

Zapasy w systemach informatycznych (cz. 2)

W pierwszej części („Logistyka 1/2003) autor przedstawił ogólny podział systemów informatycznych ujmujących problematykę zapasów wraz z przedstawieniem oferowanych funkcjonalności, dotyczących analiz zapasów, pozwalających użytkownikom na sterowanie zapasami zgodnie z występującymi aktualnie okolicznościami.

Charakterystyka grupy systemów ewidencyjnych

W dość licznie reprezentowanej grupie systemów ewidencyjnych, (popularnych, najczęściej autonomicznych, integrowanych za pomocą specjalnie opracowywanych „pomostów”), mamy raczej do czynienia z obsługą obrotu magazynowego surowcami lub materiałami do produkcji i ewidencją związaną z prowadzeniem księgowości materiałowej i rozliczaniem zakupów czy sprzedaży. Ewidencjonowanie zapasów odbywa się poprzez rejestrowanie specjalnych dokumentów obrotu magazynowego.

Dość często można zauważyć, że ewidencja obrotu materiałowego i stanu zapasów jest podstawową funkcją systemów tej grupy. Jest ona na ogół opisana szeregiem zestawień i raportów dających m.in. informacje o:

- wielkości zapasów magazynowych w układzie ilościowo-wartościowym prowadzonych w cenach ewidencyjnych bądź średnioważonych; systemy często dopuszczają istnienie kilku stanów magazynowych na jednym indeksie, różniących się od siebie numerem partii dostawy
- obrocie materiałowym w podziale na poszczególne rodzaje materiałów i pozycje indeksu materiałowego
- zużyciu materiałowym w układzie zleceń (w powiązaniu z rozliczeniem produkcji) i grup materiałowych (często przydatne przy sprawozdawczości)
- materiałach nie wykazujących ruchu.

Ponadto pojęcia związane z zapasami sprowadzane są w systemach informa-

tycznych tej grupy do możliwości ich przeszacowania wartościowego w przypadku, gdy zapasy magazynowe prowadzone są w kategoriach ilościowo-cenowych. Jest to jedna z zasadniczych cech wyróżniających ewidencyjne systemy informatyczne od systemów o charakterze bardziej logistycznym. Te ostatnie są systemami gospodarki magazynowej, a te pierwsze są systemami gospodarki materiałowej (bardzo często obsługiwany w funkcjonalności księgowości materiałowej w okolicach systemów typu FK).

W firmach posiadających ustabilizowaną produkcję możliwe jest określenie wysokości zapasów poszczególnych materiałów wystarczającej do prowadzenia niezakłóconego procesu produkcyjnego (zapas minimalny) i zarazem górnego dopuszczalnego zapasu (zapas maksymalny, optymalny), przekroczenie którego powoduje określone konsekwencje finansowe. Ewidencyjny system informatyczny może wyemitować wówczas stosowne zestawienia informujące o stanach magazynowych poniżej zapasu minimalnego i przekraczające zapas normatywny. Użytkownik – człowiek musi taki wydruk uzyskać, zapoznać się z nim i podjąć stosowane decyzje.

W oparciu o wygenerowaną propozycję (prognozę) uzupełnienia zapasów, system może wygenerować zamówienia do dostawcy, które może przyjmować kilka stanów:

- zamówienie wystawione
- zamówienie przyjęte do realizacji przez dostawcę
- zamówienie wysłane przez dostawcę
- zamówienie zrealizowane (całkowicie lub częściowo) oraz może wygenerować wymagane w danym momencie raportowanie stanu realizacji dostaw:
- dostawy przyjęte przez dostawców do realizacji
- dostawy wysłane przez dostawcę
- dostawy zrealizowane, itp.

Wszystkie te cechy wynikają z ewidencyjnego podejścia do gromadzo-

nych danych oraz dokumentowego ich wprowadzania i wyprowadzania w systemie informatycznym.

Analizy zasobów materiałowych lub towarowych dokonywane są pod kątem planu sprzedaży czy też planu produkcji, a propozycje uzupełniania zapasów generowane są na bazie zdefiniowanych dla każdej pozycji asortymentowej algorytmów uzupełniania zapasów. Algorytm uzupełniania zapasów staje się wówczas cechą pozycji asortymentowej, co pozwala bardzo elastycznie budować system uzupełniania zapasów. Algorytmy te mogą używać następujących pojęć:

- stan minimalny, stan maksymalny
- zapas minimalny (liczony w dniach prognozowanej sprzedaży)
- zapas maksymalny (liczony w dniach prognozowanej sprzedaży)
- definicja sezonu (data rozpoczęcia sezonu – data zakończenia sezonu), wskaźnik sezonowości
- stan aktywności pozycji asortymentowej (pozycja może być wyłączona z prognozowania)
- aktualna ilość w magazynie czy też ilość do dyspozycji
- treści zamówień dostawców i odbiorców i czasy realizacji dostawy.

Przykładowe algorytmy wspomaganie procesu logistyki zaopatrzenia realizowane w systemie informatycznym MOS opierają się na zasadzie, że logistyka zaopatrzenia jest procesem wnioskowania, a nie sekwencją zdarzeń gospodarczych. Nie mniej jednak, w dalszej części będzie analizowana jako ciąg czynności, podczas których przetwarzane są dane.

W przykładzie organizacji procesu logistyki zaopatrzenia w systemie MOS przyjęto następujące założenia:

- proces logistyki zaopatrzenia realizowany jest centralnie, na potrzeby całego przedsiębiorstwa
- nie są brane pod uwagę nadmierne zapasy w poszczególnych oddziałach przedsiębiorstwa w celu dokonywania przerzutów pomiędzy oddziałami
- jako kryterium celu w procesie logi-

styki, przyjęto utrzymywanie zapasów magazynowych pomiędzy zapasem minimalnym i maksymalnym, liczonych w dniach prognozowanej sprzedaży

- w algorytmach opisujących sposób uzupełniania zapasów uwzględniane są terminy przydatności zapasu określone przez użytkownika.

Proces logistyki zaopatrzenia, z punktu widzenia systemu informatycznego MOS, wymaga zrealizowania następujących zadań:

- wykonania prognozy sprzedaży
- korekty prognozy do postaci planu sprzedaży
- obliczenia wielkości zapasów magazynowych, liczonych w dniach prognozowanej sprzedaży
- wykonania analizy dostaw ze statusem „w drodze”
- wygenerowania planu ilościowego uzupełnienia zapasów
- wyboru dostawców dla poszczególnych, planowanych dostaw
- ewentualnego wygenerowania zamówień dla dostawców
- śledzenia splotu dostaw.

Algorytm uzupełniania zapasów w systemie MOS jest cechą pozycji asortymentowej, przypisanej do danego magazynu i stanowi integralną część indeksu materiałowego. Rys. 1. prezentuje przykładowy algorytm uzupełniania zapasów dla analizowanej pozycji asortymentowej.

Proces logistyki zaopatrzenia w analizowanym przykładzie oparto na kilku założeniach:

- dane opisujące rozproszone przedsiębiorstwo będą integrowane w Centrali, na drodze replikacji; aktualność danych będzie krótsza niż 6 godzin
- prognoza sprzedaży wykonywana będzie za pomocą metody regresji liniowej z wykorzystaniem funkcji liniowej
- dla każdej pozycji asortymentowej zostaną określone definicje:
 - sezonu
 - wskaźnika sezonowości

- zapasu minimalnego
- zapasu maksymalnego
- algorytm uzupełniania zapasu.

Określenie cyklu prognozowania, zbioru próbek dla metody regresji liniowej oraz poziomów zapasu minimalnego i maksymalnego wymagają dokładnej analizy, i są ostatecznie wyznaczane w trakcie rzeczywistego wdrożenia systemu MOS.

Z powyższego wynika, że różni dostawcy systemów informatycznych w różny sposób podchodzą do problematyki zapasów. Spotkać można wiele uproszczeń rozumienia tego pojęcia, zwłaszcza w przypadku dużej gamy systemów przeznaczonych do obsługi hurtowni, sklepów i przedsiębiorstw produkcyjnych, usługowych i handlowych w kategorii MSP (małe średnie przedsiębiorstwa), w których prowadzony jest jakikolwiek magazyn. Są to na ogół rozwiązania tanie i niezbyt skomplikowane, pozwalające na zaspokojenie bieżących potrzeb drobnych inwestorów. Systemy te umożliwiają bieżącą rejestrację wielu codziennych czynności związanych z obsługą magazynu, sprzedażą i zakupem, wystawianiem i rozliczaniem faktur, analizą obrotu towarowego, rozliczeniami finansowymi oraz obrotem gotówkowym i bezgotówkowym.

Dzięki współpracy z systemami: FK – (finansowo-księgowym) i KiP (kadry i płace), dają one odczucie funkcjonowania przedsiębiorstwa w środowisku zintegrowanym – umożliwiają niby pełną obsługę przedsiębiorstwa.

Komentarz:

Trudno jest oczekiwać, aby w tego typu systemach autonomicznych zaimplementowane były wyrafinowane algorytmy analizy zapasów, tym bardziej, że pierwotne oczekiwania użytkowników – inwestorów plasują się w zgoła innych obszarach. Wystarczające wydaje się być samo rejestrowanie zmian zapasów poprzez dokumenty magazynowe.

W większości systemów autonomicznych występują następujące dokumenty pozwalające na rejestrowanie zapasów:

- Związane z przychodami
 - **Pz** zwiększenie poziomu zapasów przez przyjęcie towaru do magazynu – tworzony na podstawie faktury dostawcy lub innego dokumentu rozliczeniowego
 - **Zw** zwiększenie poziomu zapasów przez zwrot wewnętrzny – np. zwrot materiałów niewykorzystanych w produkcji, a pobranych z magazynu na jej potrzeby
 - **Zz** zwiększenie poziomu zapasów przez zwrot zewnętrzny – np. zwrot materiałów zareklamowanych przez odbiorców
 - **Pw** zwiększenie poziomu zapasów przez przyjęcie wewnętrzne – przyjęcie wyrobu gotowego z produkcji
 - **Mm+** zwiększenie poziomu zapasów przez przesunięcie międzymagazynowe – przyjęcie materiału z innego magazynu
 - **Bo** zwiększenie poziomu zapasów przez bilans otwarcia – dokument umożliwiający rozpoczęcie pracy w systemie, za jego pomocą wprowadzony jest ilościowy stan magazynowy na starcie pracy systemu lub na początku roku obrachunkowego (niekiedy tworzony automatycznie przy funkcji obsługującej tzw. zamknięciu roku)
- Związane z rozchodami
 - **Wz** zmniejszenie poziomu zapasów przez wydanie towaru na zewnątrz (niekiedy z jednoczesnym wystawieniem faktury/rachunku dla odbiorcy)
 - **Rw** zmniejszenie poziomu zapasów przez rozchód wewnętrzny – np. na potrzeby własne przedsiębiorstwa lub do produkcji
 - **Zp** zmniejszenie poziomu zapasów przez zwrot towaru do dostawcy/producenta – np. w celu reklamowania przyjętego materiału lub z innych przyczyn
 - **MM-** zmniejszenie poziomu zapasów przez przesunięcie międzymagazynowe – np. rozchód towaru z jednego magazynu do innego w ramach przedsiębiorstwa
 - **Wp** zmniejszenie poziomu zapasów przez wypożyczenie materiału z magazynu.

Jeżeli dana pozycja zejdzie ze swoim **stanem aktualnym** $STN = \text{ilość w magazynie} + \text{ilość zamówiona u dostawców} - \text{ilość zamówiona przez odbiorców}$ poniżej stanu **minimum** $MIN = \text{zapas minimalny rzeczywisty}$, to raport systemu zaproponuje następującą **ilość do zamówienia**: „zamówić do zapasu max rzeczywistego”.

Rys. 1. Algorytm uzupełniania zapasu pozycji w systemie MOS

- Inne

- **Pr** zmiana poziomu zapasów przez protokół różnic tworzony z powodu likwidacji, zmiany indeksu towarowego, korekt poinwentaryzacyjnych, kompensaty ujemnych stanów, itp.
- **Dp** logiczna zmiana poziomu zapasu przez dyspozycję – polecenie rezerwacji towaru w magazynie do określonych celów; stan fizyczny nie ulega zmianie, ale część zadysponowana nie jest już dostępna do innych celów.

Autonomiczne systemy informatyczne oferują szeroką funkcjonalność związaną z obsługą zapasów, traktując ją jako udostępnianie szeregu raportów obrazujących zapasy w danych okresach czasu. Raporty te opierają się na danych rejestrowanych na bazie uprzednio wymienionych dokumentów. Ma to zatem charakter statystyki a nie zarządzania zapasami. Tworzone są m.in. takie raporty jak:

- Zestawienie dokumentów Pz i faktur – podsumowanie wartości dostaw fakturowanych i niefakturowanych przyjętych na stan magazynowy na podstawie dokumentu Pz
- Raport przychodów dokumentowy – obraz przychodów do magazynu przedstawiony na zbiorczym wydruku w formie zestawienia dokumentów magazynowych z sumami pośrednimi dla poszczególnych rodzajów dokumentów
- Raport przychodów asortymentowy – uwidacznia przychody do magazynu z podziałem na zapas asortymentowy
- Raport sprzedaży – wydruk dokonanych transakcji sprzedaży w podanym okresie z wyszczególnieniem informacji o fakturach i odbiorcach
- Raport rozchodów dokumentowy – obrazuje rozchód dla konkretnych odbiorców z wyszczególnieniem na rodzaje dokumentów rozchodowych
- Raport rozchodów asortymentowy – określa zestawienie rozchodów to-

warów z podziałem na zapas asortymentowy

- Raport obrotu towarowego – pokazuje ilości i wartości przychodów oraz rozchodów dla towarów określonych danym indeksem materiałowym
- Stany magazynowe na dzień – wydruk zapasu magazynowego (wszystkich pozycji asortymentowych) razem z ilościami, wartościami oraz cenami dla konkretnych indeksów materiałowych.

Ilości takich raportów można mnożyć na zasadzie tworzenia różnych przekrojów w zależności od aktualnych oczekiwań, ale zawsze na bazie danych zgromadzonych za pomocą dokumentów przyjęć/wydań.

W kolejnym odcinku przedstawione zostaną aspekty ujmowania problematyki zapasów w systemach ewidencyjno-analitycznych, czyli bardziej wyrafinowane metody ewidencyjne, charakterystyczne dla systemów klasy WMS (Warehousing Management Systems).