

Radosław Śliwka

Wojciech Rokicki

Tomasz Lus

# Logistyka



## Casebook

STUDIA PRZYPADKÓW PREZENTUJĄCE WYBRANE PROBLEMY Z FIRM  
ROZWIĄZANE NA PODSTAWIE RZECZYWISTYCH DANYCH

 PWN



Projekt okładki i stron tytułowych **Marcin Górski**  
Ilustracja na okładce **Marcin Górski**  
Wydawca **Katarzyna Włodarczyk-Gil**  
Dyrektor Pionu Produktów i Usług **Sylvia Krawczyk**  
Menedżer Pionu Wydawniczego **Emilia Leśniewska**  
Redaktor prowadzący **Renata Ziólkowska**  
Redaktor **Anna Marecka**  
Produkcja **Mariola Grzywacka**  
Skład i łamanie **ALINEA**

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujmy cudzą własność i prawo  
Więcej na [www.legalnakultura.pl](http://www.legalnakultura.pl)  
*Polska Izba Książki*

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA  
Warszawa 2016

ISBN 978-83-01-18367-7

Wydanie I

Wydawnictwo Naukowe PWN SA  
02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2  
tel. 22 69 54 321, faks 22 69 54 288  
infolinia 801 33 33 88  
e-mail: [pwn@pwn.com.pl](mailto:pwn@pwn.com.pl)  
[www.pwn.pl](http://www.pwn.pl)

Druk i oprawa: Drogowiec, Kielce

# Spis treści

---

Wstęp .....	7
1. Jak zredukować koszty dystrybucji poprzez zwiększenie wypełnienia pojazdów .....	9
2. Impuls do rozwoju, czyli jak usprawnić procesy magazynowe .....	29
3. Jak obniżyć poziom zapasów przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiego poziomu obsługi klienta .....	49
4. Jak zapanować nad procesem prognozowania w firmie .....	63
5. Jak udrożnić przepływ i zmniejszyć ilość materiału w dziale produkcji oraz zwiększyć produktywność magazynu .....	81
6. Zwinna organizacja i zmotywowani pracownicy, czyli jak usprawnić procesy i opracować system premiowy w środowisku projektowym .....	99
7. Jak zbudować kulturę Lean Management w obszarze planowania wysyłek .....	117
8. Jak planować rozwój firmy na przykładzie uruchomienia nowego magazynu centralnego .....	135

## 3. Jak obniżyć poziom zapasów przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiego poziomu obsługi klienta

---

*T. Lus, R. Śliwka*

### Problem

Nadmierny poziom zapasów oraz zbyt wysokie koszty utrzymania wymaganego poziomu obsługi klienta.

### Sytuacja faktyczna

Przedsiębiorstwo będące liderem w branży papierniczej i drukarskiej dążyło do redukcji poziomu zapasów przy jednoczesnym niepogorszeniu poziomu obsługi klienta. Przed rozpoczęciem formalnych prac projektowych w firmie podjęto skuteczne działania w zakresie obniżenia poziomu zapasów. Działania te odwoływały się jednak do prostych rezerw potencjału usprawnień. Po ich wyczerpaniu konieczne stało się metodyczne podejście do zagadnienia. Rezultatem było osiągnięcie pełnego potencjału redukcji zapasów zdefiniowanego w czasie prac analitycznych.

Zarządzanie zapasami definiowane jest jako działania zmierzające do efektywnego gromadzenia dóbr i towarów oraz przetwarzania związanych z nimi informacji, mające na celu minimalizację kosztów oraz maksymalizację zadowolenia klienta.

Decyzje związane z zarządzaniem zapasami są z reguły decyzjami typu „coś za coś”. Maksymalizacja poziomu obsługi klienta wiąże się bowiem najczęściej z podniesieniem poziomu zapasów, a w konsekwencji zwiększeniem kosztów. Maksymalizacja wypełnienia pojazdów wiąże się z obniżeniem kosztów transportu, ale powoduje wzrost poziomu zapasów. Podobnie zakup dużej ilości towaru pozwala na uzyskanie niższej ceny, ale powoduje wzrost poziomu zapasów. Podczas zarządzania zapasami dąży się zatem do podejmowania decyzji, w konsekwencji których utrzymywa-

ne będą stany magazynowe stanowiące kompromis pomiędzy rozwiązaniami optymalnymi dla każdego z powyższych kryteriów.

## Cel

Redukcja poziomu zapasów przy jednoczesnym nie pogorszeniu poziomu obsługi klienta.

## Rozwiązanie

Pierwszym etapem prac projektowych była samoocena przedsiębiorstwa w zakresie procesów logistycznych, dokonana w zakresie poniższych obszarów:

1. Metodyka planowania – badane kryteria to:
  - prognozowanie popytu,
  - zarządzanie promocjami,
  - zarządzanie nieplanowanymi dużymi zamówieniami lub okresowym niedoborem materiałów,
  - zarządzanie zapasem.
2. Zarządzanie portfolio – badane kryteria to:
  - wprowadzanie produktów do portfolio,
  - wyprowadzanie produktów z portfolio,
  - zarządzanie materiałami wolnorotującymi,
  - zarządzanie danymi podstawowymi i kategoryzacją produktów.
3. Charakterystyka produktów – badane kryteria to:
  - proces wyboru dostawców,
  - proces zarządzania produkcją,
  - proces kontroli terminowości dostępności,
  - proces usprawniania parametrów logistycznych.

Kierownictwo przedsiębiorstwa dokonało, w skali od 1 do 10, oceny istotności dla firmy oraz stanu aktualnego procesów w ramach każdego z powyższych kryteriów. Przeprowadzenie samooceny pozwoliło na skierowanie dalszych analiz na procesy odpowiadające kryteriom, w których różnica pomiędzy istotnością a stanem jest największa (rysunek 3.1).

### 3. Jak obniżyć poziom zapasów...



■ **Rys. 3.1.** Wynik samooceny przedsiębiorstwa w zakresie procesów logistycznych

Źródło: opracowanie własne

Okazało się, że w opisywanym przedsiębiorstwie największe różnice pomiędzy istotnością a stanem procesów pojawiały się w przypadku następujących kryteriów:

- proces zarządzania produkcją,
- zarządzanie danymi podstawowymi i kategoryzacją produktów,
- zarządzanie materiałami wolnorotującymi,
- wprowadzanie produktów do portfolio.

Wyniki samooceny potwierdziły się również w wywiadach z pracownikami odpowiedzialnymi za zarządzanie zapasami. Okazało się bowiem, że największymi wyzwaniem przedsiębiorstwa w obszarze logistyki były:

- proces prognozowania popytu dla wprowadzanych na rynek wyrobów i towarów,
- opracowanie metod zarządzania zapasami i kategoryzacji produktów zmierzających do minimalizacji poziomu zapasów, ze szczególnym uwzględnieniem produktów o rozkładzie sprzedaży innym niż normalny,
- powiązanie procesów planowania produkcji z procesami planowania zaopatrzenia.

Podczas analizy wyników samooceny tego przedsiębiorstwa można było pokusić się o stwierdzenie, że zarządzanie zapasami produktów sprzedających się regularnie nie stanowiło problemu dla logistyków. Prawdziwym wyzwaniem było natomiast prognozowanie popytu i zarządzanie zapasami dla produktów wolnorotujących oraz produktów, dla których występują duże, nieplanowane zamówienia.

W dalszym etapie prac przystąpiono do wnikliwej analizy danych historycznych dotyczących sprzedaży i poziomu zapasów oraz wyznaczenia współczynnika pokrycia. Współczynnik pokrycia rozumiany jest jako poziom pokrycia sprzedaży zapasem i wyrażany jest w dniach. Współczynnik ten obliczany jest wg wzoru:

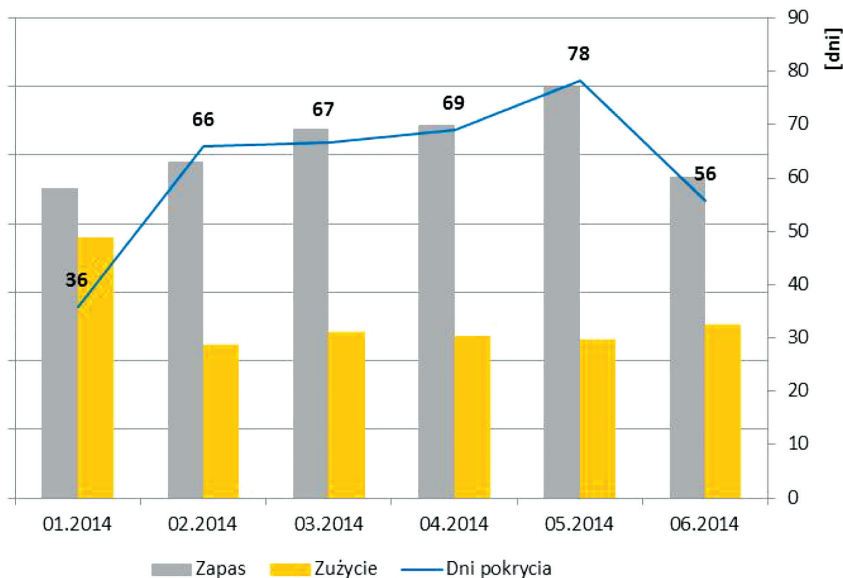
$$\text{Współczynnik pokrycia} = \frac{\text{Wartość zapasu}}{\text{Wartość sprzedaży}} \cdot \frac{\text{Liczba dni w badanym okresie}}{1} \quad [\text{dni}]$$



W prowadzonych badaniach przyjęto:

- wartość zapasu – wartość zapasów w złotych na zamknięcie badanego okresu,
- wartość sprzedaży – poziom sprzedaży w złotych w badanym okresie.

Badanie prowadzono w okresach miesięcznych. Jego wyniki przedstawia poniższy rysunek.



■ **Rys. 3.2.** Współczynnik pokrycia zużycia zapasem (w dniach)

Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z wykresu, poza miesiącem styczniem, w którym zrealizowano duży, jednorazowy kontrakt, poziom zapasów przewyższał regularny poziom sprzedaży. Współczynnik pokrycia mieścił się w przedziale 56–78 dni, podczas gdy zbadany czas realizacji dostaw mieścił się w przedziale 21–42 dni. Przedsiębiorstwo utrzymywało zatem nadmierne zapasy.

Kolejnym krokiem badania było zatem wyznaczenie grup produktów, które miały największy wpływ na niski poziom rotacji. W tym celu wykorzystano metodę analizy ABC/XYZ. Jako kryterium podziału na kategorie ABC przyjęto sprzedaż wyrażoną wartościowo. Kryterium podziału na kategorie XYZ była natomiast charakterystyka zużycia. Do grupy X zakwalifikowano produkty o najmniejszych odchyleniach sprzedaży, dla których można przyjąć, że sprzedaż ma rozkład normalny lub zbliżony do normalnego. Do grupy Z zaklasyfikowano produkty, dla których odchylenie standardowe sprzedaży było większe lub równe średniej sprzedaży. Były to zatem produkty o asymetrii prawostronnej, włączając rozkład wykładniczy i zbliżony do wykładniczego. Do grupy Y zakwalifikowano produkty o odchyleniach pośrednich pomiędzy grupami X i Z.

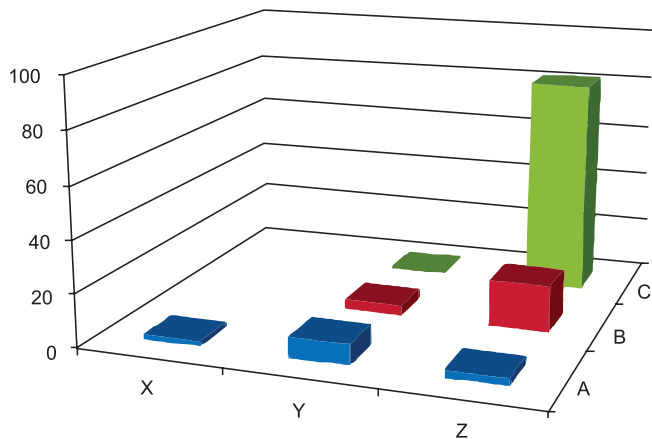
W celu pogłębienia analizy w ramach grup cechujących się największą liczebnością lub największym poziomem zapasów przeprowadzono następnie badanie współczynnika pokrycia. Produkty przypisane w analizie ABC/XYZ do poszczególnych grup podzielono następnie na podgrupy o następujących przedziałach współczynnika pokrycia:

- 0–15 dni,
- powyżej 15 i nie więcej niż 30 dni,
- powyżej 30 i nie więcej niż 45 dni,
- powyżej 45 i nie więcej niż 60 dni,
- powyżej 60 dni,
- brak zużycia w badanym okresie.

Na rysunkach 3.3 oraz 3.4 przedstawiono wyniki analizy ABC/XYZ wyrażone liczbą indeksów oraz wartością zapasów w poszczególnych grupach.

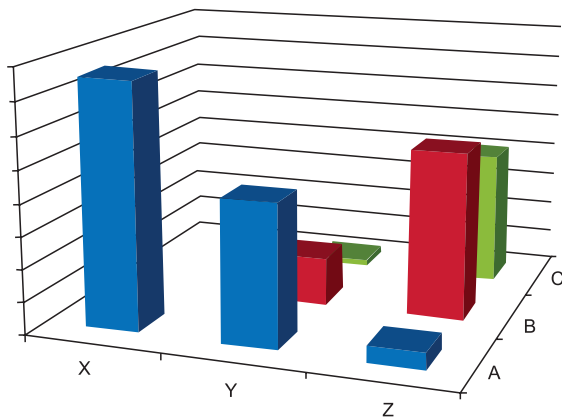
Największa liczba produktów przedsiębiorstwa zakwalifikowana została do grupy CZ, charakteryzującej się najmniejszą wartością i najmniejszą regularnością sprzedaży. Wyniki analizy wyrażone w wartości zapasów wskazują, że największe zapasy utrzymywane są dla produktów z grup AX i AY, a więc dla produktów charakteryzujących się stabilnym popytem, mających duży udział w wartości sprzedaży. Duże wartości zapasu wykazywały również produkty z grup BZ i CZ, które miały stosunkowo niewielki udział w sprzedaży. W celu pogłębienia analizy dla grup cechujących się największym poziomem zapasów przeprowadzono

### 3. Jak obniżyć poziom zapasów...



■ **Rys. 3.3.** Liczba indeksów w poszczególnych grupach

Źródło: opracowanie własne

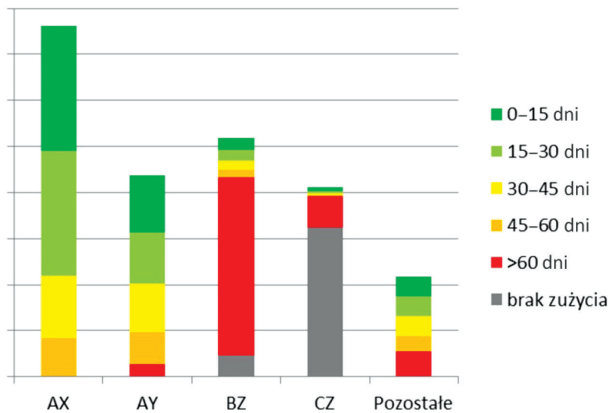


■ **Rys. 3.4.** Wartość zapasu w poszczególnych grupach [pln]

Źródło: opracowanie własne

następnie badanie współczynnika pokrycia. Wyniki badania ukazuje rysunek 3.5.

Analiza dowiodła, że poziom zapasu dla grup AX i AY był uzasadniony, gdyż produkty z tych grup ulegały wysokiej rotacji. Nieuzasadnione



■ **Rys. 3.5.** Wartość zapasu w poszczególnych grupach z wyszczególnieniem wg dni pokrycia Źródło: opracowanie własne

było jednak utrzymywanie wysokiego poziomu zapasów dla grup BZ i CZ. Produkty z grupy BZ w większości cechowały się współczynnikiem pokrycia przekraczającym 60 dni. W przypadku produktów z grupy CZ, charakteryzujących się rozkładem wykładniczym lub zbliżonym do wykładniczego, większość zgromadzonego zapasu nie wykazywała rotacji w badanym okresie. Wyniki analiz skłaniają do wyciągnięcia wniosków, iż w opisywanym przedsiębiorstwie logistycy dobrze sobie radzili z produktami o regularnym zużyciu, których sprzedaż cechuje się normalnym lub zbliżonym do normalnego rozkładem sprzedaży. Największy problem stanowiło natomiast zarządzanie zapasami dla produktów o dużej zmienności sprzedaży.

Ponadto w wyniku przeprowadzonych analiz zdefiniowano dwie potencjalne przyczyny zbyt wysokiego zapasu wyrobów. Pierwszą z nich było niewykorzystywanie przez planistę produkcji systemu ERP do planowania. Sesje planistyczne realizowane były „ręcznie”, na bazie doświadczenia oraz codziennych wydruków kart dla całego portfolio. Działanie to było niezwykle czasochłonne i niosło za sobą ryzyko nieuwzględnienia w planach wielu istotnych czynników, o których planista nie mógł wiedzieć bez bieżącego wglądu do danych w systemie ERP.

Drugą z potencjalnych przyczyn wysokiego poziomu zapasów wyrobów gotowych był brak procesowego podejścia do cyklicznej aktualizacji kategoryzacji produktów. Planista produkcji działał bowiem na podstawie przypisania produktów do pewnych kategorii. Przypisanie to nie było jednak aktualizowane. W wyniku zmian poziomu sprzedaży produkty powinny być na bieżąco przesuwane między kategoriami, aby sposób planowania dostosowany był do charakterystyki ich popytu. Brak cyklicznego przeglądania i aktualizowania tych przypisań powodował, że były one planowane w oderwaniu od zapotrzebowania.

Niepokojące okazały się wyniki analiz zapasów surowców. Były one bowiem zamawiane w dużych partiach, które znacznie przekraczały zapotrzebowanie. Zestawienie tych partii z wielkością i stabilnym zapotrzebowaniem produkcyjnym wskazywało, że zmniejszenie wielkości zamówień daje wysoki potencjał do redukcji zapasów w tym obszarze.

W wyniku wywiadów z pracownikami ustalono również, że w procesie obsługi klienta nie istnieje wskaźnik pozwalający stwierdzić, jaki jest rzeczywisty poziom serwisu, a kierownictwo firmy nie widziało konieczności prowadzenia bieżącego pomiaru. Okazało się jednak, że brak sygnałów od klientów w tym zakresie okupiony był realizacją zamówień niezgodnych z ustalonymi warunkami współpracy. Klienci firmy wymuszali bowiem często realizację zamówień w czasach krótszych od ustalonych, co negatywnie wpływało na pracę magazynu. Analizy procesu wysyłek wskazały, że aż 21% z nich było realizowanych na zasadach niekorzystnych dla firmy. Konieczne stało się zatem uzyskanie pełnej kontroli nad procesem obsługi klientów, wraz ze wskazaniem kosztów związanych z zapewnieniem danego poziomu serwisu.

Zdefiniowany w pierwszej fazie projektu potencjał redukcji zapasów został zrealizowany przez przeprowadzenie wyprzedaży i złomowania nierotujących zapasów. Nie było to jednak rozwiązanie docelowe. Niemal pewne było bowiem, że bez zmian procesowych nadmierne zapasy bardzo szybko się odbudują. Przystąpiono zatem do opracowywania rozwiązań gwarantujących utrzymanie osiągniętych rezultatów.

Prace rozpoczęto od włączenia całej struktury organizacyjnej firmy w kontrolę zapasów. Dotychczas cała odpowiedzialność spoczywała na pojedynczych planistach, podczas gdy poziom zapasów zależał również

od decyzji działów handlowych lub produkcji. Ustalono, że pracownicy tych zespołów będą otrzymywać cotygodniowe raporty poziomu zapasów oraz co tydzień będą się spotykać, aby omówić plany sprzedaży, zapotrzebowania i plany produkcyjne oraz poziomy zapasów surowców i wyrobów gotowych. Wspólnie z pracownikami działów odpowiedzialnych za poziomy zapasów opracowane i wdrożone zostało rozwiązanie opierające się na dwuwymiarowej kontroli poziomu zapasów. Pierwszym z jej kryteriów była wartość zapasów, za którą odpowiadali tzw. właściciele zapasu, czyli grupa pracowników odpowiedzialna za gospodarowanie budżetem w podległych grupach sprzedażowych. Grupę tę nazwano również roboczo „kontrolerami budżetów”, gdyż zarząd wyznaczył jej rolę przedsiębiorców, których zadaniem jest myślenie w kategorii pieniądza, a nie poziomu wskaźników logistycznych. Pracownicy ci otrzymali cele od zarządu firmy wyrażone w maksymalnym poziomie wartości zapasu, jaki powinien być utrzymywany w podległych im grupach materiałowych.

Drugi wymiar kontroli nad poziomem zapasów stanowili planiści zajmujący się operacyjnym planowaniem dostaw. Ich zadaniem było zapewnienie pożądanego poziomu dostępności surowców i wyrobów gotowych. Planistów wyposażono ponadto w narzędzia do dynamicznej kontroli poziomu zapasów w obszarze surowców. Opracowano przejrzysty raport rozwoju zapasów na bazie planowanych dostaw i planowanego popytu.

Postawienie obu grupom przeciwstawnych celów zmierzało do ożywienia w firmie dyskusji nad poziomami zapasów oraz zapewnienia krzyżowej kontroli w tym zakresie. Jednoznaczne odpowiedzialności oraz wspólne ustalenie przez obie grupy spójnego sposobu pracy powodowały jednocześnie, że wśród pracowników tych grup nie dochodziło do konfliktów.

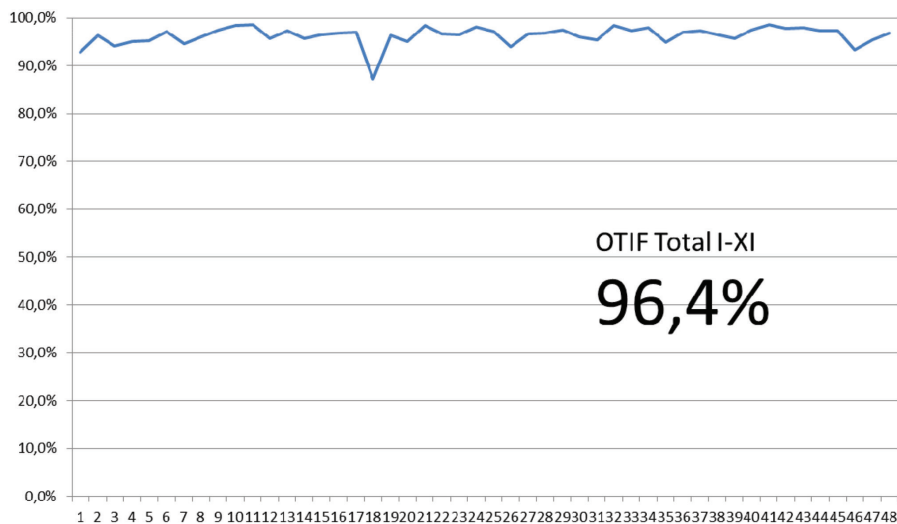
Równoległe do prac mających na celu stworzenie procesów zapewniających utrzymanie w firmie niskiego poziomu zapasów rozpoczęły się prace nad opracowaniem wskaźnika poziomu obsługi klienta.

Po konsultacjach z zarządem zapadła decyzja, że przedsiębiorstwo będzie mierzyć poziom obsługi klienta za pomocą wskaźnika OTIF (ang. *On Time In Full*). Jest to bardzo rygorystyczny wskaźnik mierzący stosunek zamówień zrealizowanych na czas i jednocześnie kompletnych do wszystkich złożonych zamówień klienta.

$$OTIF = \frac{\text{Liczba kompletnych zamówień dostarczonych na czas}}{\text{Łączna liczba zamówień}} [\%]$$

Jeżeli zatem któreś z zamówień zostało zrealizowane na czas, ale nie było kompletne, nie liczone go jako poprawnie zrealizowanego. Podobnie nie klasyfikowano jako właściwie zrealizowanego zamówienia, które było kompletne, ale nie zostało dostarczone na czas. W ramach prac projektowych opracowano i wdrożono narzędzia pozwalające na pomiar wartości wskaźnika OTIF zarówno dla całości asortymentu, jak i w podziale na grupy produktowe (rysunek 3.6). Podstawienie do wzoru danych historycznych dowiodło, że w badanym okresie przedsiębiorstwo zrealizowało aż 96,4% zamówień na czas i jednocześnie kompletnych. Był to bardzo wysoki poziom, który najprawdopodobniej został uzyskany przez niezwykle kosztowne procesy przygotowania i realizacji dostaw.

Podjęto również prace w zakresie opracowania i wdrożenia procesu bieżącej kontroli przypisania produktów do kategorii służących do planowania. Pierwszym krokiem w tym obszarze było zbudowanie macierzy, na podstawie której produkty były przypisywane do danej kategorii. Pierw-



■ **Rys. 3.6.** Wynik wskaźnika obsługi klientów

Źródło: opracowanie własne

szym z wymiarów macierzy był wolumen sprzedaży. Drugim natomiast poziomem stabilności popytu. W wyniku spozycjonowania danego produktu w ramach opisanych wyżej wymiarów trafił on do jednej z trzech kategorii (rysunek 3.7).

Logika wyznaczania propozycji kategoryzacji

	Wysoki wolumen sprzedaży	Średni wolumen sprzedaży	Niski wolumen sprzedaży
Stabilny popyt	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
Zmienny popyt	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Nieprzewidywalny popyt	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>

■ **Rys. 3.7.** Macierz przypisania produktów do kategorii planowania

Źródło: opracowanie własne

Opracowano również proces przeglądu i aktualizacji przypisania produktów do kategorii. Podczas warsztatów przeprowadzonych w gronie pracowników odpowiedzialnych za zarządzanie zapasami określono, że proces ten powinien być realizowany w każdy drugi tydzień nieparzystego miesiąca. Taka częstotliwość zapewniała bowiem odpowiednio szybką reakcję na zmiany charakterystyki popytu poszczególnych produktów. Z drugiej strony minimalizowała pracochłonność związaną ze zbyt częstym przeprowadzaniem tego procesu.

## Rezultat

W wyniku prac projektowych osiągnięto pełny potencjał redukcji zapasów zdefiniowany w czasie prac analitycznych. Przedsiębiorstwo obniżyło poziom zapasów o 26,2%. Kluczowym aspektem prac było opracowanie i wdrożenie procesów zapewniających utrzymanie niskiego zapasu przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiego poziomu obsługi klienta. Cel został



osiągnięty również dzięki zaangażowaniu w prace projektowe pracowników mających wpływ na poziom zapasów. Uwypuklenie istotności tego problemu dla firmy oraz pozwolenie pracownikom na zdefiniowanie przebiegu procesów, które sami będą realizować, spowodowało, że wzrosło ich zaangażowanie. Postawione im cele biznesowe były spójne z celami przedsiębiorstwa, dzięki czemu zamiast się wzajemnie obwiniać, pracownicy różnych komórek organizacyjnych współpracowali ze sobą. Nie bez znaczenia było również opracowanie i wdrożenie narzędzi do kontroli łańcucha dostaw. Pozwoliły one pracownikom na łatwiejszą i przyjemniejszą pracę, a jednocześnie umożliwiły:

- działanie w trybie online – czerpanie z bieżących danych systemu,
- wyeliminowanie możliwości popełnienia błędu podczas przygotowania raportu,
- dynamiczne rozpatrywanie rozwoju zapasu w czasie,
- wizualizację danych ułatwiającą interpretację na poziomie zarządczym.

Wdrożenie narzędzi przełożyło się również na zmniejszenie pracochłonności zarządzania zapasami. Dla przykładu, czas przygotowywania raportu poziomu zapasów został skrócony z 30 do 3 minut. W skali roku, kiedy w przygotowanie raportu zaangażowani byli dwaj pracownicy, uzyskano w tym obszarze oszczędność rzędu 92 roboczogodzin.