

Zdzisława Rowińska* , Roman Krzeszewski*

Problem gospodarki remontowej w systemie komputerowym

1. Wprowadzenie

Jednym z kluczowych zagadnień w działalności operacyjnej firm jest sprawna i efektywna obsługa obiektów i wyposażenia techniczno-produkcyjnego będącego głównym źródłem przychodów ekonomicznych. Ciągłe dążenie do zaspakajania, a najlepiej przekraczania oczekiwań klienta, połączone z redukowaniem kosztów i zwiększaniem przychodów własnej działalności oraz podnoszenie jakości produktów i usług jest wyzwaniem stawianym współcześnie przez konkurencyjny rynek konsumpcyjny. Jakość usług, to również dotrzymywanie założonych terminów realizacji usług, terminów kompletacji dostaw, założonego poziomu cen itd. W celu sprostania tym wymaganiom, organizacje wykorzystują odpowiednie metody postępowania niejednokrotnie opisane w procedurach, instrukcjach, kartach. Dokumenty te wraz z przyjętymi zasadami współpracy między poszczególnymi komórkami organizacyjnymi firmy stanowią system organizacyjny związany z określonymi procesami decyzyjno-wykonawczymi istniejącymi w organizacji. System informatyczny w firmie stanowi uzupełnienie systemu organizacyjnego i może służyć do wspomaganie procesów decyzyjno-wykonawczych. Wspomaganie to w uproszczeniu przekłada się na gromadzenie, przechowywanie i przetwarzanie danych źródłowych w celu uzyskiwania odpowiednich informacji wykorzystywanych przy podejmowaniu decyzji oraz realizacji założonych celów.

2. Gospodarka remontowa środkami trwałymi w przedsiębiorstwie

2.1. Funkcjonowanie gospodarki naprawczej w przedsiębiorstwie

Całokształt działań związanych z funkcjonowaniem gospodarki naprawczej sprowadza się do zapewnienia ciągłości pracy maszyn, urządzeń i innych środków technicznych wytwarzania i usług.

* Katedra Informatyki Stosowanej Politechnika Łódzka, Łódź; zrow@kis.p.lodz.pl

Funkcjonowanie gospodarki naprawczej dotyczy następujących obszarów:

- środków trwałych przedsiębiorstwa,
- budowy i działania systemu napraw,
- podstawowych funkcji systemu napraw.

W obszarze środków trwałych działania związane są z klasyfikacją i strukturą środków trwałych, określeniem charakterystycznych cech środków trwałych (średni wiek, wartość, nowoczesność itp.), określeniem stopnia wykorzystania środków trwałych, ewidencją i przemieszczaniem środków trwałych.

Budowa i działanie systemu napraw obejmuje następujące zagadnienia:

- spełnianie przez system funkcje,
- podział funkcji pomiędzy komórki i służby,
- współpraca z innymi systemami,
- przepływ informacji,
- zatrudnienie i płace,
- technika zarządzania systemem,
- szkolenie pracowników.

Realizacja podstawowych funkcji w tym obszarze dotyczy [2, 3]:

- planowania potrzeb w zakresie napraw i konserwacji,
- technicznego i organizacyjnego przygotowania napraw i konserwacji,
- wykonawstwa napraw i modernizacji środków trwałych,
- wykonawstwa konserwacji.

2.2. Planowanie prac remontowych

W systemie gospodarki naprawczej podsystem planowania napraw zajmuje istotną pozycję, wyznacza on bowiem główne zadania dla pozostałych elementów systemu gospodarki naprawczej.

Planowanie w gospodarce naprawczej odbywa się w dwóch obszarach [4]:

- 1) strategicznym,
- 2) operacyjnym.

Planowanie strategiczne w systemach utrzymania ruchu ma istotne znaczenie dla jakości działania systemu. Jego zadaniem jest wybór optymalnej – w określonym sensie strategii. Strategię utrzymania ruchu definiuje się zazwyczaj jako zbiór reguł umożliwiających określenie – dla każdego obiektu naprawianego – kiedy, tj. po jakim czasie, i jakie działania naprawcze należy podejmować.

Planowanie operatywne w gospodarce naprawczej wymaga ustalenia i zbilansowania zapotrzebowania na środki materiałowo-techniczne i żywą pracę z dysponowanymi zasobami. Bilansowanie wielkości zasobów naprawczych, a następnie ich rozdział na zadania naprawcze, stwarza potrzebę stosowania efektywnych metod planowania.

Typowy program prac remontowych powinien zawierać:

- sporządzenie listy wszystkich prac przewidywanych do wykonania przez jednostki zewnętrzne i wewnętrzne,
- przygotowanie znormalizowanej dokumentacji i instrukcji przeprowadzania czynności obsługowych,
- sporządzenie planu pracy na co najmniej 12 miesięcy, wydawanie poleceń wykonania pracy, sporządzania protokołów oraz przeprowadzania kontroli.

By upewnić się, że wszystkie składniki wyposażenia są ujęte na listach, należy ponumerować je i założyć odpowiedni rejestr. Na początku należy sporządzić go na podstawie inwentaryzacji, którą potem należy skonfrontować z odpowiednimi księgami składników majątkowych przedsiębiorstwa. Następnie rejestr ten należy ciągle aktualizować przez zastosowanie odpowiedniego systemu informacyjnego (np. przez zastosowanie odpowiedniego komputerowego systemu ewidencji), który ewidencjonuje każdy zakup, wymianę lub likwidację składników wyposażenia.

Efektywność strategii i planów obsługi eksploatacyjnego nie powinna być oceniana na podstawie energii, z jaką wykonuje się naprawy awaryjne, lecz na podstawie braku takich napraw [3].

2.3. Ogólne założenia nowoczesnej obsługi eksploatacyjnej

Stosowanie coraz to bardziej złożonych i nowoczesnych systemów technologicznych w zakładach przemysłowych wymaga specjalnych programów szkoleniowych, które są niezbędne do przekazywania koniecznej wiedzy i orientacji na temat tych nowoczesnych systemów technologicznych. Nowoczesne systemy produkcyjne posiadają skomplikowaną aparaturę (np. systemy sterowania, systemy pomiarów i kontroli), do której obsługi wymagana jest wyspecjalizowana kadra eksploatacyjna. Rozwinęły się wyspecjalizowane organizacje świadczące usługi w zakresie konserwacji i remontów – na zasadzie zlecenia prac. Pojazdy transportowe, komputery, urządzenia biurowe, systemy medyczne bywają często obsługiwane przez instytucje zewnętrzne. Specjalistyczną wiedzę i umiejętności techniczne często bardziej opłaca się mieć „na telefon”, niż organizować w tym celu wewnątrz zakładowy zespół. Takie rozwiązanie jest bardziej opłacalne dla małych zakładów i przedsiębiorstw, w których organizowanie i utrzymywanie dodatkowego zaplecza jest nieopłacalnym rozwiązaniem. Postęp techniczny umożliwia zaprojektowanie systemów obniżających koszty obsługi eksploatacyjnej obiektów wraz z poprawieniem ich charakterystyki operacyjnej. Są to zwykle komputerowe systemy umożliwiające wykrywanie niezdatności obiektów, zanim nie dojdzie do poważnych następstw, a nawet zniszczeń.

Tak na przykład, systemy sensorowe instaluje się w celu monitorowania takich czynników, jak wibracje, poziom temperatury, ciśnienia, zużycia środków smarujących, zmiany w rezystancji itd. Zmiany takich czynników wskazują często na zmiany stanu technicznego urządzeń. Podejście to, nazywane prewencyjnym, można pożytecznie stosować łącznie z profilaktyką remontową. W rzeczywistej działalności eksploatacyjnej i remontowej komputery mogą być stosowane z powodzeniem do planowania obsługi eksploatacyjnej,

kontroli finansowej obsługiwanego, sterowania zapasami części wymiennych, zbierania i analizy danych niezawodnościowych i o charakterze uszkodzeń, zastosowania badań operacyjnych do modelowania zagadnień obsługi eksploatacyjnej, np. obciążeń pracami brygad eksploatacyjnych. Nowoczesne zarządzanie obsługą eksploatacyjną to o wiele więcej niż dokonywanie napraw i konserwacji sprzętu. Perspektywa widzenia działalności eksploatacyjnej musi zostać rozszerzona w kierunku długookresowych aspektów działania całkowitego systemu obsługi klienta. Uszkodzenie jakiegokolwiek elementu tego systemu może spowodować totalną katastrofę, tak więc efektywna strategia i działalność eksploatacyjna jest tak ważną działalnością przedsiębiorstwa, jak i sama działalność produkcyjna [1].

3. Zintegrowane systemy zarządzania produkcją

Rzetelna i terminowa informacja jest podstawą do podejmowania zarówno decyzji strategicznych, jak i dotyczących bieżącej działalności przedsiębiorstwa. Dostępność bogatego zasobu danych, jak również możliwość właściwego ich przetworzenia oraz wykorzystania, mogą stanowić o przewadze strategicznej firmy na rynku. Zintegrowany system komputerowy wspomagający zarządzanie informacjami jest narzędziem dostarczającym kierownictwu przedsiębiorstwa potrzebnej wiedzy o rozmiarach i charakterze działalności w przeszłości, ale przede wszystkim ułatwia on podejmowanie istotnych decyzji gospodarczych, których skutki mogą rozciągać się nawet w odległą przyszłość.

Pierwszymi systemami zarządzania były tzw. systemy dziedzinowe. Systemy te rozwiązują wybrane problemy organizacyjne (ewidencyjne) poszczególnych służb przedsiębiorstwa m.in.:

- księgowości,
- gospodarki materiałowej,
- fakturowania,
- ewidencji środków trwałych.

W większości przypadków jedna firma czy przedsiębiorstwo użytkuje równocześnie kilka takich systemów, które nie mogą ze sobą współpracować, pomimo to że korzystają z tych samych zasobów informacji. Jest to związane z tym, że każdy z tych systemów posiada własną bazę danych i utrzymanie zgodności tych baz jest praktycznie niemożliwe. Przeciwnieństwem systemów dziedzinowych są systemy zintegrowane. Pracują one na wspólnej bazie danych, a wprowadzenie i modyfikacja danych dokonywane są przez uprawnione osoby. Przewaga tych systemów nad systemami dziedzinowymi polega głównie na integracji poszczególnych modułów, co daje możliwość pracy wszystkim użytkownikom w tym samym czasie na tych samych, aktualnych danych. System taki musi integrować zadania związane z planowaniem popytu na wyroby przedsiębiorstwa, opracowywaniem planu produkcji, planowaniem i realizacją zaopatrzenia materiałowego, sterowaniem zapasami na poziomie materiałów, robót w toku i wyrobów gotowych, obsługą klientów, ewidencją kosztów, obsługą należności i zobowiązań, a całość powinna znaleźć odzwierciedlenie w księgach rachunkowych firmy. Powinien posiadać także możliwości zarządzania remon-

tami i służbą utrzymania ruchu, zarządzanie projektami, jakością, gospodarką transportową, obsługą serwisową czy systemem informowania kierownictwa o stanie przedsiębiorstwa. Pozwala to na efektywne wykorzystanie zasobów posiadanych przez przedsiębiorstwo, bez konieczności rozległych inwestycji w sprzęt.

Proces wdrażania kompleksowych systemów zarządzania zintegrowanych komputerowo jest zadaniem bardzo trudnym i kosztownym. Pomimo to coraz więcej przedsiębiorstw podejmuje się tego zadania. Stosowanie takiego systemu, obok posiadania certyfikatu jakości spełniającego wymagania normy ISO 9000, stanowi świadectwo poziomu konkurencyjności przedsiębiorstwa.

Próby implementacji systemów zarządzania zintegrowanych komputerowo w Polsce napotykają na wiele przeszkód, m.in. na:

- niewielkie dotąd doświadczenie w korzystaniu ze zintegrowanych komputerowo systemów zarządzania produkcją,
- wymagające głębokich zmian funkcjonowanie przedsiębiorstw w oparciu o rozwiązania organizacyjne i struktury informacyjne,
- brak dostatecznie szeroko rozpowszechnionej informacji o zagadnieniach związanych z wdrażaniem i stosowaniem takich systemów jako narzędzia zarządzania.

Czynniki te powodują, że najwięcej prób wdrożeń występuje w przedsiębiorstwach z kapitałem zagranicznym. Zagraniczni udziałowcy z jednej strony wymuszają przyjęcie takiego rozwiązania, a z drugiej strony zapewniają niezbędną pomoc w procesie wdrażania. Decyzja o zastosowaniu zintegrowanego systemu zarządzania powinna być poprzedzona szeregiem analiz związanych zarówno z wyborem odpowiedniego oprogramowania, jak i oceną efektywności całego przedsięwzięcia. O ile zagadnieniu wyboru oprogramowania i sprzętu poświęca się wiele uwagi, to badanie efektywności podejmowanych działań często traktuje się czysto formalnie. W praktyce sprowadza się je do przyjęcia takiej wartości spodziewanych efektów, aby w wymaganym okresie pokryć planowane nakłady. Z jednej strony podejście takie próbuje się uzasadnić strategicznym charakterem całego projektu, który jest niezbędny dla zachowania konkurencyjności firmy w dłuższym okresie. Z drugiej zaś strony twierdzi się, że większość korzyści związanych z użytkowaniem zintegrowanych systemów zarządzania ma charakter trudno wymierny w kategoriach finansowych. W związku z tym nieprzydatne stają się tradycyjne metody oceny efektywności ekonomicznej opartej na obliczaniu okresu zwrotu ponoszonych nakładów, czy też metody dyskontowania przepływów pieniężnych (aktualna wartość netto, wewnętrzna stopa zwrotu). Oba te stwierdzenia są w pewnym stopniu prawdziwe. Nie oznacza to jednak, że nie trzeba, czy nie można przeprowadzić analizy opłacalności całego przedsięwzięcia. Wdrażanie zintegrowanego systemu powinno być traktowane jak każda inwestycja, dla której należy określić planowane nakłady, jak i spodziewane efekty. Decyzja o zastosowaniu tego rozwiązania powinna być chociaż częściowo oparta na kryteriach finansowych, a nie traktowana wyłącznie w kategoriach „aktu wiary”. Nieprzeprowadzenie wstępnej analizy opłacalności podejmowanych działań może mieć poważne konsekwencje w trakcie wyboru, wdrażania i eksploatacji systemu. Bez jasno określonych kryteriów finansowych decyzje o typie systemu (sprzętu komputerowego, oprogramowania), zakresie instalowanych modułów i czasie

wdrażania mają charakter subiektywny, co przy braku doświadczeń z tej klasy systemami może prowadzić do błędnych decyzji. Brak wymiernych kryteriów oceny uniemożliwia kontrolowanie stopnia zaawansowania projektu w kategoriach zrozumiałych dla kierownictwa, takich jak koszty, efekty finansowe, zwrot ponoszonych nakładów. Wdrażanie zintegrowanego systemu zarządzania oznacza znaczne, długookresowe zaangażowanie finansowe. Bez szczegółowo określonych celów rzeczowych i finansowych, jakiegokolwiek niekorzystne zjawiska w funkcjonowaniu firmy mogą być powiązane z wprowadzaniem projektem. Może to powodować cofnięcie poparcia dla projektu, jeżeli jego rezultaty nie będą mogły być zidentyfikowane.

Wymienione sytuacje występują w praktyce dość często. Według badań sondażowych przeprowadzonych w USA, tylko jedno z czterech wdrożeń zintegrowanego systemu spełnia zakładane oczekiwania. Jednym ze wstępnych warunków udanego wdrożenia jest przeprowadzenie analizy efektywności tego projektu.

W analizie należy zwrócić uwagę na takie zagrożenia, jak:

- identyfikację oczekiwanych zmian techniczno-organizacyjnych związanych z użytkowaniem zintegrowanego systemu,
- znalezienie wiarygodnych wskaźników zmian umożliwiających ich kwantyfikację w kategoriach ekonomicznych,
- oszacowanie wartości spodziewanych efektów ekonomicznych w oparciu o konkretne dane kosztowe z dokładnością uzależnioną od przewidywanego wpływu danego czynnika na efektywność całego projektu,
- ustalenie wymagań techniczno-organizacyjnych koniecznych do uzyskania zakładanych efektów oraz wybór odpowiedniego oprogramowania,
- określenie wymaganych nakładów,
- porównanie nakładów ze spodziewanymi efektami oraz ostateczną oceną efektywności projektu.

Podstawowy problem, jaki występuje przy próbach analizy ekonomicznej efektywności zastosowania zintegrowanych systemów, wynika z trudności w wyrażeniu w kategoriach finansowych większości pozytywnych skutków powodowanych wdrożeniem takiego systemu. Również prawidłowe oszacowanie wymaganych nakładów nie jest sprawą prostą. W każdym konkretnym przypadku rachunek ekonomicznej efektywności musi opierać się na wiarygodnych danych kosztowych oraz szacunku spodziewanych korzyści, w dużym stopniu zależnym od warunków występujących w danym przedsiębiorstwie. Analizy efektywności projektu nie należy sprowadzać do zastosowania odpowiedniej techniki pozwalającej jedynie na wydanie werdyktu za lub przeciw wdrożeniu systemu zintegrowanego komputerowo.

Powinna ona być pomocna w całym procesie decyzyjnym, którego celem powinno być:

- ustalenie wymagań w stosunku do proponowanych rozwiązań,
- ustalenie wymiernych celów i harmonogramu wdrożenia,
- zidentyfikowanie wszystkich nakładów i efektów związanych z projektem,
- rozważenie efektywności projektu w krótszym i dłuższym czasie.

Takie kompleksowe podejście zwiększa szansę udanego wdrożenia i spełnienia realnych oczekiwań związanych ze stosowaniem zintegrowanych komputerowo systemów, jako narzędzia do zarządzania produkcją.

Jak wykazują badania przeprowadzone w USA, wprowadzenie komputerowego zarządzania produkcją (remontami, eksploatacją) może spowodować:

- zwiększenie efektywności pracowników konserwacji i remontów – średnio o 28%,
- zwiększenie wykorzystania urządzeń – średnio o 20%,
- zmniejszenie kosztów materiałowych – średnio o 19%,
- redukcję inwestycji na nowe części i podzespoły – średnio o 17%,
- zwiększenie cyklu produkcyjnego – średnio o 10%.

Zmniejszenie kosztów możliwe jest do osiągnięcia poprzez:

- redukcję kosztów gospodarki magazynowej wynikającej z:
 - kontroli operacji zakupu,
 - kontroli operacji magazynowania,
 - redukcji nadmiernych zapasów,
 - planowania i projektowania zapotrzebowania na części,
 - identyfikacji zbędnych zapasów i potencjalnych zwrotów do dostawcy,
 - użycia statystyki popytu na części,
 - większej wiedzy i kontroli umożliwiającej redukcję bezpiecznych zapasów magazynowych;
- redukcję kosztów robocizny przez:
 - redukcję „prac papierowych” dla kierowników, mistrzów, brygadzystów,
 - zwiększenie możliwości śledzenia i kontroli,
 - eliminację wąskich gardeł w gospodarce materiałowej,
 - lepszą reakcję personelu gospodarki materiałowej na wymagania materiałowe personelu remontowego,
 - zwiększenie efektywności planowania prac,
 - zwiększenie komunikatywności między służbami,
 - zwiększenie wydajności brygad poprzez bardziej efektywne i skuteczne planowanie i harmonogramowanie,
 - zwiększenie kontroli jakości poprzez szybszy dostęp do informacji;
- redukcję kosztów postojów i awarii przez:
 - zredukowanie zagrożenia awariami urządzeń poprzez efektywny program remontów zapobiegawczych i zwiększenie prac planowych,
 - możliwość skuteczniejszej i szybszej reakcji na awarię poprzez błyskawiczną ocenę dostępności brygad remontowych, ich lokalizacji i bieżących stanów magazynowych,
 - możliwość analizy usterek i awarii dla danych urządzeń, oraz identyfikację potencjalnych przyczyn.

4. Wnioski

W artykule zawarto wiadomości związane z szeroko pojętą gospodarką remontową, przedstawiono zagadnienia związane z eksploatacją środków technicznych i wyposażenia produkcyjnego z uwzględnieniem nowoczesnych rozwiązań z tego zakresu.

Systemy komputerowe takie jak Maximo, IMPACTxp, SAP, Champs są z dużym powodzeniem wdrażane w polskich przedsiębiorstwach. Systemy te mają na celu wspomaganie zarządzania majątkiem trwałym przedsiębiorstwa, jak również wspieranie służb utrzymania ruchu. Prawidłowa organizacja pracy działu produkcji i działu remontowego wpływa na minimalizację ilości występujących awarii urządzeń, precyzowanie sposobu wykonywania prac serwisowych, kontrolę i planowe wykorzystanie pracowników remontowych, zwiększenie bezpieczeństwa pracy oraz kontrolę zużycia części zamiennych i kosztów magazynowych.

Literatura

- [1] Duraj J.: *Podstawy ekonomiki przedsiębiorstwa*. Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2000
- [2] Krawczyński F., Marciniak J., Moczarski M., Zbichorski Z.: *Podstawy organizacji remontów*. Warszawa, PWN 1983
- [3] Lewandowski J.: *Zarządzanie środkami trwałymi i gospodarką remontową w przedsiębiorstwie*. Łódź, Wydawnictwo MARCUS s.c. 1997
- [4] Wrotkowski J.: *Organizacja działalności remontowej w przedsiębiorstwie przemysłowym*. Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 1997