

**NATALIA KACZMAREK**

**IWONA STANIEC**

**Wydział Organizacji i Zarządzania**

**Politechnika Łódzka**

## **DOSKONALENIE PROCESU PLANOWANIA ZAMÓWIEŃ W PRZEDSIĘBIORSTWIE**

*Artykuł analizuje proces planowania zamówień w przedsiębiorstwie importującym produkty z Chin, wskazując na problemy w utrzymaniu ciągłości sprzedaży oraz proponując usprawnienia systemu planowania wspieranego narzędziem w MS Excel. Badania obejmowały analizę dokumentów, obserwację nieuczestniczącą oraz wywiady indywidualne i grupowe z pracownikami odpowiedzialnymi za import i zarządzanie produktem. Zidentyfikowano cztery główne problemy: zaniżone i nieaktualne czasy realizacji zamówień, brak buforów na wypadek opóźnień, nieuwzględnianie sprzedaży hurtowej oraz niedokładność prognoz popytu. Na podstawie wyników badań rekomenduje się rozszerzenie zmian na wszystkie produkty, opracowanie modułu wspierającego planowanie wielkości zamówień oraz prognozowanie rocznych stanów magazynowych na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa.*

### **1. Wprowadzenie**

W dzisiejszych czasach, w dobie globalizacji oraz rosnącej liczbie występujących katastrof nie tylko klimatycznych, odporność łańcuchów dostaw uległa osłabieniu. Istotnym elementem zarządzania w przedsiębiorstwach stało się więc zarządzanie ryzykiem, pozwalające na zidentyfikowanie możliwych zakłóceń oraz podejmowanie działań prewencyjnych, dzięki którym istnieje możliwość uniknięcia lub zminimalizowania negatywnych skutków przerwania ciągłości procesów. Jest to szczególnie istotny aspekt, z uwagi na coraz bardziej wygórowane wymagania klientów, którzy oczekują, między innymi, szybkiej dostawy zamówionego produktu. Ważna jest więc umiejętność przeprowadzania procesu planowania oraz realizacji zamówień w taki sposób, aby zapewnić ciągłość sprzedaży.

Celem niniejszego artykułu jest ukazanie sposobów usprawnienia procesu planowania zamówień poprzez zmodyfikowanie i rozszerzenie funkcjonalności narzędzia o zapewnienie ciągłości sprzedaży. Badanie polegało na przedstawieniu stanu zastanego, odnalezieniu i zidentyfikowaniu słabych stron, które nie pozwalają na utrzymanie ciągłości sprzedaży. Efektem badań jest zaprojektowanie usprawnień obecnego systemu informatycznego, mających na celu zapewnienie ciągłości sprzedaży oraz ocenę ich skuteczności [1]. Do projektowania usprawnień wykorzystano program MS Excel. W badaniach wykorzystano: analizę dokumentów importowych oraz programu informatycznego, obserwację nieuczestniczącą oraz wywiady: indywidualny i grupowy.

## **2. Proces planowania zamówień**

### **2.1. Planowanie zamówień w imporcie**

Mimo wielu czynników zagrażających międzynarodowym łańcuchom dostaw ponad 20% ogólnego importu Unii Europejskiej stanowią towary sprowadzone z Chin. Oznacza to, że Chiny znajdują się na pierwszym miejscu w rankingu partnerów biznesowych UE pod względem importu [2]. Dzieje się tak, ze względu na niskie ceny produktów oferowanych na tamtejszym rynku. Wykorzystanie taniej, bardzo wydajnej siły roboczej, czy korzystny kurs chińskiego yuana sprawiają, że produkcja w krajach azjatyckich może zostać zrealizowana mniejszym kosztem, niż produkcja na terenie Europy [3]. Chiny zaczęto tym bardziej postrzegać jako atrakcyjnego kontrahenta z powodu wzrostu ich udziału w sprzedaży dóbr wysokiej techniki takich jak np.: sprzęt lotniczy, komputery, maszyny biurowe, elektronika, aparatura naukowo-badawcza [4]. Towary „made in China” przestają się już więc kojarzyć z prymitywnymi produktami niskiej jakości.

Jeśli chodzi o sprowadzenie, wyprodukowanych w odległym kraju towarów, importerzy mogą skorzystać z kilku dostępnych możliwości. Na tak długich dystansach jak trasa Chiny-Europa, dostępne są takie środki transportu jak: statki, pociągi czy samoloty. Są one ułożone kolejno od najtańszych do najdroższych, ale również od tych które trwają najdłużej, do tych które trwają najkrócej. Transport morski może trwać nawet ponad 30 dni, kolejowy ok. dwóch tygodni, natomiast lotniczy tylko 2–3 dni. Takie wyniki mają jednak swoje odzwierciedlenie w cenie usługi transportowej. Za transport kolejowy należy zapłacić ok. 2 razy więcej niż morski, natomiast transport lotniczy może być nawet 10 razy droższy od morskiego [3]. Wybór środka transportu jest istotny z punktu widzenia planowania

zapasów magazynowych oraz finansów przedsiębiorstwa. W przypadku ponad miesięcznych okresów dostawy, zamówienia składane są na podstawie długoterminowych prognoz, które mogą nie do końca pokrywać się z rzeczywistością, dodatkowo w transportowanych towarach mieści się zamrożony kapitał. Natomiast wykorzystanie droższych, szybszych opcji, może zwiększyć cenę produktu na tyle, że trudno będzie go sprzedać na rynku.

Oczywiście, nie da się przetransportować towarów tylko za pomocą jednego środka transportu. Muszą one zostać w jakiś sposób dowieszone do portu, czy na lotnisko. Stosuje się więc transport kombinowany, czyli taki, który łączy ze sobą minimum dwie gałęzie transportu. np. transport z fabryki do portu za pomocą ciężarówki, statkiem do portu docelowego, i znów ciężarówką lub pociągiem do magazynu odbiorcy. Aby zoptymalizować koszty i czas dostawy korzysta się z transportów intermodalnych, to znaczy takich, które są przeprowadzane tylko przez jedną jednostkę (spedytora), na podstawie jednej umowy o przewóz, za pomocą jednej jednostki ładunkowej (kontenera). Pozwala to odciążyć importerów od planowania i kontroli poszczególnych etapów transportu [5]. W takim przypadku, po stronie przedsiębiorstwa leży jedynie wybór godnego zaufania przewoźnika.

Oprócz kwestii transportowych, proces planowania w imporcie obejmuje również podejmowanie decyzji w sprawie wielkości i terminów realizacji zamówień. W obliczu rosnących oczekiwań klientów, takie decyzje powinny zostać poparte stworzonymi wcześniej prognozami popytu. Obecnie na rynku, można znaleźć wiele programów prognozujących, których producenci zapewniają, że ich wykorzystanie wpłynie na zmniejszenie kosztów poprzez dokładne odwzorowanie zapotrzebowania rynkowego. Obecna technologia pozwala nawet na formułowanie prognoz na bieżąco z wykorzystywaniem samouczących się algorytmów, które analizują informacje z wielu źródeł. Zakup tego typu narzędzi wymaga jednak wysokich nakładów finansowych. Stąd wiele przedsiębiorstw gromadzi dane i tworzy prognozy samodzielnie w arkuszach kalkulacyjnych. W takich sytuacjach należy jednak pamiętać o doborze odpowiednich danych oraz modeli do prognozowania [6].

W przypadku korzystania ze wspomnianego wcześniej transportu intermodalnego, zaprognozowany popyt należy finalnie skonfrontować z możliwościami transportowymi jednostek ładunkowych. Istotne jest aby wykorzystać maksimum dostępnej przestrzeni dla zminimalizowania kosztów transportu pojedynczej sztuki. Najbardziej popularne kontenery mają pojemności: 20' – 33CBM, 40' – 66CBM, 40' HC – 72CBM, 45' HC – 86CBM, jednak trudno jest wykorzystać całkowitą kubaturę z uwagi na kształt i wielkość opakowań. Przyjmuje się więc,

że rzeczywista ładowność wspomnianych kontenerów wynosi kolejno: 26-28 CBM, 56-58 CBM, 60-68 CBM, 72-78 CBM [7].

Kolejnym elementem, który należy wziąć pod uwagę w planowaniu importu są odprawy celne. Choć w przypadku transportu intermodalnego, za ten etap łańcucha, główną część odpowiedzialności, bierze spedytor, komplikacje na granicy mogą mieć wpływ na planowanie terminów dostaw, czego importerzy powinni być świadomi. Między innymi, ze względu na występujące kontrole, zawilóść przepisów celnych, problemy z odpowiednią taryfikacją towarów, odprawy celne mogą się przedłużać, wydłużając tym samym czas dostawy [8].

Nisze koszty produkcji zagranicą skutecznie przekonują europejskie przedsiębiorstwa do poszukiwania dostawców w innych krajach. Jednak, aby rzeczywiście importowanie towarów mogło stanowić podstawę przewagi konkurencyjnej, należy przeprowadzić proces planowania oraz realizacji zamówień, biorąc pod uwagę szanse i zagrożenia.

## 2.2. Miary skuteczności planowania

Według Griffina [9] istnieją różne modele skuteczności. Jednym z nich jest podejście celowe, które „koncentruje się na stopniu, w jakim organizacja osiąga swoje cele”. Do ustalenia poziomu skuteczności dane go systemu, niezbędne są pomiary dokonań. Są one istotne, gdyż ich wyniki stanowią podstawę podejmowania decyzji [10].

Do przedstawienia wyników wspomnianych pomiarów można wykorzystać wskaźniki KPI (*Key Performance Indicators*), które są definiowane jako miary ilościowe lub jakościowe, umożliwiające organizacjom ocenę ich skuteczność w osiągnięciu celów strategicznych i operacyjnych [11]. Przy tworzeniu wskaźników, adekwatnych dla konkretnego celu, należy wziąć pod uwagę takie aspekty, jak [11]: liczba wymaganych wskaźników, częstotliwość pomiarów, jakie poziomy organizacyjne powinny obejmować, wartości docelowe, możliwość kontrolowania i sterowania dobranymi wskaźnikami, wypełnianie celów przedsiębiorstwa (nie tylko konkretnego działu), infrastruktura wspierająca zbieranie niezbędnych danych, celowość ustanowienia poszczególnych wskaźników.

Przykładowymi wskaźnikami skuteczności planowania w łańcuchach dostaw są wskaźniki: terminowości dostaw, stopnia realizacji zamówień czy pokrycia [11]. Pierwszy z nich wyrażany jest wzorem:

$$\text{WTD} = \frac{\text{liczba terminowych dostaw w badanym okresie}}{\text{łączna liczba dostaw w badanym okresie}} \cdot 100\% \quad (1)$$

Najkorzystniejszym dla firmy scenariuszem, byłoby otrzymanie wartości, wspomnianego wskaźnika, równej 100%. Oznaczałoby to, że wszystkie zaplanowane dostawy, zostały zrealizowane na czas. Kolejny z nich informuje w jakim stopniu zamówienie zostało zrealizowane, tzn. ile zamówionych jednostek finalnie dotarło do klienta. Oblicza się go za pomocą wzoru:

$$\text{WRZ} = \frac{\text{liczba jednostek zamówieniowych dostarczonych w badanym okresie}}{\text{łączna liczba jednostek zamówionych w badanym okresie}} \cdot 100\% \quad (2)$$

Ostatni z wymienionych wskaźników, w odróżnieniu od dwóch poprzednich wyrażany jest w jednostce czasu (np. w dniach), a nie w procentach. Określa on przez jaki okres, zapasy magazynowe są w stanie zaspokoić popyt, bez dostawy. Wyraża się go wzorem:

$$\text{WP} = \frac{\text{wielkość zapasu}}{\text{średni popyt}} \quad (3)$$

W celu skutecznego zarządzania przedsiębiorstwem, należy zwrócić uwagę zarówno na procesy planowania jak i kontrolowania. Odpowiednio dobrane wskaźniki oraz metody dokonywania pomiarów, generujące wiarygodne dane, dają możliwość zapobiegania występującym zagrożeniom oraz wykorzystywania nadarzających się szans.

### **3. Cele, zakres i metoda badań**

Celem rozważań jest usprawnienie procesu planowania zamówień w omawianym przedsiębiorstwie w taki sposób, aby zapewnić terminową realizację dostaw, co pozwoli na zachowanie ciągłości sprzedaży. Podjęte działania obejmują modyfikację systemu planowania.

Na początku dokonano krytycznego przeglądu literatury. Przeglądane pozycje wyszukano wykorzystując wyszukiwarkę Google Scholar, stronę internetową Research Gate oraz e-zasoby biblioteki Politechniki Łódzkiej, korzystając z takich słów kluczowych, jak: „łańcuchy dostaw”, „ryzyko”, „import”, „międzynarodowe

łańcuchy dostaw”, „zapewnienie ciągłości łańcuchów dostaw”, „skuteczne planowanie”. Zebrane informacje pozwoliły na zapoznanie się ze specyfiką międzynarodowych łańcuchów dostaw, szczególnie dotyczących importu z Chin oraz towarzyszącemu mu ryzyku. Na ich podstawie pogłębiono wiedzę na temat prognozowania czy zarządzania zapasami, pozwalającą na zachowanie ciągłości w łańcuchach dostaw.

Następnie zapoznano się z przebiegiem procesu planowania w wybranej firmie oraz rolą jaką pełni w nim narzędzie wspierające. W tym celu wykorzystano obserwację nieuczestniczącą, która pozwoliła na obiektywną ocenę wykonywanych czynności [12]. Obejmowała ona realizację pojedynczego zamówienia. Podczas obserwacji notowano kolejno wykonywane czynności w specjalnie przygotowanym kwestionariuszu. Kolejnym krokiem było przeanalizowanie programu wspierającego planowanie, stworzonego w MS Excel. Analiza obejmowała zapoznanie się z poszczególnymi tabelami, wykorzystanymi danymi wejściowymi, czy formułami obliczeniowymi oraz wyszukiwanie możliwych błędów. Ten etap badań odbywał się przy udziale twórcy programu, który tłumaczył zamysł jego działania, funkcje oraz powiązania z innymi plikami.

Później skupiono się na poznaniu opinii pracowników na temat sprawności przebiegu procesu realizacji zamówień oraz funkcjonalności wspierającego go programu. Ten etap badań przeprowadzono za pomocą wywiadu grupowego według zaplanowanego scenariusza z głównymi użytkownikami programu, były to 3 osoby. Wywiad odbył się w siedzibie przedsiębiorstwa w maju 2023 roku. Wywiad ten pozwolił na identyfikację problemów w przebiegu procesu oraz wewnątrz wykorzystywanego programu z punktu widzenia pracowników.

Następnie przystąpiono do przeglądu dokumentów firmowych dotyczących zamówień wybranych kategorii produktowych, znajdujących się w czołówce produktów, o sprzedaży ciągłej, generujących największy zysk w okresie ostatniego roku. Analiza obejmowała zamówienia złożone od początku 2022 roku do marca 2023 z pominięciem pozycji, które nie zostały dostarczone na magazyn do końca maja 2023 roku. Z faktur proforma, ofert spedycyjnych, korespondencji mailowych ze spedycją oraz przyjęć magazynowych pobrano daty, w których planowano przeprowadzić oraz finalnie przeprowadzono poszczególne etapy procesu realizacji zamówień. To działanie miało na celu sprawdzenie poprawności wprowadzonych do programu okresów realizacji zamówienia wykorzystywanych przy planowaniu terminów dostaw i określenie czasów występujących w przeszłości opóźnień.

Dla pogłębienia wiedzy w tym temacie przeprowadzono również wywiad indywidualny z pracownikiem działu importu. Odbywał się on w siedzibie firmy w maju 2023 roku. Respondent opowiedział w nim, jakie problemy powodują zmiany terminów dostaw, jak często występują oraz w jaki sposób obliczył czas realizacji zamówienia wykorzystywany w programie.

Analiza uzyskanych wyników badań pozwoliła na opracowanie i wdrożenie usprawnienia wewnątrz programu wspierającego planowanie zamówień, co trwało ok 2 tygodni. Działania obejmowały zmianę danych wejściowych oraz poszerzenie tabel o dodatkowe moduły takie jak wyliczenie zapasu bezpieczeństwa, czy prognozowanie sprzedaży B2B, które następnie uwzględniono w formułach prognozujących stany magazynowe. Modyfikacje przeprowadzono również w zakresie dwóch innych programów. W jednym z nich, wykorzystywanym przez product managerów, dodano arkusz zawierający kontrolę prognoz, natomiast w drugim, wykorzystywanym przez pracownika działu importu, zaprojektowano przestrzeń do uzupełniania bieżących danych, wykorzystywanych później do obliczania czasu realizacji zamówienia.

Następnie, przeprowadzono ewaluację skuteczności procesu po wprowadzeniu zmian, poprzez porównanie procesu realizacji zamówień złożonych na podstawie starej wersji programu w okresie luty-maj 2023r z procesem realizacji zamówień złożonych według wskazań zmodyfikowanej wersji programu w okresie czerwiec-wrzesień. Co pozwoliło na ocenę skuteczności usprawnień, w odniesieniu do zachowania ciągłości sprzedaży.

## **4. Proces planowania zamówień**

### **4.1. Zidentyfikowane sytuacje problemowe**

Przeprowadzony wywiad grupowy z członkami działu zarządzania produktem, wykazał że wspomniany proces nie funkcjonuje tak jak powinien. Pracownicy twierdzą, że często dochodzi do sytuacji, kiedy występuje zagrożenie wyczerpania towaru przed następną dostawą, są oni wtedy zmuszeni do podejmowania działań prewencyjnych, takich jak sztuczne spowalnianie sprzedaży poprzez drastyczne zawyżanie ceny. Mimo tego, i tak często zdarzają się braki dostępności produktów. Z wywiadu wynikało, że pracownicy chętnie korzystają z programu wspierającego planowanie zamówień i uważają go za pomocne narzędzie, jednak zauważają również jego wady.

Po pierwsze, brak planowania sprzedaży hurtowej. Prognozowane wielkości sprzedaży w programie obejmują jedynie popyt na platformie Allegro. Na jego podstawie przewidywana jest data wyczerpania zapasów jak i wymagana data zamówienia. Z relacji uczestników wywiadu wynika, że transakcjami ze sprzedawcami hurtowymi realizuje jeden z członków zarządu, nie zawsze ustalając to z nimi, przez co zredukowanie stanów magazynowych danego produktu, zauważają dopiero podczas obsługi programu, kiedy to wymagana data zamówienia zmienia się nawet o kilka tygodni wstecz. Przez tego typu sytuacje, zdarza się, że zamówienia są składane z opóźnieniem.

Po drugie, rzeczywisty czas realizacji zamówienia różni się od założonego w programie. Pracownicy zrelacjonowali, że towar jest najczęściej dostarczany później niż data wyczerpania zapasów wskazana w programie. Wskazują dwa scenariusze występujące po złożeniu zamówienia:

- pracownik działu importu od razu informuje, że towar zostanie dostarczony później niż w terminie wskazanym przez Product Menagera,
- pracownik działu importu zapewnia, że towar zostanie dostarczony w terminie, lecz wraz z upływem czasu okazuje się, że dostawa będzie opóźniona.

Po trzecie, niedokładność prognoz. Prognozy wyznaczane są na podstawie okresu wzorcowego, który często bywa krótki (2–3 tygodnie). Musi to być okres kiedy towar jest dostępny w założonej cenie, to znaczy bez jej sztucznego zawyżania oraz bez akcji promocyjnych. Okres ten jest często zmieniany, aby był jak najbardziej aktualny. W wyniku tego, zmieniają się również prognozy popytu. Jeżeli taka zmiana nastąpi w trakcie realizacji zamówienia, pracownicy zauważają, że zamówienie zostało złożone zbyt późno. Rozwinięta w tym temacie dyskusja wykazała, że nie istnieje żaden sposób kontroli poprawności prognoz zarówno w programie jak i poza nim.

Z punktu widzenia wygody użytkownika programu, pracownicy wyrazili potrzebę dodania modułu do planowania wielkości zamówień. Miałby on zawierać kolumnę do wpisywania planowanej wielkości zamówienia oraz kolumnę zwracającą informację do kiedy taka wartość zaspokoiłaby planowany popyt oraz kolumnę z informacją ile sztuk towaru mieści się w kontenerze.

Dodatkowo na podstawie analizy dokumentów sporządzono tabelę 1 przedstawiającą czas trwania poszczególnych etapów realizacji zamówienia w dniach z zaznaczeniem, kolorem czerwonym wartości, które zostały opóźnione (w stosunku do planu) z przyczyn niezależnych od przedsiębiorstwa.



Tabela 1. Czasy realizacji zamówień dla wybranych kategorii produktowych

Produkt	Czas produkcji	Czas dostarczenia kontenera do portu	Czas płynięcia statku	Czas dostawy z portu na magazyn	Suma czasów realizacji poszczególnych etapów	Suma opóźnień	Całkowity czas realizacji zamówienia bez opóźnień	Średnia czasów realizacji zamówienia	Czas realizacji zamówienia przyjęty w programie
M 1	35	14	31	7	87	12	75	80	77
M 2	45	11	30	14	100	17	83		
M 3	58	8	37	5	108	6	102		
M 4	45	5	31	5	86	2	84		
M 5	37	3	31	4	75	1	74		
M 6	48	7	30	5	90	7	83		
M 7	48	7	30	6	91	7	84		
M 8	34	6	32	15	87	29	58		
G 1	81	3	39	49	172	52	120	120	77
G 2	69	10	35	6	120	14	106		
G 3	60	7	36	9	112	2	110		
G 4	87	9	41	6	143	9	134		
G 5	87	4	34	5	130	2	128		
B 1	57	9	35	5	106	11	95	110	102
B 2	81	5	41	9	136	12	124		

Źródło: opracowanie własne.

Po zsumowaniu czasów opóźnień poszczególnych etapów i odjęciu ich od rzeczywistego czasu realizacji zamówienia, otrzymano planowany czas realizacji zamówienia. Średnia dla poszczególnych kategorii produktowych, została przyrównana do czasu realizacji zamówienia przyjętego w programie. Na tej podstawie zauważono, że wartości wykorzystywane przez program są zaniżone w stosunku do rzeczywistości. Z wywiadu indywidualnego z pracownikiem działu importu wynika, że wprowadzone przez niego dane dotyczące czasu realizacji dostaw

były określone jako suma ostatniego czasu produkcji u danego dostawcy oraz przyjętego intuicyjnie czasu transportu (37 dni) i nie były już później zmieniane.

Na podstawie danych z tabeli 1 można również zauważyć, że czasy produkcji poszczególnych kategorii produktowych (u tego samego dostawcy) różnią się od siebie, nawet jeśli nie są opóźnione. Pracownik działu importu podczas wywiadu, potwierdził, że dostawcy zakładają różne czasy produkcji, w zależności od terminu złożenia zamówienia, występujących w Chinach świąt czy obłożenia produkcji.

Na podstawie analizy danych z tabeli 1 można również wywnioskować, że planowy czas płynięcia statku w przypadku produktów klasy M jest niższy niż dla klasy G i B. Okazuje się, że wypływają one z innego portu. Dla produktów klasy M, wypływających z portu 1, czas podróży statkiem wynosi 28-31 dni, natomiast dla produktów klasy G i B wypływających z portu 2 35-40 dni. Tymczasem, czas dostawy brany pod uwagę przez pracownika importu, był taki sam dla wszystkich produktów, niezależnie od lokalizacji fabryki. Dodatkowo wykorzystywany w programie czas realizacji zamówienia nie zawierał żadnego buforu obejmującego możliwe opóźnienia związane z wydłużeniem czasu produkcji, transportu, czy odpraw celnych, które według pracownika działu importu występują dosyć często.

Podsumowując, na podstawie przeprowadzonych badań zauważono następujące problemy utrudniające zachowanie ciągłości sprzedaży:

Problem 1. Nieodpowiednio dobrane czasy realizacji zamówień wykorzystywane przez program wspierający planowanie zamówień:

- Zaniżone czasy realizacji zamówienia
- Zmienność czasów produkcji wśród dostawców
- Brak uwzględnienia portu wypłynięcia statku

Problem 2. Brak buforu na wypadek często występujących opóźnień realizacji dostaw.

Problem 3. Brak uwzględnienia sprzedaży hurtowej w programie.

Problem 4. Niedokładność prognoz popytu.

## **4.2. Proponowane usprawnienia**

*Problem 1: Nieodpowiednio dobrane czasy realizacji zamówień wykorzystywane przez program wspierający planowanie zamówień*

Aby program wspierający planowanie zamówień wskazywał optymalne daty wymaganego złożenia zamówienia, planowany czas realizacji zamówienia powinien zostać obliczony poprzez zsumowanie aktualnego, planowanego czasu produkcji oraz planowanego czasu transportu. Ten drugi powinien być sumą planowanych czasów trwania jego poszczególnych etapów, tzn. dostarczenia kontenera do portu wypłynięcia, płynięcia statkiem oraz odprawy i dostawy na magazyn. Proponowane składniki sumy dla czasu transportu zostały wyliczone na podstawie danych przedstawionych w tabeli 2.

Tabela 2. Dane do wyliczenia czasów transportu

Produkt	Port	Czas załadunku	Średnia czasu załadunku	Planowany czas płynięcia statku	Średnia planowanego czasu płynięcia	Czas dostawy	Średni planowany czas dostawy	Całkowity planowany czas realizacji zamówienia
M 1	P1	14	8	31	32	7	6	46
M 2		11		30		7		
M 3		8		31		5		
M 4		5		29		5		
Mi 5		3		30		4		
M 6		7		37		5		
M 7		7		37		6		
M 8		6		30		7		
G 1	P2	3	8	37	37	7	6	51
G 2		10		36		6		
G 3		7		36		7		
G4		9		38		6		
G 5		4		36		5		
B 1		9		35		5		
B 2		5		40		7		

*Źródło: opracowanie własne.*

Wykorzystując informacje zebrane podczas analizy dokumentów obliczono czasy trwania:

- czasu załadunku (różnica między planowaną datą wypłynięcia a datą gotowości),
- planowanego czasu płynięcia statku (różnica między planowaną datą przybycia a planowaną datą wypłynięcia),
- czasu dostawy (różnica między datą dostawy a datą przybycia) – w przypadku występujących na tym etapie opóźnień, przyjęto wartość 7 dni (oznaczone na czerwono), ponieważ z relacji pracownika działu importu jest to graniczny czas przewidziany na dostawę, w którym port nie pobiera opłaty za przestój kontenera.

Całkowity planowany czas dostawy jest natomiast sumą średnich czasów trwania poszczególnych etapów z podziałem na porty. Wynika z tego, że dla klasy M należy przyjąć czas realizacji transportu 46 dni natomiast klasy G i B 51 dni. Wracając do czasu trwania produkcji, z uwagi na jego zmienność, wartości te powinny być aktualizowane. Propozycja usprawnienia obejmuje więc comiesięczny kontakt z dostawcami w sprawie obowiązującego obecnie planowanego czasu produkcji. Zebrane informacje mają być umieszczane w tabeli znajdującej się w programie, również stworzonym w MS Excel, z którego na co dzień korzysta pracownik działu importu. Następnie, powinny one zostać zsumowane z odpowiednim planowanym czasem transportu (w zależności od portu wypłynięcia), a wynik tego działania należy przenieść do programu wspierającego planowanie zamówień do kolumny ETD (dni).

#### *Problem 2: Brak buforu na wypadek często występujących opóźnień realizacji dostaw*

Dla zapewnienia zabezpieczenia dostępności towarów w razie występowania opóźnień, literatura przedmiotu zaleca stosowanie zapasów bezpieczeństwa. Zostały one wyliczone dla poszczególnych produktów. Ze względu na zaniżone wielkości sprzedaży w poprzednich okresach, spowodowane lukami magazynowymi, dane średnia oraz odchylenie standardowe zapotrzebowania zostały obliczone na podstawie aktualnych prognoz z programu wspierającego planowanie zamówień. Parametr obsługi klienta został przyjęty dla docelowego wskaźnika obsługi na poziomie 95%. Średnia oraz odchylenie standardowe czasu realizacji zamówienia dla produktów klasy M to 3,15 miesiąca, oraz 0,349 miesiąca, dla produktów klasy G: 3,75 miesiąca i odpowiednio 0,82 miesiąca oraz dla produktów klasy G to 4,07 miesiąca i 0,75 miesiąca.

Wyliczone wskaźniki bezpieczeństwa są odejmowane od wielkości ostatniej zaplanowanej dostawy, dzięki czemu wskazywana przez program data wyczerpania zapasów będzie tak naprawdę datą, której stany magazynowe powinny wykazywać wielkość zapasu bezpieczeństwa.

*Problem 3: Brak uwzględnienia sprzedaży hurtowej w programie*

Uwzględnienie wielkości planowanych sprzedaży B2B w programie wspierającym planowanie zamówień pozwoli w odpowiednim momencie wykryć potrzebę złożenia zamówienia. Propozycja usprawnienia obejmuje dodanie kolumn dla poszczególnych miesięcy, do których mają być wpisywane planowane wielkości towarów przeznaczonych do sprzedaży hurtowej, które następnie mają być odejmowane od prognozy stanu magazynowego. Dzięki temu planowana data wyczerpania zapasów przesunie się odpowiednio wcześniej. Ten etap wymaga również wprowadzenia zmiany w procesie, która zakłada, że osoba planująca transakcje z klientami hurtowymi będzie na bieżąco wprowadzała planowane wielkości sprzedaży, przynajmniej na okres 4 następnych miesięcy (przybliżony okres trwania realizacji zamówienia).

*Problem 4: Niedokładność prognoz popytu*

Prognozy popytu nie są kontrolowane na żadnym etapie procesu, nie wiadomo więc, czy rzeczywiste wyniki sprzedażowe są choćby zbliżone do wykorzystywanych w programie wartości. Oznacza to, że zamówienia mogą być składane zbyt późno, w przypadku w którym prognozy popytu były zaniżone. Zostało więc stworzone do tego narzędzie, które będzie się mieściło w programie (również w MS Excel), które product menedżerowie wykorzystują do miesięcznych podsumowań sprzedaży. Ma to być tabela łącząca miesięczne dane prognostyczne z programu wspierającego planowanie zamówień oraz rzeczywiste wielkości sprzedaży. Z uwagi na zmieniające się co pewien czas okresy wzorcowe, a tym samym zmieniające się prognozy, powinna istnieć możliwość wyboru okresu z którego pochodzi prognoza, w celu weryfikacji, która z nich była najbardziej adekwatna do rzeczywistości. W tabeli zastosowane zostaną procentowe wskaźniki pokrycia prognoz wyrażone wzorem:

$$Wp = \frac{\text{liczba sprzedanych sztuk} - \text{prognoza popytu}}{\text{prognoza popytu}} \cdot 100\% \quad (4)$$

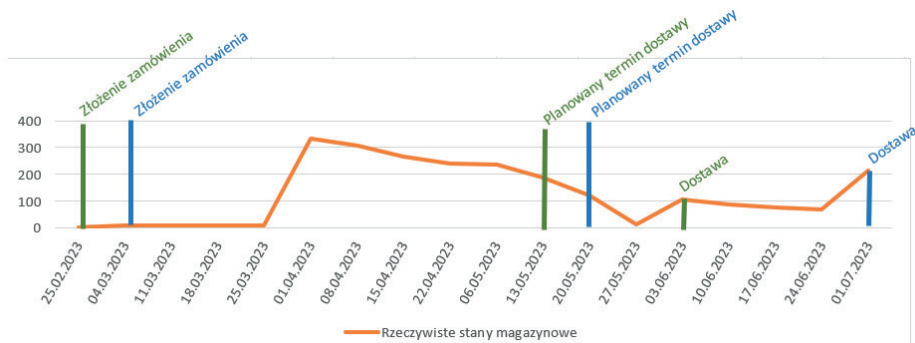
Dzięki nim będzie można zauważyć odchylenie rzeczywistej sprzedaży od prognozy. Zostaną one zastosowane zarówno dla poszczególnych miesięcy, jak i kwartałów. Dodatkowo pojawiają się również wskaźniki porównujące wielkość prognoz z wybranego miesiąca z prognozami w miesiącu poprzednim lub tym, wyznaczonym 3 miesiące wcześniej, na podstawie których będzie można stwierdzić czy prognozy wzrosły, czy zmalały i w jakim stopniu. Zostały one wyrażone wzorem:

$$Wz = \frac{\text{roczna prognoza sprzedaży w wybranym okresie}}{\text{roczna prognoza sprzedaży we wcześniejszym okresie}} \cdot 100\% \quad (5)$$

### 4.3. Ocena skuteczności systemu

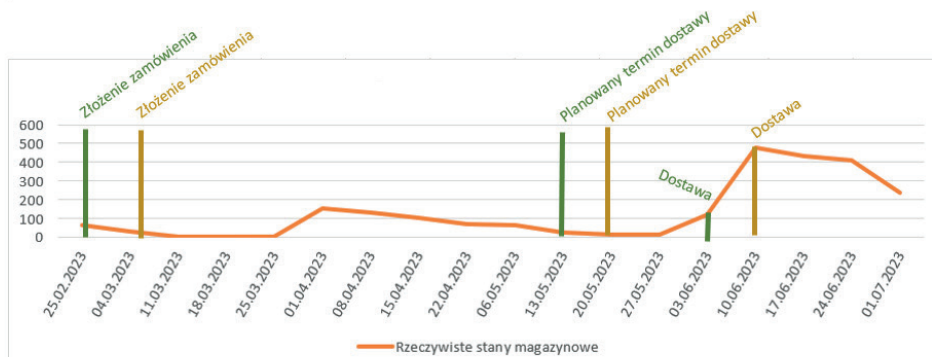
Ocena skuteczności planowania zamówień z wykorzystaniem programu dzieli się na dwa etapy. W pierwszym przeprowadzono analizę dat końca stanu oraz wymaganego złożenia zamówień wskazywanych przez starą wersję programu działającego na danych wejściowych z 24.02.2023 roku. Na podstawie informacji wskazanych przez program przed wprowadzeniem zmian, złożono zamówienie na 3 kontenery produktów klasy M. Tylko dla jednego z badanych 10 produktów nie wystąpił deficyt towaru.

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono konfrontację planowanych terminów dostawy (według programu 77 dni od złożenia zamówienia) z rzeczywistymi, na tle stanów magazynowych poszczególnych produktów. Każde z 3 złożonych zamówień zostało oznaczone innym kolorem.



Rys. 1. Proces realizacji zamówień na tle stanów magazynowych dla produktu, gdzie nie wystąpił brak towaru

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Proces realizacji zamówień na tle stanów magazynowych dla przykładowego produktu dla którego wystąpił brak towaru

Na powyższych rysunku widać, że towar wyczerpał się wcześniej niż prognozował program. Należy zauważyć, że wynikało to wyłącznie z błędu prognozy.

Drugi etap ma na celu porównanie dokładności w zakresie prognoz popytu oraz czasu realizacji zamówienia dla obu wersji programu, zarówno starej jak i nowej, z danymi wejściowymi z 05.06.2023. Na ich podstawie oraz danych dotyczących wielkości stanów magazynowych w trakcie realizacji zamówienia, stwierdzono, która wersja programu lepiej odwzorowywała rzeczywistość.

Na początku sprawdzono wskazania programu wspierającego planowanie zamówień bez wprowadzonych modyfikacji. Według tej wersji, dla wybranych produktów jedyne zamówienie, które należałoby złożyć dotyczy PD1.

Na podstawie informacji wskazanych przez nową wersję programu złożono zamówienia u wszystkich dostawców. Żadne z nich nie dotarło jeszcze na magazyn, dlatego do określenia przewidywanej daty końca stanu wykorzystano wskaźnik pokrycia, wyliczony za pomocą wzoru 3. Wykorzystano do tego bieżącą wielkość stanów magazynowych oraz tygodniową średnią sprzedaży z okresu, który rozpoczyna data ostatniej dostawy poszczególnych produktów, do teraz. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Obliczone wartości wskaźnika WP i dokładność prognoz

Produkt	Stany magazynowe 19.08.2023	Tygodniowa średnia sprzedaży	WP (tygodnie)	Przewidywana data końca stanu	Różnica (tygodnie)	
					Stara wersja	Nowa wersja
PD1	807	81	10	28.10.2023	-10	-12
PD2	299	48	6	30.09.2023	8	7
PD3	230	89	3	09.09.2023	0	-3
PD4	755	132	6	30.09.2023	9	4
PD5	73	41	2	02.09.2023	>15	7
PD6	107	32	3	09.09.2023	15	-7
PD7	136	26	5	23.09.2023	>15	-9
PD8	69	50	1	26.08.2023	>15	-1
PD9	62	24	3	09.09.2023	>15	6
PD10	103	38	3	09.09.2023	>15	-7

Źródło: opracowanie własne.

Wykorzystując otrzymane wartości wyliczono przewidywany koniec stanu magazynowego (obliczono poprzez dodanie do bieżącej daty- 19.08.2023 wskaźnik WP zamieniony na dni –  $WP \times 7$ ) oraz prognozowane daty wyczerpania zapasów. Porównanie dokładności prognoz pozwoliło zauważyć, że w przypadku nowej wersji programu, do której okres wzorcowy został wprowadzony po uprzednim wykorzystaniu narzędzia do kontroli prognoz, różnice między przewidywanymi datami wyczerpania zapasu a tymi wskazywanymi przez program są mniejsze dla większości produktów. Nadal nie są one jednak zbyt dokładne.

W kolejnym kroku, porównano dokładność wskazania terminów dostaw (tabela 4), które program wylicza na podstawie danych wejściowych wprowadzonych przez pracownika importu. W tym etapie oceny również wyliczono wskaźniki stopnia realizacji zamówień dla poszczególnych produktów, aby móc wyeliminować inne czynniki, które mogłyby wpływać na różnice w terminie wyczerpania zapasów. Jak można zauważyć jest to możliwe, ponieważ wszystkie zamówienia zrealizowane od momentu złożenia zamówienia, do chwili obecnej zostały dostarczone według planowanych wielkości, wskaźnik WRZ dla wszystkich produktów wynosi 100%. Różnica między rzeczywistą planowaną datą dostawy a tą podawaną przez program jest mniejsza w przypadku wersji po usprawnieniach. Oznacza to, że nowo obliczone wartości czasów realizacji zamówienia są lepiej dopasowane do rzeczywistości niż wcześniej.



Tabela 4. Porównanie dokładności wskazania terminów dostaw

Pro- dukt	Data złożenia zamówienia	Planowana data dostawy według programu		Planowana data dostawy	Różnica (tygodnie)	
		Stara wersja	Nowa wersja		Stara wersja	Nowa wersja
PD1	08.06.2023	18.09.2023	12.10.2023	02.10.2023	2	-1
PD2	08.06.2023	18.09.2023	12.10.2023	02.10.2023	2	-1
PD3	06.06.2023	22.08.2023	25.10.2023	02.10.2023	6	-3
PD4	06.06.2023	22.08.2023	25.10.2023	02.10.2023	6	-3
PD5	09.06.2023	25.08.2023	03.09.2023	05.09.2023	2	0
PD6	09.06.2023	25.08.2023	03.09.2023	05.09.2023	2	0
PD7	09.06.2023	25.08.2023	03.09.2023	05.09.2023	2	0
PD8	09.06.2023	25.08.2023	03.09.2023	05.09.2023	2	0
PD9	09.06.2023	25.08.2023	03.09.2023	05.09.2023	2	0
PD10	09.06.2023	25.08.2023	03.09.2023	05.09.2023	2	0

*Źródło: opracowanie własne.*

W celu finalnej oceny zdolności do zachowania ciągłości sprzedaży, dla produktów zamówionych na podstawie nowej wersji programu, sporządzono tabelę 5, która pokazuje różnicę między planowaną datą dostawy a przewidywaną datą końca stanu magazynowego. Kolorem zielonym zaznaczono w tabeli 5 wartości, które wskazują na to, że dostawa danego produktu odbędzie się przed wyczerpaniem zapasu, kolorem żółtym te, które mają zostać dostarczone w tym samym tygodniu, natomiast kolorem czerwonym te, które mają zostać dostarczone w później.

Na ich podstawie można zauważyć, że większość produktów, powinna zostać dostarczona na czas. Jeśli chodzi o PD3, należy zauważyć, że program wskazywał dla niego wymaganą datę zamówienia najwcześniej, gdyby zamówienie zostało złożone bliżej tego terminu, prawdopodobnie dotarłoby na czas. Oczywiście, wykorzystane w tabeli 5 daty dostawy, mogą jeszcze ulec opóźnieniu, warto jednak pamiętać, że przewidywane daty końca stanu są wyznaczone, na podstawie najbardziej pesymistycznej wersji wydarzeń. Oznacza to, że rzeczywiste wyczerpanie zapasów może nastąpić nieco później. Warto również zwrócić uwagę na fakt, że korzystając nadal z poprzedniej wersji programu, efektem tej interakcji z programem, byłoby złożenie zamówienia jedynie na PD1 i PD2, mimo że, jak widać w tabeli 5, istniała potrzeba zamówienia wszystkich wymienionych produktów.

Tabela 5. Analiza zdolności zachowania ciągłości sprzedaży w przypadku zamówień złożonych na podstawie nowej wersji programu

Produkt	Przewidywana data końca stanu	Planowana data dostawy	Różnica (tygodnie)
PD1	28.10.2023	02.10.2023	-4
PD2	30.09.2023	02.10.2023	0
PD3	09.09.2023	02.10.2023	3
PD4	30.09.2023	02.10.2023	0
PD5	02.09.2023	05.09.2023	0
PD6	09.09.2023	05.09.2023	-1
PD7	23.09.2023	05.09.2023	-3
PD8	26.08.2023	05.09.2023	1
PD9	09.09.2023	05.09.2023	-1
PD10	09.09.2023	05.09.2023	-1

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując modyfikacje wprowadzone do programu z pewnością poprawiły zdolność przedsiębiorstwa do zachowania ciągłości sprzedaży. Przedstawione w etapie drugim dostawy nawet jeśli nie dotrą przed całkowitym wyczerpaniem zapasów poszczególnych produktów, to okres, w którym braknie towaru, będzie krótszy niż w gdyby złożono zamówienia na podstawie wersji programu bez wprowadzonych usprawnień.

## 5. Rekomendacje i wnioski

Z uwagi na korzyści płynące z wprowadzenia modyfikacji w programie wspierającym planowanie zamówień, zaleca się aby firma rozszerzyła wprowadzone zmiany również na pozostałe produkty. Należy przeanalizować z jakich portów wypływają dane towary i przyporządkować im odpowiednie czasy transportu. Aby mieć pewność, że są one poprawnie dobrane, powinno się zastosować wskaźnik WTD. Powinien on być obliczany osobno dla dostaw poszczególnych dostawców. Dzięki niemu będzie można zauważyć czy, które i w jaki sposób dane należy zmienić, aby lepiej odwzorowywały rzeczywistość.

W momencie uzyskania pełnej zdolności do zachowania ciągłości sprzedaży, firma powinna zacząć prognozować roczne prognozy sprzedaży na podstawie własnych danych. Korzystanie z okresów wzorcowych, jak do tej pory, generuje błędy spowodowane przesunięciami trendów w kolejnych latach oraz nie uwzględnia umacniania pozycji firmy na rynku, które z roku na rok zwiększa poziom

sprzedaży. To samo dotyczy wyliczania zapasów bezpieczeństwa. Powinny one być wyliczane na podstawie wewnętrznych danych sprzedażowych przedsiębiorstwa, aby były bardziej miarodajne.

Zaleca się również rozszerzenie wykonanej tabeli prognozowania stanów magazynowych na część kolejnego roku, gdyż obecna informacja to, że zapasu danego produktu wystarczy do końca roku, nie wiadomo jednak, czy wyczerpie się w styczniu czy w czerwcu. Jeśli miałyby się wyczerpać w styczniu, zamówienie powinno zostać złożone jeszcze w danym roku, czego program nie wskaże z uwagi na brak danych.

Należy również zaprojektować i wdrożyć do programu moduł wspierający planowanie wielkości zamówień, którego pomysł został zainicjowany przez product managerów podczas wywiadu grupowego. Powinien on obejmować zarówno okres na jaki powinno wystarczyć zamówionego towaru, jak i możliwości ładunkowe do kontenera. Dzięki temu użytkownicy programu zamiast analizować miesięczne prognozy popytu dla każdego produktu z osobna, będą mogli oszacować wielkość zamówienia, sprawdzić na jak długo powinno go wystarczyć, a następnie dostosować wielkości zamówienia według uznania. Dodatkowo, takie rozwiązanie pozwoli ustalić takie wielkości zamówienia, dzięki którym zapasy różnych towarów od tego samego producenta, wyczerpią się w podobnym czasie, więc będzie można zamówić je razem. Natomiast kontrola objętości zamówienia na tym etapie planowania, pozwoli wyeliminować występujące w procesie dodatkowe działania związane z ustalaniem ładowności kontenera z producentem oraz ponownym ustalaniem wielkości zamówienia. Takie usprawnienie wymaga stworzenia bazy zawierającej informacje o wymiarach opakowań poszczególnych produktów, oraz ustalenie sposobu obliczania ładowności kontenera.

## **Bibliografi**

- [1] Kaczmarek N., Usprawnienie procesu planowania zamówień w wybranym przedsiębiorstwie importowym poprzez modyfikację systemu informatycznego, nieopublikowana praca inżynierska napisana pod kierunkiem dr inż. Iwony Staniec, Politechnika Łódzka, Wydział Organizacji i Zarządzania, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Łódź 2023.
- [2] Dąbrowska P., *Relacje gospodarcze Unii Europejskiej z Chińską Republiką Ludową*, [w:] T. Kamiński, *Polityka Unii Europejskiej wobec partnerów azjatyckich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego Łódź 2019, s. 13–32.
- [3] Kopania J.M., Galińska B., *Możliwości transportowe w globalnym łańcuchu dostaw Chiny–Polska, autobusy*, „Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, vol. 18, nr 6, s. 1372–1376.

- [4] Kuźniar A., Międzynarodowy handel dobrami wysokiej techniki – Przypadek Chin, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego We Wrocławiu” 2017, nr 486, s. 81–91.
- [5] Kubik P., *Wybrane aspekty skutecznego zarządzania łańcuchem dostaw w transporcie kombinowanym*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania GWSH” 2020, nr 14, s. 79–98.
- [6] Guzanek P., Sobecki G., Bawoł P., Borucka A., *Wiarygodne prognozy kluczem do usprawnienia realizacji zamówień*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2023, vol. 75, nr 1, s. 31–39.
- [7] FREIGHTOS, *CBM Calculator & Shipping*, strona internetowa Freightos: <https://www.freightos.com/freight-resources/cubic-meter-calculator-cbm-shipping-free/> (dostęp: 04.06.2023).
- [8] Żebrucki Z., Ochman P., Kruczek M., *Ocena ryzyka organizacji przepływów w międzynarodowym obrocie towarów*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2017, vol. 18, nr 8, cz. 2 *Logistyka w naukach o zarządzaniu*, cz. II, s. 327–338.
- [9] Griffi R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
- [10] Korneta P., Krzyszkowski A., Chmiel M., *Pomiar dokonań w łańcuchach dostaw*, „Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, vol. 19, nr 4, strony 33–36.
- [11] Bishop D.A., *Key Performance Indicators: Ideation to Creation*, “IEEE Engineering Management Review” 2018, vol. 46, nr 1, s. 13–15.
- [12] Glinka B., Czakon W., *Podstawy Badań Jakościowych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2021.

## **IMPROVING THE ORDER PLANNING PROCESS THROUGH MODIFICATION OF THE PLANNING SYSTEM**

### **Summary**

The article analyzes the order planning process in a company importing products from China, highlighting issues in maintaining sales continuity and proposing improvements to the planning system supported by an MS Excel tool. The research included document analysis, non-participant observation, and individual and group interviews with employees responsible for import and product management. Four main problems were identified: underestimated and outdated lead times, lack of buffers for delays, failure to account for wholesale sales, and inaccuracies in demand forecasts. Based on the research findings, it is recommended to extend the changes to all products, develop a module to support order quantity planning, and forecast annual inventory levels based on the company’s internal data.