

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА (ПРОЕКТ)**

на тему:

**ОРГАНІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ НА СКЛАДІ**  
(за матеріалами ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», смт Велика Димерка)

Студентки 2 курсу 10м групи,  
спеціальності  
076 «Підприємництво,  
торгівля та біржова  
діяльність»  
спеціалізації  
«Логістика та управління  
ланцюгами постачання»

Миронець Оксани  
Володимирівни

---

*підпис*

Науковий керівник  
к.е.н., доцент

Кочубей Дмитро  
Вячеславович

---

*підпис*

Гарант освітньої програми  
д.е.н., професор

Ільченко Наталія  
Борисівна

---

*підпис*

**Київ 2021**

## АНОТАЦІЯ

**Миронець О.В. Організація логістичного процесу на складі. – КНТЕУ – 2021 – 55 с.**

У випускній кваліфікаційній роботі досліджено теоретико-методичні підходи до організації логістичного процесу на складі логістичного оператора, проаналізовано практику організації логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», оцінено показники управління логістичним процесом на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», розроблено організаційно-економічні заходи удосконалення логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», проведено оцінювання ефективності організаційно-економічних заходів удосконалення логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

*Ключові слова: складування, логістичний оператор, складський процес, ефективність, результативність.*

## SUMMARY

**Myronets O.V. Organization of the logistics process in the warehouse. - KNTEU - 2021 - 55 p.**

In the final qualifying work, the theoretical and methodical approaches to the organization of logistic process in a warehouse of the logistic operator are investigated, practice of the organization of logistic process in a warehouse of LLC RABEN UKRAINE is analyzed, indicators of management of logistic process in a warehouse of LLC RABEN UKRAINE are estimated. logistics process in the warehouse of LLC RABEN UKRAINE, the evaluation of the effectiveness of organizational and economic measures to improve the logistics process in the warehouse of LLC "RABEN UKRAINE".

*Keywords: warehousing, logistics operator, warehousing process, efficiency, effectiveness.*

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП .....                                                                                                                         | 6  |
| РОЗДІЛ 1. Теоретико-методичні підходи до організації логістичного процесу на складі логістичного оператора .....                    | 9  |
| РОЗДІЛ 2. Дослідження організації логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» .....                                          | 17 |
| 2.1. Аналіз практики організації логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» .....                                           | 17 |
| 2.2. Оцінювання показників управління логістичним процесом на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» .....                                      | 31 |
| РОЗДІЛ 3. Удосконалення організації логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» .....                                        | 38 |
| 3.1. Розробка організаційно-економічних заходів удосконалення логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» .....              | 38 |
| 3.2. Оцінювання ефективності організаційно-економічних заходів удосконалення логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» ... | 44 |
| ВИСНОВКИ .....                                                                                                                      | 50 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....                                                                                                    | 53 |
| ДОДАТКИ .....                                                                                                                       | 56 |

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Функціонування складської системи будь-якого підприємства характеризується великою множиною складських операцій: надходження і приймання товарів, розміщення на зберігання та зберігання товарів, комплектація замовлень покупця, відвантаження товарів тощо. Дотримання основних принципів зберігання, підтримка оптимальних режимів зберігання та організація постійного контролю над збереженими товарами забезпечують не тільки збереження товарів і відсутність їх втрат, але також створюють умови для їх правильної та швидкої комплектації, сприяють більш ефективному використанню складської площі. Дотримання схеми відвантаження товарів і уважність складських працівників сприяють правильному, чіткому та швидкому виконанню замовлень покупців. Застосування засобів механізації та автоматизації сприяє зростанню продуктивності праці складських працівників, підвищенню ефективності використання площі і ємності складів, прискоренню вантажно-розвантажувальних робіт, скороченню простоїв транспортних засобів.

В сучасних умовах функціонування підприємств однією з основних тенденцій організації бізнес-процесів логістичної діяльності є аутсорсинг логістичних функцій. Аутсорсинг складських послуг – це передача завдань, пов'язаних із логістикою та зберіганням товарів, у ведення сторонньої організації. Для підприємств такий підхід часто є більш доцільним, ніж організація власного складського підрозділу в структурі підприємства. Передача складування на аутсорсинг – це можливість вивільнити кошти з бюджету підприємства та перенаправити на інші, більш пріоритетні цілі. Така тенденція в бізнесі і визначає необхідність постійного удосконалення управління складуванням на підприємствах, що надають логістичні послуги (логістичних операторах). Від рівня організації логістичного процесу на складі логістичного оператора буде залежати як якість та своєчасність обробки вантажопотоку підприємства, що користується послугами аутсорсингу складування, так і успішність і прибутковість бізнесу логістичного оператора.

*Метою роботи є* дослідження сутності, принципів, цілей та завдань

організації логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні *завдання*:

- провести дослідження теоретико-методичних підходів до організації логістичного процесу на складі логістичного оператора;
- проаналізувати практику організації логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»;
- оцінити показники управління логістичним процесом на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»;
- розробити організаційно-економічні заходи удосконалення логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»;
- оцінити ефективність організаційно-економічних заходів удосконалення логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

*Об'єкт дослідження*: процес організації логістичної діяльності на складі логістичного оператора.

*Предмет дослідження*: вирішення теоретичних, методичних та практичних проблем організації логістичного процесу на складі логістичного оператора.

*Методи дослідження*: використовувались загальнонаукові методи аналізу, синтезу і узагальнення при дослідженні процесу формування стратегії обслуговування споживачів логістичного підприємства.

У випускній кваліфікаційній роботі використовувались офіційні статистичні дані, результати досліджень консалтингових компаній України, а також зарубіжних. Були використані публікації в пресі, рейтингові оцінки, а також результати дослідження діяльності підприємства ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

*Наукова новизна* роботи полягає в розробці методичних рекомендацій щодо удосконалення підходів до організації логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

*Практична значущість роботи* полягає в можливості використання матеріалів дослідження на підприємствах логістичної сфери.

*Публікації*. За результатами дослідження опублікована стаття

«Автоматизація логістичного процесу на складі логістичного оператора» у збірнику наукових статей студентів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», спеціалізації «Логістика та управління ланцюгами постачання». – Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2021.

*Обсяг і структура випускної кваліфікаційної роботи.* Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 8 рисунків, 15 таблиць, 3 додатки і виконана на 55 сторінках.

## **РОЗДІЛ 1**

### **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ НА СКЛАДІ ЛОГІСТИЧНОГО ОПЕРАТОРА**

На сучасному етапі для підприємств різних сфер діяльності актуальним є пошук рішень, щодо удосконалення матеріальних потоків в складських системах.

В загальному розуміння – склад це складна технічна споруда, яка складається із взаємопов'язаних елементів, що мають певну структуру та поєднані для виконання функцій з накопичення та перетворення матеріальних потоків, а також переробки та розподілу вантажів між споживачами;

Основними функціями складів є: перетворення виробничого асортименту на споживчий; складування і зберігання продукції; консолідація і розукрупнення; надання послуг.

Задачі складів можна розглядати в традиційному та логістичному аспектах. Традиційними задачами є максимальне використання складських потужностей; раціональне здійснення вантажно-розвантажувальних та складських робіт; ефективне використання складського обладнання; усунення втрат товарів під час їх складського оброблення, зберігання тощо. Логістичними задачами є своєчасне надання товарів та послуг споживачам; концентрація та поповнення запасів за оптимальних затрат; захист виробництва та споживачів від різноманітних непередбачуваних обставин; консолідація партій відправлень; формування рівня логістичного сервісу; розвиток інтеграції та координації взаємодії з суміжними ланками логістичної системи.

Управління складом – це безліч бізнес процесів складського профільного підприємства. Побудову сучасної ефективної системи управління складом складно собі уявити без використання спеціальних прийомів і спеціалізованого обладнання для оптимізації складської логістики.

Складування включає ряд дій, пов'язаних з одержанням, тимчасовим зберіганням, комплектуванням, переміщенням, обслуговуванням, моніторингом

та відвантаженням матеріальних запасів. Основний процес складування включає чотири основні етапи: одержання, зберігання, комплектування та відвантаження збережених запасів.

Основні завдання, що виконуються в рамках першого етапу, включають розвантаження, ідентифікацію, сортування, перевірку за кількістю та якістю, підготовку товарів до зберігання та переміщення доставки на зберігання. Етап зберігання охоплює збір товарів із зони прийому, розміщення їх у зоні зберігання, зберігання товарів, проміжну перевірку та відпуск товару в зону комплектування або зону відвантаження.

Факторами, що впливають на правильну та ефективну роботу складу, є:

- відповідність вимогам до зберігання,
- технології зберігання,
- способи розміщення товарів на стелажах,
- складські процеси на підприємствах
- відведення складських місць,
- параметри оборотності асортиментних груп
- види одиничного навантаження на складі.

Гнучкий метод розподілу вантажів на зберігання дозволяє використовувати площу на складі на 30% краще, ніж метод постійного розподілу. Якщо одиничні вантажі відвантажуються в тому ж вигляді, в якому вони були прийняті на склад, вони переміщуються із зони зберігання безпосередньо в зону відвантаження. Вони також можуть пропустити зону зберігання (крос-докінг).

На етапі комплектування створюються неоднорідні одиничні вантажні одиниці. Вони можуть бути сформовані з однорідних збірних упаковок або неоднорідних збірних упаковок (які містять різні одиничні пакети). Етап комплектування включає: підготовку одиничних вантажів до комплектування, замовлення комплектування, контроль за кількістю, пакування та формування транспортних одиниць та переміщення їх у зону відвантаження. Комплектування замовлення здійснюється в окремій зоні комплектування, але може здійснюватися і в зоні зберігання.

Основний спосіб комплектування – комплектування згідно замовлення. Інший спосіб – комплектація за асортиментом – передбачає проходження етапу комплектування з отриманням позицій для кількох замовлень. Другий крок методу полягає в розподілі відібраних товарів на окремі замовлення. Комплектаційні накази видаються працівникам за допомогою комплектувального списку, терміналу збору даних, підбору за світловою технологією, ярликів або за допомогою голосової технології. Замовлення має включати артикул товару, назву, необхідну кількість та детальне розташування товарів, які потрібно вибрати.

При розподілі елементів слід використовувати результати аналізу ABC за параметром частоти звертання до артикулу. Найближче до зони відвантаження розміщуються товари групи А, які найчастіше вилучаються, що спрощує процес комплектування та відвантаження. Якщо на складі є кілька партій вилучених товарів, працівники можуть застосувати правило FIFO, правило LIFO (яке застосовується значно рідше) або, для товарів із зазначеним терміном придатності, правило FEFO. Останнім етапом процесу є відвантаження товарів зі складу. На цьому етапі предмети пакують і формують у транспортні одиниці, оглядають і завантажують у транспортний засіб. Процес складування з типовими функціями та потоками представлений на рис 1.1.

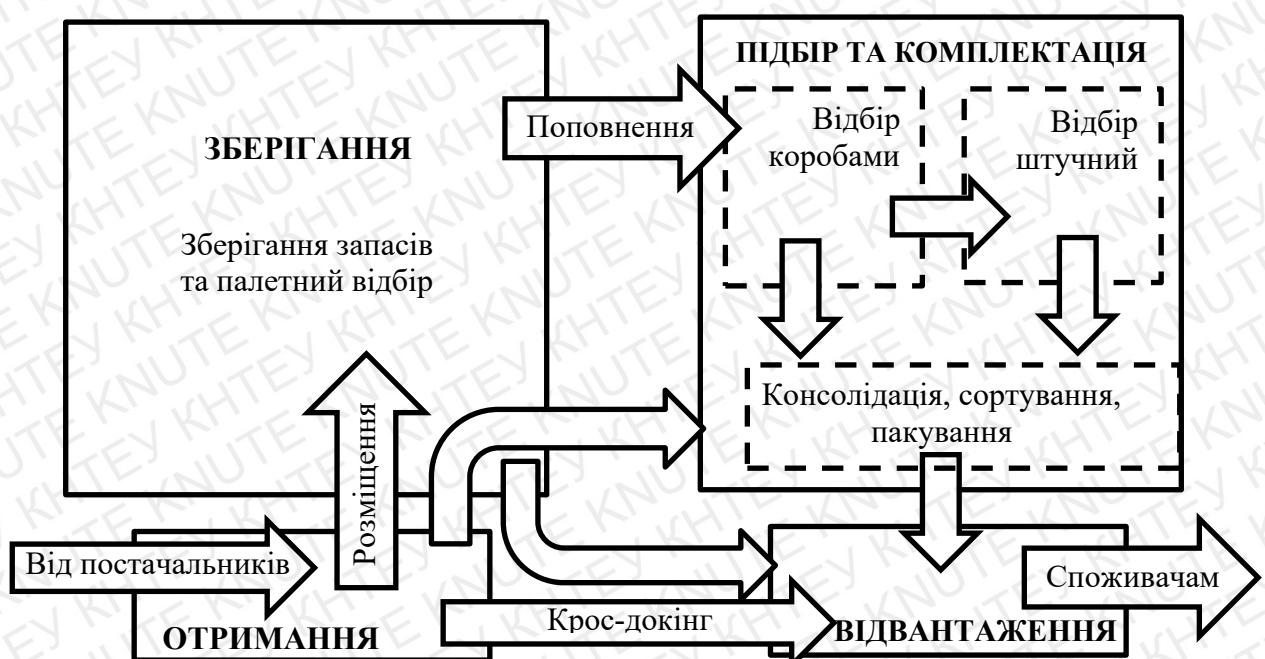


Рис. 1.1. Типові функції та матеріальні потоки складської системи

Як зазначалося вище, функціонування складів вимагає застосування належних технологій та ефективного управління процесами. Розвиток обох цих елементів має еволюційну форму. Напрями розвитку проти сучасного стану представлені в таблиці 1.1. Певні рішення та функції, представлені як майбутній статус, уже застосовуються на складах, що будуються.

Таблиця 1.1

## Основні напрямки розвитку у сфері складського господарства

| СУЧАСНИЙ СТАН                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | МАЙБУТНІЙ СТАН                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>СКЛАДСЬКІ БУДІВЛІ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>окремі однопросторові будівлі,</li> <li>призначені для зберігання матеріальних цінностей,</li> <li>обладнані відповідно до технології зберігання,</li> <li>оснащені відповідним обладнанням та технічними засобами.</li> </ul>                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>будівлі зі спеціальною структурою</li> <li>використовується для зберігання перетворення матеріальних потоків відповідно до потреб споживачів,</li> <li>із спеціальною передовою технологією,</li> <li>оснащені відповідним обладнанням та технічними засобами, що керуються автоматично.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>РОЗМІРИ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>один склад,</li> <li>поділ на функціональні зони,</li> <li>висока зона зберігання,</li> <li>окремі зони з різними умовами зберігання,</li> <li>велика надходження та зона відвантаження,</li> <li>низька гнучкість щодо розвитку складу.</li> </ul>                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>один склад,</li> <li>дуже висока зона зберігання,</li> <li>маленька надходження – зона відвантаження,</li> <li>склад, побудований для виконання певних функцій без можливості розвитку.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>УПРАВЛІННЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>управління командою людей,</li> <li>управління процесами частково за допомогою ІТ-системи,</li> <li>часткова інтеграція із системою управління підприємством.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>управління спеціалізованою ІТ-системою, призначеною для складських приміщень,</li> <li>контроль автоматизованих процесів всередині складу,</li> <li>повністю інтегрована ІТ-система, яка керує потоком матеріалів на складі з усією системою управління ланцюгом постачання,</li> <li>склад підприємства, яким керує зовнішній оператор.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ТЕХНОЛОГІЇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>метод постійного або гнучкого розподілу в зберіганні,</li> <li>зберігання в стелажах різних типів,</li> <li>автоматизація процесів,</li> <li>автоматична ідентифікація на основі штрих-кодів,</li> <li>обмежене використання друкованих документів,</li> <li>загальне використання вантажних одиниць,</li> <li>електронний обмін документами між партнерами,</li> <li>розрізнення партій.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>метод гнучкого (вільного) розподілу в зберіганні,</li> <li>висотне зберігання,</li> <li>автоматизовані складські процеси,</li> <li>автономні склади,</li> <li>автоматична ідентифікація та відстеження партій товарів, логістичних одиниць та окремих упаковок у всьому ланцюгу постачання на основі глобальної системи GS1, в обсязі штрих-кодів та EPC/RFID,</li> <li>використовуючи стратегію ECR,</li> <li>постійний моніторинг потоків,</li> <li>автоматичний моніторинг процесів,</li> <li>виключно електронний обмін типовими документами між партнерами.</li> </ul> |

Логістичні оператори прагнуть до інтеграції як частини ланцюгів постачання. Це вимагає від підприємств впровадити системи управління ланцюгом постачання, краще управляти власними складами та адаптувати їх до очікувань клієнтів.

Потік товарів у ланцюгах постачання здебільшого базується на відвантаженні одиничних вантажів, розміщених на піддонах. Глобальна система GS1 забезпечує чітку ідентифікацію всіх підприємств, товарів, завантажувальних одиниць, місць розташування та послуг. Кожна логістична одиниця може бути ідентифікована таким чином за допомогою логістичної етикетки GS1. Кожна логістична етикетка повинна мати унікальний номер SSCC (Serial Shipping Container Code), який також називають логістичним або транспортним номером. Приклад логістичної етикетки GS1 з описом записаних на ній даних наведено в додатку А.

Етикетку можна зчитувати автоматично завдяки використанню ідентифікаторів додатків (AI), виражених у вигляді штрих-кодів. Ідентифікатори додатків (AI) ідентифікують надані бізнес-дані та їх формати. Найважливіші ідентифікатори додатків, які використовуються для опису завантаження одиниці: AI 01 або 02 – ідентифікатор товарів, AI 10 – номер виробничої партії, AI 15 або 17 – термін придатності або термін придатності, AI 37 – кількість комерційних одиниць, що містяться в логістичний блок (при застосуванні AI 02).

Номери системи GS1 також мають велике значення в логістичних процесах: GTIN – глобальний торговий ідентифікаційний номер і GLN – глобальний номер місцезнаходження.

Інститут логістики та складського господарства (Institute of Logistics and Warehousing (ILIM), Poland) [1] провів дослідження переваг впровадження логістичної етикетки, яка відповідає критеріям системи GS1. В одному з досліджень аналізувався процес надходження товарів на склад на чотирьох підприємствах: виробник будівельної кераміки, дистриб'ютор у галузі FMCG, два виробники в галузі FMCG. У дослідженні проаналізовано вплив використання етикетки GS1 на такі елементи, як: ідентифікація предметів, якість процесу, швидкість процесу, управління партіями та відстеження.

Підприємство володіло різними даними, що описують процес, і по-різному їх контролювало. Це запобігло чіткій параметризації результатів, представлених у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Результати аналізу переваг впровадження логістичної етикетки, що відповідає системі GS1

| № | Елементи, що досліджувались        | Підприємство (представник галузі)                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |
|---|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                    | виробник будівельної кераміки                                                                                                                                     | дистриб'ютор у галузі FMCG                                                                                                         | Виробник 1 в галузі FMCG                                                                                                                                                                          | Виробник 2 в галузі FMCG                                                        |
| 1 | Ідентифікація вантажу              | розміщення логістичної етикетки на одиничні вантажі і неоднорідні одиничні вантажі, створені на складі готової продукції в процесі комплектування                 | повна ідентифікація                                                                                                                | швидка ідентифікація                                                                                                                                                                              | ідентифікація товарів, можливість відстежувати одиниці від фабрики до споживача |
| 2 | Якість процесів                    | покращила якість внутрішніх процесів, рівень скарг впав нижче 1% усіх комерційних операцій                                                                        | повні та надійні знання про процеси, кількість помилок зменшилася з 200 до десятка протягом місяця                                 | автоматизовано та покращено якість процесів прийому позицій, рівень виконання замовлень зріс на 6 – 7% (досягнення 97 – 98%).                                                                     | -                                                                               |
| 3 | Швидкість процесів                 | процес прийому на 50% швидше                                                                                                                                      | ефективність збільшена на 10 – 20%, час прийому менше на 40%                                                                       | миттєве збільшення виробництва, у 5 разів менший час прийому зовнішньої поставки (з 70 – 80 хвилин до 15 – 20 хвилин), збільшення вантажних потоків на 20% без використання додаткового персоналу | оптимізація процесу прийому                                                     |
| 4 | Управління партіями та відстеження | управління та відстеження партії не є задачею для дистриб'юторів, можливість споживача доповнити замовлення додатковою кількістю одиниць однієї виробничої партії | детальна інформація про окремі елементи асортименту, виробничі партії та терміни придатності з історією кожної логістичної одиниці | надійна інформація як частина відстежуваності                                                                                                                                                     | можливість відстежувати одиниці від фабрики до замовника                        |

На складах застосовуються різні системи зберігання. Застосовані досі системи зберігання палетних вантажів передбачають, серед іншого, використання різних типів стелажів: регульовані палетні стелажі, консольні стелажі, що під'їжджають або проїжджають, палетні стелажі, що завантажуються та розвантажуються кранами-штабелерами, прохідні стійки. Протягом кількох років самонесучі стелажі вже застосовуються на складах у ЄС [4]. Консольні стелажі, які завантажуються та розвантажуються рухомими платформами, є новим рішенням на європейському ринку.

Напівавтоматична рухома платформа, що рухається в каналі проходної стійки, дозволяє завантажувати, переміщувати та розвантажувати вантажі палетного зберігання. Дистанційне керування платформою здійснюється працівником складу за допомогою пульта дистанційного керування за допомогою кількох основних функцій. Цикл розміщення вантажу палетної одиниці в каналі стелажа включає кілька дій:

1. розміщення рухомої платформи в каналі за допомогою вилкового навантажувача;
2. розміщення палетного вантажу в каналі перед стелажем за допомогою вилкового навантажувача;
3. підбір одиничного вантажу автонавантажувачем і переміщення його до кінця каналу;
4. повторення операцій 2 і 3, доки канал не буде заповнений,
5. переміщення рухомої платформи автонавантажувачем в інший канал.

У разі розвантаження каналу дії аналогічні:

1. розміщення човникової платформи в каналі за допомогою вилкового навантажувача,
2. підбір одиничного вантажу автонавантажувачем і переміщення його до передньої частини каналу,
3. підбір палетного вантажу з передньої частини стелажа за допомогою вилкового навантажувача,
4. повторюйте послідовність 2 і 3, поки канал не стане порожнім,
5. переміщення човникової платформи автонавантажувачем в інший канал.

Приклади системи консольних стелажів, які завантажуються та розвантажуються рухомою платформою, наведені в додатку Б.

За оцінками фахівців, майже через рік після впровадження системи досягаються наступні переваги:

- спостерігається виключно висока ефективність системи зберігання,
- збільшено швидкість роботи складу, що призвело до підвищення місткості складу,
- зменшилась кількість навантажувачів, що працюють на складі, при одночасному зростанні ротації товарів,
- покращився комфорт та безпека роботи водіїв навантажувачів,
- зменшилась кількість нещасних випадків на виробництві та пошкоджень стелажів,
- зменшилась кількість помилок при відправленні.

Отже, належне функціонування складської системи на підприємстві є передумовою безперебійного матеріального потоку у логістичних системах. Тому управління складами відіграє важливу роль і безпосередньо впливає на ефективність роботи підприємств та ланцюгах постачання. У сучасному складському господарстві потрібне використання більш досконалих технологій і методів управління процесами. Підприємства можуть досягти високих конкурентних позицій за рахунок правильної організації складського господарства та введення до його складу інноваційних розробок. Ведення ефективної діяльності складського господарства можна добитися шляхом вибору оптимальної системи складування, використанням новітніх інформаційних технологій стосовно обліку і управління динамікою матеріальних ресурсів та раціональною організацією та управлінням логістичним процесом на складі логістичного оператора. Автоматизація управління складом покращить якість бізнес-процесів складу.

## РОЗДІЛ 2

### ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ НА СКЛАДІ ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

#### 2.1. Аналіз практики організації логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

Група логістичних компаній «Raben» веде свою діяльність в 13 країнах Європи, має 90-річний досвід роботи в перевезеннях та логістичних послугах, оперує більше ніж 1200000 м<sup>2</sup> складських площ по всій Європі, та має понад 150 відділень по всьому світі. Група «Raben» - це міжнародна команда з понад 10000 співробітників, що є професіоналами в різних сферах логістики.

ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» веде діяльність на українському ринку з 2003 року і надає послуги з внутрішніх та міжнародних перевезень, контрактної та фреш логістики, морського, повітряного та інтермодального транспорту клієнтам з різних галузей – виробництва, дистрибуції, оптової та роздрібною торгівлі. На даний момент штат ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» налічує близько 500 співробітників у 24 регіональних підрозділах з головним дистрибуційним центром в Київській області (м.Бровари).

Завдяки власним ноу-хау та досвіду роботи на місцевих ринках ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» надає своїм замовникам повний спектр логістичних послуг. Групи спеціалістів, що працюють з індивідуальними замовниками, займаються складським адмініструванням продовольчих та непродовольчих товарів, а також готують вантажі до подальших перевезень. Сучасні системи професійного управління складуванням та транспортуванням забезпечують якісні комплексні логістичні послуги.

Загальна площа сучасних складських приміщень класу А з різноманітними умовами зберігання Групи Raben в Україні становить майже 60000 м<sup>2</sup>, місткістю 78 000 палетомісць, включаючи:

- окремі зони для продуктів харчування та непродовольчих груп товарів;
- зони з функцією контролю температури (від +14°C до +18°C);

- окремі зони для свіжих продуктів (від +2°C до +6°C);
- окремі приміщення для небезпечних вантажів ADR.

Складські приміщення обладнані:

- стелажною системою багатоярусного висотного складування; підлогове зберігання; мезонін;
- в'їзні ворота 3х3м, 102 гідравлічні пандуси;
- комп'ютеризованим адмініструванням товарів на складі;
- сучасною складською технікою: навантажувачі і боковим захватом, конвеєрна стрічка, двопалетні навантажувачі;
- цілодобовою системою охорони та відеоспостереження;
- площа для маневрування автомобілів;
- повна відповідність санітарно-гігієнічним нормам, контроль шкідників;
- зона митного контролю та митний склад.

На складах ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» під час розвантаження та прийому товарів одночасно здійснюється контроль якості та комплектності завдяки автоматизації таких робочих процесів, як:

- сканування товарів в процесі прийому та перевірки під час відвантаження;
- ефективного використання радіо технології (RF) – сканерів;
- можливості зчитування даних маркування відповідно до стандартів EAN 13 та EAN 128.

Можливі варіанти підготовки товарів до транспортування: палети; міксовані палети; коробка.

Додаткові послуги, що надаються в межах складування ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»: покриття поліетиленовою плівкою та стікерування (включаючи нестандартні товарні одиниці); повторне пакування; підготовка рекламних наборів; перепакування; спільне виготовлення товарів (co-manufacturing).

Сучасна система професійного управління ресурсами ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» забезпечує комплексну логістику, що передбачає:

- активне складське управління запасами;

- відбір товарів відповідно до різноманітних алгоритмів (FIFO, BBD, PROD) та будь-яких інших, погоджених із замовником;
- здійснення системного контролю (наприклад, за кінцевою датою споживання продуктів, за номером партій продукції, за серійним номером палет) з можливістю надання звіту про проведені операції під час перебування товару на складі й після відвантаження цього товару;
- обмін електронними даними з замовниками в режимі реального часу;
- комплектацію, палетування товарів та підготовку вантажів до відправки;
- детальний звіт перед замовниками.

Обслуговуванням ланцюгів постачання свіжих продуктів, що вимагають дотримання температурного режиму від +2°C до +6°C протягом всього логістичного ланцюга, займається компанія Fresh Logistics. На території України комплексну логістику свіжих продуктів здійснює ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» виконує транспортування різногабаритних вантажів — від однієї палети/короба до вантажу з повним завантаженням автомобіля — за вказаною замовником адресою. Внутрішні доставки до роздрібних, оптових підприємств та торговельних мереж здійснюються вже наступного робочого дня.

Обслуговуються різноманітні групи товарів, включаючи молочні продукти, готові до вживання продукти, рибу та м'ясні продукти.

ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» пропонує послуги в галузі:

- комплексної логістики «холодного» ланцюга постачання;
- крос-докінгу «холодного» ланцюга постачання;
- внутрішніх автоперевезень товарів з температурою від +2°C до +6°C;
- міжнародних автоперевезень товарів з температурою від +2°C до +6°C.

Центральний склад Fresh Logistics розташований в Київській області, Броварський район, смт.Великі Димерка. Загальна площа «холодного» складу 4200 м<sup>2</sup>. Склад у м.Дніпро – 1100 м<sup>2</sup>.

Основні характеристики складів з холодним температурним режимом:

- «холодний» склад складається з трьох зон з можливістю підтримки окремо визначеної температури в кожній окремо: 1500 м<sup>2</sup>, 1300 м<sup>2</sup>, 1400 м<sup>2</sup>.
- різні алгоритми відбору товару (BBD, PROD, FIFO, FEFO, LIFO).
- суворе відповідність санітарно-епідеміологічним нормам
- цілодобова охорона і система відеонагляду.

На території підприємства розміщені всі основні підрозділи ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»: офісне приміщення, основні складські площі, крос-докінговий комплекс, склад тимчасового зберігання та митно-ліцензійний склад, склад «холодних» ланцюгів постачання для вантажів із спеціальними температурними режимами зберігання, зона проведення митних процедур та контролю, майданчик паркінгу для вантажного автотранспорту (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Схема розміщення основних складських потужностей ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

Розташування складського комплексу характеризується високою транспортною доступністю, заїзд до складського комплексу здійснюється збоку

загальнодержавної автодороги М1 Київ-Чернігів (об'їзд м.Бровари). Транспорт має змогу заїхати на територію складського комплексу на шляху з Києва, або з боку Чернігова.

Поруч зі складським комплексом прокладено залізничну гілку Укрзалізниці від станції «Бровари», що в перспективі може бути використана ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» для приймання та відправлення вантажів залізничним транспортом. На даний час залізнична гілка не використовується підприємством.

ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» є провідним логістичним оператором на логістичному ринку України. Організаційна структура ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» відображає основні бізнес-напрямки (транспортно-експедиторська діяльність, складські послуги вантажів загального зберігання, складські послуги з вантажопереробки товарів з особливими температурними режимами, митні послуги. (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Організаційна структура ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

Організація логістичного процесу на складах ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» є функцією відділу контрактної логістики (склади загального зберігання) та відділу фреш-логістики (склади з температурними режимами)

Відділ контрактної логістики ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» забезпечує організацію та функціонування складського господарства із загальними умовами зберігання, переміщення вантажів всередині складського комплексу, внутрішнє транспортування між складськими комплексами Групи «Рабен», розміщення вантажів на площах зберігання, виконання розвантаження і завантаження транспортних засобів та контейнерів, пакування і маркування вантажів вантажними етикетками і стікерування окремих товарів.

Відділ фреш-логістики ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» забезпечує вантажопереробку та зберігання вантажів, що потребують особливого температурного режиму, контроль підтримання належних умов у складському приміщенні та в процесі складських операцій.

На рис. 2.3 наведено організаційну структуру складського комплексу загального зберігання складського господарства ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

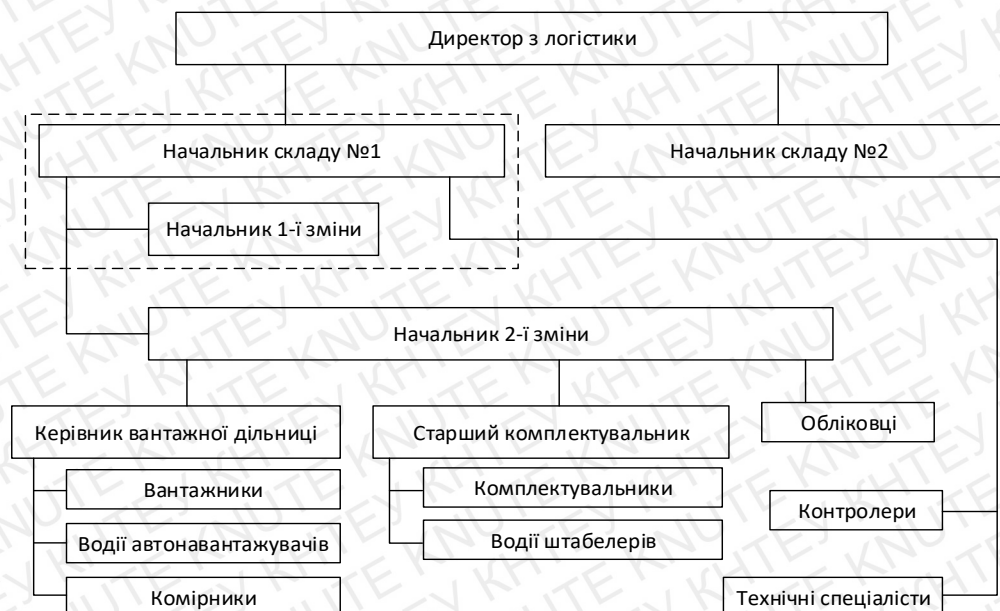


Рис. 2.3. Організаційна структура складського комплексу загального зберігання ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

Організаційну структуру складського господарства можна

охарактеризувати як лінійну. Основним операційним керівником складу є начальник зміни, що за сумісництвом є начальником окремого складу (зміна І), або йому безпосередньо підпорядковується (зміна ІІ та зміна ІІІ). Начальник другої зміни є заступником керівника складу. Керівник вантажної ділянки управляє роботою персоналу у технологічних зонах завантаження та розвантаження, вхідного контролю, консигнування та вихідного контролю. Старший комплектувальник зміни управляє роботою в технологічній зоні зберігання та зоні комплектації. Обліковці, що оформлюють супровідні документи на вантаж підпорядковані начальнику зміни. Контролери, що перевіряють зібрані замовлення, та технічні спеціалісти підпорядковані начальнику складу.

Розглянемо особливості організації вантажопереробки на складах загального призначення ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА». Температурний режим зберігання продукції  $18\pm 3^{\circ}\text{C}$ . Тип зберігання продукції – стелажне зберігання, в окремих випадках штабельне зберігання на підлозі складу. Відвантаження із усіх складських приміщень ведеться цілими коробками, фасування продукції не проводиться.

На ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» застосовуються загальні умови приймання, зберігання та відвантаження товару.

Вантажі надходять до складів ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» від виробника та постачальників автомобільним транспортом та контейнерами на автомобілях-контейнеровозах, палетовані на європіддонах та в інших видах пакування (на інших видах піддонів, штучними великогабаритними одиницями, покоробво). Короби зібрані у вантажні пакети на європіддонах та складають палети. На кожній палеті частіше за все надходить один вид товару. Якщо обсяг поставки товару не є кратним цілим палетам, як виняток, постачальники можуть надати збірні палети, але, за оцінкою спеціалістів складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», таких вантажних пакетів не більше 5% від загального обсягу поставок.

Товар зберігається на палетах, на кожній палеті зберігається один вид товару, розфасованого в короби. Збірні палети розформовуються при прийманні та зберігаються за видами товару.

Товар відвантажується збірними палетами, або окремими коробами. Короби на складі не розфасовуються.

Організація роботи на складському комплексі – позмінна. Склад працює в цілодобовому режимі без вихідних, в 3 зміни:

I-а зміна: з 7:00 до 15:15

II-а зміна: з 14:45 до 23:00.

III-а зміна: з 22:30 до 7:30.

Відвантаження проводиться в першу зміну (8 робочих годин, безперервне відвантаження), розвантаження та приймання – переважно у другу та третю зміни. Норми часу на навантаження палетованих вантажів у відповідності зі стандартами.

Таблиця 2.1

**Норми часу на навантаження палетованих вантажів  
на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» [за матеріалами підприємства]**

| <b>Вантажо-підйомність автомобіля, т</b> | <b>Місткість автомобіля (максимальна), палет (на піддонах)</b> | <b>Норма часу на навантаження з перерахуванням місць, хвилин</b> | <b>Витрати часу на 1 тону зануреної продукції, хв.</b> | <b>Витрати часу на 1 палету завантаженої продукції (при вазі палети 450 кг), хв.</b> |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| До 1,5                                   | 3                                                              | 19                                                               | 13                                                     | 6,3                                                                                  |
| Понад 1,5 – 2,5 включно                  | 4                                                              | 20                                                               | 8                                                      | 5,0                                                                                  |
| Понад 2,5 – 4 включно                    | 7                                                              | 24                                                               | 6                                                      | 3,4                                                                                  |
| Понад 4 – 7 включно                      | 12                                                             | 29                                                               | 4                                                      | 2,4                                                                                  |
| Понад 7 – 10 включно                     | 17                                                             | 37                                                               | 4                                                      | 2,2                                                                                  |
| Понад 10 – 15 включно                    | 25                                                             | 45                                                               | 3                                                      | 1,8                                                                                  |
| Понад 15 – 20 включно                    | 33                                                             | 52                                                               | 3                                                      | 1,6                                                                                  |
| Середні витрати часу                     | -                                                              | -                                                                | 6                                                      | 3,2                                                                                  |

За даними про вантажообіг товарів на складі проаналізуємо розподіл величини вантажообігу протягом року по даним за кожен тиждень роботи складу. Результати аналізу надходжень товару на склад наведено на рис. 2.4.

За даними, наведеними на рис.2.4 можна зробити висновок про наявність

сезонних коливань у величині вантажообігу складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА». Важливо відмітити, що сезонні коливання надходження та відвантаження товарів дещо не співпадають. Причини цього полягають у таких факторах:

- для забезпечення зростання попиту певні періоди клієнтам ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» необхідно створити надлишкові товарні запаси продукції, так як потужність виробництва обмежена та розрахована на середньорічне завантаження;
- так як власних складських потужностей клієнти не мають, або їх не вистачає для зберігання надлишкового товарного запасу, вони створюють умови для зростання замовлень дистрибуторів у час, що передуює підвищенню попиту (за рахунок акційних цін, подовження періоду оплати замовлень);
- споживачі клієнтів ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» мають змогу збільшити закупівлі товарів та розташувати товари на вивільнених складських площах.

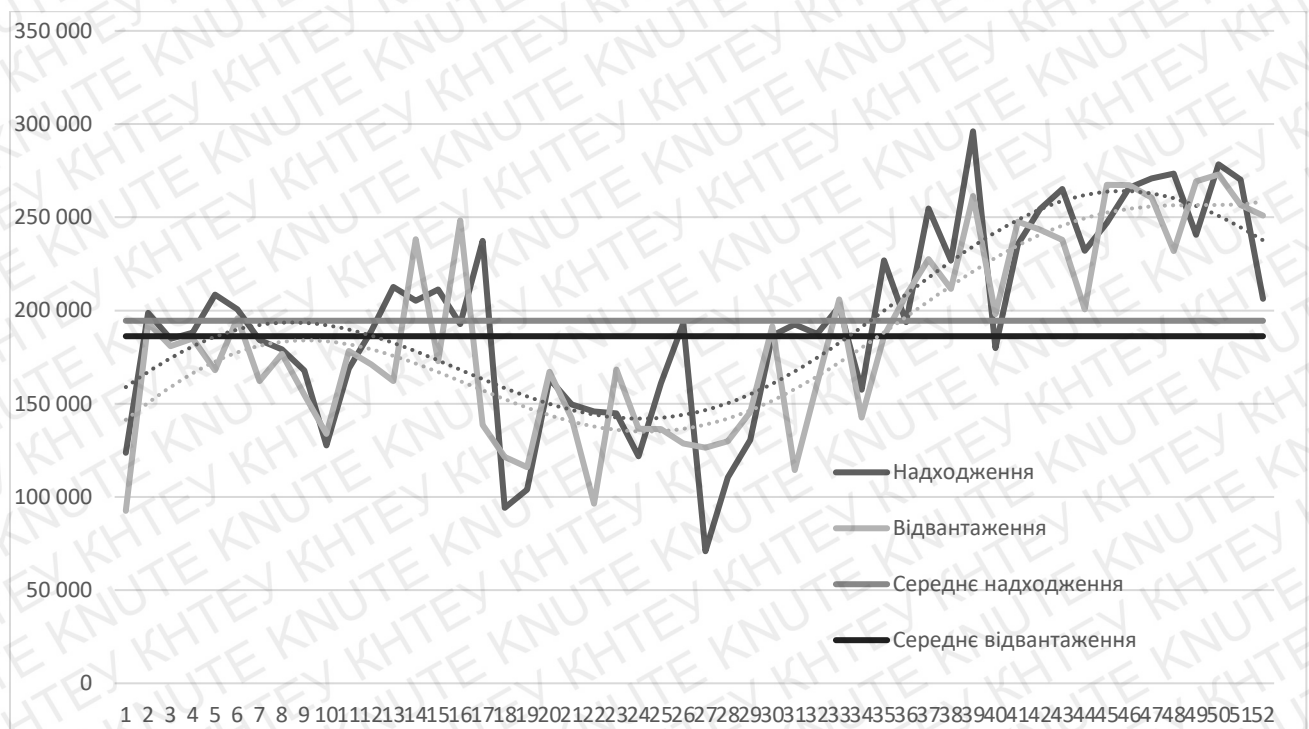


Рис. 2.4. Розподіл надходження товару складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» протягом року по даним за кожен тиждень роботи складу

Отже, підвищення обсягу надходження товару передують підвищенню відвантаження та скидають в цілому збалансований механізм.

На рис. 2.5. наведена схема планування технологічних зон складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА». Загальний підхід до компонування складських зон відповідає потребам логістичного оператора та дозволяє переробляти існуючий вантажопотік.



Рис. 2.5. Схема планування технологічних зон складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

Склад ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», що розглядається, займає частину загальної складської будівлі має «тупікове» планування, що передбачає використання одних і тих же вантажних воріт як для розвантаження, так і завантаження автомобілів. Для даного складу вхідний та вихідний потоки рознесені у часі: розвантаження автомобілів від виробника відбувається переважно на другій зміні, а завантаження та відправка автомобілів до роздрібних торговельних підприємств відбувається переважно на першій зміні.

Склад загального зберігання ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» площею у 20000 м<sup>2</sup> розрахований на висотне стелажне зберігання вантажів, має 33 навантажувально-розвантажувальні рампи, власний контрольно-пропускний пункт.

Склад містить такі технологічні зони:

- зона розвантаження та завантаження, площа 800 кв.м;
- зона приймання та вхідного контролю, площа 650 кв.м;
- зона комплектації, площа 1250 кв.м;

- зона консигнування (збору вантажних пакетів) та вихідного контролю, площа 300 кв.м;

- зона зберігання: корисна площа 15500 кв.м, допоміжна площа 1500 кв.м.

Вантажно-розвантажувальне обладнання складу готової продукції:

- 64 автонавантажувача STILL R70-40, дизельний двигун, вантажопідйомність до 4500 кг, виловний захват, максимальний робочий виліт (підйом) каретки 7500 мм (7,5 метра), мачта телескопічна потрійного складання;

- 32 автонавантажувача-штабелера STILL R70-30i, дизельний двигун, вантажопідйомність до 3000 кг, виловний захват, максимальний робочий виліт (підйом) каретки 6100 мм (6,1 метра), мачта телескопічна потрійного складання.

Піднімальна каретка забезпечена гідравлічними циліндрами, здатними перемішувати каретку в горизонтальному напрямку (вліво – вправо) приблизно на 10 см у кожен сторону, що є зручною опцією при компактному навантаженні. Ця можливість дозволяє підкоректувати положення вантажу без переміщення навантажувача у випадку не зовсім точного його підїзду до автомобіля, що завантажується;

- 146 ручних вантажних візків, призначені для переміщення продукції по території складів. Для транспортування тарно-штучних вантажів (коробів) при невеликих обсягах застосовуються ручні чотириколісні візки. Ще в наявності є двоколісні візки важільного типу. Візки такого типу використовуються для транспортування вантажів в умовах вузьких приміщень (між проходами секцій);

- 53 вантажні гідравлічні візки з піднімальними вилами. Використовуються для переміщення важких (до 2 тонн) вантажів по території складу. Звичайно такий товар зберігається на піддоні відповідної до стандартів піддона (як правило європіддон);

- 33 приставні сходи, які використовують для виконання складських операцій та робіт з вилучення коробок зі стелажів, а також для їхнього завантаження (висотою 3 і 4,3 метра).

Розвантаження товару, що надходить здійснюється вручну вантажниками складу або автонавантажувачами.

На складах матеріалів обладнання для зберігання представлено

шестиярусними металевими стелажамі з максимальним навантаженням на верхній ярус – 600 кг, на середній і нижній яруси – 800 кг і дерев'яними піддонами. В окремих зонах зберігається маркувальна продукція й матеріали, необхідні для її наклейки. На складі в якості обладнання для зберігання продукції використовуються тільки піддони.

Технологічний процес на складі загального зберігання ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» являє собою таку послідовність операцій (рис.2.5):

- розвантаження товарів, які прибувають від клієнтів ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»
- приймання товарів по кількості, при необхідності – маркування коробів;
- розміщення товарів на зберігання;
- відбір товарів з місць зберігання відповідно до замовлення клієнтів ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», комплектація замовлень
- вихідний контроль зібраних замовлень;
- відвантаження скомплектованих товарів покупцеві;
- внесення інформації в інформаційну систему підприємства, друк видаткових документів.

Приймання по кількості здійснюється шляхом суцільного підрахунку та порівняння отриманої кількості коробів відповідних артикулів зі зробленим замовленням. Якщо ніяких розбіжностей не знайдено, то товари, що надійшли, ставляться на прихід, інформація фіксується в WMS-системі вказівкою дати приймання, найменування та кількості товарів, що надійшли. При виявленні невідповідностей складається акт, де вказується невідповідність, і акт направляється у відділ контрактної логістики ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА». На наступному етапі здійснюється розміщення матеріалів на зберігання. Товари на складі зберігаються в комірках стелажної системи. Оскільки на даному складі зберігаються товари, які упаковані в коробки, ящики, тару різних розмірів і обсягів, то їх укладають там, де є під час надходження товарів вільні комірки та вільні місця. Той самий товар опиняється розміщеними в декількох місцях.

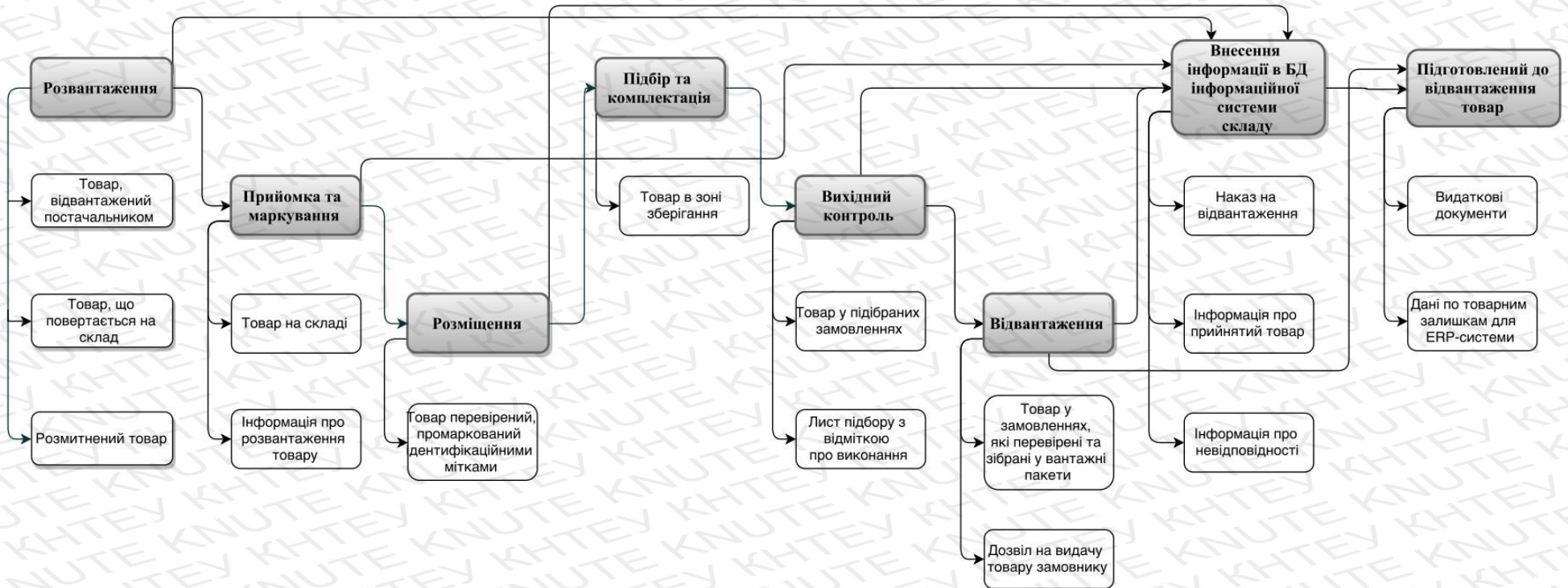


Рис. 2.6. Схема бізнес-процесів складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

Відбір товарів по представлених замовленнях здійснюється на складі на другій зміні кожний робочий день (для відвантаження в першу зміну наступного робочого дня). По представлених клієнтами ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» замовленням комплектувальник відбирає необхідні товари. Тому що відбір здійснюється для великої кількості товарів, вона відбувається за допомогою ручних візків і штабелерів, палетний відбір здійснюється автотранспортом. Оскільки ті самі товари зберігаються в декількох, зовсім різних місцях, це ускладнює роботу та збільшує час комплектувальника на процес відбору.

У зоні відвантаження контролер перевіряє та перераховує відібрані товари, потім обліковці в WMS-системі оформляють відвантажувальні документи із зазначенням найменування товару, кількості та ціни. Після цього вантажниками проводиться завантаження автомобілів автотранспортом.

Отже, дослідивши організацію складування на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», можна зробити такі висновки. Підприємство володіє потужною сучасною складською інфраструктурою, що відповідає вимогам до зберігання та вантажопереробки вантажів та надання логістичних послуг підприємствам-замовникам. Склад, що досліджується, побудований з урахуванням вимог технологічних процесів складування, розділений на відповідні технологічні зони, що дозволяють обробити вхідний та вихідний вантажопотоки без їх перехрещення, розподіливши їх у часі за робочими змінами. Побудована відповідна технологічному процесу система бізнес-процесів та операцій, що враховує конфігурацію складу та особливості товарів. Проблемою, що існує на дослідженому складі, є складність проведення інвентаризації та складний механізм розміщення вантажів на місцях зберігання. Отже, завданням удосконалення системи управління складуванням ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» є розробка рекомендацій до оптимізації та зменшення часу процесу обліку товарів та інвентаризації, та розробка ефективної системи відстеження вантажів в складській системі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

## 2.2. Оцінювання показників управління логістичним процесом на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

Для ефективної роботи складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» відповідно до тактичних та стратегічних завдань підприємства необхідно проводити оцінювання певні показників. Оцінювання показників роботи складської системи ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» проводиться на основі КРІ операційної діяльності складського комплексу, що використовуються даним підприємством.

Управління за цілями (чи управління з відхиленням від цілей) у практиці ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» є стандартним інструментом реалізації стратегічних планів через організацію ефективної оперативної роботи, що призводить до досягнення планових показників. Якщо виникає відхилення у показниках управління логістичним процесом на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», то в системі управління ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» створюється керуючий вплив, що веде бізнес-процеси до встановлених стандартів функціонування.

Основні показники логістичної діяльності ТОВ «Рабен Україна» наведено в табл. 2.2

Таблиця 2.2

### Основні показники складської діяльності ТОВ «Рабен Україна» [за даними підприємства]

| Показник                                                             | Значення |       |       | Абсолютне відхилення |       | Відносне відхилення |       |       |
|----------------------------------------------------------------------|----------|-------|-------|----------------------|-------|---------------------|-------|-------|
|                                                                      | Рік      | 2018  | 2019  | 2020                 | 19/18 | 20/19               | 19/18 | 20/19 |
| Кількість розвантажень та відвантажень (автомобілів або контейнерів) |          | 5374  | 6989  | 8976                 | 1615  | 1987                | 30,05 | 28,43 |
| Кількість скомплектованих замовлень                                  |          | 69888 | 71223 | 76578                | 1335  | 5335                | 1,9   | 7,51  |
| Загальна кількість замовлень (включаючи крос-докінг)                 |          | 71678 | 76890 | 80000                | 5212  | 3110                | 7,27  | 4,04  |
| Кількість вантажників                                                |          | 156   | 167   | 183                  | 11    | 16                  | 7,05  | 9,58  |
| Кількість комплектувальників                                         |          | 87    | 98    | 115                  | 11    | 17                  | 12,64 | 13,34 |

Як бачимо, кількість розвантажень/відвантажень зростає з кожним роком за рахунок збільшення замовлень, які зросли на 7,27% у 2019 році та 4,05% у 2020 році, зростання кількості вантажників та продуктивності праці робітників. Разом з тим, на підприємстві спостерігається збільшення з роками середньорічної вартості логістичних активів.

Стандарти або цілі управління ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» встановлюються із застосуванням методології формування системи збалансованих показників (BSC), а значення фактичних відхилень від збалансованих показників є об'єктивними індикаторами стану системи (KPI).

Оцінювання KPI системи управління логістичним процесом на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» проводиться за п'ятьма групами показників: пропускна спроможність, зберігання, використання логістичних потужностей, операційні показники, фінансово-економічні показники.

Пропускна спроможність складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» оцінена такими показниками (табл. 2.3):

- пропускна здатність за період (максимальне значення товаропотоку, що надходить на вхід системи та видається відповідно до стандарту відвантаження на виході складу)
- пропускна спроможність приймання за період (максимальне значення товаропотоку, яке може прийняти склад за період)
- пропускна здатність відвантаження за період (максимальне значення товаропотоку, яке може відвантажити склад за наявності товару за період)
- комплексна пропускна спроможність за період (сумарне значення пропускної спроможності приймання та відвантаження за період)
- пропускна здатність за видами товару та способом приймання/відвантаження за період
- коефіцієнт пропускної спроможності за період (відношення максимального товаропотоку на виході до максимального товаропотоку на вході складської системи за період)

- період оборотності (часовий період, необхідний для відвантаження товару з повністю заповненого складу за відсутності товаропотоку на вході системи)
- період заповнення (часовий період, необхідний повного заповнення складу за відсутності відвантаження)

Таблиця 2.3

Пропускна спроможність складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» за 2018-2020 рр.  
[за даними підприємства]

| № | Показник                                           | Значення показника за рік |         |         | Відносне відхилення |           |
|---|----------------------------------------------------|---------------------------|---------|---------|---------------------|-----------|
|   |                                                    | 2018                      | 2019    | 2020    | 2019/2018           | 2020/2019 |
| 1 | Пропускна здатність за період, палет               | 1252300                   | 1031380 | 1502100 | 0,824               | 1,456     |
| 2 | Пропускна спроможність приймання за період, палет  | 602320                    | 578227  | 630267  | 0,960               | 1,090     |
| 3 | Пропускна здатність відвантаження за період, палет | 604950                    | 568653  | 631205  | 0,940               | 1,110     |
| 4 | Комплексна пропускна спроможність за період, палет | 1207270                   | 1146880 | 1261472 | 0,950               | 1,100     |
| 5 | Коефіцієнт пропускної спроможності за період       | 1,03                      | 0,98    | 1,02    | 0,951               | 1,041     |
| 6 | Період оборотності, днів                           | 24                        | 22      | 19      | 0,917               | 0,864     |
| 7 | Період заповнення, днів                            | 112                       | 96      | 93      | 0,857               | 0,969     |

З таблиці 2.2 можна зробити висновок, що основні показники пропускної спроможності складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» мали тенденцію до погіршення у 2019 році і зростання у 2020 році. Так, загальна пропускна здатність, що скоротилася у 2019 році на майже на 18% зростає на 45,6% у 2020 році. Це викликано організаційними змінами, що відбулись у керівництві складу та певними управлінськими рішеннями.

Процес зберігання на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» оцінена такими показниками (табл. 2.4):

- місткість зберігання за товарними/технологічними групами;
- місткість зберігання за технологічними зонами складу.

Таблиця 2.4

Показники процесу зберігання на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»  
за 2018-2020 рр. [за даними підприємства]

| № | Показник                                                        | Значення показника за рік |       |       | Відносне відхилення |           |
|---|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|-------|-------|---------------------|-----------|
|   |                                                                 | 2018                      | 2019  | 2020  | 2019/2018           | 2020/2019 |
| 1 | Місткість зберігання за товарними/технологічними групами, палет | 52300                     | 53600 | 54100 | 1,025               | 1,009     |
| 2 | Місткість зберігання за технологічними зонами складу, палет     | 69100                     | 69000 | 71200 | 0,999               | 1,032     |

З таблиці 2.4 можна зробити висновок, що показники процесу зберігання на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» відносно стабільні протягом періоду 2018-2020 років. Так, зростання місткість зберігання за технологічними зонами складу змінюється від скорочення на 1% у 2019 до зростання на 3,2% у 2020 році. Це характеризує високу стійкість та стабільність логістичних процесів на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

Використання логістичних потужностей складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» оцінена такими показниками (табл. 2.5):

- коефіцієнт використання площ - це відношення площі складу, зайнятої технологічним обладнанням та/або відведеної під зберігання товару/товарні операції, до загальної площі складу;
- коефіцієнт використання об'єму - відношення об'єму складу, зайнятого технологічним обладнанням та/або відведеного під зберігання товару/товарні операції, до загального обсягу складу;
- питома пропускна спроможність складу за період в перерахунку на співробітника (комплексна продуктивність праці) може розраховуватися у показниках товару чи грошовому вираженні;
- питома пропускна спроможність складу за період в перерахунку на одиницю площі або об'єму складу може розраховуватися у показниках товару або у грошовому вираженні;
- коефіцієнт використання техніки/механізації/автоматизації – це

відношення товаропотоку, що обробляється механізовано/автоматизовано, до загального товаропотоку.

Таблиця 2.5

Показники використання логістичних потужностей складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» за 2018-2020 рр. [за даними підприємства]

| № | Показник                                                                                            | Значення показника за рік |        |        | Відносне відхилення |           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|--------|---------------------|-----------|
|   |                                                                                                     | 2018                      | 2019   | 2020   | 2019/2018           | 2020/2019 |
| 1 | Коефіцієнт використання площ                                                                        | 0,78                      | 0,79   | 0,81   | 1,013               | 1,025     |
| 2 | Коефіцієнт використання об'єму                                                                      | 0,69                      | 0,68   | 0,71   | 0,986               | 1,044     |
| 3 | Питома пропускна спроможність складу за період в перерахунку на співробітника, палет/чол            | 6261,5                    | 5156,9 | 7510,5 | 0,824               | 1,456     |
| 4 | Питома пропускна спроможність складу за період в перерахунку на одиницю площі, палет/м <sup>2</sup> | 62,615                    | 51,569 | 75,105 | 0,824               | 1,456     |
| 5 | Коефіцієнт використання техніки/механізації/автоматизації                                           | 0,59                      | 0,65   | 0,63   | 1,102               | 0,969     |

З таблиці 2.4 можна зробити висновок, що показники використання логістичних потужностей складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» відносно стабільні в періоді 2018-2020 року. Коефіцієнт використання площ зростає на 1,3% у 2019 році та на 2,5% у 2020 році, а коефіцієнт використання об'єму знизився на 1,4% у 2019 та на 4,4% у 2020 році. Така зміна коефіцієнтів використання характеризує несуттєву зміну масово-габаритних характеристик вантажу.

Операційні показники процесу складування ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» оцінена такими показниками (табл. 2.6):

- швидкість обслуговування транспортного засобу на вхідному товаропотоці (за видами та типами транспортних засобів з урахуванням типу товару);
- швидкість обслуговування транспортного засобу на товаропотоку, що відвантажується (за видами та типами транспортних засобів з урахуванням типу товару/замовлення);
- пропускна спроможність системи у стандартних/середніх позиціях/замовленнях;

- коефіцієнт якості відвантаження (клієнтська якість) (відношення неправильно відвантажених/недокладених/надлишків до відвантаженого товарного потоку (розраховується у грошових, товарних, позиційних одиницях)). Інформація про помилки виникає на підставі задоволених претензій клієнтів;

- коефіцієнт якості набору (Якість комісіонування) (відношення невірно набраного товару до планово відвантажуваного товаропотоку (розраховується у грошових, товарних, позиційних одиницях)). Інформація про помилки надходить із звіту контролю набірних операцій;

- комплексний коефіцієнт якості (Логістична якість) (відношення суми всіх помилок до загального планово відвантажуваного товаропотоку (розраховується у грошових, товарних, позиційних одиницях)).

Таблиця 2.6

Операційні показники процесу складування ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»  
за 2018-2020 рр. [за даними підприємства]

| № | Показник                                                                                      | Значення показника за рік |        |        | Відносне відхилення |           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|--------|---------------------|-----------|
|   |                                                                                               | 2018                      | 2019   | 2020   | 2019/2018           | 2020/2019 |
| 1 | Швидкість обслуговування транспортного засобу на вхідному товаропотоці, хвилин                | 40                        | 42     | 41     | 1,050               | 0,976     |
| 2 | Швидкість обслуговування транспортного засобу на товаропотоку, що відвантажуються             | 102                       | 125    | 116    | 1,225               | 0,928     |
| 3 | Пропускна спроможність системи у стандартних/середніх позиціях/замовленнях, замовлень на день | 15320                     | 15650  | 16120  | 1,022               | 1,030     |
| 4 | Коефіцієнт якості відвантаження                                                               | 0,0012                    | 0,0014 | 0,0015 | 1,167               | 1,071     |
| 5 | Коефіцієнт якості набору                                                                      | 0,003                     | 0,005  | 0,005  | 1,667               | 1,000     |
| 6 | Комплексний коефіцієнт якості                                                                 | 0,0051                    | 0,0069 | 0,0070 | 1,353               | 1,014     |

З таблиці 2.6 можна зробити висновок, що операційні показники процесу складування ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» значно зростали у 2018 – 2020 роках. Значне зростання коефіцієнту якості відвантаження +16,7% у 2019 та +7,1% у 2020 роках, коефіцієнт якості набору +66,7 у 2019 році та комплексного коефіцієнту якості +35,3 у 2019 та +1,4% у 2020 роках, характеризує значне підвищення рівня логістичного обслуговування на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

Фінансово-економічні показники процесу складування ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» оцінена такими показниками (табл. 2.7):

Таблиця 2.7

Фінансово-економічні показники процесу складування ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» за 2018-2020 рр. [за даними підприємства]

| № | Показник                                                                          | Значення показника за рік, грн |         |         | Відносне відхилення |           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------|---------|---------------------|-----------|
|   |                                                                                   | 2018                           | 2019    | 2020    | 2019/2018           | 2020/2019 |
| 1 | Витрати на розвиток складської системи                                            | 2365800                        | 3060780 | 2990250 | 1,294               | 0,977     |
| 2 | Витрати на технологічне обладнання                                                | 520600                         | 650500  | 340000  | 1,250               | 0,523     |
| 3 | Питомі витрати на м <sup>2</sup>                                                  | 118,29                         | 153,039 | 149,513 | 1,294               | 0,977     |
| 4 | Питомі технологічні витрати на м <sup>2</sup>                                     | 26,03                          | 32,53   | 17,00   | 1,250               | 0,523     |
| 5 | Експлуатаційні витрати складу за період                                           | 1500600                        | 1950600 | 2200300 | 1,300               | 1,128     |
| 6 | Питомі експлуатаційні витрати на прийом/зберігання/відвантаження товарної одиниці | 28,50                          | 32,40   | 31,9    | 1,137               | 0,985     |
| 7 | Питомі експлуатаційні витрати на м <sup>2</sup> за період                         | 75,03                          | 97,53   | 110,02  | 1,300               | 1,128     |

З таблиці 2.6 можна зробити висновок, що фінансово-економічні показники процесу складування ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», мали тенденцію до погіршення у 2018-2019 році та покращилися 2020 році. Питомі витрати на м<sup>2</sup> зростали на 29,4% і скоротилися на 2,3% у 2019 та 2020 роках відповідно. Постійно зростають також питомі експлуатаційні витрати на 30% та 12,8% у 2019 та 2020 роках відповідно.

Отже, провівши оцінювання показників управління логістичним процесом на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» можна зробити висновок, що показники роботи складу мали різнонаправлений характер. Так, пропускна спроможність, зберігання, використання логістичних потужностей, операційні показники в цілому мали тенденцію до зростання, хоча і з певними негативними характеристиками у 2019 році, а фінансово-економічні показники не мали однозначної позитивної тенденції у 2018-2020 роках. Разом з тим, складську систему ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» можна охарактеризувати як стійку, адаптивну, орієнтовану на надання логістичних послуг високої якості.

### **РОЗДІЛ 3**

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ НА СКЛАДІ ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»**

### **3.1. Розробка організаційно-економічних заходів удосконалення логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»**

В ході проведення аналізу логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» визначено, що завданням удосконалення системи управління складуванням ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» є розробка рекомендацій до оптимізації та зменшення часу процесу обліку товарів та інвентаризації, та розробка ефективної системи відстеження вантажів в складській системі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА». Враховуючи значний рівень техніко-технологічного забезпечення складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» для рекомендації щодо удосконалення обрано впровадження технології радіочастотної ідентифікації вантажів (RFID - Radio frequency identification) в процесі приймання, інвентаризації та відслідковування вантажних одиниць в складській системі.

Цілі автоматизації логістичного процесу на складі логістичного оператора:

- збільшити швидкість підготовки товару до відвантаження;
- оперативно проводити інвентаризацію;
- збільшити швидкість обробки надходжень
- усунути пересорт, мінімізувати помилки ідентифікації товарів складським персоналом при прийомі, відвантаженні, переміщенні товарів;
- організувати збір та накопичення інформації про серійні номери товарів, що проходили через підприємство.

Складська система ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» надає повний комплекс складських послуг операцій для компаній великого, середнього та малого бізнесу, серед яких є ряд операцій, що можуть бути удосконалені з використанням RFID:

- ідентифікація продукції (сканування етикеток, штрих-кодів, підтвердження даних).
- обробка вантажів: сортування, маркування, формування партій, виявлення і сортування браку, недостачі.
- комплектація промонаборів, акційних наборів різного типу складності;
- інвентаризація вантажів у місцях зберігання та вантажообробки;
- завантаження товарів і підтвердження даних в сучасній системі WMS.
- забезпечення обміну даними на всіх рівнях (електронний документообіг, EDI, myRaben).

#### *Характеристика технології радіочастотної ідентифікації RFID.*

Технологія радіочастотної ідентифікації RFID використовує радіочастотні хвилі для передачі даних між зчитувачем і радіочастотною міткою (RF-мітка). Пристрої зчитування (RFID-термінали) можуть швидко класифікувати, відстежувати або ідентифікувати будь-яку вантажну одиницю, марковану RF-міткою. Ця бездротова технологія підвищує продуктивність на складі, тому що на відміну від штрих-кодів, які потрібно сканувати вручну, RFID передають сигнал з інформацією про продукт, до якого вони приєднані, разом із місцезнаходженням продукту на складі.

Продукти інфраструктури RFID включають стаціонарні, портативні та мобільні зчитувачі, антени та RFID-мітки (Додаток В). Вони поєднуються з програмним забезпеченням і додатками для виробництва підприємства, щоб забезпечити оперативні переваги, які впливають майже на кожен сектор складу, включаючи отримання, розкладку, комплектацію та пакування, крос-стикування, а також підтвердження та відвантаження замовлень.

RFID-мітки полегшують отримання, дозволяючи автоматично ідентифікувати відправлення, коли вони проходять через двері складських доків. Вантажі можуть бути перевірені на відповідність замовленню на закупівлю, а інструкції можна надіслати працівнику на RFID-термінал. Всі товари впорядковані і замовлені зворотні замовлення, пошкоджені товари та звичайні відправлення готові до відправки в належні місця на складі.

Об'єднуючи RFID з системами відстеження локації в реальному часі (RTLS - *Real-time Locating System, система позиціонування в режимі реального часу*), інформація про вантажі стає найбільш своєчасною, актуальною та детальною.

Для автоматичної ідентифікації товару на складі можуть застосовуватися дві технології – штрих-кодування, що зараз використовується на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» та радіочастотна ідентифікація RFID, що пропонується для використання в інтеграції з системою управління складуванням WMS (*Warehouse Management System*), а в подальшому і з системами класу RTLS.

З точки зору логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» основні відмінності технологій полягають в наступному:

- Застосування штрих-кодування потребує знаходження мітки з штрих-кодом та сканера в візуальному контакті з певними обмеженнями на взаємне положення у просторі. Для RFID таких обмежень немає. Більш того, RF-мітки можливо зчитувати в закритих коробках.
- Дальність зчитування для штрих-коду – до 1,5 м. RF-мітки зчитуються у межі 9 м. для пасивних міток та декілька кілометрів для активних.
- Сканер штрих-коду одночасно може зчитувати лише одну мітку. RFID-термінал одночасно зчитує усі мітки, що знаходяться в зоні його дії.
- Маркування штрих-кодом - статичне, тобто закодована в штрих-кодї інформація не може бути змінена. Активні та полу активні RF-мітки мають змогу перезаписуватись.
- Вартість маркування штрих-кодом доволі низька, чи дорівнює нулю, коли штрих-код включений до упаковки чи у супровідних документах. Вартість RF-міток може досягати 5-15 центів для пасивних міток та 1 – 5 доларів для активних чи напівактивних (вартість RF-міток постійно знижується).

Крім того, для контролю за переміщенням вантажів, при підключені до RF-міток можна фіксувати умови зберігання, транспортування та, наприклад, температуру, удари, перегортання чи нахил вантажу.

Особливості технологій і визначають необхідність і можливість їх

використання. Суттєвим обмеженням в поширенні RFID є вартісний фактор - вартість міток. Тому RFID мітками частіше маркують високовартісні вантажі на складі, або ті, що постійно перебувають на складі (стелажі, палети, контейнери), або повертаються на склад (палети, контейнери).

Під час впровадження RFID ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» може зіткнутися з наступними проблемами:

- використання пасивних міток утруднене при наявності електромагнітного поля та наводок;
- металева упаковка та рідина екранують мітки;
- RF-мітки повинні бути певним чином позиціонуватися в просторі по відношенню до антени.

На відміну від штрих-кової технології для зчитування RF-міток потрібно більш складне обладнання: RFID-термінали і RFID-антени. (Рис. 3.1)

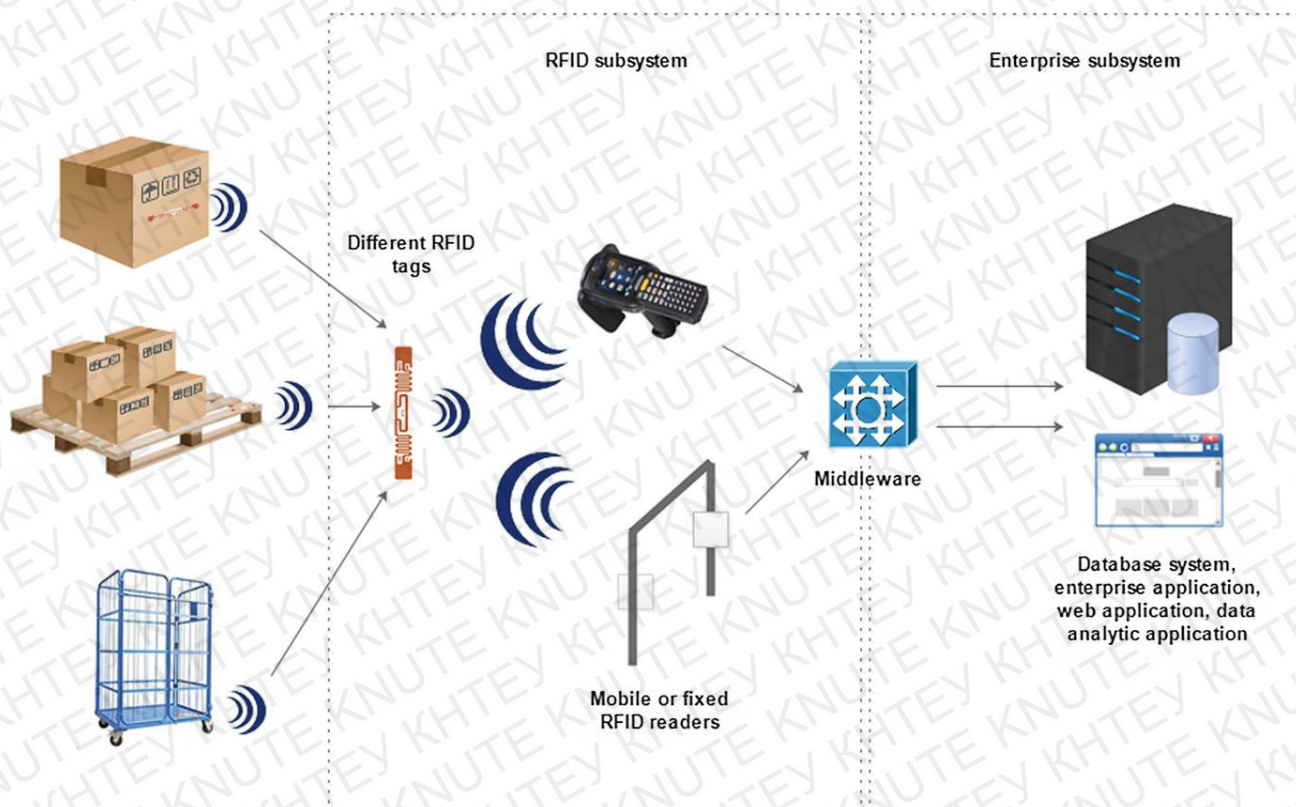


Рис.3.1 Застосування RFID технології у складській діяльності ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» [31]

При використанні RFID на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», мітки можна зчитувати:

- на стаціонарних постах, на яких встановлюється блок антен і рідер;
- на навантажувачах або ричтраках, на які також монтується антени, рідер і термінал збору даних;
- ручними терміналами збору даних з антеною.

Перевагами системи RFID для ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» є:

- Швидка інвентаризація. Кожна товарна одиниця, яка надходить на склад, отримує персональну мітку. Дані про товар заносяться в базу даних. Якщо в подальшому буде потрібно провести інвентаризацію, співробітник складу робить це за допомогою мобільного терміналу. Він просто сканує мітки з упаковок і звіряє їх з даними в базі. Це набагато прискорює і спрощує процес;

- Отримання актуальної інформації про місце знаходження товару. Як вже описувалося вище, система радіочастотного контролю використовується транспортними компаніями. Таку ж систему, але в спрощеному варіанті, організовують на великих складах. Завівши в базу даних артикул, оператор завжди зможе визначити, де саме знаходиться упаковка в даний момент часу;

- Мотивація персоналу. Інтеграція відеокамер в систему RFID підвищує рівень контролю. Система надає не тільки дані про переміщення товару, а й фіксує відео-картинку. Будь-які протизаконні маніпуляції співробітників при такій організації складу виключені;

- Зменшення чисельності робітників. За рахунок автоматизованої системи ідентифікації товарів і комп'ютеризованого підрахунку потрібно набагато менше співробітників, зайнятих обліком і інвентаризацією. Це скоротить витрати на утримання складу.

Для складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» найбільш оптимальним рішенням є RFID-терміналів дальнього радіусу дії (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика потенційних RFID-терміналів дальнього радіусу дій

| Характеристика                         | LRU1002                         | LRU3000                                       | LRU3500                                    |
|----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Тип корпусу, матеріал                  | Алюміній                        |                                               |                                            |
| Розміри, мм.                           | 260*157*65                      |                                               |                                            |
| Ступінь захисту від зовнішнього впливу | IP53, IP64 з захисним ремінцем  |                                               |                                            |
| Кількість антен чи мультиплексорів     | 4 конектора                     |                                               |                                            |
| Вхідне електроспоживання               | 24 В DC(+/- 10%)                | 24 В DC(+/- 5%)                               | 24 В DC (+/- 5%) Power over Ethernet (POE) |
| Максимальна передана потужність        | 2 чи 33 dBm                     |                                               | 4 чи 36 dBm                                |
| Діапазон зміни потужності, Вт          | 0,1-2                           | 0,3-2                                         | 0,3-4<br>0,3-1 (для PoE)                   |
| Дальність зчитування, м                | 8                               | 12                                            | 16                                         |
| Додаткове живлення                     | Недоступно                      |                                               | 24 В DC / 200 мА                           |
| Комунікаційні інтерфейси               | RS232, Ethernet (TCP/IP), USB   | RS232, RS484, Ethernet (TCP/IP), USB, Wiegand |                                            |
| Підтримувані мітки                     | EPC Class 1 Gen2, ISO 18000-6-C | EPC Class 1 Gen2, ISO 18000-6-B/C             | EPC Class 1 Gen2, ISO 18000-6-B/C          |

Отже, для удосконалення системи управління складуванням ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» та розвитку інформаційного забезпечення складської логістики запропоновано застосування технології RFID в процесах приймання, інвентаризації, підбору та комплектації, а також відстеження вантажів в складській системі. Важливою та обов'язковою умовою впровадження RFID є інтеграція з системою управління складуванням та використання RFID-терміналів дальнього радіусу дії. ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», впроваджуючи RFID, має досягнути таких результатів:

- зменшити витрати праці, не допустити помилок персоналу, автоматизувати значну частину роботи;
- поліпшити обслуговування клієнтів за рахунок своєчасної й акуратної комплектації замовлень;
- удосконалити обробку інформації за рахунок виключення ручного введення і пов'язаних із цим помилок;
- зменшити витрати коштів, а також витрати часу від неправильної ідентифікації та відстежування вантажів.

### 3.2. Оцінювання ефективності організаційно-економічних заходів удосконалення логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

Застосування RFID на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» зменшить загальні помилки, але особливо помилки підбору, які можуть бути особливо дорогими та тривалими. Переваги RF-міток під час комплектування починаються з того факту, що комплектувальник зі складу може знати, що знаходиться в коробці, ще до її відкриття, і закінчується тим, що може перевірити, що правильний товар був обраний навіть після відправлення.

Оскільки витрати на складські процеси зростають, а на ринок вимагає від ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» постійно збільшувати швидкість та точність надання логістичних послуг. В результаті впровадження RFID зростає якість логістичних послуг. Як і з багатьма новими технологіями, вартість впровадження зменшується щороку, і резерви оптимізації процесів за допомогою цієї технології для ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» зростають. Підприємству потрібно розглянути співвідношення витрат і користі від технології RFID, щоб визначити, чи виправдана вартість впровадження для бізнесу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА». Очікуваний ефект від впровадження RFID на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Очікуваний ефект від впровадження RFID на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

| Показник                                                     | Рівень покращення |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|
| Зменшення нестач на складі на                                | 60%-80%           |
| Підвищена точність інвентаризації до                         | 98% - 99,9%       |
| Скорочення часу підрахунку циклу на                          | 75%-92%           |
| Зменшення витрат на зберігання запасів на                    | 30 - 59%          |
| Скорочення часу отримання до                                 | 91%               |
| Покращення коефіцієнту конверсії до                          | 91%               |
| Збільшення показника одиниць/транзакція та USD/транзакція на | 19% та 6%         |
| Збільшення продажів від                                      | від 4% до 21%     |

В таблиці 3.3 наведено порівняльну характеристику технологій штрих-кодування, що зараз застосовується на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» та RFID, що пропонується до впровадження.

Таблиця 3.3

## Порівняльна характеристика технологій штрих-кодування та RFID

| Характеристика технології                                          | Штрих-кодування                                           | RFID                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Характеристики зчитування</b>                                   |                                                           |                                                                                       |
| Необхідність у прямої видимості                                    | Обов'язкова                                               | Необов'язкова (можливе читання схованих міток)                                        |
| Дальність зчитування                                               | До 50 див ( при далекобійних до 6 м)                      | До 7 м ( при далекобійних до 100 м)                                                   |
| Швидкість зчитування                                               | Повільно (вручну)                                         | До 200 міток у секунду                                                                |
| Точність зчитування                                                | 95-98%                                                    | 98%                                                                                   |
| Одночасна ідентифікація декількох об'єктів                         | Неможливо                                                 | Можливо                                                                               |
| Ідентифікація об'єктів, що рухаються                               | Складно                                                   | Легко                                                                                 |
| Зчитування ушкодженої мітки                                        | Складно                                                   | Неможливо                                                                             |
| Вплив перешкод від електромагнітних полів                          | Немає                                                     | Так                                                                                   |
| Обмеження при роботі з металевими виробами                         | Немає                                                     | Залежить від типу мітки                                                               |
| Вплив матеріала, на якому розміщується мітка                       | Немає                                                     | Метали, деякі рідини, матеріали високої щільності (скорочується дальність зчитування) |
| <b>Характеристики мітки</b>                                        |                                                           |                                                                                       |
| Обсяг програмувальних даних                                        | До 100 байт                                               | Від 10 до 512 000 байт                                                                |
| Можливість перезапису даних і багаторазового використання етикетки | Немає                                                     | Так                                                                                   |
| Стійкість до впливів навколишнього середовища                      | Легко ушкоджується (прямо залежить від матеріалу мітки)   | Підвищена міцність і опірність, робота в агресивному середовищі                       |
| Термін життя етикетки                                              | До 5 років (прямо залежить від матеріалу мітки)           | Більш 10 років                                                                        |
| Безпека й захист від підробки                                      | Підробити легко                                           | Підробити практично неможливо                                                         |
| Інтелектуальна поведінка                                           | Неможливо (тільки зберігання даних)                       | Можливо (програмувальні мітки можуть змінювати свій стан)                             |
| Можливість обліку одиниці товару                                   | Можлива (тільки для певних типів ШК)                      | Так (кожна мітка унікальна)                                                           |
| Наявність міжнародних стандартів                                   | Так                                                       | Немає                                                                                 |
| Можливість використання міток виробника                            | Так                                                       | Немає                                                                                 |
| Вимога спеціальних пристроїв для печатки                           | Бажане (але може бути надруковане на звичайному принтері) | Обов'язково                                                                           |
| Нанесення даних на упаковку без спеціальної етикетки               | Можливо                                                   | Неможливо                                                                             |
| Габаритні характеристики                                           | Малі                                                      | Середні й малі                                                                        |
| Вартість                                                           | Не більш 0.01\$                                           | Від 0.25\$                                                                            |

З таблиці 3.3 можна побачити, що залежно від вирішуваного завдання переваги та недоліки штрихкодування та RFID можуть бути критичними чи ні. Виходячи з цього, здійснюється вибір технології безпосередньо для ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

Основними напрямками удосконалення логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» за рахунок впровадження RFID є бізнес-процеси (приймання, відвантаження, внутрішні переміщення між складами). Склад ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» характеризується дуже високою частотою та інтенсивністю виконуваних операцій переміщення, приймання та відвантаження (від 35 операцій на годину) та вимогами до інвентаризація, роботи з великогабаритними товарами (палети, штучні габаритні вантажі).

ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» проводитиме порівняння технологій ідентифікації. Щоб порівняння було достовірним та ефективним, необхідно визначити параметри складу, що автоматизується, та обсяги товароруку:

- основний тип зберігання – палетні широкопрохідні стелажі;
- площа складу – 20 000 м<sup>2</sup> (до уваги йде 40 точок доступу);
- кількість палетомісць – 50 000;
- товаропотік (прихід/витрата) – 10000 палет на місяць;
- персонал – 150 співробітників (до уваги йде 100 ТСД);
- операції, що виконуються – приймання, маркування, розміщення, переміщення, підживлення, відбір, відвантаження, інвентаризація;
- Кількість операцій, що виконуються на добу – 1000.

В таблиці 3.4 наведено набір ключових вимог для кожної технології та їх зміст. Кожна з технологій вимагає застосування певного програмного забезпечення, обладнання для маркування та зчитування інформації, видаткових матеріалів для друку або нанесення на упаковки товарів та палети з вантажем.

Таблиця 3.4

Ключові вимоги технологій ідентифікації, що використовує та може впровадити

ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

| Параметр                      | Паперова технологія                    | Штрих-кодування                                                       | RFID                                                                                                         | Голосова технологія                                                                                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Програмне забезпечення</b> | WMS програмне забезпечення для сервера | WMS програмне забезпечення для сервера програмне забезпечення для ТСД | WMS програмне забезпечення для сервера програмне забезпечення для ТСД, принтера, для стаціонарних зчитувачів | WMS програмне забезпечення для сервера програмне забезпечення для керування голосовою технологією (серверна та клієнтська частина) |
| <b>Обладнання</b>             | Сервер                                 | Сервер<br>Точки доступу<br>ТСД<br>Принтер етикеток                    | Сервер<br>Точки доступу<br>ТСД<br>Принтер етикеток<br>Стаціонарні зчитувачи                                  | Сервер<br>Точки доступу<br>Голосовий комп'ютер (мобільний)<br>Гарнітура                                                            |
| <b>Видаткові матеріали</b>    | Папір, картриджі для принтерів         | Етикетки фарбуюча стрічка для принтера                                | RFID-мітки, фарбуюча стрічка принтера                                                                        | Гарнітура (у випадку виходу з ладу)                                                                                                |

На ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» проведено розрахунки показників впровадження різних варіантів технологій ідентифікації вантажів на складі, результати яких наведено в таблицях 3.5, 3.6. та 3.7. В першу чергу оцінено час на основні операції, що виконує комплектувальник складу ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», використовуючи різні технології.

Таблиця 3.5.

Час виконання операцій із застосування технологій на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

| Технологія          | Час виконання підпору однієї строки замовлення, секунд/строку, секунд |                       | Затримка видачі завдання комплектувальнику, хвилин | Затримка внесення даних в WMS, хвилин |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                     | Вручну                                                                | На автотранспортувачі |                                                    |                                       |
| Паперова технологія | 15                                                                    | 25                    | 20                                                 | 90                                    |
| Штрих-кодування     | 40                                                                    | 35                    | 3                                                  | 3                                     |
| RFID                | 50                                                                    | 15                    | 3                                                  | 1                                     |
| Голосова технологія | 20                                                                    | 20                    | 5                                                  | 5                                     |

З таблиці 3.5 можна зробити висновок, що RFID має перевагу над паперовою технологією та штрих-кодуванням за загальним часом виконання операцій.

В таблиці 3.6. оцінено вартість впровадження технологій ідентифікації вантажів з деталізацією на основні напрямки витрат: програмне забезпечення, обладнання, видаткові матеріали, впровадження на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

Таблиця 3.6

Витрати на впровадження технологій ідентифікації вантажів з деталізацією на основні напрямки витрат на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

| Технологія          | Витрати на впровадження, USD |            |                     |              |       |
|---------------------|------------------------------|------------|---------------------|--------------|-------|
|                     | Програмне забезпечення       | Обладнання | Видаткові матеріали | Впровадження | Сума  |
| Паперова технологія | 3143                         | 3000       | 429                 | 10000        | 16571 |
| Штрих-кодування     | 5714                         | 14000      | 1286                | 17143        | 38143 |
| RFID                | 7857                         | 32857      | 7143                | 25000        | 72857 |
| Голосова технологія | 10143                        | 28571      | 143                 | 35714        | 74571 |

З таблиці 3.6 можна зробити висновок, що RFID є одною з найбільш витратних технологій ідентифікації вантажів в процесі впровадження.

В таблиці 3.7. оцінено терміни впровадження та навчання персоналу складу при впровадженні технологій ідентифікації вантажів на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

Таблиця 3.7

Терміни впровадження та навчання персоналу складу при впровадженні технологій ідентифікації вантажів на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА»

| Технологія          | Терміни впровадження, тижнів | Терміни навчання роботі в системі, днів | Терміни навчання роботі з обладнанням, днів |
|---------------------|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Паперова технологія | 6                            | 2                                       | 1                                           |
| Штрих-кодування     | 9                            | 3                                       | 4                                           |
| RFID                | 15                           | 5                                       | 5                                           |
| Голосова технологія | 12                           | 4                                       | 2                                           |

З таблиці 3.7 можна зробити висновок, що RFID достатньо тривалий термін

впровадження та навчання персоналу за загальним обсягом часу.

Отже, розглянувши переваги і недоліки технологій ідентифікації на складі з точки зору впровадження RFID, можна побачити, що:

1. Паперова технологія істотно випереджає інші за обсягом і кількістю помилок, що виникають від «людського фактора» (від чого інші технології застраховані на 99.9%), але є найбільш простою і зрозумілою кінцевому користувачеві (що істотно прискорює навчання і запуск системи), чого не можна сказати про інших технологіях, складність експлуатації яких у рази вища.

2. Технологія штрихкодуювання мінімізує помилки з вини «людського фактора», має середню вартість, але затратна за часом та в процесі використання Використовується зараз на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

3. Для RFID необхідне чітке виконання всіх вимог бізнес-процесу. Технологія характеризується високою швидкістю ідентифікації об'єктів. Протягом роботи потрібні постійні інвестиції у витратні матеріали. Пропонується для впровадження на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

4. Голосова технологія програє лише за ціною впровадження та обладнання, а також накладає вимоги до дикції працівників. Швидкість ідентифікації та обробки даних, а також точність обліку на високому рівні.

Вибір технології ідентифікації вантажів ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» залежить від особливостей та обсягів товароруку підприємства. Кожна технологія має ряд переваг та недоліків, але враховуючи обсяги вантажопереробки, що зростають кожен рік, вимоги ринку логістичних послуг, загальний імідж логістичного оператора ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», можна вважати доцільним впровадження RFID для удосконалення логістичного процесу на складі.

## ВИСНОВКИ

Дослідивши сутність, принципи, цілі та завдання організації логістичного процесу на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», відповідно завдань випускної кваліфікаційної роботи, можна зробити наступні висновки.

1. Належне функціонування складської системи на підприємстві є передумовою безперебійного матеріального потоку у логістичних системах. Тому управління складами відіграє важливу роль і безпосередньо впливає на ефективність роботи підприємств та ланцюгах постачання. У сучасному складському господарстві потрібне використання більш досконалих технологій і методів управління процесами.

Підприємства можуть досягти високих конкурентних позицій за рахунок правильної організації складського господарства та введення до його складу інноваційних розробок. Ведення ефективної діяльності складського господарства можна добитися шляхом вибору оптимальної системи складування, використанням новітніх інформаційних технологій стосовно обліку і управління динамікою матеріальних ресурсів та раціональною організацією та управлінням логістичним процесом на складі логістичного оператора. Автоматизація управління складом покращить якість бізнес-процесів складу.

2. Дослідивши організацію складування на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», можна зробити такі висновки. Підприємство володіє потужною сучасною складською інфраструктурою, що відповідає вимогам до зберігання та вантажопереробки вантажів та надання логістичних послуг підприємствам-замовникам. Склад, що досліджується, побудований з урахуванням вимог технологічних процесів складування, розділений на відповідні технологічні зони, що дозволяють обробити вхідний та вихідний вантажопотоки без їх перехрещення, розподіливши їх у часі за робочими змінами. Побудована відповідна технологічному процесу система бізнес-процесів та операцій, що враховує конфігурацію складу та особливості товарів. Проблемою, що існує на дослідженому складі, є складність проведення інвентаризації та складний механізм розміщення вантажів на місцях зберігання.

Отже, завданням удосконалення системи управління складуванням ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» є розробка рекомендацій до оптимізації та зменшення часу процесу обліку товарів та інвентаризації, та розробка ефективної системи відстеження вантажів в складській системі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА».

3. Провівши оцінювання показників управління логістичним процесом на складі ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» можна зробити висновок, що показники роботи складу мали різнонаправлений характер. Так, пропускна спроможність, зберігання, використання логістичних потужностей, операційні показники в цілому мали тенденцію до зростання, хоча і з певними негативними характеристиками у 2019 році, а фінансово-економічні показники не мали однозначної позитивної тенденції у 2018-2020 роках. Разом з тим, складську систему ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» можна охарактеризувати як стійку, адаптивну, орієнтовану на надання логістичних послуг високої якості.

4. Для удосконалення системи управління складуванням ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» та розвитку інформаційного забезпечення складської логістики запропоновано застосування технології RFID в процесах приймання, інвентаризації, підбору та комплектації, а також відстеження вантажів в складській системі. Важливою та обов'язковою умовою впровадження RFID є інтеграція з системою управління складуванням та використання RFID-терміналів дальнього радіусу дії. ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», впроваджуючи RFID, має досягнути таких результатів: зменшити витрати праці, не допустити помилок персоналу, автоматизувати значну частину роботи; поліпшити обслуговування клієнтів за рахунок своєчасної й акуратної комплектації замовлень; удосконалити обробку інформації за рахунок виключення ручного введення і пов'язаних із цим помилок; зменшити витрати коштів, а також витрати часу від неправильної ідентифікації та відстежування вантажів.

5. Розглянувши переваги і недоліки технологій ідентифікації на складі з точки зору впровадження RFID, можна побачити, що для RFID необхідне чітке виконання всіх вимог бізнес-процесу. Технологія характеризується високою швидкістю ідентифікації об'єктів. Протягом роботи потрібні постійні інвестиції у

витратні матеріали. Пропонується для впровадження на ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА». Вибір технології ідентифікації вантажів ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА» залежить від особливостей та обсягів товароруку підприємства. Кожна технологія має ряд переваг та недоліків, але враховуючи обсяги вантажопереробки, що зростають кожен рік, вимоги ринку логістичних послуг, загальний імідж логістичного оператора ТОВ «РАБЕН УКРАЇНА», можна вважати доцільним впровадження RFID для удосконалення логістичного процесу на складі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Richards G. Warehouse management : a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse / Gwynne Richards. – Second edition. Kogan Page Limited Second edition 2014, 449 p.
2. Fertsch M. (ed.), 2016, Słownik terminologii logistycznej [Dictionary of terms relating to logistics], Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań
3. Niemczyk A., (2015a), Zarządzanie magazynem [Warehouse management], edition 2, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań
4. Niemczyk A., (2015b), Usprawnienie procesu magazynowania przez wdrożenie etykiety logistycznej GS1 [Streamlining the warehousing process by implementing the GS1 logistic label], Logistyka no. 3
5. Richards G., (2014), Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse, 2nd Edition, Kogan Page, London, Philadelphia, New Delhi
6. Tompkins J.A., White J.A., Bozer Y.A., Tanchoco J.M.A., (2010), Facilities Planning, 4th edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey
7. Логістика / [Н.М.Тюріна, І.В. Гой, І.В. Бабій]. – К. : Центр учбової літератури, 2015. – 392 с.7.
8. Риндич І.В. Автоматизація складу – як система управління складською логістикою / І. Риндич [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/18089/1/c%20Риндич.doc>.
9. Алькема В. Г. Логістика. Теорія та практика [навч. посібник] / В. Г. Алькема, О. М. Сумець. –К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2018. –272 с
10. ТОВ «Рабен Україна» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ukraine.raben-group.com>
11. Qguar WMS – система управління складом. – 2016. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://quantum-int.com/qguar-wms-sistema-upravleniya-skladom/?lang=uk&lang=uk>.

12. Бакута А. Теоретичні основи логістики: минуле та сьогодення [Електронний ресурс] / А. Бакута. – Режим доступу : <http://www.nbu.gov.ua/>
13. Носар А. А. Розвиток сфери складської логістики: регіональні особливості, національні тенденції та міжнародний досвід / А. А. Носар // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. - 2020. - № 6. - С. 336-340.
14. Гірна О. Б. Логістичні рішення у складській діяльності холодної логістики / О. Б. Гірна, М. О. Колос // Інфраструктура ринку. - 2020. - Вип. 46. - С. 30-35.
15. Гандурський А. В. Переваги впровадження іт-систем управління складом на прикладі WMS Logistic Vision Suite в логістичному комплексі Roshen / А. В. Гандурський // ScienceRise. - 2015. - № 1(1). - С. 37-39.
16. Наumenко М. О. Аналіз напрямів подолання труднощів складського господарства при забезпеченні логістичних процесів / М. О. Наumenко // ScienceRise. - 2019. - № 2-3. - С. 13-16.
17. Репіч Т. А. Удосконалення логістичних процесів на складі / Т. А. Репіч, Н. Г. Подрез // Молодий вчений. - 2020. - № 1(1). - С. 12-15.
18. Петухова О. М. Удосконалення організації логістичних процесів на складі підприємства / О. М. Петухова, О. С. Ткачук. // Ефективна економіка. - 2018. - № 1.
19. Щербина В. В. Оцінка ефективності складської логістики підприємств / В. В. Щербина, О. В. Борщенко // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті. - 2019. - Вип. 4. - С. 38-48.
20. Чукурна О. П. Удосконалення системи складської логістики в контексті технологій "Індустрії 4.0" / О. П. Чукурна, В. С. Ніценко, М. В. Михайлова, Р. Д. Одиноків // Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. - 2018. - Вип. 1. - С. 220-232.
21. Гафтуняк А. М. Удосконалення логістичного процесу на складі з допомогою "lean" технологій / А. М. Гафтуняк // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Серія :

Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості. - 2014. - № 2. - С. 157-161.

22. Нікогосян Н. І. Дослідження інфраструктури та вибір місця будівництва складу: логістичний підхід / Н. І. Нікогосян, В. В. Титок, О. О. Цяцько // Інвестиції: практика та досвід. - 2018. - № 23. - С. 61-66.

23. Петухова О. М. Підвищення ефективності управління логістичними процесами на складах підприємства / О. М. Петухова, Є. Д. Чорна // Молодий вчений. - 2018. - № 1(2). - С. 957-961.

24. Петренко О. І. Управління складською діяльністю промислових підприємств на логістичних засадах / О. І. Петренко, Д. О. Сичков. // Ефективна економіка. - 2017. - № 6.

25. Шишкін В. О. Оптимізація логістичних процесів на складі промислового підприємства / В. О. Шишкін, М. С. Ніколов // Менеджмент та підприємництво: тренди розвитку. - 2017. - Вип. 1. - С. 72-80.

26. Радін В. Г. Організація логістичного процесу на складі / В. Г. Радін // Управління розвитком. - 2014. - № 8. - С. 137-140.

27. Джуга М. М. Логістичний процес на складі: основні проблеми ефективності складування / М. М. Джуга // Управління розвитком. - 2014. - № 8. - С. 127-130.

28. The Management of Business Logistics. John J. Coyle, Edward J. Bardi, C. John Langley, Jr. – West Publishing Company, St. Poul, USA

29. Paul A. Myerson. Supply Chain and Logistics Management Made Easy: Methods and Applications for Planning, Operations, Integration, Control and Improvement, and Network Design. Pearson FT Press, 2015. – 353 p.

30. Сервіс перевірки контрагентів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company\\_details/37582989/](https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company_details/37582989/)

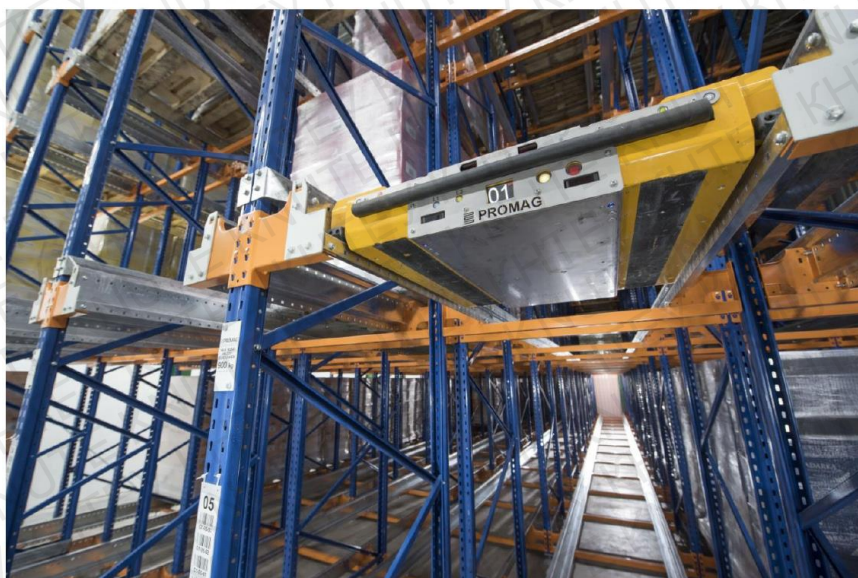
31. Jiří Tenge, Jana Pekná. Alternative Methods of Using RFID Technology to Identify Transport Units / New Approaches in Management of Smart Manufacturing Systems. July 2020, 277-292 pp.

## ДОДАТКИ

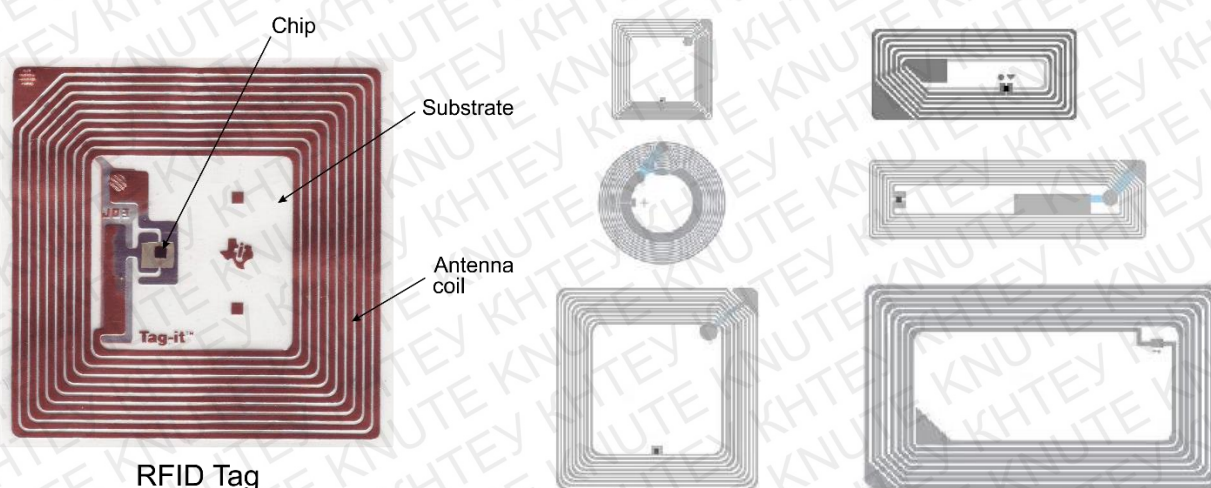
Додаток А

|                                                                                      |                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| MALINA Sp. z o.o.<br>UL. PRZYKŁADOWA 12 61-371 POZNAŃ                                |                                             |
| <b>WODA NATURALNA 0,5 l x 10</b>                                                     |                                             |
| Ilość opak. jedn.<br>60 x 10 = 600                                                   |                                             |
| CONTENT / ZAWARTOŚĆ:<br><b>05901234500128</b>                                        | COUNT / LICZBA:<br><b>60</b>                |
| BEST BEFORE / NAJLEPSZE DO:<br><b>10.06.2016 (dd.mm.yyyy)</b>                        | BATCH / LOT / SERIA:<br><b>123789456/KS</b> |
| SSCC:<br><b>059012345000000098</b>                                                   |                                             |
|    |                                             |
| (02)05901234500128(37)60                                                             |                                             |
|   |                                             |
| (15)160610(10)123789456/KS                                                           |                                             |
|  |                                             |
| (00)059012345000000098                                                               |                                             |

Вантажна етикетка для маркування палети



**Система консольних стелажів, які завантажуються та розвантажуються  
рухомою платформою**



**Конструкція та види RF-міток**



**RFID-термінал**



**RFID-ворота**