

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет науки і технологій

Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»  
(назва факультету/ННЦ)

«Транспортна інфраструктура»  
(повна назва кафедри)

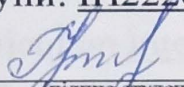
Пояснювальна записка  
до кваліфікаційної роботи  
ОС «магістр»  
(ступінь вищої освіти)

на тему: Дослідження відповідності залізничного підприємства  
Локомотивного депо Львів-Захід відповідно вимогам встановлених в  
регламенті ЄС 2019/779

за освітньою програмою «Інтероперабельність і безпека на залізничному  
транспорті»

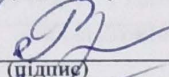
зі спеціальності: 273 «Залізничний транспорт»  
(шифр і назва спеціальності)

Виконала: студентка групи: ІН2226

  
(підпис студента)

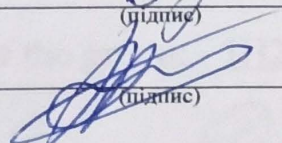
/Оксана ГАДОМСЬКА /  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:

  
(підпис)

/ к.с.-г.н. Руслана РОП /  
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

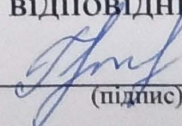
Нормоконтролер:

  
(підпис)

/ зав. каф. Олексій ТЮТЬКІН /  
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з  
праць інших авторів без відповідних посилань.

Студентка

  
(підпис)

Дніпро – 2024 рік

**Ministry of Education and Science of Ukraine**  
**Ukrainian State University of Science and Technologies**

**Building, architecture and infrastructure**  
(faculty/TRC)

---

**Transport infrastructure**  
(department)

---

**Explanatory Note**  
**to Master's Thesis**  
**Master**  
(higher education degree)

on the topic: Study of the compliance of the railway enterprise of the Lviv-West Locomotive depot in accordance with the requirements established in the EU regulation 2019/779

according to educational curriculum Interoperability and safety in railway transport  
in the Specialization: 273 Railway Transport  
(Specialization and its code )

Done by the student of the group: IH2226 /Oksana HADOMSKA /  
(name, surname)

Scientific Supervisor: / Ruslana Rop /  
(position, name, surname)

Normative controller : / Head of Dept. Oleksii TIUTKIN /  
(position, name, surname)

**Міністерство освіти і науки України**  
**Український державний університет науки і технологій**

Факультет: «Будівництво, архітектура та інфраструктура»

Кафедра: «Транспортна інфраструктура»

Рівень вищої освіти: «Магістр»

Освітня програма: «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

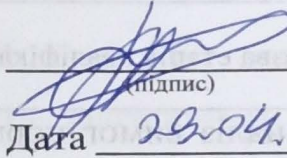
Спеціальність: 273 «Залізничний транспорт»

(шифр та назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

«Транспортна інфраструктура»



Олексій ТЮТКІН  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата 29.04.2023

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу

ОС «магістр»

(ступінь вищої освіти)

студенту

Гадомській Оксані Тарасівній

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи:

«Дослідження відповідності залізничного підприємства  
Локомотивного депо Львів-Захід відповідно вимогам  
встановлених в регламенті ЄС 2019/779»

Керівник роботи:

Роп Руслана Юріївна, к.с-г.н.

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від

«28» квітня 2023 р.

№ 360ст

2. Строк подання студентом роботи:

«15» січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Результати аналізу нормативних документів та схеми депо і дані, що отримані під час пошуку в Internet.

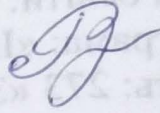
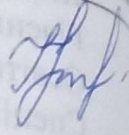
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

Вступ. Розділ 1. Аналіз вимог нормативних документів європейського союзу щодо сертифікації ЕСМ. Розділ 2. Вимоги до залізничних підприємств відповідно до Регламенту ЄС 2019/779. Розділ 3. Загальна характеристика депо, як підприємства з обслуговування рухомого складу. Розділ 4. Рекомендації щодо процедури отримання сертифікату залізничним підприємством. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Презентація за матеріалами досліджень, викладених в магістерській роботі (PowerPoint, 10...12 слайдів).

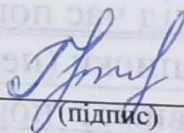
6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
1-4	Роп Р.Ю		

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

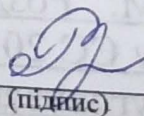
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Розділ 1. Аналіз вимог нормативних документів європейського союзу щодо сертифікації ЕСМ.	30.10.2023-19.11.2023	
2	Розділ 2. Вимоги до залізничних підприємств відповідно до Регламенту ЄС 2019/779.	20.11.2023-03.12.2023	
3	Розділ 3. Загальна характеристика депо, як підприємства з обслуговування рухомого складу.	04.12.2023-24.12.2023	
4	Розділ 4. Рекомендації щодо процедури отримання сертифікату залізничним підприємством. Висновки. Оформлення ВКР.	25.12.2023-07.01.2024	
5	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	08.01.2024-14.01.2024	
6	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	15.01.2024	
7	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	Згідно з планом ЕК	

Студентка

  
(підпис)

Оксана ГАДОМСЬКА  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

  
(підпис)

Руслана РОП  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи магістра:

63 стор., 18 рис., 4 табл., 19 літературних джерел.

Об'єкт розробки – залізничне підприємство, локомотивне депо «Львів-Захід».

Мета роботи – метою магістерської роботи є дослідження відповідності залізничного підприємства Локомотивного депо «Львів-Захід» вимогам встановлених в Регламенті ЄС 2019/779.

Метод дослідження – відповідність залізничного підприємства вимогам Регламенту ЄС 2019/779.

В магістерській роботі виконано аналіз нормативних документів Європейського Союзу щодо вимог, які необхідно забезпечити для отримання сертифікату ЕСМ для суб'єктів технічного обслуговування.

Приведено вимоги до процедури отримання сертифікату ЕСМ оскільки це дає можливість виконувати функції з технічного обслуговування на ринку ЄС, що для українських підприємств є важливим напрямком розвитку.

Приведено загальну характеристику депо та описано функціонування депо, як підприємства, що відповідає за утримання у технічно справному стані рухомого складу залізничного транспорту. Також проаналізовано методи та структури за якими розробляється система управління ризиками у ЄС на підприємстві, яке займається технічним обслуговуванням транспортних одиниць. Підхід до управління ризиками, спричиненими змінами, також стандартизований у всьому ЄС та має базуватися на принципах, що викладені у Загальному методі оцінки безпеки для аналізу та оцінки ризиків.

Ключові слова: ДЕПО, СЕРТИФІКАТ ЕСМ, ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, СУМІСНІСТЬ, РУХОМИЙ СКЛАД, РЕМОНТ ЛОКОМОТИВІВ.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	8
<b>1 АНАЛІЗ ВИМОГ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ</b> .....	9
<b>ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ЩОДО СЕРТИФІКАЦІЇ ЕСМ</b> .....	9
<b>1.1 Загальні положення</b> .....	9
<b>1.2 Аналіз процедури отримання сертифікату ЕСМ (суб'єктів технічного обслуговування)</b> .....	11
<b>1.3 Технічне обслуговування рухомого складу в системі ЕСМ</b> .....	12
<b>1.4 Введення в дію сертифікації ЕСМ</b> .....	16
<b>1.5 Висновки до розділу 1</b> .....	18
<b>2 ВИМОГИ ДО ЗАЛІЗНИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ ВІДПОВІДНО ДО РЕГЛАМЕНТУ ЄС 2019/779</b> .....	20
<b>2.1 Застосування Регламенту ЄС 2019/779</b> .....	20
<b>2.2 Критичні компоненти безпеки відповідно до Регламенту ЄС 2019/779</b> .	21
<b>2.3 Обов'язки та сертифікація організацій, що виконують обслуговування транспортних одиниць відповідно до Регламенту ЄС 2019/779</b> .....	22
<b>2.4 Залучення підрядних організацій для обслуговування транспортних одиниць відповідно до Регламенту ЄС 2019/779</b> .....	26
<b>2.5 Висновки до розділу 2</b> .....	27
<b>3 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕПО, ЯК ПІДПРИЄМСТВА З ОБСЛУГОВУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ</b> .....	28
<b>3.1 Характеристика депо і експлуатаційного парку</b> .....	28
<b>3.2 Аналіз основних параметрів підприємства</b> .....	32
<b>3.3 Аналіз показників роботи локомотивного депо</b> .....	33

<b>3.4 Висновки до розділу 3.....</b>	<b>35</b>
<b>4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОЦЕДУРИ ОТРИМАННЯ СЕРТИФІКАТУ ЗАЛІЗНИЧНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Вимоги та критерії оцінки для організацій, які подають заявку на отримання сертифіката ЕСМ .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2 Управління ризиками на підприємстві залізничного транспорту в країнах ЄС .....</b>	<b>39</b>
<b>4.3 Побудова системи управління ризиками .....</b>	<b>42</b>
<b>4.4 Складники які впливають на систему управління ризиками.....</b>	<b>45</b>
<b>4.5 Методи, які використовуються для оцінки ризику на залізничному транспорті.....</b>	<b>46</b>
<b>4.6 Забезпечення дотримання вимог безпеки .....</b>	<b>57</b>
<b>4.7 Висновки до розділу 4.....</b>	<b>58</b>
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>60</b>
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....</b>	<b>62</b>

## ВСТУП

Залізничний транспорт є потужним сектором господарства України, який виконує перевезення вантажів та пасажирів у межах та за межами країни. Складовою безперебійної роботи залізничного транспорту є різні види залізничних підприємств та структурних підрозділів, продукція (функції) яких складає основу залізничного транспорту. Одним з головних підприємств залізничної галузі є локомотивні депо, що забезпечують залізницю тяговими рухомими одиницями. Локомотивні депо здійснюють експлуатацію, технічне обслуговування, технічний огляд, ремонт та модернізацію рухомого складу залізниць.

Актуальність теми. Вступ України в ЄС передбачає дотримання законодавства, нормативів та регламентів, що діють в ЄС, всіма учасниками ринку перевезень. Для того щоб забезпечувати безпеку залізничних перевезень в ЄС запроваджено систему сертифікації відповідно до Регламенту 2019/779, Директиви ЄС 2016/798, Директиви ЄС 2016/797. На сьогоднішній день на українському ринку не існує системи сертифікації залізничних підприємств проте діють певні ДСТУ. Така ситуація стане бар'єром для забезпечення перевізного процесу, оскільки українські підприємства не зможуть обслуговувати рухомий склад який може курсувати іншими країнами ЄС. Тому слід досліджувати діючі Директиви і Регламенти та розробляти рекомендації, з урахуванням національних особливостей, по відповідності підприємств залізничного сектору нормативній документації ЄС.

Тому питання дослідження відповідності залізничного підприємства вимогам встановлених в регламенті ЄС 2019/779, які розглядаються у магістерській роботі є актуальними і своєчасними для їх виконання.

# 1 АНАЛІЗ ВИМОГ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ЩОДО СЕРТИФІКАЦІЇ ЕСМ

## 1.1 Загальні положення

16 вересня 2014 р. Верховна Рада України та Європейський Парламент синхронно ратифікували Угоду про асоціацію між Україною та ЄС.

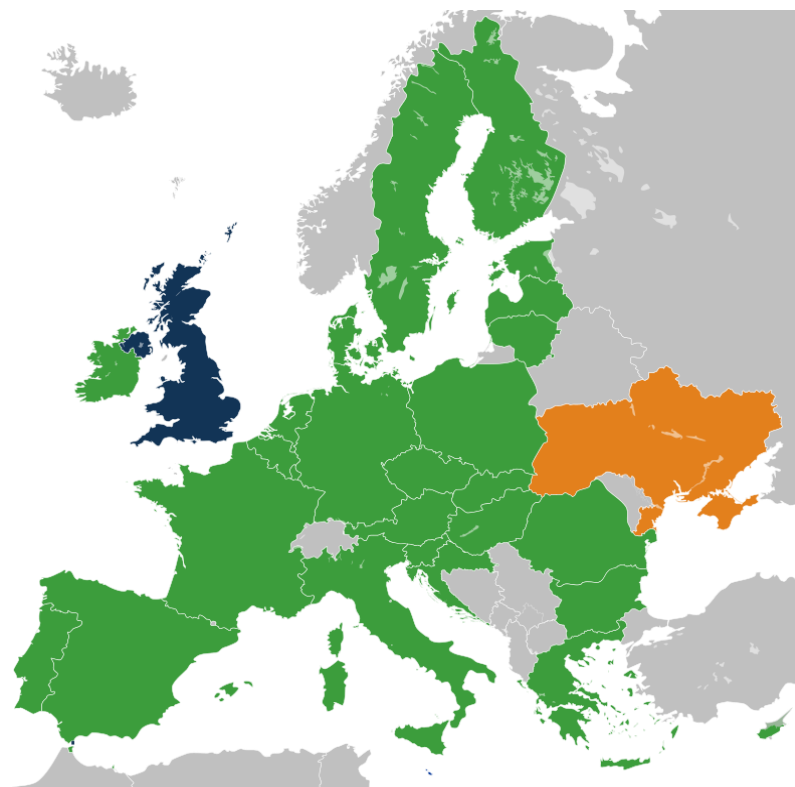





Рисунок 1.1 – Карта ЄС [1]:  - Європейський Союз;  - Україна;  - Об'єднане Королівство (колишній член ЄС, угода діяла до 31 грудня 2020 року)

Відповідно до Статті 368 «Співробітництво між Сторонами має на меті сприяння реструктуризації та оновленню транспортного сектору України і поступовій гармонізації діючих стандартів та політики з існуючими в ЄС, зокрема шляхом впровадження заходів, викладених у Додатку XXXII до цієї Угоди, без шкоди для зобов'язань, що впливають з окремих транспортних угод, укладених між Сторонами. Реалізація зазначених заходів не суперечить правам та обов'язкам Сторін відповідно до міжнародних угод, учасницями яких вони є, або участі Сторін в міжнародних організаціях.»

У 2016 році було прийнято 4-й залізничний пакет (технічна складова): основний перегляд регламенту ERA, директив щодо сумісності та безпеки: нові ролі та обов'язки для ERA, єдиний сертифікат безпеки та вдосконалений процес авторизації транспортних засобів.

Четвертий залізничний пакет це набір із 6 законодавчих документів, спрямованих на уніфікацію та спрощення ринку залізничних послуг в Європейському Союзі. Пакт був підготовлений для відновлення та підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту ЄС. 4-й залізничний пакет складається з двох основних компонентів [2].

Технічна складова Четвертого залізничного пакету, включає:

- Регламент (ЄС) 2016/796 про Агенство залізниць Європейського Союзу та скасування Регламенту (ЄС) № 881/2004 [3];
- Директива (ЄС) 2016/797 про сумісність залізничної системи в Європейському Союзі (перероблена Директива 2008/57/ЄС) [4];
- Директива (ЄС) 2016/798 про безпеку залізниці (перероблена Директива 2004/49/ЄС) [5];

Технічна складова має на меті:

- посилення ролі Залізничного агентства Європейського Союзу (ERA) [7], яке візьме на себе деякі повноваження національних органів безпеки (NSA) у державах-членах ЄС,
- видача єдиних сертифікатів безпеки та дозволів на розміщення залізничного транспортного засобу на ринку RRA, яка також попередньо авторизує систему ERTMS.
- функціонування ERA як «One Stop Shop» – єдиного вікна через ІТ-платформу, за допомогою якої заявники зможуть подавати заявки та надсилати документи.

Від впровадження (прийняття) Четвертого залізничного пакету, очікуються наступні зміни:

- значна лібералізація ринку інтермодальних перевезень;
- підвищення інтермодальної конкурентоспроможності залізниць;

- спрощення правил ліцензування перевізників;
- можливість укладання нових видів договорів між перевізниками та менеджерами інфраструктури;
- можливість узгодження тарифів на доступ до залізничної інфраструктури.

## 1.2 Аналіз процедури отримання сертифікату ЕСМ (суб'єктів технічного обслуговування)

Правова основа для процесу сертифікації відповідно до пункту 2 Регламенту [6], «мета системи сертифікації полягає в тому, щоб забезпечити основу для гармонізації вимог і методів для оцінки спроможності організацій, відповідальних за технічне обслуговування в Союзі».

Схема взаємодії нормативних документів для процесу сертифікації приведена рис. 1.2.

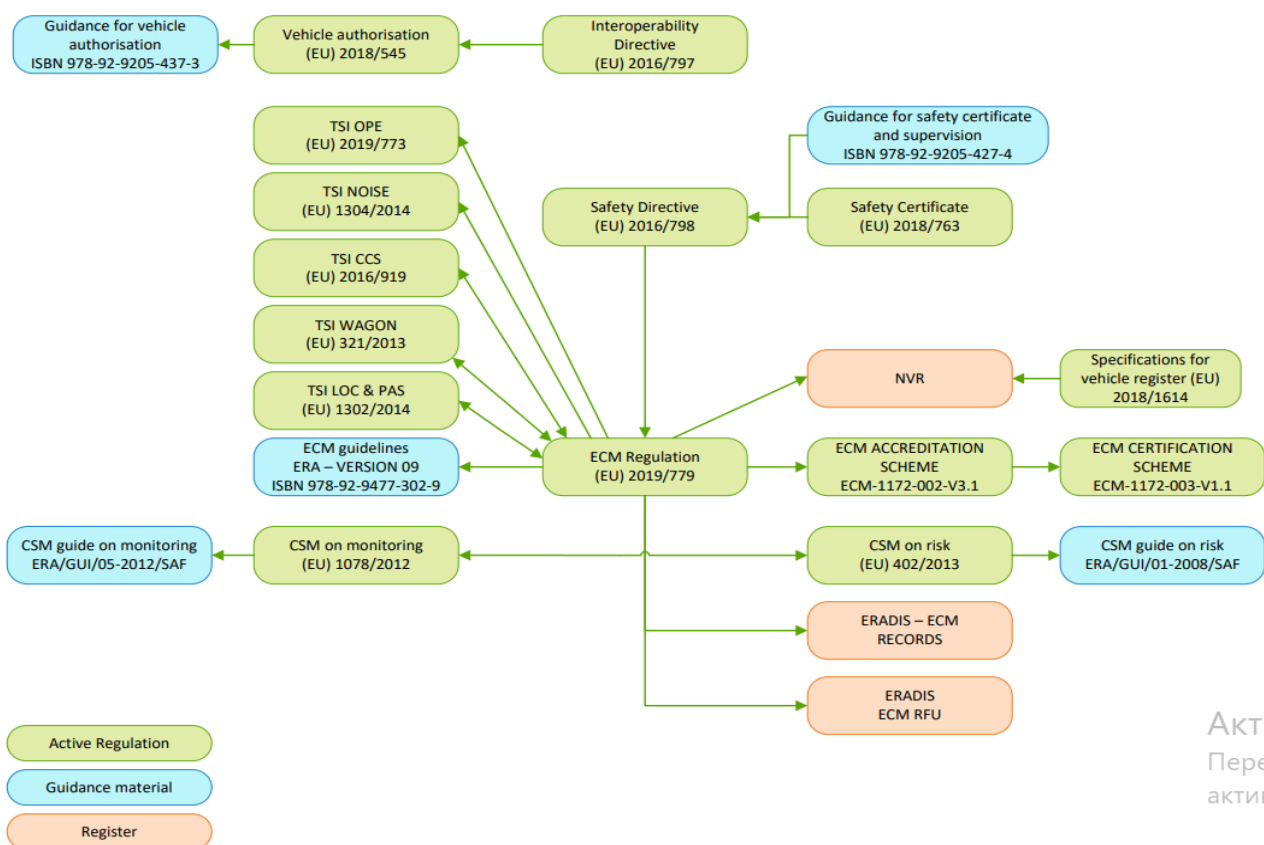


Рисунок 1.2 – Структура нормативних документів, що пов'язані з Регламентом [6]

Відповідно до пункту 11 Регламенту [6], «оцінка органом сертифікації

заявки на сертифікат ЕСМ є оцінкою здатності заявника керувати діяльністю з технічного обслуговування та виконувати експлуатаційні функції технічного обслуговування самостійно або через контракти з іншими органами, такими як майстерні з технічного обслуговування, які відповідають за виконання цих функцій або частини цих функцій».

Стаття 7 Регламенту [6] вказує, що заявник на сертифікацію ЕСМ «повинен надати документальне підтвердження вимог і процедур, викладених у Додатку II», а «орган сертифікації перевіряє виконання вимог, викладених у Додатку II. З цією метою він може здійснити відвідування організації, яка відповідає за технічне обслуговування».

Тобто з приведеного вище, бачимо, що процес отримання сертифікату ЕСМ складається з двох етапів:

1. оцінка системи технічного обслуговування через системні документальні підтвердження та;
2. оцінка впровадження системи технічного обслуговування, що включає відвідування місця як з метою перевірки виконання вимог, викладених у Регламенті [6], так і з посиланням на Додаток II Регламенту [6].

### **1.3 Технічне обслуговування рухомого складу в системі ЕСМ**

Будь-який рухомий склад при його експлуатації буде зношуватися або може бути пошкоджений і тому не буде повністю відповідати проектному стану. Тому, для приведення даного транспортного засобу в проектний робочий стан потрібне технічне обслуговування.

Технічне обслуговування рухомого складу може виконуватись у депо, майстернях, цехах та ін..

Майстерня технічного обслуговування це мобільний або стаціонарний об'єкт, що складається з персоналу, включно з тими, хто відповідає за керівництво, інструментів і засобів, організованих для проведення технічного обслуговування транспортних засобів, частин, компонентів або вузлів транспортних засобів [8].

Майстерня технічного обслуговування (депо) це організація, яка має керівництво, персонал, інструменти та засоби, необхідні для виконання операцій з технічного обслуговування самого транспортного засобу або його частин і компонентів. Мобільні бригади, залежно від структури, де виконуються роботи з технічного обслуговування, а також відповідають вимогам визначення майстерні з технічного обслуговування, як визначено вище, прирівнюються до майстерень з технічного обслуговування.

Майстерня технічного обслуговування (депо) може відповідати за всю систему технічного обслуговування (ЕСМ-F4) або її частини, як описано в статті 14 п.3, d Директиви (ЄС) 2016/798 [8].

Згідно Регламенту 2019/779 [6], система технічного обслуговування складається з таких функцій:

a) ЕСМ-F1, який контролює та координує функції технічного обслуговування, зазначені в пунктах (b) - (d), і забезпечує безпечний стан транспортного засобу в залізничній системі;

b) ЕСМ-F2, який відповідає за керування документацією з технічного обслуговування, включаючи керування конфігурацією, на основі проектних та експлуатаційних даних, а також продуктивності та досвіду;

c) ЕСМ-F3, який керує зняттям з експлуатації для технічного обслуговування та його поверненням до роботи після технічного обслуговування;

d) ЕСМ-F4, який забезпечує необхідне технічне обслуговування транспортного засобу або його частин, включаючи документацію щодо передачі в експлуатацію.

«Передача в експлуатацію» (RTS) це підтвердження від ЕСМ-F4 до ЕСМ-F3, що всі замовлені роботи з технічного обслуговування виконано відповідно до документації з технічного обслуговування. Це підтвердження можна помітити як задокументовану інформацію на папері або визначений електронний канал інформації. Він повинен бути простежуваним. ЕСМ-F3 визначає, які записи технічного обслуговування необхідні для виконання

завдання. Він надає ці документи разом із своїм замовленням на технічне обслуговування як основу для створення «повідомлення RTS». ЕСМ-F4 виконує замовлену роботу, завершує записи про технічне обслуговування та повідомляє про виявлені, але не вирішені недоліки, пов'язані з безпекою [8].

На додаток до офіційного повідомлення RTS, ЕСМ-F3 може знадобитися така інформація:

- записи про виконану роботу, вкл. будь-які висновки, (додатковий) час для виконання тощо;
- записи незапланованих робіт, виконаних через виявлення та в т.ч. випуск ЕСМ-F3;
- записи про остаточне випробування рухомого складу;
- записи про випробування основних компонентів (включаючи використані випробувальні пристрої);
- списки заміненних частин (включаючи їх точну ідентифікацію);
- перелік недоліків, що стосуються безпеки;
- перелік недоліків, пов'язаних з надійністю, за запитом;
- будь-яка інформація про стан транспортного засобу або компонента, як запитує ЕСМ-F3 (у разі технічного обслуговування на основі стану).

ЕСМ-F4 доставляє набір документів узгодженим каналом до ЕСМ-F3. Звіт має включати всю інформацію, пов'язану з обмеженнями щодо технічного обслуговування через заходи з технічного обслуговування, що впливають на робочий стан транспортного засобу, для того, щоб залізничне підприємство могло прийняти рішення про встановлення експлуатаційних обмежень щодо використання для забезпечення безпечної експлуатації. Схематично процес зображено на рис. 1.3.

Коли це буде завершено, транспортний засіб готовий покинути майстерню та фізично повернутися до комерційної експлуатації, однак для цього ЕСМ-F3 запитує «повідомлення про повернення до експлуатації».

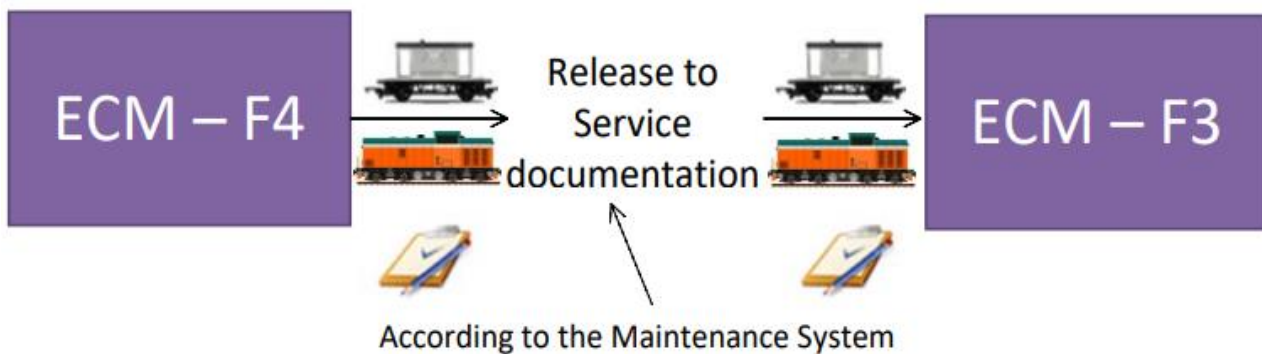


Рисунок 1.3 – Схема проходження технічного обслуговування від ECM-F4 до ECM-F3 [8]

«Повернення до експлуатації» вважається відповідальним етапом. Формально це підтвердження суб'єктом технічного обслуговування того, що транспортний засіб знаходиться в безпечному для експлуатації стані. Залізничне підприємство може експлуатувати транспортний засіб у мережі лише за наявності дійсного «Повідомлення про повернення до експлуатації», схема проходження цього етапу приведена на рис. 1.4 [8].

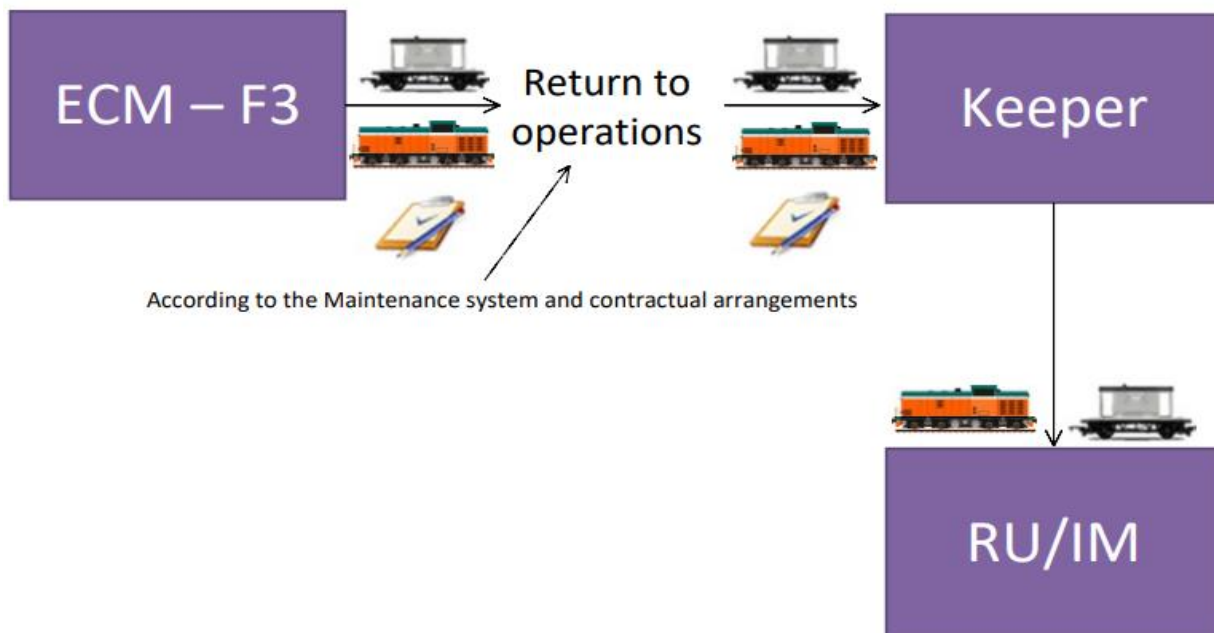


Рисунок 1.4 – Схема проходження технічного обслуговування від ECM-F3 до «повернення в експлуатацію» [8]

Формальний підхід припускає, що транспортний засіб передається суб'єктом технічного обслуговування до утримувача. Далі транспортний засіб

передається від утримувача до залізничного підприємства, яке несе відповідальність за правильне використання транспортного засобу. Фактично транспортний засіб доставляється до узгодженого пункту передачі, звідки приймається в експлуатацію після оформлення «повідомлення про повернення в експлуатацію».

ЕСМ-F3 встановлює «Повідомлення про повернення в експлуатацію» на основі документації з ЕСМ-F4. Обов'язок полягає в тому, щоб перевірити документацію на повноту та з'ясувати, чи є в списку недоліки, що стосуються безпеки, які можуть спричинити обмеження використання. Повідомлення про повернення до експлуатації може бути як документована інформація на папері або визначений електронний інформаційний канал.

У визначенні «повернення в експлуатацію» відповідно до статті 2 (d) Регламенту 2019/779 [6] зазначено, що можна відправити повернення в експлуатацію залізничному підприємству або власнику. Особливо, коли необхідне обмеження використання, ЕСМ-F3 зобов'язаний надати це відповідальному залізничному підприємству або через утримувача за договірною угодою.

Обов'язком залізничного підприємства є розгляд інформації, включеної до «Повернення в експлуатацію», з метою встановлення та забезпечення експлуатації транспортного засобу в безпечному стані.

Насправді утримувач практично не бере участі в цьому процесі, тому існує функціональний прямий контакт між ЕСМ та залізничним підприємством. Щоб уникнути плутанини під час розподілу обов'язків, зазвичай жодна інформація, окрім тієї, що повідомляється про транспортний засіб, не повинна надаватися залізничному підприємству [8].

#### **1.4 Введення в дію сертифікації ЕСМ**

Якщо розглядати Регламент ЄС 2019/779 [6] у контексті суб'єктів, відповідальних лише за технічне обслуговування вантажних вагонів, немає значних змін, оскільки, організація повинна бути сертифікована як ЕСМ. У

цьому випадку, інші два фактори - чи ЕСМ є також перевізником або менеджером, і як використовуються його транспортні засоби - не мають вагомого значення. Для цієї ситуації не передбачено перехідного періоду, і сертифікати ЕСМ, видані до цього часу тим, хто відповідає за технічне обслуговування вантажних вагонів, залишаються чинними (згідно зі статтею 16 Регламенту 2019/779 [6]). Тому суб'єкти господарювання можуть продовжувати свою діяльність на підставі наявних дозволів.

Починаючи з 16.06.2020, будь-який сертифікат ЕСМ повинен видаватись відповідно до Регламенту 2019/779 [6] особам, відповідальним за технічне обслуговування. Структура обов'язковості сертифікату ЕСМ приведена на рис. 1.5.

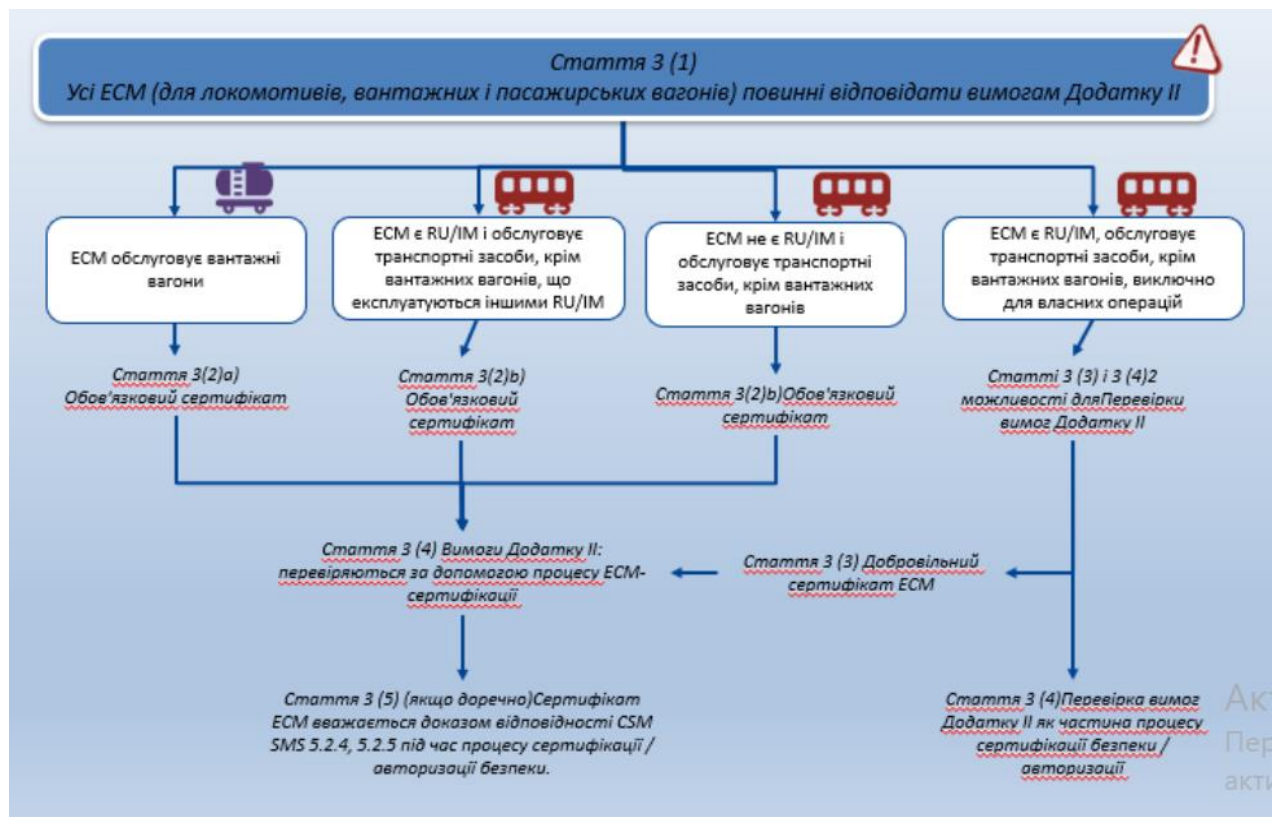


Рисунок 1.5 – Структура обов'язковості сертифікату ЕСМ

На рис 1.6 показано деталі перехідного періоду, як це передбачено Регламентом ЄС 2019/779 [6].

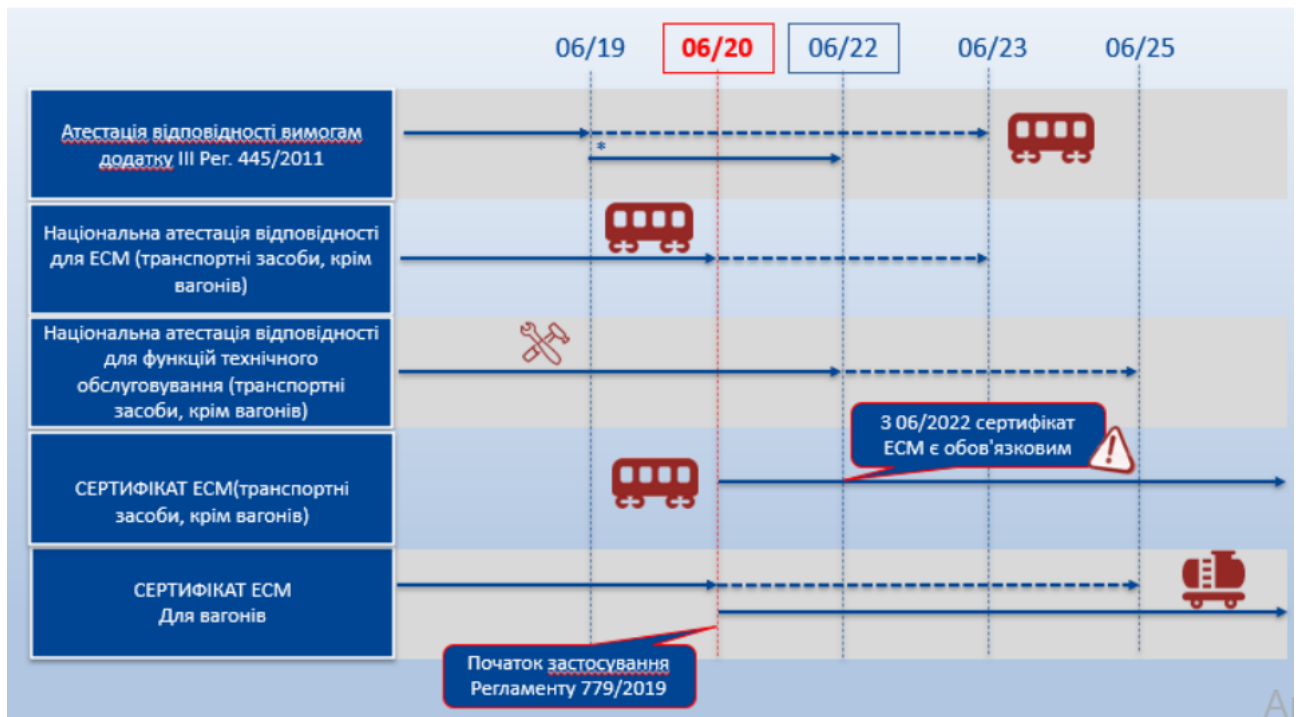


Рисунок 1.6 – Структура обов'язковості сертифікату ЕСМ

Якщо залізничне підприємство заявлене як таке, що обслуговує транспортні засоби виключно для власних операцій, і є сертифікат безпеки або дозвіл на безпеку, то можете продовжувати працювати та обслуговувати транспортні засоби виключно для власних операцій до закінчення терміну дії існуючого сертифіката безпеки та на момент поновлення сертифіката оцінка, проведена уповноваженим органом, охоплюватиме всі вимоги додатку II Регламенту 2019/779 [6].

## 1.5 Висновки до розділу 1

У результаті аналізу приведеного вище можна сформулювати наступні висновки:

1. Прийняття 4-го залізничного пакету у 2016 році зумовило перегляд регламенту ERA, директив щодо сумісності та безпеки, нові ролі та обов'язки для ERA єдиний сертифікат безпеки та вдосконалений процес авторизації транспортних засобів.

2. Сертифікат ЕСМ є важливим компонентом на ринку для підприємств з технічного обслуговування, оскільки це дає можливість виконувати

експлуатаційні функції технічного обслуговування самостійно або через контракти з іншими органами, такими як майстерні з технічного обслуговування, які відповідають за виконання цих функцій або частини цих функцій.

3. Процес отримання сертифікату ЕСМ складається з двох етапів: 1) оцінка системи технічного обслуговування через системні документальні підтвердження; 2) оцінка впровадження системи технічного обслуговування, що включає відвідування місця як з метою перевірки виконання вимог, викладених у Регламенті [6], так і з посиланням на Додаток II Регламенту [6].

## **2 ВИМОГИ ДО ЗАЛІЗНИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ ВІДПОВІДНО ДО РЕГЛАМЕНТУ ЄС 2019/779**

### **2.1 Застосування Регламенту ЄС 2019/779**

Регламент встановлює систему сертифікації суб'єктів технічного обслуговування (сертифікат ЕСМ), включаючи функції технічного обслуговування, які є прописані у статті 14 п.3 Директиви (ЄС) 2016/798 [5].

Регламент ЄС 2019/779 [6] встановлює вимоги, яким повинні відповідати суб'єкти, відповідальні за технічне обслуговування, щодо управління критично важливими для безпеки компонентами.

Даний Регламент застосовується до всіх транспортних засобів і вводить можливість для сертифікації функцій технічного обслуговування, які виконуються на умовах договору сторонніми виконавцями (підрядниками).

Передбачається, що система сертифікації відбувається наступним чином:

1. Будь-яка організація, відповідальна за технічне обслуговування, повинна задовольняти вимоги Додатку II щодо всіх транспортних засобів, які підпадають під дію Директиви (ЄС) 2016/798.

2. Сертифікація ЕСМ, яка встановлює відповідність вимогам Додатку II, є обов'язковою для будь-якої організації, що відповідає за технічне обслуговування (наприклад відповідальний за технічне обслуговування вантажних вагонів або ж яка не є залізничною компанією чи менеджером інфраструктури проте обслуговує транспортні засоби виключно для власних операцій).

3. Добровільно (не обов'язково) будь-яка організація, що відповідає за технічне обслуговування транспортних засобів, може подати заявку на отримання сертифіката ЕСМ.

4. Відповідність Додатку II повинна бути підтверджена через сертифікацію ЕСМ, або якщо це залізничне підприємство то через процес сертифікації безпеки, а якщо менеджер інфраструктури то через процес авторизації безпеки.

## 2.2 Критичні компоненти безпеки відповідно до Регламенту ЄС 2019/779

Згідно [6] для управління критично важливими для безпеки компонентами суб'єкт, відповідальний за технічне обслуговування, повинен брати до уваги початкову ідентифікацію критично важливих для безпеки компонентів виробником транспортного засобу разом із спеціальними інструкціями з технічного обслуговування, записаними в технічних файлах підсистем, зазначених у ст. 15(4) Директиви (ЄС) 2016/797.

Суб'єкт, який має відповідальність за технічне обслуговування, повинен постачати інформацію залізничним підприємствам та менеджерам інфраструктури, які управляють транспортними засобами, а також утримувачам, виробникам і власникам дозволів на транспортні засоби та дозволи типу транспортних засобів. Ця інформація включає в себе результати технічного обслуговування, зокрема виявлені аномалії, окрім зносу.

Якщо під час технічного обслуговування транспортного засобу з'являються свідчення, що компонент, який раніше не розглядався як критичний для безпеки, тепер слід вважати таким, організація, що відповідає за технічне обслуговування, має повідомити виробника, власника дозволу на тип транспортного засобу і власника дозволу на сам транспортний засіб без зайвої затримки.

Для визначення, чи є компонент критичним для безпеки, виробник, якщо його можна ідентифікувати, має провести оцінку ризику, враховуючи призначення компонента і умови його експлуатації. Відповідні процедури технічного обслуговування повинні бути скориговані організацією, відповідальною за технічне обслуговування, якщо це необхідно, для забезпечення моніторингу та безпечного технічного обслуговування цього компонента. Критичні для безпеки компоненти, включно з тими, що визначені вище, повинні реєструватися у відповідній документації транспортного засобу та керуватися ними таким чином [6]:

- виробники керують інформацією про критичні для безпеки компоненти та відповідні інструкції з технічного обслуговування, пов'язані з ними, за допомогою посилань у технічному файлі підсистем, зазначених у статті 15(4) Директиви (ЄС) 2016/797 [4];
- органи, відповідальні за технічне обслуговування, повинні керувати критично важливими для безпеки компонентами та відповідними інструкціями з технічного обслуговування, а також відповідними діями з технічного обслуговування в файлі технічного обслуговування або документації, зазначеній у статті 14 Директиви (ЄС) 2016/798 [5].

Суб'єкт, який відповідає за технічне обслуговування, має повідомляти залізничний сектор та галузь залізничного постачання про будь-які нові або несподівані висновки, що стосуються безпеки. Це включає в себе результати технічного обслуговування, якщо вони вказують на потенційні ризики для більшої кількості учасників та можливо потребують покращеного контролю. Організація, яка відповідає за технічне обслуговування, повинна використовувати для цього інструменти інформування, такі як Safety Alert IT, які надає Агентство [7].

Виробники мають забезпечувати технічну та інженерну підтримку для критичних з точки зору безпеки компонентів і їх безпечну інтеграцію за запитом суб'єкта, який відповідає за технічне обслуговування, або власника транспортного засобу.

### **2.3 Обов'язки та сертифікація організацій, що виконують обслуговування транспортних одиниць відповідно до Регламенту ЄС 2019/779**

Відповідно до Регламенту [6] суб'єкт, що відповідальний за технічне обслуговування транспортного засобу, повинен надавати інформацію про технічне обслуговування транспортного засобу та, якщо це застосовно, щодо

аспектів, що мають відношення до експлуатації, залізничним підприємствам або менеджерам інфраструктури на запит, або безпосередньо, або через утримувача.

Залізничне підприємство або інфраструктурні менеджери мають обов'язок передавати інформацію про експлуатацію транспортних засобів тим, хто відповідає за їх технічне обслуговування, будь то безпосередньо чи через посередників. Усі сторони, що залучені до процесу технічного обслуговування, такі як залізничні підприємства, інфраструктурні менеджери, власники, організації, що несуть відповідальність за технічне обслуговування, а також виробники транспортних засобів, підсистем або компонентів, повинні обмінюватися відповідною інформацією про технічне обслуговування відповідно до вимог, перелічених у розділах I.7 та I.8 Додатку II.

Якщо будь-яка з включених сторін, зокрема залізничне підприємство або інфраструктурні менеджери, має докази того, що організація, яка відповідає за технічне обслуговування, не відповідає вимогам статті 14 Директиви (ЄС) 2016/798 [5] або Регламенту [6], ця сторона повинна негайно сповістити про це орган сертифікації та відповідний національний орган безпеки. Орган сертифікації або, якщо організація, відповідальна за технічне обслуговування, не має сертифікації, відповідний національний орган безпеки повинен провести відповідну перевірку, щоб визначити обґрунтованість заяви про невідповідність.

У разі зміни суб'єкта, відповідального за технічне обслуговування, утримувач, відповідно до статті 47(б) Директиви (ЄС) 2016/797 [4], повинен негайно повідомити реєстраційний орган та вимагати оновлення реєстру транспортних засобів. А далі:

- колишній суб'єкт, відповідальний за технічне обслуговування, повинен негайно надати утримувачу документацію з технічного обслуговування;
- колишній суб'єкт технічного обслуговування звільняється від обов'язків при знятті з обліку транспортного засобу;
- у разі відсутності нового суб'єкта технічного обслуговування реєстрація

транспортного засобу зупиняється.

Що стосується сертифікації то відповідно до Регламенту [6] організація, яка відповідальна за технічне обслуговування, повинна подати заявку на сертифікацію ЕСМ (**сертифікат (свідоцтво) суб'єкта технічного обслуговування**) до органу сертифікації.

Дана заявка має визначену форму і приведена в Додатку III Регламенту [6], суб'єкт надає документальне підтвердження вимог і процедур, викладених у Додатку II Регламенту [6]. Заявка повинна включати опис стратегії забезпечення постійної відповідності вимогам, викладеним у Додатку II, після отримання сертифікату ЕСМ.

Слід зазначити, що заявка на сертифікацію ЕСМ може бути обмежена визначеною категорією транспортних засобів.

Організація, яка відповідальна за технічне обслуговування повинна подати додаткову інформацію та документацію на вимогу органу сертифікації. Термін надання додаткової інформації має бути розумним, пропорційним складності надання запитуваної інформації та погоджуватися із органом сертифікації.

Орган, що видає сертифікати, перевіряє, чи виконуються умови, описані в Додатку II Регламенту [6]. Для цього він може відвідувати місце, де здійснюється технічне обслуговування. Рішення про видачу або відмову у сертифікації повинно бути прийняте не пізніше, ніж через 4 місяці після отримання усієї необхідної інформації. Орган сертифікації повинен обґрунтувати свої рішення та повідомити про них установу, що відповідає за технічне обслуговування, надаючи інформацію про процедуру оскарження, строки та контактні дані органу, до якого можна звернутися для оскарження.

Рішення про отримання сертифіката ЕСМ сповіщується через відповідну форму, яка зазначена в Додатку IV Регламенту [6]. Сертифікат ЕСМ повинен залишатися чинним до 5 років. Орган, що видає сертифікат, відповідальний за технічне обслуговування, повинен негайно повідомляти про будь-які зміни, що можуть вплинути на його дійсність.

Організація, що здійснила сертифікацію повинна здійснювати наглядову діяльність щодо суб'єкта технічного обслуговування, щоб перевірити постійну відповідність вимогам, викладеним у Додатку II Регламенту [6]. Представники організації повинні відвідувати місце принаймні один раз на 12 місяців. Вибір щодо характеру діяльності зі спостереження та відвідуваних місць має бути спрямований на забезпечення загальної безперервної відповідності та ґрунтуватися на географічному та функціональному балансі. Він повинен враховувати попередні дії з нагляду суб'єкта, відповідального за обслуговування під наглядом.

У разі виявлення, органом сертифікації, що суб'єкт, відповідальний за технічне обслуговування, більше не відповідає вимогам, на основі яких він видав сертифікат ЕСМ, він може вжити одну з таких дій:

- погодити план покращення з організацією, відповідальною за технічне обслуговування,
- вирішити обмежити сферу сертифікації ЕСМ,
- призупинити або відкликати сертифікацію залежно від ступеня невідповідності .

Якщо та організація, яка відповідає за технічне обслуговування, не виконує плану покращень або продовжує не відповідати вимогам, встановленим у Додатку II Регламенту [6], орган сертифікації приймає рішення про обмеження області дії або відкликання сертифікації ЕСМ залежно від ступеня невідповідності. У випадку відкликання сертифіката ЕСМ суб'єкт, відповідальний за національний або європейський реєстр транспортних засобів, повинен забезпечити призупинення реєстрації транспортних засобів, які потрапляють під анулювання, доки новий суб'єкт, відповідальний за технічне обслуговування, не буде зареєстрований для відповідних транспортних засобів. Кожна організація, що відповідає за технічне обслуговування, має річний звіт про свою діяльність передавати своєму органу сертифікації та надавати його на запит національному органу безпеки та Агентству. Вимоги до цього звіту описані у Додатку V Регламенту [6].

## **2.4 Залучення підрядних організацій для обслуговування транспортних одиниць відповідно до Регламенту ЄС 2019/779**

Керуючись пунктами статті 9 Регламенту [6], бачимо, що одна чи більше функцій, що приведені у статті 14(3) Директиви (ЄС) 2016/798 [5] таких як: «(b) функція розвитку технічного обслуговування, яке несе відповідальність за управління документацією з технічного обслуговування, в тому числі управління конфігураціями, ґрунтуючись на проектних та експлуатаційних даних, а також на продуктивність і обмін досвідом;

(c) функція управління парком-технічного обслуговування для управління видаленням транспортного засобу для технічного обслуговування і його повернення після проведення робіт з технічного обслуговування;

(d) функція проведення технічного обслуговування для проведення необхідного технічного обслуговування транспортного засобу або його частин, в тому числі документації випуску в експлуатацію.»), або їх частини можуть бути передані підрядній організації (аутсорсингу), і орган сертифікації повинен бути поінформованим про це.

Організація, що виконує технічне обслуговування, повинна показати органу сертифікації, що вона відповідає всім вимогам і критеріям, які описані у Додатку II, стосовно функцій, які вона передала для здійснення підрядних функцій (аутсорсингом). Той, хто відповідає за технічне обслуговування, залишається відповідальним за результати діяльності, яку він делегував стороннім підрядникам, і повинен створити систему моніторингу для контролю їх виконання [6].

Відповідно до статті 10 Регламенту [6], сертифікації функцій технічного обслуговування, які передані у підрядну організацію, може вимагати будь-яка особа або організація, яка бере на себе одну або більше функцій з технічного обслуговування. Цей вид сертифікації має гарантувати, що технічне обслуговування однієї або декількох функцій, яке здійснює підрядник чи організація, відповідає вимогам, що описані в Додатку II Регламенту [6]. В свою чергу органи сертифікації мають застосовувати процедури, які описані в

статтях 6, 7, 8 та 13(2) Регламенту [6], з врахуванням потреб заявника в конкретній ситуації.

Під час оцінювання заявок на сертифікацію стосовно функцій технічного обслуговування, переданих стороннім виконавцям, або їх частин, органи сертифікації повинні застосовувати:

- вимоги та критерії оцінки, викладені в розділі I Додатку II Регламенту [6], адаптовані до типу та обсягу послуг організації;
- вимоги та критерії оцінки, що описують конкретну функцію або функції технічного обслуговування.

## **2.5 Висновки до розділу 2**

У даному розділі проведено аналіз статей Регламенту ЄС 2019/779, з метою встановлення правил застосування даного регламенту до підприємств, які виконують функції технічного обслуговування.

Розглянуто, що є критичними компоненти безпеки відповідно до Регламенту та обов'язки і сертифікація організацій, що виконують обслуговування транспортних одиниць відповідно.

Згідно аналізу пунктів Регламенту ЄС 2019/779 встановлено, що підприємство яке виконує функції технічного обслуговування повинна подати заявку на сертифікацію ЕСМ (сертифікат (свідоцтво) суб'єкта технічного обслуговування) до органу сертифікації. Дана заявка має визначену форму, а саме підприємство має відповідати вимогам, які приведені у Додатку II Регламенту [6].

## 3 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕПО, ЯК ПІДПРИЄМСТВА З ОБСЛУГОВУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ

### 3.1 Характеристика депо і експлуатаційного парку

Локомотивне депо «Львів-Захід» (рис. 3.1) є основним, яке виконує усі види деповського ремонту та технічного обслуговування рухомого складу власної приписки та інших депо і підприємств залізничного транспорту.

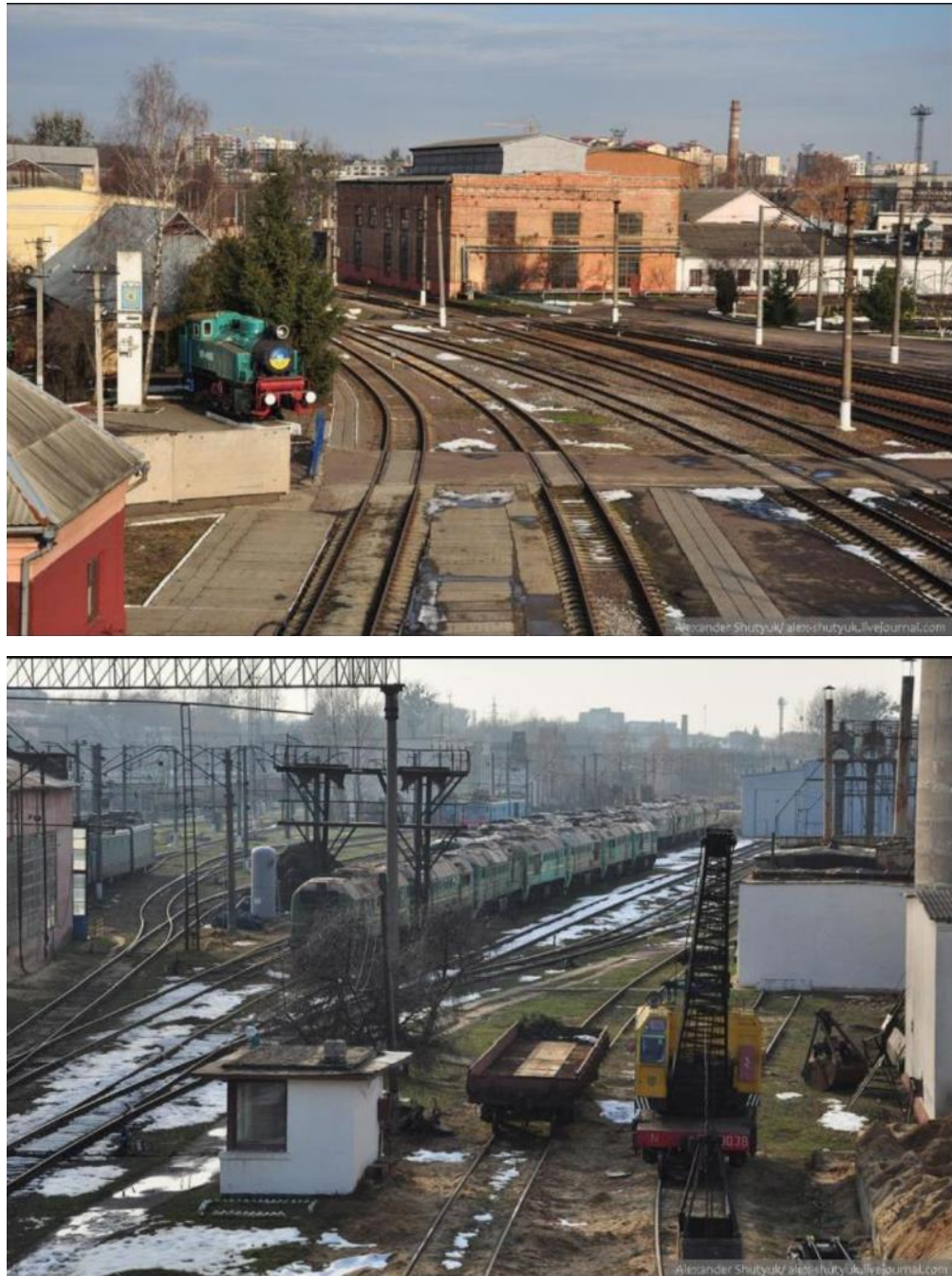


Рисунок 3.1 – Локомотивне депо «Львів-Захід»

Загальна характеристики депо приведена у табл. 3.1, схема на рис. 3.2, схема і характеристика тягових плечей депо на рис. 3.3.

Таблиця 3.1

## Загальна характеристики депо «Львів-Захід»

Назва параметра	Значення
1 Площа тягової території, м <sup>2</sup>	218741
2 Загальна корисна довжина колій, м, у т.ч.	15948
- на тяговій території	14360
- у спорудах депо	1588
3 Загальна площа цехів, м <sup>2</sup> , у т.ч.	20903
- стійлової частини	6264
- майстерень та підсобних цехів	9115
- службово-побутових приміщень	5524
4 Загальна кількість стійл, од.	40
5 Кількість тепловозів усіх серій, секцій	25
- вантажних	24
- пасажирських	1
6 Кількість електровозів усіх серій, од	105
- вантажних	42
- пасажирських	63

Технічне обслуговування виконується у поєднанні з екіпірувальними операціями, тому на території пункту технічного обслуговування є різні екіпірувальні пристрої. Керівництво здійснюється начальником локомотивного депо, який відповідає за організаційне та технічне обслуговування. Територія депо (рис. 3.2) розташована біля горловин приймально-відправних парків. Для забезпечення нормального руху з тягової території і приймально-відправного парку експлуатуються два напрямки, по одному з яких здійснюється рух локомотива в депо від парку прибуття, а інший для руху в парк відправлення.

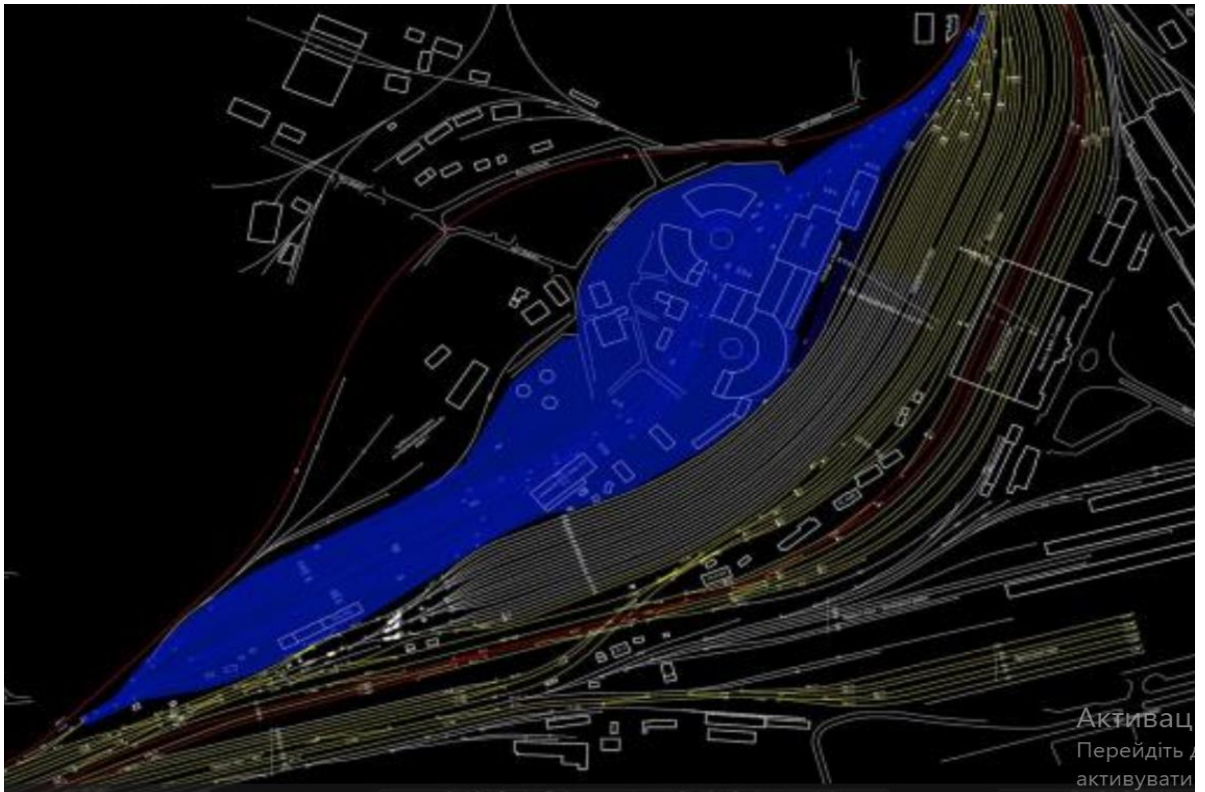


Рисунок 3.2 – Схема локомотивного депо «Львів-Захід»

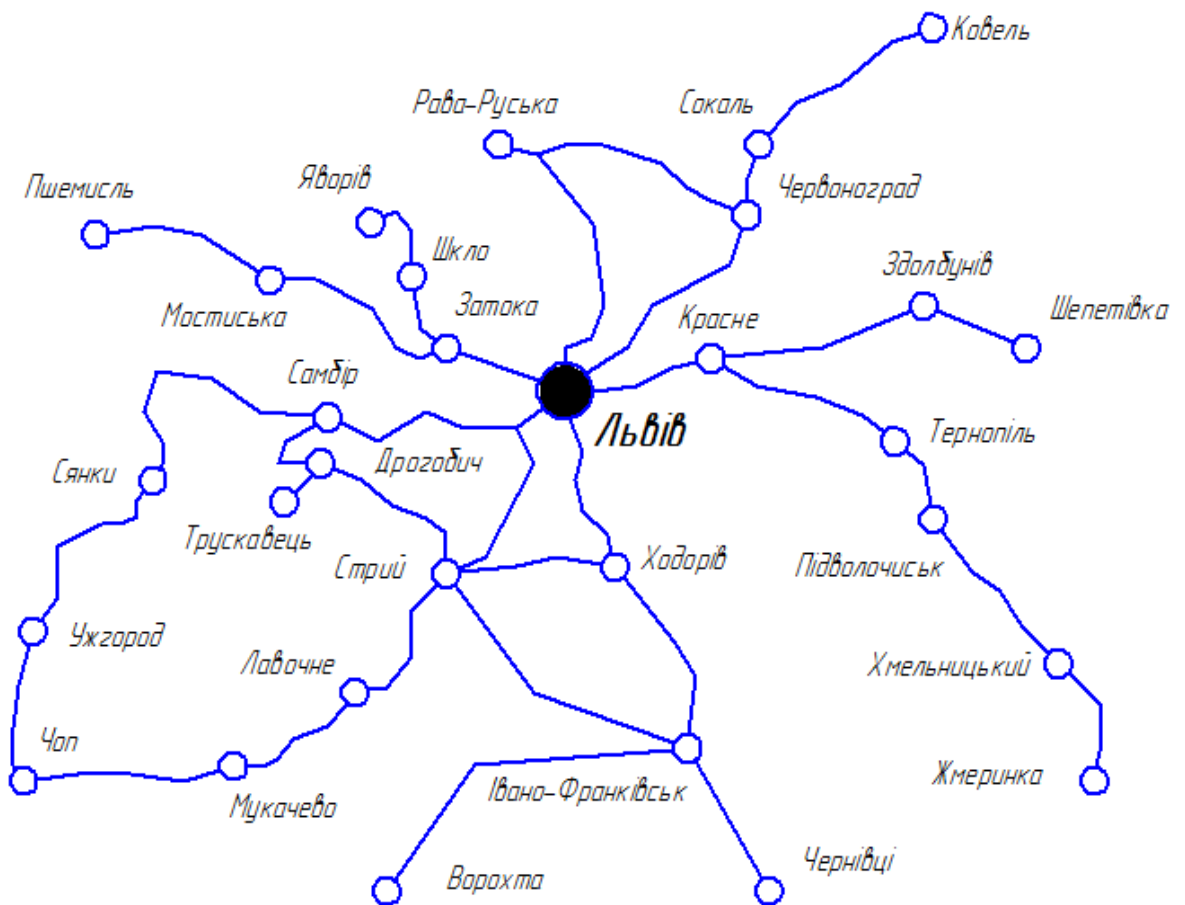


Рисунок 3.3 – Схема і характеристика тягових плечей депо «Львів-Захід»

Таблиця 3.2

## Характеристика тягових плечей локомотивного депо

Основне депо	Пункт обороту	Довжина плеча, км
Львів-Захід	Мостиська 2	80
Львів-Захід	Дрогобич	104
Львів-Захід	Перемишль	98
Львів-Захід	Жмеринка	359
Львів-Захід	Ів.Франківськ (ч/з Ходорів,Стрий)	213
Львів-Захід	Сянки	168
Львів-Захід	Самбір	82
Львів-Захід	Ів. Франківськ	139
Львів-Захід	Підволочиськ	192
Львів-Захід	Лавочне	148
Львів-Захід	Ходорів	64
Львів-Захід	Сокаль(через Рава-Руська)	130
Львів-Захід	Ковель (через Сокаль)	198
Львів-Захід	Стрий	75
Львів-Захід	Сокаль	96
Львів-Захід	Миколаїв	45
Львів-Захід	Трускавець (ч/з Стрий)	114
Львів-Захід	Трускавець (ч/з Самбір)	133
Львів -Захід	Чоп (ч/з Стрий)	266
Львів-Захід	Чоп (ч/з Самбір)	293
Львів-Захід	Мукачево	225

Метою функціонування локомотивного депо є:

- Забезпечення безпеки руху поїздів шляхом розробки та впровадження заходів для запобігання порушень, аварій та дефектів у роботі.
- Підтримання технічно справного стану локомотивного парку та забезпечення стабільної та ефективної експлуатації локомотивів.
- Розвиток, ефективне утримання та раціональне використання деповських

пристроїв і устаткування, впровадження новітніх досягнень науки і техніки, а також передового досвіду. Максимальне використання виробничих можливостей, підвищення рівня механізації трудових процесів і організація робочого графіку в двозмінному, а в деяких випадках, у трьох- або чотирьох-змінному режимі.

- Забезпечення поліпшення умов праці, організації робочих місць та дотримання вимог і норм техніки безпеки та виробничої санітарії.

### **3.2 Аналіз основних параметрів підприємства**

Локомотивне депо - це лінійне підприємство у сфері локомотивного господарства залізничного транспорту. Воно має свій приписний парк локомотивів та включає тягову територію, на якій розташовані цехи і майстерні для виконання ремонту, пункти екіпіровки зі складами для палива, піску, а також соціально-побутові та службово-технічні споруди.

Локомотивне депо є основним депо для вантажно-пасажирських електровозів і тепловозів. Воно виконує всі види деповського ремонту та технічного обслуговування для локомотивів, які належать самому депо, а також тих, що належать іншим депо та підприємствам промислового залізничного транспорту.

Характеристика плану та профілю колії в обслуговуванні локомотивного депо визначається наявністю складних елементів. На Львівській залізниці складними вважаються ділянки гірської місцевості, такі як Лавочне-Воловець і Сянки-Волосянка. Перша відзначається підйомом на 30%, а друга — на 32%. Крім того, ці ділянки характеризуються великою кількістю кривих. Особливі умови експлуатації призводять до зношення механічного та електричного обладнання, неефективного використання рекуперативного гальмування на гірських ділянках, що, в свою чергу, впливає на знос гальмівного обладнання і вартість його ремонту.

Таблиця 3.3

## Приписний парк локомотивів

Рід служби	Вид локомотива	Серія локомотива	Кількість
Маневрова робота	Тепловоз	ЧМЭЗ	25
Вантажний	Тепловоз	2М62	7
		2М62У	7
	Електровоз	ВЛ11 <sup>м</sup>	42
Пасажи́рський	Тепловоз	2М62У	11
	Електровоз	ВЛ10	22
		ВЛ80 <sup>т</sup>	41

Відповідно до таблиці 3.3 бачимо, що кількість локомотивів у приписному парку становить 130 одиниць. На території депо розташовані будівлі для проведення поточних ремонтів, технічного обслуговування та екіпірування локомотивів, службово-побутові та допоміжні приміщення, котельня та інші об'єкти. Додатково в депо існують спеціалізовані колії для переміщення локомотивів від контрольного посту до депо та у зворотньому напрямку, поворотні пристрої, кола стоянки та відстою локомотивів, зони для подачі і розвантаження піску, запасних частин і палива, а також для розміщення парку колісних пар та інших господарських потреб.

### 3.3 Аналіз показників роботи локомотивного депо

Відповідно до [9] “Для планування і фінансування витрат на перевезення та оцінку якості експлуатаційної діяльності підприємств і підрозділів локомотивного господарства використовується система показників. Ці показники відображають якість праці працівників локомотивних депо і ефективність експлуатації локомотивів. Аналіз цих показників допомагає виявляти та використовувати конкретні дії, які впливають на підвищення якості праці. Показники поділяються на кількісні та якісні (рис. 3.4).

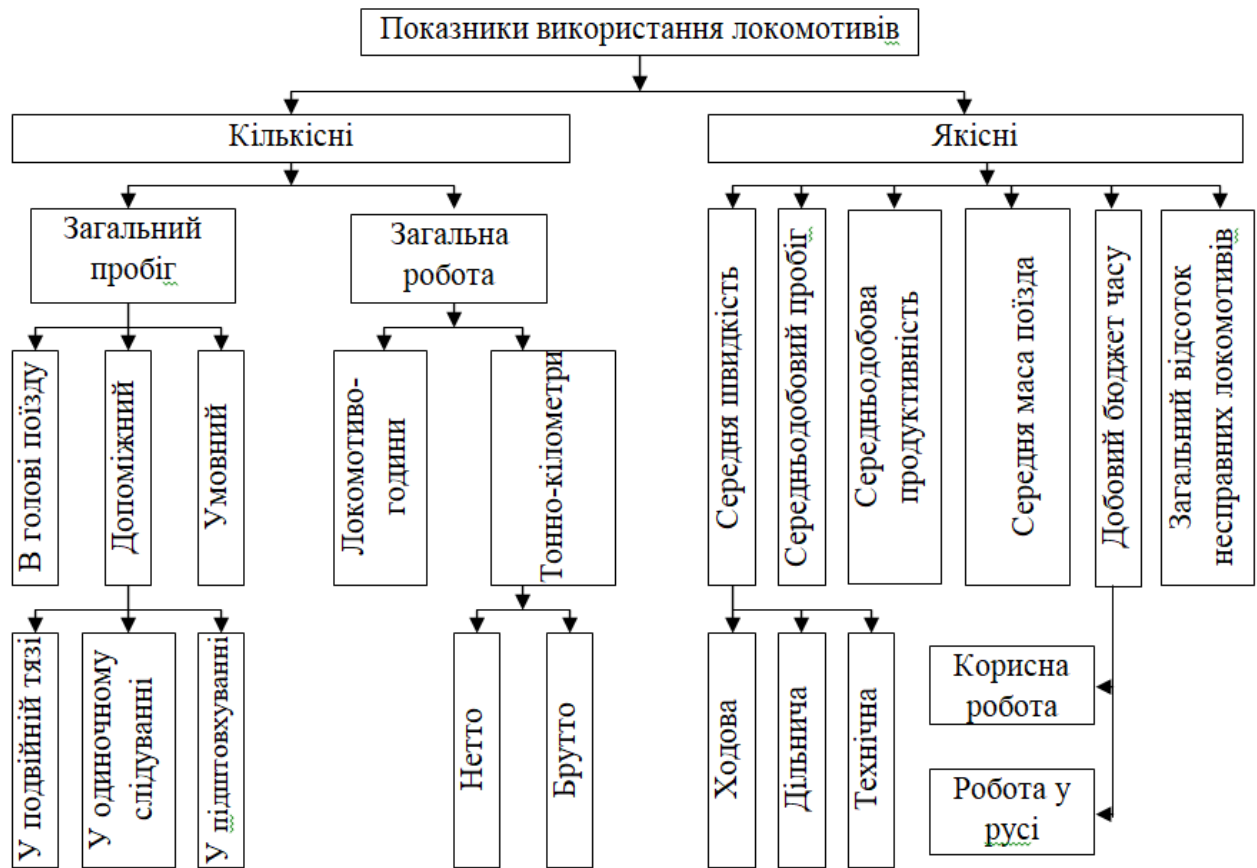


Рисунок 3.4 – Класифікація показників використання локомотивів

Основними кількісними показниками плану залізничного транспорту, що визначають роботу локомотивів, є вантажообіг і пасажирообіг. Для депо дирекції залізничних перевезень затверджують такі показники, як тонно-кілометри брутто загальні та за видами руху, локомотиво-години, добові норми витрат електроенергії та палива для роботи локомотивів, програму ремонтів локомотивів і МВРС, норми простоїв локомотивів у ремонті, відсоток несправних локомотивів.

Практично для оцінки діяльності підрозділів локомотивного господарства використовується багато показників, що не завжди є доцільним, оскільки вони можуть дублювати один одного та надавати суперечливу оцінку виробничій діяльності. Тому проводяться дослідження з встановлення мінімально необхідного числа найбільш об'єктивних та комплексних показників, які повністю відображають якість праці та рівень експлуатації локомотивів. Ці дослідження базуються на кореляційному та багатофакторному аналізі.”

### **3.4 Висновки до розділу 3**

У даному розділі було приведено загальну характеристику та схему і характеристика тягових плечей депо. Також описано мету функціонування локомотивного депо, яка полягає у забезпеченні безпеки руху шляхом проведення робіт із запобігання відхилень у елементах рухомого складу, утриманні в технічно справному стані локомотивів для їх ефективної експлуатації. Забезпечення покращення умов праці шляхом організації комфортних і безпечних робочих місць з обов'язковим дотримання вимог та норм техніки безпеки і виробничої санітарії.

## **4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОЦЕДУРИ ОТРИМАННЯ СЕРТИФІКАТУ ЗАЛІЗНИЧНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ**

### **4.1 Вимоги та критерії оцінки для організацій, які подають заявку на отримання сертифіката ЕСМ**

У другому розділі даної роботи було розглянуто загальні правила щодо дії Регламенту [6]. Проте Додаток II конкретно визначає вимоги та критерії оцінки функції управління, один з них це [6]: “... 2. Управління ризиками — структурований підхід до оцінки ризиків, пов’язаних з технічним обслуговуванням транспортних засобів, у тому числі тих, які безпосередньо виникають внаслідок операційних процесів і діяльності інших організацій або осіб, а також для визначення відповідних заходів контролю ризиків

2.1. Організація повинна мати процедури та механізми для визнання необхідності та зобов’язання співпрацювати з утримувачами, залізничними підприємствами, менеджерами інфраструктури, проектувальниками та виробниками транспортних засобів та компонентів або іншими зацікавленими сторонами.

2.2. Організація повинна мати процедури управління ризиками для керування змінами у файлі технічного обслуговування, включаючи плани технічного обслуговування, обладнання, процедури, організацію, персонал або інтерфейси, а також для застосування загальних методів безпеки, пов’язаних з методами оцінювання та оцінки ризиків, прийнятими відповідно до пункту ( а) статті 6(1) Директиви (ЄС) 2016/798.

2.3. При оцінці ризику організація повинна мати процедури для врахування необхідності визначення, забезпечення та підтримки належного робочого середовища, яке відповідає законодавству Союзу та національному законодавству, зокрема Директиві Ради 89/391/ЄЕС.”

Як бачимо, щоб отримати сертифікат ЕСМ слід мати розроблену процедуру управління ризиками для депо Львів-Захід яка забезпечить структурований підхід до оцінки ризиків, пов’язаних з технічним обслуговуванням рухомого

складу, у тому числі тих, які безпосередньо виникають внаслідок операційних процесів для визначення відповідних заходів контролю ризиків.

Процедура оцінки підприємства, що займається технічним обслуговуванням транспортних одиниць зображена на рис. 4.1.

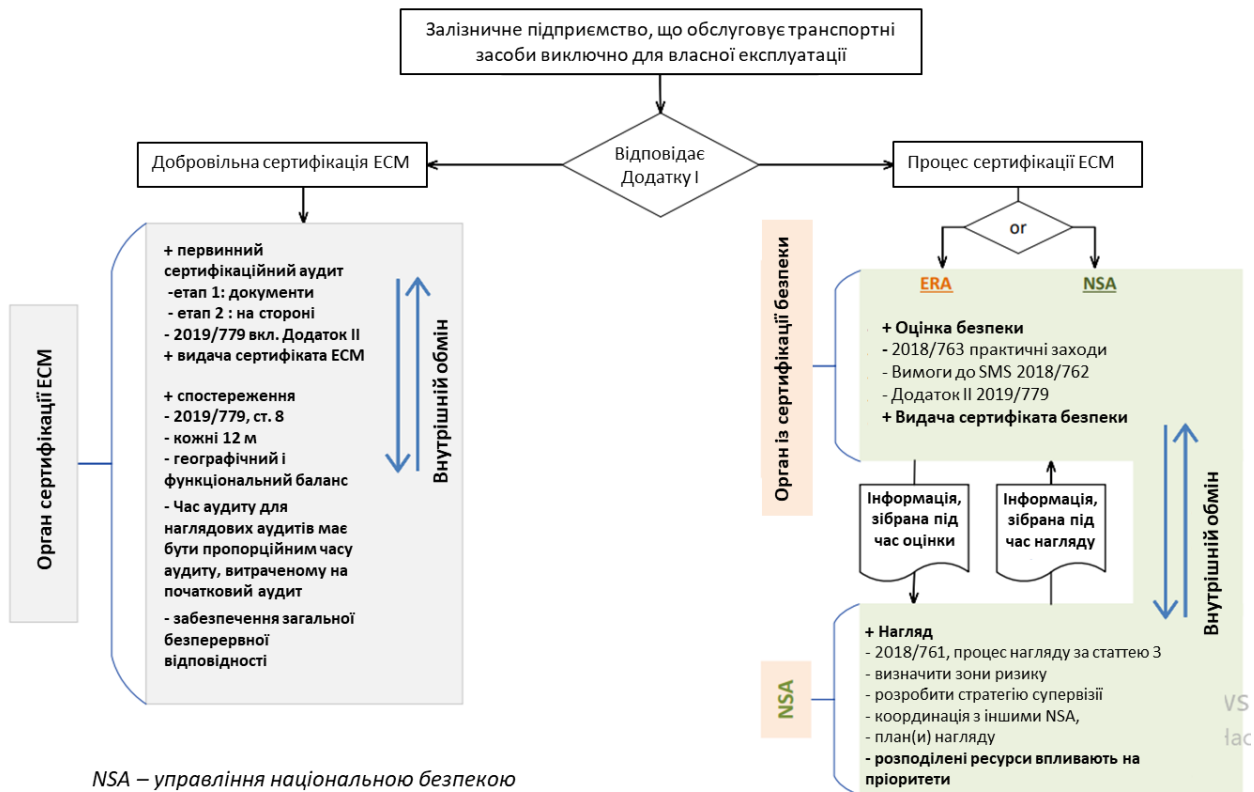


Рисунок 4.1 – Структура процесу отримання сертифікату ESM

Після того як підприємство показало свою відповідність вимогам Регламенту [6], а саме Додаток II даного Регламенту, воно отримує сертифікат ESM, що підтверджує та узаконює його діяльність у сфері обслуговування технічних засобів (у випадку депо це буде обслуговування тягових одиниць – локомотиви). Загальний вигляд сертифікату ESM приведено на рис. 4.2, який взято з офіційного реєстру ERADIS – Європейського залізничного агентства з оперативної сумісності та безпеки.

 <b>CERTYFIKAT ZGODNOŚCI DLA PODMIOTU ODPOWIEDZIALNEGO ZA UTRZYMANIE</b>	
<p>potwierdzający zaakceptowanie systemu utrzymania podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie w Unii Europejskiej zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 i rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) 2019/779</p>	
<b>1. Numer EIN</b>	PL/31/0022/0052
<b>2. PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA UTRZYMANIE, KTÓREGO DOTYCZY CERTYFIKAT</b>	
Nazwa prawna:	„EUROTERMINAL SŁAWKÓW” SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
Nazwa handlowa lub akronim (dobrowolnie):	----
Pełny adres pocztowy (ulica, kod pocztowy, miejscowość, kraj):	ul. Groniec 1, 41-260 Sławków, Polska
Numer przedsiębiorstwa w rejestrze:	0000353127
NIP:	6252413963
<b>3. ORGAN CERTYFIKUJĄCY</b>	
Nazwa prawna:	Prezes Urzędu Transportu Kolejowego
Pełny adres pocztowy (ulica, kod pocztowy, miejscowość, kraj):	Aleje Jerozolimskie 134, 02-305 Warszawa, Polska
Numer referencyjny organu certyfikującego:	PL/30/0021/0001
<b>4. INFORMACJE O CERTYFIKACIE</b>	
Jest to:	<input checked="" type="checkbox"/> - nowy certyfikat <input type="checkbox"/> - przedłużenie certyfikatu <input type="checkbox"/> - aktualizacja / zmiana certyfikatu
Numer EIN poprzedniego certyfikatu:	Nie dotyczy
Ważny od:	6 maja 2022 r.
Ważny do:	6 maja 2025 r.
Rodzaj przedsiębiorstwa: (przedsiębiorstwo kolejowe, dysponent, dostawca usług utrzymania itp.)	zarządca infrastruktury
<b>5. ZAKRES DZIAŁALNOŚCI PODMIOTU ODPOWIEDZIALNEGO ZA UTRZYMANIE</b>	
Kategoria pojazdów: (wagony towarowe, lokomotywy, zespoły trakcyjne, wagony pasażerskie, pojazdy dużych prędkości, maszyny torowe, inne)	lokomotywy
Obejmuje wagony specjalne przystosowane do przewozu towarów niebezpiecznych	TAK/NIE
<b>6. INFORMACJE DODATKOWE</b>	
Brak	URZĄD TRANSPORTU KOLEJOWEGO PREZYS
Data wydania	Podpis
6 maja 2022 r.	Janusz Góra
Wewnętrzny numer referencyjny	Pieczęć organu certyfikującego
2021-ECM-00125	

Рисунок 4.2 – Приклад сертифікату ЕСМ для підприємства, що обслуговує локомотиви (даний сертифікат є у відкритому доступі за посиланням [https://eradis.era.europa.eu/safety\\_docs/ecm/certificates/search\\_results.aspx?DocType=1](https://eradis.era.europa.eu/safety_docs/ecm/certificates/search_results.aspx?DocType=1))

## **4.2 Управління ризиками на підприємстві залізничного транспорту в країнах ЄС**

Управління безпекою учасниками транспортного процесу в Європейському Союзі базується на управлінні ризиками на підприємстві за допомогою впроваджених систем управління безпекою, які є набором процедур, що базуються на системному та процесному підходах. Іншими словами, процес управління ризиками, включаючи управління ризиком, пов'язаним із внесеними змінами, є базовим у рамках системного підходу до управління безпекою підприємства [10]. Отримані дані у результаті цього процесу, дозволяють ідентифікувати загрози та вживати превентивних дій для усунення або мінімізації ймовірності виникнення потенційно небезпечних подій.

Інформація з процесу управління ризиками також важлива для інших процесів, що здійснюються в залізничній організації. Підхід до управління ризиками, спричиненими змінами, також стандартизований у всьому Європейському Союзі та має базуватися на принципах, що викладені у Загальному методі оцінки безпеки для аналізу та оцінки ризиків. У Європейському Союзі це наразі здійснюється на основі Регламенту Комісії (ЄС) № 402/2013 від 30 квітня 2013 року про загальний метод безпеки для оцінки та оцінки ризику та скасування Регламенту (ЄС) № 352/2009 (далі – як: "CSM RA" або Регламент Комісії (ЄС) № 402/2013).

Регламент Комісії (ЄС) № 402/2013 є одним із Загальних методів безпеки (CSM), які зазвичай використовуються в ЄС. Загальні методи безпеки (CSM) означають методи, які повинні бути розроблені для опису засобів оцінювання: рівня безпеки, виконання вимог безпеки та дотримання інших вимог безпеки. Це положення поширюється на всіх заявників, включаючи залізничних перевізників, менеджерів залізничної інфраструктури, суб'єктів, відповідальних за технічне обслуговування (ЕСМ) та виробників залізничної продукції. Принципи оцінки та оцінки ризику були встановлені на рівні Європейського Союзу ще в 2009 році у формі Регламенту Комісії (ЄС) № 352/2009 від 24 квітня 2009 року про прийняття спільного методу безпеки для оцінки ризику,

згадані в ст. 6 розділ 3 (а) Директива 2004/49/ЄС Європейського Парламенту та Ради. Таким чином, чинний Регламент Комісії (ЄС) № 402/2013 є продовженням і розвитком існуючих правил.

В загальному, що стосується залізниці можна виділити наступні типи та види ризику [10]:

- ризики, пов'язані з діяльністю менеджера інфраструктури, залізничного підприємства або суб'єкта, відповідального за технічне обслуговування (ЕСМ),
- ризик, пов'язаний з наданими послугами з технічного обслуговування та поставленими матеріалами,
- ризик, пов'язаний із залученням підрядників і контролем постачальників,
- ризик, що є наслідком діяльності суб'єктів поза залізничною системою,
- спільний ризик, наприклад, між перевізником та менеджером інфраструктури,
- ризик, що виникає після внесення змін,
- ризик стихійних лих,
- професійний ризик.

Ризик, що виникає у згаданих вище сферах, повинен постійно управлятися залізничною організацією в результаті застосування процедур системи управління безпекою. У разі впровадження інтегрованості управління ризиками здійснюється насамперед у зв'язку зі змінами, внесеними в систему залізниці, і є випадковим – воно відбувається під час впровадження змін.

Регламент Комісії (ЄС) № 402/2013 прямо не вказує на метод, який залізничні організації повинні використовувати в процесі аналізу ризиків (який є одним із елементів процесу управління ризиками) для виявлення потенційних дефектів системи, визначення причин цих дефектів, виникнення та оцінка наслідків пошкодження. Найпопулярнішими методами, що використовуються для аналізу ризиків у ЄС, є [10-12] FMEA (аналіз режиму та наслідків відмови), HAZOP (дослідження небезпеки та працездатності), ETA (аналіз дерева подій), FTA (аналіз дерева несправностей), мозковий штурм і контрольний список.

Аналіз ризиків є ключовим елементом процесу управління ризиками у разі

суттєвих змін і в разі безперервного процесу управління безпекою в залізничній організації, в якій впроваджено систему управління безпекою. Використаний метод аналізу ризиків, сумлінність і надійність персоналу, який виконує аналіз, і представлена ними культура безпеки мають дуже великий вплив на результати аналізу та прийняті заходи безпеки або їх відсутність.

У багатьох країнах ЄС для аналізу ризиків, в галузі залізничного транспорту, набув популярності метод що описаний в стандарті IRIS (International Railway Industry Standard), який є основою для систем управління якістю виробників залізничних транспортних засобів та їх обладнання. Стандарт IRIS базується на досвіді та передових практиках систем управління якістю в інших секторах економіки, зокрема в автомобільній промисловості, де метод FMEA використовувався з 70-х років [13, 14].

Універсальність методу FMEA в багатьох секторах європейської та світової економіки та його часткова адаптація до умов залізничного ринку (через стандарт IRIS, розроблений UNIFE) стали основою для його використання також залізничними перевізниками, менеджерами інфраструктури, суб'єктами господарювання. відповідає за технічне обслуговування залізничних транспортних засобів з використанням систем управління безпекою та систем управління технічним обслуговуванням [10].

В ЄС застосовують Єдиний метод безпеки для оцінки ризиків (CSM RA), розроблений у формі посібника. Він містить детальний аналіз Регламенту Комісії (ЄС) № 402/2013, включаючи процес оцінки значущості змін, роль підрозділів, що оцінюють адекватність процесу управління ризиками у випадку значних змін, а також включав опис можливих методів аналізу ризиків. Насамперед залізничним перевізникам, менеджерам інфраструктури та суб'єктам, відповідальним за технічне обслуговування, тобто суб'єктам із запровадженими системами управління безпекою (SMS) або системами управління технічним обслуговуванням (MMS) [10].

Оцінка ризику здійснюється в результаті змін, запроваджених у залізничній системі, або в результаті постійної оцінки ризику, яка виконується в рамках

моніторингу процесів, реалізованих в організації. Реалізація повного процесу діяльності, від моменту прийняття рішення про внесення змін у систему залізниці до досягнення стану безпеки, тобто підтримання ризику на прийнятному рівні, представлено на рис. 4.3.

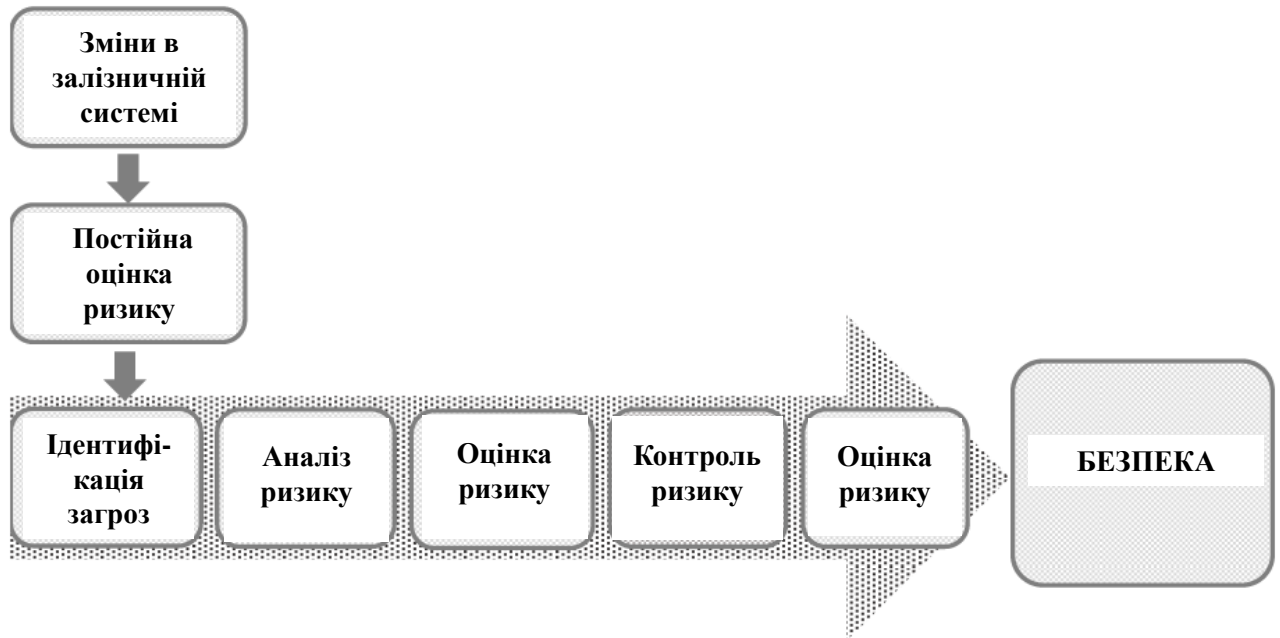


Рисунок 4.3 – Цикл заходів у процесі оцінки ризиків при запровадженні сумісності залізничних систем

Аналізуючи складність процесу впровадження інтероперабельності, беручи до уваги безпеку залізничної системи та беручи до уваги участь багатьох суб'єктів у цьому процесі та необхідність виконання технічних, адміністративних та правових вимог, слід зробити висновок, що для оцінки ризику в такій складній системі необхідно використовувати засоби та методи системного аналізу. Основним інструментом, що використовується в методах системного аналізу, є модель, яка, як правило, базується як певне відображення реальності.

### 4.3 Побудова системи управління ризиками

Основна ідея управління ризиками полягає в тому, щоб обмежити масштаби збитків і втрат, які вони можуть спричинити. Управляючи ризиком, ви повинні мати у своєму розпорядженні всі можливі засоби, які можуть його мінімізувати.

Системний підхід до процесу управління ризиками вимагає обговорення трьох категорій, пов'язаних з цією діяльністю [10]:

1. Структури управління ризиками,
2. Методи управління ризиками,
3. Інструменти управління ризиками.

Структури управління ризиками слід розуміти як людські групи, що функціонують на підприємствах і займаються аналізом та оцінкою ризиків, а також забезпечують актуальність документації систем управління безпекою [10].

Як правило, процес управління ризиками займає одне з ключових місць в ієрархії процесів компаній транспортної галузі. Це пов'язано з жорстким регулюванням принципів діяльності таких підприємств, що впливає з законодавства Європейського Союзу.

Нагляд за управлінням ризиками зазвичай покладається на одного з членів правління компанії, тоді як завдання, пов'язані з функціонуванням систем управління, заснованих на управлінні ризиками, покладаються на спеціальні команди, які співпрацюють з іншими членами організації.

Документація щодо управління ризиками у вигляді систем управління технічним обслуговуванням або систем управління безпекою суворо визначена в нормативних актах, виданих Європейською Комісією, що описують т.зв. Загальні методи безпеки.

Після набрання чинності Технічної частини IV Залізничного пакету Регламент Комісії (ЄС) 2018/762 від 8 березня 2018 року, що встановлює загальні методи оцінки безпеки для вимог системи управління безпекою відповідно до Директиви Парламент Європейського Союзу та Ради (ЄС) 2016/798.

Стосовно системи залізничного транспорту, визначення терміну «управління ризиками» включено до Регламенту Комісії (ЄС) 402/2013 і має розумітися як заплановане застосування політик, процедур і практик управління як частину завдань, пов'язаних із аналізом, оцінкою та наглядом за

ризиком [10].

Процес оцінки ризику схематично представлено на рис. 4.4, і окремі дії, зображені на цьому малюнку, слід розуміти таким чином, що [10]:

- під аналізом ризиків слід розуміти систематичне використання всієї доступної інформації для виявлення загроз та оцінки ризиків;
- рівень ризику слід розуміти як присвоєння «ваги» конкретним параметрам ризику, наприклад, ймовірності, наслідкам, виявленості тощо. Отже, рівень ризику визначається на їх основі;
- значимість рівня ризику слід розуміти як оцінку того, чи є конкретний рівень ризику в конкретній функціонуючій системі прийнятним, чи цей рівень був перевищений відносно граничних значень, прийнятих в організації;
- під заходами безпеки слід розуміти чіткі дії, які вживаються або будуть вживатися в результаті виявлення загрози. Заходи безпеки завжди спрямовані на утримання ризиків на прийнятному рівні.



Рисунок 4.4 – Цикл оцінки ризиків

Як зазначалося вище, підприємці, які працюють у секторі залізничного транспорту, підлягають суворому регулюванню законодавством ЄС та національними законами стосовно способу управління організацією. Директива 2016/798/ЄС про безпеку залізниці, визначає, що кожен учасник транспортного процесу, тобто залізничний оператор, менеджер інфраструктури, організація, відповідальна за технічне обслуговування та виробник залізничної продукції, несе відповідальність за безпеку – кожен у своїй сфері.

#### 4.4 Складники які впливають на систему управління ризиками

Залізнична система піддається постійним змінам, пов'язаним з технічним прогресом, необхідністю модернізації технологічних рішень і в результаті адаптації інфраструктури та складових залізниці до змінних критеріальних документів, що визначають технічні вимоги. Запроваджені зміни підвищують рівень невизначеності в системі залізниць і, таким чином, підвищують рівень ризику, який може призвести до інцидентів. Саме з цієї причини зміни в залізничній системі оцінюються та керуються відповідно до CSM RA.

Слід зазначити, що під загальною концепцією оцінки безпеки слід розуміти два взаємопов'язані процеси, тобто процес оцінки значущості зміни та процес управління ризиками, рівень яких неприйнятно зріс у результаті внесеної зміни.

Ці процеси описані в тому самому Загальному методі безпеки – Оцінці ризику. CSM RA застосовується до будь-яких змін у залізничній системі в державі-члені. Під «системою» слід розуміти будь-який елемент залізничної системи, який змінюється. Таким чином, використання цього методу охоплює весь процес управління ризиками, пов'язаними зі змінами, і в кожному випадку вимагає розробки та зберігання відповідної документації [10, 15].

Відповідно до CSM RA, зміни можуть бути технічного, операційного чи організаційного характеру, але можливі різні комбінації змін, наприклад, технічного та операційного характеру одночасно.

«Заявник» у значенні CSM RA означає [10]:

- залізничний перевізник або менеджер інфраструктури, який впроваджує заходи з контролю ризиків під час безперервного процесу управління ризиками або в результаті внесеної зміни;
- особа, відповідальна за технічне обслуговування залізничних транспортних засобів, яка впроваджує заходи з контролю ризиків під час постійного процесу управління ризиками або в результаті внесеної зміни;
- замовник або виробник, який доручає нотифікованому органу проведення перевірки ЄС або оцінки відповідності уповноваженою організацією;
- суб'єкт, який подає заяву на отримання дозволу на введення в обіг

залізничних транспортних засобів або на допуск до експлуатації структурних підсистем.

Поділ на суттєві та незначні зміни є визначальним для використання CSM RA. Вибір здійснюється на основі оцінки потенційного впливу даної зміни на безпеку залізничної системи та аналізу п'яти критеріїв, перелічених у CSM RA.

Заявник зобов'язаний зберігати відповідну документацію, яка підтверджує його рішення. Якщо зміна залізничної системи визначається як значна зміна, заявник зобов'язаний виконати процес управління ризиками.

Остаточна документація процесу оцінки значущості зміни не вимагає відповідності встановленим вимогам, однак документація, що завершує процес управління ризиками, повинна містити інформацію, зазначену в пункті 5.2 Додатку I до Регламенту Комісії (ЄС) № 402/2013 [16]. Документація процесу управління ризиками включає [10, 16]:

1. опис організацій та спеціалістів, призначених для проведення процесу оцінки ризиків;
2. результати окремих етапів оцінки ризику та перелік усіх вимог безпеки, які необхідні для контролю ризику та його утримання на прийнятному рівні;
3. докази відповідності всім необхідним вимогам безпеки;
4. усі припущення, пов'язані з інтеграцією, функціонуванням або обслуговуванням системи, зроблені під час визначення та проектування системи та оцінки ризиків системи.

#### **4.5 Методи, які використовуються для оцінки ризику на залізничному транспорті**

Ключовим елементом процесу аналізу ризиків є вибір відповідного методу прийняття ризиків, виявлених на попередніх етапах процесу. На цьому етапі стосовно ідентифікованих та класифікованих ризиків при оцінці значущості зміни кожному ризику призначається відповідний метод прийняття ризику. Регламент CSM RA передбачає три методи перевірки прийнятності ідентифікованих ризиків, а саме:

1. Застосування кодексів поведінки;
2. Використання схожих систем відліку;
3. Оцінка явного ризику.

**Застосування кодексів поведінки** [10]. Кодекс поведінки у світлі CSM RA — це письмовий набір правил, які можна використовувати для контролю за певною небезпекою або небезпеками, за умови їх належного застосування. Таким чином, визначення «кодексу поведінки» містить важливу умову для їх використання як одного з методів прийняття ризику, тобто умову їх адекватності, про що свідчить фраза «за умови їх належного застосування».

Слід додати, що застосування кодексів поведінки має здійснюватися командою аналізу ризиків як першого вибору міри прийняття ризику. Використання кодексів поведінки на залізничному транспорті має давню основу і є результатом суто технічного характеру рішень, які використовуються в цьому секторі.

Вибір кодексу поведінки (вибраних положень цього кодексу, тобто його частини чи всього) має гарантувати, що рівень ризику після зміни буде підтримуватися на прийнятному рівні.

**Використання систем відліку.** Іншим способом прийняття ризику, що виникає внаслідок змін, внесених у залізничну систему, щодо якої відбувається процес управління безпекою, є використання довідкових систем. CSM RA означає еталонну систему як систему, яка зарекомендувала себе на практиці як система з прийнятним рівнем безпеки і з якою можна порівняти систему, оцінену з точки зору прийнятності ризику.

CSM RA висуває суворі критерії до цього методу прийняття ризику. Лише після їх відповідності можливе застосування цього методу прийняття ризику. У Додатку I до CSM RA, довідкова система повинна відповідати принаймні таким вимогам:

1. вже зарекомендувала себе на практиці як система з прийнятним рівнем безпеки і, отже, тепер також відповідатиме умовам для схвалення в державі-члені, де мають бути впроваджені зміни;

2. має подібні функції та інтерфейси до оцінюваної системи;
3. працює в подібних робочих умовах, що й оцінювана система;
4. працює в подібних умовах навколишнього середовища, як і система, що оцінюється.

Тільки якщо система відліку відповідає вищезазначеним вимогам, вона може бути використана.

**Явна оцінка ризику.** На початку слід зазначити, що згідно з визначенням, що міститься в CSM RA, аналіз та оцінка явного ризику передбачає аналіз ризику, визначеного як комбінація частоти залізничних подій, що призводять до збитків, викликаних даною небезпекою і ступінь серйозності цього пошкодження.

Оцінка явного ризику як методу прийняття ризику має мати місце лише тоді, коли команда, що займається аналізом ризику, не визначає адекватні кодекси поведінки або довідкові системи як методи прийняття ризику, і, отже, аналізована загроза або загрози не можна контролювати за допомогою кодексів поведінки або довідкових систем. Це дуже важливий принцип, який визначає порядок, у якому використовуються принципи прийняття ризику, і унеможливорює оцінку явного ризику в ситуації, коли існує перевірений кодекс поведінки, який забезпечує безпеку.

Незалежно від прийнятої методології для оцінки явного ризику, необхідними елементами етапу явного оцінювання ризику є:

1. ідентифікація загроз, які можуть спричинити смерть або серйозні травми пасажирів, співробітників і третіх сторін, прямо чи опосередковано підданих загрозам, що є наслідком впровадження проаналізованих технічних, операційних чи організаційних змін,
2. визначення факторів або елементів зміненої системи, які можуть призвести до загроз, наприклад, відмови структурних підсистем, компонентів сумісності, пристроїв або вузлів; людські помилки; умови роботи; екологічні умови,
3. оцінка частоти, з якою може виникнути кожна загроза,

4. оцінка наслідків кожної загрози (якщо можливо у формі FWSI або фінансових втрат) для прийнятих, вірогідних сценаріїв небезпечних ситуацій,
5. оцінка ризику, пов'язаного з кожною ідентифікованою загрозою,
6. визначення заходів контролю ризику, які забезпечать збереження ризику на прийнятному рівні

*Методи, що використовуються для виконання аналізу ризиків*

CSM RA не вимагає від заявника використання конкретної методики аналізу ризиків для виявлення потенційних проблем у системі управління безпекою чи технічним обслуговуванням, визначення причини їх виникнення та оцінки наслідків збитку [10]. Використовувані методи включають:

1. контрольний список,
2. мозковий штурм,
3. Метод FMEA (Аналіз відмов і наслідків),
4. HAZOP (дослідження небезпеки та працездатності),
5. FTA (аналіз дерева несправностей),
6. ETA (аналіз дерева подій).

При виборі однієї з явних методик оцінки ризику надзвичайно важливо, щоб були дотримані такі умови:

1. методи, які використовуються для оцінки явного ризику, повинні бути правильно підібрані відповідно до системи, що використовується в організації, і специфіки цієї організації, тобто її історії, ресурсів, розміру тощо;

2. результати повинні бути достатньо точними, щоб служити надійним обґрунтуванням рішення. Іншими словами, внесення невеликих змін до вхідних припущень або передумов не може призвести до істотно відмінних висновків. Але якщо така ситуація мала місце, тобто невеликі зміни вхідних даних призвели б до суттєвих змін у висновках, це означає, що даний метод не відповідає специфіці організації. Це стосується, зокрема, методів FMEA або HAZOP, використання яких вимагає великого досвіду команди, що виконує оцінку, та обережності у виборі вхідних даних.

**Контрольний список.** Контрольний список є одним із основних методів аналізу ризиків. Його використання не повинно викликати жодних проблем у групи аналізу ризиків. Контрольний список - це список дій, підготовлених для складних завдань, метою яких є переконатися, що завдання виконується в правильному порядку та не пропускається жоден важливий процес. Правильно підготовлений контрольний лист повинен, насамперед, відповідати меті, для якої він складався. Контрольний список повинен складатися з контрольних запитань щодо етапів процесу, які слід виконати, і дозволяти перевірку їх виконання. Контрольний список дозволяє перевіряти та позначати питання або кроки, які були виконані, і таким чином допомагає організації в процесі аналізу ризиків. Рекомендується організаціям, які починають свою діяльність [85], а також під час оцінки простих загроз або процесів.

**Мозковий штурм.** Мозковий штурм – це метод творчого вирішення проблем. Характеризується використанням інтуїції та досвіду окремих людей і роботою у більшому колективі людей. Він використовується для збору інформації та думок учасників мозкового штурму щодо чітко визначеної проблеми. Кожен учасник має можливість висловити свою думку, яку не варто оцінювати за цінністю інформації. Крім того, відсутні жорсткі рамки для проведення дискусій, що зумовлює значну відкритість учасників та висловлення власної думки. Важливо, щоб учасниками зустрічі були люди, які мають глибокі знання про діяльність організації та здатні визначити повсякденні проблеми, які існують в цій організації [10, 18].

Його широке використання робить його придатним для використання в дуже різних умовах і на кожному етапі процесу аналізу ризиків.

Мозковий штурм проходить у три етапи:

1. Підготовка до мозкового штурму - метою цього етапу є ознайомлення всіх учасників з методом, прийняття правил, які застосовуються під час сеансу ідей, тобто відсутність критики представлених ідей і висування якомога більшої їх кількості, розділення людей на груп і вибір людей, які виконують різні функції.

2. Сесія винахідливості - це включає команду винахідливості, завданням якої є розробка ідей для вирішення проблеми. У команду повинні входити люди різного віку, статі та посади. У команду не можна включати людей, які перебувають у статусі начальник-підлеглий, оскільки це може призвести до небажання висловлювати ідеї через страх бути критично оціненим начальником. Очолює колектив раніше обраний голова, а секретар відповідає за фіксацію всіх ідей.

3. Оцінка ідей - останній етап мозкового штурму. У ньому бере участь команда експертів, завданням яких є оцінка ідей, розроблених під час інтелектуальної сесії.

**Метод FMEA.** Є найпоширенішим методом оцінки ризику в системі залізниць. Метод FMEA функціонує як «метод аналізу причин і наслідків дефектів» або «аналіз можливостей і наслідків дефектів» або «аналіз можливих причин і наслідків дефектів» або «аналіз причин, наслідків і критичності дефектів», тобто FMECA (Failure Mode Effects and Criticality Analysis).

Метод FMEA детально описано в найновішому гармонізованому стандарті PN-EN ІЕС 60812:2018-12 [18] під назвою «Аналіз типів відмов і наслідків (FMEA та FMECA)». Метою аналізу режимів і наслідків відмови (FMEA) є визначення того, як об'єкти або процеси можуть вийти з ладу. Це важливо для того, щоб визначити адекватні заходи. Таким чином, метод FMEA є методом безперервної ідентифікації типів пошкоджень, включаючи їх вплив на об'єкт або процес. На додаток до визначення типів пошкоджень та їх наслідків, це також може включати визначення причин пошкоджень і прийняти форму методу FMECA.

Слід зазначити, що стандарт PN-EN ІЕС 60812:2018-12, будучи загальним стандартом, не містить конкретних вказівок щодо застосування безпеки, тобто це лише інструмент для використання, залишаючи значні свобода для оцінювачів прийняття рішень.

Припущення методу FMEA полягає в тому, що міждисциплінарна команда присвоює номер ризику R кожній небезпеці, включеній до Реєстру ризиків. Число ризику R є добутком трьох факторів:

- параметр, пов'язаний з ймовірністю настання події в результаті даної загрози P,
- параметр, що вказує на потенційні наслідки події, яка є наслідком даної небезпеки S,
- параметр, пов'язаний з ймовірністю виявлення даної загрози D.

Нижче наведено таблицю, яку можна використовувати для проведення оцінки ризику за методом FMEA, у якій слід призначити відповідні заходи для значень P, S і D і вказати дії, вжиті для зниження рівня ризику.

Параметри P, S, D вибираються на основі критеріїв оцінки ризику, які визначаються як кількісно, так і якісно. Кількісні критерії використовуються, коли в організації є відповідна статистика щодо загроз. У випадку критеріїв якості параметри P, S, D вибираються на основі досвіду та експертних знань оцінювачів ризику, які використовують технічні стандарти.

Таблиця 4.1.

Таблиця ідентифікації небезпеки та оцінки ризику за методом FMEA

ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕКИ ТА ОЦІНКА РИЗИКУ ЗА МЕТОДОМ FMEA														
Актуальна оцінка ризиків і заходів безпеки							Додаткові заходи безпеки							
№	Небезпека	Можливі максимал ьні наслідки	Існуючі заход и безпе ки	P	S	D	R	Введе ні дії	Відповідаль ний	Термі ни	P	S	D	R
1														

Прикладами вербальних позначень у випадку параметра S (потенційний ефект події) можуть бути: неважливий, малий, середній, великий, граничний.

У випадку параметра Р (поява події) можна використовувати такі терміни: дуже рідко, рідко, можливо, ймовірно, дуже ймовірно.

Розрахований параметр R, що визначає рівень ідентифікованого ризику для кожної небезпеки, порівнюється з критеріями, прийнятими в організації.

Представляючи наведену нижче матрицю, можна описати ситуацію гіпотетичної організації, в якій, якщо визначено мінімальний і низький ризик (прийнятний ризик), в організації немає ризику небезпеки, і така організація не повинна застосовувати додаткові заходи з мінімізації ризиків. Якщо ризик визначено на середньому рівні (допустимий ризик), необхідно вжити відповідних запобіжних заходів, щоб уникнути матеріалізації ризику. Однак у разі виникнення неприйняттого ризику, тобто високого або екстремального рівня загрози, необхідно впровадити додаткові заходи контролю процесу, щоб усунути загрозу або усунути її наслідки. Матриця ризиків, яка може бути використана в такій гіпотетичній організації, проілюстрована на малюнку нижче.

Ймовірність	5					
	4					
	3					
	2					
	1					
		A	B	C	D	E
		Наслідки				

Мінімальний	Низький	Середній	Великий	Граничний
-------------	---------	----------	---------	-----------

Рисунок 4.5 – Приклад матриці ризиків

Найбільшою перевагою методу FMEA як методу експліцитної оцінки ризику є його читабельність і можливість широкого застосування на різних етапах управління ризиками - як ризиками процесу, так і ризиком продукту.

Метод FMEA для продукту можна використовувати як на етапі концепції продукту, на етапі проектування продукту, на етапі впровадження продукту в промислових масштабах, у виробництві та на етапі експлуатації.

Недоліками методу FMEA є необхідність мати значну кількість вхідних даних та інформації про аналізований процес, що дозволить об'єктивно оцінити показники P, S, D. Варто також згадати можливий вплив на членів команди тиску з боку факторів поза групою оцінки ризиків для визначення низьких рівнів параметрів P, S, D, що не призведе до необхідності застосування додаткових (і часто дорогих) заходів контролю ризиків. З цієї причини він присвячений зрілим організаціям, які застосовують принципи культури безпеки на практиці.

**Метод HAZOP** (Hazard and Operability) був розроблений у 1970-х роках. Його припущення полягає в пошуку окремих (ізолюваних) загроз, операційних проблем і відхилень від бажаного стану. Метод HAZOP використовує мозковий штурм, щоб визначити можливість трансформації цих невеликих відхилень у серйозні події з катастрофічними наслідками [10]. HAZOP — це структурована та систематична перевірка запланованих або існуючих продуктів, процесів, процедур і систем.

Методика може визначення ризиків, пов'язаних з безпекою праці працівників, ризиків, пов'язаних з обладнанням, навколишнім середовищем або цілями організації.

HAZOP спрямований на виявлення потенційних загроз (збоїв) та інших втрат (наприклад, виробництва), спричинених відхиленнями від передбачуваних умов роботи системи. Найчастіше аналіз проводиться на етапі проектування та впровадження нових процесів і систем на підприємстві. Його також можна використовувати для виявлення загроз в існуючих процесах.

Аналіз ризиків за допомогою методу HAZOP дозволяє ідентифікувати та оцінювати загрози в зонах високого ризику, уможливорюючи застосування відповідних заходів безпеки та контролю ризиків [10]. Етапи цього методу:

1. Призначення групи експертів, відповідальних за проведення аналізу та визначення цілей та обсягу дослідження,
2. Встановлення набору слів (ключів), що підказують тип відхилення від припущених параметрів,
3. Отримання необхідної документації та опису процесів, необхідних для аналізу,
4. Аналіз кожного процесу, системи та процедури з використанням отриманої документації та безпосередньо пов'язаних з ними підпроцесів,
5. Виявлення причин загроз, які були раніше виявлені,
6. Визначення впливу загроз на аналізований процес та виявлення тих відхилень, які суттєво загрожують організації,
7. Визначення способів пом'якшення наслідків загроз, тобто дій щодо запобігання виникненню відхилень,
8. Документування інформації, отриманої за допомогою аналізу HAZOP, і впровадження заходів для пом'якшення наслідків відхилень.

**FTA (Fault Tree Analysis) Аналіз дерева несправностей.** Метод FTA передбачає аналіз дерева несправностей, тобто визначення зв'язків між подіями (наприклад, відмова) та їх наслідками (ненормальний стан). Дерево несправностей використовується для виявлення та аналізу факторів, які можуть спричинити небажані події. Аналіз дерева несправностей FTA має форму деревоподібного графа, що описує прямі або непрямі причини подій, пов'язаних між собою логічними операторами «І» та «АБО» [10].

Таким чином, дерево подій представляє причинно-наслідкові зв'язки. Діаграма ілюструє причини, наслідком яких є невизначена подія або ризик. Дерево несправностей використовується для кількісного та якісного аналізу [10]:

1. Якісний аналіз – дозволяє зосередитися на всій зоні ризику та зрозуміти ситуацію, до якої відноситься ризик. Такий підхід не враховує ймовірність виникнення шкоди.

2. Кількісний аналіз – дозволяє визначити ймовірності послідовності подій або окремих подій.

Процес аналізу ризиків за допомогою методу дерева відмов складається з:

1. Визначення пікової події,
2. Ідентифікація подій, які призводять до пікової події,
3. Встановлення ієрархічної структури дерева помилок,
4. Побудова дерева помилок (зв'язування подій з логічними воротами),
5. Визначення базових подій (джерела пікової події) та їх ймовірностей,
6. Визначення несправностей, які вважаються основними факторами, що визначають виникнення пікової події,
7. Розрахунок ймовірності пікової події на основі окремих несправностей,
8. Визначення домінуючих подій, які впливають на пікову подію,
9. Аналіз чутливості, який досліджує, як одна зміна ймовірності відмови одного елемента впливає на ймовірність пікової події.

Перевагою методу ФТА є його графічне представлення у вигляді наочного графіка, який показує зв'язок між причинами та наслідками події. Обмеження техніки ФТА включають в основному труднощі у відтворенні всіх людських помилок. Спроба формально вказати всі залежності у вигляді залежностей представлення графа може зробити дерево подій дуже складним, а його результати важко ідентифікувати.

**ЕТА (аналіз дерева подій) Аналіз дерева подій.** Метод ЕТА передбачає аналіз послідовностей подій, які є результатом однієї початкової події. Метод включає оцінку ймовірності появи кожної з цих послідовностей, а також визначення ефектів, які вони викликають. Метод ЕТА виражається у вигляді графічної моделі причинно-наслідкових зв'язків. Дерево подій розглядає шлях від початкової події до кінцевої події. Він починається з певної початкової події та представляє всі можливі послідовності подій, що є результатом початкової події. Кожна подія повинна мати дві гілки, визначені їхньою ймовірністю появи, які вказують на успіх або невдачу події. Ймовірність конкретного

результату (кінцевої події) виходить шляхом перемноження ймовірностей усіх подій, які складають шлях у дереві.

Є дві форми ЕТА, тобто передаварійний і післяаварійний. Форму до інциденту можна використовувати для встановлення наборів подій для початківців та оцінки

Доаварійна форма може бути використана для встановлення наборів початкових подій та оцінки ймовірності їх виникнення, тоді як післяаварійна форма може бути використана для аналізу відмови та виявлення функціональних недосконалостей систем безпеки.

Як правило, процедура аналізу ЕТА складається з шести основних етапів:

1. Ідентифікація початкової події, яка може призвести до передбачуваної відмови,
2. Ідентифікація функцій безпеки, призначених для пом'якшення наслідків початкової події,
3. Побудова дерева подій,
4. Опис аварійних послідовностей, що є результатом деревовидної структури,
5. Визначення мінімальних секцій дерева,
6. Підготовка документації.

#### **4.6 Забезпечення дотримання вимог безпеки**

Останнім етапом процесу оцінки ризиків у разі значних змін є вказівка, тобто визначення вимог безпеки, яким система повинна відповідати після внесення змін, а пізніше забезпечення відповідності вимогам безпеки, що підтверджується під час незалежної оцінки уповноваженим органом, що оцінює адекватність застосованого процесу управління ризиками [10].

Забезпечення відповідності вимогам безпеки в системі після внесеної зміни, яка, наприклад, у разі модернізації залізничного транспортного засобу, полягає в забезпеченні відповідності модернізованої частини вимогам відповідної технічної специфікації взаємодії або стандарту, тісно пов'язаний з концепцією

безпечної інтеграції.

Визначення відповідної технічної специфікації для сумісності, згідно з якою транспортний засіб модернізується, а також визначення внутрішніх правил в організації та правил, що діють у навколишньому середовищі (наприклад, у менеджера інфраструктури), фактично є показником вимог безпеки. Демонстрація відповідності забезпечується, у формі сертифікації структурної підсистеми (з точки зору TSI) або проведеного процесу управління ризиками (з точки зору експлуатаційних аспектів), що в кінцевому підсумку покликане забезпечити безпечну інтеграцію.

CSM RA покладає на держави-члени ЄС обов'язок перевіряти технічну сумісність модернізованих структурних підсистем (Рухомий склад, Інфраструктура, Енергія) із залізничною системою, до якої вони включені після модернізації, що включає їх безпечну інтеграцію з залізничною системою.

Тобто, під час розгляду заявок на розміщення модернізованих залізничних транспортних засобів або структурних підсистем стаціонарних установок після модернізації на ринку національні органи безпеки зобов'язані перевірити досягнення безпечної інтеграції, яка не повинна базуватися лише на демонстрації технічної відповідності (з відповідний стандарт або TSI), але це також має стосуватися операційних аспектів, включаючи якість управління людським фактором.

#### **4.7 Висновки до розділу 4**

У даному розділі було розроблено рекомендації стосовно отримання сертифікату ЕСМ підприємством, що займається технічним обслуговуванням транспортних одиниць.

Встановлено, що для отримання сертифікату ЕСМ підприємство (депо Львів-Захід) повинно відповідати пунктам, які викладені у Регламенті ЄС 2019/779 [6], а також Додатку II до нього.

У цій роботі було проаналізовано один критерій Додатку II Регламенту ЄС 2019/779 [6], а саме критерій управління ризиками. Оскільки цей критерій є

досить вагомим і дозволяє розробити структурований підхід до оцінки ризиків, пов'язаних з технічним обслуговуванням транспортних засобів, у тому числі тих, які безпосередньо виникають внаслідок операційних процесів і діяльності інших організацій або осіб, а також для визначення відповідних заходів контролю ризиків.

На основі досвіду країн ЄС було приведено методи та структури за якими розробляється система управління ризиками на підприємстві що займається технічним обслуговуванням транспортних одиниць. Підхід до управління ризиками, спричиненими змінами, також стандартизований у всьому ЄС та має базуватися на принципах, що викладені у Загальному методі оцінки безпеки для аналізу та оцінки ризиків.

Приведено типи та види ризику, які треба враховувати залізничному підприємству яке займається технічним обслуговуванням транспортних одиниць. Встановлено, що основна ідея управління ризиками полягає в тому, щоб обмежити масштаби збитків і втрат, які вони можуть спричинити. Управляючи ризиком, підприємства повинні мати у своєму розпорядженні всі можливі засоби, які можуть його мінімізувати.

Приведено найбільш поширені та придатні, для залізничного сектору, методи, які використовуються для оцінки ризику та методи, що використовуються для аналізу ризиків (контрольний список, мозковий штурм, Метод FMEA (Аналіз відмов і наслідків), HAZOP (дослідження небезпеки та працездатності), FTA (аналіз дерева несправностей), ЕТА (аналіз дерева подій)).

## ВИСНОВКИ

Основні результати та висновки магістерської роботи полягають у наступному:

1. Прийняття 4-го залізничного пакету у 2016 році зумовило перегляд регламенту ERA, директив щодо сумісності та безпеки, нові ролі та обов'язки для ERA єдиний сертифікат безпеки та вдосконалений процес авторизації транспортних засобів.

2. Сертифікат ЕСМ є важливим компонентом на ринку для підприємств з технічного обслуговування, оскільки це дає можливість виконувати експлуатаційні функції технічного обслуговування самостійно або через контракти з іншими органами, такими як майстерні з технічного обслуговування, які відповідають за виконання цих функцій або частини цих функцій.

3. Процес отримання сертифікату ЕСМ складається з двох етапів: 1) оцінка системи технічного обслуговування через системні документальні підтвердження; 2) оцінка впровадження системи технічного обслуговування, що включає відвідування місця як з метою перевірки виконання вимог, викладених у Регламенті [6], так і з посиланням на Додаток II Регламенту [6].

4. Приведено загальну характеристику та схему і характеристика тягових плечей депо. Також описано мету функціонування локомотивного депо, яка полягає у забезпеченні безпеки руху шляхом проведення робіт із запобігання відхилень у елементах рухомого складу, утриманні в технічно справному стані локомотивів для їх ефективної експлуатації. Забезпечення покращення умов праці шляхом організації комфортних і безпечних робочих місць з обов'язковим дотримання вимог та норм техніки безпеки і виробничої санітарії. Встановлено, що для отримання сертифікату ЕСМ підприємство (депо Львів-Захід) повинно відповідати пунктам, які викладені у Регламенті ЄС 2019/779 [6], а також Додатоку II до нього.

5. Було проаналізовано один критерій Додатоку II Регламенту ЄС 2019/779

[6], а саме критерій - управління ризиками. Оскільки цей критерій є досить вагомим і дозволяє розробити структурований підхід до оцінки ризиків, пов'язаних з технічним обслуговуванням транспортних засобів, у тому числі тих, які безпосередньо виникають внаслідок операційних процесів і діяльності інших організацій або осіб, а також для визначення відповідних заходів контролю ризиків.

6. На основі досвіду країн ЄС було приведено методи та структури за якими розробляється система управління ризиками на підприємстві що займається технічним обслуговуванням транспортних одиниць. Підхід до управління ризиками, спричиненими змінами, також стандартизований у всьому ЄС та має базуватися на принципах, що викладені у Загальному методі оцінки безпеки для аналізу та оцінки ризиків.

7. Приведено типи та види ризику, які треба враховувати залізничному підприємству яке займається технічним обслуговуванням транспортних одиниць. Встановлено, що основна ідея управління ризиками полягає в тому, щоб обмежити масштаби збитків і втрат, які вони можуть спричинити. Управляючи ризиком, підприємства повинні мати у своєму розпорядженні всі можливі засоби, які можуть його мінімізувати. Найбільш поширені та придатні, для залізничного сектору, методи, які використовуються для оцінки ризику та методи, що використовуються для аналізу ризиків (контрольний список, мозковий штурм, Метод FMEA (Аналіз відмов і наслідків), HAZOP (дослідження небезпеки та працездатності), FTA (аналіз дерева несправностей), ETA (аналіз дерева подій)).

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
2. IV Pakiet Kolejowy – co warto wiedzieć? Сайт «Tirsped Sp» Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.tirsped.com.pl/blog/iv-pakiet-kolejowy-co-warto-wiedziec/>
3. Regulation (EU) 2016/796 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 on the European Union Agency for Railways and repealing Regulation (EC) No 881/2004 (Text with EEA relevance) Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0796&qid=1699802709431>
4. Directive (EU) 2016/797 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 on the interoperability of the rail system within the European Union (recast) (Text with EEA relevance) Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/797/oj>
5. Directive (EU) 2016/798 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 on railway safety (recast) (Text with EEA relevance). Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/798/oj>
6. Commission Implementing Regulation (EU) 2019/779 of 16 May 2019 laying down detailed provisions on a system of certification of entities in charge of maintenance of vehicles pursuant to Directive (EU) 2016/798 of the European Parliament and of the Council and repealing Commission Regulation (EU) No 445/2011. Електронний ресурс. – Режим доступу: [http://data.europa.eu/eli/reg\\_impl/2019/779/oj](http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2019/779/oj)
7. Сайт залізничного Агенства (European Union Agency for Railways) Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.era.europa.eu/>
8. Guide for the application of Article 14 of Directive (EU) 2016/798 and Commission Implementing Regulation (EU) No 2019/779 on a system of certification of entities in charge of maintenance for vehicles. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.era.europa.eu/>

9. Організація та планування роботи парку рухомого складу залізниць Т.1.: навчальний посібник / Н.Б. Чернецька-Білецька, І.О. Баранов, М.В. Мірошникова, М.І. Брагін. – Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 192 с. DOI: [https://doi.org/10.33216/TutorialSNU\(978-617-11-0150-0\)-2019-192](https://doi.org/10.33216/TutorialSNU(978-617-11-0150-0)-2019-192).

10. Zięba Michał. Model oceny ryzyka w transporcie kolejowym w kontekście wdrażania interoperacyjności systemu kolei w Polsce / Risk assessment model for rail transport in the context of implementing interoperability on the railway system in Poland. - Wydział Transportu / Faculty of Transport. 2022.

11. Urząd Transportu Kolejowego (2014) Ekspertyza dotycząca praktycznego stosowania przez podmioty sektora kolejowego wymagań wspólnej metody bezpieczeństwa w zakresie oceny ryzyka (CSM RA) opracowana w formie przewodnika.

12. Wyraz E., Szkoda M. (2017) Wymagania formalno-prawne oceny ryzyka w transporcie kolejowym. Autobusy Nr 12/2017. Kraków.

13. Analiza ryzyka w transporcie szynowym – metoda FMEA i dobre praktyki jej stosowania. Logistyka. 2014/6 s. 7058–7067.

14. Folejewska A. Analiza FMEA – zasady, komentarze, arkusze. Wyd. Verlag Dashofer. Warszawa., 2010.

15. European Commission Recommendation of 5 December 2014 on matters relating to the authorization and use of structural subsystems and vehicles under Directives 2008/57/EC and 2004/49/EC of the European Parliament and of the Council (L 355/59).

16. Commission Implementing Regulation (EU) No 402/2013 of 30 April 2013 on the common safety method for risk evaluation and assessment and repealing Regulation (EC) No 352/2009 Text with EEA relevance. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0402&qid=1703608931615>

17. Czajkowska K. Risk identification methods in enterprise risk management. Journal of Modern Management Process Nr 1(2)/2017. Kraków. 2017.

18. Szkoda, Maciej & Kaczor, Grzegorz. (2020). Application of the FMEA

Method for the Risk Assessment in Railway Transport According to the Requirements of PN-EN IEC 60812:2018-12 Standard. Journal of KONBiN. 50. 1-17. 10.2478/jok-2020-0024.

19. PN-EN IEC 60812:2018-12 Analiza rodzajów i skutków uszkodzeń (FMEA i FMECA). 2018.