

SYSTEM MICROSOFT DYNAMICS NAV W ZARZĄDZANIU PRODUKCJĄ

Magdalena SCHERER

Streszczenie: Artykuł omawia możliwości systemu Microsoft Dynamics NAV w zarządzaniu produkcją. System ten jest przedstawicielem systemów klasy ERP i pozwala na wspomaganie większości działań biznesowych. Działania specyficzne dla danej firmy mogą być również wspierane dzięki możliwości tworzenia dowolnych rozszerzeń. Artykuł omawia wykorzystanie systemu Dynamics NAV w poszczególnych etapach zarządzania produkcją oraz jego główne moduły.

Słowa kluczowe: zintegrowane systemy zarządzania, ERP, Microsoft Dynamics NAV.

1. Zintegrowane systemy zarządzania

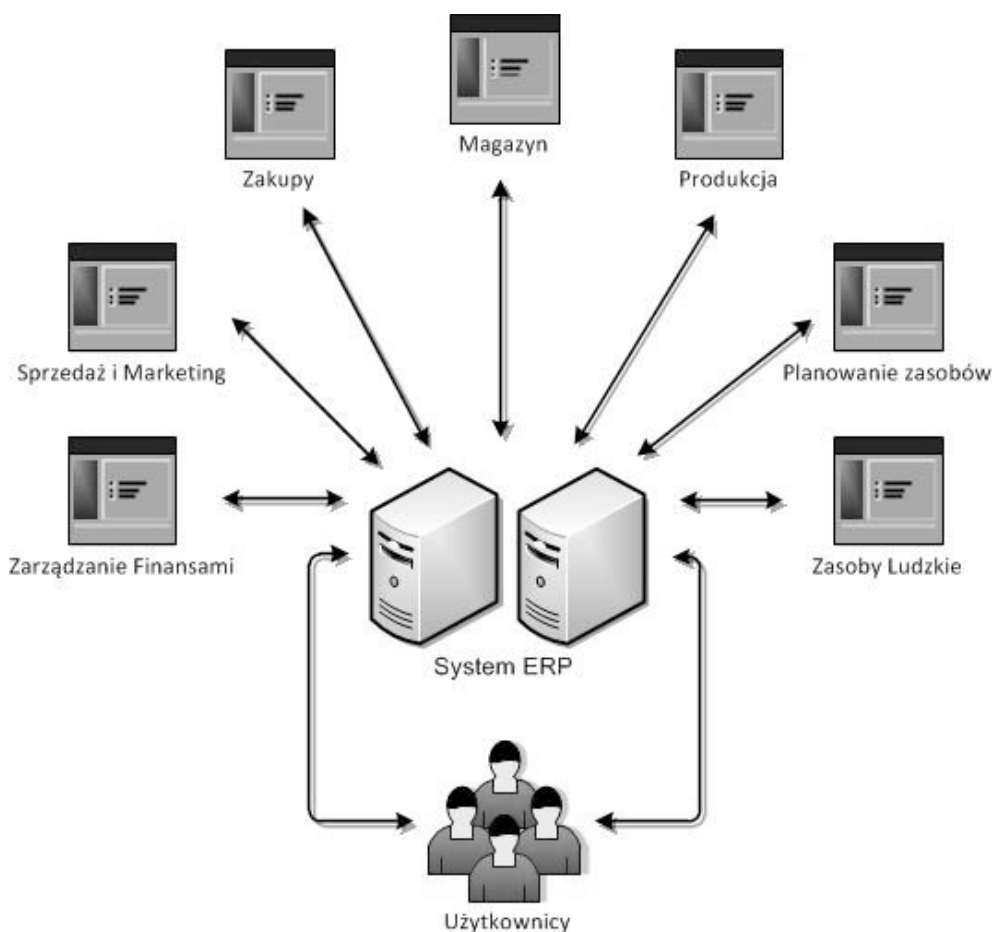
Obecnie systemy informatyczne wspomagające zarządzanie widnieją w każdej nowoczesnej firmie. Z roku na rok liczba przedsiębiorstw wdrażających takie systemy rośnie. Dodając do tego fakt dynamicznego rozwoju polskiej gospodarki, popyt na tego rodzaju usługi będzie rósł wykładniczo.

Współczesna obsługa informatyczna przedsiębiorstwa realizowana jest zazwyczaj za pomocą zintegrowanych systemów zarządzania. Mówiąc o zintegrowanym systemie zarządzania, mamy na myśli system informatyczny, na który składa się zbiór współpracujących ze sobą modułów. Wcześniej istniało kilka systemów, które obsługiwały firmę w danych zakresach. Jednak zostały one zastąpione jednym systemem, który realizuje wszystkie funkcje jednocześnie. Zintegrowane rozwiązania informatyczne umożliwiają firmie dopasowywanie się do wciąż zmieniających się warunków na rynku.

Systemy planowania i sterowania produkcją PPC (ang. *Production Planning and Control*) są jednym z najstarszych elementów komputeryzacji przedsiębiorstwa. Pierwsze systemy wykorzystywano do wyznaczania potrzeb materiałowych, były to systemy klasy MRP (ang. *Material Requirements Planning*). Z czasem systemy te ewoluowały, znacznie poszerzając swój zakres. Do tej generacji systemów należą systemy klasy MRP II (ang. *Manufacturing Resource Planning*). Systemy te umożliwiają planowanie wszystkich zasobów produkcyjnych oraz optymalizację procesów. Systemy trzeciej generacji służą do całościowego zarządzania produkcją. Działają zarówno w obszarze produkcji, jak i też w sferze finansów i kadr. Dzięki funkcjom do analiz i symulacji, znacznie ułatwiają podejmowanie decyzji. Systemy te nazywane są systemami planowania zasobów przedsiębiorstwa ERP (ang. *Enterprise Resource Planning*) [1].

Systemy informatyczne klasy ERP zbudowane są ze współpracujących ze sobą aplikacji (modułów). Systemy te umożliwiają sprawne zarządzanie większością działań wykonywanych w przedsiębiorstwie. Pozwalają gromadzić dane oraz wykonywać na nich operacje. Informacje w tych systemach są uaktualniane w czasie rzeczywistym oraz dostępne w aktualnej postaci w każdym module. Znacznie ułatwiają optymalizację zarządzania zasobami oraz procesami zachodzącymi w przedsiębiorstwie.

Systemy ERP funkcjonują w zasadzie we wszystkich obszarach działalności wspomagających zarządzanie firmą. Obejmują całość procesów księgowości, zaopatrzenia, produkcji, sprzedaży, dystrybucji, obiegu dokumentów, kontrolingu i planowania. Graficzną interpretację modułów systemu ERP przedstawia Rys. 1.



Rys. 1. Moduły systemu klasy ERP

System ERP składa się z zestawu zintegrowanych aplikacji, przeznaczonych do monitorowania i koordynowania różnych rodzajów działań biznesowych, w szczególności tych, które dotyczą produktów, zamówień, produkcji oraz finansów.

Wdrożenie systemu ERP daje przedsiębiorstwu wiele korzyści. Znacznie usprawnia organizację działania firmy. Przede wszystkim poprawia przepływ informacji. Ułatwia wprowadzanie oraz dostęp do danych. Dane do systemu wprowadzane są automatycznie i tylko jeden raz, co pozwala uniknąć błędów. Systemy ERP zapewniają bezpieczeństwo zasobów danych. Pozwalają skutecznie gospodarować zleceniami sprzedaży i planowaniem

produkcji. Umożliwiają zarządzanie oraz analizę procesów biznesowych. Ponadto dają możliwość śledzenia na bieżąco przepływów pieniężnych jak również poziomu zobowiązań i należności. Wszystkie działania wewnątrz poszczególnych jednostek firmy są ze sobą zsynchronizowane. Ułatwiają kontrolowanie stanu zapasów, a także monitorowanie zakupów materiału. Dzięki systemom ERP możemy ograniczyć koszty przechowywania zapasów, produkcji oraz kosztów operacyjnych działalności przedsiębiorstwa. Dają również możliwość zminimalizowania przestojów na liniach produkcyjnych, jak i zwiększenia wydajności pracowników. Poprawiają sprawność procesów obsługi klienta, co wpływa znacznie na wzrost sprzedaży. Kolejną zaletą jest poprawa terminowości dostaw. Wdrożenie systemu ERP jasno określa podział kompetencji i odpowiedzialności pracowników oraz poprawia organizację pracy, dzięki czemu znacznie wzrasta wydajność pracy. Wszystkie te czynniki znacząco wpływają na maksymalizację zysku przedsiębiorstwa.

Wybierając system ERP musimy zwrócić uwagę w szczególności na adekwatność do charakteru, roli oraz potrzeb przedsiębiorstwa. Następnie należy dokonać oceny, jakości i nowoczesności zbioru rozwiązań systemu. W tym celu zastosowano szereg założeń, które znacznie ułatwiają podjęcie decyzji. Ze względu na cechy systemu przyjęto takie kryteria jak: zakres funkcjonalny, skalowalność, wieloplatformowość, interfejs graficzny, liczba wdrożeń oraz wsparcie wdrożenia. Ze względu na koszty uwzględniono: koszt oprogramowania aplikacyjnego, koszt oprogramowania systemowego, koszt infrastruktury sprzętowej, koszt wdrożenia, koszt szkolenia oraz koszt opieki autorskiej. Należy zwrócić uwagę również na liczbę udanych wdrożeń systemu w innych przedsiębiorstwach. Wyróżniamy trzy możliwe sposoby wdrożeń systemów:

- tzw. ostre wejście – całościowe i równoczesne zastąpienie dotychczasowego systemu nowym. W przypadku, gdy wdrożenie kończy się sukcesem, jest to najmniej kosztowny oraz najszybszy sposób wdrażania;
- stopniowe zastąpienie dotychczasowego systemu nowym. Całościowa zmiana systemu przy równoległej, przez określony czas, eksploatacji poprzedniego systemu;
- tzw. phased replacement – wprowadzanie nowego systemu moduł po module.

Nowy moduł zastępuje odpowiadający mu moduł poprzedniego systemu. [2]

Wdrożenie systemów klasy ERP jest procesem bardzo złożonym i dość skomplikowanym. Cały proces wdrożeniowy powinien być zarządzany oraz kontrolowany przez Zespół Sterujący, powołany częściowo przez klienta oraz dystrybutora oprogramowania. Ponieważ każdy system ERP należy dostosować do potrzeb danej firmy i specyfiki branży, wdrażaniem tego typu systemów zajmują się autoryzowani partnerzy (VAR – *Value Added Resellers*).

2. System Microsoft Dynamics NAV

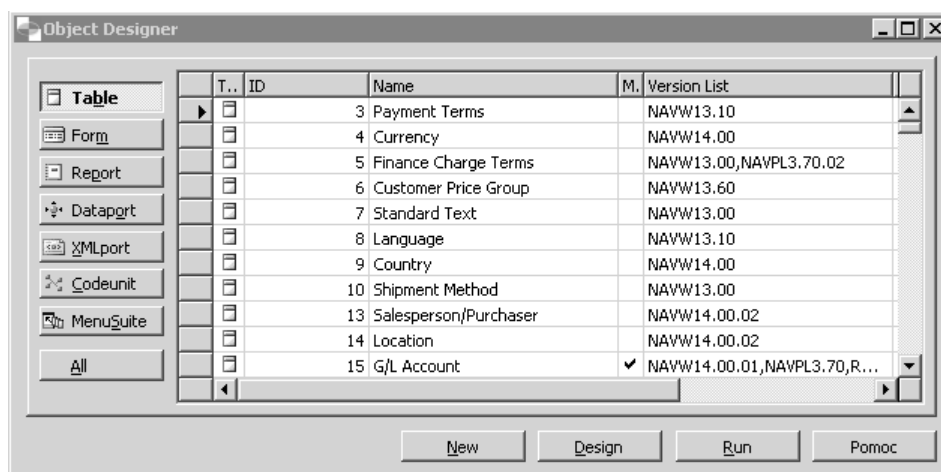
Jednym z dominujących systemów klasy ERP jest system Microsoft Dynamics NAV. Microsoft Dynamics NAV, wraz z wcześniejszymi wersjami (znanymi pod nazwą Navision), jest produktem odnoszącym sukces od ponad dwóch dekad. System Microsoft Dynamics NAV został wdrożony w ponad 65 000 firmach w przeszło 150 krajach. [3]

Dynamics NAV pomaga zarządzać finansami, produkcją, dystrybucją, relacjami z klientem, serwisem. System jest konfigurowany przez autoryzowanych partnerów Microsoft

do potrzeb danej firmy i wymagań danej branży. Przystosowywanie to odbywa się przez tworzenie aplikacji C/SIDE w języku C/AL. Obiekty występujące w Navision:

- tabele, służą do przechowywania rzeczywistych danych,
- formularze, służą do wprowadzania i oglądania wprowadzonych danych,
- raporty, prezentują sumaryczne dane i zestawienia, dane prezentowane są w dowolnie sformatowanej formie,
- dataporty, służą do importu i eksportu danych z innych programów w różnych formatach,
- XML port, służą do eksportu dokumentów XML,
- codeunit, zawiera funkcje definiowane przez użytkownika napisane w języku C/AL.

Obiekty te są dostępne w inspektorze obiektów widocznym na Rys. 2.



Rys. 2. Inspektor obiektów systemu Microsoft Dynamics NAV

W wyżej wymienionych obiektach występują różne podobiekty tworzące aplikację:

- właściwości - sterują wyglądem i zachowaniem obiektów i podobiektów, kolorami, formatem, wartościami domyślnymi, definiują wzajemne zależności itp.
- wyzwalacze - aktywowane są przez system po zdarzeniu, przechowują kod języka C/AL., który wykonuje się jako obsługa tego zdarzenia,
- klucze - definiują kolejność w jakiej sortowane są dane,
- pola - są najmniejszymi jednostkami informacji w bazie danych,
- kontrolki - są to elementy na formularzach i raportach służące do wyświetlania danych, wykonywania pewnej akcji lub po prostu dekorowania obiektu,
- formularze pobierania danych - służą do pobierania danych od użytkownika, takich jak zakres danych do raportu,
- szablon - definiuje wygląd raportu,
- obiekt danych (data item) - jest blokiem do budowy modelu,

- sekcje – są substrukturą obiektu danych.

System Dynamics NAV zawiera zintegrowane moduły oferujące szeroki zakres funkcji biznesowych dla różnego rodzaju typów działalności. Moduły te mają wspólną bazę danych, która stanowi jądro systemu. W pakiecie Dynamics NAV można zauważyć nakładanie się elementów z odrębnych modułów. Na przykład Magazyn jest częścią zarządzania finansowego, ale także stanowi integralną część produkcji, łańcucha dostaw oraz innych modułów. System Microsoft Dynamics NAV zawiera następujące moduły: zarządzanie finansami, sprzedaż i marketing, zakupy, magazyn, planowanie zasobów, produkcja, zarządzanie serwisem, zasoby ludzkie, administracja.

3. Zarządzanie produkcją w systemie Microsoft Dynamics NAV

Microsoft Dynamics NAV jest zestawem rozbudowanych narzędzi do wykonywania wszystkich działań związanych z procesem produkcyjnym. Umożliwia planowanie, zarządzanie oraz prowadzenie całego procesu produkcyjnego, zaczynając od planowania produkcji, obliczenia zapotrzebowania materiałowego, harmonogramowania produkcji, rozłożenia obciążenia mocy produkcyjnych, aż po sterowanie produkcją oraz gromadzenie danych związanych z produkcją. Bardzo dużą zaletą systemu jest synchronizacja procesów produkcyjnych oraz możliwość szybkiego dostosowywania się do zmieniających się wymagań produkcyjnych.

Moduł Produkcja w systemie Microsoft Dynamics NAV jest wystarczająco uniwersalny do zastosowań w Produkcji na zamówienie - MTO (ang. *Make To Order*) i Produkcji do magazynu – MTS (ang. *Make To Stock*). Ponadto istnieją rozliczne rozszerzenia i dodatki pochodzące od firm trzecich. [4]

Standardowy pakiet systemu Microsoft Dynamics NAV oferuje kompletną obsługę produkcji, jednak nie obsługuje wszystkich gałęzi przemysłu. W odróżnieniu do innych systemów ERP, jest on bardzo elastyczny, co umożliwia jego otwartą strukturę oraz ciągły rozwój platformy. Standardowy pakiet zapewnia około 80% dostosowania się do danej branży, natomiast pozostałe 20% projektowane jest przez wykwalifikowanych twórców aplikacji biznesowych. Niektóre branże mają blisko 100% dopasowania, podczas gdy inne potrzebują aż 80% rozwoju. [5]

Microsoft Dynamics NAV oferuje trzy różne metodologie realizacji produkcji. Pierwsza to montaż, gdzie produkt powstaje w wyniku łączenia poszczególnych elementów. Kolejnym procesem, najbardziej skomplikowanym, jest wytwarzanie produktu z surowców. Trzecia metodologia to produkcja specjalistyczna, gdzie przedmioty produkowane są w małych ilościach, bądź też jednorazowo.

Moduł Produkcja zawiera następujące funkcje:

- projektowanie produktu,
- określenie zdolności produkcyjnych,
- planowanie produkcji,
- śledzenie przebiegu procesu produkcyjnego,
- raportowanie.

Wygląd menu w systemie przedstawia Rys. 3.



Rys. 3. Menu systemu Microsoft Dynamics NAV

W zakładce Projektowanie produktu istnieją kartoteki zapasów, które przechowują informacje niezbędne do kupowania, magazynowania, wytwarzania, analizowania, sprzedawania oraz wydawania zapasów. W podkatalogu Projektowanie produktu znajdują się zestawienia materiałowe – BOM (ang. *Bill of Materials*), które opisują komponenty i podzespoły wykorzystywane w procesie produkcyjnym. Wykaz materiałów określa, jakie składniki są wykorzystywane do produkcji lub montażu pojedynczego elementu. Poprawne zdefiniowanie podstawowych informacji związanych z zestawieniami materiałowymi jest warunkiem koniecznym do dalszej poprawnej pracy z systemem. System Microsoft Dynamics NAV pozwala określić czy bardziej opłacalna jest produkcja czy kupno w produkcji pod zamówienie. Istnieje również możliwość zmiany detali lub też operacji produkcyjnych nawet w trakcie trwania procesu produkcyjnego. Co więcej dzięki zestawieniom materiałowym można ustalić koszt jednostkowy danego materiału.

System Dynamics NAV pozwala określić zdolności produkcyjne danego przedsiębiorstwa. Poprzez definiowanie stanowisk oraz gniazd roboczych można ustalić zapotrzebowanie oraz ilość danego zasobu produkcyjnego, co umożliwia efektywne zarządzanie produkcją gniazda roboczego. Zdolność produkcyjną brutto gniazda roboczego można określić za pomocą kalendarza gniazda roboczego. Kalendarz gniazda roboczego definiuje dni robocze, godziny pracy, zmiany robocze, a także dni wolne. Ponadto kalendarz gniazda roboczego pozwala na wyznaczanie czasu przestojów danego gniazda, spowodowany np. konserwacją. Na podstawie danych o zapotrzebowaniu na moce produkcyjne w poszczególnych obszarach, można tworzyć plany, których realizacja jest realna w określonym terminie. W zależności od potrzeb istnieje również możliwość modyfikacji zamówień i dostaw materiałów.

Planowanie procesu produkcji staje się łatwiejsze dzięki tworzeniu marszrut, które pozwalają na synchronizację produkcji z zapotrzebowaniem. Marszruta przechowuje informacje związane z procesem produkcji danego zapasu.

Wcześniejsze planowanie produkcji umożliwia optymalizację procesu produkcyjnego, która wpływa na efektywne wykorzystanie zasobów, co z pewnością przełoży się na maksymalizację zysku firmy. Ponadto zwiększa kontrolę oraz zachowanie kolejności poszczególnych działań w procesie produkcyjnym.

Aby mieć pełną gwarancję, że zapotrzebowanie będzie zaspokajane na czas oraz w ekonomiczny sposób, musi zostać zachowana równowaga między zapotrzebowaniem, a jego pokryciem. Podstawą systemu planowania jest przewidywanie zapotrzebowania na usługi ze strony nabywców oraz zestaw parametrów zamawiania zapasów. Wykonanie odpowiednich działań jest sugerowane po obliczeniu planowania. Działania te to np. uzupełnienie zapasów, przesunięcie międzymagazynowe czy przyśpieszenie realizacji już istniejących zamówień. Procedura planowania polega na wyliczeniu zapotrzebowania netto na podstawie brutto. Dalej zwalnia się odpowiednio zlecenia wykorzystując marszruty i zapasy zakupione oraz parametry kartotek zapasów. Uzupełnianie zapasów jest oparte na ustawieniach kartoteki zapasu i produkcji lub jednostki składowania zapasu.

Ponadto system planowania kontroluje nadmierny wzrost zapasów. Jeśli zapotrzebowanie maleje, system automatycznie sugeruje, by przełożyć istniejące zamówienia uzupełniające, zmniejszyć zdefiniowane wcześniej ich ilości, bądź całkiem je anulować.

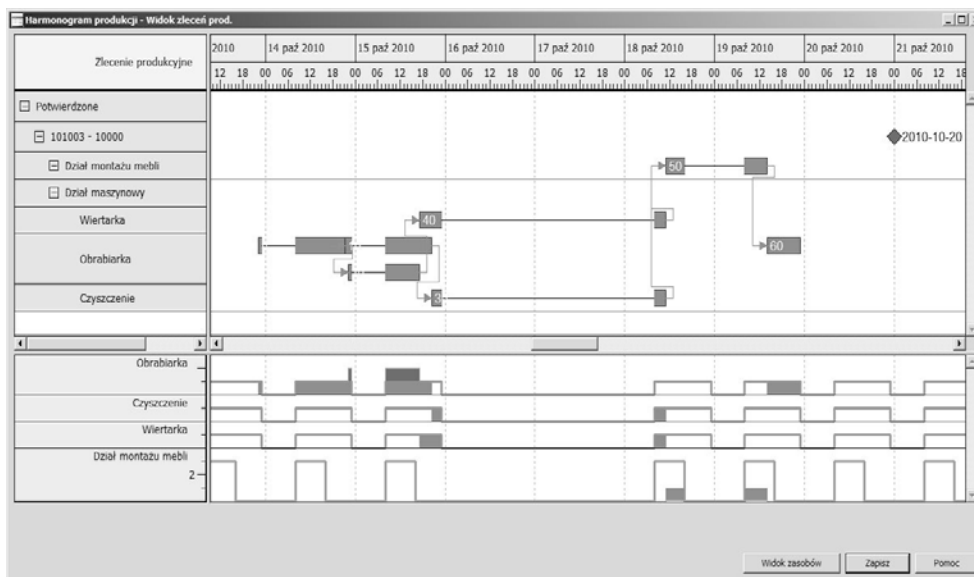
System planowania umożliwia kalkulację głównego harmonogramu planowania MPS (ang. *Master Planning Schedule*) czy też planowania zapotrzebowań materiałowych MRP (ang. *Material Requirements Planning*). W oparciu o realne zapotrzebowanie oraz prognozę produkcji można, korzystając z MPS, wyznaczyć główny harmonogram produkcji. Kalkulacja MPS odbywa się w ramach zapasów końcowych, które mają wiersz prognozy, bądź też zamówienia sprzedaży. W chwili rozpoczęcia kalkulacji, zapasy te, zwane zapasami MPS, są definiowane dynamicznie. W oparciu o realne zapotrzebowanie na komponenty oraz prognozę produkcji tych komponentów, przy użyciu MPR, można wyznaczyć zapotrzebowania materiałowe. Funkcja MRP odnosi się tylko do zapasów, które nie należą do zapasów MPS. Algorytmy planowania dla MPS oraz MRP są takie same. Odnoszą się one do wyznaczania ilości netto, powtórnego wykorzystywania istniejących zamówień uzupełniających oraz komunikatów akcji. Podczas procesu planowania system dokonuje analizy zapotrzebowania i pokrycia. Po wyliczeniu wartości netto tych ilości, zostaje wyświetlony komunikat akcji. Są to propozycje utworzenia nowego zamówienia, modyfikacji zamówienia, czy też anulowania zamówienia. Zamówienie w tym przypadku

odnosi się do zleceń produkcyjnych, zamówień zakupu i zleceń przesunięcia. Poprawność wyników jest uzależniona od ustawień określonych w kartotekach zapasów, zestawieniach materiałowych oraz marszrutach.

Do zarządzania przetwarzaniem zakupionych materiałów w wyprodukowane zapasy są wykorzystywane zlecenia produkcyjne. Zlecenia produkcyjne sterują przepływem pracy pomiędzy poszczególnymi jednostkami w przedsiębiorstwie. Zlecenia produkcyjne są podstawowym elementem funkcjonowania produkcji w Microsoft Dynamics NAV. Zawierają następujące dane: produkty planowane do produkcji, materiały niezbędne do planowania zleceń produkcyjnych, właśnie wyprodukowane produkty, wcześniej wybrane materiały, produkty wyprodukowane w przeszłości, materiały wykorzystywane we wcześniejszych operacjach produkcyjnych. Aby zlecenie produkcyjne zostało zrealizowane, należy je, po uprzednim utworzeniu i zaplanowaniu, zwolnić, czyli przekazać do zakładu produkcyjnego. W trakcie, gdy dane zlecenie produkcyjne jest wykonywane, rejestrowane są takie informacje jak: pobrane i zużyte materiały, czas pracy nad zleceniem, ilość wyprodukowanego zapasu. Dane te można rejestrować ręcznie albo poprzez funkcję automatycznego raportowania.

Microsoft Dynamics NAV daje możliwość śledzenia czasu pracy nad danym zleceniem produkcyjnym oraz możliwość rejestrowania wyprodukowanej ilości. Informacje te są bardzo pomocne w bardziej dokładnym określeniu kosztów produkcji.

Uprzednio zaplanowany proces produkcyjny ma swoje odzwierciedlenie w harmonogramie produkcji. Harmonogramy realizowane są za pomocą wykresów Gantta, na których widnieją wszystkie aktualne zlecenia produkcyjne oraz odpowiadające im obciążenia zasobów produkcyjnych. Dzięki rozbudowanemu interfejsowi graficznemu proces produkcji odzwierciedlony jest w sposób czytelny i przejrzysty. Poszczególne operacje są rozmieszczone poziomo wzdłuż linii czasu oraz pionowo względem zleceń lub zasobów produkcyjnych. Ponadto w oknie Harmonogram produkcji można zobaczyć histogram obciążenia zasobu. Jeśli nastąpi przeciążenie, system zasygnalizuje to wyświetlając czerwony symbol. Po wyświetleniu takiego komunikatu należy ponownie zaplanować proces produkcyjny. Dodatkowo są wyświetlane informacje o postępie operacji (wyrażone procentowo) oraz połączeniach między operacjami. Graficzna prezentacja harmonogramu jest dostępna dla wszystkich pracowników, którym takie informacje są potrzebne. Jednak modyfikacji harmonogramu mogą dokonać tylko uprawnieni użytkownicy. Dzięki funkcji harmonogramowania personel sprzedaży ma możliwość ogólnego poglądu na postępy realizacji poszczególnych zleceń produkcyjnych. Okno Harmonogram produkcji, na którym widnieją wykresy Gantta, przedstawia Rys. 4.



Rys. 4. Okno Harmonogram produkcji w systemie Microsoft Dynamics NAV

Istotnym elementem systemu są zlecenia produkcyjne. Zlecenia produkcyjne pozwalają zarządzać wszystkimi działaniami w obszarze produkcji, jak również umożliwiają planowanie materiałów oraz zdolności produkcyjnych. Zlecenia te mogą być definiowane ręcznie, bądź też automatycznie.

Microsoft Dynamics NAV zawiera również funkcje prognozowania. Prognozowanie umożliwia przedsiębiorstwu kreowanie scenariuszy różnych zdarzeń. Dzięki temu można efektywnie i ekonomicznie zaplanować pokrycie zapotrzebowania. Prognozowanie w dużym stopniu może przyczynić się do znacznego podniesienia poziomu zadowolenia klientów, np. przez poprawę terminowości dostaw. W Microsoft Dynamics NAV prognozowanie może odbywać się w dwóch obszarach, sprzedaży oraz produkcji.

Ponadto system Microsoft Dynamics NAV jest kompatybilny z innymi produktami firmy Microsoft. W związku z tym wymiana danych pomiędzy aplikacjami Word, Excel czy Outlook jest bardzo szybka i nieskomplikowana.

4. Wnioski

System Microsoft Dynamics NAV jest bardzo wydajnym i elastycznym rozwiązaniem pozwalającym na obsługę każdego aspektu działania średnich przedsiębiorstw. Działanie systemu oparte jest o powiązane wzajemnie moduły, których kompetencje przenikają się. Dzięki wdrożeniu systemu można uprościć i zintegrować procedury funkcjonowania przedsiębiorstwa. Integracja polega na centralnym przechowywaniu danych finansowych, produkcyjnych, logistycznych, sprzedaży, zasobów ludzkich oraz danych o usługach.

Microsoft Dynamics NAV oferuje kompletną obsługę produkcji, a w przypadku potrzeby wdrożenia w przedsiębiorstwie wymagającym specyficznej funkcjonalności, pozwala na dostosowanie go przez deweloperów. System oferuje wsparcie dla produkcji w formie montażu, w formie wytwarzania z surowców oraz małoseryjnej. Pozwala na obsługę

projektowanie produktu, planowania zdolności produkcyjnych oraz produkcji, śledzenie przebiegu procesu produkcyjnego oraz raportowanie. Harmonogram procesu jest prezentowany w formie czytelnych wykresów Gantta. Ważnym elementem systemu jest jego integracja z innymi aplikacjami biznesowymi.

Literatura

1. Pająk E.: Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006.
2. Kabza Z.: Zintegrowane systemy zarządzania. Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole, 2002.
3. Microsoft, www.microsoft.com/poland/dynamics/nav/.
4. Studebaker D.: Programming Microsoft Dynamics NAV 2009. Packt Publishing Ltd., Birmingham, 2009
5. Brummel M.: Microsoft Dynamics NAV 2009 Application Design. Packt Publishing Ltd., Birmingham, 2010.

Mgr inż. Magdalena SCHERER
Instytut Ekonometrii i Informatyki
Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
42-200 Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 69
tel.: (0-34) 3250 489
e-mail: mscherer@zim.pcz.pl