

KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE ZARZĄDZANIA UTRZYMANIEM RUCHU

Monika RYBIŃSKA, Marek SEKIETA

Streszczenie: Posiadany przez przedsiębiorstwa produkcyjne i usługowe rzeczowy majątek trwały stanowi o potencjale przedsiębiorstwa i w zasadniczy sposób wpływa na jego możliwości realizacyjne. Jednak jego efektywne wykorzystanie jest możliwe tylko wtedy, gdy jest utrzymywany na wysokim poziomie niezawodności. Aby służby utrzymania ruchu mogły odpowiednio zarządzać środkami trwałymi niezbędne jest obecnie wspomaganie systemami komputerowymi, które w zależności od wielkości i złożoności przedsiębiorstwa powinny posiadać odpowiednie funkcjonalności.

Słowa kluczowe: środki trwałe, utrzymanie ruchu, wspomaganie komputerowe, systemy klasy CMMS.

1. Wstęp

W obecnej gospodarce widać coraz większe techniczne uzbrojenie pracy a często koszt utrzymania maszyn i urządzeń oraz ich amortyzacja przekraczają wielokrotnie inne koszty. W przeżywanym obecnie na całym świecie kryzysie poprawa efektywności gospodarowania majątkiem trwałym stanowi zatem zadanie o bardzo dużym znaczeniu ze względu na aspekty ekonomiczne.

Prawidłowe funkcjonowanie procesu gospodarowania majątkiem trwałym, zarówno od strony technicznej jak i ekonomicznej wymaga głębokiej analizy i podejścia systemowego.

Najważniejszym celem dla przedsiębiorstwa powinno być zadowolenie klienta oraz wyprodukowanie swoich wyrobów jak najmniejszym kosztem, minimalizując występowanie awarii, przestojów, pomyłek operatorów, czyli wszystkiego, co może przynieść straty przedsiębiorstwu.

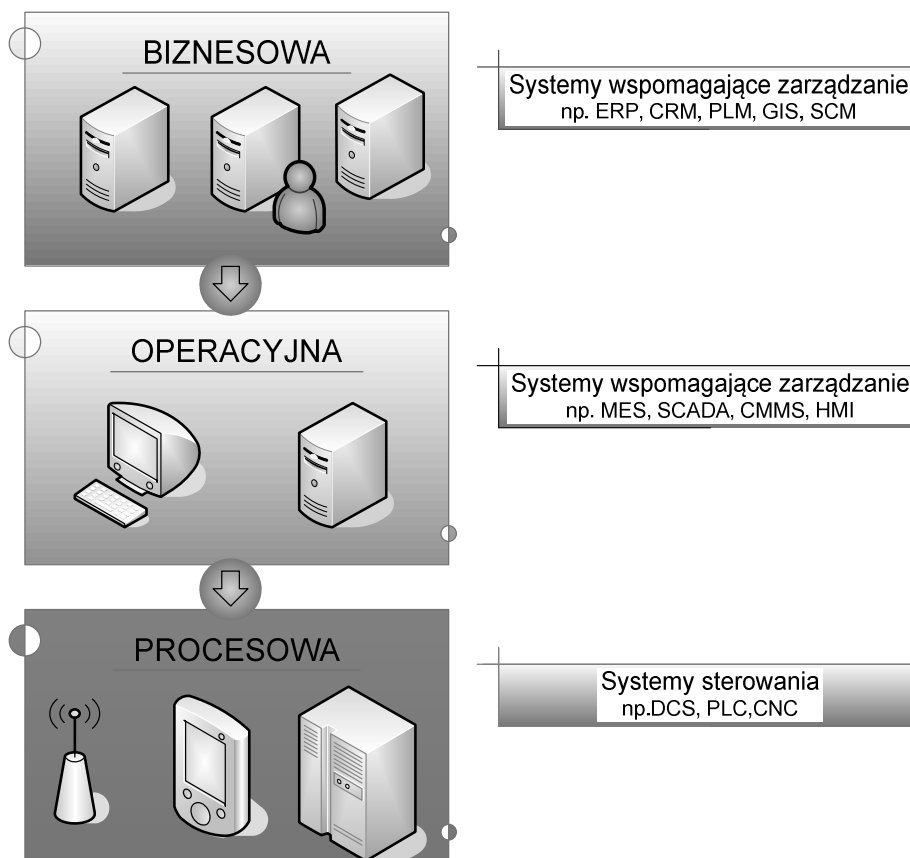
Jedną z koncepcji doskonalenia organizacji w tym zakresie jest TPM (ang. Total Productive Maintenance). TPM podnosi wartość firmy, wykorzystując zaangażowanie wszystkich pracowników w rozwiązywanie problemów związanych ze sprawnością i dostępnością maszyn i urządzeń. Jednak w tej koncepcji jak i wielu innych kluczową rolę odgrywa informacja oraz pomiary procesów.

Mając powyższe na uwadze należy rozważyć przydatność komputerowego wspomaganie w służbach utrzymaniu ruchu w przedsiębiorstwie.

2. Systemy informatyczne

Dzisiaj już nie ma wątpliwości, że prawidłowy proces produkcji musi być nadzorowany przez systemy automatyki oraz systemy informatyczne odpowiednio zdefiniowane i zlokalizowane w strefie procesowej i biznesowej.

Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie można przyporządkować do trzech warstw (rys. 1), w zależności od funkcji jaką spełniają.



Rys. 1. Struktura systemów wspomagających zarządzanie
Źródło: Opracowanie własne

W każdej z warstw znajdują się systemy pełniące funkcje wspomagające i tak odpowiednio:

- w warstwie biznesowej znajdują się systemy odpowiedzialne za zarządzanie: zasobami, łańcuchem dostaw, produktami, relacjami z klientem i dostawcami. Systemy te mają przede wszystkim stanowić pomoc w przeprowadzaniu analiz, podejmowaniu decyzji biznesowych oraz planowaniu działań bieżących, operacyjnych.
- strefę operacyjną tworzą wszelkiego typu systemy wizualizacji i nadzoru produkcji. Głównym zadaniem systemów pracujących w tej warstwie jest zarządzanie procesami produkcyjnymi.
- zadaniem systemów znajdujących się w warstwie produkcyjnej jest zapewnienie odpowiedniego przebiegu procesu technologicznego a także realizacja zadań definiowanych przez warstwę operacyjną. Systemy działające w tej strefie są przede wszystkim odpowiedzialne za bezpośrednie sterowanie procesami produkcyjnymi.

3. Dobór odpowiedniego systemu

Wybierając system komputerowy wspomagający gospodarkę remontowo-naprawczą należy przeanalizować wszystkie cechy, które mogłyby mieć wpływ na jego złożoność i zaawansowanie. Tabela 1 prezentuje różne funkcjonalności w tym te, które mogą okazać się mniej istotne w przypadku małych i średnich firm, ale niezbędne w przypadku dużych przedsiębiorstw.

Z punktu widzenia małych przedsiębiorstw na szczególną uwagę zasługują takie cechy jak: dostępność i łatwość wyszukiwania informacji, łatwy dostęp do kompletnej dokumentacji, również zapisanej w formatach gif, jpg, pdf, dwg. Ta cecha została zdefiniowana jako konieczna, bez względu na wielkość przedsiębiorstwa. Jedynie odczytywanie formatów gif, pdf, dwg określono jako przydatne w przypadku małych przedsiębiorstw.

Ewidencja części zamiennych oraz dostęp do informacji na temat stanów magazynowych zostało określone jako cecha konieczna dla dużych przedsiębiorstw. W firmach o średniej wielkości konieczne jest posiadanie spisu części, natomiast jako funkcja dodatkowa została zdefiniowana możliwość bieżącego dostępu do informacji nt. stanów magazynowych. Obie te cechy uznano jako przydatne w małych przedsiębiorstwach.

Możliwość wykonywania analiz kosztów robót, napraw, przeglądów i wszelkich innych działań jest bardzo ważnym aspektem zarówno dla małych, jak i dużych przedsiębiorstw, ponieważ analiza kosztów pozwala na zbadanie rentowności firmy. Jednym z wielu warunków, ale zarazem najważniejszym, decydującym o tym czy firma będzie dalej istniała na rynku jest dochodowość. Dlatego ta właśnie funkcja została zdefiniowana jako konieczna dla każdego rodzaju przedsiębiorstwa.

System informowania o awarii – możliwość szybkiego poinformowania służb utrzymania ruchu o awarii (wiadomość typu sms, mail, itp.) sprawia, iż reakcja służb jest znacznie szybsza a co za tym idzie awaria zostaje usunięta w krótszym czasie i straty produkcyjne są znacznie mniejsze. Taki sprawnie działający system pozwala przedsiębiorstwu zaoszczędzić znaczne sumy pieniędzy. Aby system klasy MRPII/ERP mógł stać się sprawnie zarządzającym narzędziem w dziedzinie utrzymania ruchu, powinien posiadać oprócz modułu kompleksowego zarządzania awariami, moduł umożliwiający szybkie informowanie o wystąpieniu awarii. W średnich i dużych przedsiębiorstwach ta cecha określona została jako konieczna, natomiast w małych tylko jako przydatna.

Możliwość wykonywania analiz wydajności, wskaźnika OEE, produktywności, efektywności, MTBF, MTTR, itp. jest jednym z ważniejszych elementów. System, który na bieżąco wykonuje takie analizy jest cennym źródłem informacji i przede wszystkim daje możliwość śledzenia osiągniętych przez przedsiębiorstwo wyników. W oparciu o dostarczane przez system dane firma może śledzić jak funkcjonuje proces produkcyjny i podejmować w oparciu o te analizy konieczne działania zmierzające do poprawy wyników. Tego typu analizy stanowią pierwszy krok w kierunku rozwoju przedsiębiorstwa. Ważnym aspektem jest tu także możliwość tworzenia raportów.

Możliwość analizowania wydajności, produktywności oraz efektywności została określona jako cecha konieczna we wszystkich przedsiębiorstwach, bez względu na wielkość. Generowanie raportów zostało uznane jako cecha konieczna w przypadku średnich i dużych przedsiębiorstw, w małych firmach natomiast została potraktowana jako dodatkowa, nieobowiązkowa funkcja.

Tab. 1. Cechy mające wpływ na wybór systemu wspomagającego gospodarkę remontowo-naprawczą w przedsiębiorstwie w zależności od jego wielkości

Lp.	CECHA	WIELKOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTWA					
		MAŁE		ŚREDNIE		DUŻE	
		Konieczne	Przydatne	Konieczne	Przydatne	Konieczne	Przydatne
1	Dostępność informacji i łatwość jej wyszukiwania	✓		✓		✓	
2	Dostępność kompletnej dokumentacji	✓		✓		✓	
3	Listy części zamiennych dostępne w dokumentacji		✓	✓		✓	
4	Dostępność informacji nt. stanów magazynowych części zamiennych		✓		✓	✓	
5	Możliwość wykonania analiz kosztów	✓		✓		✓	
6	Obsługa formatów gif, jpg, pdf, dwg.		✓	✓		✓	
7	Automatyczny system informowanie o awariach		✓	✓		✓	
8	Możliwość wykonywania analiz wydajności, produktywności, dostępności		✓	✓		✓	
9	Możliwość generowania raportów	✓		✓		✓	
10	Możliwość planowania przeglądów i napraw w oparciu o plany produkcyjne	✓		✓		✓	
11	Możliwość analizowania obciążenia pracowników Utrzymania Ruchu		✓		✓	✓	
12	Możliwość analizy historii zleceń realizowanych przez Utrzymania Ruchu		✓	✓		✓	
13	Stworzenie kodu awarii		✓		✓	✓	
14	Możliwość kontrolowania przepływu narzędzi		✓	✓		✓	
15	Obsługa remontów naprawialnych części zamiennych		✓	✓		✓	
16	Możliwość integracji z systemami klasy MRPII/ERP		✓	✓		✓	
17	Możliwość transferu danych bezpośrednio z maszyny do systemu		✓		✓		✓
18	Możliwość obsługi przeglądów planowanych	✓		✓		✓	
19	Bezpieczeństwo danych	✓		✓		✓	
19	Analiza skutków awarii	✓		✓		✓	

Źródło: Opracowanie własne

Kompleksowy proces planowania remontów i napraw – to moduł, który sprawia, że system klasy CMMS (Computerised Maintenance Management Systems) staje się systemem wspierającym zarządzanie utrzymaniem ruchu i zarządzanie gospodarką naprawczą. Wszystkie systemy wspierające gospodarkę remontowo – naprawczą powinny być uzupełnione o taki właśnie moduł, aby mogły zagwarantować przedsiębiorstwu system kompleksowego zarządzania. Każdy system wspomagający pracę działu utrzymania ruchu musi zawierać właśnie ten moduł, bez względu na wielkość przedsiębiorstwa. Podczas

tworzenia takich harmonogramów, należy pamiętać o tym, aby uwzględniały one plany produkcyjne.

Możliwość analizy obciążeń poszczególnych pracowników – jest to szczególnie pomocne narzędzie w dużych przedsiębiorstwach, gdzie w dziale utrzymania ruchu zatrudnionych jest wielu pracowników. Analiza obciążeń pracowników daje możliwość efektywnego zarządzania personelem tak, aby każdy pracownik miał w pełni wykorzystany czas pracy. W małych i średnich firmach ta funkcja okazuje się zwykle nieprzydatna.

Możliwość dokonywania analiz historii zleceń pozwala na bieżącą kontrolę działań związanych z utrzymaniem ruchu, kierownik ma możliwość śledzenia czy dane zamówienie czeka na części zamiennie, czy po prostu zostało pominięte. Jest to szczególnie przydatne w dużych korporacjach, gdzie ilość realizowanych zleceń jest ogromna. W niewielkich przedsiębiorstwach nie ma konieczności wprowadzania takiej funkcji.

Możliwość zdefiniowania kodów awarii to cecha szczególnie ważna w środowisku gdzie mamy dużą ilość bardzo zróżnicowanego sprzętu. Opis każdej awarii pochłaniałby dużo czasu, wcześniejsze zdefiniowanie kodów znacznie skraca czas wprowadzania opisów awarii, ale również znacznie ułatwia ich analizę. Jest to przede wszystkim usprawnienie i ustandaryzowanie pracy dla pracowników ewidencjonujących i opisujących awarie.

Kontrola przepływu narzędzi, to element szczególnie przydatny w dużych korporacjach, gdzie zapanowanie nad ogromną ilością narzędzi bez wsparcia sprawnie działającego systemu byłoby wręcz niemożliwe. Taka baza danych skraca czas poszukiwania poszczególnych narzędzi a także pozwala zapanować i kontrolować terminy wymaganych przeglądów i legalizacji. W małych przedsiębiorstwach, gdzie liczba narzędzi jest niewielka nie ma potrzeby stosowania tego modułu.

Takie same zasady dotyczą części zamiennych, które są naprawiane i regenerowane. W dużych i średnich firmach bez wprowadzenia dodatkowego systemu, bardzo łatwo jest utracić nad tym kontrolę. Dlatego dobrym rozwiązaniem jest wprowadzenie takiej funkcji, która pozwoli na systematyczny monitoring obiegu części zamiennych.

Konieczność integracji z systemami MRPII/ERP wynika z faktu, iż systemy klasy MRPII/ERP nie posiadają wystarczającej ilości funkcji do kompleksowego zarządzania przedsiębiorstwem, dlatego firmy stają przed koniecznością wdrożenia dodatkowo systemu klasy CMMS wspierające gospodarkę naprawczą. Współdziałanie tych systemów jest warunkiem koniecznym do tego, aby przedsiębiorstwo posiadało system informatyczny w pełni zarządzający wszystkimi działami i elementami firmy. W przypadku małych firm, które nie posiadają skomplikowanego parku maszynowego funkcje dostarczane przez standardowe systemy MRPII / ERP są wystarczające, by zapewnić sprawne zarządzanie gospodarką remontowo-naprawczą, ale z drugiej strony małe przedsiębiorstwa rzadko posiadają systemy klasy MRPII/ERP.

Możliwość integracji maszyn i urządzeń z systemem i transferu danych bezpośrednio z maszyny do systemu znacznie ułatwia i przyspiesza gromadzenie wszelkich danych produkcyjnych, a co za tym idzie pozwala na skuteczniejsze dokonywanie analiz wyników. Niestety ta funkcja jest rzadko spotykana w systemach klasy CMMS, jednak bardzo pomocna. Bardzo często wymagana jest instalacja dodatkowego urządzenia zbierające dane bezpośrednio z maszyn, np. takiego jak ActivePlant. We wszystkich przedsiębiorstwach ta cecha została zdefiniowana jako przydatna.

Bez względu na wielkość firmy bezpieczeństwo danych zostało określone jako konieczna funkcja systemu. Ponieważ gromadzi on bardzo ważne dane, utrata tych informacji to ogromne straty dla przedsiębiorstwa. Dlatego warto zainwestować w takie rozwiązanie, by mieć gwarancję, że system będzie niezawodny.

Zaniedbane przeglądy, nieprzeprowadzane zgodnie z wyznaczoną częstotliwością, bez udziału operatorów prowadzą do licznych awarii, te zaś stanowią straty dla firmy. Dlatego tak ważne jest sumienne wykonywanie przeglądów i napraw, przy dużym zaangażowaniu ze strony działu utrzymania ruchu oraz operatorów maszyn i urządzeń.

Aby uniknąć w przyszłości awarii spowodowanych podobnymi przyczynami należy analizować zarówno skutki, jak i sytuacje, w których miała ona miejsce. Ten aspekt jest ważny dla każdego przedsiębiorstwa, bez względu na jego wielkość.

System wspomagający obszar utrzymania ruchu powinien zawierać wszystkie wyżej omówione cechy. Dobór tych cech jest jednak uzależniony do wielkości przedsiębiorstwa. Im większa korporacja, tym bardziej złożonego systemu potrzebuje. W małych przedsiębiorstwach większość z wymienionych cech została zdefiniowana jako przydatna, bez konieczności obowiązkowego wdrożenia.

4. Systemy informatyczne w dużych, średnich i małych firmach

Przedsiębiorstwa mogą wybierać spośród bardzo dużej liczby systemów wspomagających osiągnięcie celów w dziedzinie zarządzania produkcją. Jednak podczas wyboru systemu muszą brać pod uwagę nie tylko zakres zagadnień zawartych w aplikacji, ale także perspektywy rozbudowy, możliwość integracji z już funkcjonującymi w przedsiębiorstwie systemami oraz koszt wdrożenia rozwiązania.

Bardzo często całkowity koszt wdrożenia jest czynnikiem decydującym o wyborze systemu oraz o jego zaawansowaniu i skomplikowaniu. Głównie od wielkości budżetu dedykowanego na wdrożenie jakiegoś z rozwiązań informatycznych zależy jego zakres działania.

Większość dużych koncernów korzysta z kompleksowych rozwiązań nowej generacji, dodatkowo wspomaganych wyspecjalizowanymi systemami dedykowanymi do poszczególnych dziedzin działalności. Mimo, że np. systemy klasy MRPII / ERP posiadają funkcje pozwalające na zarządzanie parkiem maszynowym, to jednak nie są one wystarczająco kompleksowe. Dlatego firmy stają przed koniecznością wdrożenia dodatkowego systemu klasy CMMS wspierającego gospodarkę remontowo-naprawczą. Dzięki zastosowaniu tego typu rozwiązania możliwe jest zautomatyzowanie całego procesu nadzoru urządzeń i wyposażenia linii produkcyjnej oraz innych składników niezbędnych w procesie wytwarzania. Współdziałanie tych systemów jest warunkiem koniecznym do tego, aby przedsiębiorstwo posiadało w pełni zintegrowany system informatyczny.

Jest jednak duża liczba małych i średnich przedsiębiorstw, które nie mogą sobie pozwolić na wdrożenie kompleksowych rozwiązań informatycznych. Dlatego zarządzanie procesami w firmie często wspomagane jest przez kilka drobnych aplikacji o wąskim zasięgu, często przygotowanych wewnątrz przedsiębiorstwa, przez własnych pracowników.

Średnie firmy mogą sobie pozwolić na zakup systemu korporacyjnego typu ERP, natomiast bardzo często wspomagają ten system drobnymi aplikacjami, opracowanymi „własnymi siłami”. Wiąże się to z wieloma mankamentami. W ten sposób zbudowany system aplikacji jest bardzo mało elastyczny, konieczne jest również ręczne dostosowywanie „własnej” aplikacji do konkretnych zadań oraz komunikacji z istniejącymi systemami. Wobec powyższych ograniczeń najlepszym rozwiązaniem jest wdrożenie jednego systemu o pełnym zakresie funkcjonalności, co zagwarantuje dużą elastyczność.

Małe przedsiębiorstwa muszą sobie odpowiedzieć na pytanie, czy prowadzona przez nich działalność jest na tyle skomplikowana, że wymaga wsparcia ze strony jakiegokolwiek systemu informatycznego. Często okazuje się, że nie ma konieczności wdrażania

skomplikowanych systemów o szerokim zasięgu, które jednocześnie są rozwiązaniami drogimi, a jedynie wystarczy wspomóc zakład aplikacją o wąskim, ukierunkowanym na strategiczne procesy firmy działaniu.

W przypadku tych firm wystarczające okazuje się wdrożenie wymienionych w tabeli nr 1 cech do systemu klasy MRPII/ERP lub podobnego. Wówczas nie ma potrzeby inwestowania w skomplikowane, wyspecjalizowane systemy klasy CMMS.

5. Systemy klasy CMMS

Zbyt optymistyczne byłoby stwierdzenie, że systemy CMMS (Computerised Maintenance Management Systems) są masowo stosowane, ale należy zauważyć, że coraz więcej firm zdaje sobie sprawę z ich wagi w procesie funkcjonowania przedsiębiorstwa. Dzięki wyposażeniu w coraz większą liczbę modułów, możliwa jest obsługa newralgicznych procesów biznesowych zapewniających ciągłość produkcji, co jest dodatkowym atutem przekonującym do ich stosowania.

Wobec powszechnie używanych systemów typu ERP, okazało się, że ich stosowanie daje efekty, tylko w przypadku niezawodnego, zgodnego z planami produkcyjnymi funkcjonowania przedsiębiorstwa. Jednak zastosowanie tych systemów nie do końca sprawdza się jeśli chodzi o występujące w przedsiębiorstwie zaburzenia i problemy związane z realizacją planu produkcyjnego.

Na razie jeszcze niewiele przedsiębiorstw widzi potrzebę stosowania tego typu systemów. Są one jednymi z najbardziej złożonych pod względem informatycznym systemów przedsiębiorstwa, komunikujące się z wieloma procesami biznesowymi. Najpopularniejsze i najbardziej rozpoznawalne jest oprogramowanie służące do zarządzania remontami i utrzymaniem maszyn.

Do najczęściej spotykanych funkcji systemu CMMS należą:

- zarządzanie naprawami i remontami,
- zarządzanie częściami zamiennymi i gospodarką materiałową,
- tworzenie oraz kontrola zakupów,
- planowanie harmonogramów przeglądów,
- zbieranie oraz analiza danych na temat utrzymania urządzeń,
- koordynacja działań podejmowanych przez Dział Utrzymania Ruchu z realizacją planu produkcyjnego,
- optymalizacja magazynu części zamiennych,
- monitoring działań Utrzymania Ruchu,
- analiza kosztów.

Wymienione wyżej funkcje sprawiają, że systemy mogą w pełni sprostać wymaganiom, jakie stawiają przed nimi zarówno małe, średnie jak i duże przedsiębiorstwa w dziedzinie utrzymania ruchu.

Dostawcy rozwiązań klasy CMMS dostosowują ofertę do indywidualnych potrzeb klientów. Na rynku można spotkać systemy dedykowane dla małych i średnich firm o średnio skomplikowanej strukturze organizacyjnej a także dla średnich i dużych przedsiębiorstw o wysoce skomplikowanej strukturze organizacyjnej lub wymagających skomplikowanych rozwiązań funkcjonalnych. Aplikacje zawierają moduły odpowiedzialne za różne obszary funkcjonowania przedsiębiorstwa. Oferowane na rynku aplikacje są głęboko zintegrowane z najbardziej istotnymi elementami i składnikami, takimi jak obsługa

produkcji, zakupów, magazynów i finansów. Najbardziej popularnymi modułami stosowanymi w większości rozwiązań są:

- obiekty tzn. maszyny, urządzenia i instalacje,
- magazyn części zamiennych,
- zamówienia na części i materiały,
- ewidencja prac bieżących np. awarii,
- zarządzanie pracami prewencyjnymi.

6. Podsumowanie

Podczas wdrażania koncepcji TPM w wielu przedsiębiorstwach okazuje się, że aby mogła skutecznie i sprawnie funkcjonować konieczne jest wdrożenie systemu komputerowego wspomagającego działania związane z utrzymaniem ruchu maszyn. Pozostaje jedynie odpowiedzieć sobie na pytanie jak bardzo złożone powinno być to narzędzie. Podczas analizy wyłonione zostały cechy, których obecność jest konieczna bądź przydatna w zależności od wielkości firmy. I tak np. małe przedsiębiorstwa mają niewielkie wymagania co do możliwości programów dedykowanych do zarządzania gospodarką remontowo-naprawczą i utrzymaniem ruchu. Oczekiwania firm średnich i dużych są zbliżone. W przypadku tych przedsiębiorstw konieczne jest wyposażenie przeznaczonych dla nich programów w bardziej zaawansowane funkcje. Co za tym idzie, funkcjonalność systemów klasy MRPII/ERP okazuje się niewystarczająca dla korporacji posiadających zróżnicowany i skomplikowany park maszynowy. Konieczne jest wówczas wprowadzenie dodatkowych programów wspomagających utrzymanie ruchu np. programów klasy CMMS.

Jednym z rozwiązań problemu byłoby uzupełnienie systemów klasy MRPII/ERP o brakujące funkcjonalności związane z działaniami i procesami dotyczącymi gospodarki remontowo-naprawczej. Pozwoliłoby to na uczynienie ich faktycznie systemami kompleksowego zarządzania. Należy jedna pamiętać, że żaden program sam niczego nie wygeneruje, dopiero dzięki zaangażowaniu i świadomości użytkowników staje się wartościowym narzędziem. Podsumowując należy powiedzieć, że posiadanie odpowiedniego systemu pozwala z pewnością analizować zaistniałe sytuacje, prowadzi do zwiększenia niezawodności i dostępności wyposażenia, a tym samym prowadzi do obniżenia kosztów i zwiększenia własnej konkurencyjności.

Mgr inż. Monika RYBIŃSKA
ABB Sp. z o.o.
Oddział w Łodzi
Zakład Transformatorów Rozdzielczych
91-205 Łódź, ul. Aleksandrowska 67/93
tel./fax.: (0-42) 29 93 270
e-mail: monika.rybinska@pl.abb.com

Dr inż. Marek SEKIETA
Katedra Zarządzania Produkcją
Politechnika Łódzka
90-924 Łódź, ul. Wólczańska 215
tel./fax.: (0-42) 631 37 54
e-mail: msekieta@p.lodz.pl