

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

## Planowanie sprzedaży i operacji w łańcuchu dostaw

### WSTĘP

Łańcuchy dostaw są integralną częścią logistyki. W logistyce łańcuchów dostaw bardzo dużą uwagę przywiązuje się do zagadnienia wzajemnej współpracy. Tylko taka strategia postępowania umożliwia integrowanie i koordynowanie działań, które sprzyjają występowaniu i korzystaniu z efektu synergii, na poziomie spełniającym współczesne oczekiwania zarówno właścicieli jak i klientów łańcuchów dostaw. Obecnie przed logistyką rysują się następujące perspektywy [3, s. 7]:

- logistyka będzie wzrastać w przyszłości,
- logistyka potrzebuje dużo zasobów,
- nie jest możliwe minimalizowanie zużycia zasobów tak szybko, jak szybko rośnie logistyka,
- potrzeba mądrzejszych sposobów realizacji logistyki.

Wzrost efektywności istnienia i funkcjonowania łańcuchów dostaw upatrywany jest w rozwiązaniach w sferze logistyki. Od logistyki oczekuje się [16, s. 20]:

- poprawy rentowności usług poprzez neutralizację wzrostu kosztów powiązaną z większą elastycznością obsługi klienta,
- lepszego wykorzystania zasobów poprzez tworzenie ram współpracy dostawców z odbiorcami usług logistycznych,
- obniżenia kosztów logistycznych poprzez osiągnięcie efektu skali w wyniku wspólnych zakupów,
- poprawy komunikacji poprzez wdrażanie globalnych standardów.

Działalność logistyczna bezdyskusyjnie wymaga planowania. Z jednej strony (teoria naukowa), planowanie jest jedną ze składowych zarządzania, nie można racjonalnie zarządzać bez planowania. Z drugiej strony (praktyka biznesowa), badania gospodarcze potwierdziły istnienie pozytywnego związku pomiędzy systemem planowania przedsiębiorstw a uzyskiwanymi przez nie efektami (planowanie jako warunek sprzyjający wynikom) [8, s. 73-74]. Współcześnie zasięg planowania jak i stopień jego skomplikowania coraz bardziej wzrasta. Planowanie sprzedaży i operacji (SOP) traktowane jest jako metaplan, który skupia w sobie inne plany występujące w łańcuchu dostaw. SOP daje możliwość łączenia i współpracy działań w ramach wielu obszarów funkcjonalnych aktywności logistycznej.

### 1. CHARAKTERYSTYKA ŁAŃCUCHÓW DOSTAW

Organizacja Council of Logistics Management definiuje logistykę jako proces planowania, realizacji i kontroli wydajnego i oszczędnego przepływu i magazynowania surowców, półfabrykatów i wyrobów gotowych oraz związanych z tym informacji od punktu dostawy do punktu odbioru, odpowiednio do wymagań klienta [7]. Ta sama organizacja – Council of Logistics Management – definiuje łańcuch dostaw jako procesy planowania, zaopatrzenia, produkcji, dostaw i zwrotów od

<sup>1</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>2</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>3</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)

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

dostawcy twojego dostawcy do odbiorcy twojego odbiorcy, spójne ze strategią oraz przepływami materiałów, informacji i pieniędzy.

Relacje pomiędzy logistyką a łańcuchem dostaw można rozpatrywać według następujących ujęć:

- łańcuch dostaw jako wewnętrzna część logistyki – stan już nieco historyczny, charakterystyczny dla środowiska akademickiego; w ramach wykładów czy publikacji książkowych z logistyki akademicy dodają część wiadomości poświęconych łańcuchom dostaw, traktując to zagadnienie jako fragment logistyki;
- równość terminu logistyka i łańcuch dostaw – stan charakterystyczny dla praktyki logistycznej; obserwacja kompetencji i zakresów odpowiedzialności osób zajmujących stanowiska menedżer logistyki lub menedżer łańcucha dostaw ukazuje brak różnic pomiędzy zarządzaniem logistyką a zarządzaniem łańcuchem dostaw (utożsamianie obu pojęć);
- logistyka jako część składowa łańcucha dostaw – stan charakterystyczny dla współczesnej, profesjonalnej literatury naukowej; zarządzanie łańcuchem dostaw to coś więcej niż logistyka; w proces zarządzania łańcuchem dostaw należałoby włączyć wszystkie funkcje biznesowe, wśród których jedną z nich jest szeroko rozumiana logistyka;
- wspólne elementy logistyki i łańcuchów dostaw – stan charakterystyczny dla poszukiwania nowatorskich propozycji systematyki logistyki; zarządzanie łańcuchem dostaw nie jest częścią składową logistyki, lecz jest szeroką strategią biznesową, która przecina procesy; w tym przypadku można mówić o występowaniu wspólnych elementów, które zostają objęte współpracą.

Opierając się na przytoczonych według Council of Logistics Management definicjach logistyki i łańcucha dostaw można stwierdzić, że logistyka stała się tylko pewną częścią zarządzania łańcuchem dostaw, ustępując miejsca bardzo kompleksowej koncepcji zarządzania łańcuchem i zarządzania sieciowego. Historyczne traktowanie zarządzania łańcuchem dostaw jako logistyki zewnętrznej (poza własną organizacją) współcześnie nie ma już racji bytu.

Łańcuch dostaw można zdefiniować według jednej z dwóch orientacji:

- podejście podmiotowe (organizacyjne) – łańcuch dostaw, to zorganizowany system podmiotów gospodarczych powiązanych zależnościami, którego celem jest przeniesienie materiałów i surowców do procesu produkcyjnego, a następnie produktów do klienta końcowego; lub inaczej sieć powiązań i współzależnych organizacji, które działają na zasadzie wzajemnej współpracy;
- podejście przedmiotowe (procesowe, operacyjne) – procesy planowania, zaopatrzenia, produkcji, dostaw i zwrotów od dostawcy twojego dostawcy do odbiorcy twojego odbiorcy, spójne ze strategią oraz przepływami materiałów, informacji i pieniędzy

Współpraca przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw może przybrać jedną z dwóch form:

- pionową – zachodzi pomiędzy przedsiębiorstwami tworzącymi logistyczny łańcuch dostaw np. układ dostawca – producent – hurtownik – detalista,
- poziomą – zachodzi pomiędzy przedsiębiorstwami tego samego fragmentu łańcucha dostaw np. układ dwóch lub więcej dostawców czy hurtowników, lub tej samej funkcji w łańcuchu np. układ producent-dystrybutor i hurtownik, którzy realizują tę samą funkcję sprzedaży.

Z punktu widzenia konfiguracji łańcucha dostaw:

- współpraca pionowa odpowiada warunkom funkcjonowania łańcuchów podłużnych (ujęcie wertykalne),
- zaś współpraca pozioma cechuje warunki funkcjonowania łańcuchów poprzecznych (ujęcie horyzontalne).

Analizując strukturę łańcuchów dostaw, można w ich budowie wyróżnić dwie charakterystyczne części:

- łańcuchy zaopatrzenia i kooperacji produkcji (integracja materiałowa oraz integracja podwykonawstwa i wytwarzania komponentów prostych i złożonych)
- oraz łańcuchy dystrybucji (integracja dostaw wyrobów gotowych).

Zaprezentowana typologia odpowiada historii i ewolucji logistyki w kierunku łańcuchów dostaw, w ramach której miało miejsce skupienie funkcji logistycznych w dwóch wyraźnych obszarach –

zarządzanie materiałami oraz fizyczna dystrybucja. Powyższy układ koresponduje także z tendencjami, które zachodzą w otoczeniu gospodarczym, gdzie z jednej strony poszukuje się nowych, tańszych rynków zaopatrzenia, zaś z drugiej poszukuje się nowych, rozwojowych i zyskowniejszych rynków sprzedaży.

U podstaw funkcjonowania łańcuchów dostaw leży następujący paradygmat: wyrób lub usługa, na które nie ma nabywcy, nie ma żadnej wartości, niezależnie od ilości poświęconego czasu i zaangażowanych pieniędzy. Celem łańcuchów dostaw jest więc osiągnięcie wysokiej efektywności zarówno w poszczególnych przedsiębiorstwach jak i w łańcuchu w sensie całości. Odbywa się to poprzez szeroko pojętą integrację – powiązanie systemów i procesów logistycznych oraz koordynację działań. Działanie te pozwalają podnieść poziom obsługi klienta, a także dokonać redukcji kosztów logistyki, prowadząc równocześnie do wzrostu wartości dodanej.

## **2. DEFINICJA PLANOWANIA SPRZEDAŻY I OPERACJI (SOP) I JEGO MIEJSCE W HIERARCHII PLANOWANIA**

Hierarchia planistyczna w organizacji obejmuje trzy następujące poziomy [5, s. 475]:

- planowanie strategiczne – realizowane na najwyższym szczeblu w firmie, dotyczące potrzeb które mogą się pojawić dopiero za kilka lat (decyzje dotyczące wartościowych aktywów i wyboru najważniejszych procesów, obarczone dużym ryzykiem),
- planowanie taktyczne – realizowane na średnim szczeblu firmy, dotyczące potrzeb które mogą się pojawić na przestrzeni od trzech miesięcy do roku (decyzje dotyczące siły roboczej, zapasów czy podwykonawstwa, obarczone umiarkowanym ryzykiem),
- planowanie szczegółowe i kontrola wykonania – realizowane na najniższym szczeblu firmy, dotyczące potrzeb które mogą się pojawić na przestrzeni najbliższych godzin do tygodnia (decyzje dotyczące dostosowywania mocy produkcyjnej i wykorzystania dostępnej zdolności produkcyjnej, obarczone niskim ryzykiem).

Zaprezentowane poziomy różnią się między sobą:

- długością okresu, którego dotyczy plan,
- poziomem szczegółowości planu,
- stopniem elastyczności modyfikowania planu.

Odpowiednio zatem skrajne poziomy będą charakteryzowane następująco:

- plan strategiczny – dotyczy najdłuższych okresów i jest sformułowany bardzo ogólnie (mała liczba szczegółowych informacji), a przy tym dopuszcza swobodne modyfikacje ustaleń,
- plan szczegółowy – dotyczy najkrótszych okresów i jest sformułowany bardzo konkretnie (duża liczba szczegółowych informacji), a przy tym nie dopuszcza swobodnych modyfikacji ustaleń (jest sztywny).

Relacje pomiędzy długością okresu, na jaki opracowywany jest plan, a szczegółowością jego opracowania obrazuje tzw. krzywa optymalnej efektywności planowania [8, s. 74-75], która potwierdza przedstawione powyżej dwie ambiwalentne charakterystyki.

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, marketingowy, badań i rozwoju, produkcji, zaopatrzenia, finansowy. Plan opracowywany jest 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 zestawie 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].

Muzumdar i Fontanella definiują SOP jako zbiór procesów biznesowych i technologicznych umożliwiających przedsiębiorstwu najbardziej efektywne zestawianie popytu rynkowego z możliwościami produkcyjnymi i zaopatrzeniowymi przedsiębiorstwa [13, s. 35]. Wśród polskich autorów warto przytoczyć definicję opracowaną przez Śliwczyńskiego zgodnie z którą, SOP obejmuje połączenie grup wyrobów wytwarzanych przez przedsiębiorstwo z rynkami ich sprzedaży, podziałem na grupy klientów i obszary geograficzne. Takie połączenie produkt – rynek traktowane jest jako zintegrowany obszar planowania działań sprzedaży i produkcji wyrobów oraz wszystkich pozostałych, niezbędnych działań – np. marketingowych i kreowania popytu, budowania kanałów dystrybucji i zaopatrzenia, dopasowania wydajności i poziomu technicznego produkcji oraz jakości produktu według wymagań rynku. SOP to proces decyzyjny, dzięki któremu wszystkie plany taktyczne są ze sobą skoordynowane [14, s. 202].

Nawiązując do definicji planu SOP obejmuje on swoim horyzontem najbliższy rok. Częstym przypadkiem jest tworzenie planu na 18 miesięcy w celu objęcia pełnego roku rozliczeniowego. W celu posiadania aktualnych planów należy opracowywać go rolująco w układzie miesięcznym. Oznacza to, że co miesiąc plan na kolejny rok (lub dowolną liczbę miesięcy – w zależności od potrzeb przedsiębiorstwa) jest uaktualniany. Za uaktualnienie rozumie się doprecyzowanie informacji dla najbliższych miesięcy oraz dodanie ostatniego miesiąca. Takie działania wymagają od przedsiębiorstwa nie tylko doskonałej komunikacji pomiędzy wszystkimi jego działami ale również stabilnie funkcjonujących procesów. Dane przekazywane na spotkaniach S&OP są podstawą do podejmowania decyzji. Od ich jakości zależy przyszłość przedsiębiorstwa. Stąd tak istotne jest posiadania uregulowanych procesów, które zwracają określone dane o wysokim walorze analitycznym [12, s. 43].

Zdaniem autorów Affonso, Marcotte i Grabot [2, s. 132-141] plan SOP ma duże znaczenie dla koordynacji i integracji procesów planowania w przedsiębiorstwach ze względu na łączenie wielu obszarów funkcjonalnych. Koordynacja i integracja planów ma 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. Szczegółową identyfikację sposobów realizacji procesu planowania sprzedaży i operacji w odniesieniu do grupy małych i średnich przedsiębiorstw przedstawia praca Adamczaka, Domańskiego i Cyplika [1, s. 11-19].

Planowanie sprzedaży i operacji występuje na taktycznym poziomie hierarchii planowania. Zadaniem planowania taktycznego, a w związku z tym SOP, jest wypełnienie luki (dokonanie przejścia) pomiędzy poziomem strategicznym i szczegółowym. 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 przyjmując 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 Sales and Operations Planning [9, s. 45]. Rolą planowania sprzedaży i operacji jest interfunkcjonalna i międzyorganizacyjna koordynacja działań. Miejsce i funkcję planowania sprzedaży i operacji w kontekście analizy efektywności procesu zarządzania przepływem materiałów precyzuje praca Śliwczyńskiego i Kolińskiego [15, s. 300-302].

### 3. METODY PLANOWANIA SPRZEDAŻY I OPERACJI

Istnieją dwie główne metody planowania sprzedaży i operacji [5, s. 477]:

- planowanie zstępujące – metoda tworzenia planów sprzedaży i operacji, w której proces planowania jest podporządkowany jednej zagregowanej prognozie sprzedaży; planowanie zstępujące działa tylko wtedy, gdy asortyment produktów lub usług nie zmienia się z okresu na

okres lub gdy dostarczane produkty bądź świadczone usługi charakteryzują się zbliżonymi potrzebami zasobowymi,

- planowanie wstępujące – metoda tworzenia planów sprzedaży i operacji, w której nie można procesu planowania oprzeć na ogólnej prognozie sprzedaży; planowanie wstępujące stosuje się wtedy, gdy asortyment produktów lub usług jest zmienny, a ich potrzeby zasobowe bardzo się różnią.

W planowaniu zstępującym możliwe jest na podstawie ogólnej prognozy sporządzanie dokładnych planów taktycznych, a następnie dokonanie podziału zasobów pomiędzy poszczególne produkty lub usługi w fazie planowania szczegółowego i kontroli. W planowaniu wstępującym przeprowadza się oddzielne szacowanie zapotrzebowania każdego zestawu produktów lub usług, a następnie dokonuje się zsumowania uzyskanych wartości w celu zdobycia ogólnego obrazu potrzeb zasobowych.

W obu metodach planowania konieczne jest dysponowanie wartościami planistycznymi. Wartości planistyczne, to wartości których decydenci używają w celu przełożenia prognozy sprzedaży na potrzeby zasobowe oraz określenia wykonalności i kosztów realizacji różnych SOP.

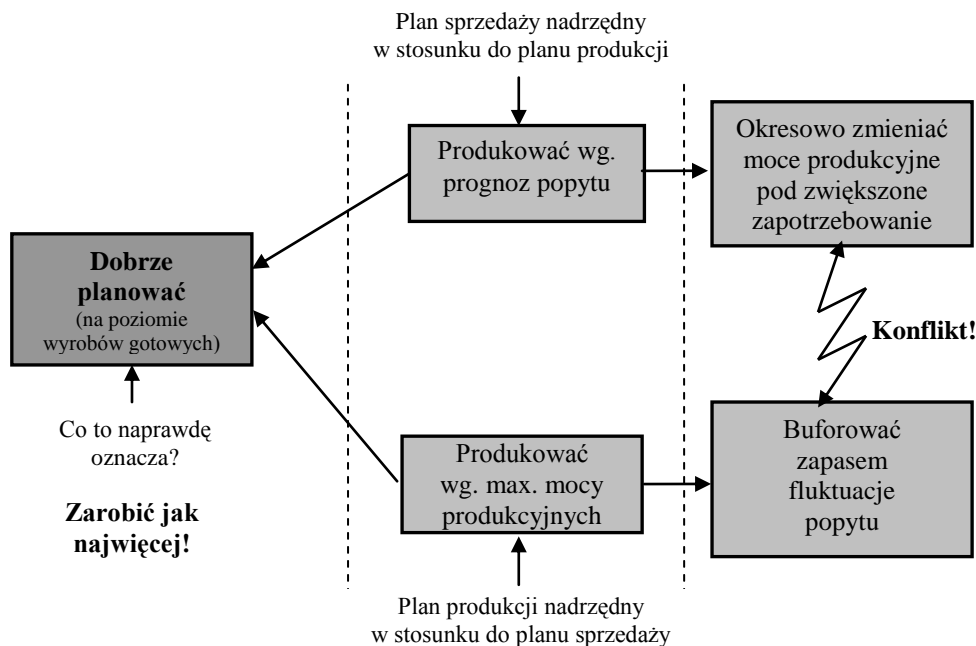
Proces tworzenia planu zstępującego składa się z trzech etapów [5, s. 478-479]:

- opracowanie zagregowanej prognozy sprzedaży i obliczenia wartości planistycznych,
- przełożenie prognozy sprzedaży na potrzeby zasobowe (zasoby ludzkie, maszyny i urządzenia, zapotrzebowanie materiałowe),
- generowanie różnych planów produkcji (wykonalność i koszty realizacji różnych wersji planu produkcji).

Najważniejszą zaletą planowania zstępującego jest to, że pozwala dostrzec relacje pomiędzy ogólnym popytem, produkcją i poziomem zapasów. Etapy tworzenia planu wstępującego są podobne jak w przypadku planu zstępującego. Główna różnica polega na tym, że potrzeby zasobowe dla każdego produktu lub usługi muszą być oceniane oddzielnie, a dopiero potem sumowane.

#### **4. DRZEWO KONFLIKTU SOP**

To co dzieje się aktualnie w obszarze produkcji wynika z wcześniejszego rozpoznania marketingowego i chęci zrealizowania w przyszłości określonej wielkości sprzedaży. Jednak bardzo rzadko cele sfery sprzedaży pokrywają się z celami sfery produkcji. Najczęstszym przypadkiem jest brak dopasowania obu sfer, co skutkuje występowaniem potencjalnej sytuacji konfliktu. Analiza drzewa konfliktu podejmuje próbę ukazania podstawowych gałęzi – sieci zależności prowadzących do realizacji określonego celu. W klasycznej (dla przedsiębiorstwa produkcyjnego) analizie drzewa konfliktu, opartej na teorii ograniczeń, celem nadrzędnym jest maksymalizacja zysku poprzez maksymalizację przepustowości systemu produkcyjnego [10, s. 8].



Rys. 1. Drzewo konfliktu dla planowania SOP na poziomie wyrobów gotowych [opracowanie własne]

W zaistniałej sytuacji najczęściej dominuje głos (cele) jednego z obszarów: sprzedaży albo produkcji. W nakreślonej sytuacji mogą wystąpić dwie ambiwalentne sytuacje:

- nadrzędność planu sprzedaży w stosunku do planu produkcji – w tym przypadku cele wyznacza sprzedaż, a zadaniem produkcji jest je spełnić; w związku z powyższym nierealne staje się optymalizowanie produkcji, produkcja przebiega według planu ustalonego racjonalnie, w ramach którego dopuszcza się tworzenie zapasów kompensujących wahania pomiędzy postulowaną sprzedażą, a posiadanymi możliwościami produkcyjnymi, a także okresowe zwiększanie lub zmniejszanie potrzeb zasobowych zapewniające nadwyżkę mocy produkcyjnych,
- podrzędność planu sprzedaży w stosunku do planu produkcji – w tym przypadku cele wyznacza produkcja, co może powodować niewypełnienie zadań sprzedaży; w związku z powyższym realne staje się optymalizowanie produkcji, produkcja przebiega według planu ustalonego optymalnie, co skutkuje ryzykiem utraconej sprzedaży w okresach wzrostu popytu.

Ostatnim krokiem w postępowaniu planistycznym jest opracowanie różnych planów produkcji. Trzy najczęściej występujące rodzaje planów produkcji to [5, s. 482]:

- wyrównany plan produkcji – w tym przypadku wielkość produkcji jest niezmienna, a zapasy pochłaniają różnicę pomiędzy produkcją a sprzedażą; to podejście najlepiej sprawdza się w branżach, w których zmiana wielkości produkcji jest niemożliwa lub bardzo kosztowna, a koszt utrzymania zapasów jest stosunkowo niski,
- dostosowawczy plan produkcji – w tym przypadku wielkość produkcji jest zmieniana w każdym okresie w celu dopasowania jej do prognozy sprzedaży, w wyniku tego poziom produkcji dostosowuje się do popytu; to podejście najlepiej sprawdza się w branżach, w których utrzymywanie zapasów jest bardzo drogie lub niemożliwe, a koszty zmiany poziomu mocy produkcyjnej są stosunkowo niskie,
- mieszany plan produkcji – stanowi formę pośrednią pomiędzy wyrównanym a dostosowawczym planem produkcji; zmianom podlegają zarówno poziom produkcji, jak i stan zapasów.

Dobrze znanymi sposobami bilansowania i harmonogramowania zasobów i popytu, szczególnie w odniesieniu do działalności usługowej są:

- dostosowywanie sprzedaży do mocy produkcyjnej,
- albo dostosowywanie mocy produkcyjnej do sprzedaży.

W przypadku dostosowywania sprzedaży do mocy produkcyjnej ma miejsce sterowanie dochodami - metoda charakteryzująca się niewielką trwałością produktu, polegająca na ciągłym dostosowywaniu cen do popytu w celu zmaksymalizowania zysku. W przypadku dostosowywania mocy produkcyjnej do sprzedaży wykorzystuje się [5, s. 500-501]:

- wielopoziomową siłę roboczą – strategia różnicowania rozmiaru siły roboczej, polegająca na utrzymywaniu na stałe niewielkiej liczby pracowników i zatrudnianie dodatkowych ludzi (etat lub dorywczo) w okresach największego natężenia popytu,
- przerzucanie – strategia zmniejszania zatrudnienia i wygładzania zapotrzebowania na siłę roboczą przez przenoszenie części pracy na klienta.

## 5. WARIANTY PLANU SPRZEDAŻY I OPERACJI (SOP)

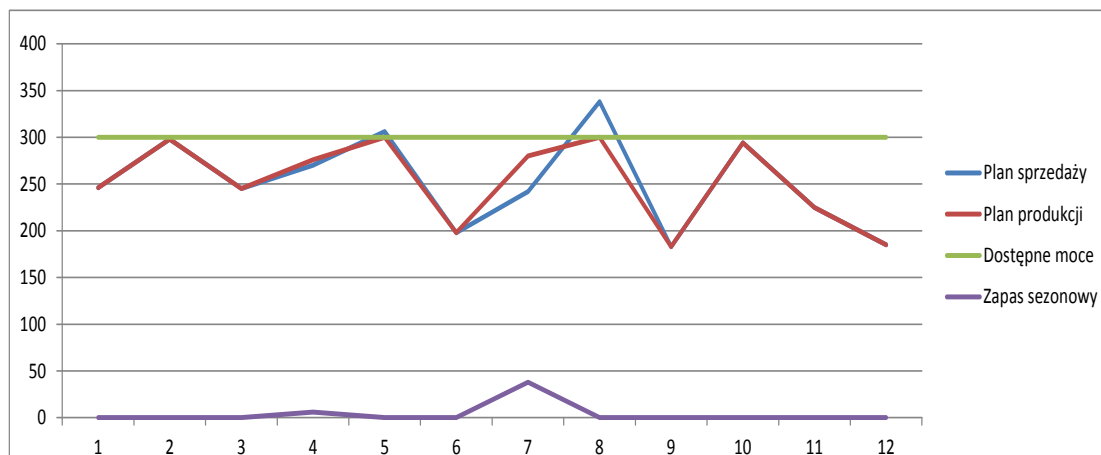
Realizacja planu SOP może przebiegać w trzech podstawowych wariantach: wyrównanym, dostosowawczym oraz mieszanym (opisane bliżej w punkcie 4). Poniżej przedstawiono przykłady dwóch podstawowych wariantów – wyrównanego i dostosowawczego planu produkcji.

W planie wyrównanym różnice pomiędzy planem sprzedaży (większym) a dostępnymi mocami produkcyjnymi pokrywane są przez zapas sezonowy budowany z wyprzedzeniem na podstawie prognoz sprzedaży. Przykład planu SOP w wariantcie wyrównanym przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Plan SOP w wariantcie wyrównanym [opracowanie własne]

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Plan sprzedaży</b>	283	384	260	317	277	173	214	219	366	243	159	276
<b>Niedobór mocy</b>	0	84	0	17	0	0	0	0	66	0	0	0
<b>Plan produkcji</b>	300	300	277	300	277	173	214	285	300	243	159	276
<b>Zapasy początkowy</b>	0	17	0	17	0	0	0	0	66	0	0	0
<b>Zapasy końcowy</b>	17	0	17	0	0	0	0	66	0	0	0	0
<b>Zapasy sezonowy</b>	17	0	17	0	0	0	0	66	0	0	0	0
<b>Sprzedaż</b>	283	317	260	317	277	173	214	219	366	243	159	276
<b>Utracona sprzedaż</b>	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Interesującą obserwacją jest porównanie wielkości planu sprzedaży i planu produkcji oraz wynikającego z nich planowanego poziomu zapasu sezonowego. Wykres wybranych elementów planu SOP w horyzoncie rocznym przedstawiono na rysunku 2. Widać na nim jak dzięki prognozom plan SOP wyrównuje plan produkcji w czasie, w celu nabudowania zapasu sezonowego wykorzystywanego w okresach o sprzedaży przewyższającej dostępne moce produkcyjne.



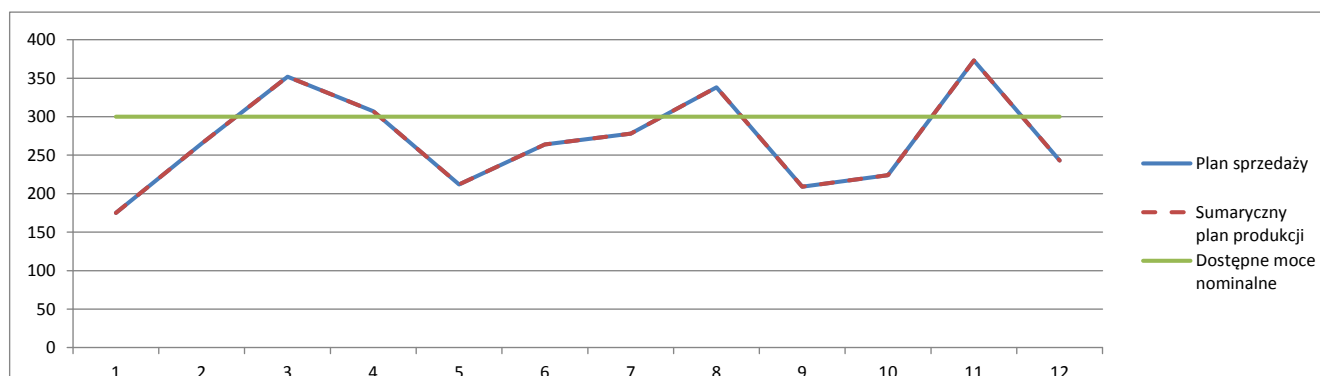
Rys. 2. Wykres elementów planu SOP w wariantcie wyrównanym [opracowanie własne]

Wariant dostosowawczy planu polega na nabywaniu dodatkowych mocy produkcyjnych. Pokrywa to różnice pomiędzy planem sprzedaży (zwiększonym) a dostępnymi mocami produkcyjnymi (nominalnymi). Plan produkcji nadaża zatem za planem sprzedaży nie powodując gromadzenia zapasu sezonowego. Przykład planu SOP w wariacie dostosowawczym przedstawiono w tabeli 2.

Tab. 2. Plan SOP w wariacie dostosowawczym [opracowanie własne]

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plan sprzedaży	169	303	289	332	292	429	217	313	375	288	322	300
Niedobór mocy bez zapasu	0	3	0	32	0	129	0	13	75	0	22	0
Plan produkcji nominalny	169	300	289	300	292	300	217	300	300	288	300	300
Plan prod. w godz. nadliczbowych	0	3	0	32	0	90	0	13	75	0	22	0
Sumaryczny plan produkcji	169	303	289	332	292	390	217	313	375	288	322	300
Zapaz początkowy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zapaz końcowy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sprzedaż	169	303	289	332	292	390	217	313	375	288	322	300

Obserwacja wykresu wybranych elementów planu SOP w horyzoncie rocznym pozwala na potwierdzenie roli planu produkcji wobec planu sprzedaży. Dostosowuje się on nie powodując gromadzenia zapasu. Wykres wybranych elementów planu SOP przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Wykres elementów planu SOP w wariacie dostosowawczym [opracowanie własne]

W niniejszym rozdziale zestawiono ze sobą dwa podstawowe warianty: wyrównany oraz dostosowawczy plan produkcji w celu znalezienia odpowiedzi na pytanie, który z nich w określonych warunkach okaże się lepszy, to znaczy pozwoli na wygenerowanie większej rentowności prowadzonej działalności operacyjnej. Aby odpowiedzieć na tak postawione pytanie autorzy opracowali symulator planu SOP uwzględniający procedury korekcyjne na poziomie planu sprzedaży i produkcji. Symulację dwóch wariantów planów przeprowadzono dla zdefiniowanych warunków wejściowych. Wartości inicjujące parametrów przedstawiono w tabeli 3.

Tab. 3. Wartości parametrów wykorzystywanych w symulacji [opracowanie własne]

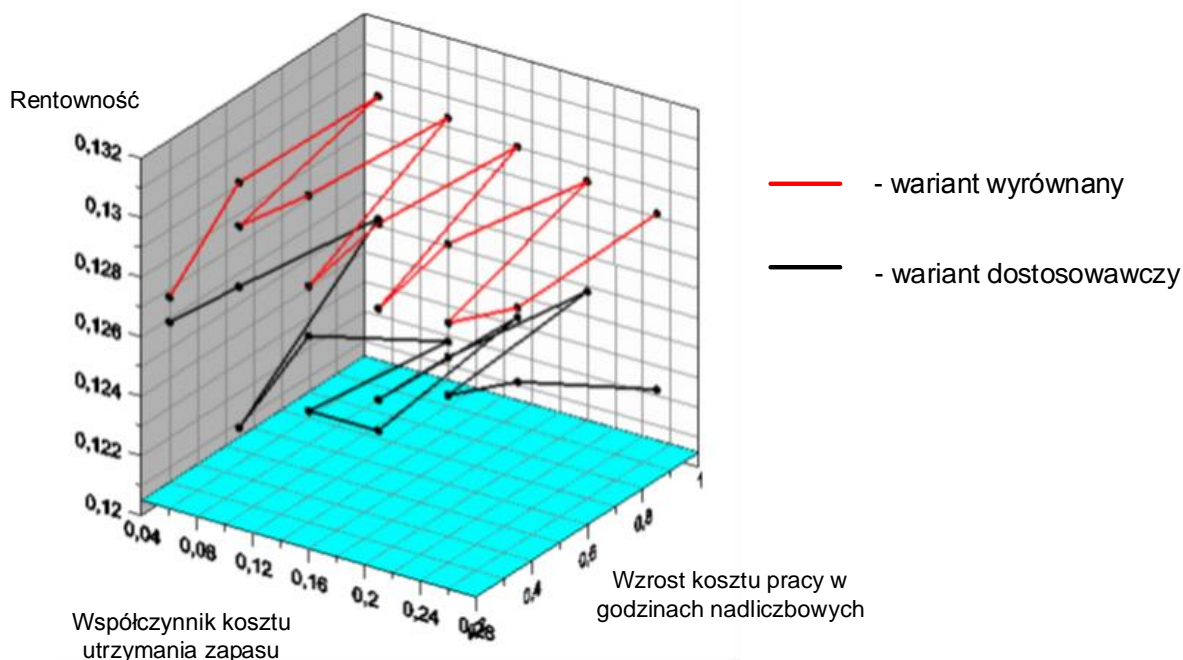
Dostępne moce [j/m-c]	300
Limit godzin nadliczbowych [%]	30%
Jednostkowy koszt produkcji [zł/szt]	20,00 zł
Marża [%]	15%
Koszt jednostkowy utraty sprzedaży [% ceny sprzedaży]	20%



Symulacje prowadzono w warunkach zmiennych:

- kosztów utrzymania zapasu – zakres zmienności współczynnika kosztu utrzymania zapasu w ujęciu rocznym 5%-25%;
- dodatkowego kosztu pracy w godzinach nadliczbowych – zakres zmienności 25%-100%.

Dla każdej kombinacji dwóch zmiennych przedstawionych powyżej wykonano 100 iteracji planu SOP dla zmiennego popytu. Popyt w każdym z miesięcy stanowił wartość losową zgodną z rozkładem normalnym o parametrach średniej na poziomie 85% mocy nominalnych oraz odchyleniu standardowym na poziomie 24% wartości średniej. Warianty oceniano za pomocą wskaźnika rentowności działalności operacyjnej. Obliczono ją jako stosunek osiągniętego zysku do wartości przychodów. Kluczowe znaczenie w wartości wskaźnika rentowności mają koszty działań operacyjnych. W zaprojektowanym eksperymencie składały się na nie: koszty realizacji procesu produkcyjnego w ramach mocy nominalnych oraz godzin nadliczbowych, koszty utrzymania zapasu oraz niezrealizowanej sprzedaży. Wyniki przeprowadzonego eksperymentu symulacyjnego przedstawiono w formie wykresu na rysunku 4.



**Rys. 4.** Porównanie rentowności planów SOP w dwóch wariantach [opracowanie własne]

Z przedstawionego powyżej zestawienia wynika, iż w zamodelowanej sytuacji wejściowej dla przyjmowanych losowych rozkładów popytu oraz wartości zmiennych kosztów utrzymania zapasu oraz dodatkowego kosztu produkcji poza mocami nominalnymi, korzystniejszym wariantem tworzenia planu jest wariant wyrównany. Inne, dodatkowe aspekty wpływu planowania sprzedaży i operacji na planowanie produkcji zawiera praca [11, s. 27-46].

## WNIOSKI

W świetle literatury naukowej [5, s. 482-487], należy odnotować iż wyniki finansowe (poziom kosztów realizacji planu) uzyskiwane w wariantcie wyrównawczym planu produkcji, są gorsze od wyników uzyskiwanych w wariantcie dostosowawczym planu. Symulacje zespołu autorów prowadzone były pod kątem badania wyniku finansowego, ale z perspektywy poziomu rentowności działalności operacyjnej. W tym przypadku wyniki uzyskane w wariantcie wyrównawczym planu produkcji, są lepsze (niezależnie od wartości przyjmowanych w eksperymencie parametrów) od wyników uzyskiwanych w wariantcie dostosowawczym planu. Wystąpiła zatem sytuacja odwrotna. Osiągnięcia zespołu autorów wynikają w dużej mierze z niewielkiej wartości analizowanego produktu, przez co koszt utrzymania zapasu jest relatywnie niewielki, nawet w górnych wartościach

przedziału zmienności współczynnika. Oprócz tego, w przypadku zespołu autorów w wariacie dostosowawczym moce traktowane są przez cały czas na stałym poziomie, podczas gdy w eksperymencie obliczeniowym [5, s. 485-487] występuje płynna granica mocy produkcyjnych. Cennym aspektem symulacji zespołu autorów jest również uwzględnianie składowej kosztów utraconej sprzedaży, podczas gdy aspekt ten jest całkowicie pomijany w przytaczanych badaniach [5, s. 482-487].

Podsumowując rozważania na temat planu sprzedaży i operacji, należy zwrócić uwagę na podstawowe korzyści które on oferuje: bilansowanie zadań z dostępnymi zasobami oraz gromadzenie danych niezbędnych do podjęcia decyzji o rozbudowaniu posiadanych zasobów [6, s. 33-34]. Dzięki zaangażowaniu wielu obszarów funkcjonalnych w opracowywaniu planu SOP, możliwe jest sprawdzenie realności wykonania zadań, tworzenie scenariuszy alternatywnych i porównywanie ich pod względem rentowności każdego z rozwiązań. SOP jest centralnym punktem planowania każdej organizacji. Powinno się go zatem traktować jako ważny instrument konkurencyjności na rynku. Jednak na chwilę obecną brak sprawdzonych metodyk planowania zintegrowanego. Zatem jest to wciąż aktualne pole do prowadzenia szczegółowych badań naukowych.

### **Streszczenie**

*W artykule zaprezentowano pojęcie, miejsce i warianty planowania sprzedaży i operacji (SOP). Punkt wyjścia autorów stanowią wzajemne relacje logistyki i łańcuchów dostaw. Na tym tle prezentowane jest miejsce i rola planowania sprzedaży i operacji we współczesnej logistyce łańcuchów dostaw. W artykule autorzy skoncentrowali się na dwóch wariantach planowania SOP – planowaniu zstępującym i planowaniu wstępującym. W drugiej części pracy autorzy prezentują własne badania wpływu planowania sprzedaży i operacji na plan produkcji, rozpatrywany w wariacie wyrównawczym i dostosowawczym. Wnioskowanie oparto o eksperymenty symulacyjne dla założonych wariantów planowania. W ramach symulacji rozpatrzono aspekty, które dotychczas były pomijane w badaniach innych autorów (np. koszty utraconej sprzedaży). Wyniki badań prezentowane są przez pryzmat rentowności działalności operacyjnej, co także wnosi nowe spojrzenie na planowanie SOP, rozpatrywane dotychczas jedynie na płaszczyźnie kosztowej. Artykuł powinien zainteresować teoretyków i praktyków zajmujących się planowaniem sprzedaży i operacji w kontekście efektywności działalności logistycznej.*

## Sales and operations planning in the supply chain

### **Abstract**

*This paper presents the concept, location and variants Sales & Operations Planning (S&OP). Mutual relations of logistics and supply chains were base of the paper. Against this background, the authors present the place and role of Sales and Operations Planning in modern logistics supply chains. In the paper, authors focused on two variants SOP planning – top-down planning and bottom-up planning. In the second part of the paper the authors present their own study on the impact of Sales and Operations Planning for production plan in two variants: balanced and adaptive. The inference was based on simulation experiments for the assumed scheduling options. As part of the simulation examined aspects that have been overlooked in studies of other authors (e.g. costs of lost sales). Research results are presented through the prism of operating profitability, which also brings a new look at planning SOP, so far only considered with the level of cost. The article should be interested theoreticians and practitioners in the field of Sales and Operations Planning in the context of the efficiency of logistics operations.*

### **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. Adamczak M., Domański R., Cyplik P., Use of sales and operations planning in small and medium-sized enterprises, *LogForum* 9 (1) 2013
2. Affonso R., Marcotte F., Grabot B., Sales and operations planning: the supply chain pillar, *Production Planning & Control*, 19(2) 2008
3. Albrecht W., From the Supply Chain to the Smart Grid of Logistics, *Polski Kongres Logistyczny LOGISTICS 2012*, prezentacja
4. Blackstone J.H., Jonah J., *APICS Dictionary*, 12th Edition, University of Georgia 2008
5. Bozarth C., Handfield R.B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007
6. Daviaud S., Why is S&OP still an issue and will on-demand bring to the process?, *Supply Chain Forum An International Journal* Vol. 7, No 2, 2006
7. Encyclopedia Britannica <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/346430/Council-of-Logistics-Management>
8. Głowacka-Fertsch D., Fertsch M., *Zarządzanie produkcją*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2004
9. Hadaś Ł., Cyplik P., Fertsch M., *Planowanie i sterowanie produkcją*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012
10. Hadaś Ł., Cyplik P., *Theory of Constrains i Lean Production – Idea, narzędzia, praktyka zastosowania*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013
11. Kolińska K., Doliński D., Wpływ planowania sprzedaży i operacji na planowanie produkcji, w: Golińska P. (red.), *Wybrane problemy logistyki produkcji*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011
12. Mellen, Chad, Putting S&OP on the fast track, *Supply Chain Management Review*, Jan/Feb 2010, Vol. 14 Issue 1
13. Muzumdar M., Fontanella J., The Secrets to S&OP Success, *Supply Chain Management Review*, April 2007
14. Śliwczyński B., *Planowanie logistyczne*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2007
15. Śliwczyński B., Koliński A., Efficiency analysis system of material management, *LogForum* 8 (4) 2012
16. Szyszka G., 2012, *Logistyka w Polsce 2010-11*, *Polski Kongres Logistyczny LOGISTICS 2012*, prezentacja