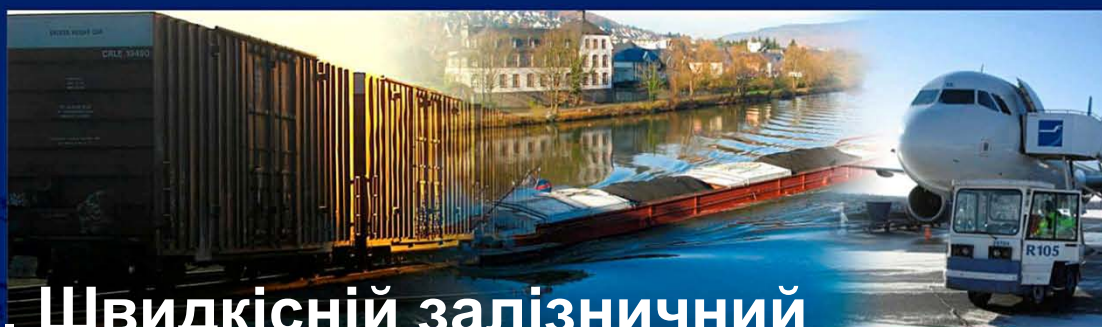


Програма Європейського Союзу для України



Підтримка інтеграції України до Транс-Європейської транспортної мережі ТЄМ-Т



РК 2. Швидкісний залізничний транспорт

Заключний звіт 2.1

Грудень 2010 року



This project is funded by the European Union



Міністерство транспорту та зв'язку України



CORPORATE SOLUTIONS

ARUP



WSP

NACO

Corporate Solutions (UK), in association with:

This project is implemented by: ARUP (UK); WSP imc (UK) and NACO (NI)



Зміст

1	Вступ.....	1
2	Що в практичному плані є швидкісною залізницею?.....	1
3	Доцільність високошвидкісних залізничних пасажирських перевезень	3
4	Поточна ситуація в Україні	4
5	Високошвидкісні перевезення.....	6
6	Оперативні питання, які потрібно розглянути для високошвидкісних залізничних перевезень.....	7
7	Технічні питання по високошвидкісних залізничних перевезеннях, які потрібно розглянути.....	7
8	Політика ЄС щодо розвитку високошвидкісних пасажирських поїздів.....	9
9	Конкуренція – пакети документів по залізниці.....	10
10	Встановлення цін на пасажирські квитки високошвидкісної залізниці	12
	Додаток 1	13



1 Вступ

В цьому документі розглядається доцільність створення швидкісної пасажирської залізничної мережі в Україні; дається визначення швидкісної залізниці та розглядається її сумісність з іншими країнами в регіоні й по всій Європі. У додатках міститься детальна інформація про технічні стандарти інтероперабельності експлуатаційної сумісності (ТСЕС ТСІ) швидкісних залізниць і розглядається теперішня ситуація в Україні, станом на грудень 2009 року. Наразі в ньому немає висновків, але дане питання переглядатиметься протягом проекту після обговорення з департаментом залізничного транспорту МТЗУ та Укрзалізницею (УЗ), та після можливого впливу на це питання запланованої реструктуризації системи залізниць в Україні. У майбутньому цей проект буде більш конкретним щодо можливої стратегії для залізниць, а сьогодні цей документ надає пропозиції щодо можливих напрямків розвитку.

2 Що в практичному плані є швидкісною залізницею?

Загалом, в Європі існує 3 типи залізничної інфраструктури, в залежності від дозволеної швидкості ліній, хоча на даний момент не існує абсолютного визначення категорій залізниць.

Класичні лінії - це залізниці зі швидкістю до 160 км/год. Як правило, це стандартні залізниці змішаного типу перевезень, переважно вантажних, а максимальна швидкість на них є часто набагато нижчою за теоретичну максимальну швидкість пасажирського рухомого складу. Робоча швидкість може бути оптимізована для вантажних перевезень, якщо вони домінують в змішаному типі перевезень.

По всій Європі максимальна швидкість для вантажного рухомого складу становить 120 км/год, хоча на практиці вона часто є меншою ніж 100 км/год. Якщо пропускна здатність є обмеженою і вантажні потяги рухаються з меншою швидкістю, часто є недоцільним забезпечення більших швидкостей для пасажирських ліній, оскільки вони не підлягатимуть експлуатації.

Високошвидкісні класичні залізниці - це наступний крок до справжнього високошвидкісного руху, на них забезпечується швидкість - до 200 км/год (а в деяких випадках 250 км / год). Зазвичай перевезення транспортними засобами, що повільно рухаються були обмежені на цих маршрутах (шляхом перевезення вантажів вночі, коли є менше пасажирських поїздів, або обмеженням кількості зупинок при пасажирських перевезеннях внаслідок закриття станцій), або були переведені на паралельні напрямки чи багатокіліні залізниці.

Хоча ці магістралі є, як правило, придатними для пропуску всіх типів потягів, і сигналізація та колія є максимально пристосовані для високошвидкісних пасажирських поїздів, повільні вантажні та пасажирські перевезення можуть також їх використовувати. Підвищено якість колії, що дозволяє пропуск швидших поїздів, і відповідно збільшено рівень технічного обслуговування колії, із пропорційно більшою необхідністю проведення технічного обслуговування на ділянках, де важкі вантажні поїзди також використовують магістраль.

Високошвидкісні класичні поїзди можуть працювати на дизельній або електричній тязі, хоча найшвидші дизельні поїзди в даний час здатні рухатися зі швидкістю лише 200 км / год.

Високошвидкісні залізниці (що також називаються **Lignes Grande Vitesse** або швидкісні лінії **LGV**) визначаються Міжнародним Союзом Залізниць (МСЗ) та ЄС як стандартні, з допустимою максимальною швидкістю понад 200 км / год, або як нові лінії, з передбаченою максимальною швидкістю понад 250 км / год. Всі високошвидкісні залізниці LGV Великобританії, Франції, Німеччини, Бельгії, Голландії, Іспанії та Італії, прокладені протягом останніх 30 років, мають проектну швидкість лінії 300 км / год або більше. Французька Національна Залізниця є



світовим рекордсменом зі швидкості залізничних ліній, із зареєстрованою швидкістю 575 км / год на показовому пробігу по лінії LGV Est в 2007 році між Парижем та Страсбургом.

Ці лінії використовуються виключно для денних перевезень швидкісними пасажирськими поїздами з відносно низьким навантаженням на вісь, а рух поїздів вночі відсутній. На високошвидкісних лініях зазвичай немає вантажних перевезень (але є поодинокі випадки легких, наприклад, пошти і посилок, вантажних перевезень, які створюють навантаження на вісь сумісне з пасажирськими потягами, і дозволяється на цих залізницях).

Поточний ремонт колій для підтримки їх якості здійснюється вночі, і, як правило, стан колії утримується в межах дуже чітких допусків, та контролюється з короткими інтервалами обладнанням, встановленим на поїздах технічного обслуговування, або спеціальними записуючими пристроями у вагонах регулярних перевезень.

Лінії LGV живляться від надземної контактної електричної мережі (зазвичай з напругою 25 кВ змінного струму), а передача сигналу знаходиться у кабіні поїзда (оскільки загальновізнано, що безпечне спостереження фіксованих бокових сигналів лінії (колії) є неможливим при максимальній швидкості). Всі високошвидкісні лінії повністю оснащені системами автоматичного управління рухом поїздів (АУРП), які відповідають цілям європейської системи управління рухом поїздів, Рівня 2, хоча лінії, побудовані до 2006 року, використовували варіанти традиційної національної сигнальної технології, що не забезпечувало їх інтероперабельності.

Система АУРП забезпечує високий ступінь безпеки за рахунок постійного моніторингу швидкості поїзда, і має здатність привести його безпечно до зупинки, якщо є ризик того, що потяг буде перевищувати допустиму швидкість руху. Європейська система управління рухом поїздів подає стандартну специфікацію для цих систем, і спрямована на впровадження сумісності, дозволяючи пропуск поїздів через кілька країн лише з встановленою однією системою сигналізації.

З 2006 року найновіші високошвидкісні лінії (особливо в Італії та Голландії) оснащені (спочатку чітко визначте) європейською системою управління рухом поїздів рівня 2, яка відповідає вимогам ТСІ високошвидкісних залізниць (див. нижче). Проте запровадження перевезень на цих лініях значно затрималось через проблеми з технологією системи, що призвело до величезних перевитрат там, де лінії були побудовані в рамках моделі державно-приватного партнерства (ДПП).

Міжпоїзний інтервал (мінімальний запланований інтервал між потягами) можна скоротити до 5 хвилин, хоча, як правило, в графіку руху запланований рівень пропуску становить максимум 6 поїздів в годину.

Лінії LGV спеціально розроблені для конкретних швидкісних можливостей поїздів, які використовують їх, і обгороджені по всій протяжності для запобігання несанкціонованого доступу, без переїздів чи іншого відкритого доступу.

Є дві основні концепції конструкції колії.

1. Конструкція Французької LGV зазвичай передбачає колії, прокладені близько до існуючої відмітки землі, з керівним ухилом до 30%, та невеликою кількістю тунелів.
2. Німецькі та італійські норми проектування в цілому віддають перевагу проектуванню в різних рівнях, що потребує великої кількості земляних робіт і тунелів, особливо в гірських місцевостях.

Обидві методології передбачають ретельну охорону навколишнього середовища щодо шумоізоляції і неглибоких тунелів, щоб укрити залізницю у міському або вразливому оточуючому середовищах.

Дизайн Французької LGV використовує класичні матеріали будівництва колій (рейки, залізобетонні шпали і щебінь для баластування колій). Нові німецькі магістралі ICE (Neubaustrecke) зараз прокладають колії по суцільних залізобетонних плитах.

Високошвидкісні магістралі, як правило, обслуговують звичайні вокзали в центрі міста, з введенням до них нових колій, так що останні кілька кілометрів маршруту можуть долатись на відносно низькій швидкості. Деякі нові вокзали будуються за межами міста, найчастіше у



випадках, коли залізнична магістраль перетинає автомагістралі або проходить повз аеропорти, щоб створити потенціал для взаємодії видів транспорту.

Більшість європейських мереж знаходяться в межах Шенгенської зони, і тому немає жодної необхідності у розділенні потоків пасажирів та формальному проведенні митних процедур.

За необхідності, митні формальності, зазвичай, здійснюються в поїзді, коли він знаходиться в дорозі, хоча для сполучення через тунель під Ла-Маншем з Франції до Великобританії оформлення митних та імміграційних процедур повинно відбуватися на станції відправлення перед відправленням (точно так само, як і при подорожі літаком). Цікаво відзначити, що французькі та англійські митники спільно працюють по обидва боки сполучення через тунель на головних залізничних вокзалах.

Більшість високошвидкісних поїздів є довшими за звичайні поїзди для максимального збільшення пропускної спроможності колії. Загальна довжина високошвидкісного поїзда часто становить близько 380 метрів, хоча новіші німецькі та французькі високошвидкісні поїзди сформовані за допомогою двосекційних вагонів, які можуть бути спарені або експлуатуватися самостійно. Це дозволяє збільшити гнучкість перевезень, які можуть переходити на звичайні залізничні колії до широкого кола можливих сполучень.

Ширина колії високошвидкісних ліній є однаково стандартною (1435 мм) по всьому світу, за винятком 1520 мм сполучення потягу 'Сапсан' зі швидкістю 250 км / год, яке буде відкрите у грудні 2009 року між Москвою і Санкт-Петербургом. Іспанські перевезення AVE зі швидкістю 300 км/год рухаються по колії, збудованій згідно з Європейською "стандартною" колією 1435 мм, а не по ширшій 1668 мм 'Іберійській' колії, яка є нормою на всьому півострові. Не існує жодних технічних причин для недопущення використання ширшої колії для високошвидкісних ліній, але прагнення до європейської інтероперабельності та використання стандартних конструкцій рухомого складу з Італії, Франції та Німеччини призвело до прийняття стандартної ширини колії для всіх нових високошвидкісних магістралей. Та ж сама схема застосовується до інших маршрутів в США і на Далекому Сході, де японське сполучення потягу „Шинкансен” також побудоване на стандартній ширині колії (інша частина японської мережі працює на колії шириною 1067 мм).

Всі нові високошвидкісні лінії побудовані з кривими великого радіуса (зазвичай >4000 м), щоб дозволити поїздам долати їх на повній швидкості з відповідним підвищенням зовнішньої рейки. Однак там, де звичайні магістралі були модернізовані до статусу високошвидкісних класичних залізниць (до 250 км / год) у деяких випадках радіус кривої був занадто малий для отримання прийняттого рівня комфорту для пасажирів при нормальному русі (хоч і не для стабільності самого поїзда). У цих випадках були запроваджені потяги з примусовим нахилом кузова в кривих, які нахилиються в кривих і зменшують відцентровий ефект всередині поїзда. Потяги з примусовим нахилом кузова в кривих забезпечують збільшення швидкості на лінії до 15% в порівнянні зі звичайними потягами, що досягається застосуванням колійних датчиків і бортових сенсорів для регулювання рівня нахилу в залежності від фактичної швидкості руху поїзда.

3 Доцільність високошвидкісних залізничних пасажирських перевезень

Основними конкурентами міжміських залізничних пасажирських перевезень є автомобільний транспорт (автомобілі у приватному володінні та обмежена кількість міжміських автобусних перевезень) та авіаційний транспорт. Встановлено, що перельоти стають вагомим конкурентом тільки тоді, коли подорож є більшою ніж 300 км, що радше зумовлюється економією часу, ніж вартістю. Сила конкуренції приватних автомобілів залежить не тільки від частки населення, яка має автомобілі (і гнучкості, яку дає наявність власного автомобіля для поїздок на довгі та короткі відстані), але й від наявності високошвидкісних автомагістралей, або якості мережі доріг. В міру поліпшення дорожньої інфраструктури ця конкуренція посилюється.

У Європі загалом існує добре розвинена мережа автомобільних доріг, а також зростаюча доступність повітряних перевезень (особливо від недорогих регіональних перевізників на внутрішніх та міжнародних рейсах). Тому, історично, протягом останніх 40 років, частка залізничного ринку міжміських пасажирських перевезень скорочується. Хоча залізниці є



конкурентоспроможними з точки зору вартості, ринок великих відстаней (більше 300 км) стає все більш чутливим до часу і тому, тривалість повільної подорожі, особливо на великі відстані, розглядається як один з "ключових факторів" зниження частки ринку в 1960 і 1970 роках.

Щоб протистояти цій тенденції, європейські країни приступили до впровадження перевезень високошвидкісними потягами, що рухаються зі швидкістю понад 200 км / год на звичайних магістралях із змішаними перевезеннями, а далі - будівництва виділених колій нового призначення з максимальною швидкістю 300 км / год або більше. Будівництво нових високошвидкісних ліній вже відбулося або планується в усіх країнах Західної Європи, а мережа взаємопов'язаних транскордонних маршрутів в даний час зростає.

Десять європейських країн вже мають високошвидкісні залізничні лінії, а із завершенням поточних проектів буде побудовано 7500 км магістралей до 2010 року і понад 14000 км магістралей до 2020 року.

Високошвидкісні залізниці розглядаються як такі, що мають природну перевагу на ринку пропозиції прямого сполучення до центру міста (більшість пасажирів подорожують з міста в місто), а також із забезпечення сполучення з великими аеропортами для міжнародних пасажирів.

Ці високошвидкісні залізничні пасажирські перевезення успішно конкурують в плані загального часу в дорозі від пункту до пункту, що пропонується повітряним транспортом, де додатковий час реєстрації і переїзд до центра міста знижують швидкість подорожі повітряним транспортом.

Там, де були запроваджені високошвидкісні перевезення, залізниці значно збільшили свою частку на ринку міжміських сполучень. У Франції швидкісні поїзди TGV зараз займають більше 80% ринку на маршрутах від Парижа до півдня Франції, а в ряді випадків авіакомпанії навіть розглядають використання безпосередньо фінансованих високошвидкісних залізничних перевезень для заміни регіональних повітряних ліній через конкурентоздатність залізниць.

До недавнього часу такі високошвидкісні залізничні пасажирські перевезення в значній мірі базувалися на конкретних магістралях всередині країни, але тепер є зрушення в напрямку створення європейської мережі сполучених ліній. Новий орган залізничної галузі "Railteam", тепер діє як центральний маркетинговий осередок. Railteam є альянсом 7 ключових високошвидкісних залізничних операторів, і сприяє системі сполучення, за допомогою продажу квитків і створення міжнародних перевезень на довші відстані.

Європейський Союз розглядає високошвидкісну залізницю як ключовий компонент своєї стратегії щодо скорочення викидів вуглекислого газу та зменшення негативного впливу транспорту на довкілля, і активно заохочує перерозподіл перевезень з автомобільного та повітряного транспорту на залізничний, сприяючи зростанню високошвидкісних перевезень.

ЄС зараз дуже хоче бачити переваги застосування високошвидкісної залізниці по всій Європі, а також приділяє більшу увагу країнам, які нещодавно приєдналися до ЄС, та їхнім сусідам для забезпечення єдиної системи сполучення. ЄС визнає, що високошвидкісна залізниця також повинна зіграти свою роль у забезпеченні економічного процвітання та зміцнення транспортної інфраструктури держав-членів.

4 Поточна ситуація в Україні

Мережа УЗ складається з ліній, що побудовані та експлуатуються відповідно до нормативів СНД і має за основу режим експлуатації залізниць колишнього Радянського Союзу. Майже всі основні магістралі мережі електрифіковані, як правило, повітряними лініями змінного струму 25кВ, хоча мережі на Сході на Донецькій та Південній залізницях електрифіковані контактною мережею постійного струму 3000В, щоб відповідати стандартам електрифікації Росії, які використовуються для сусідніх залізниць. Така ж система 3000В постійного струму застосовується на Львівській залізниці на маршрутах від Львова до Польщі та Словаччини відповідно до мереж сусідніх залізниць.

Майже всі залізничні колії в Україні прокладені широкою колією СНД (1520 мм), а не стандартною європейською шириною колії 1435 мм (хоча 120 км колії стандартної ширини є на



заході України). Кілька сусідніх ліній в Польщі, до Катовіце, та Словаччині до Кошице, також прокладені широкою колією, але усі інші лінії у цих країнах прокладені з дотриманням розмірів стандартної колії.

Максимально допустиме навантаження на вісь основних ліній УЗ становить 22 тонни, що майже дорівнює найважчому допустимому навантаженню на вісь - 22,5 тонни на більшості залізниць ЄС. Максимальна швидкість лінії на основних магістральних коридорах становить до 120 км/год для пасажирських поїздів та 90 км/год для вантажних перевезень. За західноєвропейськими стандартами ця максимальна швидкість пасажирських потягів є порівнянною із другорядними магістралями, а не з класичними основними магістралями, де максимальна швидкість лінії зазвичай становить близько 160 км/год.

Альтернативи для більших швидкостей

Консалтингова компанія „Systra” здійснила дослідження для УЗ в 2004 році, щоб розглянути можливість використання потягів з примусовим нахилом кузова на залізничних маршрутах Київ - Львів і Київ – Одеса та їх рух зі швидкістю до 250 км/год. Для цього необхідно буде оновити колії і сигналізації, але лише у випадку, якщо вантажні та повільні пасажирські перевезення будуть відведені з магістралі, або сконцентровані у певний час дня.

У 2008 році міністр транспорту та зв'язку України оголосив про плани призначити магістралі з Києва до Харкова та Дніпропетровська, Одеси і Львова "тільки для пасажирських поїздів", а також забезпечити нову інфраструктуру магістралі для руху зі швидкістю до 200 км / год. Очікувалось, що вартість проекту складатиме \$ 6, 5 млрд. Зрозуміло, що відведення вантажопотоків на альтернативні магістралі вже відбулося, але оскільки немає коштів для реконструкції магістралі, робота із збільшення загальної швидкості лінії на пасажирських маршрутах, чи із запровадження нових високошвидкісних локомотивів та рухомого складу зупинилася.

Ми розуміємо, що магістралі будуть залишатися відкритими для всіх перевезень, хоча переналаджена сигналізація дозволить максимально збільшити пропускну здатність магістралей для високошвидкісних пасажирських поїздів або стандартних вантажних перевезень.

Словаччина в даний час також модернізує магістраль V Коридору транс-європейської мережі з Братислави до Кошице з потенційною швидкістю 160 км/год, і обговорювалось питання про продовження високошвидкісної лінії до Львова (хоча необхідно буде змінити ширину колії, якщо використовуватимуться поточні магістралі).

У 2008 році голландська консалтингова компанія Movares підписала меморандум з владою міста Львова про аналіз господарської ситуації для побудови колії стандартної ширини між польським кордоном та Львовом¹, яка, за відповідності принципам стандартів ЄС може бути включена до надання послуг високошвидкісних пасажирських перевезень.

Таким чином, альтернативи для впровадження нових високошвидкісних перевезень в Україні зводяться до 2 варіантів.

- Існуючі магістралі широкої колії можуть бути модернізовані до високошвидкісної спроможності, через їх реконструкцію, модернізацію колії, повітряних ліній і сигналізації, і, можливо здійснення відведення або реконструкції магістралей та залізничних вузлів для досягнення більшої загальної швидкості лінії між 200 - 250 км/год. Можна було б включити міжнародні високошвидкісні перевезення за цими коридорами, але тільки якщо буде використовуватись рухомий склад змінної ширини (з використанням розсувних колісних пар за принципом "Тальго"). Альтернативний традиційний варіант підняття вагонів і заміни двохвісних візків на кордоні та заміни локомотивів занадто збільшуватимуть час в подорожі порівняно з конкурентною перевагою високошвидкісних

¹ Movares повідомлення для преси від 7 липня 2008 року – вебсторінка <http://english.nea.nl/index.cfm/4,771,149.html>



перевезень, оскільки для завершення цього процесу потрібно буде від 30 хвилин до 2 годин.

- Ми розуміємо, що на даний момент УЗ вважала б за краще організувати платформу прямого перетину для пересадки пасажирів між поїздами різної ширини колії на кордоні. Це менш ефективний варіант, оскільки він потребує одночасної наявності двох потягів, і зазвичай не є привабливим варіантом для пасажирів, які не бажають пересідати з одного поїзда на інший у таких обставинах.
- Цей варіант також вимагає відведення багатьох або всіх вантажних перевезень на альтернативні магістралі, щоб надати необхідний доступ до колії швидким пасажирським поїздам, і, можливо, потребуватиме зміни розкладу руху або перепланування внутрішніх місцевих перевезень. Ми розуміємо, що певне визначення пріоритетних магістралей вже здійснено, але деталей з цього питання в даний час немає.
- Другим і більш радикальним варіантом для України було б інвестувати в європейську модель високошвидкісної лінії 300 км/год. Якщо б це здійснювалося за ТСІ ЄС, це, ймовірно, була б магістраль стандартної ширини колії для забезпечення міжнародного сполучення, з можливим з'єднанням Києва зі Львовом і розширенням до Словаччини та / або Польщі. Забезпечення такої магістралі потребуватиме зовсім нового регулювання, що може, за необхідності, прокладатися іншим шляхом до існуючих залізничних коридорів. Немає жодних технічних перешкод для такої концепції, але однозначно, будуть значні капіталовкладення в інфраструктуру та новий рухомий склад.

Теперішній стан та майбутні плани потребуватимуть набагато детальнішої оцінки УЗ та МТЗУ. Поточна політика по збільшенню швидкісних ліній звичайних магістралей є проміжним заходом, але безсумнівно ЄС зацікавлений бачити ширше впровадження Директив з високошвидкісних ліній, що принаймні визначені в довшому періоді.

Це - об'ємне питання з величезною потребою у фінансовій допомозі, яке буде реалізоване в середньостроковій або довгостроковій перспективі. Тому, на даний момент ми повернемося до більш загальних питань, які необхідно буде враховувати при плануванні появи експлуатації руху справжніх високошвидкісних поїздів в Україні.

5 Високошвидкісні перевезення

Говорячи про те, що таке високошвидкісна лінія, необхідно переглянути технічні обмеження, які заважають звичайним магістралям працювати на високих максимальних швидкостях, та вироблення специфікацій нової інфраструктури лінії. У цьому розділі розглядаються основні характеристики високошвидкісних ліній, а також технічні та експлуатаційні вимоги, які повинні виконуватися з оновленням маршруту.



6 Оперативні питання, які потрібно розглянути для високошвидкісних залізничних перевезень

Швидкість на лінії

Максимальна дозволена швидкість на магістралі залежить від ряду ключових факторів. Як тільки ці фактори будуть відображені в інфраструктурі (колія, сигналізація та устаткування повітряних ліній), збільшення швидкості може лише бути досягнуте або завдяки великим інвестиціям в інфраструктуру та рухомий склад, або відведенням деяких перевезень на альтернативні магістралі. Основними обмеженнями для максимальної швидкості магістралі є змішаний тип перевезень та бажана пропускна здатність маршруту:

Змішаний тип перевезень

Вантажні перевезення та повільні пасажирські перевезення із зупинками рухаються з загальною низькою середньою швидкістю від 40 до 80 км/год, у той час як пасажирські поїзди прямого сполучення (без зупинок) рухаються із середньою швидкістю понад 100 км / год. Як правило, на двоколіїній магістралі кожен швидкий поїзд буде «знімати з графіка» 2 або 3 звичайних поїзди, оскільки інакше він наздожене повільний поїзд. При цьому необхідний додатковий проміжок часу на колії, що надати поїзду безперешкодний маршрут для руху. Більша кількість поїздів, що рухаються на різних середніх швидкостях відповідно зменшує загальну пропускну здатність магістралі до 60%.

Бажана пропускна здатність магістралі

На магістралях, які експлуатуються на низькому рівні використання загальної пропускної здатності (менш ніж 50%), швидкі і повільні потяги можуть розташовуватися шляхом створення проміжків між поїздами за розкладом і групуванням перевезень з аналогічною швидкістю. Для більш інтенсивного використання магістралі кількість швидких чи повільних потягів, які можуть рухатися зі швидкістю відмінною від стандартної, повинна бути скорочена, і буде переважати один тип. Це означає, що або повільні пасажирські та вантажні перевезення повинні бути відведені, щоб дозволити експлуатацію регулярних швидкісних сполучень, або, що максимальна швидкість швидкісних пасажирських потягів повинна бути зменшена, щоб їх можна було вписати в стандартний розклад. Традиційно в країнах СНД ця ситуація призводить до зниження загальної максимальної швидкості на маршруті, оскільки поїзди обмежені максимальною загальною пропускну здатністю магістралі.

7 Технічні питання по високошвидкісних залізничних перевезеннях, які потрібно розглянути

Крім того, швидкість лінії визначається наступними технічними факторами:

План і профіль колії

Криві малого радіусу на колії призводять до обмеження швидкості. У більш пагорбистій місцевості в цілому магістралі були побудовані на керівному ухилі, що базується на початковому варіанті швидкості лінії. Збільшення швидкості лінії може в деяких випадках вимагати збільшення радіусу кривої шляхом відводу або переміщення колії. Крім того, підвищення зовнішньої рейки (боковий нахил колії, щоб поїзд міг долати будь-які криві), можливо доведеться збільшити, щоб дозволити рух на більшій швидкості. Для маршрутів, де криві малих радіусів неможливо легко усунути, однією з можливостей збільшити максимальну швидкість руху пасажирських поїздів є запровадження поїздів з примусовим нахилом кузова в кривих (які часто називаються поїздами Pendolino), які можуть збільшити швидкість на крутих поворотах при збереженні рівня комфорту для пасажирів. Однак



важливо зазначити, що поїзди з нахилом кузова не збільшують максимальну швидкість, на якій поїзд може *фізично* подолати криву (іншими словами - потяги можуть спокійно долати криві при максимально допустимій швидкості, навіть якщо механізми нахилу дають збій, хоча пасажери помітять різницю!).

Швидкість на стрілочних переводах

У цілому низько швидкісні магістралі мають стрілочні переводи, по яких можна рухатися на низькій швидкості. Стрілочний перевід є ділянкою залізничної колії, на якій розташований перевідний пристрій, де поїзди перетинають вузлові станції, заходять на вокзали, вітки і парки, або змінюють колію через технічні причини. Стрілочні переводи низької швидкості (20 - 40 км/год) є традиційними і несуттєво впливають на час в дорозі поїздів, де загальна швидкість лінії є також низькою. Магістралі вищої швидкості потребують стрілочних переводів з розрахунком більшої швидкості, щоб максимально зекономити загальний час поїздки і дозволити поїздам підтримувати загальну високу середню швидкість. Високошвидкісні магістралі повинні мати стрілочні переводи, як правило, такі, що матимуть швидкість від 80 до 200 км/год. Це особливо стосується одноколійних маршрутів, де при проходженні з відхиленням на бокову колію необхідно мати вищу вхідну і вихідну швидкість та збільшену довжину колії, щоб дозволити більш високу швидкість руху.

Якість колії

Для маршрутів з повільнішою швидкістю якість колії може бути порівняно низькою і, отже, технічне обслуговування високого рівня є менш важливим (особливо там, де існує поєднання важких вантажних перевезень, яке спричиняє більший знос). Проте, магістралі з більшою швидкістю повинні мати вищий стандарт технічного обслуговування, що дозволяє збільшити швидкість. Там, де стан колії погіршується за рахунок затримки капітального ремонту, або поганого технічного обслуговування будуть запроваджені додаткові обмеження швидкості для безпечного руху поїздів. Ці обмеження швидкості можуть бути диференційовані для вантажних і пасажирських поїздів, щоб дозволити деяким пасажирським поїздам рухатися з більшою швидкістю, але за всіх обставин матимуть загальний вплив на час в дорозі всіх поїздів на магістралі. Зазначається, що такі обмеження швидкості вже є серйозною проблемою для УЗ України.

Сигналізація

Сигнальне обладнання призначене для конкретної максимальної швидкості. Розташування сигналів повинно відповідати гальмівним шляхам пасажирських і вантажних поїздів на їх максимально допустимій швидкості, а також вимогам безпосередньої видимості (час, коли водій може бачити сигнал на узбіччі колії, перед тим, як він проїде повз нього). Збільшення дозволеної швидкості лінії часто вимагатиме зміни місця всіх або деяких сигналів. З цієї причини кращі можливості для збільшення швидкості лінії часто з'являються тоді, коли оновлюється уся сигнальна система на магістралі.

Довжина і розташування станцій і роз'їздів та інших елементів інфраструктури також базується на встановленні сигналізації. Запровадження експлуатації вищих швидкостей на лінії призведе до необхідності повторного встановлення сигналів, де вони перекриваються (відстань безпеки за сигналом зупинки), відстані видимості сигналу і проміжки між сигналами повинні бути збільшені.



Обладнання ліній контактної мережі

Високошвидкісні поїзди потребують посиленої конструкції устаткування повітряних ліній (контактного кабелю), щоб забезпечувати отримання достатнього електричного живлення від контактного проводу, а це часто призводить або до реконструкції старих надземних ліній, або поновлення самого контактного проводу на обладнання з більш надійною підвіскою.

Крім того, швидший поїзд споживає більше енергії на поїздо-кілометр, збільшення споживання енергії є квадратом збільшення швидкості, що часто вимагає посилення систем енергопостачання та збільшення можливостей повітряної лінії електропередачі навіть при відсутності додаткових поїздів на магістралі.

Відкритий доступ

На більшості європейських залізниць огорожі вздовж шляхів звичайно не передбачені на лініях зі швидкістю до 160 км/год, і в багатьох країнах це призводить до певного відкритого доступу до колій. Більша швидкість руху, де доступ до залізниці не ізольований, підвищує ризик для громадської безпеки через скорочення часу видимості, збільшення відстані, яку поїзд долає за секунду. Це особливо актуально в місцях, де пасажирів можуть традиційно переходити колії на переїздах, але мають погану видимість залізничних колій через присутність поїзда на платформі. Зазвичай, високошвидкісні лінії повинні бути обгороджені, а залізничні переїзди і доступ до станцій повинні бути замінені мостами і тунелями, щоб уникнути присутності людей на коліях.

Також повинні бути реалізовані додаткові заходи безпеки працівників, що працюють на колії, щоб дати їм можливість працювати безпечно і отримувати адекватне попередження про наближення поїзда.

8 Політика ЄС щодо розвитку високошвидкісних пасажирських поїздів

Директива про високошвидкісні лінії

За останні 20 років Західна Європа стала лідером у розвитку високошвидкісних ліній, але спочатку розвиток основних систем (в Іспанії, Франції, Італії та Німеччині) відбувався на суто вітчизняній основі, і, будучи заснованою на класичних залізничних принципах, технологія, що використовувалася, була несумісною з іншими технологіями. Ці події не сприяли стратегіям інтеграції транспортних систем пасажирського транспорту ЄС, розвитку стійких транспортних рішень та відкриттю ринків для конкуруючих операторів. Роками Європейський Союз прагнув створити законодавство з питань контролю за розробкою нових високошвидкісних ліній і стандартизувати мережу так, щоб досягти сумісності з іншими технологіями та запропонувати конкурентоспроможні перевезення.

Це безумовно довгострокова стратегія, але тепер директиви ЄС регулюють специфікацію всіх нових залізничних розробок на класичних чи високошвидкісних лініях по Європейському Союзу і меншою мірою вони затверджені сусідніми державами.

Основна експлуатаційна сумісність транс'європейської високошвидкісної залізничної системи була визначена Директивою Ради Європейського Союзу 96/48/ЄС від 23 липня 1996 року з поправками у Директивах 2004/50/ЄС та 2007/32/ЄС, які відображають розвиток технічних стандартів інтероперабельності (ТІ) на мережі звичайних залізниць. ТІ визначають стандарти, згідно з якими повинні будуватись та функціонувати високошвидкісні лінії. Мета стандартів – забезпечення можливості для операторів поїздів користуватись будь-якою лінією, без перешкод, з безпечним розподілом пропускної здатності і що всім операторам надається рівний доступ. Це стосується як фінансової сторони – всі оператори повинні сплачувати за доступ за однаковим тарифом, так і розкладу, де доступ надається всім операторам на рівних правах, без надання привілею підприємствам-операторам (що часто фінансуються державою).



Зазвичай, у кожній державі є незалежний залізничний регулятивний орган, який слідкує за дотриманням цих правил.

Короткий огляд стандартів ТСІ, як вони зараз викладені в законодавстві, див. в Додатку 1.

Класична традиційна високошвидкісна мережа ЄС керується аналогічною директивою **2001/16/ЄС** про експлуатаційну сумісність, яка багато в чому перегукується з цією директивою, але має менші загальні вимоги відповідно до вимог меншої швидкості класичної мережі.

Директива вимагає, щоб залізниця держави-члена застосовувала нові або модернізовані магістралі високошвидкісних ліній відповідно до ТСІ. Проте, вона припускає часткове недотримання ТСІ в наступних випадках:

- Якщо проект нової лінії або модернізація існуючої для високошвидкісної лінії знаходиться на початковій стадії розвитку, коли ще не були опубліковані ТСІ.
- Якщо проект модернізації існуючих ліній для високошвидкісних включає в себе магістраль, де габарити навантаження, ширина колій або відстань між коліями відрізняються від тих, що є на більшості залізничної мережі Європи, *і там, де лінія не є прямим сполученням з високошвидкісною мережею іншої держави-члена, що є частиною транс-європейської мережі високошвидкісних залізниць.*
- Якщо проекти для нових ліній або модернізація існуючих для високошвидкісних ліній не пов'язані або є відокремлені морем від високошвидкісної залізничної лінії решта спільноти.
- Якщо застосування цих ТСІ компрометує економічну життєздатність високошвидкісного проекту.

При необхідності недотримання, держава-член повинна повідомити Комісію заздалегідь про свій намір, а також про заходи, які вона застосує для відповідності з ТСІ в кінцевому результаті, поряд з технічними, адміністративними або економічними причинами, які виправдовують недотримання правил. Як приклад, такі недотримання широко застосовуються у Великобританії, де обмеження габаритів навантаження призвели до того, що основні класичні модернізації маршруту не в повній мірі відповідали ТСІ. Однак, будівництво критично нової високошвидкісної лінії (через Ла-Манш) було проведено у повній відповідності з ТСІ і габарити навантаження Великобританії відповідно збільшилися від стандартних.

9 Конкуренція – пакети документів по залізниці

Ключовим елементом залізничної політики ЄС стало відкриття залізничних систем держав-членів для конкуренції, як з боку нових приватних залізничних операторів так і з інших державних залізниць. Це набуло прогресивного руху відколи була розроблена політика на початку 1990-х.

Перший пакет документів по залізниці, погоджений в 2001 році, вимагав від держав-членів:

- Відділити свою національну залізничну інфраструктуру від транспортного обслуговування, принаймні, на основі прозорого бухгалтерського обліку
- Забезпечити відкритий доступ на міжнародний ринок вантажних перевезень
- Встановити справедливу політику зборів за доступ до інфраструктури, включаючи призначення незалежного регулятивного органа з економічних питань

Другий пакет документів по залізниці, погоджений в 2004 вимагав від держав-членів:



- Узгодити правила видачі свідоцтв безпеки для операторів і постачальників інфраструктури
- Розробити спільні стандарти для сумісності послуг
- Створити Європейське залізничне агентство (ЄЗА) для узгодження технічних специфікацій інтероперабельності
- Забезпечити відкритий доступ до ринку всіх національних і міжнародних вантажних перевезень з 1 січня 2007 року

Третій пакет документів по залізниці, погоджений в 2007 році, застосовується зараз. Він вимагає від держав-членів:

- Забезпечення відкритого доступу до міжнародного пасажирського ринку з 1 січня 2010 року
- Стандартизації прав пасажирів (зокрема, осіб з фізичними обмеженнями)
- Стандартизації правил видачі свідоцтв поїзним бригадам (що зокрема, застосовується у міжнародних послугах).

В результаті цього відкриття міжнародного ринку, ряд операторів зробили програми для надання перевезень на існуючих високошвидкісних лініях, конкуруючи з існуючими залізничними державними операторами. Серед них відзначаються:

- Італійський оператор NTV (Nuovo Trasporto Viaggiatori), що замовив 25 високошвидкісних пасажирських поїздів виробництва Alstom для надання послуг з 2011 року на італійському високошвидкісному залізничному коридорі між Міланом, Римом і Неаполем. SNCF (Société Nationale des Chemins de Fer) – HT3 (Національне товариство залізниць) нещодавно придбала 20% акцій NTV
- Залізничний Холдинг DB? AG замовляє 7 двоярусних поїздів для запуску на коридор Зальцбург - Відень зі сполученням з Мюнхеном та Братиславою.
- Air France заключила договір про партнерство з Veolia для надання міжнародних високошвидкісних послуг між аеропортами Шарль де Голль у Парижі та Schiphol у Амстердамі. Партнерство розглядає питання про покупку високошвидкісних пасажирських поїздів Alstom
- DB AG запровадила ICE (InterCityExpress) - перевезення за маршрутом Франкфурт-на-Майні – Париж у співпраці з HT3 в 2007 році, і в даний час розглядає питання про запровадження перевезень через тунель під Ла-Маншем до Лондона.



10 Встановлення цін на пасажирські квитки високошвидкісної залізниці

Майже на усіх залізницях Європи послуги високошвидкісного перевезення розглядаються як продукт вищого ґатунку, який повинен мати тариф, що відрізняється від нормальної пасажирської плати. Це зазвичай досягається шляхом націнки на стандартний пасажирський тариф. Зазвичай ці націнки є значними, і не є рідкістю побачити націнку від 50% до 100% від стандартного тарифу. Це є цілком розумно, оскільки в багатьох випадках основний конкурентний вид – повітряний транспорт, який традиційно стягує таку саму високу плату.

Зараз, з появою «бюджетних» авіакомпаній з невеликими витратами ця ситуація змінюється, бо вони покладаються на високий рівень завантажень, щоб повернути кошти. ЄС не застосовує ТСІ чи економічні регулювання для встановлення тарифів на проїзд, і натомість покладається на концепцію конкурентного тиску для забезпечення того, щоб тарифи були обмежені і щоб оператори не мали монопольного становища, в якому вони могли б встановлювати рівну оплату за проїзд. Ця концепція пояснює, чому регулювання та технічна політика схиляються до концепції відкритого доступу як засобу забезпечення такої ситуації, коли конкуренти, виходячи на ринки, сприймають ціни як занадто високі, і де вони можуть отримати частку на ринку за рахунок їх зниження.

Більш високі ціни, все ж таки законно відображають той факт, що будівництво високошвидкісних ліній (особливо коли вони побудовані на нових магістралях паралельно з класичними магістралями) може дорого обійтись, а надання послуг може бути відносно дорогим, як з точки зору енергоспоживання так і забезпечення рухомим складом. Залізниці (та авіакомпанії), як правило, ставлять ціни виходячи з концепції значення швидкості, з огляду на зекономлені години. Вони вважають, що буде ринок і для тих, хто шукає вигоду під час подорожей, особливо на бізнес-ринках, де висока швидкість пересування дозволяє здійснювати віддалені ділові зустрічі, що вимагають прибуття та повернення протягом одного дня, уникаючи тим самим необхідності залишатись на нічліг.

Це підсилює сегментацію ринку, і для високошвидкісних операторів досить поширеною практикою є застосовувати диференційоване ціноутворення для обох видів послуг в різний час дня, коли послуги не в час пік приваблюють більш низьким тарифом, а також для різних ринків. Використання залізничних карток є придатним для конкретних груп, таких як старі пенсіонери і студенти, що дозволяє операторам диференціювати різні групи і застосовувати різну тарифну політику, і ця форма політики, що керується ринковими тарифами стає все більш поширеною по всій Європі. Знову, ЄС не приймає закони для цих ініціатив, а замість цього покладається на свою політику відкритого доступу для заохочення учасників ринку використовувати можливості для підвищення результативності від конкретних груп пасажирів.



Додаток 1

Технічні специфікації інтероперабельності (ТСІ)

ТЄСЕС високошвидкісних ліній описані нижче, та ключові вимоги викладені. Однак цей перелік не є вичерпним, і потрібно вивчити початкові документи, щоб зрозуміти всі технічні вимоги, вже дозволені національні часткові анулювання, та варіації вимог в залежності від максимальної розрахункової швидкості і категорії ліній. З моменту свого створення в 2004 році, Європейське залізничне агентство відповідає за розробку і перегляд ТЄСЕС.

Інфраструктура - 2008/217/ЄС

Переглянуті ТЄСЕС для інфраструктури високошвидкісної лінії були видані з набранням чинності з 1 липня 2008 року. Ці ТЄСЕС вимагають, щоб нові або змінені високошвидкісні лінії, починаючи з цієї дати, відповідали таким основним стандартам:

Максимальний розмір поїздів	400 метрів завдовжки, вагою 1,000 тонн брутто
Ширина колії	1,435 мм
Структура калібру	контрольний кінематичний калібр GC
Мінімальна відстань між осями колій	4.0м <250км/год, 4.2м 250–300 км/год, 4.5м >300 км/год
Максимальний ухил	35‰
Мінімальний ухил	2.5‰ (колії відстою)
Максимальний нахил колії	180 мм
Максимальний дефіцит нахилу	залежить від максимальної швидкості і якості лінії
Стрілочні переводи	при швидкості >280 км/год використовується рухоме осердя
Висота платформи	або 550мм або 760мм над залізничною колією
Радіус кривої платформи	прямий, де можливо, і не менший за 500м

Контроль і управління (сигналізація) - 2006/860/ЄС

Вимагає, щоб високошвидкісні лінії були оснащені:

- радіосистемою передачі GSM-R
- Системою АУРП (рівень 1-3) управління рухом поїздів

Енергетичні ресурси - 06/03/2008

Ці ТСІ є ще попередніми, але вимагають:

- Стандартної тяги 25кВ частотою 50Гц змінного струму
- Забезпечує потенційне відхилення до 3кВ постійного струму в Польщі на магістралях зі швидкістю 250 км/год, де подання електрифікації змінного струму може вплинути на існуюче сигнальне обладнання.



Експлуатація та управління рухом - 01/02/2008

Ці ТСІ є ще попередніми, але вимагають:

- Створення зальної книги правил і опису ліній придатних для магістралей транс'європейської мережі (а не тільки конкретних національних підприємств інфраструктури).
- Визначення поняття "операційної мови", яку підприємство інфраструктури буде використовувати у всіх своїх публікаціях і повідомленнях і зобов'язання водіїв з інших мереж володіти цією мовою.

Швидкісний рухомий склад - 2008/232/CE

В цих ТСІ магістралі з максимальною швидкістю менше 250 км/год класифікуються як клас 2, а ті, що мають максимальну швидкість 250 км/год або вище, як клас 1. ТСІ встановлюють такі вимоги до високошвидкісного рухомого складу:

Максимальна швидкість	Клас 1: принаймні 250 км/год, Клас 2: 190 км/год
Формування	Клас 1: Двосторонній потяг Клас 2: Потяг або локомотив і пасажирські вагони
Зчіпні прибори	Клас 1: Scharfenberg Клас 2: Scharfenberg або буфер та тяговий пристрій
Туалети	Окреме приміщення
Максимальне навантаження на вісь	Клас 1: ≤ 18 т (250 км/год) ≤ 17 т (>250 км/год) Клас 2: Лок ≤ 22.5 т ≤ 230 км/год, вагони ≤ 18 т
Детектори нагріву букс	Клас 1 – на борту
Подовжнє навантаження	Прискорення / уповільнення менше 2, 5 м/с ²
Висота струмоприймача	4800 мм - 6500 мм над рівнем рейок

Безпека в залізничних тунелях - 2008/163/EC

Ці ТСІ стосується тунелів довжиною більше ніж 1000 метрів (за винятком вказаних нижче), і будь-яких станцій у тунелях. Тунелі довжиною понад 20000 метрів вимагають конкретної оцінки ризику, що відповідають їхнім умовам.

- Тунелі повинні бути обладнані аварійними виходами на поверхню кожні 1000 метрів
- Переходи до паралельних тунелів повинні бути через кожні 500 метрів
- Переходи та аварійні виходи повинні бути освітлені
- Усі тунелі довжиною більше 500 метрів, повинні мати доріжки шириною 750мм з поручнями, прилеглі до усіх колій на висоті не нижчій за висоту залізниці.
- Аварійне освітлення має бути передбачене для проходів у тунелях довжиною більше, ніж 500 метрів.
- Вивіски аварійних виходів повинні бути на інтервалах 50 метрів у всіх тунелях довжиною більше 100 метрів.
- Покриття GSM-R радіо повинно бути забезпечене у всіх тунелях
- Екстрене протипожежне водопостачання повинно бути забезпечене
- Детектори нагріву буксових вузлів повинні бути розміщені заздалегідь перед наближенням до тунелів для запобігання пропуску дефектних поїздів в тунель



Особи з фізичними обмеженнями - 2008/164/ЄС

Ці ТСІ стосується обслуговування осіб з фізичними обмеженнями на високошвидкісних перевезеннях

- Принаймні 1 чітко визначений безперешкодний шлях шириною 1.6 метра повинен бути забезпечений на кожній станції від входу і місця паркування до всіх пунктів, в тому числі до кожної платформи.
- Посадочний трап повинен надаватися щоб дозволити пасажиром на інвалідних візках сісти на поїзд, де інтервал між сходинками більший ніж 75мм шириною та 50мм висотою.
- Зовнішні двері поїзда повинні забезпечити ширину відкриття принаймні 800мм у повністю відкритому вигляді.
- Поїзд має забезпечити принаймні 10% першочергових місць для осіб з фізичними обмеженнями від загальної фіксованої кількості місць, і до 4 місць для інвалідних візків на поїзд (довжиною \geq 300-метрів).
- У Правилах викладені детальні вимоги щодо надання письмових та звукових оголошень на станціях і в поїзді, щоб допомогти особам з фізичними обмеженнями.