

**PROPOZYCJA USPRAWNIANIA PROCESU MAGAZYNOWANIA
W PRZEDSIĘBIORSTWIE WYBRANEJ BRANŻY**

PROPOSAL FOR THE PROCESS OF WAREHOUSING IN THE ENTERPRISE

Paweł BARTOSIEWICZ
poeta10@op.pl

Politechnika Warszawska
Wydział Zarządzania

Streszczenie: W artykule przedstawiono problematykę usprawnienia procesu magazynowego na przykładzie rzeczywistego magazynu przedsiębiorstwa dystrybuującego sprzęt AGD i RTV. Na podstawie przeprowadzonej analizy funkcjonującego magazynu opracowano propozycje usprawnienia procesu magazynowego w tym przedsiębiorstwie. Niezwykle ważnym etapem tych działań była identyfikacja i analiza procesów magazynowych badanego przedsiębiorstwa.

Abstract: The article presents the issues of streamlining the warehouse process on the example of a real warehouse of a company distributing home appliances and electronics. On the basis of the analysis of the functioning warehouse, proposals were made to improve the warehouse process in this company. An extremely important stage of these activities was identification and analysis of warehouse processes of the surveyed enterprise.

Słowa kluczowe: procesy magazynowe, działania poprawiające funkcjonalność magazynu.

Key words: warehouse processes, actions improving the functionality of the warehouse.

WSTĘP

Gospodarka magazynowa w przedsiębiorstwie pełni ważną funkcję w sprawnym jego zarządzaniu, gdyż obiekty magazynowe są jednym z elementów infrastruktury logistycznej przedsiębiorstwa, przez które następuje przepływ towarów do finalnych klientów. Procesy magazynowe skupiają się wokół [Staniewska E., Magazynowanie w działalności przedsiębiorstw, Czasopismo Logistyka” nr 5/2011, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, str. 272-276]:

- czynności przechowywania;
- transportu;
- zabezpieczenia wyrobów gotowych;
- przepływu informacji;
- zapewnienia odpowiedniej jakości zapasów;
- mają znaczący udział w redukcji zbędnych kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwo.

Do klienta dostarczany jest towar zgodnie z zasadą 7W. W każdym przedsiębiorstwie magazyn spełnia określone funkcje dostosowane do indywidualnych potrzeb i jest obsługiwany przez wyspecjalizowanych do tego pracowników [Michalik J., Organizacja zapasów i gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie, Logistyka” nr 5/2011, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, str. 177-180].

Identyfikacja badanego przedsiębiorstwa

Analizowane przedsiębiorstwo prowadzi działalność dystrybucyjną. Zakresem działań jest magazynowanie zakupionego wcześniej od producentów sprzętu AGD i RTV, a sprzęt sprowadzany jest z fabryk zlokalizowanych przede wszystkim w Azji i krajach europejskich. Towar zakupiony w Azji jest transportowany statkami w kontenerach 40 stopowych, drogą morską do portów w Niemczech lub w Polsce, a następnie przeładowywany na samochody i transportowany jest szlakiem drogowym do magazynu przedsiębiorstwa. Towar ten jest dostarczany do:

- sklepów firmowych;
- sieci handlowych;
- sklepów elektronicznych;
- indywidualnych klientów.

Przedsiębiorstwo to zlokalizowane jest na obrzeżach Warszawy i ma dostęp dobry do węzła komunikacyjnego z Warszawą – trasa S8, a także dobry dojazd z całego kraju – autostradą A2. Bliskość dużego miasta ułatwia dystrybucję posiadanych towarów, gdyż jest w nim duża ilość punktów z którymi ma podpisane umowy na dostarczanie towaru. O wyborze lokalizacji tego przedsiębiorstwa zdecydowały następujące czynniki:

- obsługa dostaw – oczekiwania klientów są wysokie, gdzie liczy się szybkość reakcji na zamówienie oraz korzystne warunki dostawy. Dlatego magazyn dystrybucyjny jest umiejscowiony blisko dużego miasta. Sieć drogowa jest dobrze rozwinięta, świadczą o tym trasy szybkiego ruchu w okolicy położenia magazynu, a także dostęp do autostrady;
- prognoza popytu – przyjmuje się, że planowana prognoza popytu na sprzęt w Warszawie będzie wzrastała;
- połączenia komunikacyjne – sprzęt składowany w magazynie jest paletyzowany, można go przewozić na wszelkich środkach transportu poczynając od małych pojazdów ciężarowych, które mogą swobodnie poruszać się po terenie Warszawy, a kończąc na ciągnikach siodłowych z naczepą, do dalszych transportów lub większych na terenie Warszawy;
- koszty transportu – koszty związane z transportem sprzętu z Azji są w całości pokryte przez firmy wynajmujące powierzchnie magazynowe. Nasza firma posiadając kontakty w branży logistycznej i spedycyjnej, powoli stara się o własną flotę pojazdów do transportu dóbr i rozszerzenie swojej działalności;

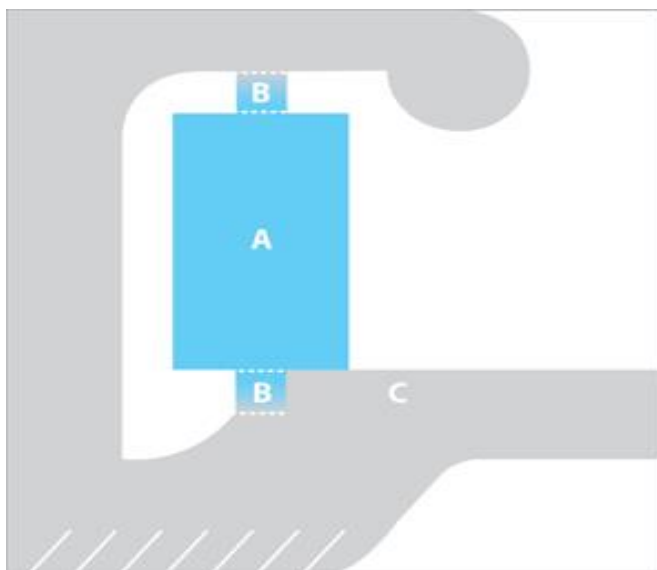
- siła robocza – magazyn pracuje w trybie dwuzmianowym po 8 h dziennie. W magazynie oprócz zatrudnionych osób – operatorów i pracowników fizycznych, wykorzystywane są wózki widłowe i inne urządzenia do transportu wewnętrznego.

Przedsiębiorstwo mieści się w jednym budynku, w którym znajdują się magazyn oraz pomieszczenia biurowe. Na terenie jest zbudowana droga dojazdowa wraz z miejscami parkingowymi i placem do manewrowania. Jest on ogrodzony i monitorowany przez firmę ochroniarską.

Celem działalności tego przedsiębiorstwa jest zapewnienie odpowiednich stanów magazynowych dla klientów dla których świadczy usługi magazynowania sprzętu zapewniając ich wymagania na najwyższym poziomie. Poza tym przedsiębiorstwa pozyskuje nowych klientów, którzy poszukują miejsca magazynowego dla swoich produktów AGD oraz RTV zanim trafią do sklepów.

Rozplanowanie magazynu

Magazyn to nie tylko powierzchnia budynku, ale także otaczający go teren stanowiący dopełnienie magazynu. Na rysunku 1 przedstawiono lokalizację magazynu na terenie przedsiębiorstwa .



Rysunek 1. Przedstawienie terenu na którym umiejscowiony jest magazyn przedsiębiorstwa
Źródło: opracowanie własne.

Legenda:

Strefa A - budynek magazynowy zamknięty lub plac składowy.

Strefa B - front ładunkowy.

Strefa C - plac manewrowy dla środków transportu zewnętrznego oraz miejsca postojowe w magazynie występują następujące strefy magazynowe, rysunek 2.



Rysunek 2. Strefy magazynowe

Źródło: opracowanie własne.

Legenda:

A) strefa przyjęć - przyjęcie ładunków z transportu zewnętrznego i przygotowanie go do umieszczenia w magazynie.

B) strefa składowania - przechowywanie danego asortymentu.

C) strefa kompletacji - gromadzenie materiałów pod otrzymane zamówienia i przygotowanie materiałów do wydania na zewnątrz.

D) strefa wydawania (wyjścia) - przekazanie ładunku na środki transportu zewnętrznego.

E) biura magazynowe - przygotowanie dokumentów związanych z przejęciem i wydawaniem materiałów, prowadzenie ewidencji zasobów materiałowych, sterowanie rozmieszczeniem towarów w magazynie.

Budynek magazynowy ma następujące wymiary:

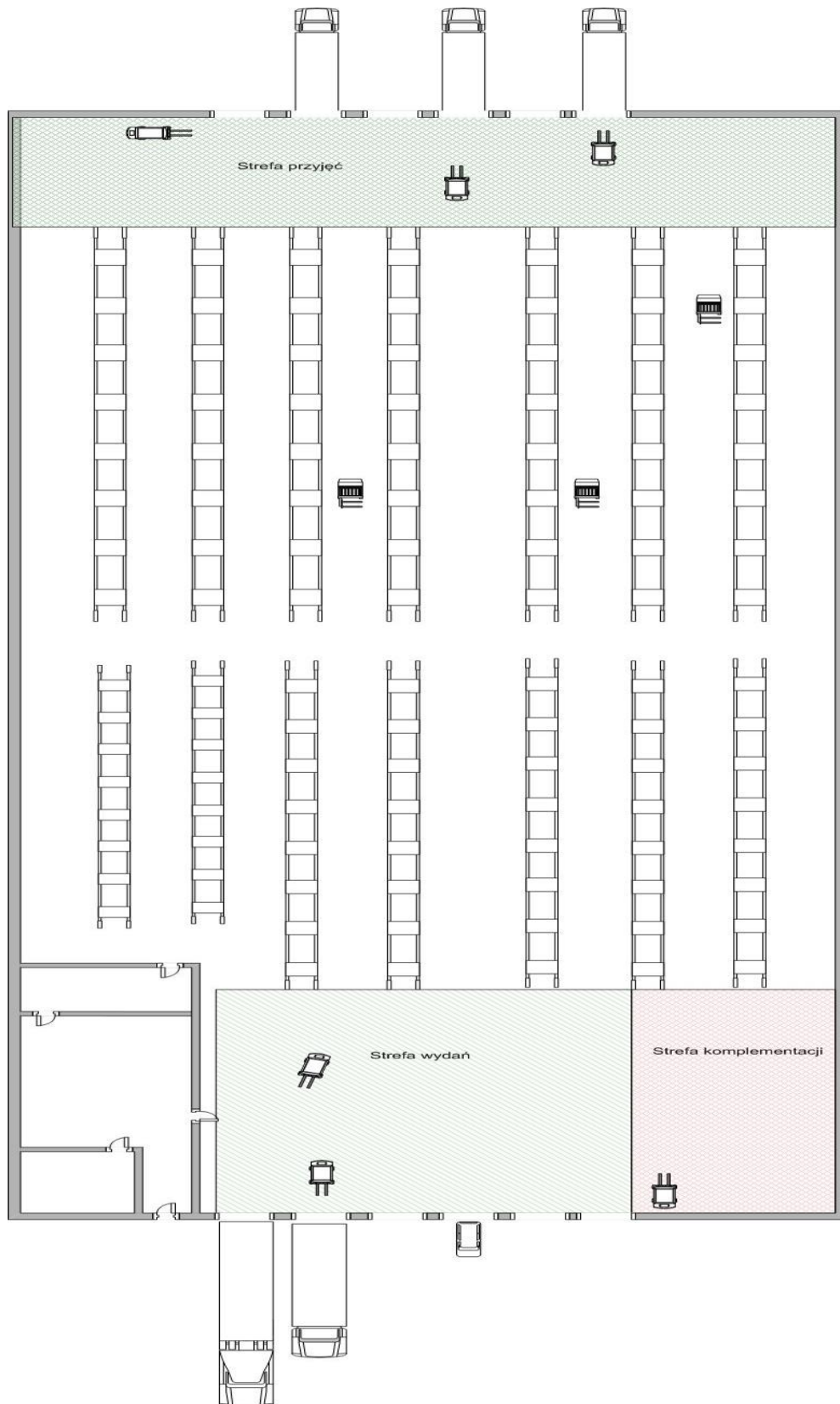
- szerokość – 40 m;
- 100 m długość – 100 m;
- wysokość stref magazynowych – 15 m.

Łączna powierzchnia magazynu wynosi 4000 m², w tym:

- strefa przyjęć - powierzchnia 400 m²:

- front ładunkowy ma długość 21m, a w nim znajduje się 6 doków przeładunkowych o szerokości 2,5 m każdy, pomiędzy którymi jest 1 m odstępu.
- strefa składowania – łączna powierzchnia to 2890 m²;
- strefa kompletacji - powierzchnia 180 m²;
- strefa wydań - powierzchnia 440 m²;
- biura magazynu - powierzchnia 90 m².

Jest to magazyn ze względu na technologię przepływu masy towarowej tzw. przelotowy. Z jednej strony magazynu następuje przyjęcie dostaw na magazyn, a po przeciwnej stronie magazynu kompletacja oraz wydanie według składanych zamówień do klientów. W magazynie do składowania towarów są wykorzystane paletowe regały magazynowe oraz regały przepływowe. Na regałach w tym magazynie można ustawić palety na 3 poziomach. Przy tak zaproponowanym rozstawieniu regałów magazyn pomieści 2.250,0 paletowych jednostek ładunkowych. Zakłada się, iż będą one uformowane zgodnie z przyjętymi wymaganiami i całkowicie zapełnione, a poziom rotacji palet w magazynie wyniesie 1.600,0 szt. jednostek paletowych miesięcznie. Podczas projektowania magazynu przyjęto, aby ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa szerokość dróg międzyregałowych wynosiła 3,5 m. W przyszłości można będzie go wykorzystać na dostawienie dodatkowego regału jeśli zajdzie taka potrzeba. Na rysunku 3 w formie rzutu z góry przedstawiono rozmieszczenie stref magazynowych.



Rysunek 3. Rozmieszczenie stref w magazynie

Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu pakietu Visio.

Wymagania techniczne magazynu oraz sprzęt wykorzystywany do realizacji operacji magazynowych.

Przechowywany towar nie wymaga specjalistycznych warunków przechowywania. W wyniku tego w magazynie jest utrzymywana w miarę stała temperatura około 20⁰ stopni Celsjusza oraz wilgotność powietrza ok 70,0 %. Takie warunki nie przeszkadzają elektronicznie i mechanizmom zainstalowanym w sprzęcie AGD oraz RTV.

Do rozładunku towaru z naczep ciągników transportujących wykorzystywane są wózki widłowe, natomiast w magazynie oprócz nich wykorzystywane są wózki paletowe krzyżowe oraz podnośnikowe elektryczne. Przykład takiego środka transportu przedstawiono na rysunku 4.



Rysunek 4. Wózek widłowy elektryczny Still RX60-30

Źródło: www.agriaffaires.pl, 26.10.2018).

Do magazynu zakupiono – 24 szt. wózków widłowych, z tego 12 szt. wykorzystywanych jest do załadunku i rozładunku w strefach, a 4 szt. są wykorzystywane w strefie komplementacji zamówień wychodzących. Kolejne 8 szt. są wykorzystywane w strefie magazynowania. Oprócz tych środków transportu wewnętrznego wykorzystywane są wózki paletowe krzyżowe, (jest ich 10 szt.) do umieszczania i transportowania towarów z poziomu podłogi do strefy komplementowania. Uzupełnieniem tego sprzętu są elektryczne podnośniki w ilości 10 szt. oraz 6 szt. wózki platformowe z przeznaczeniem do obsługi małych sprzętów AGD przy transporcie sprzedawanych w pojedynczych ilościach indywidualnym klientom, którzy wykorzystują swoje auta bo załadunek wózkiem widłowym jest niemożliwy, rysunek 5 i 6. W sumie na wyposażeniu magazynu znajduje się 50 szt. tego typu środków transportowych.



Rysunek 5. Akumulatorowy wózek paletowy Jungheinrich EJE M13

Źródło: www.jungheinrich.pl, (25.10.2018).

Firma zatrudnia pracowników do prac w magazynie, gdzie praca odbywa się w trybie dwuzmianowym, a na każdej zmianie pracuje 45 osób w magazynie i 9 osób w trybie jednoczynnym w biurze.

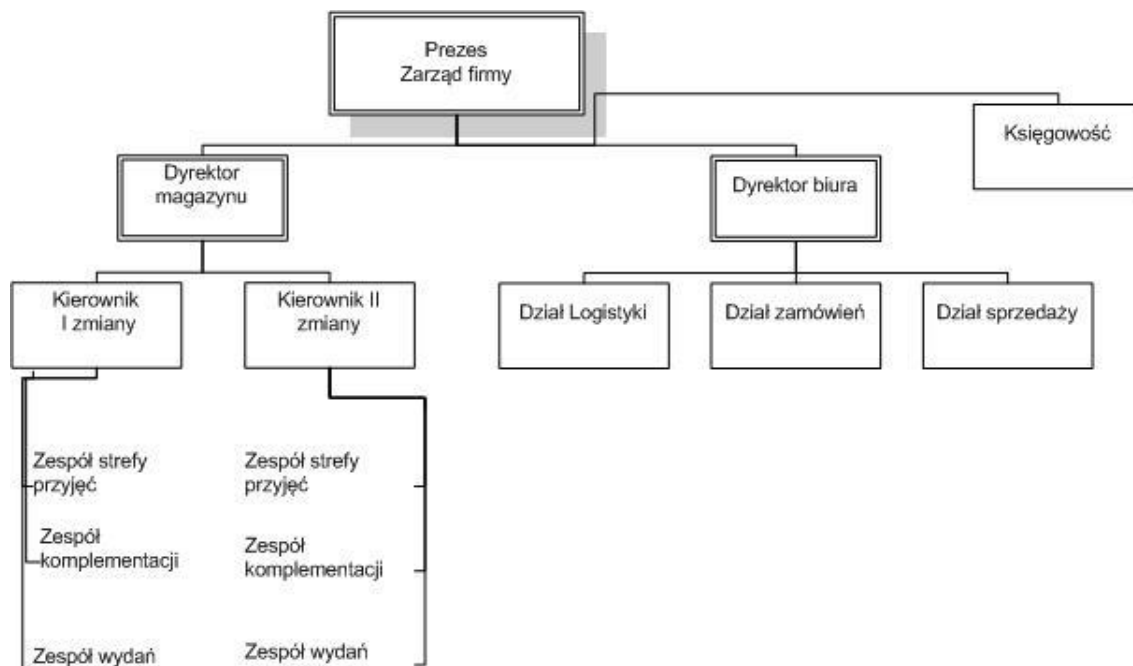


Rysunek 6. Wózek ręczny

Źródło: www.neopak.pl, (27.10.2018).

Firma korzysta z systemu RFID i oznaczenia kodami kreskowymi produktów w celu usystematyzowania magazynowania oraz szybszej reakcji na zamówienie od klienta. W urządzeniach pomocniczych ma także urządzenia kontrolno – pomiarowe (kontrola warunków magazynowania), urządzenia przeciwpożarowe (osprzęt gaśniczy, automatyczne instalacje gaśnicze, instalacje alarmowe), urządzenia techniczno-organizacyjne (maszyny księgujące i fakturujące), sprzęt do utrzymania czystości. Na rysunku 7 przedstawiono schemat organizacyjny przedsiębiorstwa.

Struktura organizacyjna przedsiębiorstwa



Rysunek 7. Struktura organizacyjna przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne.

Zarząd - decyduje o polityce firmy, bierze udział w spotkaniach z kluczowymi firmami chcącymi współpracować.

Dyrektor magazynu – odpowiada przed zarządem w sprawach działania magazynu. Współpracuje z dyrektorem biura określając zadania na każdy dzień pracy dla swoich pracowników. Wyznacza kierowników zmian I i II oraz ściśle z nimi współpracuje, dążąc do realizacji zadań określonych z dyrektorem biura.

Kierownicy zmian – koordynują pracę ludzi na swojej zmianie, wyznaczają zadania, oceniają wykonanie zadań, oceniają pracę podwładnego personelu.

Dyrektor biura – nadzoruje prace : działu zamówień, działu sprzedaży, działu logistyki.

Do jego obowiązków należy prowadzenie biura, wyznaczanie celów podwładnym działom.

Dział zamówień – kontaktuje się z dostawcami, zamawia towar na magazyn, koordynuje wraz z działem logistyki transport zamówionych towarów do magazynu.

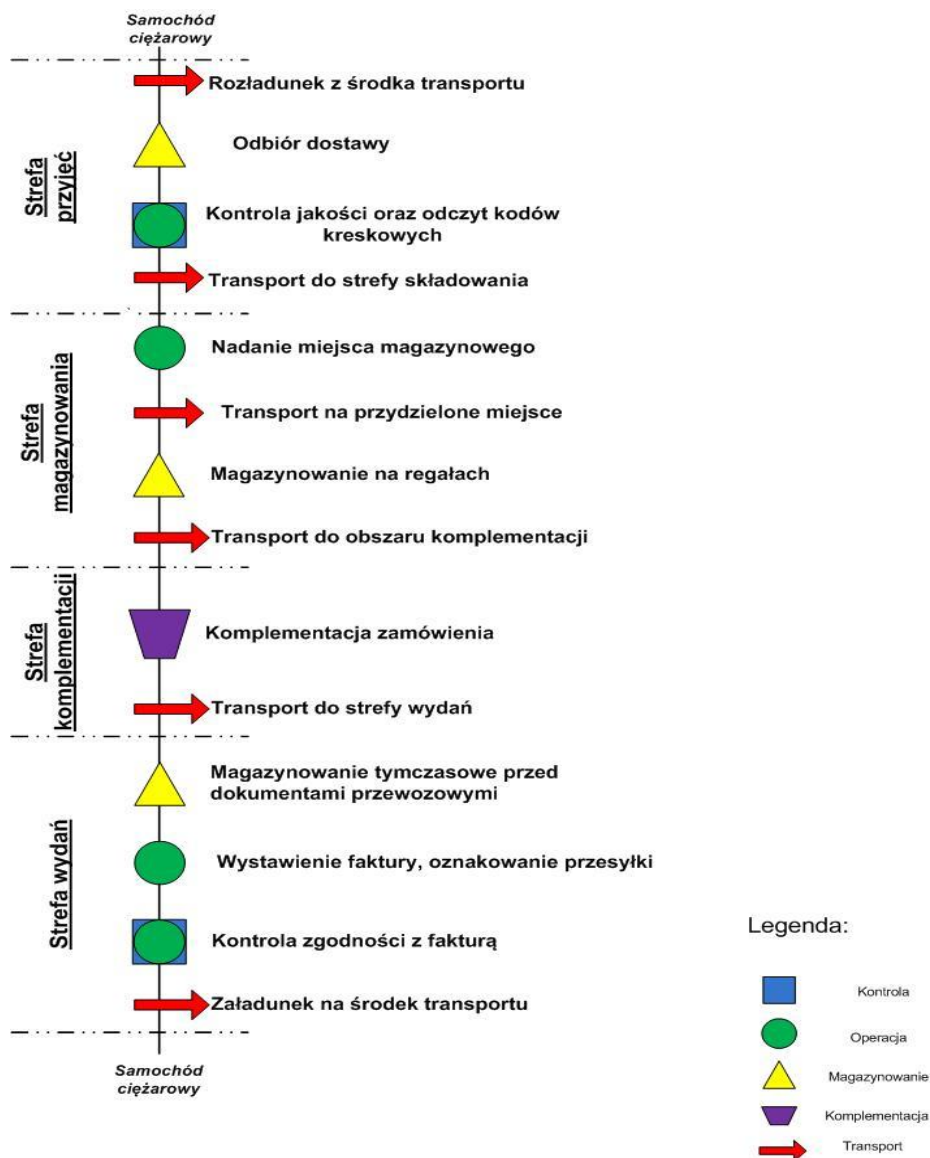
Dział sprzedaży – odpowiedzialny za kontakt z klientem naszej firmy, przyjmuje zamówienia od klientów, przygotowuje zamówienia, które trafiają do kierowników zmian do realizacji, wystawia faktury.

Dział logistyki – odpowiada za organizację transportu towarów z fabryk do magazynu (przy wykorzystaniu firm zewnętrznych, oraz własnych środków), organizuje transport (jeśli jest taka potrzeba) do klienta. Prowadzi kartotekę maszyn w magazynie oraz przeprowadza serwisy maszyn w magazynie i nadzoruje infrastrukturę firmy.

Księgowość – prowadzi rozliczenia firmy, rozlicza pracowników, wypłaca pensje, kontroluje płatności i wystawiane faktury.

Procedury realizacji zadań i czynności w magazynie przedsiębiorstwa

Na rysunku 8 przedstawiono procedury realizacji zadań i czynności w magazynie.



Rysunek 8. Mapa procesów magazynowych realizowanych w magazynie przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne.

Propozycja usprawnienia magazynu

Ze względu na powstały już magazyn, możemy sprawdzić czy posiadany przez nas magazyn zgadza się z założeniami teoretycznymi i czy przydział powierzchni danych stref lub wykorzystania środków wymaga usprawnienia.

W pierwszej kolejności sprawdzimy czy posiadany przez nas rozkład stref i ich powierzchnia zgadza się z założeniami teoretycznymi i czy wymaga poprawy. Przypominając – przedstawiony powyżej magazyn to:

- **PS** - strefa (powierzchnia) składowania – łączna powierzchnia 2890 m²-
- **PK** – strefa (powierzchnia) kompletacji - 180 m²;
- **PP** - strefa (powierzchnia) przyjęć - 400 m²;
- **PW** - strefa (powierzchnia) wydań - 440,0 m²;
- **PB** - (powierzchnia) biura magazynu - 90,0 m²;
- ilość pracowników magazynowych – 45;
- ilość pracowników biurowych – 9;
- **Cpz** - czas pracy magazynu w systemie dwuzmianowym, po 8 godz. każda;
- liczba wózków widłowych - 24 szt.;
- **Lo** - rotacja miesięczna jednostek ładunkowych 1.600,0 szt., z tego 80,0 szt. dziennie.

Wyliczeń dokonano przy wykorzystaniu następujących zależności matematycznych:

Powierzchnia strefy przyjęć [m²]:

$$Pp = 0,4 \cdot Ps$$

$$Pp = 0,4 \cdot 2890 [m^2]$$

$$Pp = 1156 [m^2]$$

Powierzchnia strefy wydań [m²]:

$$Pw = 0,5 \cdot Ps$$

$$Pw = 0,5 \cdot 2890 [m^2]$$

$$Pw = 1445 [m^2]$$

Powierzchnia strefy techniczno-socjalnej [m²]:

$$Pts = 0,2 \cdot Ps$$

$$Pts = 0,2 \div 0,3 * 2890 [m^2]$$

$$Pts = 578 [m^2]$$

Należy zauważyć, iż otrzymane z wyników teoretycznych wartości są większe od utworzonych przez nas w magazynie. Ze względu, iż przekraczają one podwójnie dotychczasowe wartości, postanowiono nie zmieniać ich wymiarów na podstawie obliczeń i pozostawić dotychczasowe powierzchnie stref unikając w ten sposób zmniejszenia powierzchni składowania, która jest dla przedsiębiorstwa najważniejsza.

Następnie zweryfikowano zasadność posiadania takiej ilości sprzętu (wózków widłowych), tabela 1.

Tabela 1. Dane przyjęte do obliczeń

Nazwa parametru	Ilość
czas pracy magazynu na jednej zmianie	Cpz - 16 godz.
współczynnik wykorzystania czasu pracy	Bp - 0,85
liczba obsługiwanych jednostek ładunkowych	Lo - 1600 szt.
średni czas wjazdu wideł pod ładunek	Twj - 0,31 min
średni czas podnoszenia	Tg - 0,5 min
średni czas skrętów	Ts - 0,1 min
średni czas przyśpieszania/hamowania	Tph - 0,06
średni czas opuszczania	Td - 0,5 min
średni czas wyjazdu wideł spod ładunku	Twy - 0,25 min
średni czas manipulacji	Tm - 0,8 min
średni czas jazdy z ładunkiem	Tvl - 1,65 min
średni czas jazdy bez ładunku	Tvb - 1,6 min
liczba jednocześnie obsługiwanych jednostek ładunkowych	q - 1

Źródło: opracowanie własne.

Czas jednego średniego cyklu pracy wózka Tjc:

$$Tjc = Twj + Tg + 2 * Ts + 4 * Tph + Tvl + Td + Twy + Tm$$

$$Tjc = 0,31 + 0,5 + 2 * 0,1 + 4 * 0,06 + 1,65 + 0,5 + 0,25 + 0,8 = 5,45 \text{ min}$$

Pracochłonność środka transportu - Pwzh [godz]:

$$Pwzh = \frac{1}{60} \cdot \frac{Lo \cdot Tjc}{q}$$

$$Pwzh = \frac{1}{60} \cdot \frac{1600 \cdot 5,45}{1}$$

$$Pwzh = 145,33 \text{ godz.}$$

Liczba potrzebnych wózków – Wis:

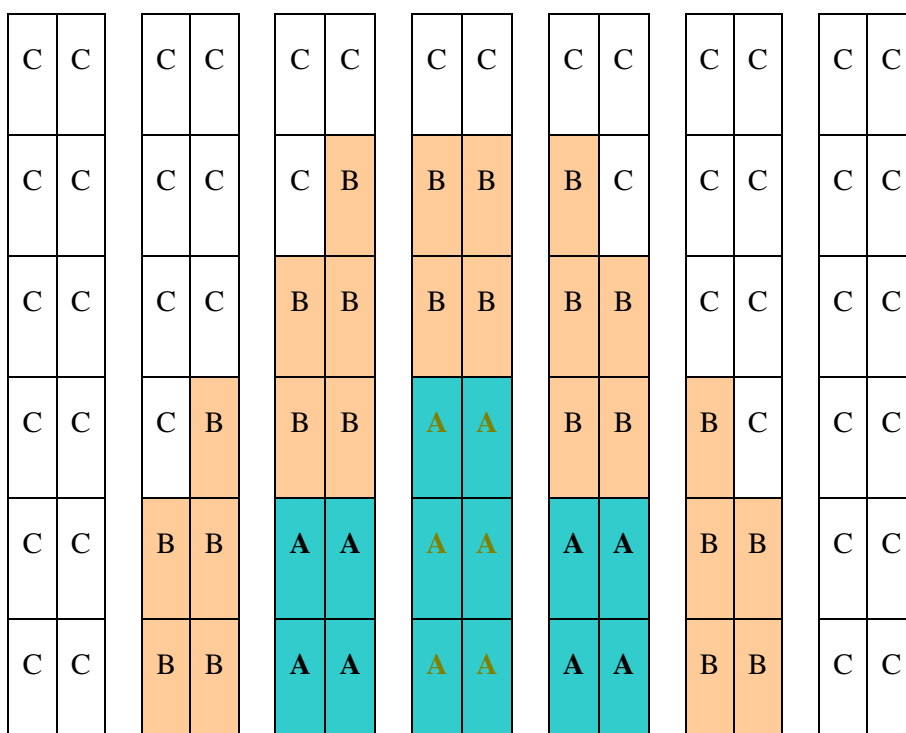
$$Wis = \frac{Pwzh}{Cpz \cdot Bp}$$

$$Wis = \frac{145,33}{8 \cdot 0,85}$$

$$Wis = 21,37 = 22 \text{ szt.}$$

W ramach usprawnienia magazynu przedsiębiorstwa można ograniczyć liczbę wózków o 2 szt. do 22.

Kolejnym usprawnieniem może być wykorzystanie metody ABC/XYZ do składowania przechowywanych towarów oraz ułożenie ich zgodnie z założeniami metody od strefy wydań, na rysunku 9 przedstawiono propozycję sektorów.



Rysunek 9. Rozmieszczenia produktów na regałach magazynowych

Źródło: opracowanie własne.

Takie propozycje usprawnienia funkcjonującego magazynu powinny wpłynąć na obniżenie ograniczyć koszty magazynowania.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania pozwalają na potwierdzenie własnych nabytych doświadczeń autora, że właściwe rozwiązania przestrzenne, technologiczne i organizacyjne funkcjonującego magazynu w przedsiębiorstwie znacząco wpływają na poziom obsługi klienta oraz na koszty realizacji procesów magazynowych. Zaproponowane usprawnienia znacząco wpłyną na obniżenie rocznych kosztów magazynowania sprzętu SGD i RTV. Te oszczędności finansowe wynikają głównie z lepszego doboru i wykorzystania środków transportu wewnętrznego przy realizacji operacji magazynowych.

LITERATURA:

1. Bartosiewicz S., (2016), *Doskonalenie procesu magazynowego na przykładzie branżowego centrum logistycznego*, [w] podrozdział w monografii, Wyd. Politechniki Częstochowskiej.
2. Bartosiewicz S., (2015), *Assessment of the warehouse management in an industry logistics centre using indexing methods*, *Gospodarka Materiałowa&Logistyka*, Nr 9.
3. Bartosiewicz S., Oziębło M., (2015), *Innowacyjne podejście procesowe w gospodarce magazynowej branżowego centrum logistycznego*, [w:] *Przedsiębiorczość i zarządzanie*, Tom XVI, Zeszyt 11, Część I, Łódź.
4. Dudziński Z., Kizera M., (2002), *Vademecum Gospodarki Magazynowej*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o. o., Gdańsk.
5. Dudziński Z., *Vademecum organizacji gospodarki magazynowej*, (2008), Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o. o., Gdańsk.
6. Grzybowska K., (2010), *Gospodarka zapasami i magazynem. Część 2 – Zarządzanie magazynem*, Difin, Warszawa.
7. Grzybowska K., (2012), *Podstawy logistyki*, Difin, Warszawa.
8. Michalik J., *Organizacja zapasów i gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie*, *Logistyka*” nr 5/2011, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania.
9. Niemczyk A., (2008), *Zapasy i Magazynowanie. Tom II Magazynowanie*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
10. Niemczyk A., *Zarządzanie magazynem*, (2010), Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
11. Staniewska E., *Magazynowanie w działalności przedsiębiorstw*, *Logistyka*” nr 5/2011, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania.
12. Waters D., (2003), *Logistics. An introduction to Supply Chain Management*, Palgrave Macmillan, Great Britan.
13. PN-N-01800:1984 *Gospodarka magazynowa - Terminologia podstawowa*.