

ЕКСПЕРТНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЛОКОМОТИВНОГО ТРАНСПОРТУ



Олександр Рослик
Технічний директор
Залізничного дивізіону ІНТЕРПАЙП

КОМПАНІЯ ІНТЕРПАЙП

виробник залізничної продукції

**ЗАГОТІВЛЯ І ПЕРЕРОБКА
БРУХТУ**



ВИРОБНИЦТВО СТАЛІ



**ВИРОБНИЦТВО
ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІС,
ОСЕЙ, КОЛПАР**



ІНТЕРПАЙП ВТОРМЕТ

ІНТЕРПАЙП СТАЛЬ

ІНТЕРПАЙП НТЗ

**100% забезпечення виробництва
власною сталевною заготовкою**

ІНТЕРПАЙП СТАЛЬ

інноваційний сталеплавильний комплекс

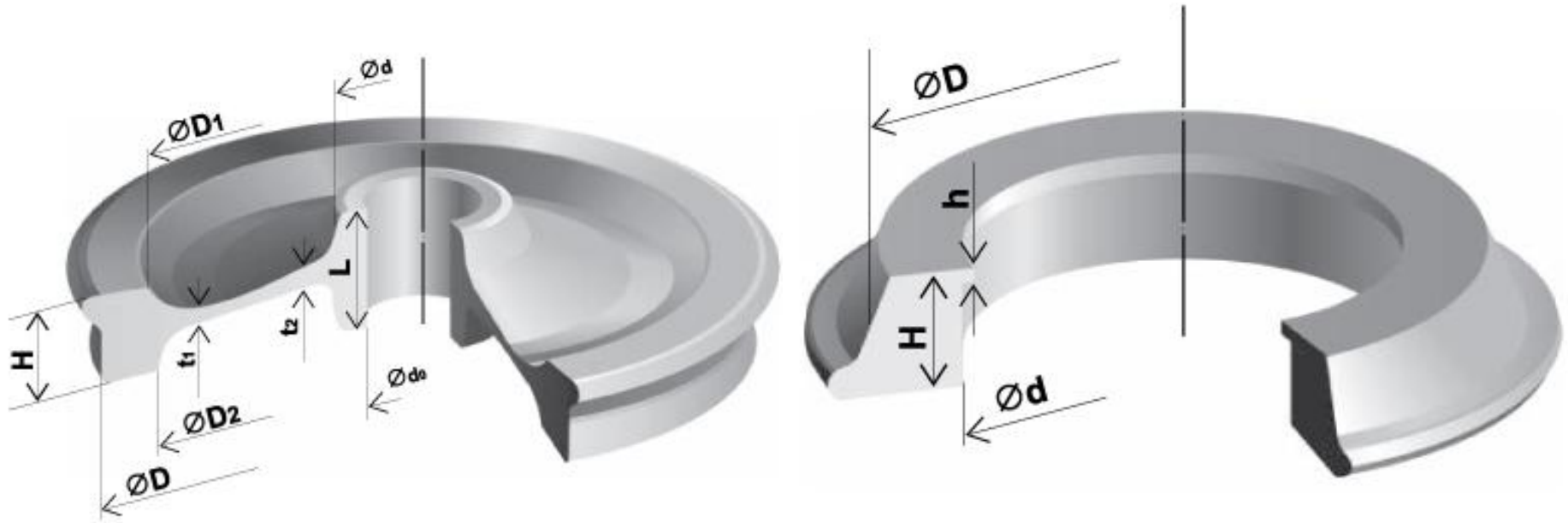
- **Виробництво сталі:** екологічно чистий комплекс ІНТЕРПАЙП СТАЛЬ збудований DANIELI у 2012 р.
- **Інвестиції:** 1,2 млрд. USD
- **Потужність комплексу:** 1,32 млн т/рік круглої заготовки



ПРОДУКТОВА ЛІНІЙКА

ІНТЕРПАЙП пропонує клієнтам:

- Понад 250 типорозмірів залізничних коліс, бандажів, осей, колісних пар для локомотивів, пасажирських та вантажних вагонів, вагонів метро
- Розробку конструкцій відповідно до індивідуальних вимог клієнтів
- Власне виробництво сталі
- Широкий асортимент бандажів



Якість продукції підтверджена міжнародними стандартами та схвалена клієнтами



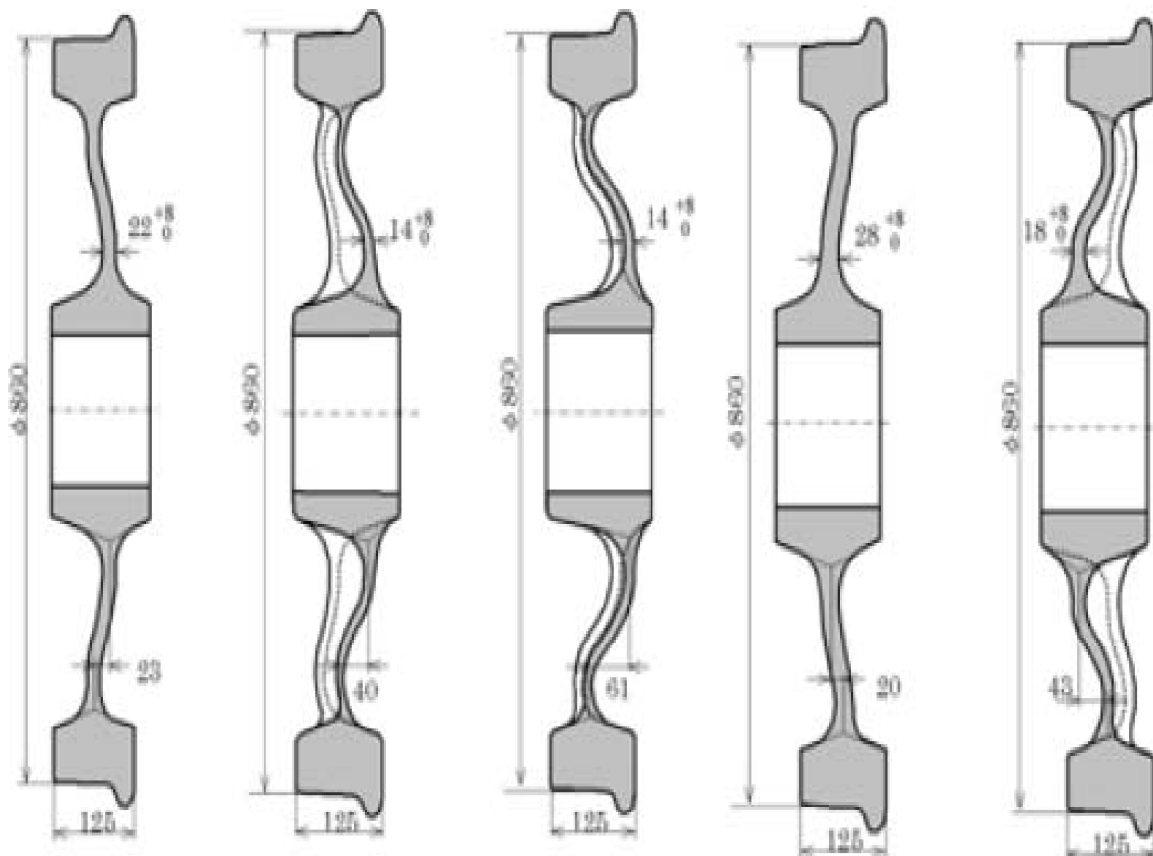
Система менеджменту якості

- ISO 9001 (TUV CERT, Німеччина)
- AAR M-1003 (Асоціація американських залізниць, США)
- ISO/TS 22163:2017 (DQS)
- RISAS (RSSB, Великобританія)

Сертифікація провідних операторів залізниць:

- AAR/ Асоціація американських залізниць
- DB/ Німецькі залізниці
- Railtrack/ Оператор залізничної інфраструктури Великобританії
- OBB/ Австрійські залізниці
- PKP/ Польські залізниці
- SZ/ Словенські залізниці
- BDZ/ Болгарські залізниці
- ZSSK/ Словацькі залізниці
- Ukrsepro/ Українські залізниці
- SIEMENS Mobility
- ALSTOM

ФОРМИ КОНСТРУКЦІЙ КОЛІС



Порівняння якісних показників на колеса локомотивні згідно ДСТУ ГОСТ та Європейському ДСТУ EN13262

ХІМІЧНИЙ СКЛАД

Таблиця 1. Максимальний вміст основних елементів в литих колесах

	Марка сталі	Максимальний вміст %				
		C	Si	Mn	P	S (див примітку)
ДСТУ ГОСТ	2	0,55-0,63	0,22-0,45	0,50-0,90	0,03	0,025
ДСТУ EN 15718	CER7	0,52	0,6	0,8	0,02	0,02
ДСТУ EN 15718	CER8	0,56	0,6	0,8	0,02	0,02
ДСТУ EN 13262:2020	ER7	0,52	0,4	0,8	0,02	0,015
ДСТУ EN 13262:2020	ER8	0,56	0,4	0,8	0,02	0,015
ДСТУ EN 13262:2020	ER9	0,6	0,4	0,8	0,02	0,015
IRS R-19/93 Частина II		0,52	0,15-0,4	0,6-0,8	0,03	0,03
BS 5892-3:2023	R9	0,6	0,4	0,8	0,04	0,04
BS 5892-7	C56	0,52-0,60	0,60	0,90	0,025	0,025
BS 5892-7	C64	0,60-0,67	0,60	0,90	0,025	0,025

П р и м і т к а — Для спеціальних застосувань в технічній специфікації можуть бути визначені відхилення у межах максимальної межі цих значень.

Порівняння якісних показників на колеса локомотивні згідно ДСТУ ГОСТ та Європейському ДСТУ EN13262

МЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Таблиця 2. Характеристики обода і диска коліс

	Марка сталі	Обод		Диск	
		R_m N/mm ²	A_5 %	R_m reduction B) N/mm ²	A_5 %
ДСТУ ГОСТ	2	910-1110	8	≤90% R_m обода	факт (не регламентується)
ДСТУ EN 15718	CER7	820/940	≥ 14	≥ 110	≥16
ДСТУ EN 15718	CER8	860/980	≥ 13	≥ 120	≥16
ДСТУ EN 13262:2020	ER7	820/940	≥ 14	≥ 110	≥16
ДСТУ EN 13262:2020	ER8	860/980	≥ 13	≥ 120	≥16
ДСТУ EN 13262:2020	ER9	900/1050	≥ 12	≥ 130	≥14
IRS R-19/93 Частина II		820/940	≥ 14	750-850	≥16
BS 5892-3:2023	R9	900/1050	≥ 12	880 max	≥ 14
BS 5892-7	C56	≥ 520	860/1050	≥ 5	≥ 70
BS 5892-7	C64	≥ 570	940/1140	≥ 4	≥50

Для можливості виготовлення коліс для сучасних локомотивів компанією ІНТЕРПАЙП впроваджено

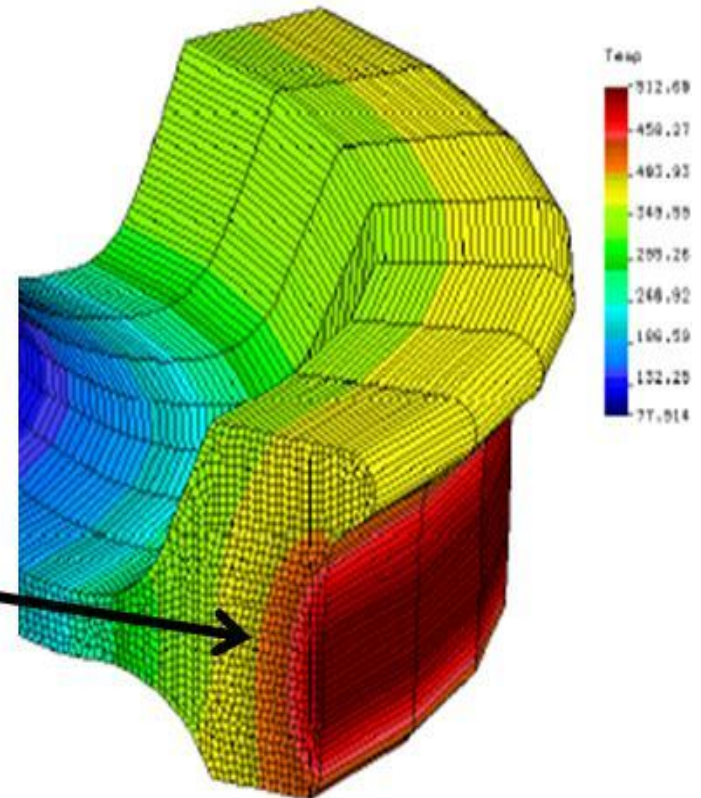
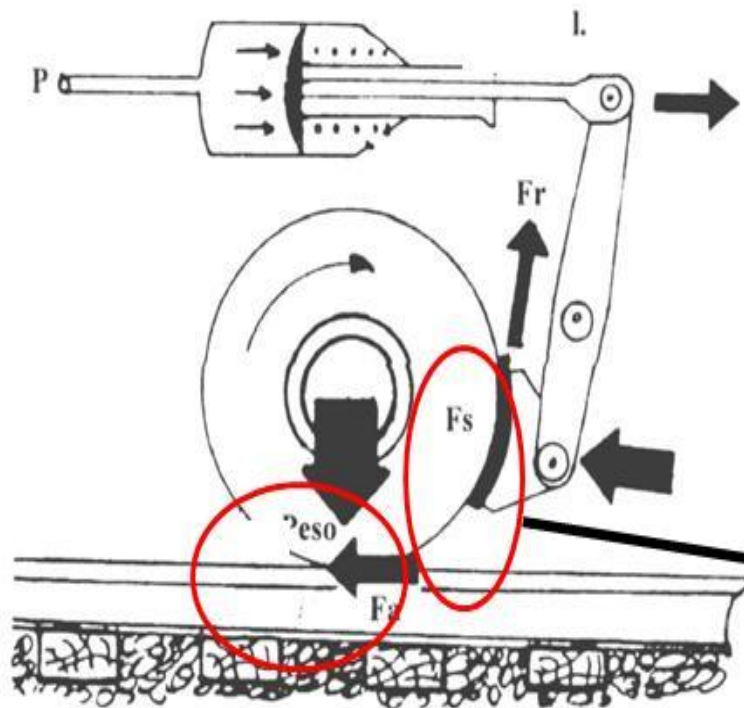


- ❑ Аналіз вимог Європейських стандартів та ДСТУ
- ❑ Аналіз існуючої технології та обладнання підприємства
- ❑ Модернізація обладнання підприємства
- ❑ Внесення змін до технології виробництва підприємства
- ❑ Виробництво дослідної партії продукції
- ❑ Виконання робіт спрямованих на отримання допуску на провадження
- ❑ Серійне виробництво продукції

ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ зі створення нового продукту



Відмінності в експлуатації коліс в Європейському Союзі



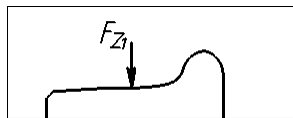
НОРМАТИВНА БАЗА

для розробки дизайну коліс

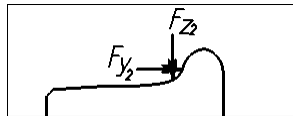
Комбінації прикладання силових навантажень:

ЄВРОПА:

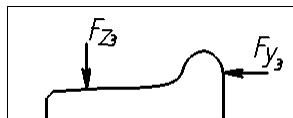
1) Case 1



2) Case 2

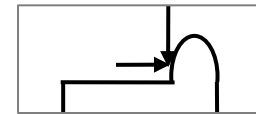


3) Case 3

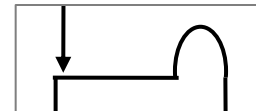


АМЕРИКА:

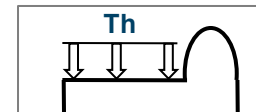
1) V1L1



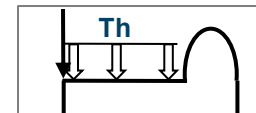
2) V2



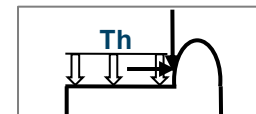
3) Th



4) V2Th



5) V1L1Th

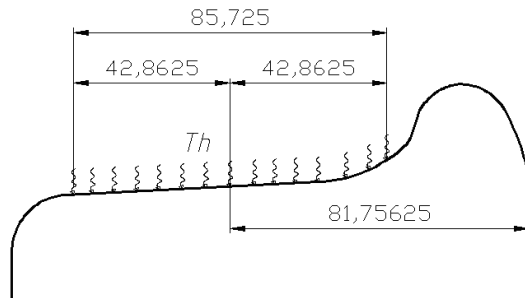


НОРМАТИВНА БАЗА для дослідження коліс

Навантаження тепловим потоком:

ЄВРОПА:

Дія зовнішніх навантажень



Потужність теплового потоку:

$$Th = f(\varnothing)$$

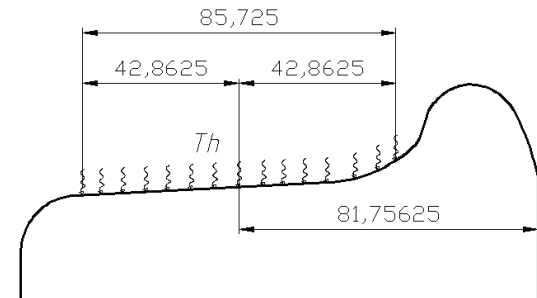
(за $\varnothing = 920\text{мм}$ $Th = 50\text{кВт}$);

Час застосування теплового потоку:

45 хв.

АМЕРИКА:

Дія зовнішніх навантажень



Потужність теплового потоку:

$$Th = f(\varnothing)$$

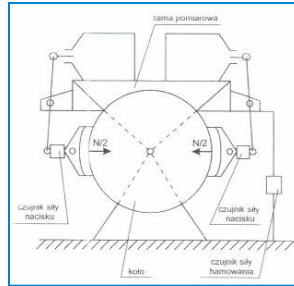
(за $\varnothing = 914,4\text{мм}$ $Th = 26\text{кВт}$);

Час застосування теплового потоку:

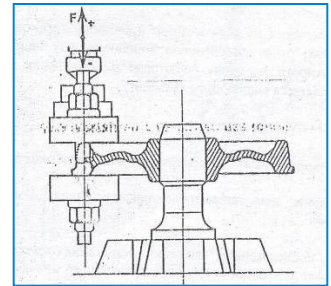
20 хв.

Випробовування локомотивних коліс згідно вимог EN 13262

Установка
для проведення
термомеханічних
випробувань



Установка
для проведення
випробувань на
циклічну втому

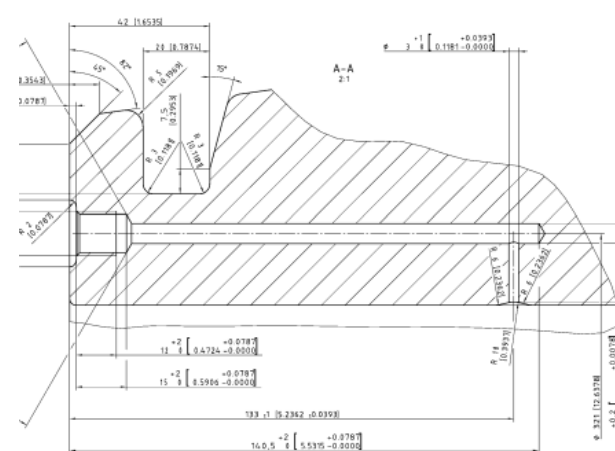
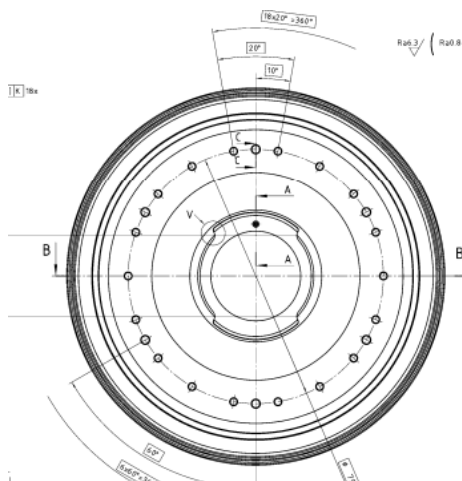


Досвід виробництва компанією ІНТЕРПАЙП коліс суцільнокатаних для локомотивів різних країн світу

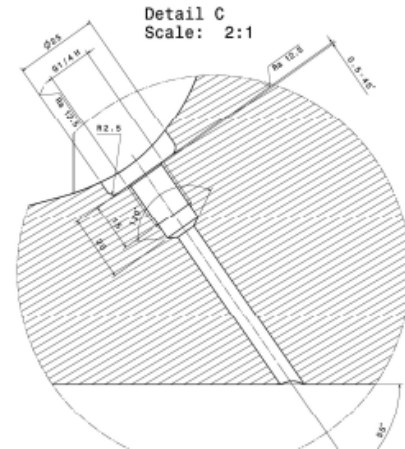
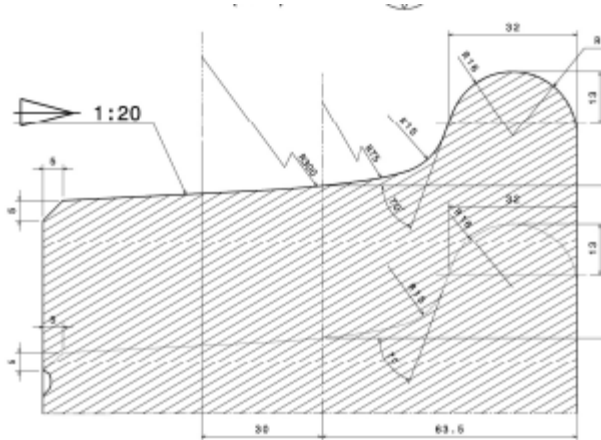
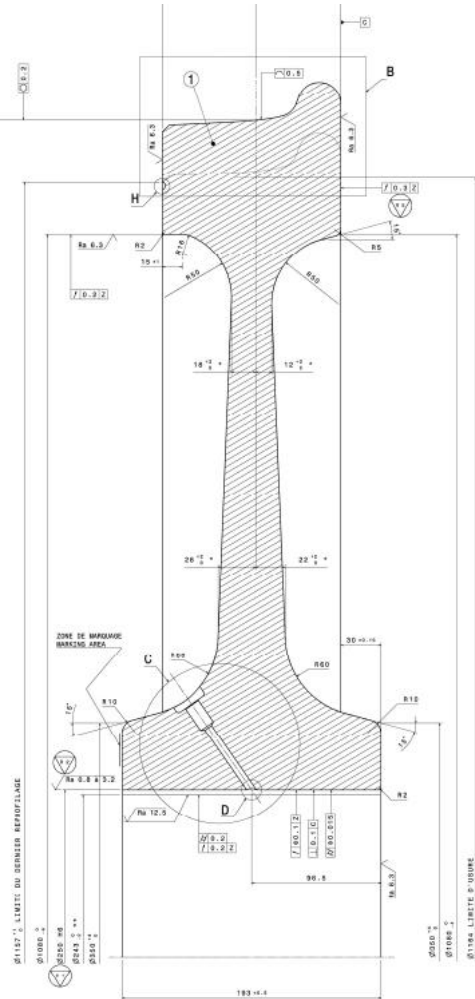
Споживачі	Рік виробництва	Кількість конструкцій	Споживачі	Рік виробництва	Кількість конструкцій
Saudi Railway Co. (SAR)	2020	4	TONELI d.o.o.	2023	1
BANGLADESH RAILWAY	2021-2022	3	Alstom Transport India Limited	2024	2
Alstom Transport India Limited	2022	3	ALLARD IMT GmbH	2024	1
TCDD Tasimacilik A.S Genel Mudurlugu	2022	2	Graz Siemens Mobility Austria GmbH	2024	1
Societe Nationale Industrielle & Miniere	2022	2	Saudi Railway Co. (SAR)	2024	1
OZ-AR IC ve DIS TICARET PAZARLAMA Ltd. S	2022	1	Alstom Transport India Limited	2024	1
Colas Rail Limited, c/o Pullman Rail Lim	2022	1	Siemens Ltd	2024	2
TURKIYE RAYLI SISTEM ARACLARI SANAYI A.S	2022	3	Alstom Transport India Limited	2024	2
Saudi Railway Co. (SAR)	2022	1	Siemens Ltd	2024	2
Alstom Transport India Limited	2022	2	Alstom Transport India Limited	2024	6
Siderurgica Requena, S.A.	2023	1	Saudi Railway Co. (SAR)	2024	1
Nashmead	2023	1	Siemens Ltd	2025	5
BANGLADESH RAILWAY	2023	1	Nashmead	2025	2
Alstom Transport India Limited	2023	1	Alstom Transport India Limited	2025	7
T.C. ZIRAAT BANKASI A.S.	2023	1	Societe Nationale Industrielle et Minier	2025	5
Alstom Transport India Limited	2023	4	PMG Prazision Metallbearbeitungsgesellsc	2025	2
Saudi Railway Co. (SAR)	2023	1	OZ-AR IC ve DIS TICARET PAZARLAMA Ltd. S	2025	1
			Saudi Railway Co. (SAR)	2025	1

За останні **5 років** спеціалісти ІНТЕРПАЙП розробили технологію та виробили **59 конструкцій коліс** для провідних світових виробників локомотивів

TA PR-M-S-015-06
TA 340 Wheel profile



Виробництво коліс для локомотивів компанії ALSTOM



ВИСНОВКИ

Вимоги та виробництво залізничних суцільнокатаних коліс для сучасних локомотивів має відмінності:

- ❑ важчі умови в експлуатації ніж колеса вагонні,
- ❑ більш високі вимоги механічних властивостей ніж вагонні колеса,
- ❑ складніша технологія для виробництва локомотивних коліс



ІНТЕРПАЙП має великий досвід, сучасне обладнання та технологію виробництва коліс для локомотивів провідних світових виробників згідно усіх діючих світових стандартів.

Компанія відкрита та готова до виробництва коліс для локомотивів, які експлуатуються в Україні.

Дякую!