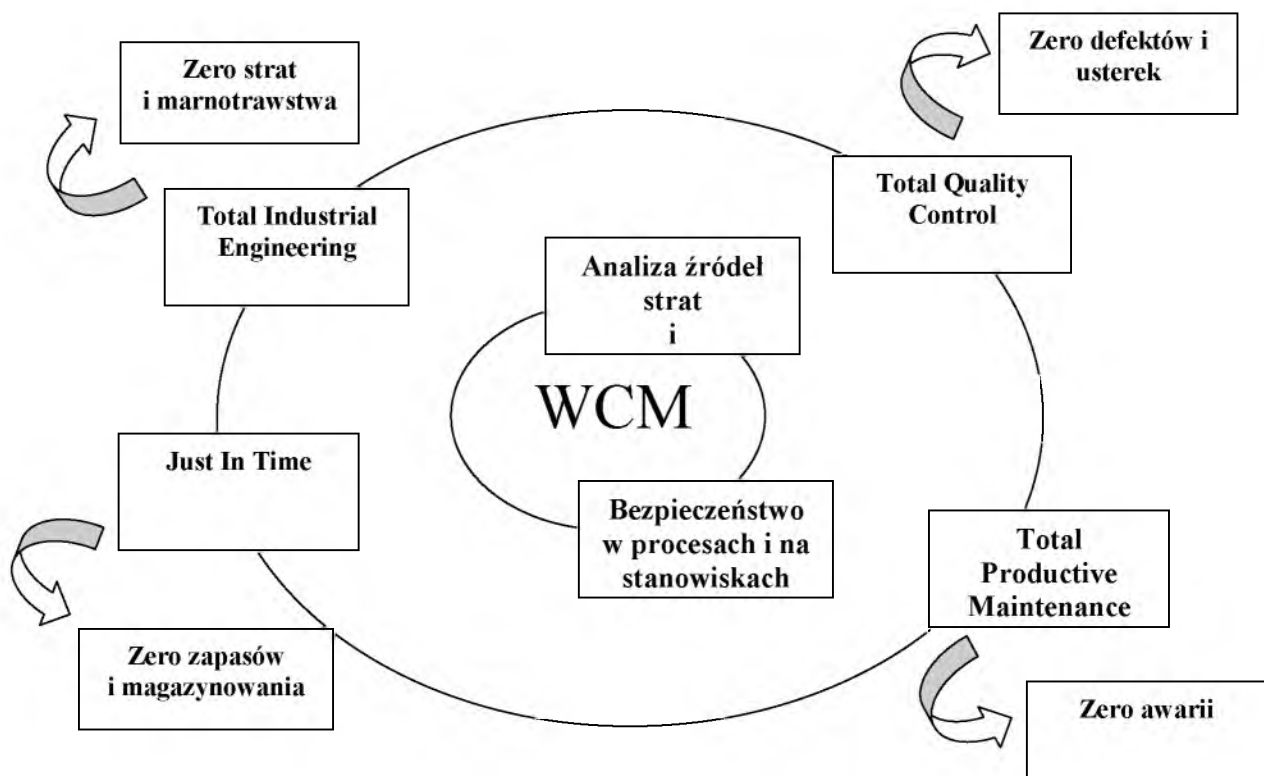
Źródło: *opracowanie własne na podstawie materiałów [1, 2, 3, 5, 6]*

Word Class Manufacturing jest również rozumiane jako program zmian i odnowy oparty na doskonałości procesów logistyki i produkcji, który odnosi się do uzyskanych wyników i metod stosowanych przez najlepsze przedsiębiorstwa światowe [6]. Zasadniczym celem WCM jest ograniczenie marnotrawstwa, a oczekiwane korzyści to wysoka jakość produktu, wprowadzenie systemu dostaw na czas, racjonalne wykorzystanie zasobów

przedsiębiorstwa, redukcja zapasów magazynowych. Doświadczenie wypracowane przez różne przedsiębiorstwa wskazują, że WCM jest koncepcją spajającą Total Quality Control (TQC), Total Productive Maintenance (TPM), Total Industrial Engineering (TIE), Just In Time (JIT) [4]. Istotę integracji tych koncepcji zobrazowano na rysunku 2.

Analizując przesłanki, które wpływają na wprowadzenie WCM w przedsiębiorstwie można wymienić [3]:

- wzrost wymagań rynku, które przejawiają się w konieczności redukcji kosztów i zwiększeniu produktywności;
- wzrost wymagań dotyczących jakości oferowanych produktów, co znajduje odzwierciedlenie w eliminacji różnego rodzaju wad oferowanych produktów;
- zapewnienie terminowej realizacji zamówień klientów, co wiąże się z synchronizacją i koordynacją przepływów w łańcuchach dostaw, dążeniem do produkcji zgodnie z filozofią Just In Time oraz wprowadzeniem strategii szybkiej reakcji (QR);
- poprawa warunków środowiska, która wiąże się przede wszystkim z eliminacją wszelkiego rodzaju ryzyka dla środowiska naturalnego, korzystne efekty dotyczące środowiska można osiągać już w fazie projektowania wyrobu stosując zasady ekoprojektowania;
- poprawa warunków pracy dla pracowników, która powinna się przyczynić do stworzenia bezpiecznego i przyjaznego środowiska pracy oraz ograniczeniu nadmiernego obciążania.



Rys. 2. Związek między podstawowymi koncepcjami w WCM

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3,6]

Wdrażanie WCM w przedsiębiorstwie wymaga uwzględnienia wewnętrznych i zewnętrznych czynników, które warunkują powodzenie wdrożenia. Za najważniejsze uznaje się zachowania i podejście pracowników w przedsiębiorstwie i to pracowników każdego szczebla. Kolejne zasady udanego wdrożenia to [3, 6]:

- Zaangażowanie – brak poparcia ze strony naczelnego kierownictwa może powodować, że wdrożenie WCM nie powiedzie się, pracownicy nie będą dostrzegali sensu wprowadzenia zmian w organizacji.
- Uczestnictwo – zakłada współuczestnictwo wszystkich osób we wprowadzeniu WCM oraz uświadomienie celów i założeń.
- Komunikacja – jest konieczna do przekazania celów do jakich dąży organizacja wdrażająca WCM. Pracownicy muszą wiedzieć, jaki jest postęp w realizacji celów postawionych przed nimi oraz jaki jest postęp w pracach całego przedsiębiorstwa.
- Zrozumienie polegające na jednoznacznej identyfikacji problemów i właściwym przedstawieniu procesu usprawnień.
- Mierzenie jest punktem wyjścia do ustalenia i monitorowania liczby problemów oraz ustalenia ich znaczenia. Pozwala na określenie skuteczności działań usprawniających. Wyniki powinny być mierzone przed i po wdrożeniu działań, aby ustalić czy wprowadzone zmiany przyniosły poprawę.
- Wdrożenie to przekładanie założeń na konkretne działania operacyjne.
- Systematyka – polega na przestrzeganiu programu wdrożenia właściwych rozwiązań przez właściwe osoby. Polega na ciągłym uczeniu się w oparciu o podwójną pętlę.
- Ocena jest integralną częścią procesu usprawniania, gdyż pozwala na sprawdzenie czy problemy zostały rozwiązane.
- Standaryzacja kończy cykl usprawniania procesów zgodnie z zasadami WCM w celu utrzymania osiągniętych wyników, aby zidentyfikowany problem nie wystąpił ponownie.
- Dokumentacja pozwala na zebranie zdobytej wiedzy specjalistycznej i wykorzystanie jej w innych obszarach w przyszłości.

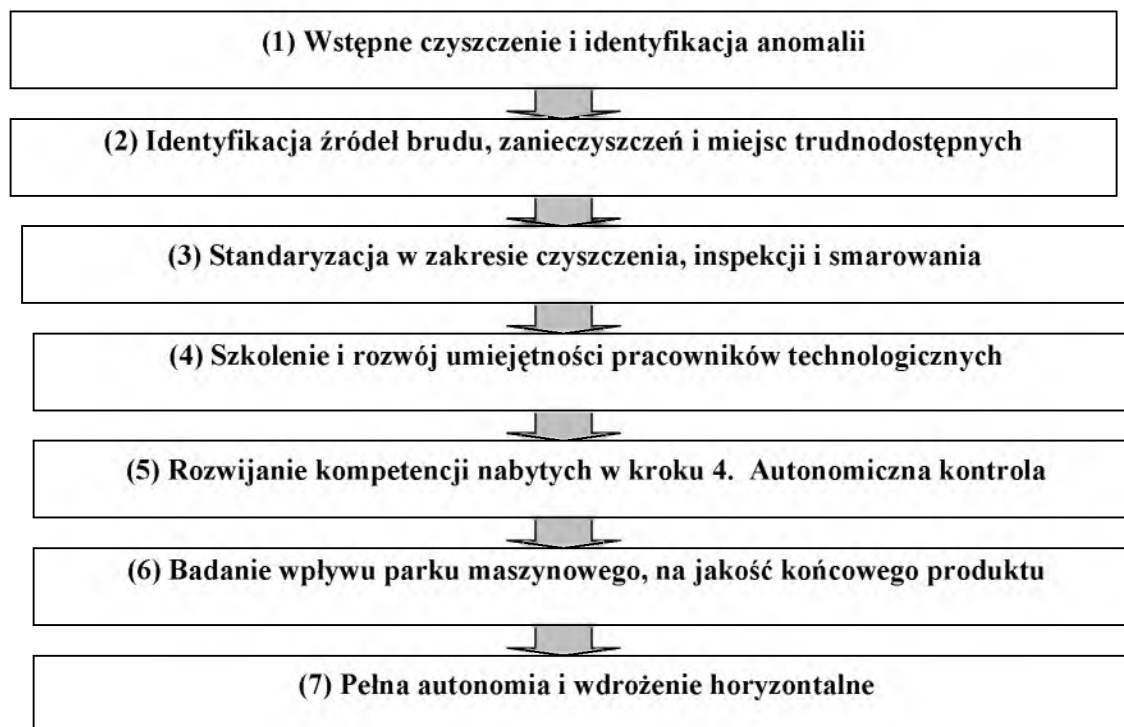
3. OGÓLNE ZAŁOŻENIA AUTONOMICZNEGO UTRZYMANIA RUCHU

Autonomiczne Utrzymanie Ruchu jako jeden z filarów WCM skupia się na działaniach operatora, które służą przywróceniu i utrzymaniu normalnych (początkowych) warunków pracy urządzeń. Autonomiczne Utrzymanie Ruchu doskonali także umiejętności operatorów oraz pomaga zachować podstawową funkcjonalność urządzeń. Skupia się przede wszystkim na obniżeniu liczby awarii urządzeń przez wprowadzenie działań prewencyjnych, przeprowadzanych przez służby technologiczne, przy udziale służb utrzymania ruchu. Autonomiczne Utrzymanie Ruchu polega na wdrożeniu działań mających na celu poprawę warunków pracy oraz usprawnieniu funkcjonalności maszyn znajdujących się na zakładzie. W sposób systematyczny wskazuje kroki, jakie należy podjąć, aby osiągnąć lepszą niezawodność parku maszynowego [4]. Autonomiczne Utrzymanie Ruchu zawiera siedem kroków zmierzających do poprawienia stanu urządzeń. Kroki te przedstawiono na rysunku 3.

Podczas wdrażania Autonomicznego Utrzymania Ruchu, istotną rolę odgrywają takie czynniki jak [1]:

- Warunki bezpieczeństwa panujące na lub w obrębie danej maszyny. Każdy pracownik musi mieć pełną świadomość o obowiązujących warunkach bezpieczeństwa oraz stosować się do każdego z nich.
- Warunki idealnego stanu urządzenia, które każdy pracownik powinien jasno rozumieć. Przesłanie dotyczące pogorszonych warunków operacyjnych danej maszyny lub urządzenia warunkuje prawidłową pracę i detekcję anomalii podczas przeprowadzania każdego kroku Autonomicznego Utrzymania Ruchu.

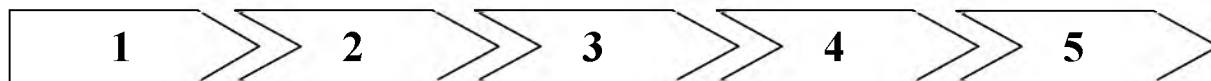
- Zrozumienie urządzeń poprzez instrukcje i lekcje jednopunktowe przekazane przez służby utrzymania ruchu tak, aby pracownik był świadom tego, na jakim urządzeniu pracuje, do czego służy, jak działa, itp.
- Potrzebne umiejętności pracownika tak, aby był w stanie wykonać część działań zmierzających do poprawy warunków panujących na danym urządzeniu. Służby utrzymania ruchu odgrywają kluczową rolę w procesie przekazywania i poszerzania kompetencji pracowników technologicznych od 1-go do 4-go kroku Autonomicznego Utrzymania Ruchu.



Rys. 3. Kroki Autonomicznego Utrzymania Ruchu

Źródło: opracowanie własne [1, 3, 5]

Istotą Autonomicznego Utrzymania Ruchu (AUR) jest przełamanie stereotypu „ja produkuję – ty naprawiasz” poprzez włączenie pracowników technologicznych w system ciągłego utrzymania ruchu i odciążenia działu utrzymania ruchu od wykonywania prostych czynności, które po krótkim przeszkoleniu mogliby wykonywać operatorzy. Operator pracujący na co dzień przy maszynie posiada znaczący zasób wiedzy dotyczącej jej funkcjonowania, najczęstszych usterek, niedoskonałości i potrafi zidentyfikować najdrobniejszą nawet nieprawidłowość. Współpraca pomiędzy służbami technologicznymi i utrzymania ruchu powinna zapewnić pewnego rodzaju synergii, poprzez którą wspólne działania zmierzają do polepszenia niezawodności urządzeń. Przy wdrażaniu AUR bardzo ważną rolę odgrywa zaangażowanie i wsparcie ze strony służb utrzymania ruchu, które wspierając pracowników technologicznych, powinny także przekazać część wiedzy i obowiązków służbom technologicznym. Tym samym przy prostych interwencjach na maszynie nie będzie wymagana obecność służb utrzymania ruchu. Wsparcie Utrzymania Specjalistycznego w działaniach AUR trwa przez pierwsze pięć etapów, do chwili nabycia pełnej autonomii przez pracowników technologicznych (rys. 4).



KROKI I DZIAŁANIA AUTONOMICZNEGO UTRZYMANIA RUCHU

Wybór maszyn dla których wprowadzone zostaną Autonomiczne Utrzymanie Ruchu	Środki zaradcze przeciw brudu i zanieczyszczeń oraz miejscom o trudnym dostępie	Standardy oraz sprawdzenie wstępnej formalizacji	Rozszerzanie i pogłębienie umiejętności oraz inspekcje ogólne	Autonomiczne kontrole, rozwijanie kompetencji nabytych w etapie 4
--	---	--	---	---

DZIAŁANIA UTRZYMANIA RUCHU

Wspólne działania wykrywanie i usuwanie usterek	Regenerowanie i usprawnianie	Udoskonalanie umiejętności kontroli ogólnej	Zapewnienie operatorom szkoleń technicznych	Dzielenie działań pomiędzy służby utrzymania ruchu i produkcję
---	------------------------------	---	---	--

Przetworzenie czerwonych etykiet

Rozwijanie umiejętności zespołów produkcyjnych

Wspomaganie opracowania standardów

Wskazówki jak identyfikować małe usterek

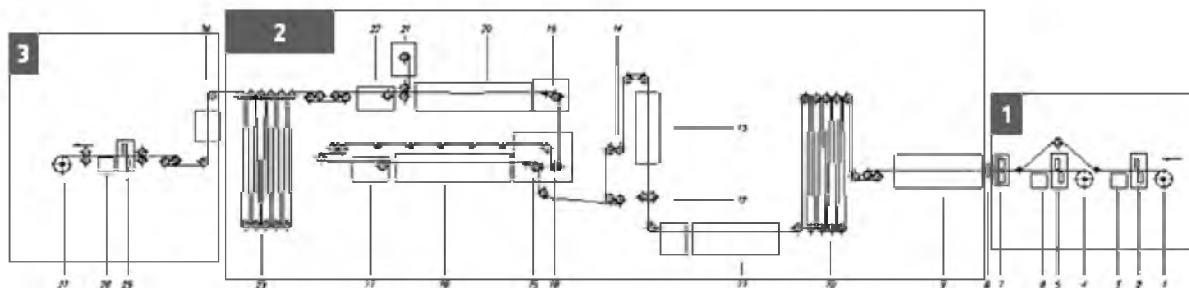
Wdrażanie usprawnień na maszynach

Rys. 4. Wsparcie Specjalistycznego Utrzymania Ruchu dla Autonomicznego Utrzymania Ruchu

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 4, 5]

4. ZASTOSOWANIE AUTONOMICZNEGO UTRZYMANIA RUCHU NA LINII PRODUKCYJNEJ W PRZEDSIĘBIORSTWIE HUTNICZYM

Analizowane przedsiębiorstwo to zakład produkujący kręgi stalowe ocynkowane lub powlekane powłokami. Przedmiotem analizy jest linia powlekania, której uproszczony schemat przedstawiono na rysunku 5.



Rys. 5. Schemat linii powlekania

Źródło: [7]

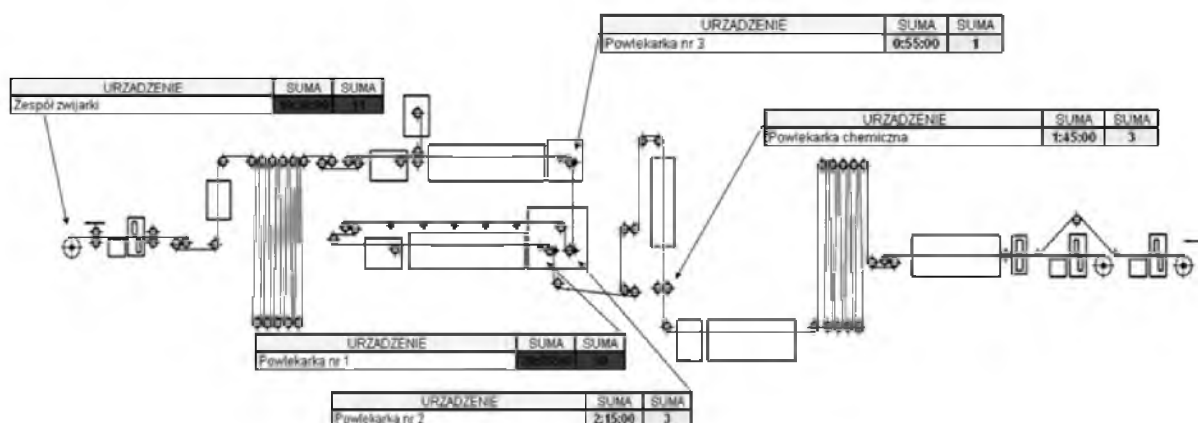
Sterowanie linią produkcyjną to typowy system składający się z dwóch „silosów” funkcyjnych spełniających role: prowadzenia procesu – służby technologiczne; utrzymywania parku maszynowego – służby utrzymania ruchu. W analizowanym systemie pracownicy

produkcyjni spełniają typową rolę operatora danej maszyny, procesu, podczas gdy pracownicy utrzymania ruchu zajmują się skutkami zaistniałych awarii i usterek na maszynach. Dział Utrzymania Ruchu, który aktualnie spełnia rolę serwisu urządzeń działa w sposób poawaryjny – brak jest pewnego rodzaju działań prewencyjnych i zapobiegawczych przed awarią. Przeprowadzona analiza wskazuje na brak widocznej odpowiedzialności poszczególnych pracowników technologicznych za utrzymywanie porządku w swoim miejscu pracy oraz za stan urządzeń na danym odcinku procesu. Obowiązuje odpowiedzialność zbiorowa, w której każdy pracownik jest tak samo odpowiedzialny za stan miejsca pracy. Dla zmiany tego stanu rzeczy przedsiębiorstwo podjęło decyzję o realizacji projektu Autonomicznego Utrzymania Ruchu, w ramach wdrażania koncepcji WCM. Projekt rozpoczęto od przygotowania merytorycznego jak i praktycznego pracowników w ramach każdej z grup roboczych. Przygotowanie merytoryczne służy sprawdzeniu wiedzy ogólnej na temat koncepcji WCM oraz informacji na temat Autonomicznego Utrzymania Ruchu. Przygotowanie praktyczne zaś sprawdza dostępność maszyn, weryfikuje informacje na temat warunków BHP panujących w obrębie maszyny, sprawdza dostępność narzędzi niezbędnych do przeprowadzania działań. Ważnym etapem Autonomicznego Utrzymania Ruchu jest klasyfikacja urządzeń, która służy do identyfikacji i kategoryzacji wszystkich urządzeń w przedsiębiorstwie pod względem ich wpływu na poszczególne funkcje w organizacji. Wszystkie urządzenia w przedsiębiorstwie kategoryzowane są według następujących oznaczeń w oparciu o rozkład normalny:

- AA – najbardziej krytyczne (około 7% wszystkich urządzeń),
- A – krytyczne (około 25% wszystkich urządzeń),
- B – niekrytyczne (około 60% wszystkich urządzeń),
- C – nieistotne, pomocnicze (około 8% wszystkich urządzeń).

Działania Autonomicznego Utrzymania Ruchu skierowane są w pierwszej kolejności na urządzenia klasy AA, natomiast przedsiębiorstwo na podstawie dostępnych zasobów może rozszerzyć zakres Autonomicznego Utrzymania Ruchu także do wybranych lub wszystkich urządzeń klasy A. Dla każdego wybranego urządzenia klasy AA powstała grupa robocza składająca się z członków poszczególnych brygad. W skład każdej grupy roboczej wchodził Lider, który koordynował prace w ramach działań Autonomicznego Utrzymania Ruchu.

W celu śledzenia postępu prac w ramach Autonomicznego Utrzymania Ruchu tworzy się w badanym przedsiębiorstwie tzw. mapy awarii urządzeń (rys. 6).

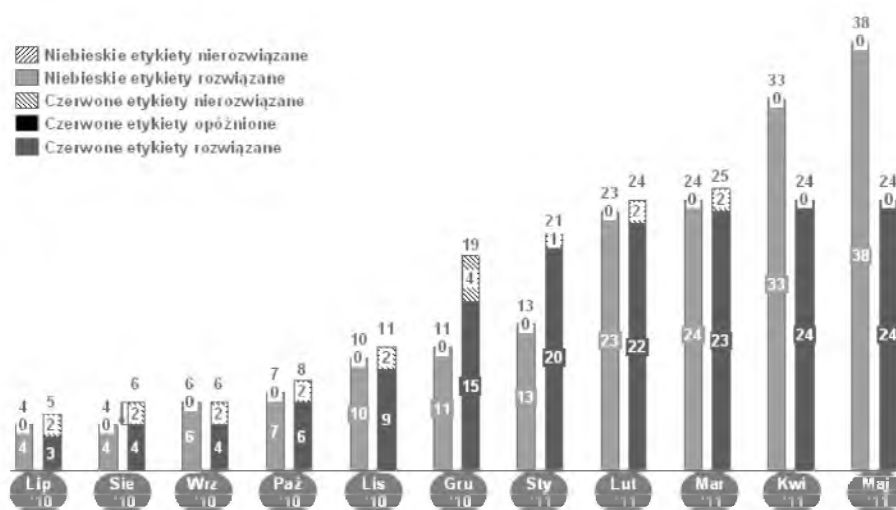


Rys. 5. Mapa awarii dla linii powlekania

Źródło: [7]

Mapa przedstawia miejsce danego urządzenia w szeregu produkcyjnym oraz służy wizualizacji trendu mierzonego wskaźnika (np. ilości i czasu trwania awarii) w cyklu miesięcznym. Ważne jest, aby dany wskaźnik był uaktualniany raz na miesiąc, tak, aby komunikować jak podjęte działania w ramach Autonomicznego Utrzymania Ruchu przekładają się na rzeczywiste wyniki.

Techniką wykorzystywaną w ramach Autonomicznego Utrzymania Ruchu są niebieskie i czerwone etykiety. Każda etykieta kategoryzowana jest ze względu na typ danej anomalii i może być związana z: mechaniką, elektryką, energetyką danego urządzenia oraz może być ściśle związana z aspektem bezpieczeństwa. Śledzenie ilości zidentyfikowanych i rozwiązanych etykiet może wskazywać, jak bardzo niezawodna jest maszyna lub jaki jest efekt prac Autonomicznego Utrzymania Ruchu. Ilość czerwonych etykiet zgłaszanych przez pracowników w początkowym stadium wdrażania Autonomicznego Utrzymania Ruchu była zdecydowanie większa niż niebieskich. Jest to jasna informacja, że na tym etapie pracownicy technologiczni nie są w stanie usuwać poważniejszych anomalii. Podczas wdrażania działań w ramach Autonomicznego Utrzymania Ruchu ilość etykiet czerwonych w stosunku do etykiet niebieskich powinna sukcesywnie maleć. Przekazywanie wiedzy pracownikom technologicznym sprawia, że są w stanie zidentyfikować i wyeliminować coraz to poważniejsze anomalie, niekiedy nie korzystając z pomocy służb utrzymania ruchu. Szczegółowe zmiany w liczbie etykiet w przedsiębiorstwie przedstawiono na rysunku 6, obrazując liczbę identyfikowanych etykiet od początku pracy w ramach Autonomicznego Utrzymania Ruchu na urządzeniach klasy AA linii powlekania.



Rys. 6. Liczba etykiet w Autonomicznym Utrzymaniu Ruchu

Źródło: [7]

Dla wizualizowania efektów prowadzonych przez grupy robocze prac wprowadza się dwójakiego rodzaju tablice informacyjne:

- filaru, które umieszczone bezpośrednio w miejscu oddziaływania danej grupy (np. w Autonomicznym Utrzymaniu Ruchu przy maszynie klasy AA),
- aktywności, które spełniają funkcje archiwizujące i raportujące. Tablice aktywności w mogą być tworzone na wewnętrznej stronie intranetowej, dostępnej dla wszystkich pracowników.

Wdrożenie Autonomicznego Utrzymania Ruchu dla analizowanej linii produkcyjnej obejmowało realizację następujących etapów:

Etap 1 w ramach którego pracownicy starali się doprowadzić każdą maszynę klasy AA do stanu referencyjnego, identyfikując przy tym różnego rodzaju anomalie czerwone lub

niebieskie. Efektem realizacji tego etapu było doprowadzenie maszyn do stanu jak w momencie zakupu. Efekty prac dokumentowane były za pomocą zdjęć przed i po, arkuszami usprawnień, tymczasowymi standardami oraz lekcjami jednopunktowymi.

Etap 2 gdzie tworzone były przez pracowników listy źródeł brudu i zanieczyszczeń oraz miejsc o utrudnionym dostępie. Lista taka zawiera punkty, części urządzeń, których stan powoduje nadmierne tworzenie się np. zacieków, zabrudzeń smarem, nieuszczelności, zabrudzenie pyłem itp. Oprócz samych źródeł identyfikowanych na urządzeniu, określany jest także typ zanieczyszczenia, co może być źródłem dalszej analizy w innych filarach WCM. Na tym etapie służby utrzymania ruchu pomagają pracownikom technologicznym usuwać źródła zanieczyszczeń, szkolą pracowników jak je wykrywać. Powstają tutaj tymczasowe standardy inspekcji pod kątem źródeł zabrudzeń. Dodatkowo tworzona jest na podstawie potrzeb pracowników oraz zasad bezpieczeństwa panujących na danym obszarze lista miejsc trudno dostępnych, która zawiera wykaz miejsc, gdzie nie wolno wchodzić pracownikowi technologicznemu.

Etap 3 to audyt Autonomicznego Utrzymania Ruchu mający na celu sprawdzenie czy spełniono wymagania danego etapu. Audyty warunkują możliwość przejścia do kolejnych etapów.

5. WNIOSKI

Autonomiczne Utrzymanie Ruchu jest narzędziem w ramach koncepcji WCM i metody TPM, które w dużym stopniu pomaga zarządzać stanem technicznym maszyn i urządzeń. Wdrożenie tego rozwiązania niesie określone korzyści materialne i niematerialne. Zmniejszenie liczby awarii urządzeń, zwiększa ich dostępność, a tym samym wydajność wydziałów produkcyjnych. Oprócz materialnych korzyści, Autonomiczne Utrzymanie Ruchu wpływa na rozwój współpracy pomiędzy pracownikami technologicznymi oraz służb utrzymania ruchu. W ramach Autonomicznego Utrzymania Ruchu każdy pracownik staje się odpowiedzialny za utrzymanie porządku na linii produkcyjnej i zobowiązany jest zgłaszać wszelkie anomalie, które mogą doprowadzić do poważnych awarii. Działania w ramach Autonomicznego Utrzymania Ruchu wraz z innymi jak na przykład zarządzanie jakością, zarządzanie bezpieczeństwem itd. prowadzi do uzyskania znacząco większych efektów niż zastosowanie każdej z tych koncepcji odrębnie. Istotą każdego z filarów koncepcji World Class Manufacturing jest zespołowa eliminacja strat. Zasadą działania jest wypracowanie rozwiązań przez pracowników bezpośrednio stykających się z problemami. WCM w swojej kompleksowości jest efektywnym narzędziem ciągłego doskonalenia, które może być wykorzystywane przy zaostrzającej się konkurencji w produkcji masowej.

LITERATURA

- [1] Elliot B.R., Hill G., *Total Productive Maintenance . Is it time to move on?*, Logistics Solutions, Vol.1, 1999.
- [2] Fertsch M., Cyplik P., Hadaś Ł.: *Logistyka produkcji. Teoria i praktyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań, 2010.
- [3] Górska J.: „*World Class Manufacturing – Produkcja Klasy Światowej*”. Promocja Automatyka Robotyka PAR, 1/2008.
- [4] Kruczek M., Pałucha K., Żebrucki Z.: *Wprowadzenie do nowoczesnych metod utrzymania ruchu* [w]: Bendkowski J. (red.) *Wybrane zagadnienia zarządzania łańcuchem dostaw*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2009.

- [5] Matuszek J., Gregor M., Plinta D., Kurczyk D.: *Tendencje rozwoju nowych metod i technik zarządzania produkcją*. [w:] Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług. Koncepcje, metody i narzędzia współczesnego zarządzania, TNOiK, Katowice, 2011.
- [6] Massaki I.: *Klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii*, Wydawnictwo Instytut Kaizen, Kraków, 2007.
- [7] Lis S.: *Poprawa efektywności zarządzania produkcją na podstawie autonomicznego utrzymania ruchu na linii ogniowego powlekania*, Praca dyplomowa, Zabrze, 2011.

IMPROVEMENT OF THE MAINTENANCE PROCESSES IN THE ENTERPRISE OF METALLURGICAL INDUSTRY

Abstract

Article presents the application of the concept of Autonomous Maintenance implemented in processes realized in the metallurgic enterprise. This concept which makes up the one basic pillars of the methodology for improving the efficiency of processes in the logistics area of the production. Autonomous Maintenance, as the core of both WCM and TPM places on the maximization of the efficiency of machines and devices through the use of measures preventing breakdowns in the whole period of the use and engages workers from productive sections and maintenance. Autonomous Maintenance also engages all levels of the management to use the activity of small teams in typically preventive action.

Keywords: the logistics of production, autonomous maintenance, WCM, TPM