

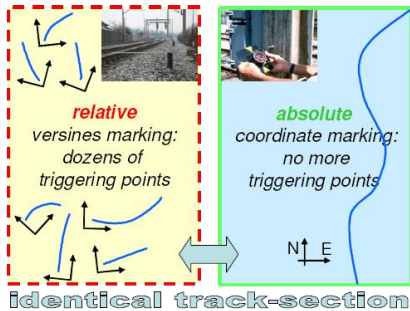


Вимірювання геометричних параметрів
траси та обчислення даних проведення
ремонтних робіт



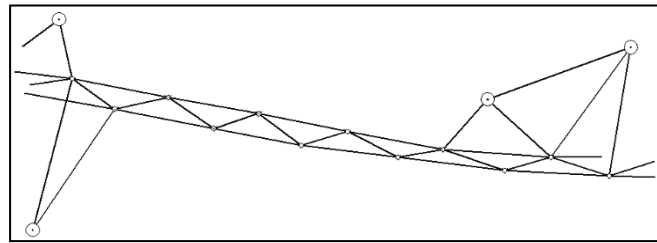
Як ми ставилися до геометрії траси раніше і тепер

Red: Before 1999
Relative working method
Green: After 1999
Absolute working method



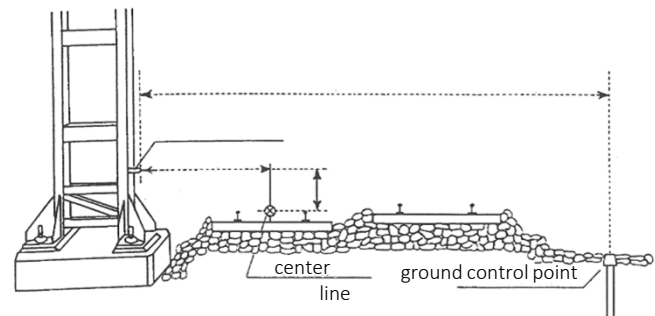
triggering angle
initiating train
oscillation and
generating a
long wave track
deformation process

Опорна реперна мережа

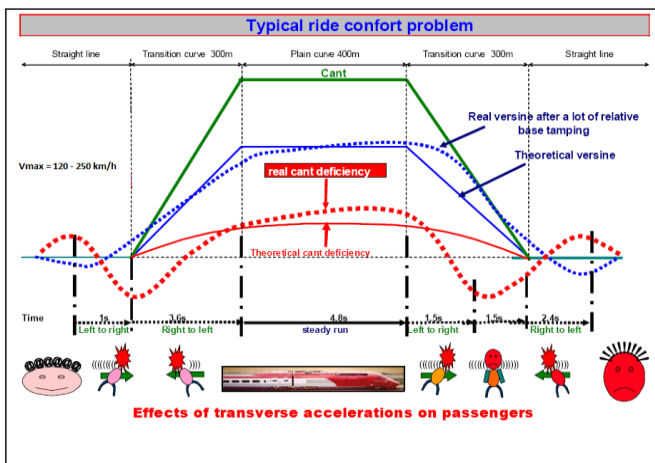


Будівельна реперна мережа для спостереження за геометрією призми баласту та верхньої будови

- Реперні пункти розташовані вздовж колійного коридору
- Рекомендована відстань між пунктами 90-250 м
- ($V_{\text{хх}} = 2\text{мм}$)
- Ґрунтові або опорні кріплення



Наслідки релятивного рихтування траси



Вимірювання для механізації залізничного будівництва

Нове будівництво

Здійснення
нової верхньої
будови

Капітальний ремонт

Збільшення швидкості
поїздів через
геометрію траси

Капітальне
покращення
- баласт
- шпали
- рейки

Плановий ремонт

Періодичне
рихтування

Рихтування
аварійних
відрізків

Визначення положень траси



Положення траси, проектне

Бокове відхилення від проекту

Фактичне положення траси

Виміряні та обчислені геометричні дані
Параметри траси

- Елементи траси в плані
- Прямі сегменти
- Кругові криві
- Перехідні криві
- Кубічні параболи
- Bloss криві
- Інші елементи
- Пікетна траса

- Елементи траси по вертикалі
- Прямі елементи
- Кругові криві
- Параболи
- Перевищення рейок
- Криві перевищення

Підготовлені для вимірювання дані

Підготовка даних в середовищі ПО GEDO Office 2

No.	Change [m]	Element type	Easting [m]	Northing [m]	Direction [grad]	Length [m]	Start radius [m]	End radius [m]	Parameter [m]
1	117720.28570	Straight line	4404075.2678	5703575.5165	293.257167	402.217370	0.000000	-873.000000	355.584387
2	114122.503940	Circular arc	4404431.8041	5703513.7133	287.976278	86.327000	-873.000000	-873.000000	
3	114267.338140	Circular arc	4404347.9811	5703493.3431	281.881038	123.181910	-800.000000	-800.000000	
4	114263.969140	Circular arc	4404232.3863	5703448.4465	271.878338	124.887200	-800.000000	-800.000000	315.831854
5	114476.346560	Circular arc	4404123.2174	5703390.3764	266.917392	1162.163427	0.000000	-472.000000	
6	114601.534150	Straight line	4402114.4736	5702113.2630	266.917392	59.000000	0.000000	-472.000000	168.877200
7	115763.679777	Circular arc	4403863.8925	5702782.3933	262.938818	84.618888	-472.000000	-472.000000	
8	115822.679777	Circular arc	4402997.7489	5702730.3136	251.525397	50.600000	-563.900000	-563.900000	
9	115967.916266	Circular arc	4402962.7377	5702693.8081	248.812887	593.112562	-563.900000	-563.900000	
10	115551.028849	Circular arc	4402886.9771	5702031.4882	172.304950	296.205010	0.000000	255.758480	
11	115551.028849	Straight line	4402886.9771	5702031.4882	172.304950	296.205010	0.000000	255.758480	
12	116963.233859	End	4402023.8098	5701762.8738	172.304950	0.000000			

- Геометрія траси (цифровий варіант)
- Паперове креслення траси

Збирання та транспортування системи

Складові частини візку

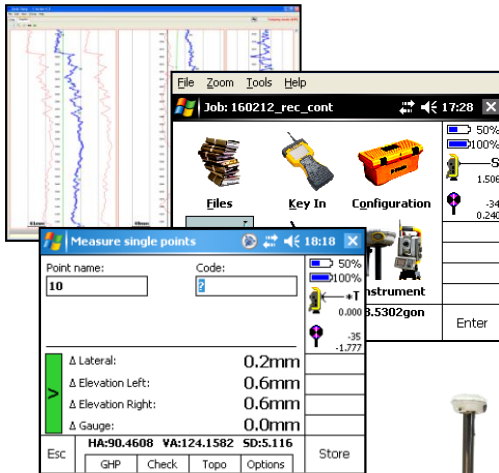
- Збирання та розбирання на частини займає 5-10 хвилин



Рішення вимірювання GEDO REC/Track

Основні компоненти

- Візок з призмою, телеметрія, датчик колії та нахилу
- Роботизований тахеометр
- GNSS RTK приймач
- Польова вимірювальна програма GEDO REC або GEDO Track



Рішення GEDO Rec/Track

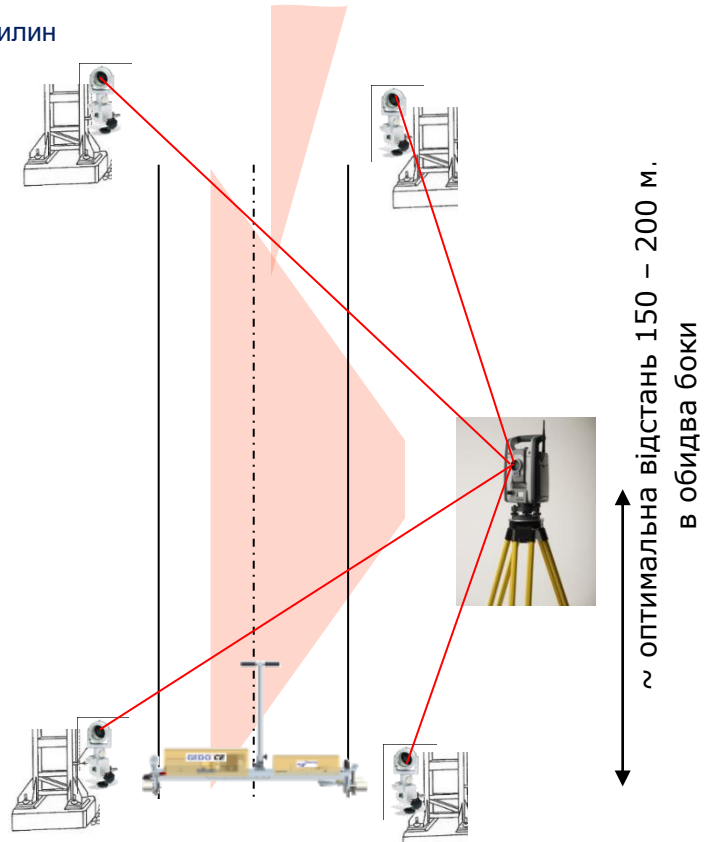


Схема виконання вимірювальних робіт

- Геодезична прив'язка
- Засічка на 2-3 пункти
- Вимірювання у загальному обсязі до 300-400м
- Зміщення траси у реальному часі
- Точні координати центр, ліва та права рейка

Рішення вимірювання GEDO Vorsys

Основні компоненти

- Візок з призмою
- Візок з роботизованим тахеометром
- Польова вимірювальна програма GEDO Vorsys
- Обидві візки оснащені телеметрею, датчиком колії та ухилу

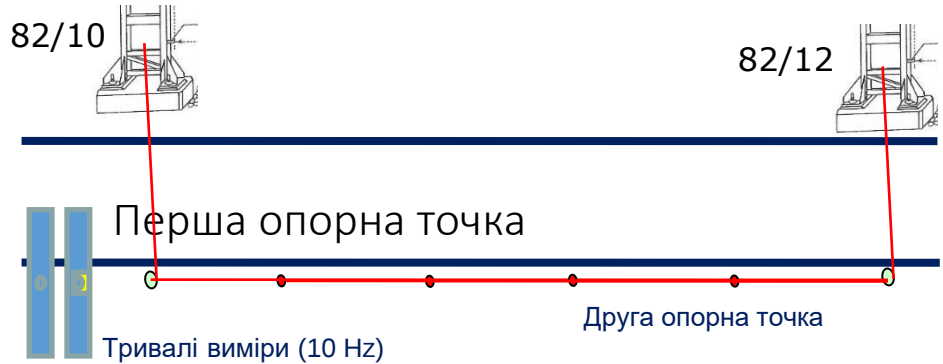


Рішення GEDO Vorsys

- Вимірювання траси спираються на реперну мережу
- Можливо використовувати у релятивному режимі

Messung : DUA		
Station 6144	Verschiebung 5.08	Start t
H.korr. links ▲ 8	H.korr. rechts ▲ 26	<<<
Hauptpunkte UE	Punktart Normal	Rec.
Spurweite 1450	Überh. 19	

Вимірювання траси



Координати точок зберігаються в інтервалі 0,3 – 5 м

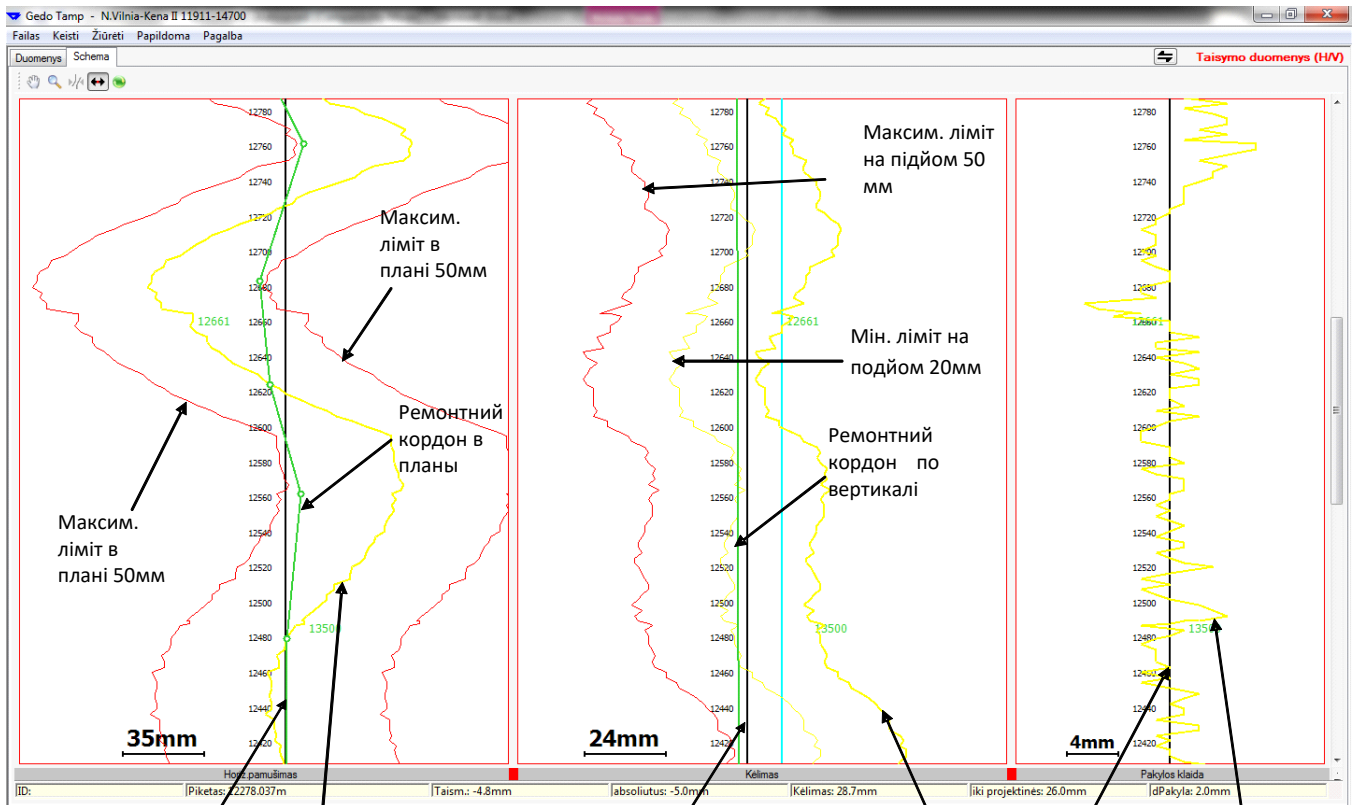
Робоча схема на об'єкті. Звичайний ремонт

Планове рихтування

Аварійне рихтування



... робота на практиці



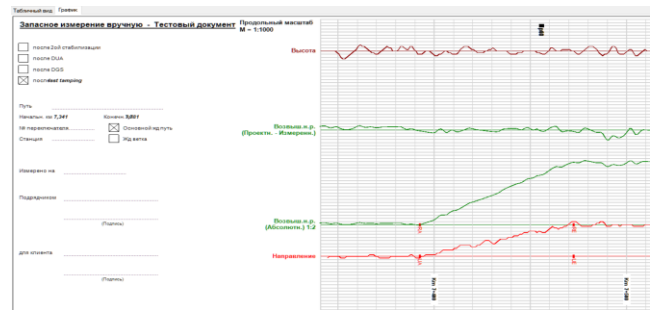
Заключні дані ремонту в шляхорихтувальному комплексі (цифровий вигляд)

Index	Name	Пикетаж [m]	Гориз. смещ. [mm]	Подъем [mm]	Одност. возвыш.н.р. [mm]	Тип точки	Относ. разн.с. трансформ.	Code
125		7697.58	52.3	-38.6	4.9	Левая	СПЕВА	
126		7700.552	-60.9	-27.5	3.9	Левая	СПЕВА	
127		7703.531	-48.8	-21	3.5	Левая	СПЕВА	
128		7706.551	-41.7	-18.2	1.5	Левая	СПЕВА	
129		7709.491	-40.3	-21.9	3.9	Левая	СПЕВА	
130		7712.544	-42.7	-16.5	5	Левая	СПЕВА	
131		7715.537	-42.9	-18.7	4	Левая	СПЕВА	
132		7718.537	-36.1	-27.6	4.2	Левая	СПЕВА	
133		7721.566	-32.8	-18.9	1	Огранич. т.п.	СПЕВА	PO
134		7724.627	-26.9	-17.9	-3.1	Левая	СПЕВА	
135		7724.647	-29	-20.7	1.1	Левая	СПЕВА	
136		7727.589	-32.2	-20	-1.7	Левая	СПЕВА	
137		7730.614	-28	-15.1	2.3	Левая	СПЕВА	
138		7733.446	-20.6	-2	8.7	Левая	СПЕВА	
139		7736.433	-16.1	-8.6	-2.6	Левая	СПЕВА	
140		7739.467	-12	-2.9	4	Левая	СПЕВА	
141		7742.444	-11	0.7	-5.1	Огранич. т.п.	СПЕВА	PO
142		7742.515	-9	13	-6.3	Левая	СПЕВА	
143		7750.988	9.5	19.1	-6.1	Левая	СПЕВА	
144		7751.432	1.6	17.9	-3.7	Левая	СПЕВА	
145		7754.38	6.3	16	-8.1	Левая	СПЕВА	
146		7757.337	2.3	0.8	-0.8	Левая	СПЕВА	
147		7760.313	1.5	5.9	-4.8	Левая	СПЕВА	
148		7763.278	11.2	17.3	-5	Левая	СПЕВА	
149		7766.345	15.4	26.6	-18	Левая	СПЕВА	
150		7769.549	7.7	15.9	-14.2	Левая	СПЕВА	
151		7772.427	10.4	9.6	1.4	Левая	СПЕВА	
152		7775.457	13	2.4	5.5	Левая	СПЕВА	
153		7778.311	18.7	-5.9	7.6	Левая	СПЕВА	
154		7780.588	21.1	-4	5	Левая	СПЕВА	
155	р50в	7781.883	10.1	-1.1	1.3	Веха	СПЕВА	

Ремонтні дані в формі звіту

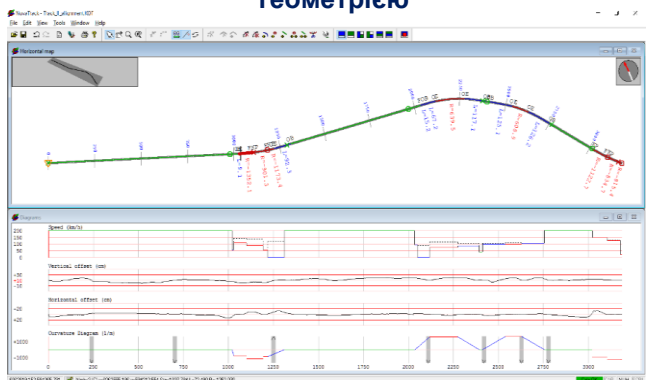
Веха №.	Р.	Выс.	Положен.	Сдвигка	Подъем	(Цель)	дВозвыш.н.р.	Колея
>	<	7,3440.71	-> 2	15	(0/-19)	-2	1520,1	
		7,3443.59	-> 5	13	(-1/-18)	-3	1519,6	
		7,3446.62	-> 5	12	(-1/-16)	-1	1519,3	
		7,3449.58	-> 5	11	(-2/-15)	-2	1520,6	
		7,3452.57	-> 7	8	(-3/-14)	0	1521,0	
		7,3455.70	-> 6	10	(-4/-13)	0	1520,4	
		7,3458.45	-> 7	14	(-4/-13)	-1	1519,3	
		7,3461.55	-> 7	21	(-5/-10)	-3	1520,3	
		7,3464.46	-> 8	23	(-5/-9)	-2	1520,5	
		7,3467.54	-> 8	24	(-6/-8)	-2	1520,7	
		7,3470.46	-> 10	24	(-7/-6)	-1	1521,3	
		7,3473.56	-> 12	26	(-8/-5)	-2	1519,1	
		7,3476.39	-> 13	31	(-8/-4)	-2	1519,9	
		7,3479.52	-> 13	29	(-9/-2)	-2	1520,5	
		7,3482.94	-> 13	31	(-10/-1)	-2	1520,0	
		7,3486.23	-> 13	27	(-10/0)	0	1518,8	
		7,3488.43	-> 13	28	(-11/1)	-1	1519,9	
		7,3491.62	-> 14	21	(-12/3)	0	1519,5	
UA		7,3492.47						
RA		7,3492.47						
		7,3494.69	-> 14	18	(-12/4)	1	1518,4	
		7,3497.46	-> 14	16	(-12/5)	1	1519,4	
		7,4000.62	-> 15	12	(-12/6)	2	1520,0	

Звіт з оцінки якості робіт



- Дані ремонту в форматах Matisa і Plasser/Theuer
- Через USB-Flash або GPRS (3G)

Абсолютна оцінка траси за швидкістю та геометрією



Звіт з оцінки якості робіт

Табличный вид ☐ График ☐

Запасное измерение вручную - Тестовый документ

☐ после 2ой стабилизации ☐ после DUA ☐ после DGS

☒ посл last tamping

Путь: _____ Начальн. км **7,341** Конечн. км **7,781**

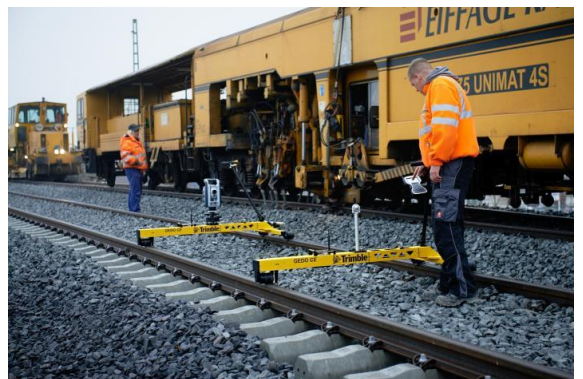
включателя _____ анция _____ ☒ Основной жд пути ☐ Жд ветка

Измерено на _____ Подрядчиком _____ для клиента _____

_____ (Подпись) _____ (Подпись)

Пикетаж	Расст. точки 1 m										Дополнения
	Возвыш.н.р. и изгиб				Направление			Высота			
	Базовый изгиб: 3 m				Отрезок = 10 m			Отрезок = 10 m			
	Кoeffициент деления				Кoeffициент деления			Кoeffициент деления			
	Проект. тн.	Измер. нн.	Diff.	Изгиб	Проект. тн.	Измер. нн.	Пик / Пик	Проект. н.	Измер. нн.	Пик / Пик	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
7+341	0	+2	2	+0							v = 80km/h
7+342	0	+2	2	+0							
7+343	0	+3	3	+1							
7+344	0	+3	3	+1							
7+345	0	+2	2	+0	0	-1	+1	0	0	+5	
7+346	0	+1	1	+1	0	0	+1	0	0	+5	
7+347	0	+1	1	+1	0	0	+1	0	0	+5	
7+348	0	+2	2	+0	0	0	+1	0	0	+6	
Допуски:											
Возвыш.н.р. 7mm											
Направление 20mm											
Высота 20mm											

- Внутрішня геометрія
- Цифрове виконання
- Графічне виконання



Порівняння класичного та нового методів з оцінки параметрів ремонту колії

Критерії продуктивності та якості	Існуючі методи виміру шляхів для ремонтних цілей – тахеометр та адаптер призми	Система Trimble GEDO
		
Час встановлення тахеометру	30-40 хв	5-10 хв
Продуктивність вимірювань (в інтервалі 10 м)	Виміряти 1 км – 2,8 – 3,3 години. Денна продуктивність – 2,5 км. Вимірювання: <u>замірюється лише вісь, колія та піднесення не вимірюються</u>	Виміряти 1 км – 15 хв. Денна продуктивність – 10-12 км. Вимірювання: вісь, ліва/права рейка, колія та піднесення
Підготовка даних до ремонту	1 км - 4 години Проект з ремонту створюється лише в офісі	1 км – 3-5 хв. Проект ремонту в реальному часі, під час вимірювань
Кількість виконавців	1 людина – у інструмента 2 людини – у рейках із призмами 1 людина – у адаптера із призмою 1 людина – <u>сигнальник</u> Загалом: 5 співробітників	1 людина – біля візку з тахеометром 1 людина – біля візку із призмою 1 людина – <u>сигнальник</u> Загалом: 3 співробітники
Тривалість вимірювань з однієї станції	180 - 250 м в одному напрямку 360 – 500 м в обидва напрямки	200 – 250 м загалом
Оцінка ремонтних робіт та повторні вимірювання	Неможливо	Повторний вимір проводиться прямо за шляхорихтувальним комплексом. Дані з ремонту доступні одразу після вимірювань.

Основні переваги системи GEDO

- ✓ Збільшена продуктивність і якість робіт
- ✓ Заощаджується час на встановлення вимірювального обладнання
- ✓ Шляховий ремонтний комплекс може працювати безперервно
- ✓ Потребу в щебеню можна передбачити заздалегідь
- ✓ Ремонтні дані прямо за шляхорихтувальним комплексом
- ✓ Підвищення продуктивності на 30 %
- ✓ Не блокується транспортний коридор
- ✓ Міліметрова точність у плані та за висотою
- ✓ Сумісна зі більшістю залізничних норм

Вимірювальні рейкові візки Trimble GEDO CE

Основні технічні характеристики (Розширена інформація надається за запитом)

Gedo CE 2.0 (Trimble)		
Trimble GEDO Trolley	Виконавча зйомка збудованої колії: Головний шлях, запасний шлях, трамвай, метро, внутрішньозаводські колії Точність системи: Зйомка тахеометром: ±1 мм у режимі Стой-Іді ±3 мм у кінематичному режимі; GNSS зйомка ±2 – 4 см	
Trimble GEDO Rec	Продуктивність: Зйомка тахеометром від 600 до 1200 м/год; GNSS зйомка до 3,000 м/год Швидкість вимірювань: Електронним тахеометром: 1 Гц (режим Стой-Йди) 10 Гц (у кінематичному режимі); GNSS 10 Гц у кінематичному режимі у реальному часі	
Trimble GEDO Scan	Характеристики візку: Колія: 1000 мм, 1067 мм, 1435 мм, 1520 мм, 1600 мм, 1668 мм, інша ширина колії на запит Вимірювання ширини колії: Діапазон від -20 мм до + 60 мм Точність ±0.3 мм	
Trimble GEDO Sys	Вимірювання підвищення зовнішньої рейки в кривих: <u>Діапазон від ±10° або ±265 мм</u> <u>Точність ±0.5 мм (у статиці)</u> <u>Вага: 16,0 кг</u> <u>Акумулятор: Літій-іонний, що перезаряджається, серія Trimble S,</u> <u>Час роботи 6-8 годин</u>	

Авторитет застосування у світі

- > 40 систем GEDO Vorsys у Німеччині
- > 60 систем GEDO CE Vorsys у інших країнах
(Австрія, Бельгія, Китай, Італія, Нідерланди, Польща, Країни Балтії, Туреччина, Великобританія, США, Венесуела)
- Network Rail і PKP Poland прийняли GEDO Vorsys, як стандарт для проведення ремонтних робіт
- У світі більш як 300 GEDO систем у використанні.

Оператори інфраструктури

- Правління
- Проектування і планування
- Експлуатація



Network Rail



BNSF
RAILWAY

[**CSX**]



NS
NORFOLK SOUTHERN

INFRABEL

ProRail



**CANADIAN
PACIFIC
RAILWAY**



OHL

Balfour Beatty
Rail



L&T Metro Rail
Hyderabad



SNC-LAVALIN



STRABAG

SCHWEERBAU
Gleisbau • Tiefbau • Schienenbearbeitung



COLAS RAIL



GREX

EIFFAGE RAIL



ODEBRECHT

Виробники механізованих шляхорихтувальних комплексів

- Механізація укладання шляхів
- Рихтувальні машини
- Виробничі машини
- Укладання рейок
- Очищення щебеню



HARSCO



MATISA



Plasser & Theurer



Plasser American