

TENDENCJE ROZWOJU INFORMATYCZNYCH SYSTEMÓW PLANOWANIA POTRZEB MATERIAŁOWYCH

Jacek SITKO

Streszczenie. Artykuł zawiera charakterystykę wybranych problemów, wpływu systemów informatycznych na gospodarkę materiałową. Porusza problemy organizacji produkcji uwzględniające planowanie potrzeb materiałowych firmy oraz rolę informatyzacji w problemie zarządzania produkcją.

Słowa kluczowe: informatyka, system, proces, zarządzanie, materiał.

1. Wstęp

Poniższy artykuł stanowi wprowadzenie do dalszych rozważań i badań na temat wpływu systemów informatycznych na rozwój problemów związanych z zarządzaniem zasobami produkcyjnymi uwzględniającymi m.in. aspekt doboru materiału do danego wyrobu, proces produkcji, magazynowania i zbytu. Oczywiście na obecnym etapie artykuł stanowi jedynie uogólnioną analizę czynników wpływających na użyteczność określonych systemów komputerowych.

2. Wpływu informatyzacji na zarządzanie produkcją

W ostatnich latach coraz szybciej następują w gospodarce procesy globalizacji. Konsekwencją tego jest funkcjonowanie podmiotów gospodarczych w coraz trudniejszych warunkach zewnętrznych, gdzie otaczająca rzeczywistość staje się coraz bardziej złożona, dynamiczna i coraz mniej przewidywalna [1].

Można ten problem odnieść do działań przemysłu zajmującego się wszelkimi rodzajami materiałów począwszy od metali i ich stopów, przez tworzywa sztuczne do kompozytów. Problem ten dotyczy zarówno aspektów wydobycia, produkcji, przerobu i wykorzystania do ponownego użytku zużytych materiałów.

Trudniejsze warunki funkcjonowania firm wywołują konieczność szybszego podejmowania decyzji przez zarządy, co wiąże się z coraz większymi potrzebami informacyjnymi. Środkiem zaradczym w tym przypadku mogą być sprawnie funkcjonujące technologie informatyczne, które pozwalają na dostarczenie niezbędnych informacji dla podejmowania decyzji w zarządzaniu sektorami obejmującymi problemy materiałowe.

Prowadzone w sferze zarządzania zasobami materiałowymi badania ukazują nowe możliwości zmian w działaniu organizacji w związku z wprowadzeniem innowacyjnych technologii i narzędzi informatycznych.

Obecnie w firmach działających na rynku coraz częściej zachodzi sytuacja, w której dane z obszaru procesów produkcyjnych zaczynają przerastać pracowników i kadre zarządzającą. Dane te nie są przydatnymi w danej dziedzinie informacjami, dopóki nie przejdą przez proces przetwarzania, selekcji, filtrowania, katalogowania, przeglądu w przekroju czasowym. Konieczne staje się wydobycie z nich informacji, bo dopiero wtedy niosą ze sobą określoną wartość. Informacje, prezentując znacznie większą wartość w

porównaniu z danymi, nie są jednak wystarczające. Pojawia się konieczność zarządzania nimi po to, by zapewnić sobie trafność podejmowania decyzji. Sprawne zarządzanie informacjami możliwe jest przy udziale rozwiązań informatycznych.

Podczas projektowania i wdrażania systemu zarządzania zasobami produkcyjnymi wspartego na technikach informatycznych należy kierować się pewnymi ogólnymi zasadami, aby stworzyć system uniwersalny i kompleksowy, wspomagający proces podejmowania decyzji. Zasady te to:

- zaprojektowanie efektywnego systemu informacyjnego (zebranie odpowiedniej ilości informacji, hierarchizacja informacji ze względu na jej ważność). Zebrane informacje muszą być wiarygodne, pełne, aktualne i zawsze na czas,
- zaprojektowanie i wdrożenie efektywnego systemu organizacyjnego (umożliwiającego szybkie przesyłanie odpowiednio przetworzonej informacji na temat parametrów danego materiału jak skład chemiczny, wytrzymałość mechaniczna itp. pomiędzy wydziałami),
- zaprojektowanie i wdrożenie efektywnego systemu zarządzania (obejmującego podstawowe funkcje zarządzania produkcją jak planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrola).

Wdrożenie systemu zarządzania produkcją należy poprzedzić analizą systemu informatycznego oraz analizą sposobu przepływu dokumentów, które mają wpływ na podejmowane decyzje w sferze doboru procesu do konkretnego wyrobu zgodnie z obowiązującymi normami. Analiza ta musi określić poziom zaspokojenia potrzeb pracownika odpowiedzialnego za podejmowane kroki odnośnie doboru odpowiedniego elementu technologii.

Dla zapewnienia skuteczności wdrożonego systemu niezbędne jest szerokie wsparcie ze strony odpowiednich rozwiązań informatycznych. Osoby, które będą pełniły funkcję decyzyjną bądź kontrolną, powinny być wyposażone w taki system informatyczny, który będzie dokonywał optymalnego akumulowania, transformowania i transmisji danych między pionem decyzyjnym a wydziałem bądź stanowiskiem roboczym. System informatyczny powinien dostarczać tylko niezbędnych informacji, aby uniknąć powstawania chaosu informatycznego, co w konsekwencji prowadzi do powstawania błędów i często znacznego obniżenia efektywności i jakości produkcji [2].

Sprawnie działający system informatyczny potrafi radzić sobie z coraz większą liczbą danych poprzez proces ich przetwarzania, dokonuje się także selekcji, filtrowania i katalogowania danych, aby użytkownik mógł swobodnie do nich dotrzeć i swobodnie z nich korzystać. Wówczas organizacja pracy jest bardziej skuteczna. Z drugiej strony, wymaganie od pracowników średniego i niższego szczebla wiedzy kompleksowej jest niezwykle trudne. Dlatego też system informatyczny powinien pełnić rolę eksperta. Wymaga tego również presja konkurencji, bowiem analizy, które koncentrują się tylko na jednym aspekcie funkcjonowania przedsiębiorstwa, są już niewystarczające [4].

Możemy wyróżnić zróżnicowany poziom systemów informatycznych. Mogą być one bardzo proste - systemem takim może być na przykład edytor tekstu uruchamiany na jednym komputerze, oraz złożone - jak na przykład system sterowania procesem produkcji w zakładzie hutniczym, system bankowy itp. Miarą złożoności systemu może być na przykład ilość elementów systemu połączona ze złożonością stosowanego oprogramowania.

Założenie efektywnego wspomagania procesów zarządzania zasobami produkcyjnymi w przemyśle ciężkim jest uwarunkowane zastosowaniem nowoczesnych środków i narzędzi informatycznych do obsługi procesów zachodzących w przedsiębiorstwie.

Za główne mierniki efektywności należy uznać rzeczywisty czas dostępu do informacji oraz przyjazny dla użytkownika system informatyczny.

Dlatego systemy powinny odznaczać się następującymi cechami:

- otwartością,
- pracą w czasie rzeczywistym,
- integracją wewnętrzną,
- kompleksowością zastosowań,
- przyjaznością dla użytkownika,
- nowoczesnością pod względem technologicznym.

3. Gospodarka materiałowa oparta o systemy informatyczne

Poniższy rozdział prezentuje problemy związane z organizacją zapasów materiałowych w zakładzie przemysłowym.

Dział gospodarki materiałowej dostarcza np. narzędzi informatycznych do zarządzania zapasami w wielu różnych miejscach składowania. Jego podstawowe cechy to:

- wielomagazynowa lokalizacja zapasów z możliwością informowania o przemieszczeniach zapasów,
- podsystem sprawdzania zapasów,
- okresowa historia zużycia.

Przykładowo moduł gospodarki materiałowej dostarcza następujących wydruków:

- status zapasów,
- status zapasów razem ze zleceniami,
- historia transakcji zapasów,
- status lokalizacji zapasów,
- bieżąca kontrola zapasów,
- zużycie w danym okresie,
- ustabilizowanie się przemieszczania zapasów.

Planowanie produkcji i potrzeb materiałowych

Program planowania zapotrzebowania na materiały symuluje, co stanie się z zapasami i wydajnością produkcyjną, jeżeli pokwitowania zleceń zakupu, wydawanie zleceń sprzedaży, przewidywana sprzedaż i zlecenia pracy okażą się takie jak zaplanowano. Horyzont planowania może być wybrany oddzielnie dla szczegółowych i dla sumarycznych raportów zamówieniowych. Raport sumaryczny ukazuje podejmowanie działania, podczas gdy raporty szczegółowe pokazują wszystkie zapotrzebowania szczegółowe, które nagromadzone utworzyły raport sumaryczny [1].

Planowanie produkcji ciągłej stosowane w obrębie tego modułu polega na śledzeniu obciążenia i wydajności w układzie tygodniowym dla danego gniazda produkcyjnego oraz badaniu możliwości generowania zapotrzebowania na materiały, jeżeli by wdrożono proponowane działania.

Inne cechy to:

- tworzenie kalendarza warsztatowego,
- harmonogram główny zawiera rezerwy czasowe,
- planowanie może odbywać się na podstawie zleceń sprzedaży lub harmonogramu głównego,
- wielopoziomowe ustalanie zapotrzebowania.

4. Planowanie potrzeb materiałowych zakładu odlewniczego z uwzględnieniem łańcucha dostaw

Z procesem produkcji, szczególnie wyrobów dla potrzeb przemysłu ciężkiego, w tym wyrobów wysokogabarytowych, związane jest znaczne zużycie materiałowe.

Planowanie i sterowanie zasobami materiałowymi stanowi połączenie w jeden kompleksowy system w łańcuchu dostaw takich zakresów jak przewidywanie i określanie wielkości zamówień, terminów dostaw materiałów, określanie momentów rozpoczęcia produkcji i wielkości zapasów w magazynach oraz w procesie wytwarzania.

Celem integracji jest osiągnięcie wysokiej efektywności łańcucha dostaw przy zachowaniu zdolności do rozwoju elastycznego reagowania na potrzeby klienta wewnętrznego i zewnętrznego zakładu.

Z punktu widzenia np. zakładu odlewniczego praktyczne planowanie obejmuje:

- materiały bezpośrednie produkcyjne niezbędne do wykonania zaplanowanej produkcji
- np. złom stalowy, dodatki stopowe, piasek, gliny formierskie, spoiwa, szpilki, gwoździe;
- materiały pomocnicze potrzebne do normalnego funkcjonowania przedsiębiorstwa,
- narzędzia, paliwa, części zamienne do maszyn i urządzeń, materiały eksploatacyjne, materiały biurowe itd.

Planowanie zapotrzebowań materiałowych odlewni można oprzeć na trzech podstawowych rodzajach popytu:

- pierwotnym, zgłaszanym przez rynek zewnętrzny, dotyczy zapotrzebowania klientów gotowe odlewy przedsiębiorstwa,
- wtórnym, odnoszącym się głównie do potrzeb materiałowych,
- uzupełniającym, obejmującym wszelkie pozostałe kategorie potrzeb materiałowych przedsiębiorstwa, przykładowo będą to materiały pomocnicze, narzędzia, energia, transport [6].

Realizacji zamierzonych celów łańcucha dostaw dokonuje się przez integrację działalności poszczególnych podmiotów związanych z zakładem. Podstawą skutecznej współpracy jest wspomniana wcześniej ścisła i efektywna komunikacja.

Na podstawie literatury z zakresu organizacji i zarządzania można stwierdzić, że im głębsza jest współzależność, tym więcej uwagi należy poświęcić koordynacji, aby skutecznie zrealizować określone zadania zakładu. Ponadto im większa niepewność zadań wymagających koordynacji, tym większa konieczność precyzyjnej informacji.

Odnosząc te rozważania do łańcucha dostaw materiałów koordynacja dotyczy procesów przepływu dóbr i informacji zachodzących między ogniwami łańcucha. Dotyczy to w tym przypadku szczególnie relacji między klientami wewnętrznymi, w przypadku których sprawność i szybkość działania przekłada się bezpośrednio na ograniczenia w powstawaniu wybraków i zmniejszenia strat spowodowanych błędem ludzkim.

Obecnie w firmach działających na rynku czasem dochodzi do sytuacji, w której nadmiar informacji zaczyna przerastać pracowników i kadrę zarządzającą. Dane te nie są przydatnymi w danej dziedzinie informacjami, dopóki nie przejdą przez proces przetwarzania, selekcji, filtrowania, katalogowania, przeglądu w przekroju czasowym. Konieczne staje się wydobycie z nich informacji, bo dopiero wtedy niosą ze sobą określoną wartość. Informacje, prezentując znacznie większą wartość w porównaniu z danymi, nie są jednak wystarczające. Pojawia się konieczność zarządzania nimi po to, by zapewnić sobie trafność podejmowania decyzji. Sprawne zarządzanie informacjami możliwe jest przy

udziale rozwiązań informatycznych [7].

Sprawnie działający system informatyczny potrafi radzić sobie z coraz większą liczbą danych poprzez proces ich przetwarzania. Dokonuje się także selekcji, filtrowania i katalogowania danych, aby użytkownik mógł swobodnie do nich dotrzeć i swobodnie z nich korzystać. Wówczas organizacja pracy jest bardziej skuteczna. Z drugiej strony, wymaganie od pracowników średniego i niższego szczebla wiedzy kompleksowej jest niezwykle trudne. Dlatego też system informatyczny powinien pełnić rolę „eksperta” w łańcuchu dostaw. Wymaga tego również presja konkurencji, bowiem analizy, które koncentrują się tylko na jednym aspekcie funkcjonowania przedsiębiorstwa, są już niewystarczające [8].

Optymalizacja produkcji w zakładzie

Założenia optymalizacji produkcji mają na celu głównie maksymalizację wyniku produkcyjnego przy określonych parametrach produkcyjnych. Działania te polegają szczególnie na likwidacji tzw. „wąskich gardeł” produkcyjnych.

Metodę optymalizacji produkcji można scharakteryzować jako:

- koncepcję optymalizacji planowania i harmonogramowania,
- narzędzie modelowania operacji produkcyjnych,
- oprogramowanie do planowania zdolności produkcyjnych,
- narzędzie do koordynacji wysiłków w marketingu, przygotowaniu i realizacji produkcji dla osiągnięcia korzyści.

W metodzie tej na bazie prognoz sprzedaży stworzono sieć zasobów, łącznie z danymi poszczególnych stanowisk roboczych. System komputerowy na podstawie przeprowadzonych testów sporządza harmonogram zasileń, uwzględniający nieograniczone zdolności produkcyjne. Harmonogram wykorzystuje się w celu klasyfikacji zasobów na krytyczne i niekrytyczne, w zależności od stopnia ich wykorzystania. Zasoby krytyczne w tym momencie traktowane są jako wąskie gardła.

Kolejnym krokiem jest opracowanie „optymalnego” harmonogramu przebiegu zamówień przez wąskie gardła systemu. Na końcu sporządza się harmonogram przebiegu zamówień przez zasoby niekrytyczne, tak by nie naruszyć „optymalnego” harmonogramu wykorzystania zasobów krytycznych [9]

Wdrożenie, stosowanie i przestrzeganie systemu pomaga osiągnąć wymierne korzyści w postaci:

- skrócenia cyklu produkcyjnego,
- uproszczenia techniki harmonogramowania produkcji,
- usprawnienia przepływów pieniężnych oraz znaczne oszczędności finansowe,
- wzrost wydajności,
- obniżkę poziomu zapasów produkcyjnych,
- umożliwienie symulacji rozwiązań oraz ich korekty podczas realizacji produkcji.

Kształtowanie łańcucha podaży

Łańcuch podaży (zaopatrzeniowy lub dostawczy) wiąże w system procesy transportu i magazynowania, począwszy od momentu pozyskania materiałów odlewniczych poprzez produkcję i dystrybucję odlewów, aż do ostatecznego klienta.

Analizując procesy w łańcuchu podaży należy zwrócić uwagę nie tylko na procesy dystrybucji ale również procesy zaopatrzenia jako źródło poprawy wyników ekonomicznych odlewni. Przebieg tych procesów obejmuje ciąg działań, dzięki którym

realizowane są zasilania materiałowe niezbędne do produkcji. Określenie optymalnej konfiguracji tych działań stanowi duże wyzwanie dla inżynierów zajmujących się tymi aspektami.

Uwzględniając ten problem przedstawiono wybrane rozwiązania, które są istotne dla działalności przedsiębiorstw na rynku.

Należą do nich:

- kompleksowe ujęcie procesu zaopatrzenia materiałowego,
- zaopatrzenie „odchudzone”,
- zaopatrzenie „elastyczne”,
- zaopatrzenie ukierunkowane na środowisko.

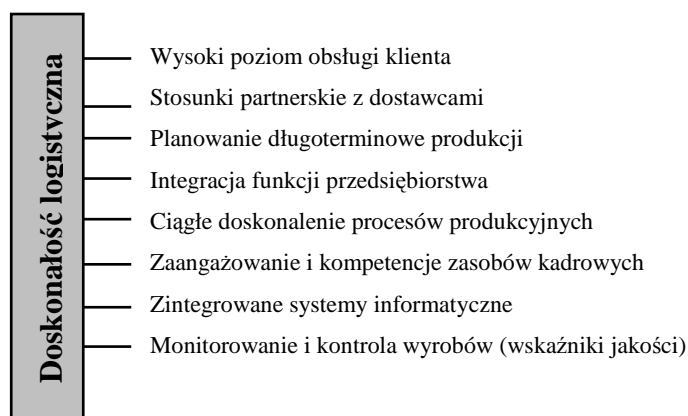
Kompleksowe ujęcie procesów zaopatrzenia materiałowego

Obecnie koniecznym wydaje się fakt ujęcia kompleksowego procesów zaopatrzenia zakładu, obejmującego integrację wewnętrznych wydziałów oraz integrację z dostawcami. Na zaopatrzenie materiałowe należy patrzeć jako na proces wykraczający poza obszar działania służby zaopatrzenia. Związane jest to z czynnościami podejmowanymi w przedsiębiorstwie w dziedzinie przygotowania produkcji, planowania produkcji, kierowania procesami produkcji oraz innymi procesami [10].

Zapewnienie sprawnego przebiegu procesu zaopatrzenia jest niemożliwe bez doskonalenia współdziałania z dostawcami. Należy dążyć do rozszerzenia funkcjonalnego zakresu współdziałania i nawiązania współpracy partnerskiej.

Kształtowanie procesów związanych z zaopatrzeniem winno odpowiadać logistycznemu podejściu do systemu. Istotną rolę odgrywa tutaj także powiązanie procesów realnych, czyli fizycznego przepływu materiałów z procesami informacyjno – decyzyjnymi [8].

Takie podejście do problemu organizacji działań firmy ułatwia osiągnięcie tzw. doskonałości logistycznej. Poszczególne cechy przedstawia rys.1.



Rys. 1. Cechy „doskonałości” logistycznej firmy [11]

Zaopatrzenie „odchudzone”

Istotne znaczenie odgrywa koncepcja odchudzania produkcji - (lean), szczególnie w odniesieniu do złożonych relacji kooperacyjnych. Idee „lean” można odnieść do procesu ukierunkowanego na ciągłe podnoszenie efektywności procesów realizowanych w odlewni poprzez eliminację marnotrawstwa i strat (łącznie ze stratami czasowymi). Przez marnotrawstwo lub stratę rozumiemy jakąkolwiek działalność pochłaniającą zasoby odlewni, a nie tworzącą wartość.

W każdym procesie przygotowania i wykonania wyrobu, istotna jest ścisła integracja z dostawcami. Szczególne znaczenie ma to w przypadku dużego zróżnicowania technologicznego wytwarzanych produktów. Wysoki poziom integracji jest osiągnięty dzięki współpracy firmy produkującej wyroby finalne ze stosunkowo niewielką liczbą dostawców. Wyjściem może być wykorzystanie wielu źródeł zaopatrzenia w stosunku do wyodrębnionej grupy materiałów przy uwzględnieniu ograniczenia dostaw materiałów podstawowych od różnych dostawców. Takie postępowanie może mieć związek z odpowiednim doborem jakościowym dostawców.

Zaopatrzenie elastyczne

Elastyczność działania oznacza orientację na zwiększenie zdolności i szybkości reagowania na sygnały płynące od klientów. Można tu zastosować koncepcję poprawiającą organizację procesów przedsiębiorstwa polegającą na projektowaniu procesów w zakładzie odlewniczym. Określamy ją mianem reengineering'u. Pozwala to na zorganizowanie procesu tańszego, szybszego i efektywniejszego w stosunku do pierwotnych koncepcji. Reorganizacja istniejących procesów pozwala eliminować czynności, które nie przynoszą żadnej wartości oraz wykorzystać te, które wartość powiększają. Przeprojektowanie procesów w zakładzie usprawnia procesy zaopatrzenia materiałowego niezbędne na bieżąco środki, pozwala ograniczyć nadmierne koszty organizacji dostaw i wykorzystanie zasobów materiałowych oraz poprawić jakość usług.

5. Podsumowanie

W dobie rosnącej konkurencji przedsiębiorstwo produkcyjne, aby umocnić swoją pozycję rynkową, musi w sposób najbardziej efektywny wykorzystać zgromadzone zasoby informatyczne. Sukces rynkowy firm mających swój udział w zarządzaniu zasobami produkcyjnymi jest w coraz większym stopniu uzależniony od wydajności i niezawodności programów sieciowych, systemowych i aplikacyjnych. Rosnąca ilość i złożoność zasobów informatycznych powoduje trudności w efektywnym nimi zarządzaniu. Powyższy artykuł stanowi wstępne rozważania służące dalszym aplikacjom bazującym na poruszonych problemach dla wykorzystania w przemyśle ciężkim w zakresie problemów gospodarki materiałowej.

Literatura

1. Knosala R.: Komputerowe systemy zarządzania produkcją. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 1995.

2. Nowakowski A., Depta E.: Budowa systemu informacji ekonomicznej przedsiębiorstwa. ZN Uniwersytet Szczeciński, Studia Informatica nr 7, Szczecin, 1997.
3. Sołtysik – Piorunkiewicz A.: Zastosowanie rozwiązań informatycznych w kontrolingu. Organizacja i Zarządzanie, zeszyt 17. Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2004.
4. Leszczyński Z., Wnuk T.: Controlling. Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa, 2000.
5. Sitko J.: Charakterystyka i analiza czynników usprawniających procesy przemysłowe, Nowoczesność przemysłu i usług, TNOIK, Katowice, 2009.
6. Sitko J.: The analysis influence of elements the processing on quality of products, Archives of Foundry Engineering, Vol. 7, July 2007.
7. Sitko J.: Wpływ elementów systemu informatycznego na rozwój gospodarki materiałowej. SCENO. Kielce, 2007.
8. Pfohl H.: Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania, ILiM, Poznań 1998.
9. Bendkowski J, Radziejowska G.: Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie, wyd. Pol. Śl. Gliwice, 2005.
10. Blaik P.: Logistyka, PWE, Warszawa 1996.
11. Lysons K.: Zakupy zaopatrzeniowe, PWE, Warszawa, 2004.

Dr inż. Jacek SITKO
Instytut Inżynierii Produkcji
Politechnika Śląska
41-800 Zabrze, ul. Roosevelta 42
tel. 48 32 2777372, 48 32 2777311
e-mail: jsitko@polsl.pl