

ADAMCZAK Michał<sup>1</sup>  
HADAŚ Łukasz<sup>2</sup>  
DOMAŃSKI Roman<sup>3</sup>  
CYPLIK Piotr<sup>4</sup>

## Integracja procesów planowania w łańcuchu dostaw

### WSTĘP

Wiele przedsiębiorstw na współczesnym rynku zмага się z niestabilnym popytem, oczekiwaniem krótkich terminów realizacji zamówień oraz skróceniem cyklu życia wyrobów. Jednym z rozwiązań tych problemów jest koordynacja i integracja procesów logistycznych (w tym planistycznych) w ramach łańcucha dostaw. Koordynacja została zdefiniowana przez Malone [18, s. 1318] jako: „wzór podejmowania decyzji i komunikacji pomiędzy wykonawcami zadań nakierowanych na osiągnięcie celu”. Z kolei zdaniem Romano [22, s. 121] integracja to “przełamywanie granic pomiędzy pionami funkcjonalnymi w przedsiębiorstwie oraz pomiędzy przedsiębiorstwami w łańcuchu dostaw”.

Poza planowaniem istnieją jeszcze inne narzędzia koordynujące i integrujące procesy w łańcuchu dostaw, wśród nich należy wymienić m.in.: CPFR (collaborative planning, forecasting and replenishment) [szerzej w pracy: 6], SCM (supply chain management) [szerzej w pracy: 7, 8], ERP (enterprise resource planning) [szerzej w pracy: 14].

W dogłębnym i efektywnym badaniu procesów logistycznych niezwykle przydatne okazuje się podejście modelowe. Współcześnie modelowanie, jako główną konstrukcję myślową podejścia systemowego, można uznać za jedno z największych osiągnięć metodycznych nauki zarówno na polu badań podstawowych jak i stosowanych. Modelowanie stało się jedynym skutecznym narzędziem poznawczym współczesnych zjawisk gospodarczych [5, s. 7].

### 1. PLANOWANIE SPRZEDAŻY I DZIAŁALNOŚCI OPERACYJNEJ

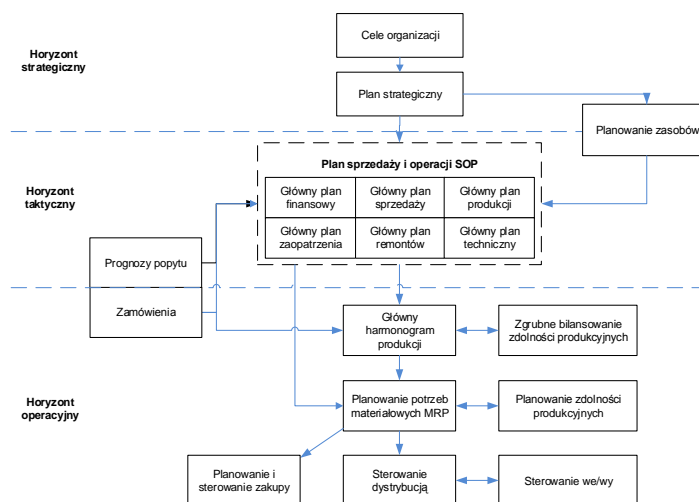
Definiowanie planu sprzedaży i operacji wymaga szerszego spojrzenia na strukturę procesów planistycznych realizowanych we współczesnych przedsiębiorstwach. Wielu autorów podejmuje tą tematykę w swoich publikacjach [15, s.257, 17, s. 114]. Według autorów niniejszej publikacji interesującą strukturę procesów planowania przedstawiają Fertsch & Głowacka Fertsch [10, ss.75-79]. Ich zdaniem strukturę procesów planowania rozpoczyna business plan/company game plan. W planie tym dokonywana jest długoterminowa prognoza sprzedaży w ujęciu wartościowym z podziałem na grupy wyrobów oraz rynki zbytu. Po weryfikacji prognoz sprzedaży z dostępnymi zasobami w kolejnych latach opracowany zostaje master plan/sales & operations plan. Plan ten powstaje rolująco w horyzoncie rocznym z podziałem na kwartały. Zawiera on z pewnym przybliżeniem: asortyment, ilość oraz terminy sprzedaży i produkcji. Bilansowanie zdolności produkcyjnych z zdaniami ma miejsce w horyzoncie kwartalnym. Plan ten jest planem złożonym i składa się najczęściej z głównego planu: finansowego, sprzedaży, produkcji, technicznego, remontów i zaopatrzenia. W dalszej kolejności schodząc na niższe szczeble struktury procesów planowania (na krótszy horyzont) każdy z planów głównych poddany zostaje weryfikacji pod kątem dostępności zasobów. Główny plan produkcji podlega weryfikacji na etapie rough-cut capacity planning. Miejsce planowania SOP w strukturze procesów planowania przedsiębiorstwa produkcyjnego przedstawiono na rys. 1.

<sup>1</sup> Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, Katedra Systemów Logistycznych, 61-755 Poznań, ul. Estkowskiego 6, tel. + 48 61 850 47 93, [michal.adamczak@wsl.com.pl](mailto:michal.adamczak@wsl.com.pl)

<sup>2</sup> Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, Katedra Systemów Logistycznych, 61-755 Poznań, ul. Estkowskiego 6, tel. + 48 61 850 47 93, [lukasz.hadas@wsl.com.pl](mailto:lukasz.hadas@wsl.com.pl)

<sup>3</sup> Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, Katedra Systemów Logistycznych, 61-755 Poznań, ul. Estkowskiego 6, tel. + 48 61 850 47 93, [roman.domanski@wsl.com.pl](mailto:roman.domanski@wsl.com.pl)

<sup>4</sup> Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, Katedra Systemów Logistycznych, 61-755 Poznań, ul. Estkowskiego 6, tel. + 48 61 850 47 93, [piotr.cyplik@wsl.com.pl](mailto:piotr.cyplik@wsl.com.pl)



**Rys. 1.** Miejsce planowania sprzedaży i operacji w strukturze procesów planowania przedsiębiorstwa produkcyjnego, opracowanie własne na podstawie: [17, s. 257]

Po przedstawieniu miejsca planowania SOP w strukturze procesów planowania, istotne wydaje się zdefiniowanie samego pojęcia planowania sprzedaży i operacji. Słownik APICS definiuje plan sprzedaży i operacji jako: „proces tworzenia planów taktycznych, które mają zapewnić przedsiębiorstwu osiągnięcie przewagi konkurencyjnej bazującej na ciągłej integracji planów marketingowych nakierowanych na klienta, uwzględniających obecnie produkowane wyroby, nowe wyroby oraz wychodzące z rynku z zarządzaniem łańcuchem dostaw. Proces skupia w sobie plany opracowywane w przedsiębiorstwie: plan sprzedaży, plan marketingowy, badań i rozwoju, produkcji, zaopatrzenia, finansowy. Plan opracowywany jest w raz w miesiącu na poziomie grup wyrobów. Proces opracowywania planu musi uwzględniać: nowe produkty wchodzące na rynek, obecnie produkowane oraz wycofywane z rynku, zaopatrzenie materiałowe. Plan SOP stanowi zestawienie planów zarówno na potrzeby planowania średnioterminowego pokrywającego zapotrzebowanie na zasoby jak i planowania biznesowego w ujęciu rocznym. Plan ten łączy również plany strategiczne z realizacją, pomiarem efektywności oraz ciągłym doskonaleniem działalności operacyjnej” [4, s. 121]. Bardziej syntetyczną definicję SOP przedstawiają Muzumdar & Fontanella, którzy definiują S&OP jako: „zbiór procesów biznesowych i technologicznych umożliwiających przedsiębiorstwu najbardziej efektywne zestawianie popytu rynkowego z możliwościami produkcyjnymi i zaopatrzeniowymi przedsiębiorstwa” [20, s. 35].

Złożoność systemu planowania przedsiębiorstwa powoduje, że w praktyce przemysłowej realizacja sekwencji planowania może być obciążona wieloma niedoskonałościami. Szczególnie istotna jest spójność poszczególnych planów. Menadżerowie wykonujący poszczególne plany często napotykają na problemy komunikacyjne zarówno na ich szczeblu struktury organizacyjnej jak i na szczeblach wyższych (zarządczych) oraz niższych (wykonawczych). Sytuacja taka powoduje, że przyjmują się plany wzajemnie niespójne a ich realizacja w praktyce już na etapie planowania okazuje się nie w pełni możliwa. Bazując na tych przesłankach przedsiębiorstwa próbują integrować swoje plany poprzez łączenie procesu ich tworzenia. Jednym z takich działań jest planowanie wg modelu S&OP – Sales and Operation Planning [12, s. 45].

Zdaniem autorów Affonso, Marcotte & Grabot [3, s. 133] plan SOP ma duże znaczenie dla koordynacji i integracji procesów planowania w przedsiębiorstwach ze względu na łączenie wielu obszarów funkcjonalnych. Koordynacja i integracja planów mają szczególne znaczenie w ramach współpracy przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw. Z uwagi na łączenie planów sprzedaży z planami działalności operacyjnej oraz identyfikacją ograniczeń ze strony dostawcy, plan SOP wykracza poza obszar jednego ogniwa łańcucha dostaw. Miejsce planu SOP w łańcuchu dostaw przedstawia rys. 2.

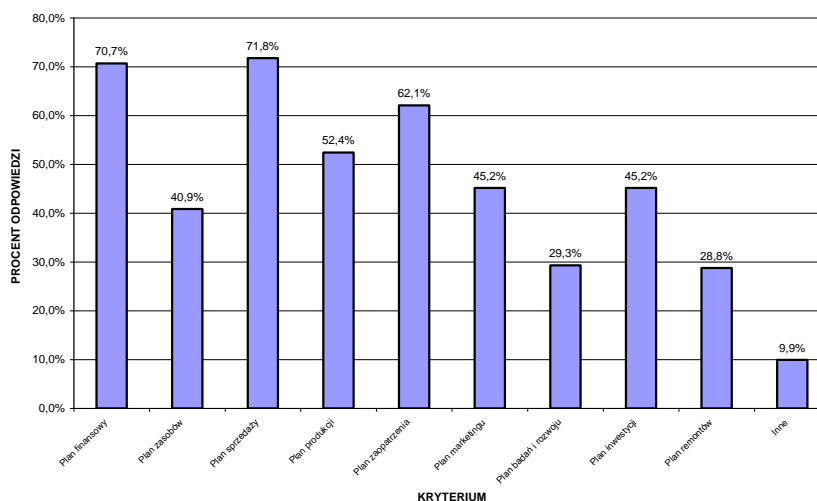


Rys. 2. SOP in the Supply Chain [3, s. 133]

Podsumowując rozważania teoretyczne, w literaturze przedmiotu można odszukać wiele publikacji związanych z opisem idei SOP (zaprezentowane powyżej), ujęciem procesowym SOP – czyli jak powinno wyglądać opracowywanie z punktu widzenia zaangażowania poszczególnych służb organizacyjnych, jego wdrażaniem w organizacji [szerzej w pracach: 1, 11, 16, 19, 21, 23] oraz wynikami wdrożenia SOP [szerzej w pracach: 13, 25, 25]. Brak jest jednak publikacji podejmujących problematykę modelowania planowania zintegrowanego w ujęciu SOP.

## 2. WYNIKI BADAŃ

W celu sprawdzenia i potwierdzenia zidentyfikowanych na etapie analizy literatury struktur planowania, zespół autorów przeprowadził badania ankietowe wśród przedsiębiorstw mających swoje siedziby lub oddziały na terenie Polski. Szerokim badaniem objęto ogółem 372 podmioty gospodarcze. Znalazły się w wśród nich zarówno przedsiębiorstwa małe, średnie jak i duże (wyniki badań pilotażowych zaprezentowano w [2]). Każdy z podmiotów otrzymał kwestionariusz ankiety, na którym miał możliwość zaznaczenia realizowanych przez siebie funkcji planowania (każdy podmiot mógł zaznaczyć więcej niż jedną funkcję). Wyniki badania zaprezentowano na rys. 3.



Rys. 3. Funkcje szczegółowe planowania realizowane są w przedsiębiorstwie

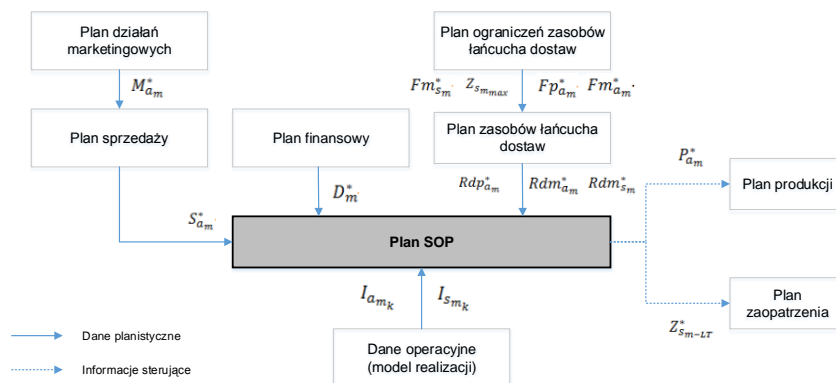
Zgodnie z wynikami ankiety przedstawionymi na powyższym rysunku planowanie najczęściej odbywa się w przekroju sprzedaży (72%), finansów (71%) i zaopatrzenia (62% odpowiedzi). Drugorzędne znaczenie ma planowanie produkcji (52%), marketingu i inwestycji (po 45% udziału), zasobów (41%). Trzeciorzędne znaczenie ma planowanie badań i rozwoju oraz remontów (po 29% odpowiedzi). W przypadku tego pytania istotne jest 10% odpowiedzi oznaczonych jako „Inne”. Tak niski odsetek realizowanych funkcji wykraczających poza przygotowaną listę świadczy o dobrym rozpoznaniu struktur procesów planowania i praktycznym potwierdzeniu faktów literaturowych przez poddanych badaniu menedżerów.

## 3. STRUKTURA MODELU

Pierwszym krokiem w modelowaniu integracji procesów planowania w łańcuchu dostaw jest zdefiniowanie elementów modelu oraz opracowanie jego struktury. Zdecydowano o wydzieleniu dwóch głównych elementów składowych odzwierciedlających zintegrowane planowanie. Wydzielone elementy struktury to:

- model planowania – w jego ramach realizowane są procesy związane z pobieraniem danych zewnętrznych (od innych ogniw łańcucha dostaw), danych wewnętrznych (modelu realizacji) oraz opracowywaniem planu SOP dla kolejnych okresów planistycznych;
- model realizacji – odpowiedzialny na realizację przepływu materiałowego zgodnie z opracowanym planem SOP. Dostarcza rzeczywiste dane wewnętrzne do modelu planowania oraz dane na potrzeby oceny planu poprzez wyniki przepływu materiałowego.

Na rys. 4 przedstawiono strukturę modelu planowania.



Rys. 4. Struktura modelu planowania zintegrowanego

Opis oznaczeń zastosowanych na rysunku 4:

$M_{am}^*$ - planowany wpływ działań marketingowych na a-ty asortyment (lub obciążający te same stanowiska i wymagający tych samych materiałów zakupowych co a-ty asortyment) m-tym w miesiącu

$S_{am}^*$ - planowana suma wielkości sprzedaży a-tego asortymentu w m-tym miesiącu

$D_m^*$ - planowany maksymalny poziom zadłużenia operacyjnego w m-tym miesiącu (wartość linii kredytowej)

$Fm_{sm}^*$ - planowane umniejszenie zasobów magazynowych ze względu na prowadzone prace konserwacyjno-remontowe zasobów dedykowanych dla s-tego surowca w m-tym miesiącu [ilość jednostek surowca, jaką można przechowywać w magazynie]

$Z_{smmax}$ - maksymalna suma wielkości zamówień na s-ty surowiec jaką może zrealizować dostawca w m-tym miesiącu

$Fp_{am}^*$ - planowane umniejszenie mocy produkcyjnych ze względu na prowadzone prace konserwacyjno-remontowe zasobów wykorzystywanych w produkcji a-tego asortymentu w m-tym miesiącu [godziny robocze]

$Fm_{am}^*$ - planowane umniejszenie zasobów magazynowych ze względu na prowadzone prace konserwacyjno-remontowe zasobów dedykowanych dla a-tego asortymentu w m-tym miesiącu [ilość jednostek wyrobu gotowego, jaką można przechowywać w magazynie]

$I_{amk}$ - rzeczywisty poziom zapasu a-tego asortymentu na koniec m-tego miesiąca

$I_{smk}$ - rzeczywisty poziom zapasu surowca s-tego na koniec m-tego miesiąca

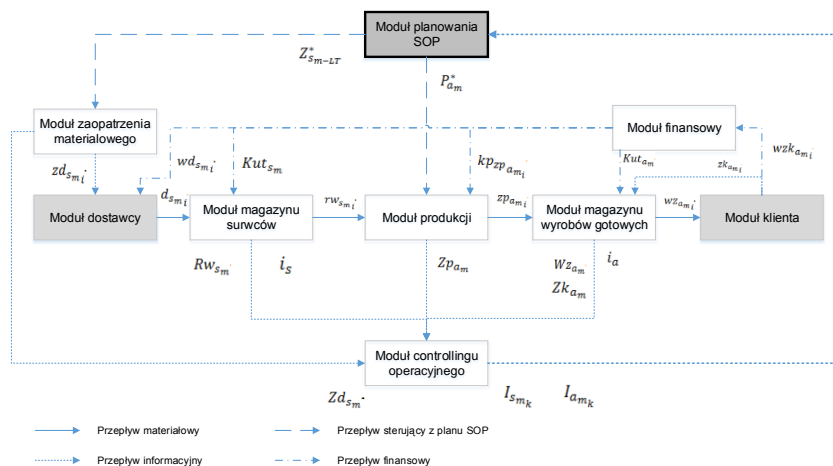
$P_{am}^*$ - planowana suma wielkości zleceń produkcyjnych a-tego asortymentu zrealizowanych w m-tym miesiącu

$Z_{sm-LT}^*$ - planowana suma wielkości zamówień na s-ty surowiec zrealizowanych w m-LT - tym miesiącu

Zaprezentowana na rys. 5 struktura modelu planowania wskazuje elementy wpływające na ostateczny plan SOP. Uzasadnienia alokacji tych elementów w strukturze modelu planowania SOP można poszukiwać na dwóch płaszczyznach:

- teoretycznej – wynikającej ze struktur procesów planowania oraz definiowania przez autorów planowania sprzedaży i działalności operacyjnej;
- praktycznej – wynikającej z przeprowadzonych badań nad integracją łańcuchów dostaw typu forward i backward.

Wynikiem procesu planowania SOP są plany produkcji i sprzedaży. To one odpowiadają za przepływ materiałowy, powstające zapasy (surowców oraz wyrobów gotowych), dostępność wyrobów gotowych dla klientów oraz przepływ gotówki. Plany te przekazywane są do modelu realizacji i stanowią jego główne parametry sterujące. Strukturę modelu realizacji przepływu materiałowego wraz z najistotniejszymi relacjami zaprezentowano na rys. 5.



Rys. 5. Struktura modelu realizacji przepływu materiałowego

Opis oznaczeń zastosowanych na rys. 5:

$P_{am}^*$  - planowana suma wielkości zleceń produkcyjnych a-tego asortymentu zrealizowanych w miesiącu m-tym

$Z_{sm-LT}^*$  - planowana suma wielkości zamówień na s-ty surowiec zrealizowanych w miesiącu m-LT – tym

$zd_{sm_i}$  - wielkość i-tego zamówienia s-tego surowca w m-tym miesiącu

$d_{sm_i}$  - wielkość i-tej dostawy s-tego surowca w m-tym miesiącu

$rw_{sm_i}$  - wielkość i-tego rozchodu wewnętrznego s-tego surowca w m-tym miesiącu

$Rw_{sm}$  - suma wielkości rozchodów wewnętrznych s-tego surowca w m-tym miesiącu

$i_s$  - aktualny poziom zapasu s-tego surowca

$zp_{am_i}$  - wielkość i-tego zlecenia produkcyjnego a-tego asortymentu w m-tym miesiącu

$Zp_{am}$  - suma wielkości zleceń produkcyjnych a-tego asortymentu w m-tym miesiącu

$wz_{am_i}$  - wielkość i-tego wydania zewnętrznego a-tego asortymentu w m-tym miesiącu

$Wz_{am}$  - suma wielkości wydań zewnętrznych a-tego asortymentu w m-tym miesiącu

$zk_{am_i}$  - wielkość i-tego zamówienia klienta na a-ty asortyment w m-tym miesiącu

$Zk_{am}$  - suma wielkości zamówień klienta na a-ty asortyment w m-tym miesiącu

$i_a$  - aktualny poziom zapasu a-tego asortymentu

$wzk_{am_i}$  - wartość i-tego zamówienia klienta na a-ty asortyment w m-tym miesiącu

$Kut_{am}$  - koszt utrzymania zapasu a-tego asortymentu w m-tym miesiącu

$kpp_{am_i}$  - koszt produkcji i-tego zlecenia produkcyjnego a-tego asortymentu w m-tym miesiącu

$Kut_{sm}$  - koszt utrzymania zapasu s-tego surowca w m-tym miesiącu



$w d_{sm_i}$  - wartość i-tej dostawy s-tego surowca w m-tym miesiącu

$Z d_{sm}$  - suma wielkości zamówień s-tego surowca w m-tym miesiącu

$I_{am_k}$  - rzeczywisty poziom zapasu a-tego asortymentu na koniec miesiąca m-tego

$I_{sm_k}$  - rzeczywisty poziom zapasu surowca s-tego na koniec miesiąca m-tego

Model realizacji przepływu materiałowego stanowi uproszczoną wersję systemu produkcyjno-logistycznego funkcjonującego w ramach łańcuch dostaw. Głównymi przepływami w modelu są:

- przepływy materiałowe – w kierunku od dostawcy poprzez producenta aż do klienta końcowego (przepływ w ramach współpracujących ogniw łańcucha dostaw);
- przepływy informacyjne – ze względu na odmienny charakter można wydzielić: przepływy sterujące (informacje z modelu SOP), przepływy wewnętrzne (pomiędzy obiektami modelu), przepływy zewnętrzne (do partnerów w łańcuchu dostaw);
- przepływy finansowe – odzwierciedlające przepływ gotówki w ramach jednego ogniw łańcucha dostaw jak i pomiędzy ogniwami.

Model ten pełni rolę wspomagającą a jego głównym celem jest dostarczanie danych wejściowych do modelu planowania oraz danych na potrzeby sprawdzenia efektywności sytemu produkcyjno-logistycznego działającego według opracowanego planu.

#### 4. MODELOWANIE INTEGRACJI PROCESÓW PLANOWANIA

Ostatnim etapem modelowania jest przedstawienie działań mających na celu wypracowanie w modelu warunków odzwierciedlających integrację procesów planowania. W tym celu określono zestaw 7 działań wyróżniających zintegrowane planowanie. Działania te wraz ze szczegółowym opisem różnic przedstawiono w tabeli 1.

**Tab. 1.** Porównanie cech charakterystyczne planowania zintegrowanego oraz planowania niezintegrowanego

	Planowanie	Zintegrowane planowanie
Plan konserwacyjno - remontowy	Plan konserwacyjno-remontowy uwzględniany w postaci szacunkowego obniżenia dostępności zasobów. Obniżenie dostępności dla każdego z okresów planistycznych jest jednakowe i stanowi wartość średnią oszacowaną na podstawie historii.	Przeglądy, konserwacje i naprawy planowane szczegółowo dla kolejnych okresów planistycznych. Obniżenie dostępności maszyn dla kolejnych jednostek planistycznych odzwierciedla przestoje zaplanowane w harmonogramie prac remontowych.
Plan zasobów (produkcyjnych i magazynowych)	Dostępne zasoby na stałym poziomie w czasie, określone jako procent mocy nominalnych, szacowany na podstawie danych historycznych.	Wartości dostępnych zasobów zmienne w czasie: - Elastyczność zatrudnienia (ilościowa pracowników i godzinowa) możliwość zwiększenia mocy (zwykle o pracowników sezonowych o niskich kwalifikacjach), - plan inwestycji i wycofania maszyn, - szczytowa przepustowość magazynu we wszystkich jego fazach (lub na „wąskim gardle”).
Plan zaopatrzenia	Moce dostawy traktowane, jako nieograniczone (niebrane pod uwagę w opracowywaniu planu zaopatrzenia), ewentualnie szacowane na podstawie historii zamówień. Plan zaopatrzenia wynika z planu produkcji (MRP).	Moce dostawców (maksymalne moce zadeklarowane przez dostawców w kontraktach zaopatrzeniowych) traktowane, jako ograniczenie systemu. Plan zaopatrzenia wynika z planu produkcji oraz długoterminowych planów sprzedaży. W przypadku planowanego okresowego przekroczenia mocy dostawcy budowany jest z wyprzedzeniem zapas towarów zakupowych

		lub poszukiwane są możliwości zakupu surowców od dostawców alternatywnych.
Plan sprzedaży	Plan sprzedaży tworzony dla pozycji asortymentowych. Prognozy sprzedaży obciążone większym błędem (większe wartości standardowego błędu prognozy).	Plan tworzony dla grup asortymentowych. Standardowy błąd prognozy sprzedaży dla grupy asortymentowej przyjmuje mniejsze wartości niż w przypadku analizy poszczególnych pozycji asortymentowych.
Plan marketingu	Plan działań marketingowych nie ma przełożenia na działalność operacyjną łańcucha dostaw.	Plan działań marketingowych uwzględniany w planach przepływu materiałowego (okresowe zwiększenie sprzedaży, wprowadzenie na rynek nowych wyrobów, wycofywanie z rynku wyrobów).
Plan produkcji	Plan produkcji wyrównany lub dostosowawczy.	Mieszany plan produkcji, uwzględniający: ograniczone moce produkcyjne, dostępność surowców oraz plan zasobów (zapasów jakie należy zbudować w celu realizacji planu sprzedaży w warunkach ograniczeń zasobów).
Plan finansowy	Plan finansowy uwzględniający koszty i przychody, powstaje jako wynik planu sprzedaży i działalności operacyjnej.	Plan finansowy traktowany jako ograniczenie planistyczne ze względu na dostępny kapitał (własny lub linię kredytową), uwzględnia nie tylko koszty i przychody ale również przepływ gotówki w czasie (cash flow).

Zgodnie z przedstawionymi studiami literatury planowanie zintegrowane niesie za sobą liczne korzyści dla przedsiębiorstw. W tabeli 2 przedstawiono zestawienie korzyści wynikających z planu zintegrowanego w kontekście jego wyróżnionych cech charakterystycznych.

**Tab. 2.** Zalety wynikające z planowania zintegrowanego

	Zalety planowania zintegrowanego
Plan konserwacyjno - remontowy	Odzwierciedlenie aktualnego planu remontów dla kolejnych miesięcy pozwala na znacznie bardziej precyzyjne określenie dostępnych zasobów dla kolejnych okresów planistycznych.
Plan zasobów (produkcyjnych i magazynowych)	Dane na temat mocy produkcyjnych oraz powierzchni w magazynie odpowiadają aktualnym dostępnym wartościom. W porównaniu z rozwiązaniem, w którym zasoby określane są na stałym poziomie w czasie (średnia obliczona na podstawie danych historycznych) wyeliminowano dla kolejnych okresów planistycznych ryzyko przeszacowania mocy (i w konsekwencji niezrealizowania zaplanowanych zadań) oraz ich niedoszacowania (utrata mocy i przestojów wynikających z braku zadań produkcyjnych).
Plan zaopatrzenia	Uwzględnienie mocy dostawcy (możliwość dostarczenia ograniczonej ilości surowców w przedziale czasu) daje możliwość zgromadzenia zapasu sezonowego, który pozwoli na zagwarantowanie wymaganej ilości surowca w okresach o zwiększonym zapotrzebowaniu. W przeciwnym razie konieczne byłoby zamawianie dostaw awaryjnych od innych dostawców lub niezrealizowanie potrzeb klientów.
Plan sprzedaży	Prognozowanie sprzedaży dla grupy asortymentowej pozwala precyzyjniej określić przyszłe potrzeby niż w przypadku dezagregacji na poszczególne pozycje sprzedażowe. Mniejsze błędy prognoz dają możliwość zmniejszenia zapasu zabezpieczającego co obniża koszty całkowite działalności logistycznej.
Plan marketingu	Jego funkcjonowanie pozwala na zaplanowanie produkcji oraz pozostałych obszarów działalności operacyjnej i podnosi prawdopodobieństwo realizacji zwiększonego zapotrzebowania.

Plan produkcji	Mieszany plan produkcji pozwala na realizację planu sprzedaży w bieżącym okresie planistycznym oraz budowę buforów zapasów wyrobów gotowych dla kolejnych okresów w przypadku wystąpienia niedoborów zasobów. Dzięki takiemu rozwiązaniu kompensowane są niedopasowania dostępnych zasobów do zadań sprzedażowych. Maleje ryzyko utraty sprzedaży i związanych z nią korzyści.
Plan finansowy	Uwzględnianie w procesach planowania ograniczeń związanych z dostępem do kapitału pozwala na zmniejszenie ryzyka niedoborów gotówki w trakcie realizacji działalności operacyjnej. Brak dostępu do gotówki jest jedną z najczęstszych przyczyn bankructwa przedsiębiorstw. Obliczanie dostępnego poziomu gotówki zgodnie z metodą cash flow pozwala na precyzyjniejsze (uwzględniające czasy spływu gotówki oraz realizacji należności) określenie ilości dostępnych środków pieniężnych w kasie. Efektu takiego nie można uzyskać dokonując jedynie kalkulacji zysku (na podstawie planowanego przychodu oraz planowanego poziomu kosztów).

Przedstawione w powyższej tabeli korzyści wynikające z planowania zintegrowanego dotyczą nie tylko opracowanego modelu, ale mają również swoje odzwierciedlenie w praktyce biznesowej. Wpływ każdego z elementów na efektywność planu zintegrowanego będzie jedną z dróg w dalszej pracy badawczej zespołu autorów.

## WNIOSKI

Zdaniem autorów modelowanie integracji procesów planowania w łańcuchu dostaw może być prowadzone zgodnie z podejściem systemowym i składać się z następujących elementów [9, s. 22]:

- określenie celu integracji – przedstawienie co będzie badane w ramach opracowanego modelu;
- zbioru elementów systemu - czyli jego składowych;
- zbioru relacji – oddziaływań pomiędzy elementami systemu;
- mechanizmu transformacji – czyli przekształceń dokonywanych w samym procesie oraz działań służących wypracowaniu warunków, które odróżniają procesy zintegrowane od sytuacji wyjściowej.

Działania modelujące integrację procesów planowania to:

- opieranie się na aktualnych danych a nie na szacunkach zbudowanych w oparciu o dane historyczne - budowa planu dostępnych zasobów (mocy produkcyjnych oraz ilości miejsc w magazynie) na podstawie danych nominalnych oraz planu remontów dla kolejnych okresów planistycznych;
- włączenie innych ogniw łańcucha dostaw w proces planistyczny - traktowanie mocy dostawców, jako ograniczenia systemu, podejmowanie działań planistycznych zmierzających do skompensowania tego ograniczenia lub wyeliminowania go;
- tworzenie planów zagregowanych - planowanie dla grup asortymentowych w horyzoncie miesięcznym a nie dla poszczególnych pozycji;
- uwzględnianie wszelkich planów mających wpływ na działalność operacyjną – włączenie planu działań marketingowych do planu SOP z uwagi na jego wpływ na działalność operacyjną;
- planowanie w celu kompensacji lub eliminacji ograniczeń – opracowywanie planu produkcji odpowiadającego na bieżący plan sprzedaży oraz umożliwiającego realizację wydań do klientów również w tych okresach, w których zasoby są niewystarczające do pokrycia bieżących zadań sprzedażowych;
- uwzględnianie finansów jako ograniczenia dla realizacji działalności operacyjnej – zastąpienie planu przychodów i kosztów będącego wynikiem wobec planu działalności operacyjnej planem przepływu gotówki (cash flow) stanowiącym element planistyczny i potencjalne jego ograniczenie.

Przedstawiony w niniejszej publikacji model stanowi bazę dla dalszych badań ukierunkowanych na testowanie rozmaitych mechanizmów koordynujących plany w ramach SOP oraz do identyfikacji wpływu integracji procesów planowania na funkcjonowanie łańcucha dostaw.

### Streszczenie

*W artykule przedstawiono koncepcję modelu symulacyjnego odzwierciedlającego funkcjonowanie łańcucha dostaw, w warunkach wykorzystania planowania zintegrowanego SOP. Przyjęta przez autorów metodyka*



pracy nad modelem symulacyjnym oparta została o: analizę istniejących modeli integracji procesów planowania, ze szczególnym uwzględnieniem koncepcji Sales and Operations Planning, oraz analizę wyników przeprowadzonych badań ankietowych. Badania ankietowe zrealizowano na próbie 372 przedsiębiorstw działających na terenie polski. W literaturze model SOP prezentowany jest głównie, jako narzędzie biznesowe opierające się na kolegiatnym (uwzględniającym możliwości i interesy różnych komórek organizacyjnych lub podmiotów współpracujących w łańcuchu dostaw) podejmowaniu decyzji na poziomie taktycznym. Przedstawione w artykule rozwiązanie charakteryzuje systemowe podejście do integracji procesów planowania. Uwzględniono w nim mechanizmy koordynacji w ramach szerokiej struktury procesów planowania zarówno w przedsiębiorstwie jak i w łańcuchu dostaw. Opracowany model stanowi podstawę dalszych prac związanych z symulacją przepływu materiałowego w łańcuchu dostaw w warunkach planowania zintegrowanego oraz odcinkowego. Wyniki tych badań posłużą do identyfikacji wpływu integracji procesów planowania na funkcjonowanie łańcucha dostaw a w szczególności na koordynację przepływu materiałowego oraz osiągnięte wyniki mierzone wskaźnikami ekonomicznymi oraz logistycznymi.

## Modelling Integration Process Planning in the Supply Chain

### Abstract

*This paper presents the concept behind a simulation model reflecting the functioning of a supply chain in the context Sales & Operations Planning working in business in practice. The methodology assumed by the authors was based on: the analysis of integration models of planning processes, with a particular focus on the concept of Sales & Operations Planning, accompanied by the analysis of the surveys' findings. Literature on the subject features S&OP mainly as a business tool based on a collective decision making on the tactical level. The solution put forward in this article represents a systemic approach to the planning process integration. It includes the mechanisms of coordination put in place in a wide process planning structure, applied both in companies and within the supply chain. The model serves as a point of departure for further works related to the simulation of the material flow within a supply chain in the context of integrated and sectional planning. The results of this research will be employed in defining the impact of integrated process planning on the functioning of the supply chain, in particular on the coordination of the material flow and achieved results, as measured by economic and logistics metrics.*

### PODZIĘKOWANIA

Artykuł powstał w wyniku prac prowadzonych w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki zatytułowanego: "Badanie wieloaspektowych uwarunkowań integracji w łańcuchach logistycznych typu forward i backward w odniesieniu do zintegrowanego planowania produkcji w kontekście wykorzystania surowców wtórnych" (projekt nr. UMO-2011/03/B/HS4/03419) realizowanego w Wyższej Szkole Logistyki w Poznaniu.

### BIBLIOGRAFIA

1. Aberdeen Group, Sales and Operations Planning: Aligning Business Goals with Supply Chain Tactics. Boston 2008
2. Adamczak M., Domański R., Cyplik P., Pruska Ż., The Tools For Evaluating Logistics Processes. Logforum 2013, 9(4): 255-263
3. Affonso R., Marcotte F., Grabot B., Sales and operations planning: the supply chain pillar. Production Planning & Control, 2008, 19(2): 132–141
4. Blackstone J.H., Jonah J., APICS Dictionary, 12th Edition, University of Georgia 2008
5. Chaberek M. (red.), Modelowanie procesów i systemów logistycznych. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2001
6. Chung W.W.C., Leung S.W.F., Collaborative planning, forecasting and replenishment: a case study in copper laminate industry. Production planning & control, 2005, 16(6): 563–574.
7. Cyplik P., Hadaś Ł., Zarządzanie zapasami w łańcuchu dostaw, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
8. Eng T.Y., Mobile supply chain management: challenges for implementation. Technovation, 2005, 26: 682–686.

9. Fertsch M., Podstawy logistyki. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006
10. Głowacka-Fertsch D., Fertsch M., Zarządzanie produkcją, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2004
11. Gray C.D., Sales and Operations Planning Standard System: With Reference Software. Trafford Publishing 2007
12. Hadaś Ł., Cyplik P., Fertsch M., Planowanie i sterowanie produkcją, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
13. Hitachi Consulting's Chemicals Practice, Sales & Operations Planning (S&OP) Survey Review. Dallas 2011
14. Kelle P., Akbulut A., The role of ERP tools in the supply chain information sharing, cooperation, and cost optimisation. International journal of production economics, 2005, 93/94: 41–52.
15. Klimek A., Miejsce i znaczenie głównego harmonogramu produkcji w zintegrowanych systemach informatycznych opartych na standardzie MRP II/ERP. [w:] Fertsch M. (red.) Logistyka produkcji, Biblioteka Logistyka, Poznań 2003, ss.110-122
16. Lapide L., Sales and Operations Planning (S&OP) Mindsets. The Journal of Business Forecasting, 2007 Spring: 18-27
17. Łopatowska J., Wykorzystanie wnioskowania logicznego w planowaniu i sterowaniu produkcją. [w:] Fertsch M., Grzybowska K., Stachowiak A. (red.), Logistyka i zarządzanie produkcją – nowe wyzwania, odległe granice, Instytut Inżynierii Zarządzania, Poznań 2007 ss.252-264
18. Malone T.W., Modeling co-ordination in organisations and markets. Management science, 1987, 33(10): 1317–1332
19. Mellon C., Allen B., Prokopets L., Putting S&OP on the fast track. Supply Chain Management Review, 2010, 14(1): 41-50
20. Muzumdar M., Fontanella J., The Secrets to S&OP Success, Supply Chain Management Review, 2007, April: 33-41
21. Parker K., S&OP encompassing broader financial and performance parameters. Manufacturing Business Technology, 2008, January: 28-39
22. Romano P., Co-ordination and integration mechanisms to manage logistics processes across supply networks. Journal of purchasing and supply management, 2003, 9(3): 119–134.
23. Stahl R.A., Executive S&OP: Managing to Achieve Consensus. Foresight, 2010, Fall: 33-41
24. Ventana Research, Sales and Operations Planning Research Study Results. San Francisco 2007
25. Ventana Research, Optimizing Business Performance with Sales and Operations Planning The Role and Importance of Demand Planning in S&OP. San Francisco 2012