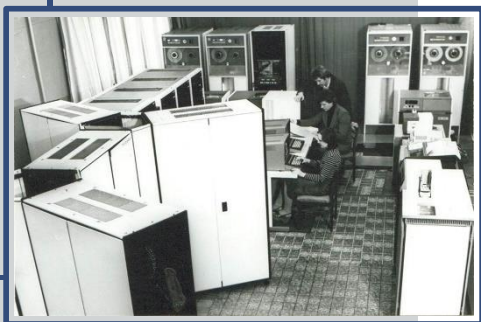




**IMPULSE**

**СИСТЕМИ ТА РІШЕННЯ  
ДЛЯ ЗАЛІЗНИЦЬ**



- **1956 – 1991.** Розробка та постачання резервованих відмовостійких керуючих обчислювальних систем на базі міні-EOM М-6000, М-7000, СМ-1М, СМ-2М. Поставлено понад 20 000 систем на різні промислові об'єкти та в наукові центри.
- **З 1982** - головна організація в СРСР з виробництва систем контролю та управління для атомних електростанцій.
- **До 1991** року системи контролю та управління на базі міні-EOM СМ-2М були впроваджені на 22 енергоблоках АЕС.
- **1992 – 2000.** Створення сімейства трикратних відмовостійких промислових мікропроцесорних контролерів серії МСКУ та інших компонентів для побудови відмовостійких систем управління.
- **2001 – 2010.** Розроблено повний спектр цифрових систем контролю та управління для реакторів ВВЕР-1000 і ВВЕР-440. Виготовлено та поставлено близько 200 систем контролю та управління на АЕС України, Вірменії та Болгарії. Розроблено панелі живлення для систем електричної централізації на залізницях. Початок розробки систем залізничної автоматики (СЗАТ).
- **2011 – 2021.** Модернізація системи внутрішньореакторного контролю для управління змішаними паливними завантаженнями ТВСА та Westinghouse. Розробка та випробування власної розрахункової програми «ImCore». Перші впровадження СЗАТ – мікропроцесорної централізації, автоблокування, напіваавтоматичного блокування, рейкових кіл, систем локомотивної безпеки.
- **2022 – 2026** – розширення портфеля СЗАТ (вагонна автоматика) та розробка продуктів за європейськими стандартами ERTMS/ETCS. Розробка та впровадження продуктів напрямку релейно-захисної автоматики.



## Діють сертифіковані системи на відповідність вимогам:

- управління якістю ISO 9001:2015;
- екологічного керування ISO 14001:2015;
- менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці ISO 45001:2018.

Компанія успішно пройшла аудиторську перевірку відповідності вимогам до постачальників (External Sustainability Audit).

Отримано статус офіційного постачальника Siemens Mobility та Alstom Transportation.







Основна система — ImProTRACK CBI. Вона має всі функції контролю та управління рухом, а також маршрутне й індивідуальне управління наземним обладнанням.

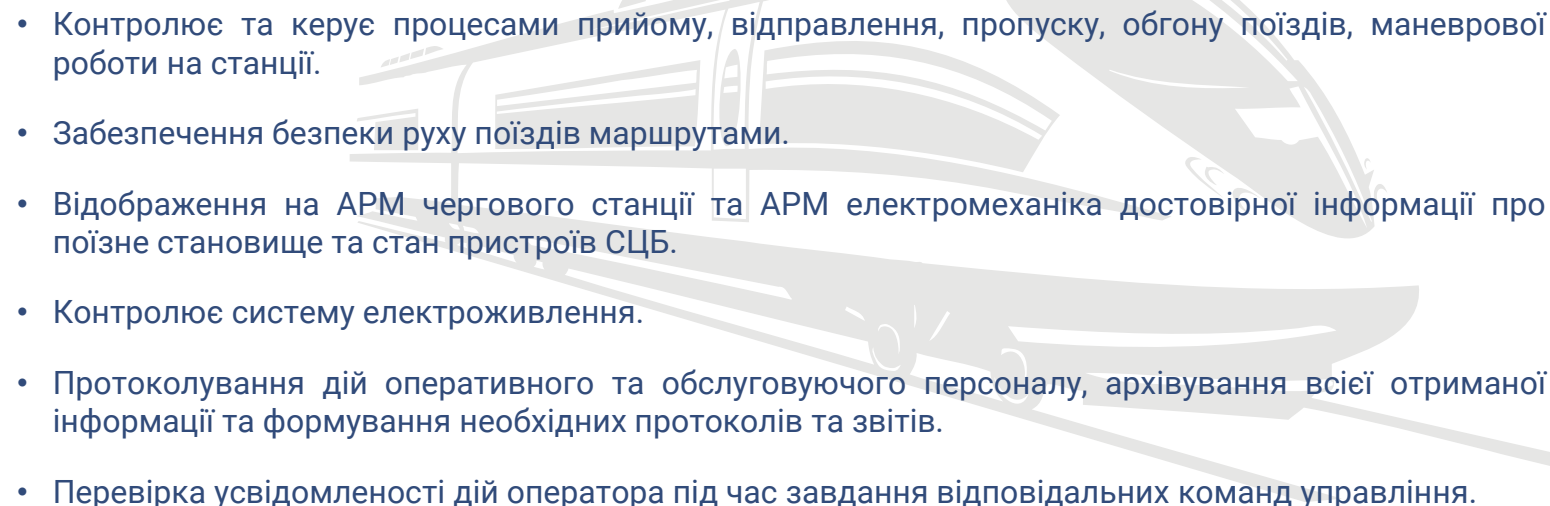
На платформі ImProTRACK CBI реалізовано автоматичне блокування ImProTRACK AB, напівавтоматичне блокування ImProTRACK SAB, рейкові кола ImProTRACK TDS-TC, систему підрахунку осей ImProTRACK TDS-AC, інші функції управління рухом поїздів та польовими пристроями залізничної автоматики. Вони можуть застосовуватися як автономні системи та як функції, інтегровані в ImProTRACK CBI.

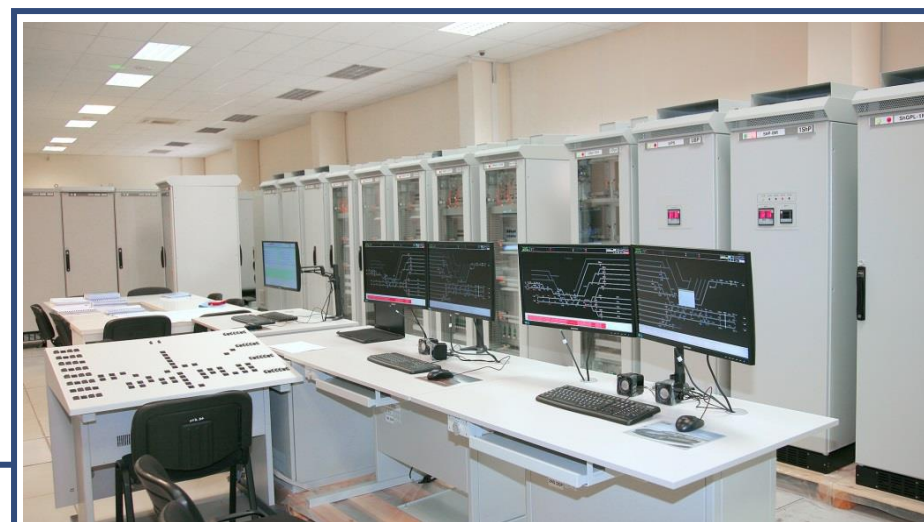
Безпека та надійність систем на базі платформи ImProTRACK CBI підтверджені міжнародним сертифікатом відповідності найвищому рівню повноти безпеки SIL4 та десятиліттям експлуатації на магістральних залізницях в Україні та Європі.

Оптимальним варіантом модернізації автоматики залізничних станцій із прилеглими перегонами є застосування ImProTRACK CBI з функціями інтервального регулювання руху (ImProTRACK AB або ImProTRACK SAB).

З моменту першого впровадження у 2012 році й дотепер на платформі ImProTRACK CBI розроблено та реалізовано десятки проєктів



- 
- Контролює та керує процесами прийому, відправлення, пропуску, обгону поїздів, маневрової роботи на станції.
  - Забезпечення безпеки руху поїздів маршрутами.
  - Відображення на АРМ чергового станції та АРМ електромеханіка достовірної інформації про поїзне становище та стан пристроїв СЦБ.
  - Контролює систему електроживлення.
  - Протоколювання дій оперативного та обслуговуючого персоналу, архівування всієї отриманої інформації та формування необхідних протоколів та звітів.
  - Перевірка усвідомленості дій оператора під час завдання відповідальних команд управління.





На базі платформи ImProTRACK CBI реалізовано низку мікропроцесорних систем ЗАТ:

- Автоматична блокування ImProTRACK AB
- Напіваавтоматична блокування ImProTRACK SAB
- Рейкові кола ImProTRACK TDS-TC
- Система рахунку осей ImProTRACK TDS-AC та ін.



Вони мають ті самі особливості, показники надійності та функціональної безпеки (рівень SIL4), що й ImProTRACK CBI.



Можуть застосовуватися як автономні системи та як функції, інтегровані в ImProTRACK CBI.



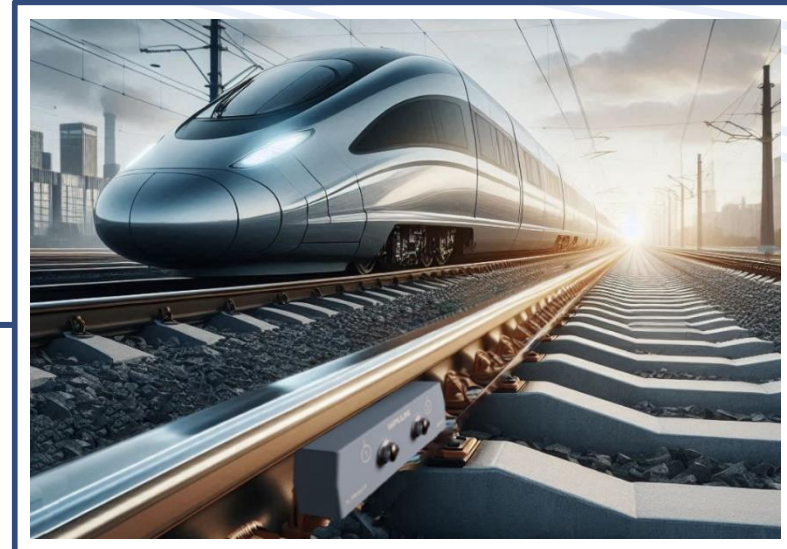
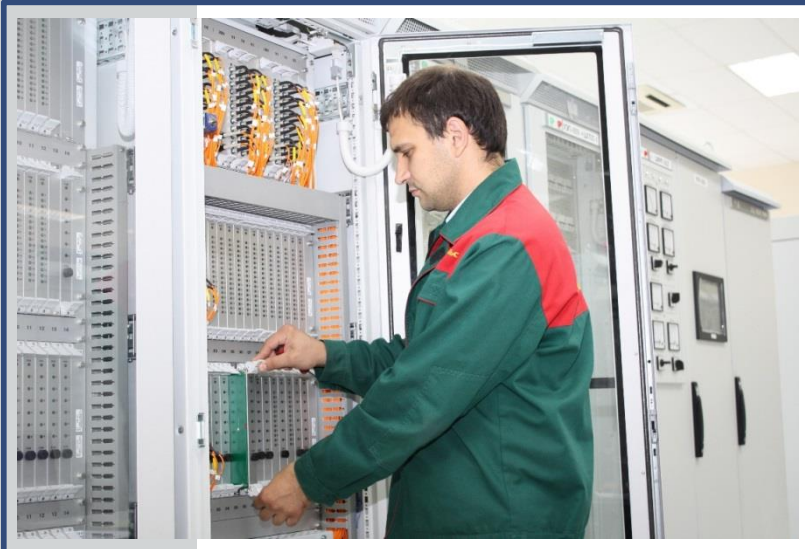
## Основні функції

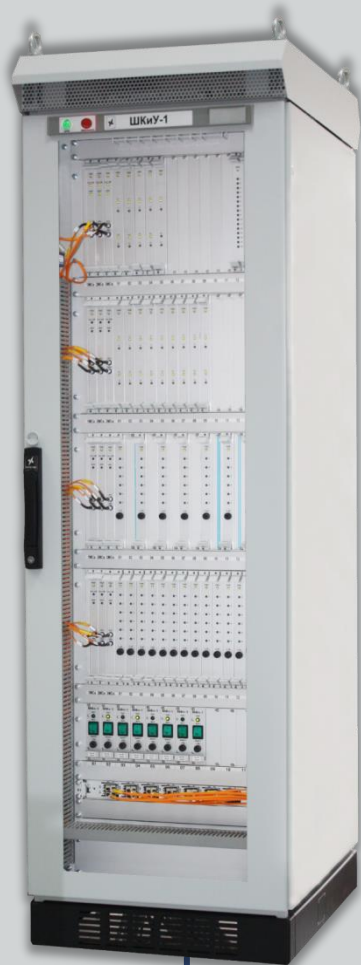
- ☑ Контроль цілісності рейок та вільного стану блок-ділянок перегону.
- ☑ Контроль послідовності зайняття та звільнення блок-ділянок з автоматичним блокуванням у разі порушень.
- ☑ Управління сигналами прохідних світлофорів.
- ☑ Управління переїзною та тунельною сигналізацією.
- ☑ Кодування рейкових кіл блок-ділянок сигналами АЛС.
- ☑ Реалізація алгоритму тризначної або чотиризначної сигналізації (залежно від вимог замовника).
- ☑ Відображення на АРМ ДСП та АРМ ШН у реальному часі інформації про положення поїзда та стан пристроїв СЦБ на перегоні.



## Основні функції

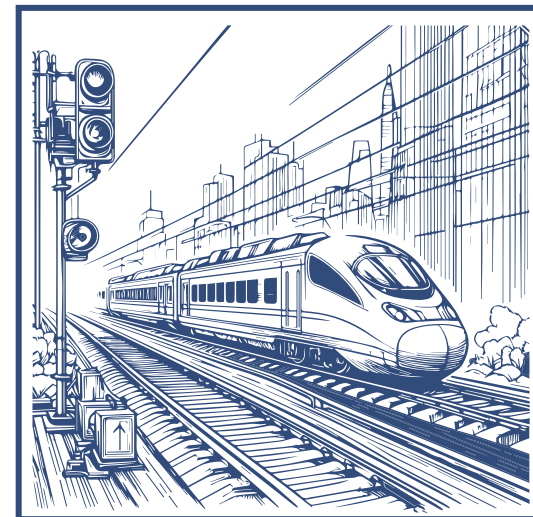
- ✓ Контроль зайнятості/вільності кожної колії перегону.
- ✓ Автоматичний контроль прибуття поїзда у повному складі.
- ✓ Обмін інформацією між сусідніми станціями для реалізації алгоритму напівавтоматичного блокування.
- ✓ Кодування рейкових кіл ділянок наближення до станції сигналами АЛС.





## ImProTRACK TDS-TC призначені для:

- контролю зайнятості ділянок колії та цілісності рейкових ліній;
- формування кодових сигналів АЛСН.



## Основні функції

- Формування живлення рейкових кіл (сигналів тональної частоти), вимірювання рівнів струмів і напруг.
- Формування кодів АЛСН.
- Діагностика та передача інформації про стан обладнання рейкових кіл на верхній рівень.
- Захист від зовнішніх електромагнітних впливів (викликаних атмосферними явищами, тяговими струмами частотою 50 Гц та ін.).
- Самодіагностика, перехід у захисний стан при виявленні відмов.

ImProTRACK TDS-TC може застосовуватися на магістральному та промисловому залізничному транспорті, у метрополітенах

## Основні функції ImProTRACK TDS-AC

(у поєднанні з мікропроцесорною централізацією):

- Визначення стану ділянки шляху:
  - визначення вільності;
  - скидання помилкового зайнятості ділянки шляху за відповідальною командою чергового по станції;
  - визначення помилки часткового проходження (у разі тривалого перебування колеса в зоні дії датчика).
- Контроль вільності перегону з напівавтоматичним блокуванням:
  - визначення вільного перегону;
  - автоматична фіксація прибуття рухомого складу у повному складі;
  - кодування ділянок наближення/віддалення прилеглих до станції перегонів з напівавтоматичним блокуванням;
  - відображення для чергового по станції та електромеханіка інформації про поїзну ситуацію, стан технологічних об'єктів та пристроїв ImProTRACK TDS-AC.
- Узгодження з релейними станційними системами ЕЦ.
- Діагностика пристроїв ImProTRACK TDS-AC.





## Залізничний вузол Козятин

ImProTRACK CBI

Модернізація одного з найбільш завантажених залізничних вузлів України (2019–2021 рр.).

Складний проект «під ключ», який реалізовувався у кілька етапів.

Генеральний підрядник – СНВО «Імпульс».

Реалізовано управління частиною залізничного вузла, що включає  
**85 стрілок** (ЕЦ-3)  
**44 стрілок** (ЕЦ-1).

Контроль вільності та кодування АЛСН здійснюється за допомогою **мікропроцесорних рейкових кіл**, інтегрованих у ImProTRACK CBI

**Повністю «безконтактне»** керування з повним виключенням релейних компонентів

У ImProTRACK CBI реалізовано інтегровану систему комплексної автоматизації процесу розформування поїздів із двох гірок малої потужності в різних маневрових районах залізничного вузла.

Забезпечено зв'язок з основними елементами залізничної інфраструктури: переїзною автоматикою, автоблокуваннями на прилеглих перегонах тощо.



## Залізничний вузол Козятин

ImProTRACK CBI

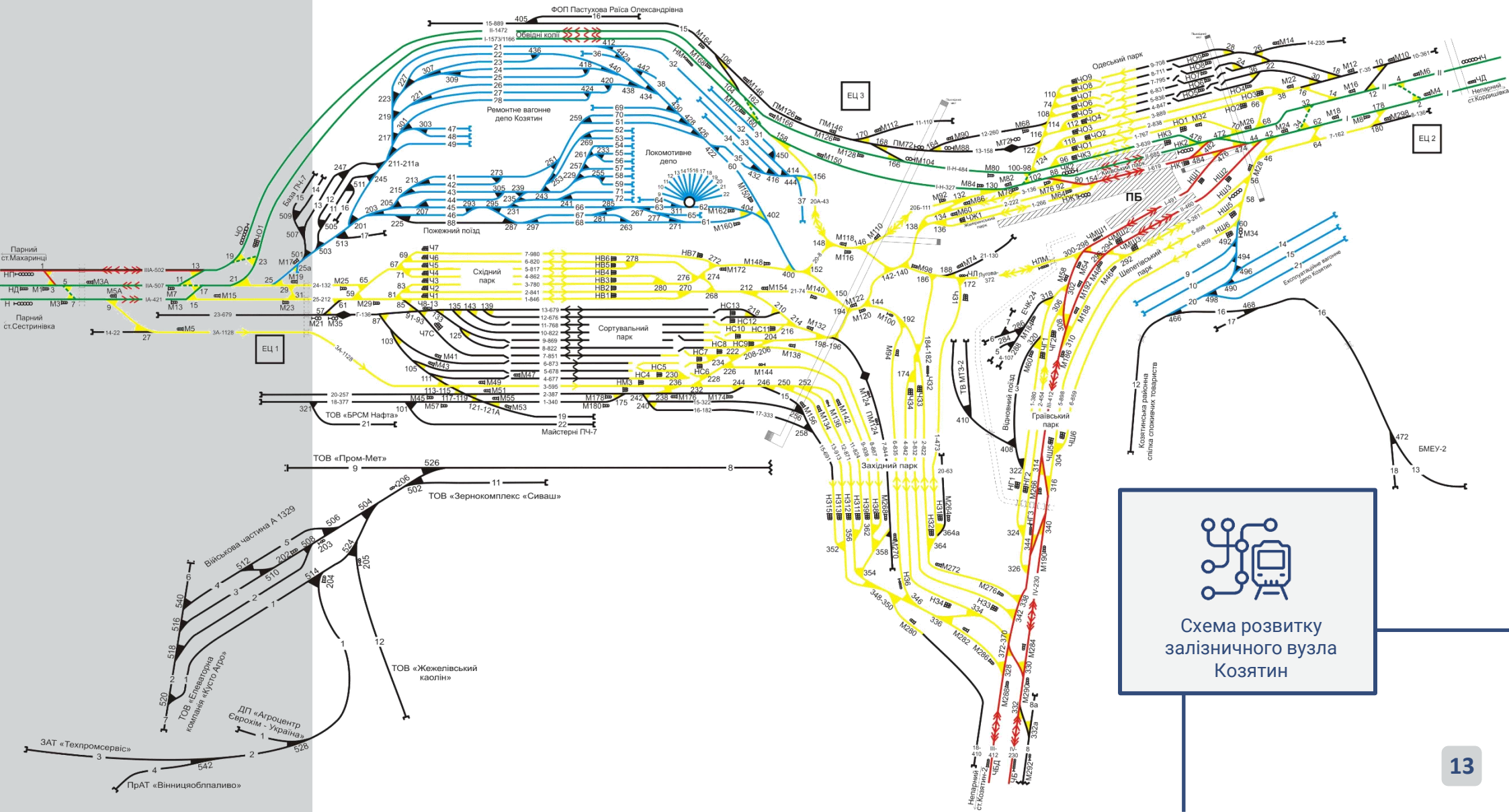


Схема розвитку залізничного вузла Козятин



## Мікропроцесорна централізація станції Сіндел, Болгарія



Сіндел - вузлова станція, 37 стрілок.



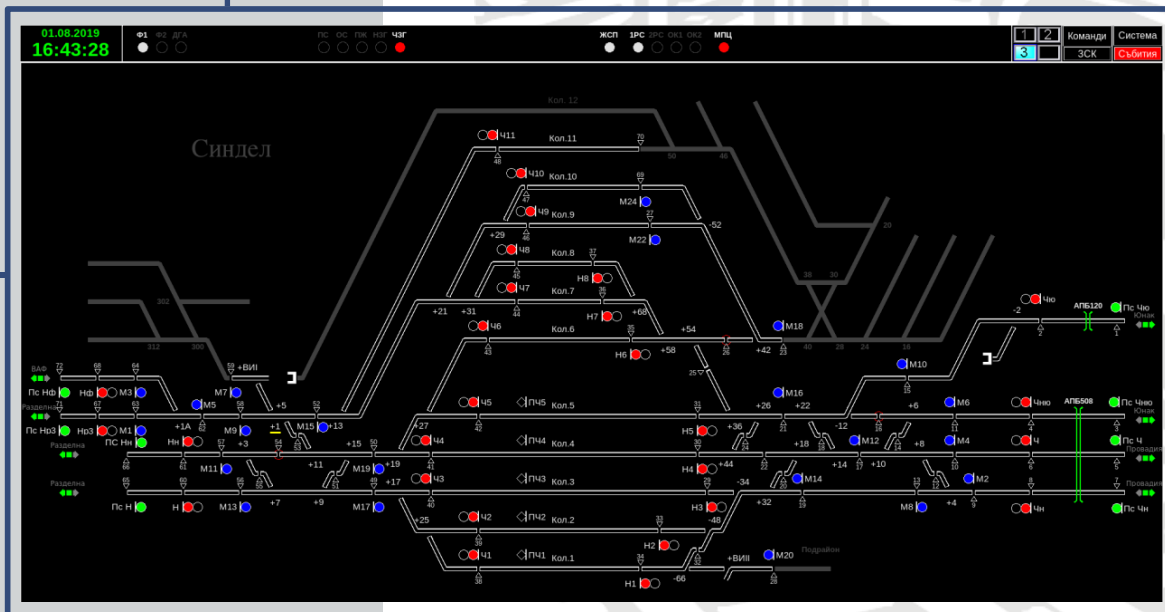
Реалізовано інтеграцію з підсистемою рахунку осей Frauscher.



Передбачено цифрові інтерфейси для взаємодії з системами МДЦ та ETCS.



Проект успішно завершено у 2021 році.





## Електрифікація залізничної ділянки Ужгород-Чоп (Україна)

Проект загалом реалізується за підтримки Європейського Союзу в рамках програми «Механізм «З'єднуючи Європу» (CEF) і включає:



обладнання колії напівавтоматичною системою блокування руху в обох напрямках та обладнанням для централізованого управління рухом



будівництво 22 км залізничної лінії європейського стандарту



відновлення інженерних споруд, об'єктів та інженерних мереж



Цей проект дав змогу запустити прямі пасажирські маршрути за європейською стандартною колією 1435 мм з Ужгорода до країн Європи та здійснювати пересадки з поїздів усіх регіонів України для подальшої подорожі країнами Європи



ETCS

## Цільова архітектура (на об'єкті)



- Європейська система управління залізничним рухом (ERTMS) на ділянці Чоп – Ужгород регіонального філіалу «Львівська залізниця» АТ «Укрзалізниця». Одна станція та один перегін загальною довжиною 22 км.
- Спільний проект із європейською компанією «Мермес».
- Старт проекту – 2026 р.
- На малюнку зображені основні елементи системи ETCS Рівень 2 на станції Струмківка та прилеглих перегонах.

Перегон Ужгород–Струмківка



Станція Струмківка

Перегон Струмківка–Чоп

GSM модем + RBC

Протокол SCI-RBC  
відповідно до EULYNX Baseline

ImProTRACK

Рейкові кола

Датчики рахунку осей

Рейкові кола

ЄВРОБАЛІЗА

ЄВРОБАЛІЗА



## Модернізація рейкових кіл АТ "Естонська залізниця" (проект виконується за контрактом з компанією Siemens Mobility)

Контроль вільності та АЛСН  
реалізуються за допомогою  
цифрових рейкових кіл  
виробництва СНВО «Імпульс».

Безконтактне керування польовим  
обладнанням із повним винятком  
релейних компонентів.

ОТРИМАНО СТАТУС  
ОФІЦІЙНОГО  
ПОСТАВНИКА  
SIEMENS MOBILITY

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

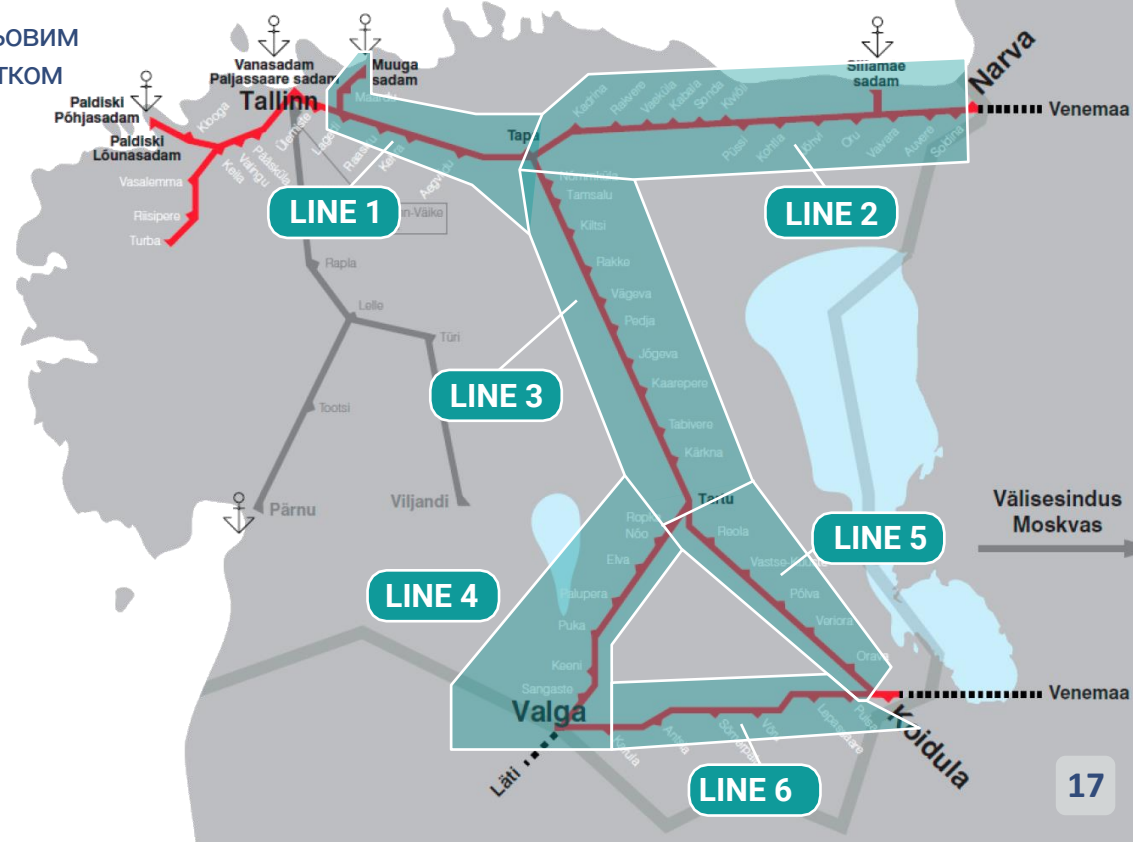
Проект охоплює

**90%**

Залізничної  
інфраструктури Естонії

**56**  
станцій

**6** залізничні лінії з  
автоблокуванням  
та АЛСН





## Станція Добеле (Латвія)

(проект реалізується у партнерстві з Fima SIA)

Fima

### Роботи з проекту:

Постачання комплексу станційного обладнання рейкових кіл ImProTRACK TDS-TC, включаючи програмне забезпечення, розрахунок ТС.



Інтерфейс між ImProTRACK TDS-TC та МПЦ від компанії První Signální, включаючи інтеграційні випробування





## Центральний вокзал Риги (Латвія) (Проект реалізується в партнерстві з SIA «Belam-Rīga»)



Мікропроцесорна централізація ImProTRACK CBI  
на Ризькому центральному вокзалі з мікропроцесорними  
рейковими колами ImProTRACK TDS-TC з функцією АЛСН  
(46 рейкових кіл для електричної тяги постійного струму)



- **ImProROUTE** - комплекс технічних та програмних засобів, призначений для створення систем диспетчерських централізацій (ДЦ), що забезпечують контроль та керування поїзdnим рухом.



У 2024 році було виконано  
контракт на постачання  
**ImProROUTE** для 7 пріоритетних  
залізничних ліній  
Транс'європейські транспортні  
мережі (**TEN-T**) в Україні  
загальною протяжністю понад  
1100 км.



## Впровадження ImProROUTE дозволить



**Управляти з одного пункту** – центру управління перевезеннями (ЦУП) – рухом поїздів на станціях, перегонах та ділянках великої протяжності



**Автоматизувати** ведення графіка руху та процес управління на основі прогнозного графіка руху



**Надавати персоналу ЦУП** інформацію про ситуацію на диспетчерській ділянці та стан пристроїв СЦБ і ДЦ

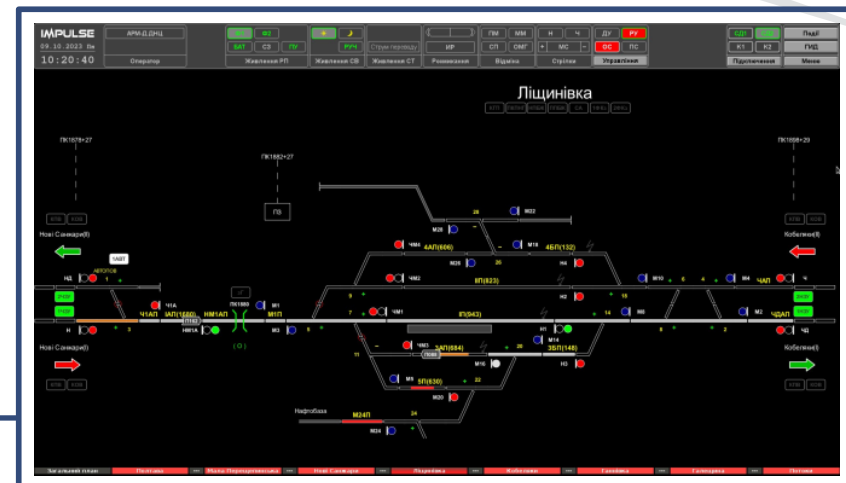


**Зберігати архівну інформацію** протягом тривалого часу з можливістю перегляду в режимі анімації з регульованою швидкістю відтворення



## Основні функції

- Контроль та управління рухом поїздів на диспетчерській ділянці за командами поїзного диспетчера
- Відображення на АРМ оперативного персоналу інформації про поїздную ситуацію на диспетчерській ділянці, стан пристроїв СЦБ та ДЦ
- Ведення графіка виконаного руху
- Автоматизація процесу управління на основі прогнозного графіка руху поїздів (функція «автодиспетчер»)
- Диспетчерське або станційне (місцеве) управління лінійними пунктами
- Контроль систем електроживлення
- Протоколювання дій оперативного та обслуговуючого персоналу, архівування всієї отриманої інформації та формування необхідних протоколів і звітів





**У 2024 р. завершено масштабний проект з виготовлення та введення в експлуатацію диспетчерських централізацій для АТ «Укрзалізниця», що охоплюють:**



**1148 км. залізничних магістралей**



**117 станції**



**265 перегонів/переїздів**



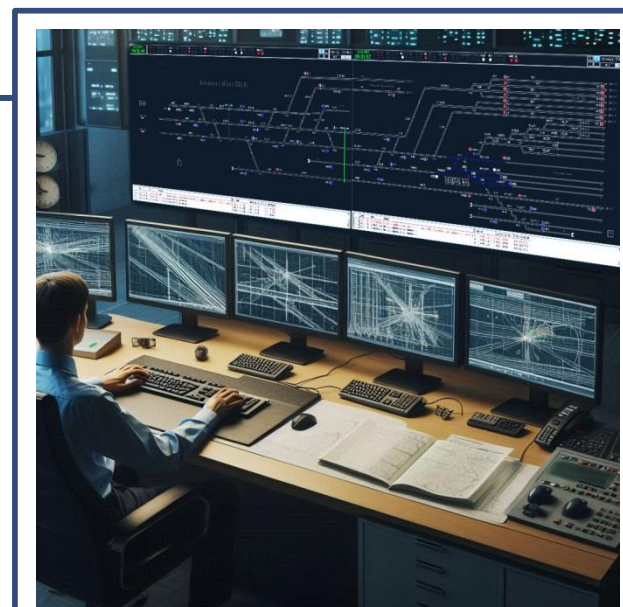
**3386 стрілок**



**4632 світлофорів**



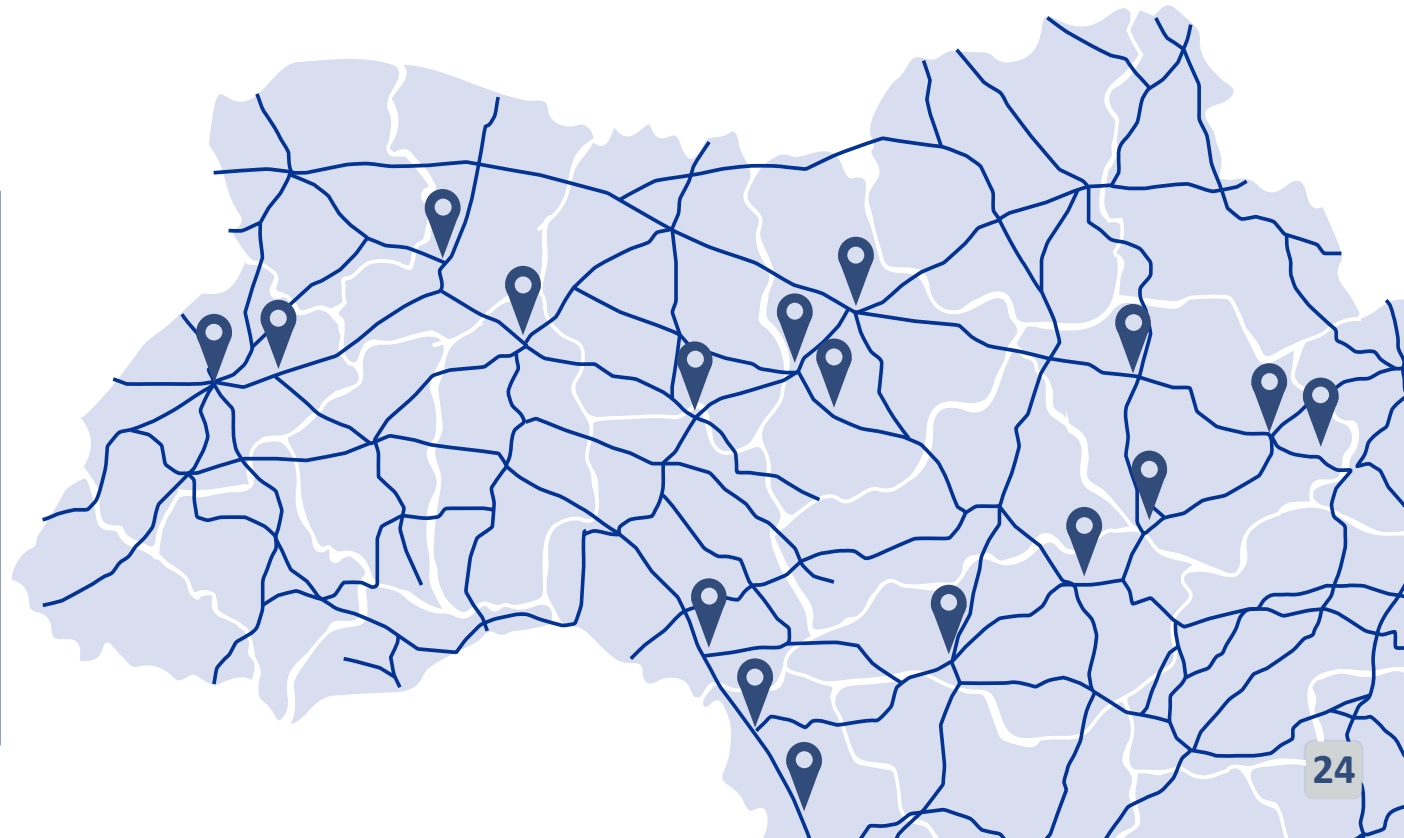
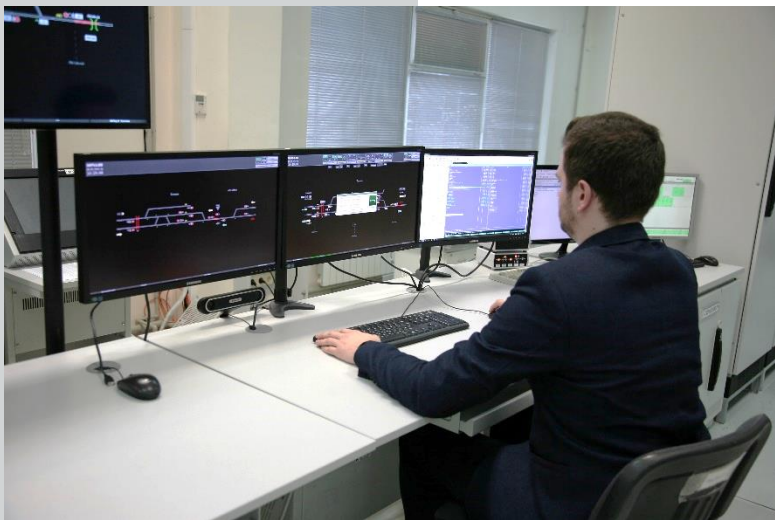
**4203 рейкових кіл**





### Мікропроцесорна диспетчерська централізація ImProROUTE:

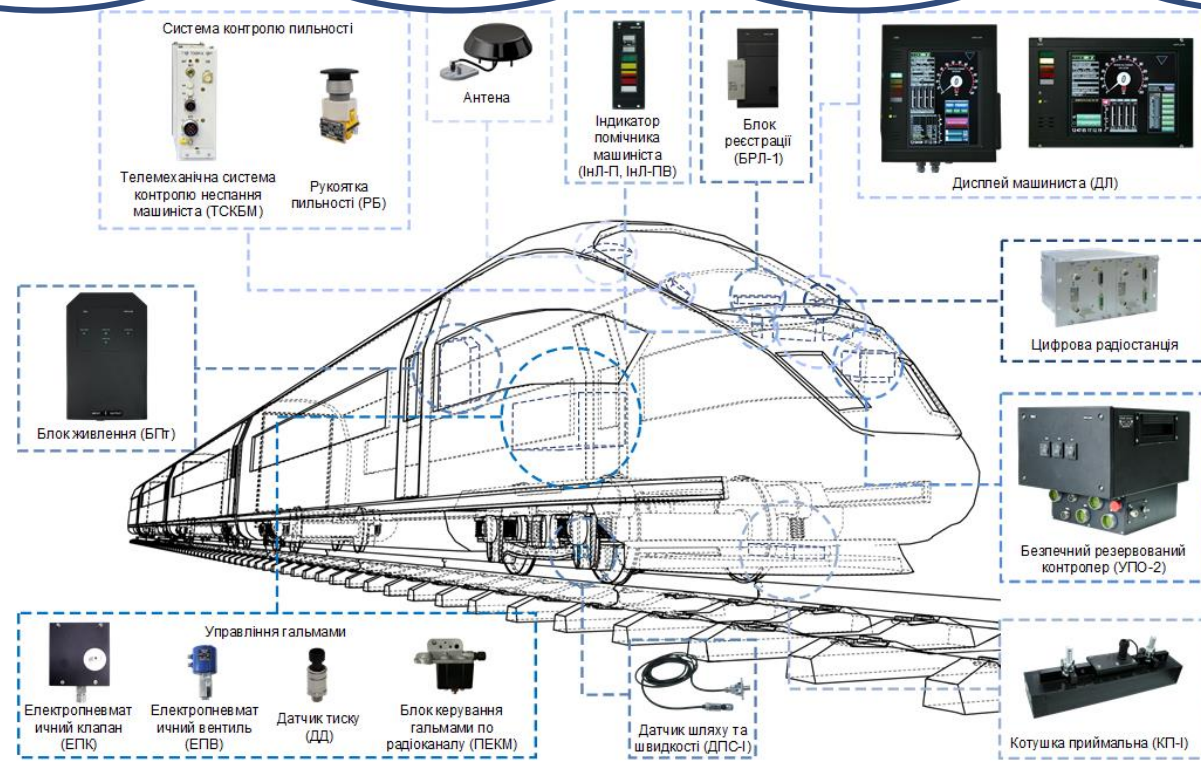
- ділянка Обхідна — Перельоти
- ділянка Помічна — Чорноліська
- ділянка Полтава-Південна — Кременчук — Бурти
- ділянка Львів — Красне — Здолбунів
- ділянка Здолбунів — Шепетівка — Козятин
- ділянка Козятин — Фастів — Київ
- ділянка Гребінка — Миргород
- ділянка Подільськ — Помічна





ImProTRAIN забезпечує 4 рівень безпеки руху відповідно до вимог галузевих національних стандартів, стандартів "простору 1520" та Євросоюзу.

У системі реалізовано принцип багаторівневої безпеки:



## Основні функції системи:

- Безперервний контроль швидкості руху та ініціювання екстреного гальмування у разі перевищення допустимої швидкості
- Виключення проїзду світлофорів із заборонними сигналами з мінімальними втратами («прицільне гальмування»)
- Виключення несанкціонованого руху локомотива (скочування)
- Формування значення допустимої швидкості руху з використанням сигналів АЛС, радіоканалу, даних електронної карти



- Індикація відстані до актуальної перешкоди із зазначенням безпечної швидкості її проїзду (цільової швидкості)
- Службове гальмування через приставку крана машиніста за командою, переданою по цифровому радіоканалу (віддалений контроль за рухомим складом)
- Визначення швидкості та координати локомотива за інформацією від пристроїв супутникової навігації, датчиків шляху та швидкості
- Взаємодія з іншими бортовими системами локомотива через цифрові інтерфейси
- Адаптивний контроль пильності машиніста





## Основні особливості:



Універсальність - застосування для будь-якого типу рухомого складу як для нового, так і для модернізації застарілого парку



Рівень функціональної безпеки відповідає SIL 4 (частота появи небезпечних відмов трохи більше одного 70 тисяч років)



Зв'язок із системами верхнього рівня по радіоканалу (через захищений безпечний протокол обміну EuroRadio (UNISIG Subset-037)), без ризику для безпеки



Відповідність вимогам стандартів: EN 50121-3-1, EN 50121-4, EN 61373, EN 50155, ДСТУ 4178, СОУ 45.020 00034045 002



Кіберзахищеність

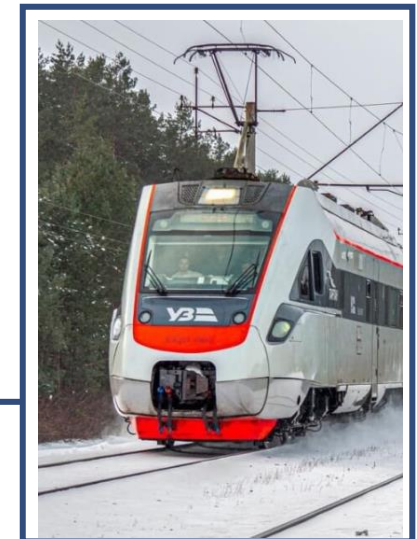
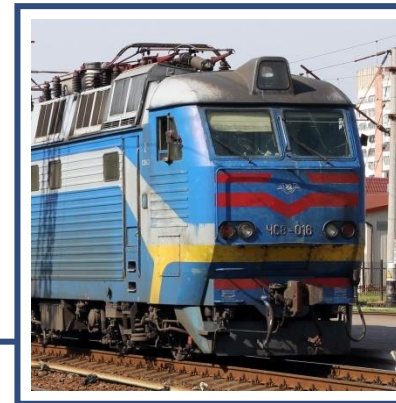
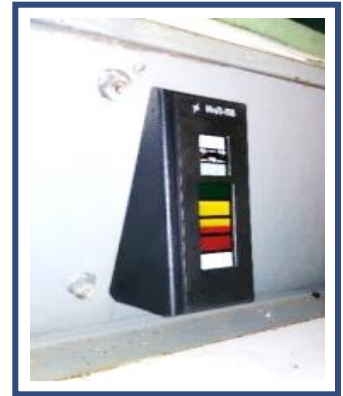


Оперативна підтримка та обслуговування від виробника на весь період життєвого циклу системи



ImProTRAIN експлуатуються в Україні на новому та модернізованому рухомому складі:

- дизель-поїздах ДПКр-3 та ДПКр-2;
- електровозах ВЛ80С, ВЛ80Т, ЧС8 та ЧС4;
- електропоїздах ЕКр-1;
- тепловозах 2ТЕ116;
- впроваджується на електровозах ВЛ11, ДЕ1, Alstom UA8AC.





### ImProTRAIN експлуатуються в Литві:

- на тепловозах 2M62 та ER20 (виробництва Siemens) у LTG Cargo;
- на вагоні-лабораторії (спільний проект із TESMEC RAIL S.R.L., Італія) у LTG INFRA;
- на тепловозі TEM2UM-1000 (виробництва LTG TECH);
- на самохідному рухомому складі APV520 (виробництва SVI S.P.A. (Італія)).

**Укладено контракти на модернізацію всього парку рухомого складу АТ «Литовські залізниці», включаючи постачання 186 систем.**





## Модернізація рухомого складу Lietuvos geležinkeliai AB (LTG AB)

На рухомому складі вже впроваджено 15 систем безпеки локомотивів СЛБ:



- KTD — багатоцільовий рухомий склад, який спеціалізується на будівництві, технічному обслуговуванні та капітальному ремонті електрифікованих залізничних ліній;
- MPT-6 — мотовоз вантажно-транспортний;
- Plaser EM140 — моторний колійний вимірювальний вагон (Plasser & Theurer);
- WM-15S — дрезина (ZNTK Stargard);
- ADM-1s — дизельна монтажна будівельна автомотриса;
- ADM — дизельна монтажна автомотриса;
- AGRC-1200 — самохідна залізнична дрезина, призначена для будівництва та обслуговування залізничних ліній.

Персонал, який експлуатуватиме цю систему, вже пройшов навчання на реальному обладнанні, і йому було видано сертифікати, що підтверджують компетентність, необхідну для експлуатації конкретної системи чи обладнання.





## Модернізація рухомого складу Lietuvos geležinkeliai AB (LTG AB)

В даний час у рамках угоди з LTG Cargo впроваджуються 111 систем на рухомому складі таких типів:



- ER20CF — магістральний тепловоз (Siemens AG);
- TEM-LTH — маневровий тепловоз (CZ Loco, a.s.);
- ČME3M — маневровий тепловоз (ČKD Praha);
- TEM-TMH — маневровий тепловоз.



У рамках угоди з LTG Link планується заміна 35 систем у рухомому складі:

- 620M — рейковий автобус (автомотриса) (PESA Bydgoszcz SA);
- 630MiL — дизель-поїзд (PESA Bydgoszcz SA);
- 730ML — тривагонний дизель-поїзд з гідравлічною передачею (PESA Bydgoszcz SA);
- EJ575 — двоповерховий електропоїзд змінного струму (Škoda Transportation).

ImARIS – комплексне рішення для інтелектуальної діагностики та моніторингу рухомого складу.

- Модульне обладнання (перегонне та станційне) для діагностики.
- Гнучка та багаторівнева система централізації для моніторингу.



**HBD** – Виявлення перегрітих буксових вузлів  
(Hot Box Detection)

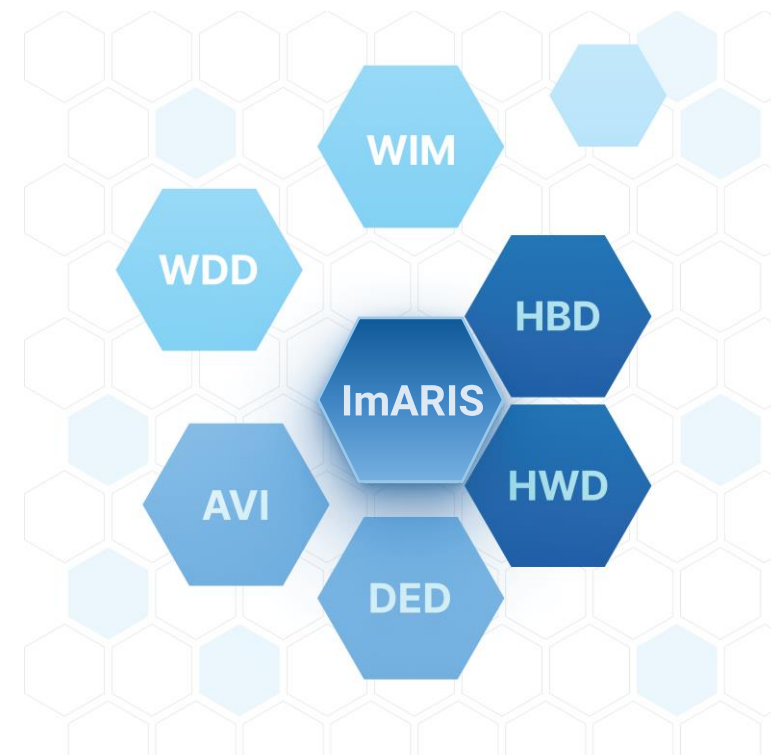
**HWD** – Виявлення загальмованих колісних пар  
(Hot Wheel Detection)

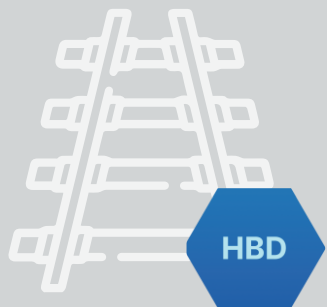
**DED** – Виявлення предметів, що волочаться  
(Dragging Equipment Detection)

**AVI** – Автоматична ідентифікація рухомого складу  
(Automatic Vehicle Identification)

**WDD** – Виявлення дефектів коліс  
(Wheel Defect Detection)

**WIM** – Зважування в русі (Weighing In Motion)

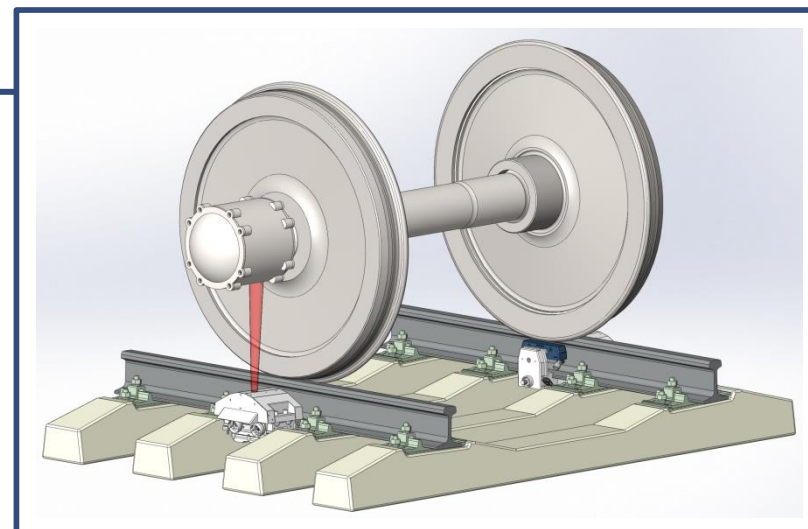




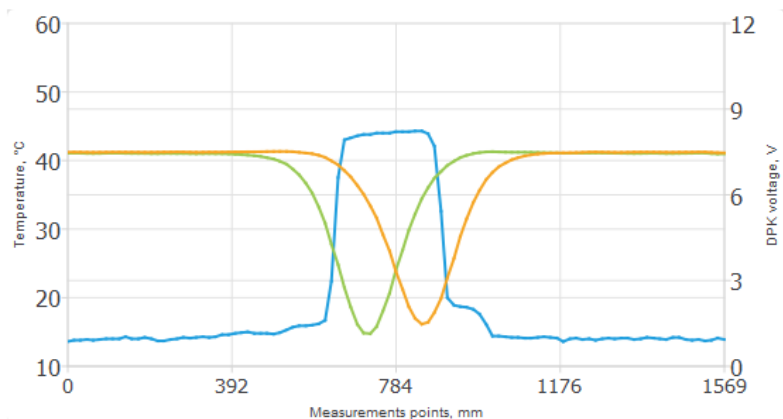
## Виявлення перегрітих буксових вузлів (HBD)

Дефекти підшипників та несправності гальмівної системи є найпоширенішими поломками рухомого складу.

Дефекти підшипників дійсно небезпечні, тому що призводять до швидкого нагрівання шийки осі колісної пари, що може призвести до її поломки та відразу поїзда з рейок. Економічні втрати від подібних інцидентів можуть сягати мільйонів Євро.

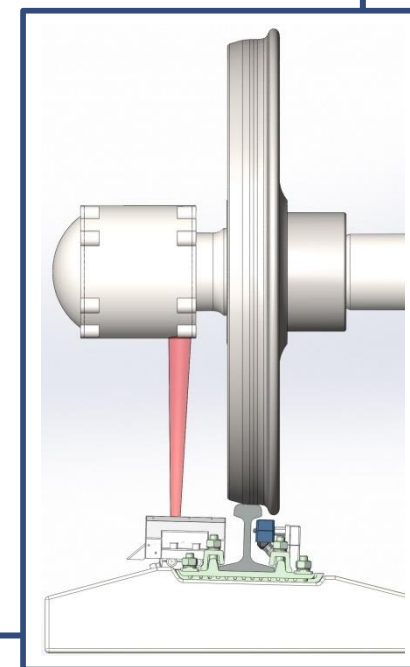


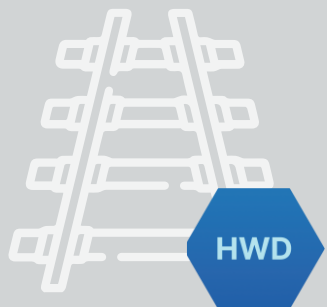
**Функція HBD** використовується для виявлення нагріву буксових вузлів унаслідок виходу з ладу підшипників.



**ImARIS дозволяє оператору переглянути температурний профіль кожного буксового вузла\*. Ця функція дозволяє мінімізувати витрати ресурсів на хибно-позитивні тривоги**

*\*довготривалі зберігаються тільки температурні профілі, де були зареєстровані тривоги.*

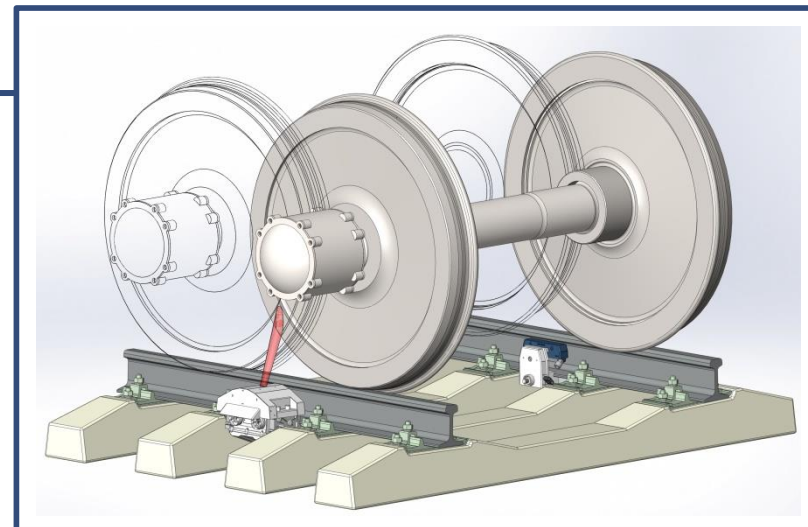




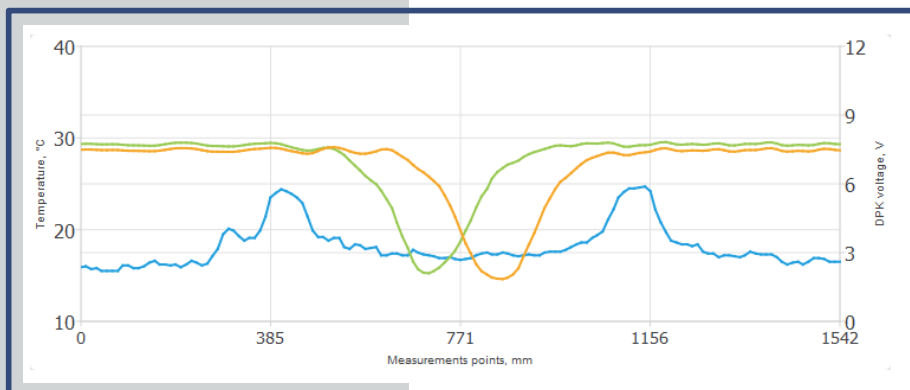
## Виявлення загальмованих колісних пар (HWD)

Ще однією поширеною причиною відмов рухомого складу є вихід з ладу гальмівних колодок (заклинювання та зношування). Під час заклинювання гальмівних колодок вони швидко зношуються, збільшується витрата палива/енергії на тягу. У виняткових випадках значне нагрівання диска колеса може стати причиною пожежі.

ImARIS дозволяє вимірювати температуру коліс у районі реборд – зоні, яка нагрівається в першу чергу при заклинюванні гальмівних колодок.

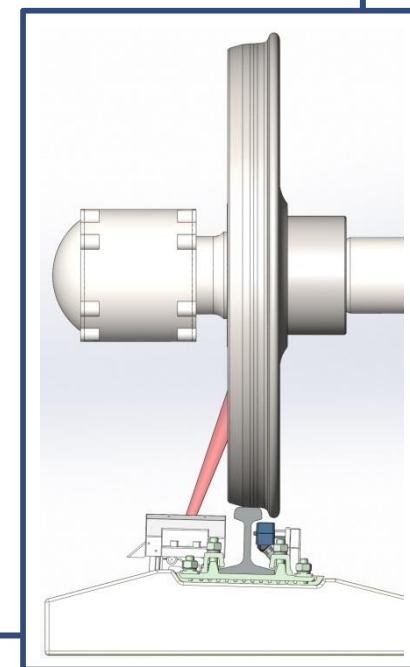


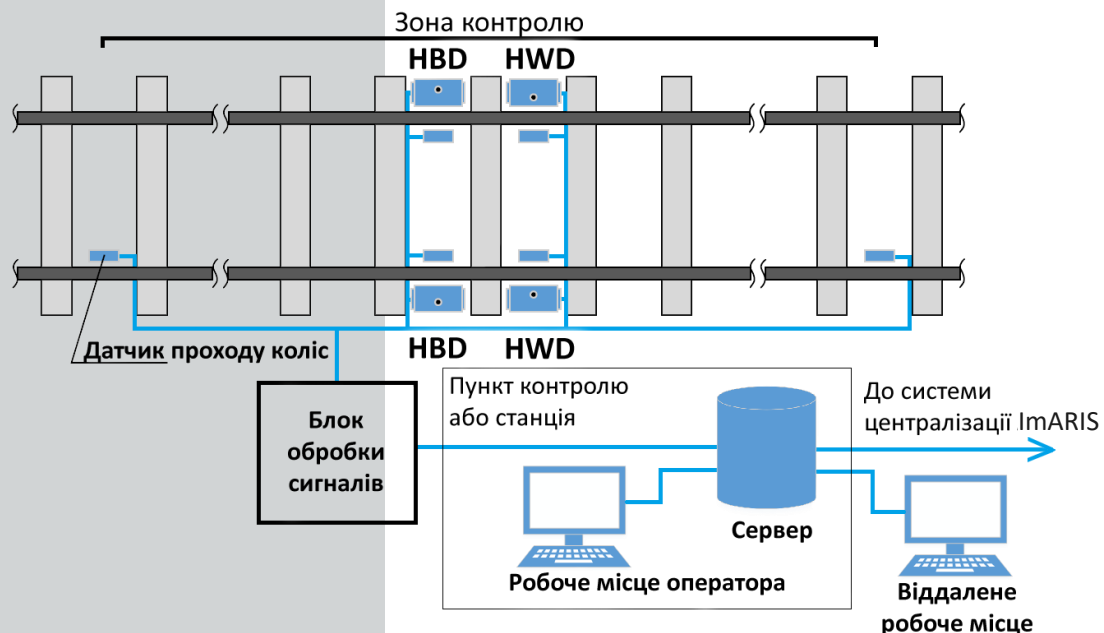
**Функція HWD** використовується для виявлення нагріву колісних дисків через заклинювання гальмівних колодок.



ImARIS дозволяє оператору переглянути температурний профіль кожного колісного диска\*. Ця функція дозволяє мінімізувати витрати ресурсів на хибно-позитивні тривоги

*\*довготривалі зберігаються тільки температурні профілі з тривогами.*





## Перегінне обладнання

- **HBD** вимірює температуру буксових вузлів
- **HWD** вимірює температуру колісних дисків
- **Блок обробки сигналів**, що збирає та обробляє дані вимірювань, зберігає дані до передачі на сервер

**Блок обробки сигналів** має вбудовану функцію безперебійного живлення (8 годин мінімум).

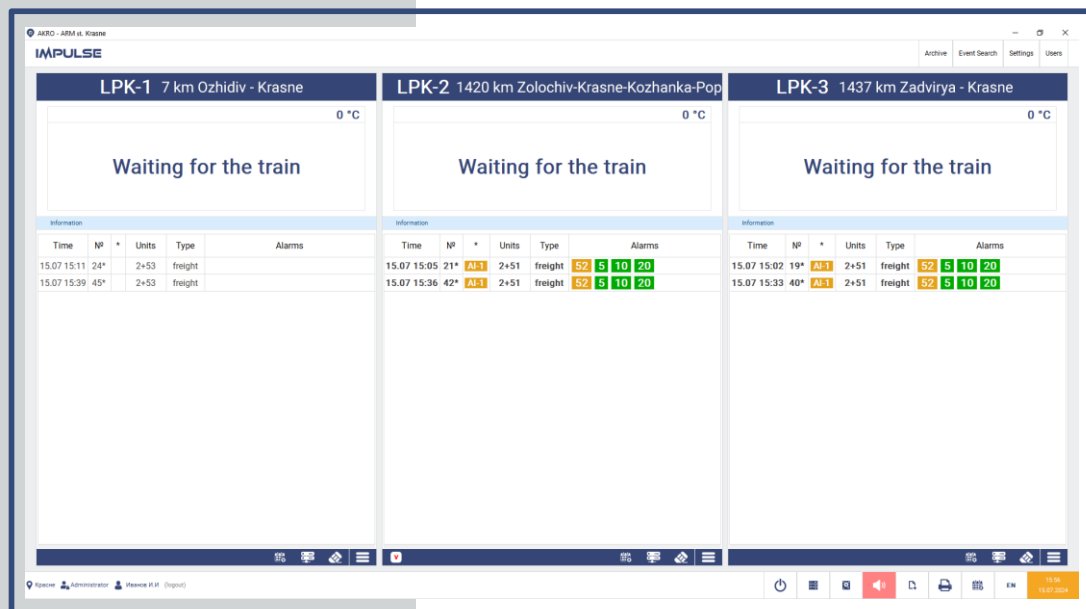


## Станційне обладнання

- **Сервер\***
- **Робоче місце оператора** – це одна чи кілька промислових робочих станцій\*

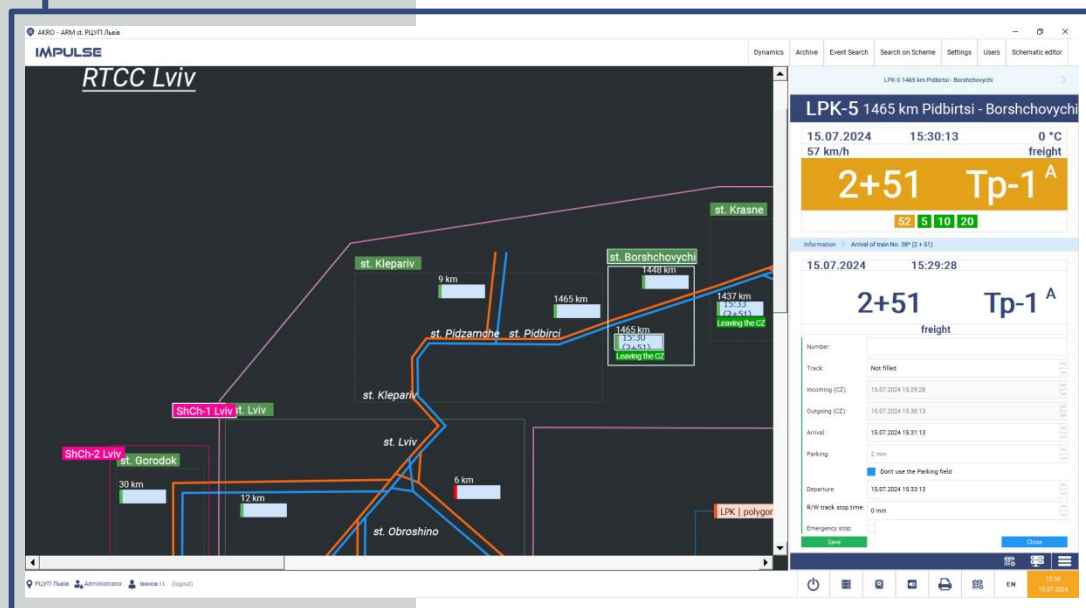
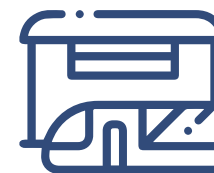
**Робоче місце оператора** може знаходитися в одній локальній мережі із сервером або працювати віддалено.

**\*Сервер та промислова робоча станція** у стандартній поставці мають пасивне охолодження.



## Програмне забезпечення ImARIS-C – інтелектуальна діагностика

ImARIS-C дозволяє диспетчеру на станції обслуговувати до 4 комплектів перегінного обладнання ImARIS на одному робочому місці



## Програмне забезпечення ImARIS-C – інтелектуальний моніторинг (централізація)

ImARIS-C дозволяє реалізувати систему централізації для обслуговування ділянки залізниці, регіональної або національної залізниці



## Обладнання для дистанційного контролю рухомого складу ImARIS:

- Контракт АТ «Укрзалізниця» – 40 контрольних пунктів (2023 р.)
- Контракт АТ «Укрзалізниця»/ЄБРР – 217 контрольних пунктів (2023–2026 рр.)





# IMPULSE

📍 ПрАТ «СНВО «Імпульс»  
04073, Україна, м. Київ,  
вул. Вербова, 17А  
✉ office@impulse.ua  
🌐 impulse.ua

