

Authorizing the Future

XXXV. Dny svařovací techniky, 23. - 25. 5. 2023



VÝZKUMNÝ
ÚSTAV
ŽELEZNIČNÍ

Zpracoval: J.Brabec/J.Soukup
Dne: 23.05.2023 / rev. 01

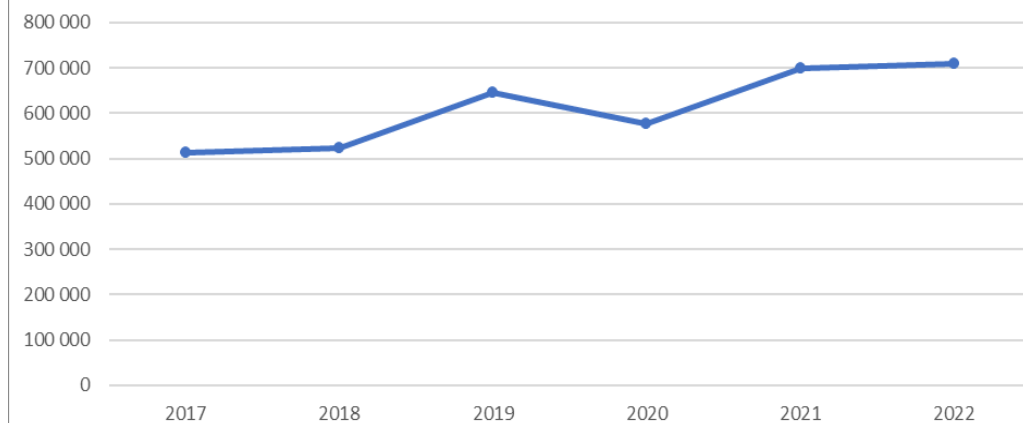


- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výrobky akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

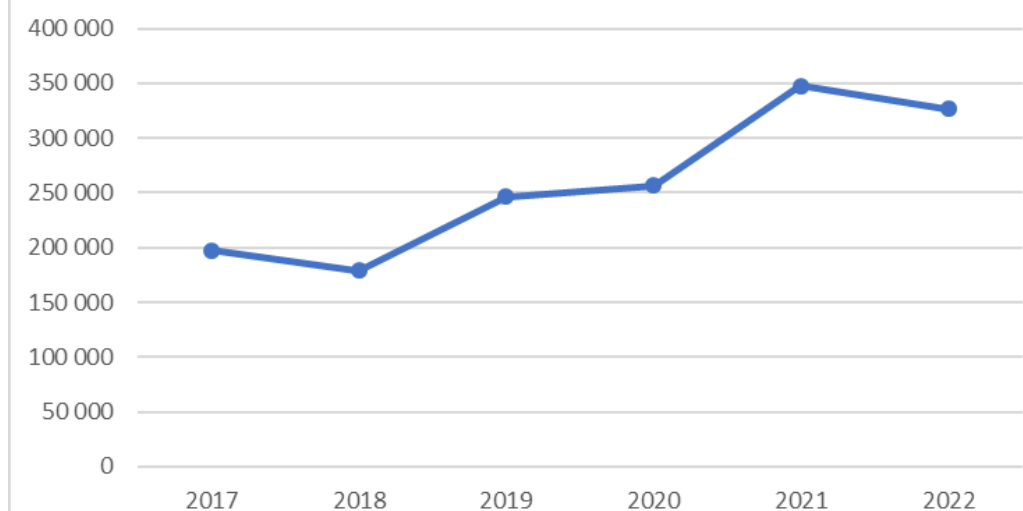
VUZ a.s. - www.cdvuz.cz



Výnosy celkem (tis. Kč)



Provozní výsledek hospodaření (EBIT)



VUZ a.s.

- Provozování ŽZO
- Zkušební laboratoř
- KAO
- DZS
- ESG, Kybernetika,
Racionalizace výroby



Testování VUZ a.s.

Zkušební centrum Velim – testování

Velký zkušební okruh (VZO)

- celková délka trati 13,276 km
- maximální rychlost až 230 km/h

Malý zkušební okruh (MZO)

- celková délka trati 3,951 km
- maximální rychlost až 80 - 115 km/h dle oblouku

Pronájem hal, odstavných kolejí a další infrastruktury



Testování VUZ a.s.

Zkušební centrum Velim – testování

Zkušební laboratoř – Zkoušení drážních vozidel

- Zkoušky jízdních vlastností
- Trakční a energetické zkoušky
- Brzdové zkoušky
- Zkoušky vlivu na osoby a prostředí
- Zkoušky sběračů proudu
- Zkoušky elektromagnetické kompatibility
- Zkoušky elektrických a napájecích systémů KV
- a další zkoušky

Dynamický zkušební stav (DZS) – testování komponent

- viz další slady



- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výroby akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

Testování VUZ a.s.

Zkušební centrum Velim

Trakční napájecí soustava se čtyřmi systémy napájení



STEJNOSMĚRNÁ SOUSTAVA 3 KV

STEJNOSMĚRNÁ SOUSTAVA 1,5 KV

STEJNOSMĚRNÁ SOUSTAVA 0,75 KV

STŘÍDAVÁ SOUSTAVA 25 KV, 50 HZ

STŘÍDAVÁ SOUSTAVA 15 KV, 16 2/3 HZ



Posuzování VUZ a.s.

Autorizovaná osoba

- Posuzování interoperability - služby NoBo / DeBo
 - Infrastruktura
 - Kolejová vozidla
- Posuzování bezpečnosti dle 402/2013 - služby AsBo
- Hodnocení bezpečnosti - služby ISA
- Akreditovaná certifikace a inspekce
- Stanoviska právnické osoby – pro ČR a SR

Testování systému ETCS

Zkoušky vozidel vybavených systémem ETCS v aplikačních úrovních ETCS L0, LNTC, L1 a L2 včetně jejich kombinací, a tedy i přechodů mezi nimi.

Testování VUZ a.s.

DZS

Typy prováděných zkoušek na Dynamickém zkušebním stavu

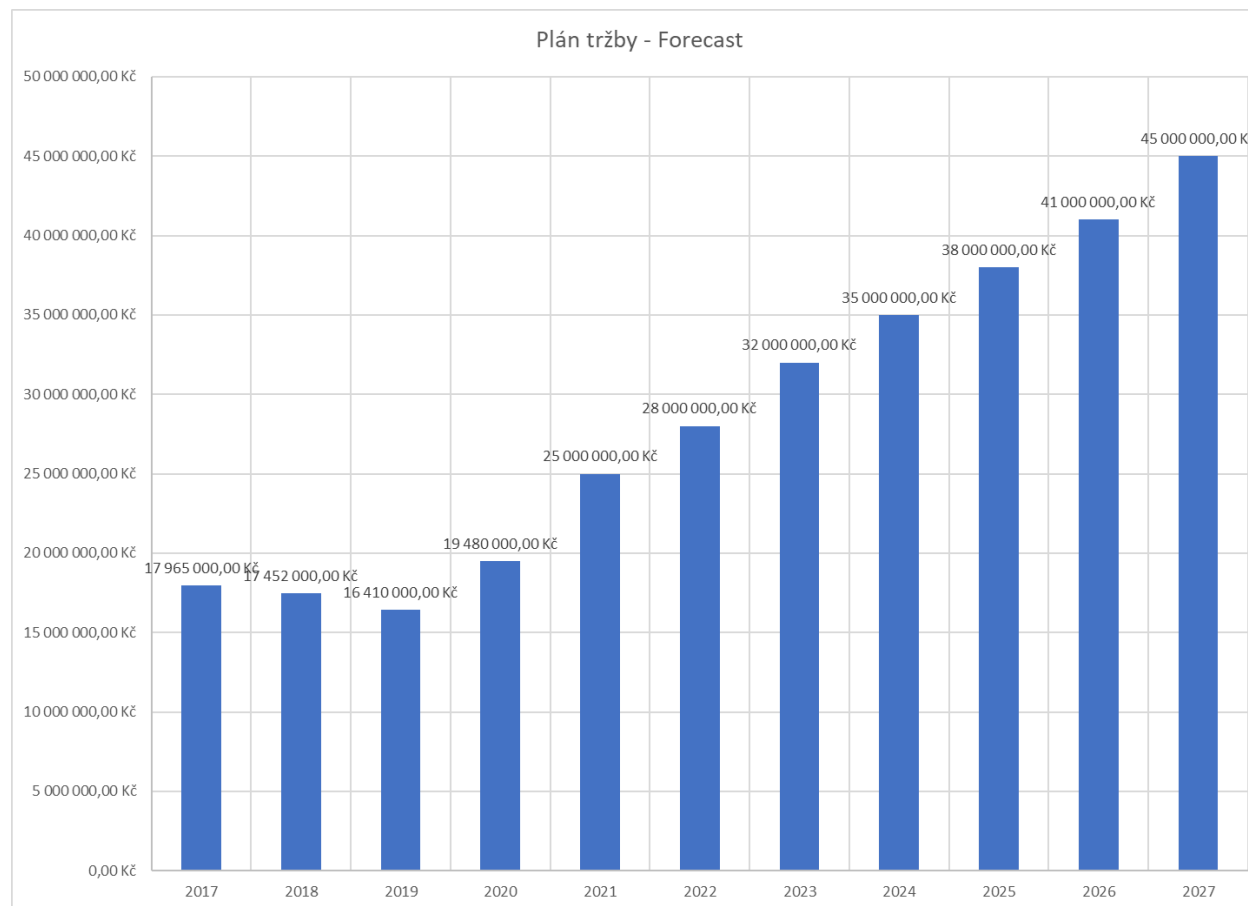
- 1) Únavová zkouška rámu podvozků
- 2) Únavová zkouška náprav
- 3) Termomechanické a únavové zkoušky kol
- 4) Zkoušky táhlového a nárazecího ústrojí
- 5) Výkonnostní zkoušky ložisek
- 6) Zkoušky kolejnic
- 7) Zkoušky pražců
- 8) Nedestruktivní zkoušení
- 9) Další zkoušky dle požadavku



Testování VUZ a.s.

DZS 2020 – 2023:

- Standardizace pracoviště
- Digitální dvojče
- Plýtvání
- Plánování a řízení výroby
- 5S
- TPM
- BOZP
- Školení
- Investice
- Paradigma



Dvojnásobné zvýšení obrátu za dodržení všech kvalitních požadavků

VUZ a.s.

Testování VUZ a.s.

DZS - Rámy železničních podvozků na základě ČSN EN 13749

Zkoušky podle testovacího programu:

1. MT zkouška
2. Statická zkouška
3. Únavová zkouška
4. MT zkouška – vyhodnocení

Zkouší se obecně až na 10 mil. Cyklů. Zkouší se dle požadavku zákazníka

První etapa zkoušení na 6mil. cyklů. Poté zkouška MT.

V případě, že se nenajdou únavové trhliny, tak se pokračuje v druhé etapě až na 8mil. cyklů.

Poté v třetí etapě až na hranici 10 mil. cyklů.

Celkem je k dispozici 34 hydraulických válců. Schenck a český výrobce INOVA. Řídící centrální systém od INOVA.

Testování VUZ a.s.

- Provádění dle. ČSN EN 13479
- **Základní parametry zkušebního stavu:**
 - Hydraulické válce o silovém rozsahu 20–630 kN a pracovním zdvihem pístnice 50-250 mm
 - Tenzometrická měření povrchového napětí až 140 ti kanálů současně
 - Od 2021 - 3 zkušební stendy pro zkoušky rámu podvozků najednou
 - Měření reakčních sil ve všech osách zatížení

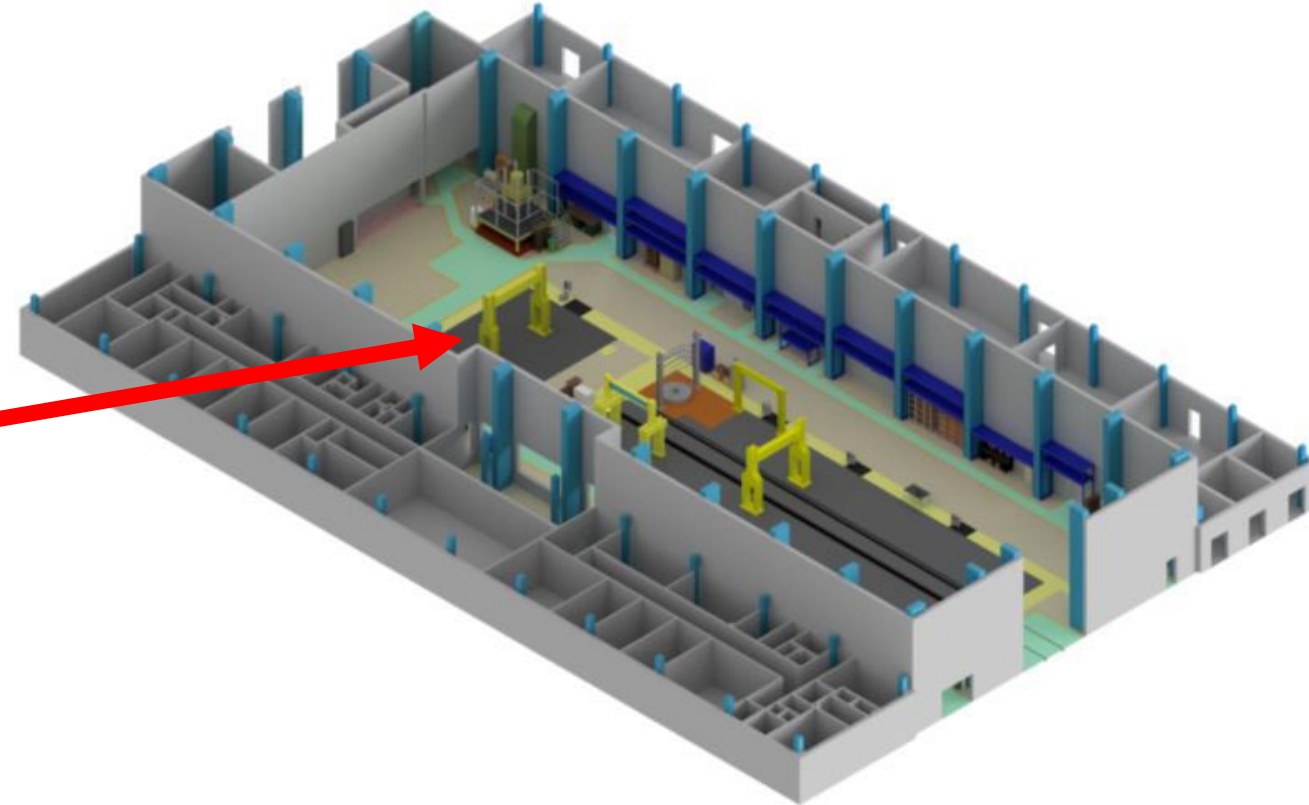
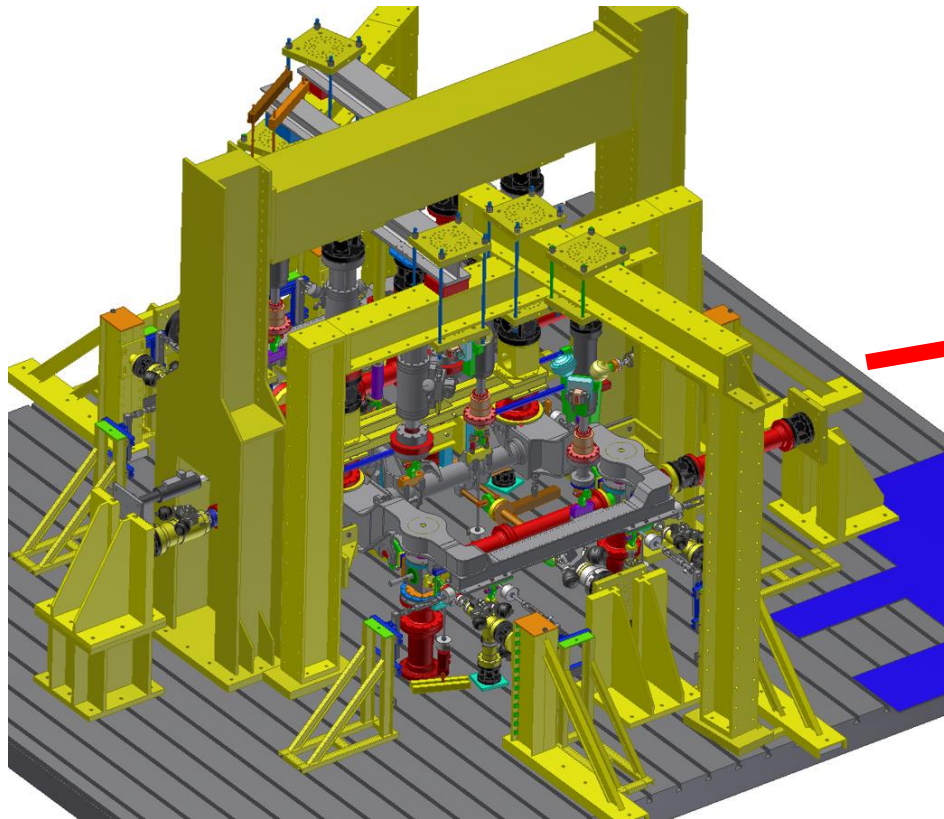
Reference:

- Škoda Transportation, a.s.
- Solaris Bus & Coach S.A
- Tatravagónka a.s.
- GreenBrier Europe
- Firema Transporti S.p.A.
- Goša Rolling stock company Ltd.
- Kovis d.o.o.
- Pojazdy Szynowe PESA Bydgoszcz S.A.
- Ostravské opravny a strojírny, s.r.o.
- Durmazlar MAKINE SAN. VE TIC. A.S.
- AnsaldoBreda
- LEGIOS a.s,

- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výrobky akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

Testování VUZ a.s.

Rámy železničních podvozků dle ČSN EN 13749

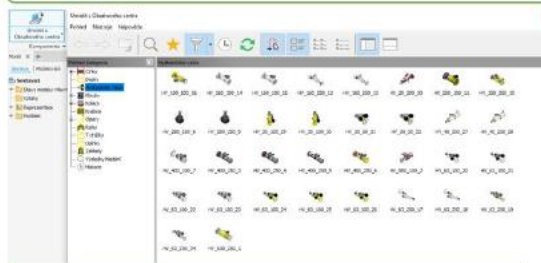


- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výroby akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

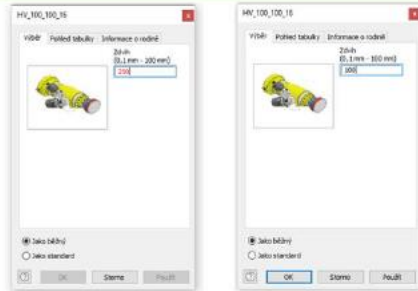
Testování VUZ a.s.

Rámy železničních podvozků dle ČSN EN 13749

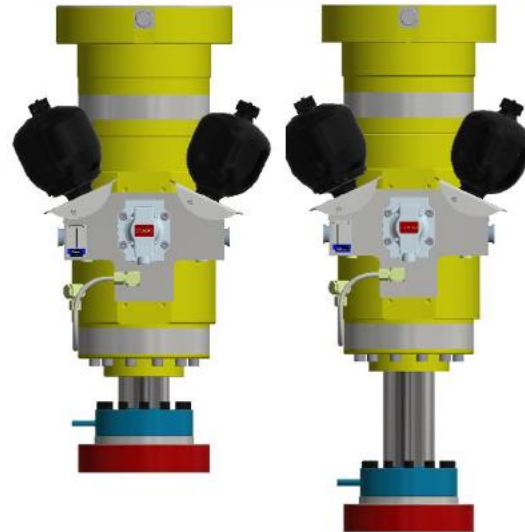
1 Vyvolání knihovny



2 Omezení parametru zdvihu dle reálného zdvihu válce



3 Vložený válec s minimálním a maximálním zdvihem (HV_100_100_16)



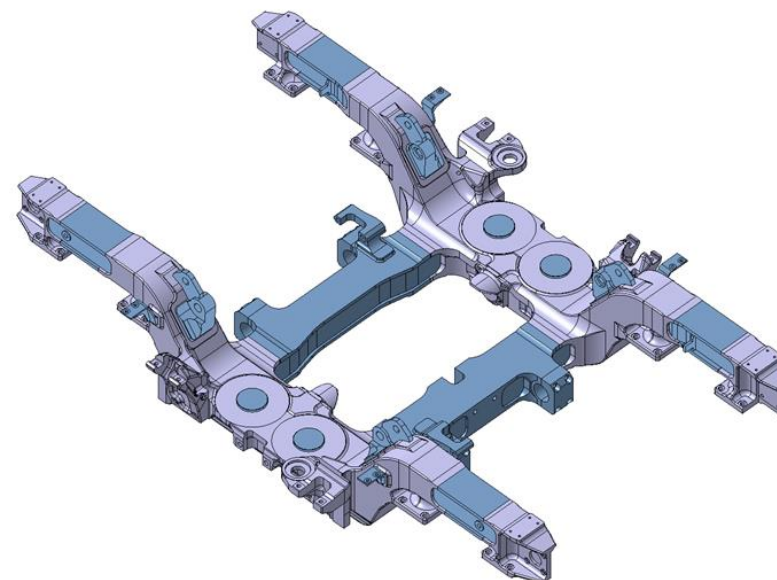
- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výroby akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

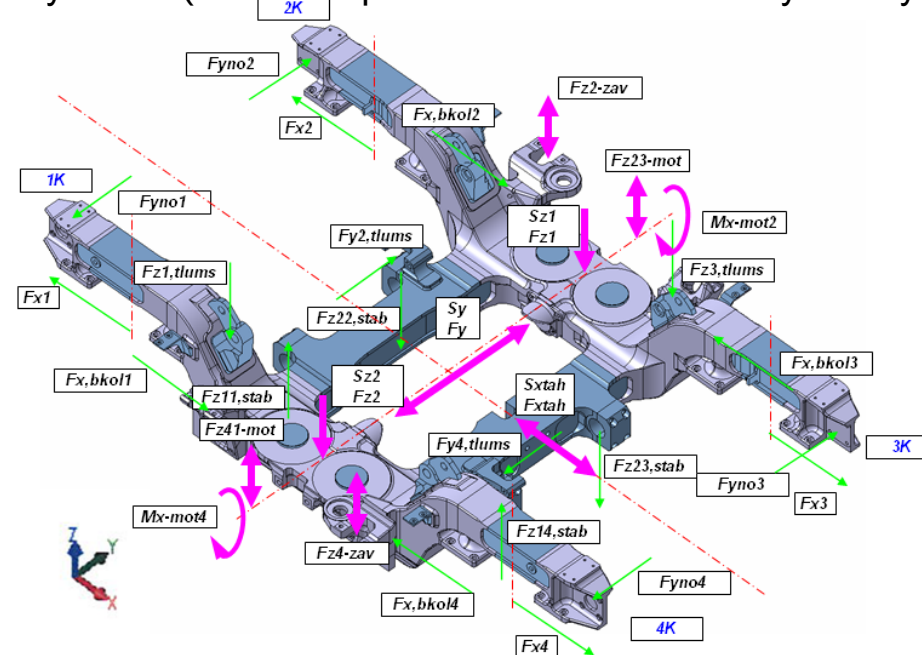
Testování VUZ a.s.

Únavová zkouška trakčního podvozku

Zkouška byla prováděna na základě požadavků v ČSN EN 13479

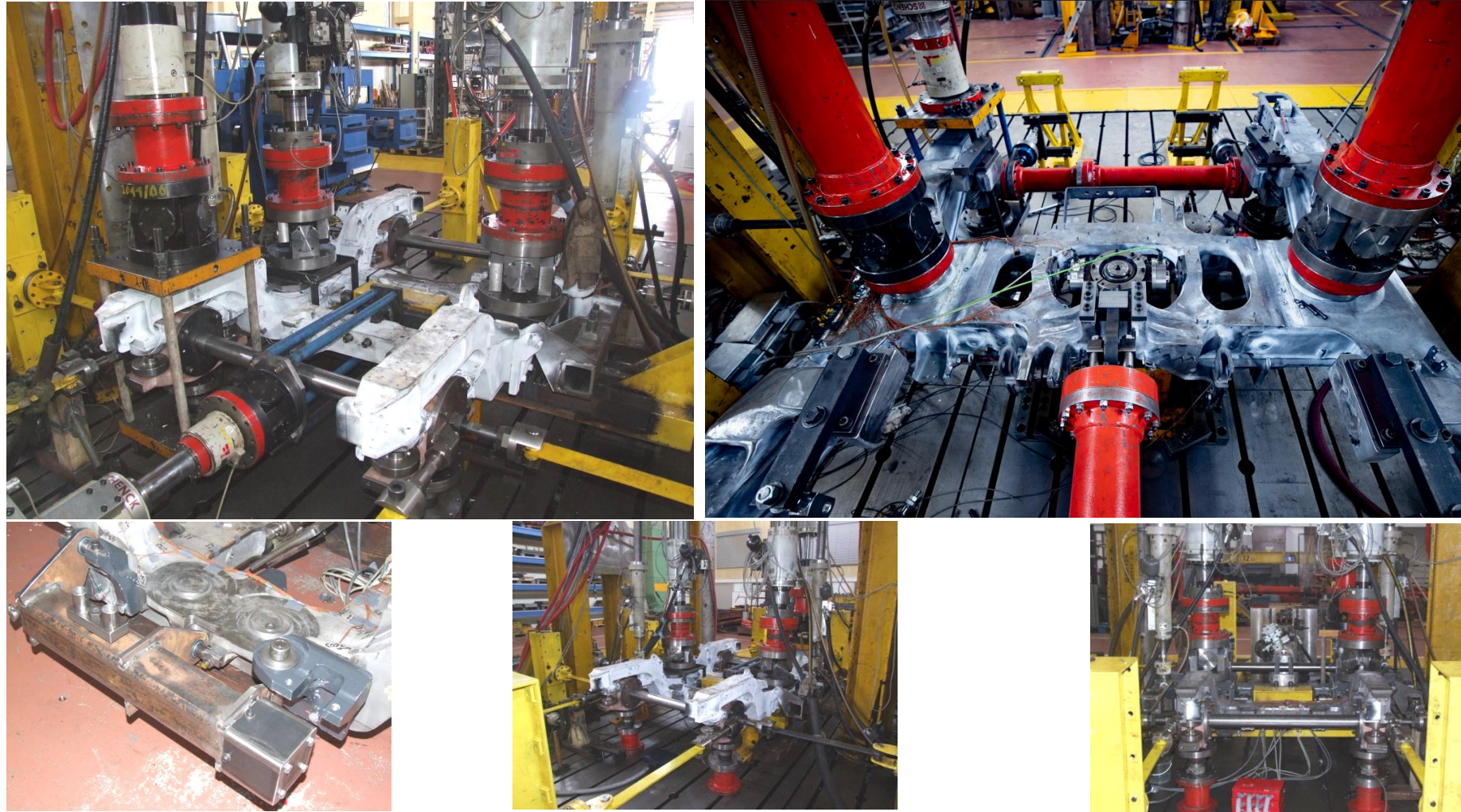
Předmět zkoušky: rám trakčního podvozku





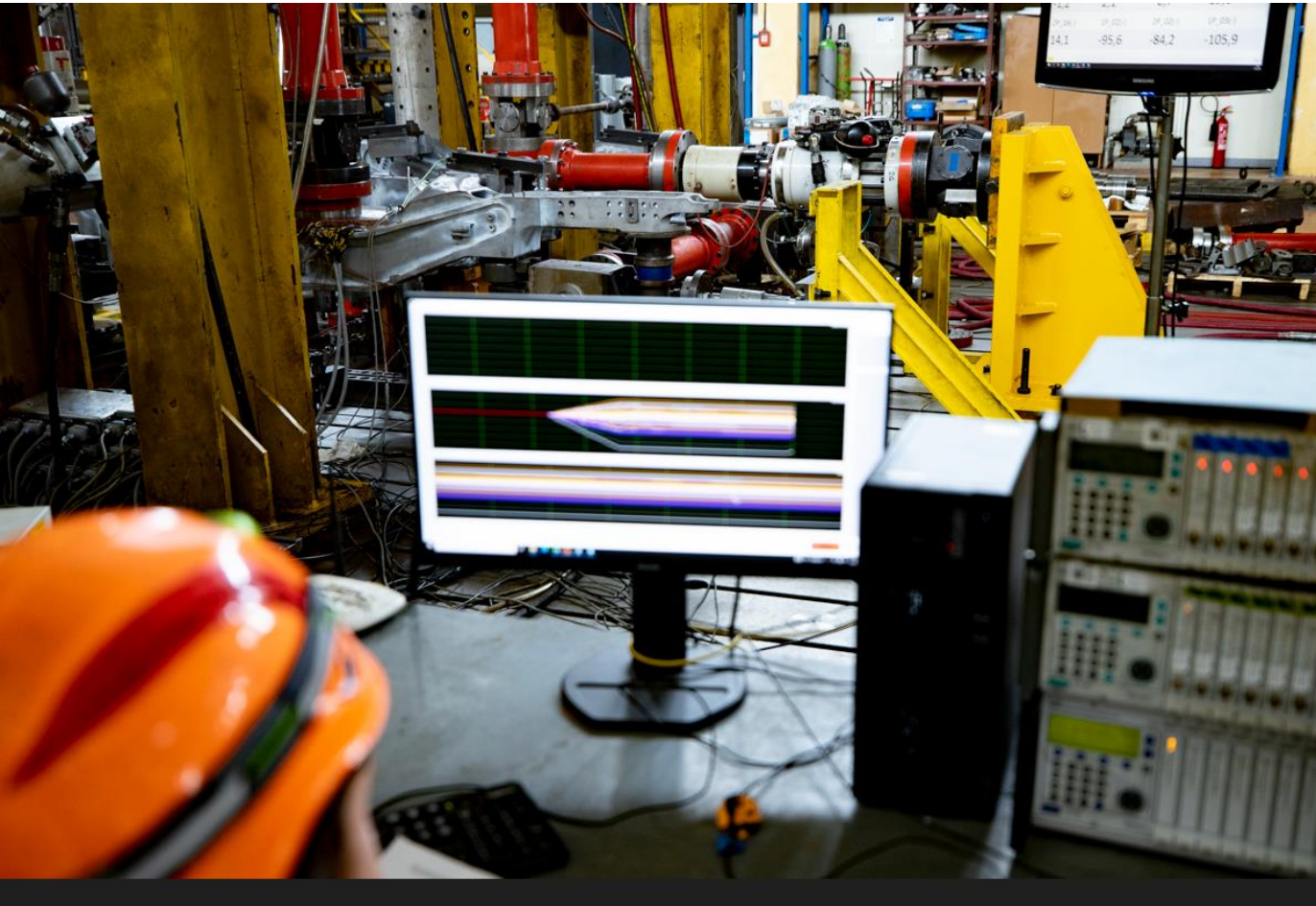
Testování VUZ a.s.

- Fotografie sestavy zkoušky rámu podvozku. Dole vlevo je atrapa motoru k provedení zkoušky zatížení (svislé kmitání, boční kmitání, momentové síly (dodatečné).
- simulace průjezdu obloukem, přejezd přes výhybku a další.



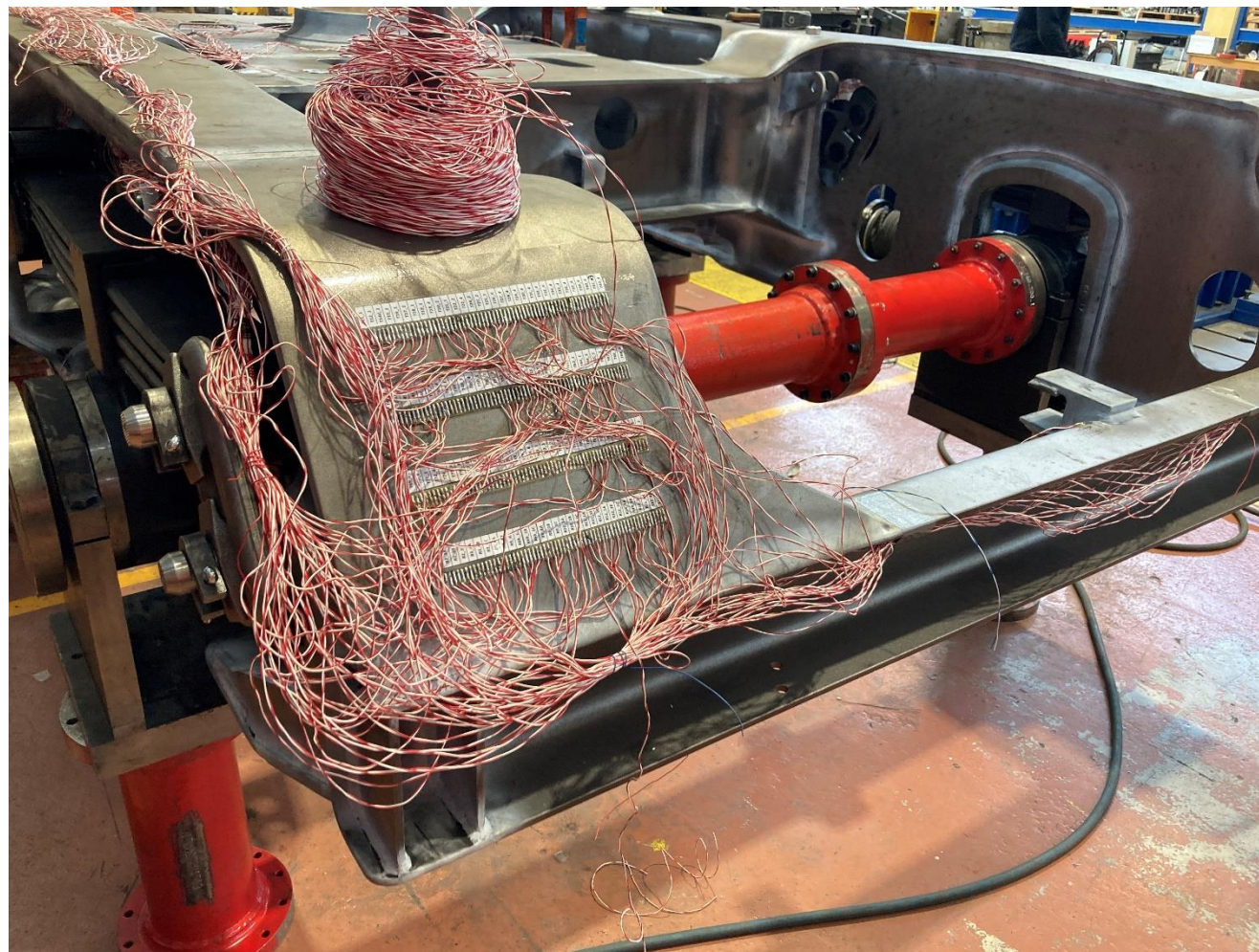
- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výrobky akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

Testování VUZ a.s.



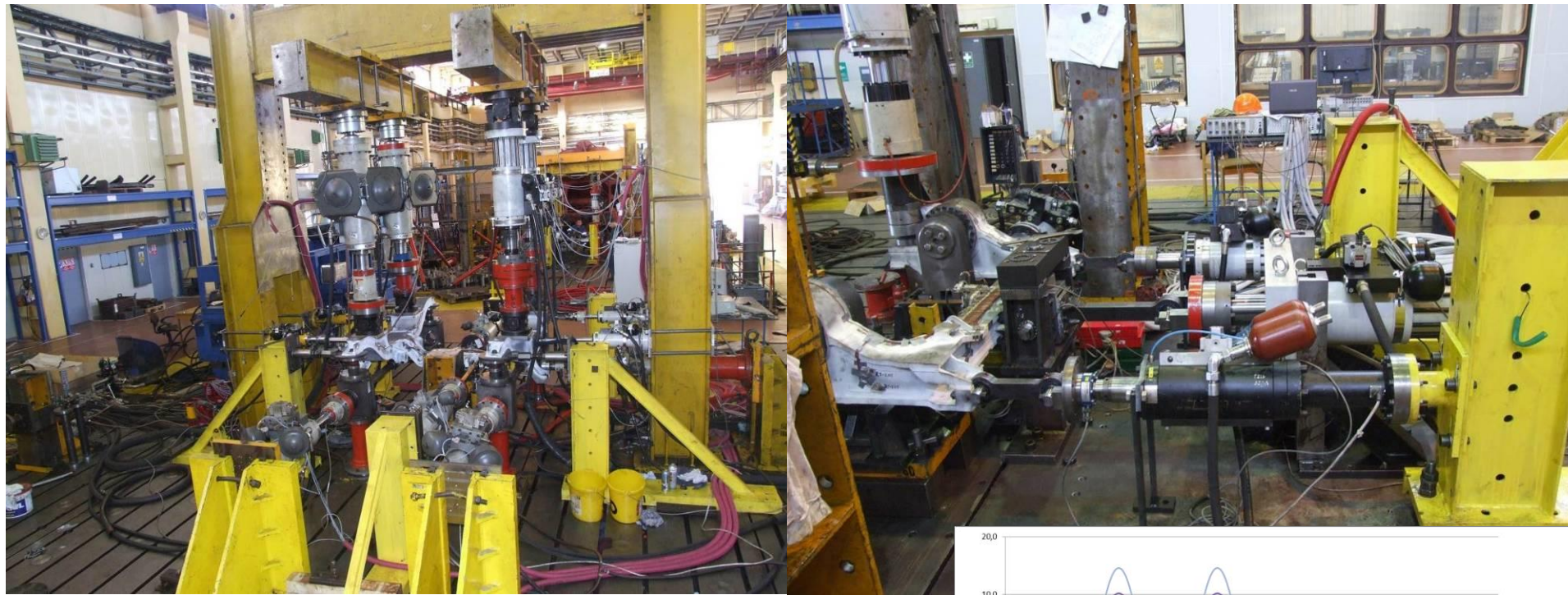
- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výroby akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

Testování VUZ a.s.

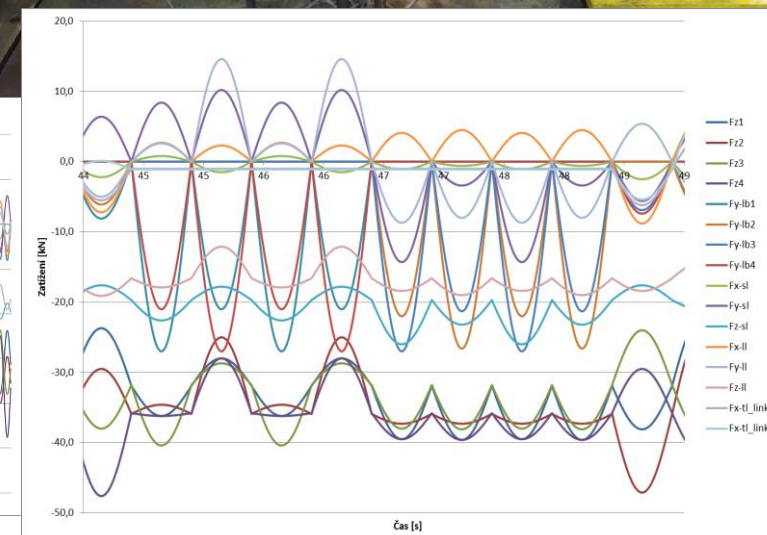


- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výroby akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

Testování VUZ a.s.



Žádané silové průběhy na jednotlivých hydraulických válcích



Testování VUZ a.s.

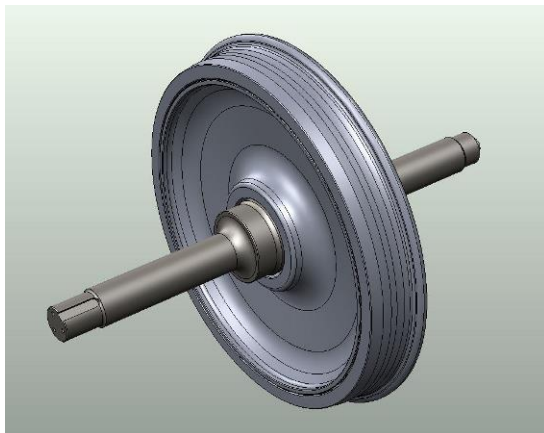
Termomechanická zkouška

Zkouška je prováděna na základě požadavků v ČSN EN 13 979-1+A2, Příloha A2 a TSI

- Posouzení termomechanické compatibility

- Kola musejí projít termomechanickou zkouškou, aby se prokázalo, že jsou schopna odolat intenzivnímu brzdění po určitou dobu tak, aby nezměnilo kriticky svoje geometrické parametry.

- Zkouškou musejí projít 2 ks kol.
 - kolo s novým profilem
 - kolo s opotřebovaným profilem (minimální průměr kola)



Kolo s novým profilem

Kolo s opotřebovaným profilem



Testování VUZ a.s.

Postup zkoušení

Přístrojová zkouška brzd

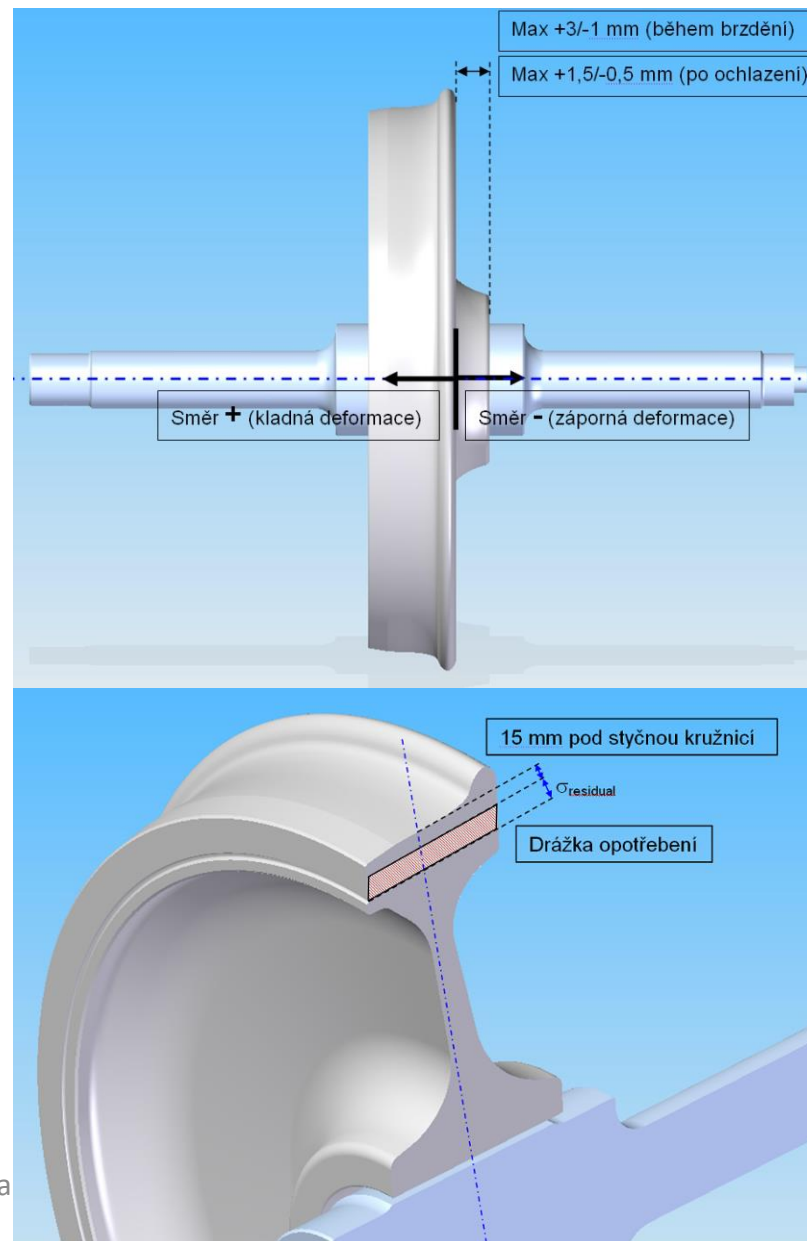
- Kritéria rozhodování

nové kolo

- maximální příčná deformace věnce kola: **+3/-1 mm (během zk.)**
- zbytkové napětí ve věnci kola po ochlazení:
200 MPa jako průměr měření ve třech bodech
250 MPa pro každé měření
- maximální příčná deformace věnce kola po ochlazení: **+1,5/-0,5 mm**

opotřebované kolo

- maximální příčná deformace věnce kola: **+3/-1 mm (během zk.)**
- zbytkové napětí ve věnci kola po ochlazení:
275 MPa jako průměr měření ve třech bodech
300 MPa pro každé měření
- maximální příčná deformace věnce kola po ochlazení: **+1,5/-0,5 mm**



Testování VUZ a.s.

Zkušební stav pro termomechanické zkoušky kol-konstrukce

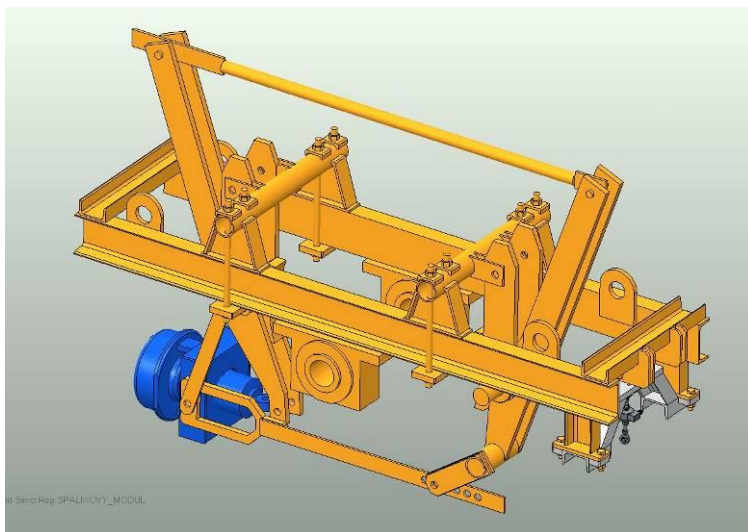
Konstrukce: 3 základní části

- Brzdový modul

- ložiskován na zkušební
hřídeli s kolem

- měření tečné síly mezi
špalíky a kolem

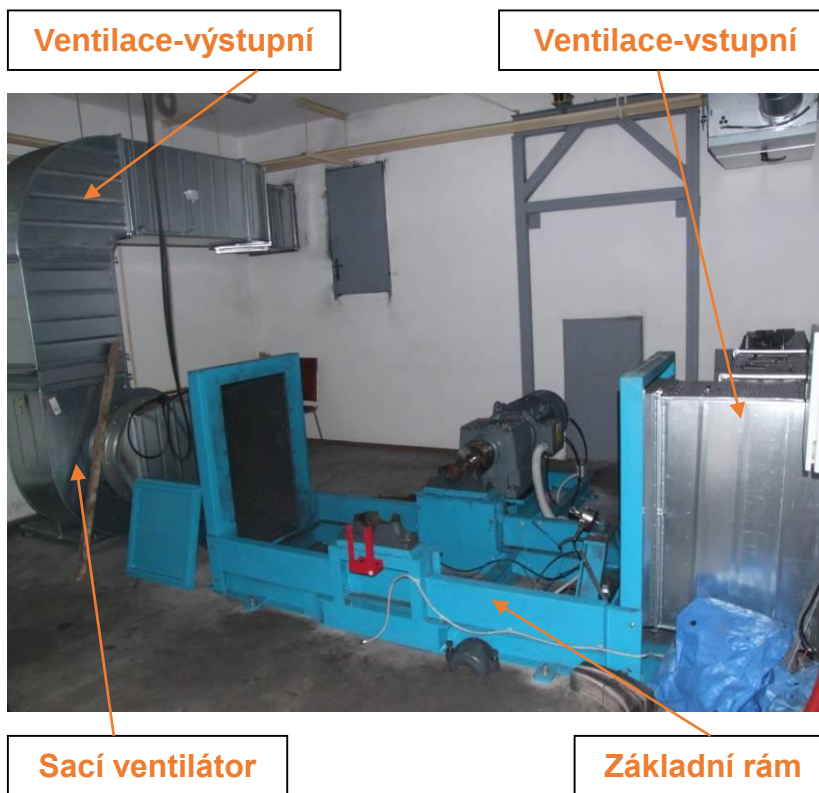
- brzdový válec DAKO BK 10 J 22



Testování VUZ a.s.

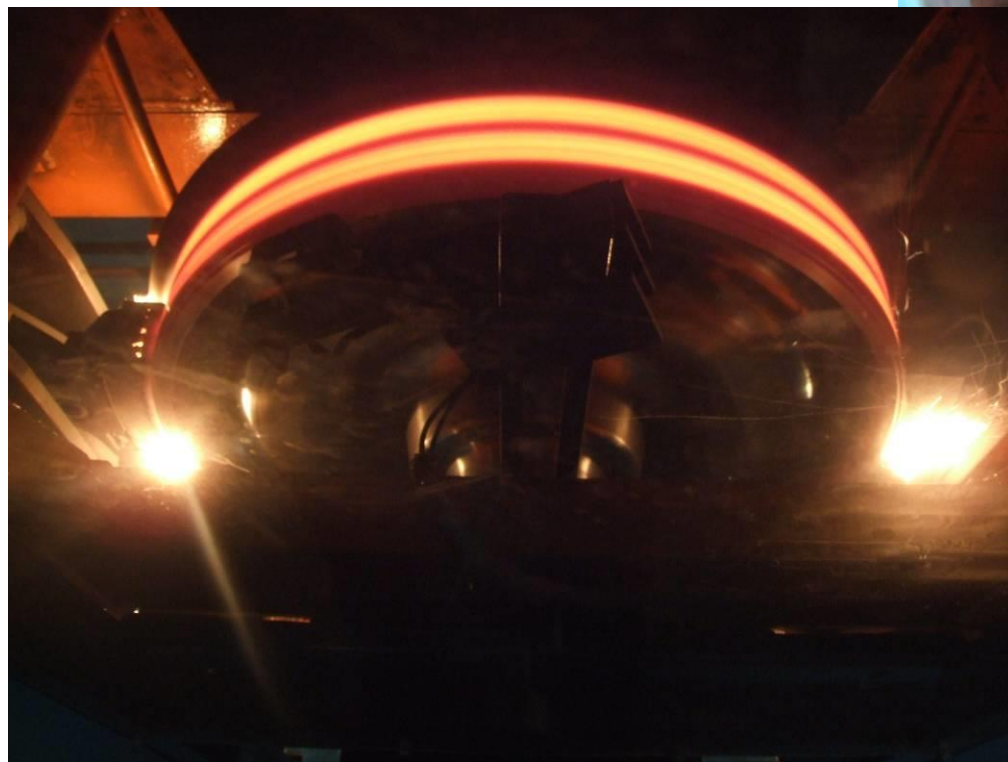
Zkušební stav pro termomechanické zkoušky kol-konstrukce

- Základní rám, vzduchotechnika



Testování VUZ a.s.

Foto termomechanické zkoušky



Testování VUZ a.s.

Únavová zkouška náprav

Zkouška je prováděna na základě požadavků v ČSN EN 13 103+A1, ČSN EN 13 104

Předmět zkoušky: železniční náprava



Počet vzorků ke zkouškám: 3 vzorky

Požadovaný počet cyklů: $10 \cdot 10^6$ cyklů

Frekvence rotace (zatěžování): dle použitého nevyvážku (15-25 Hz)

Řízení zkoušky: Program, vytvořený speciálně pro účely této zkoušky v prostředí LabVIEW



Jako náhrada kola se používá obrobený disk, který má stejnou velikost sedla i díry, ale má mnohem větší šířku disku

Testování VUZ a.s.

Zkušební stav náprav

Bezpečnost:

Celá sestava zkoušky je zabezpečena ochrannou klecí, které je připevněna k podpurným sloupům portálu a zadní i přední část k sobě navzájem



Nosník s elektromotorem

Ochranná klec

Budič

Zkoušená náprava

Sloup pro statické zatížení nápravy

Náhrada kola

Kruhová upínací deska

Vzpěry zabráňující nadměrnému kmitání elektromotoru

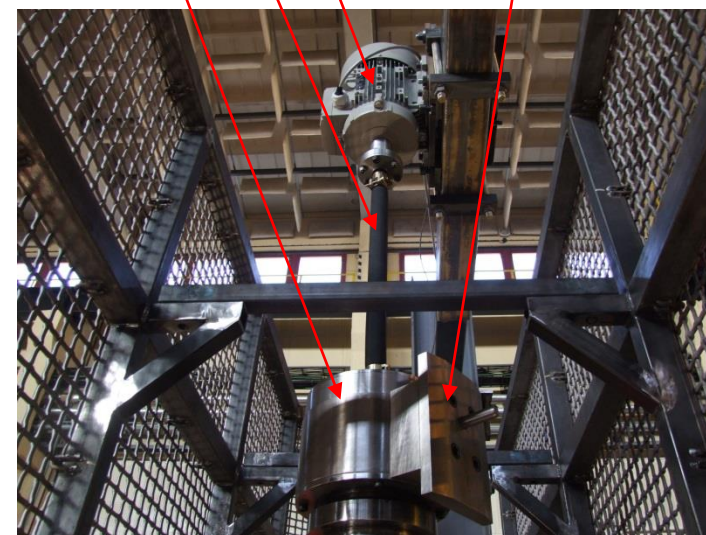
Odpružený zkušební blok

Elektromotor 5 kW

Pružná hadice
(jako přenos momentu)

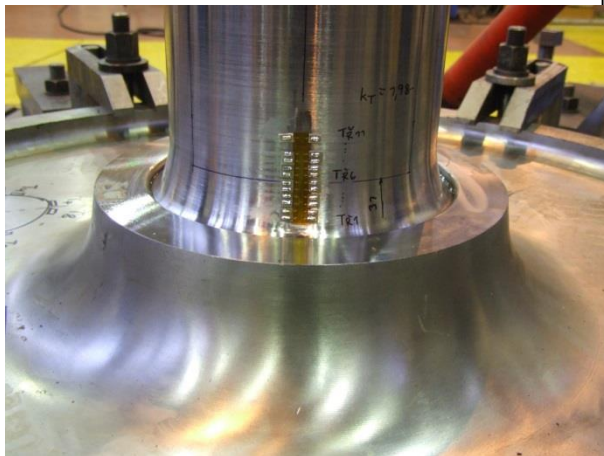
Vnější kroužek ložiska

Variabilní nevývažek



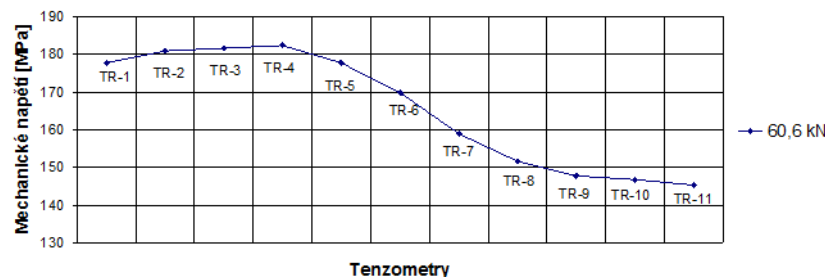
Testování VUZ a.s.

Určení kritického místa na nápravě



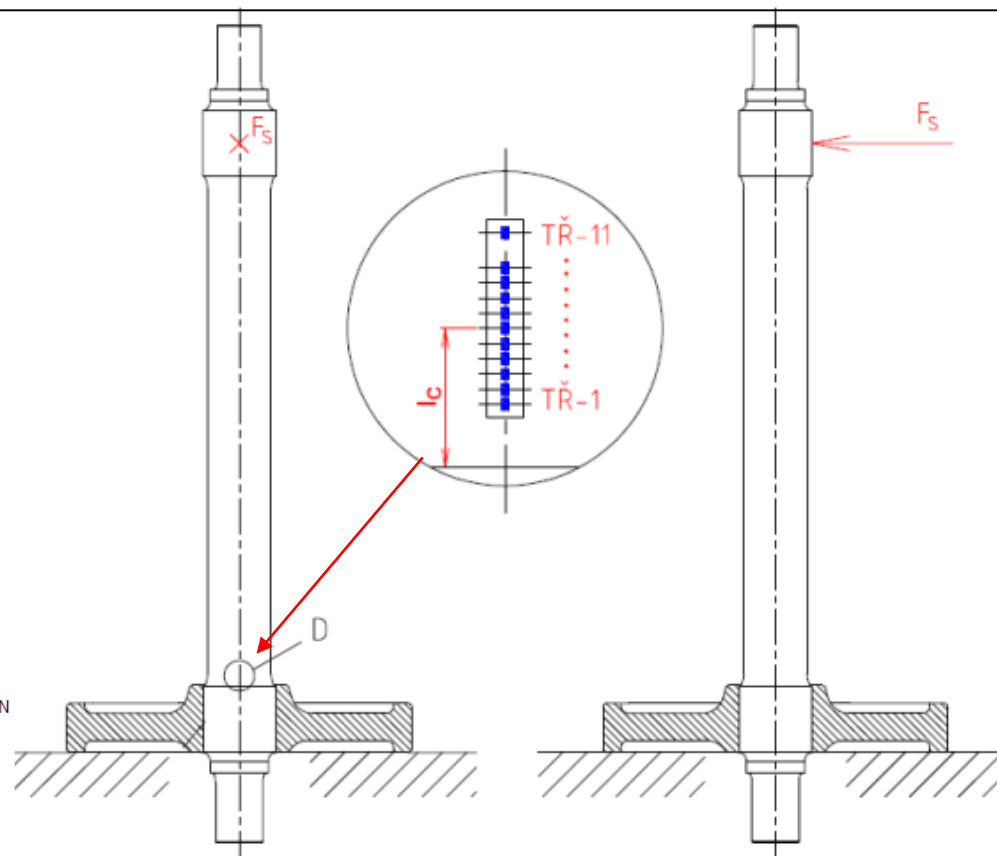
Příklad průběhu napětí na řetízovém tenzometru

Napětí na tenzometrech při síle F_s 60,6 kN – vzorek č. 1



Tenzometrické snímače:

K zjištění kritického místa na nápravě je použito řetízkového tenzometrického snímače. Rozestup mezi jednotlivými tenzometry je 4 mm a velikost jejich mřížky jsou 3 mm.

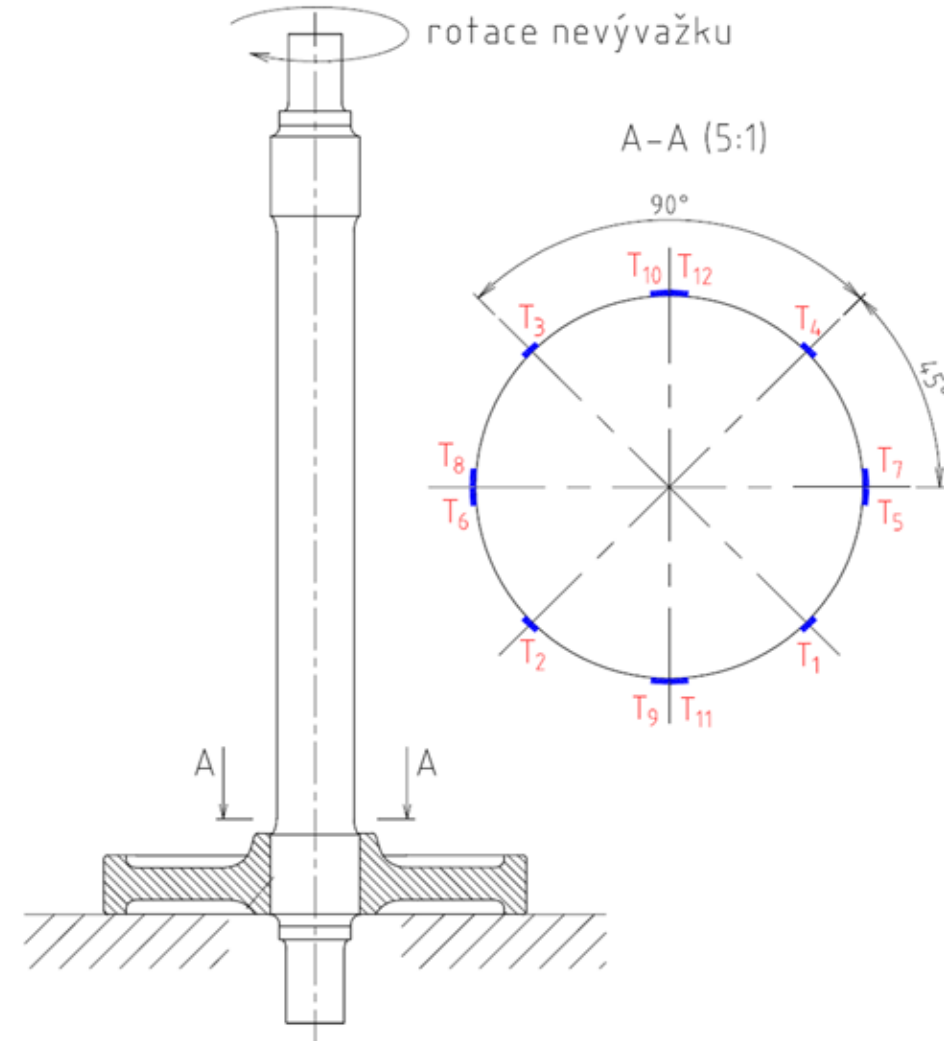


Testování VUZ a.s.

Únavová zkouška

Princip únavové zkoušky:

Principem únavové zkoušky je vyvolat rotující ohybové namáhání elektromotorem.

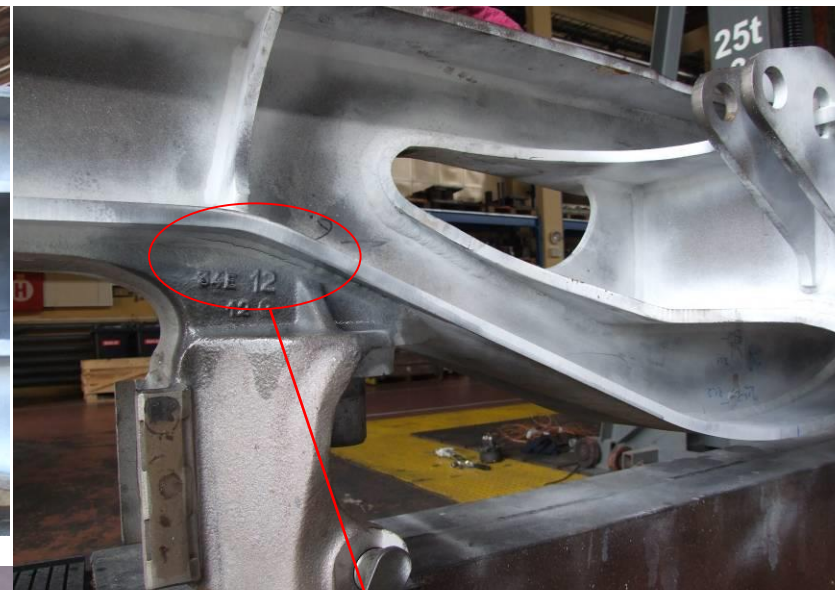


Testování VUZ a.s.

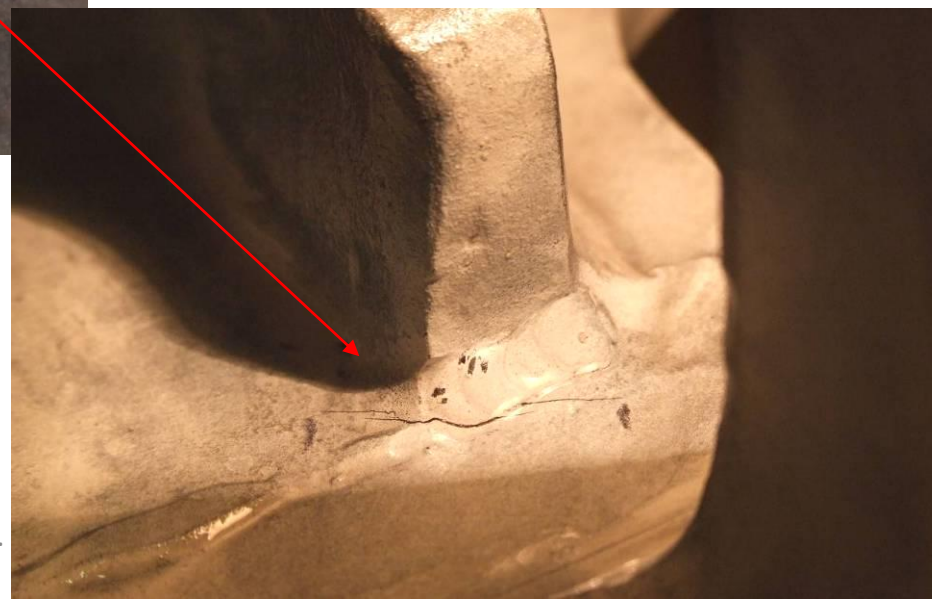
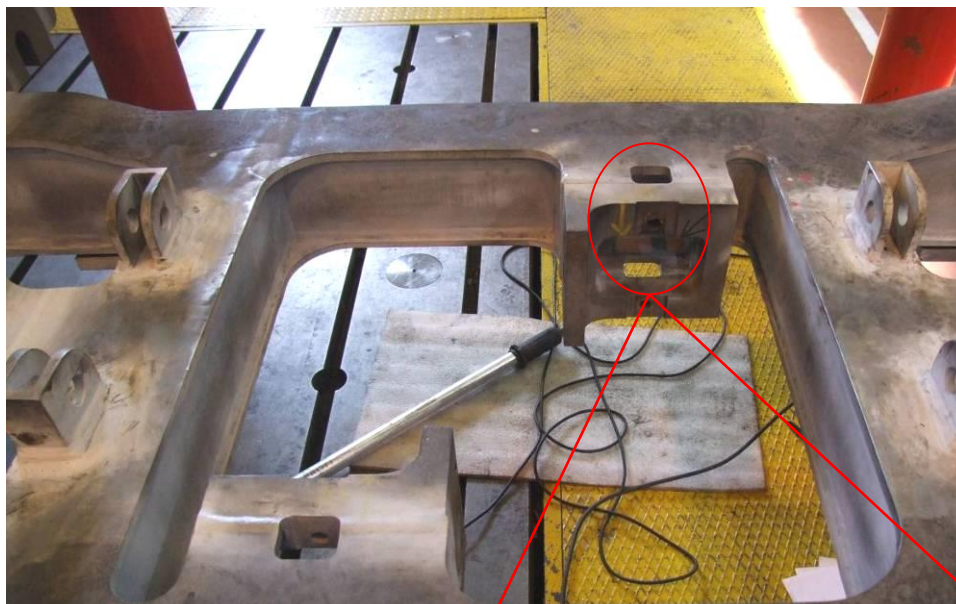
Foto zkoušky



Testování VUZ a.s.

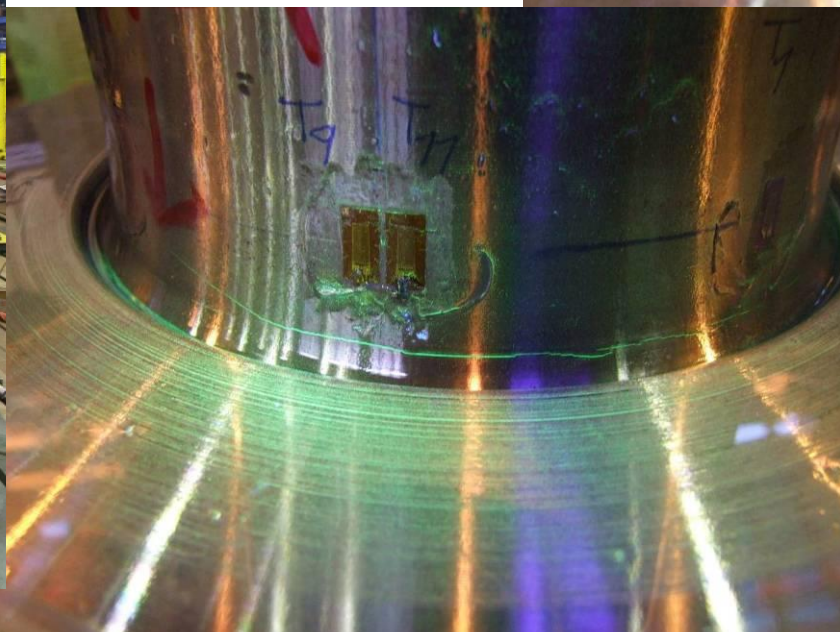
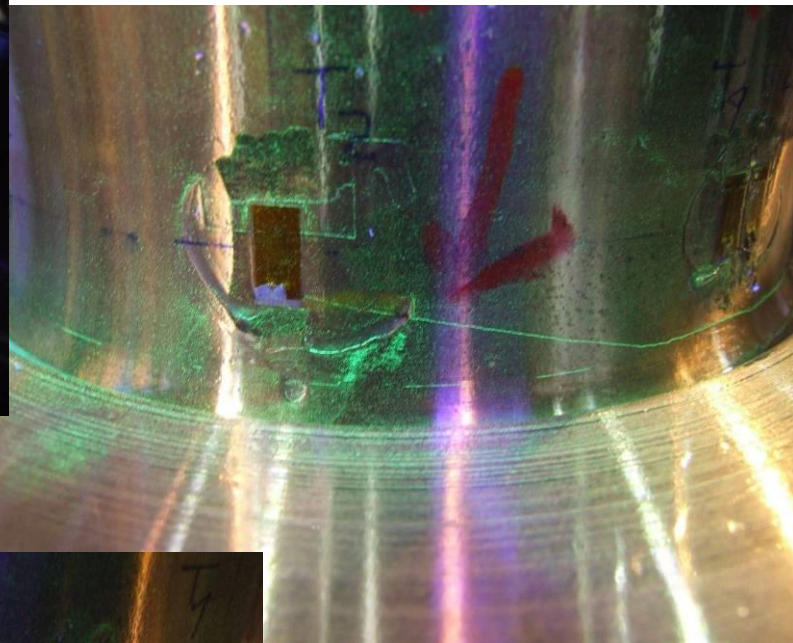
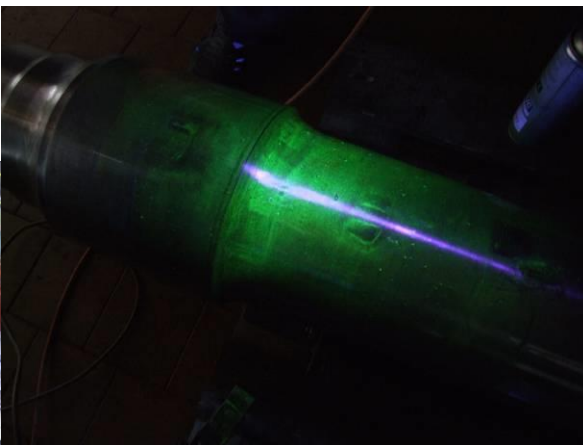
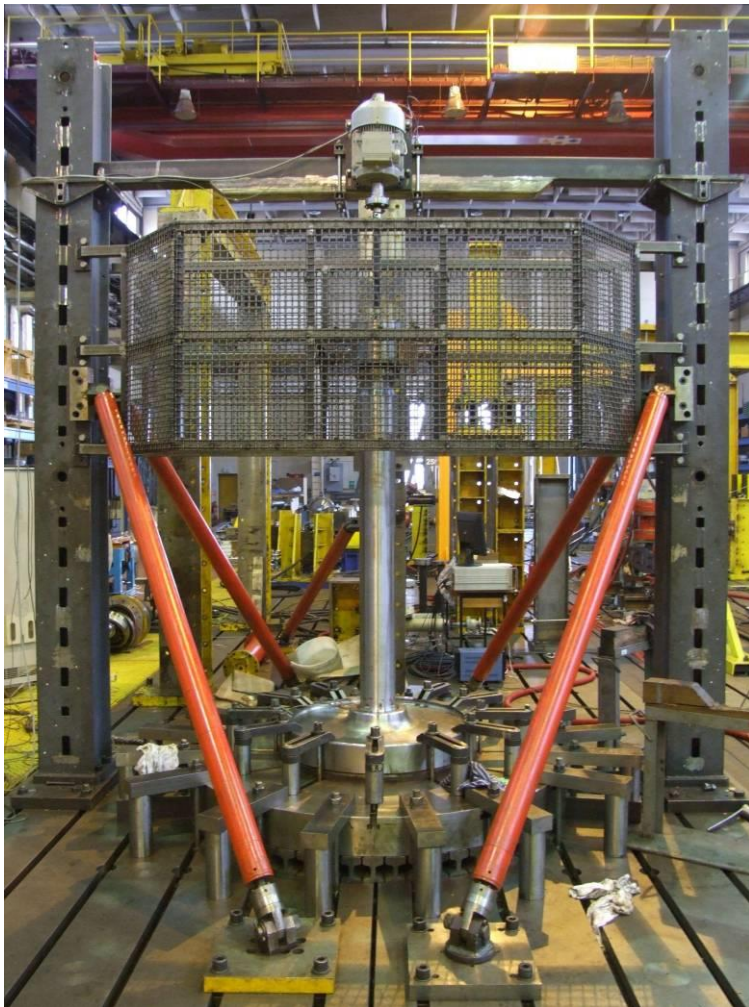


Testování VUZ a.s.



Testování VUZ a.s.

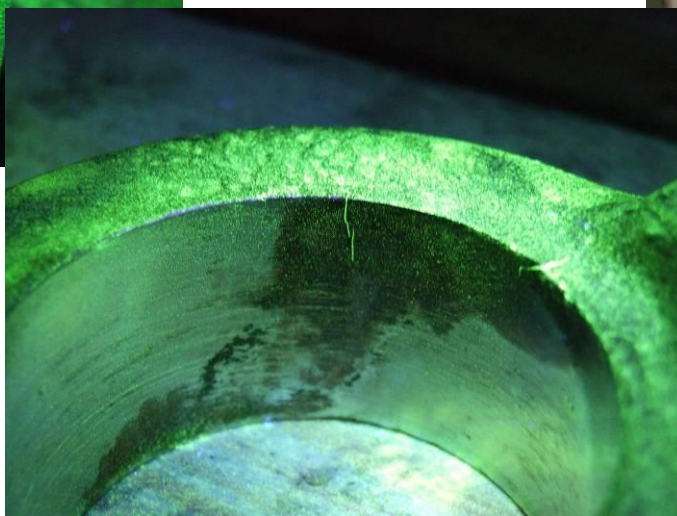
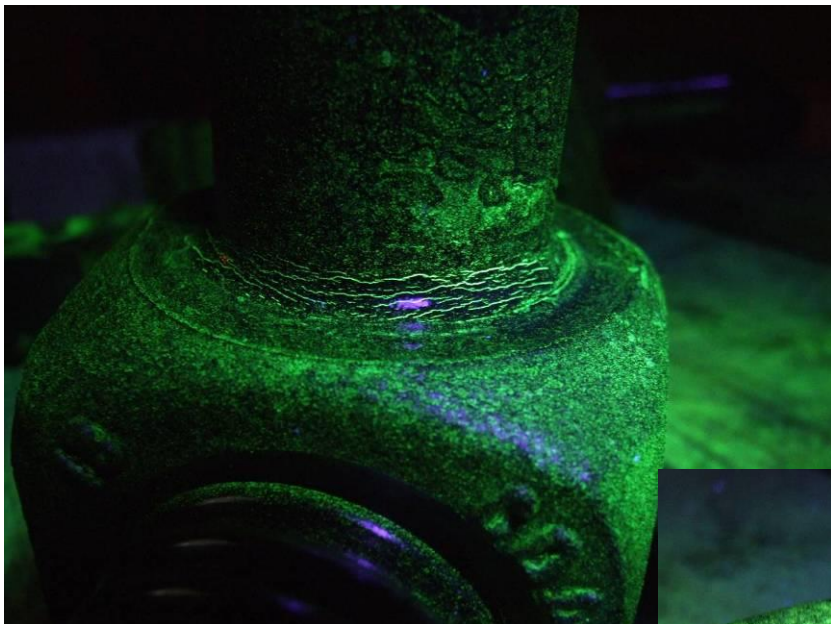
Únavová zkouška náprav



- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výrobky akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

Testování VUZ a.s.

Zkoušky táhlových a nárazecích ústrojí



VUZ a.s.

Testování VUZ a.s.



VUZ a.s.



- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výrobky akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

Testování VUZ a.s.



VUZ a.s.



- Autorizovaná osoba č. 258
- Notifikovaná osoba č. 1714
- Certifikační orgán pro výrobky akreditovaný ČIA č. 3149
- Inspekční orgán akreditovaný ČIA č. 4056
- Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č. 1462
- Držitel certifikátu ISO 50001:2018
- Držitel certifikátu ISO 9001:2015

Testování VUZ a.s.



Testování VUZ a.s.

Další příklady zkoušek

Únavová zkouška svaru kolejnic



Únavová zkouška brzdových rozpor



Authorizing the Future

XXXV. Dny svařovací techniky, 23. - 25. 5. 2023



VÝZKUMNÝ
ÚSTAV
ŽELEZNIČNÍ

Zpracoval: J.Brabec/J.Soukup
Dne: 23.05.2023 / rev. 01

