



**Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o.**  
Veveří 95, 611 00 Brno

**Akreditovaná zkušební laboratoř č.1228**  
**ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
Osvědčení o akreditaci č. 593/2007- Český  
institut pro akreditaci, o.p.s.

# Ústav aplikované mechaniky Brno s.r.o.

## člen ÚJV Group

Založen v roce 1959 (Prof. Křupkou) ve spolupráci Vojenské akademie a firmy Vítkovice.

V roce 2000 byl prodán společnosti ÚJV Řež (prof. Vejvoda)

30 zaměstnanců z toho 4 zaměstnanci jsou v AZL

Úzká spolupráce mezi AZL a výpočetním oddělením

Největším zákazníkem je společnost ČEZ

# Ústav aplikované mechaniky Brno s.r.o.

## člen ÚJV Group

- Výzkum, vývoj a služby

národní výzkumné úkoly MPO

mezinárodní výzkumné úkoly

komerční činnost v oblasti energetiky, petrochemie,  
strojírenství, dopravní techniky, vývoj software

- AZL 1228

komerční činnost v oblasti energetiky, petrochemie,  
strojírenství, dopravní techniky

vývoj měřících systémů a software

# Rozsah prováděných měření

*Zkoušky akreditované*

*Zkoušky mimo akreditaci*

- Měření vlastností a chování železných konstrukcí
- Měření vlastností železobetonových konstrukcí
- Experimentální multidisciplinární měření
- Měření technologických celků
- Certifikace kolejových vozidel
- Statické a dynamické zkoušky stavebních konstrukcí
- Typové a prototypové zkoušky

# Umístění laboratoří

Budova ÚAM Brno je v areálu FCI VUT v Brně na Veveří 95

Přízemí

- levá strana – kanceláře + laboratoř přípravy
- pravá strana 1. místnost – výrobní dílna
- pravá strana 2. místnost – zkušebna s pulsátorem

Budova FAST Brno

- laboratoř těžké mechaniky

# Technické vybavení laboratoře

Měřicí systémy: Spider 8

EMS DV 803

Měřicí notebook Rocky

Odvrtávací souprava

Teploměrné systémy

Vibrometry

Zvukoměry

Termokamera



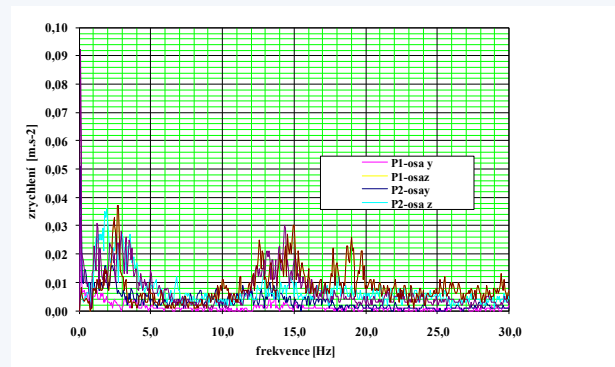
# Snímače

- Tenzometrické snímače ( $120\Omega$  a  $350\Omega$ )
- Dynamometry (tah, tlak; 1-200 t)
- Akcelerometrické snímače (piezoelektrické)
- Termočlánky (typ K)
- Snímače pohybu – laserové, indukčnostní, odporové
- Mikrofony
- Tlakoměry
- Speciální měřicí snímače

# Certifikace kolejových vozidel

## Zákazníci Pragoimex, KOS, Inecon

- Měření pevnostních charakteristik konstrukcí – statická zkouška
- Vážení vozu a stanovení předepsaných stavů
- Měření dynamických vlastností konstrukce
- Měření interiérových i exteriérových hlukových parametrů a hygienických požadavků
- Vydání protokolů – podkladů pro Drážní úřad



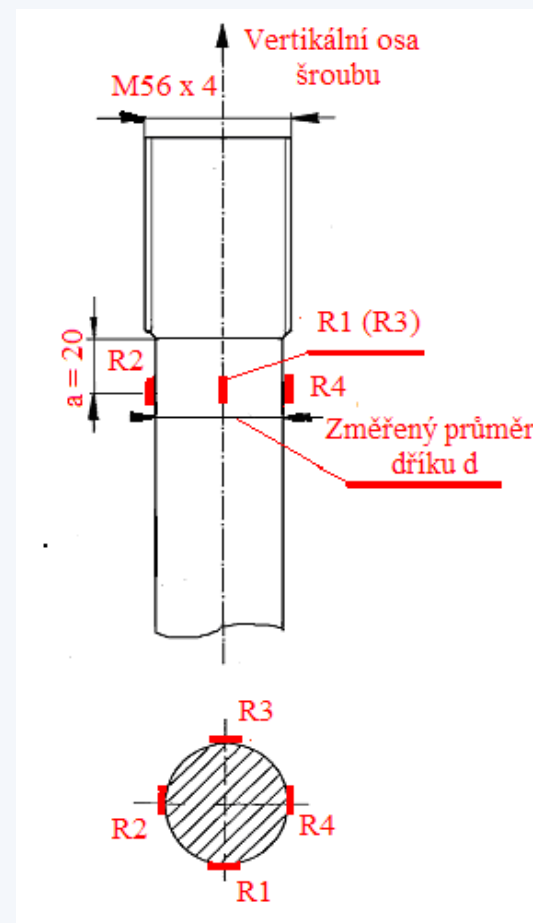
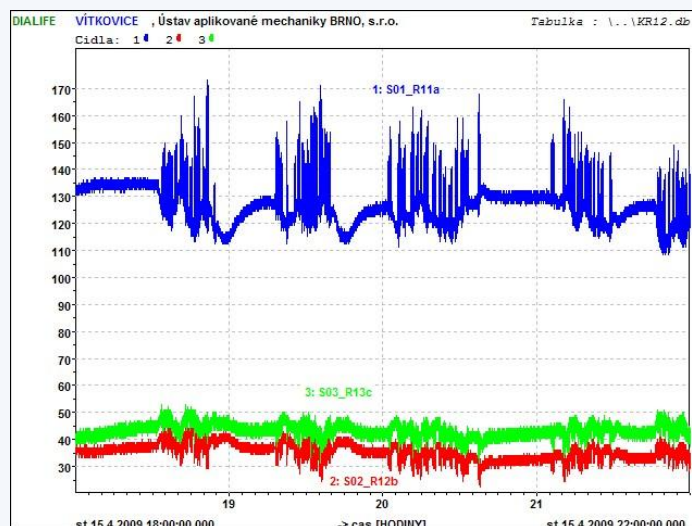
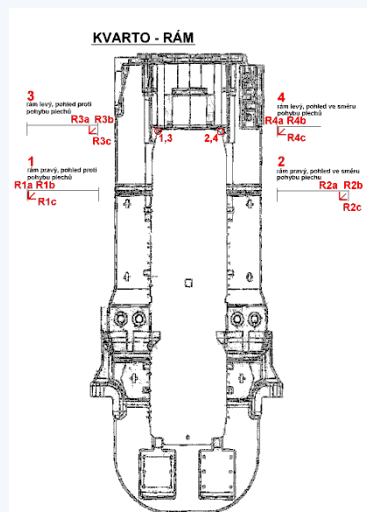


# Měření ocelových konstrukcí

Pomocí tenzometrů, akcelerometrů  
Zjišťování statických i dynamických  
vlastností OK

Určování předpětí a zatížení

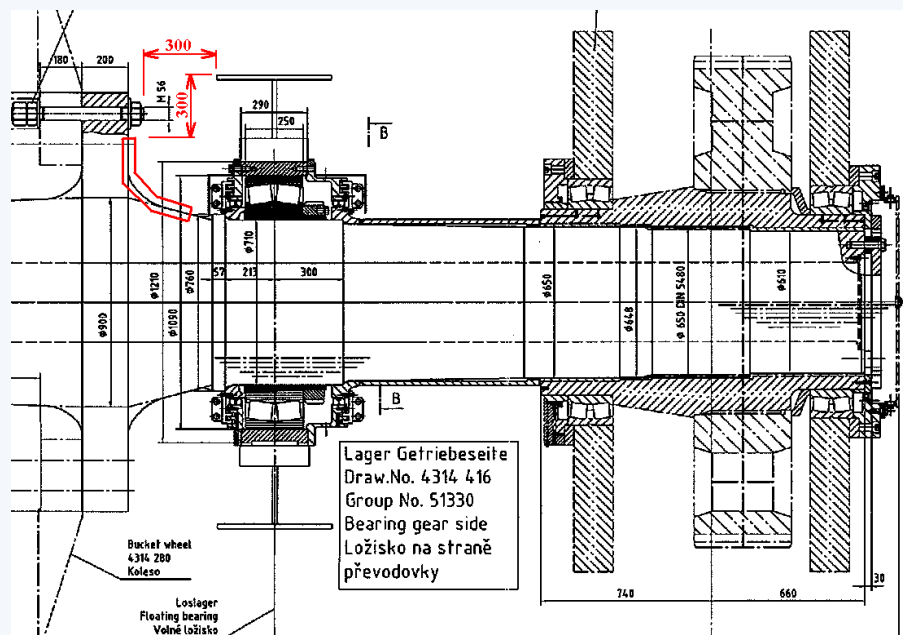
Měření pro životnost a spolehlivost



# Měření kroutících momentů

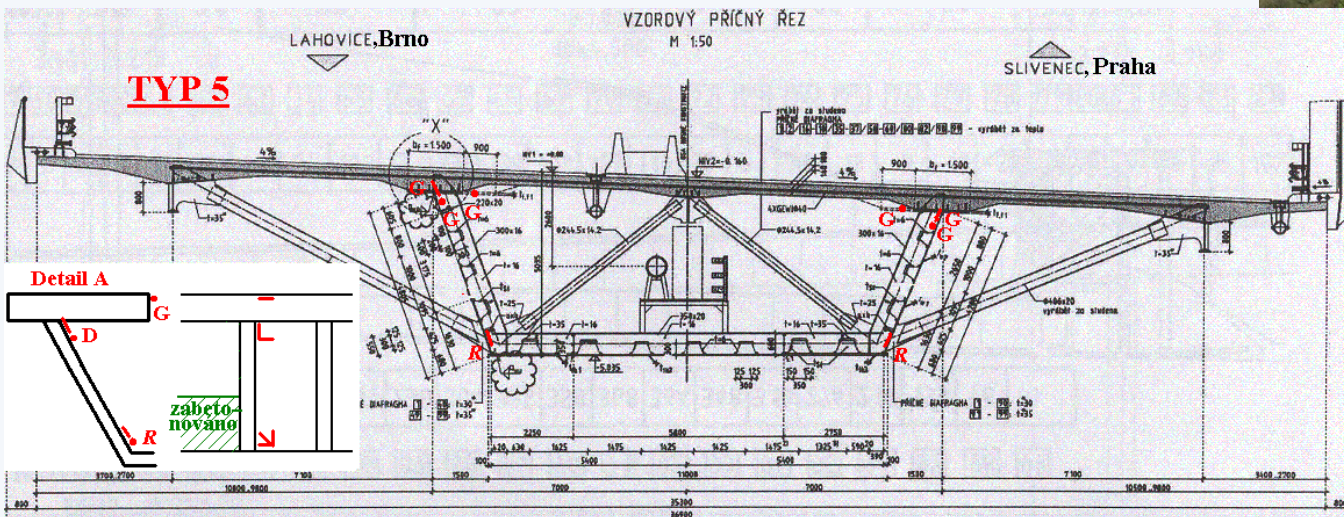
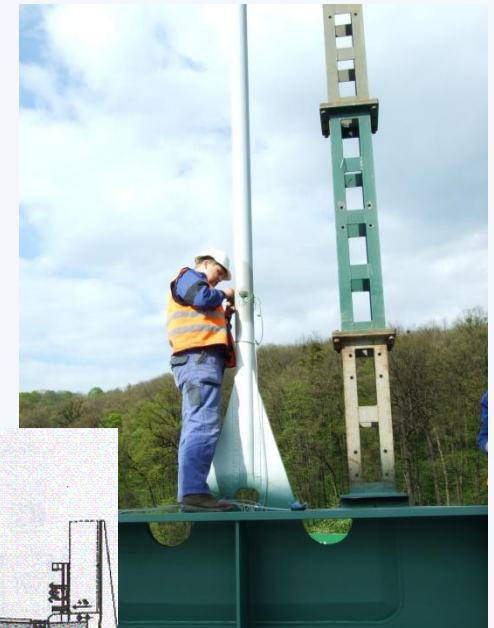
Pomocí elektronické ústředny upevněné na hřídeli stroje  
(pro nízké otáčky)

Pomocí indukčních přenosu (u vysokých otáček)



# Měření konstrukčních celků - mosty

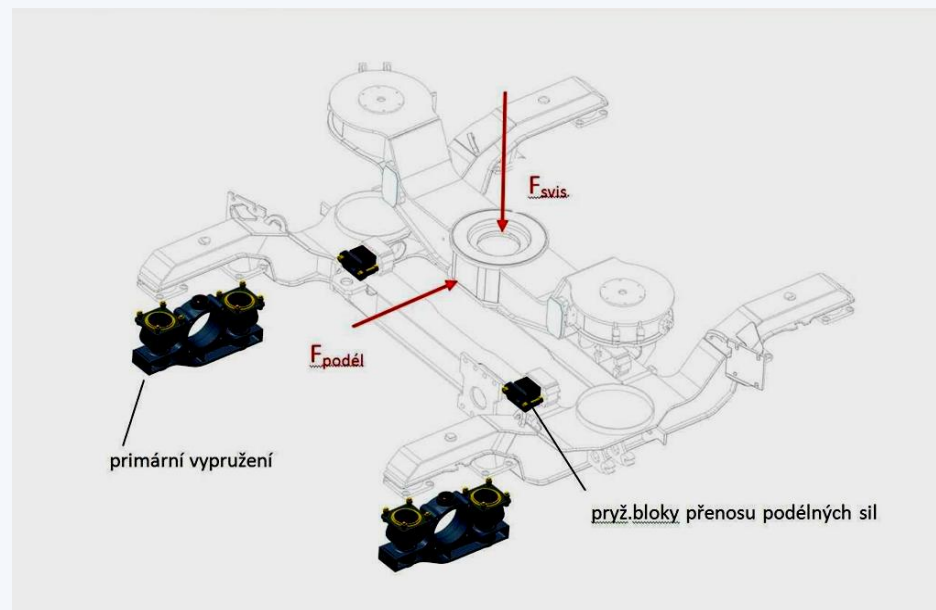
- Měření mostu – Lochkov, Znojmo, Třinec





# Dynamické únavové zkoušky

- Pro ocelové i ostatní konstrukce



# Měření pomocí pulsátoru

- Dlouhodobé měření chování OK
- Možnost modu tlak/tah/pulsy

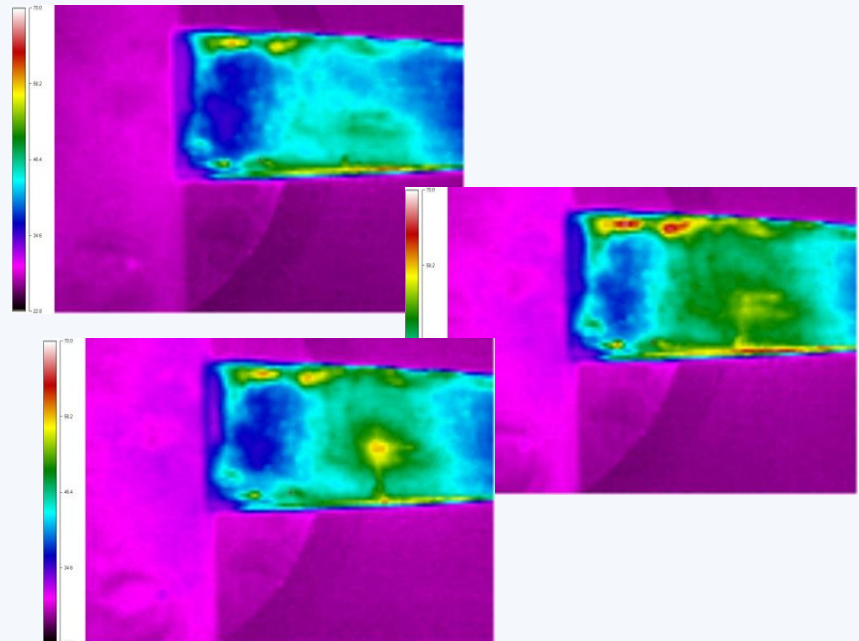


# Měření teplot a teplotních polí

Pomocí termočlánu nebo polovodičových snímačů  
na libovolných materiálech

Možnost kontaktních i bezkontaktních měření  
teploty

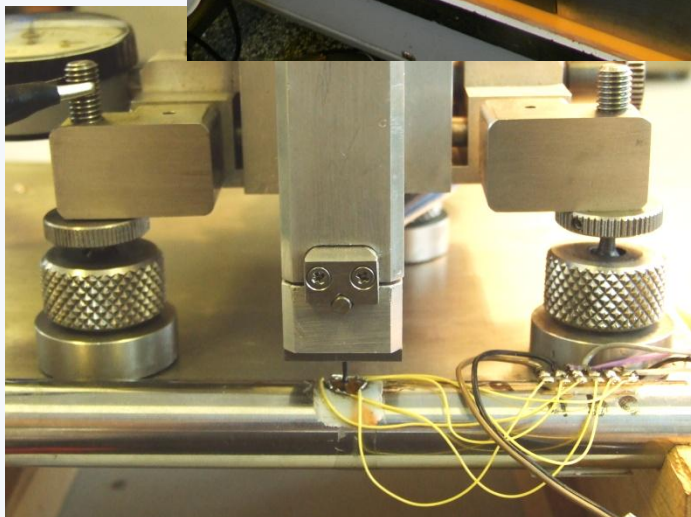
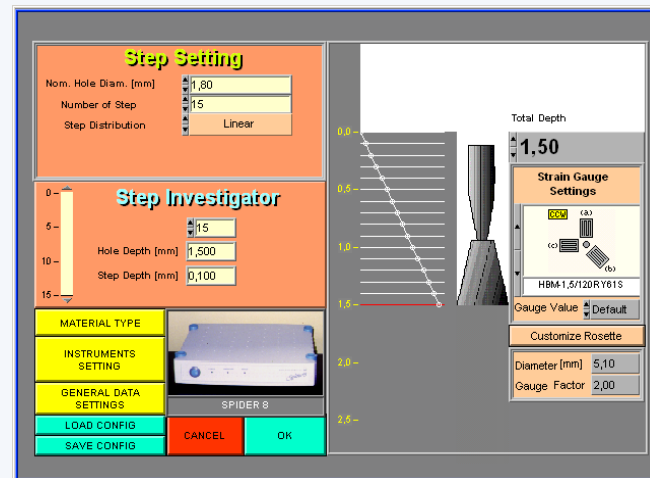
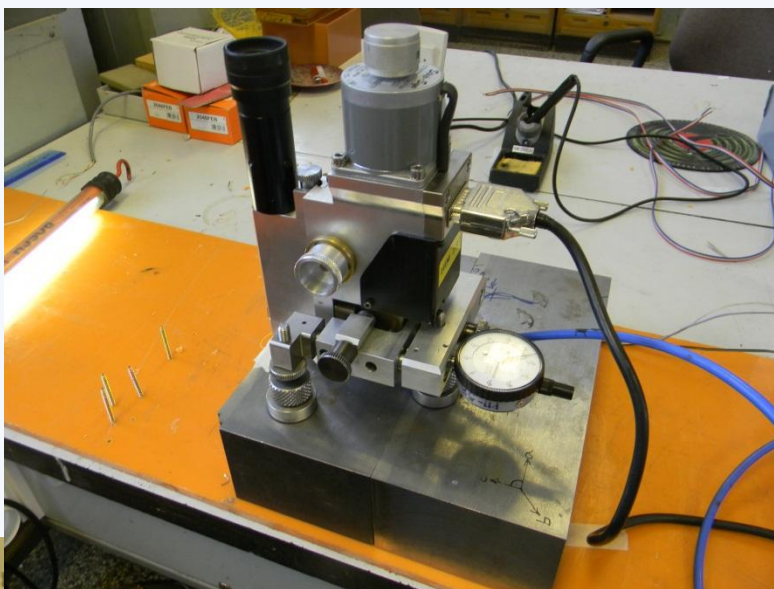
A stanovení teplotních polí pomocí termokamery





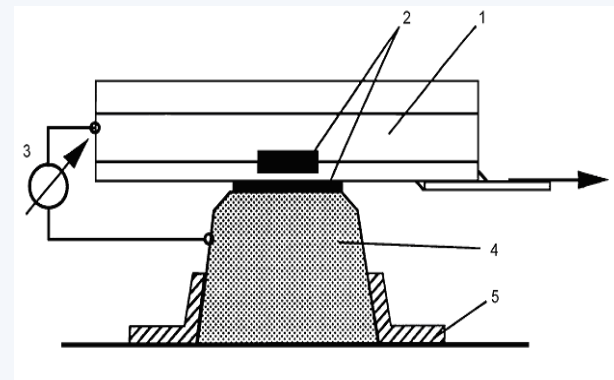
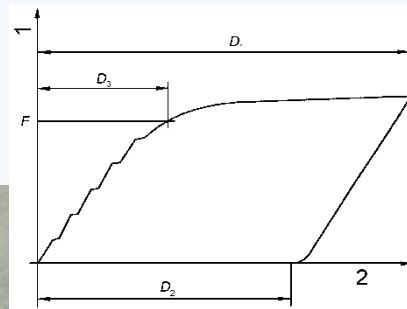
# Zjišťování zbytkového pnutí

## Odvrtávací metodou od firmy HBM



# Atypická měření

- Chování konstrukčních prvků (kolejnice – upevnění-pražec)
- Chování trhlin na konstrukcích





# Příklad měření - krátkodobé

## Orientace jednotlivých snímačů

### Označení a umístění snímačů

TC1 – měření teploty pomocí termočláňku – místo: slepý nátrubek ve střední části nádoby

TC2 – měření teploty pomocí termočláňku – místo: potrubí odvodu vody na spodní části nádoby

TC3 – měření teploty pomocí termočláňku – místo: slepý nátrubek v horní části nádoby

D1-x – měření posuvu – místo: potrubí odvodu vody (těsně u kolena) z nádoby – kolmo na osu

D1-y – měření posuvu – místo: potrubí odvodu vody (těsně u kolena) z nádoby – v ose potrubí

DR2-x – měření posuvu – místo: slepý nátrubek ve střední části nádoby – totožné s D1-x

DR2-y – měření posuvu – místo: slepý nátrubek ve střední části nádoby – totožné s D1-y

A1-x – měření vibrací – místo: potrubí odvodu vody (těsně za kolenem) z nádoby – kolmo na osu

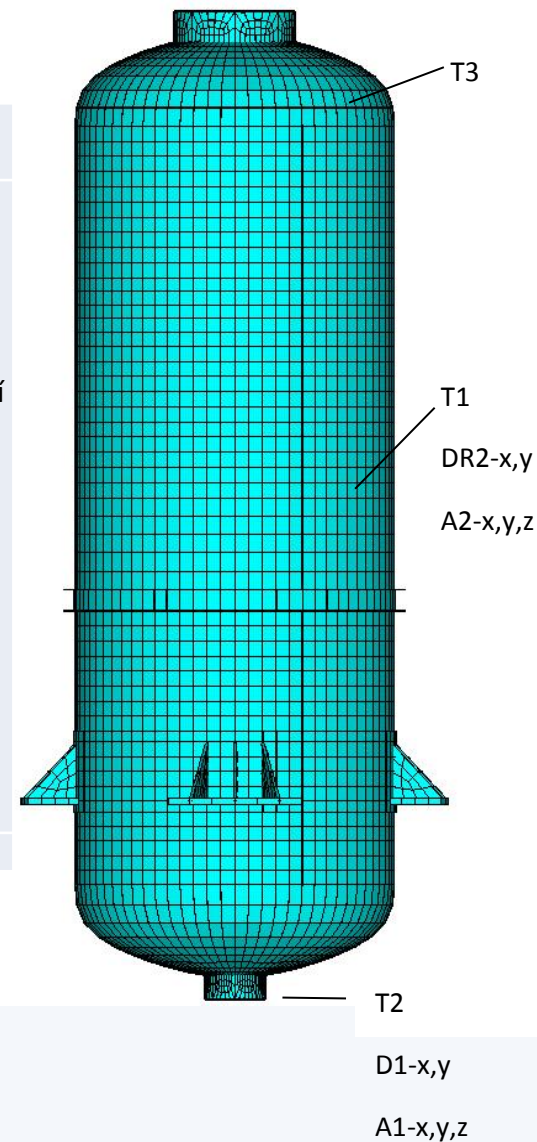
A1-y – měření vibrací – místo: potrubí odvodu vody (těsně za kolenem) z nádoby – v ose potrubí

A1-z – měření vibrací – místo: potrubí odvodu vody (těsně za kolenem) z nádoby – svisle na osu

A2-x – měření vibrací – místo: slepý nátrubek ve střední části nádoby – kolmo na osu

A2-y – měření vibrací – místo: slepý nátrubek ve střední části nádoby – v ose potrubí

A2-z – měření vibrací – místo: slepý nátrubek ve střední části nádoby – svisle na osu



# Měření teplot - detailní zobrazení



# Provozní vibrace EPK



DSCF3013.AVI

## Následky po provozu EPK



Výrazné kmitání armatur - poškození izolací



Odtržení patek nádoby



Posunutí uložení potrubí odvodu vody z EPK



# Příklad měření - dlouhodobé

Předmět zkoušky: **Ocelový železniční most SO 04-19-01**

Místo provedení zkoušky: **PEU Šatov – Znojmo**

Zkušební metoda: **QI – ZL – ÚAM\_02: Dynamické zkoušky konstrukcí a strojních zařízení**  
**QI – ZL – ÚAM\_03 Statické zkoušky konstrukcí a strojních zařízení (ČSN 73 2030 – čl. 4,5,6, příloha B)**

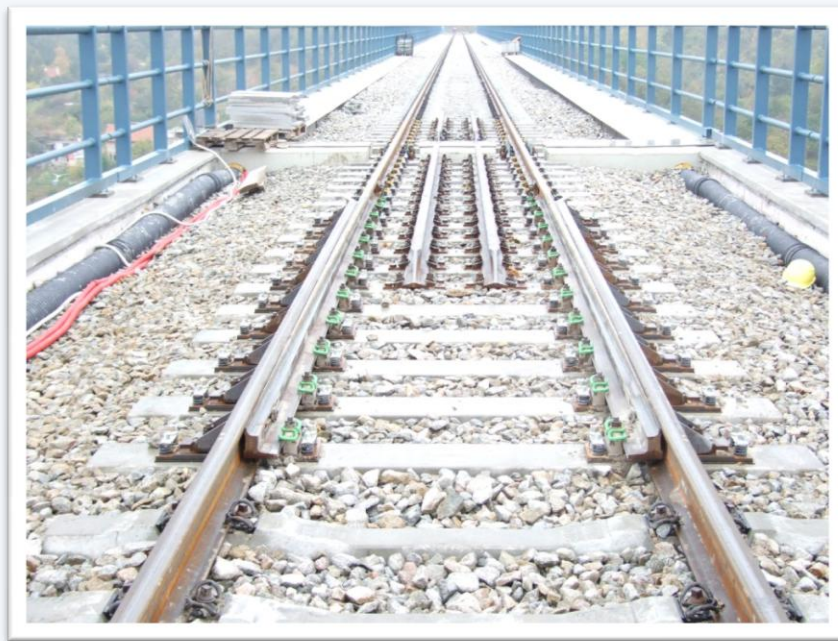


## Montáž a umístění snímačů na dilatační spáře



Umístění měřicí ústředny a vysílače  
GSM do servisní šachty

Kabely byly uloženy do  
štěrkového svršku



Celkový náhled na měřené místo s dilatační spárou





## Montáž a umístění snímačů na dilatační spáře



Snímač posunutí kolejnice - pražec



Snímač posunutí most – závěrná  
zídka mostní opěry

## Měření pomocí sázecího průtahoměru pro měření podélných deformací kolejového roštu



Holanův sázecí průtahoměr

Etalon č.1 – vzorek kolejnice



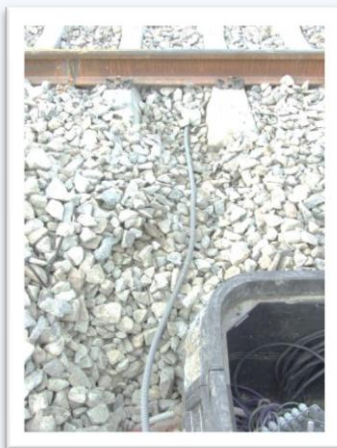
Etalon č.2 – vzorek oceli





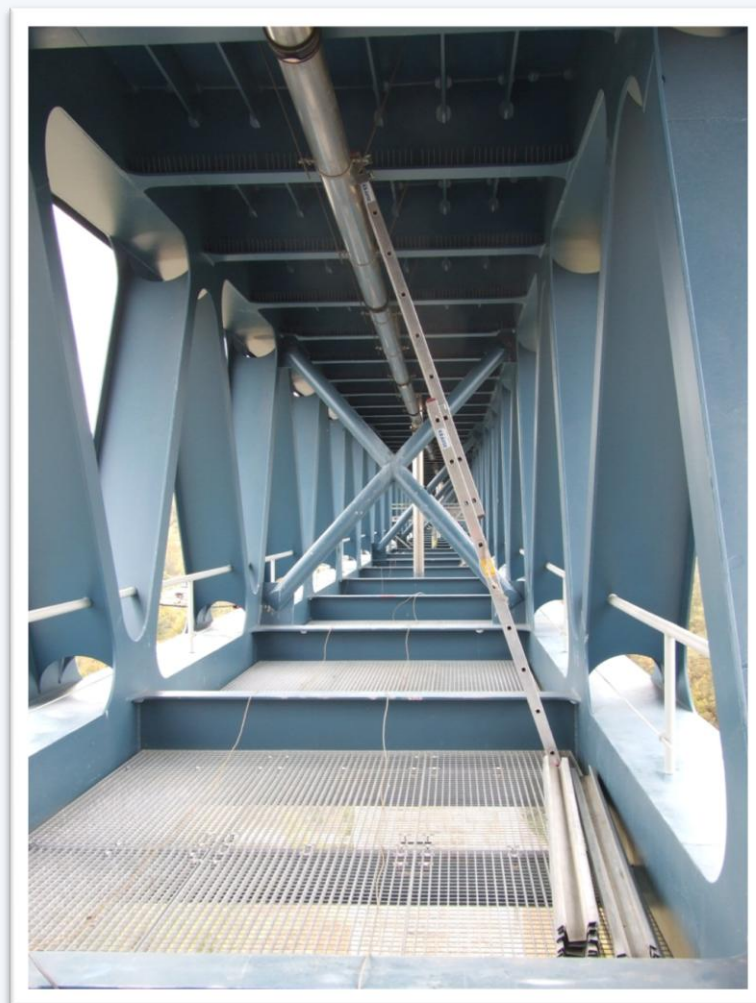
## Měření teplot na mostní konstrukci

Měření teploty kolejnice



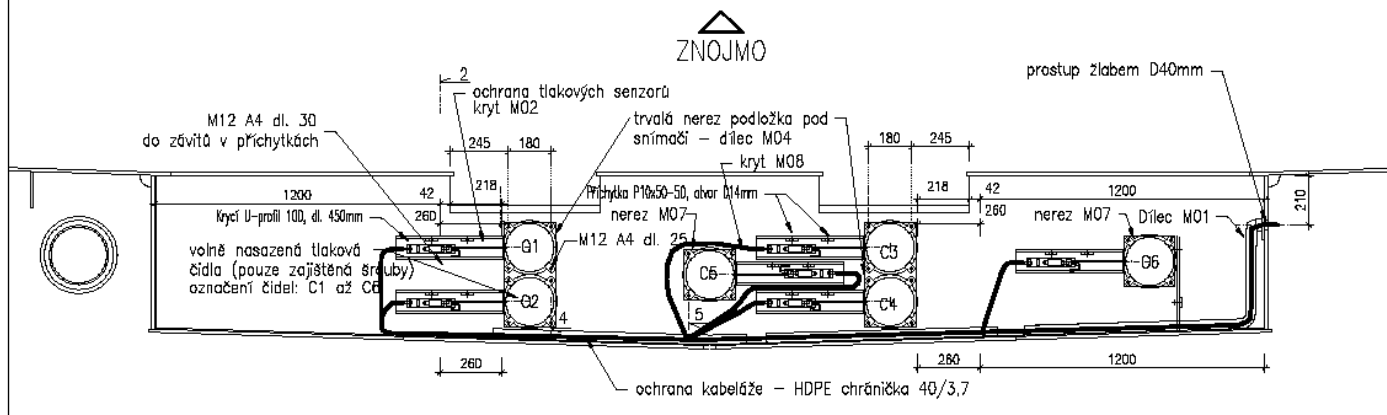
Měření teploty vzduchu v šachtě

Měření teploty mostní konstrukce  
Jižní i severní strana



## Výstupy z měření AZL ÚAM Brno – snímače zemních tlaků

DISPOZICE OSAZENÍ SNÍMAČŮ NA PŘEPÁŽKU – změna 01  
POHLED NA ZNOJEMSKOU PŘEPÁŽKU  
(skutečné provedení)



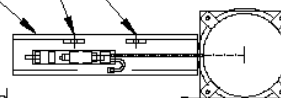
DETAIL OCHRANY TLAKOVÉHO SNÍMAČE GEOKON

Příchytka P10x50-50, otvor D14mm

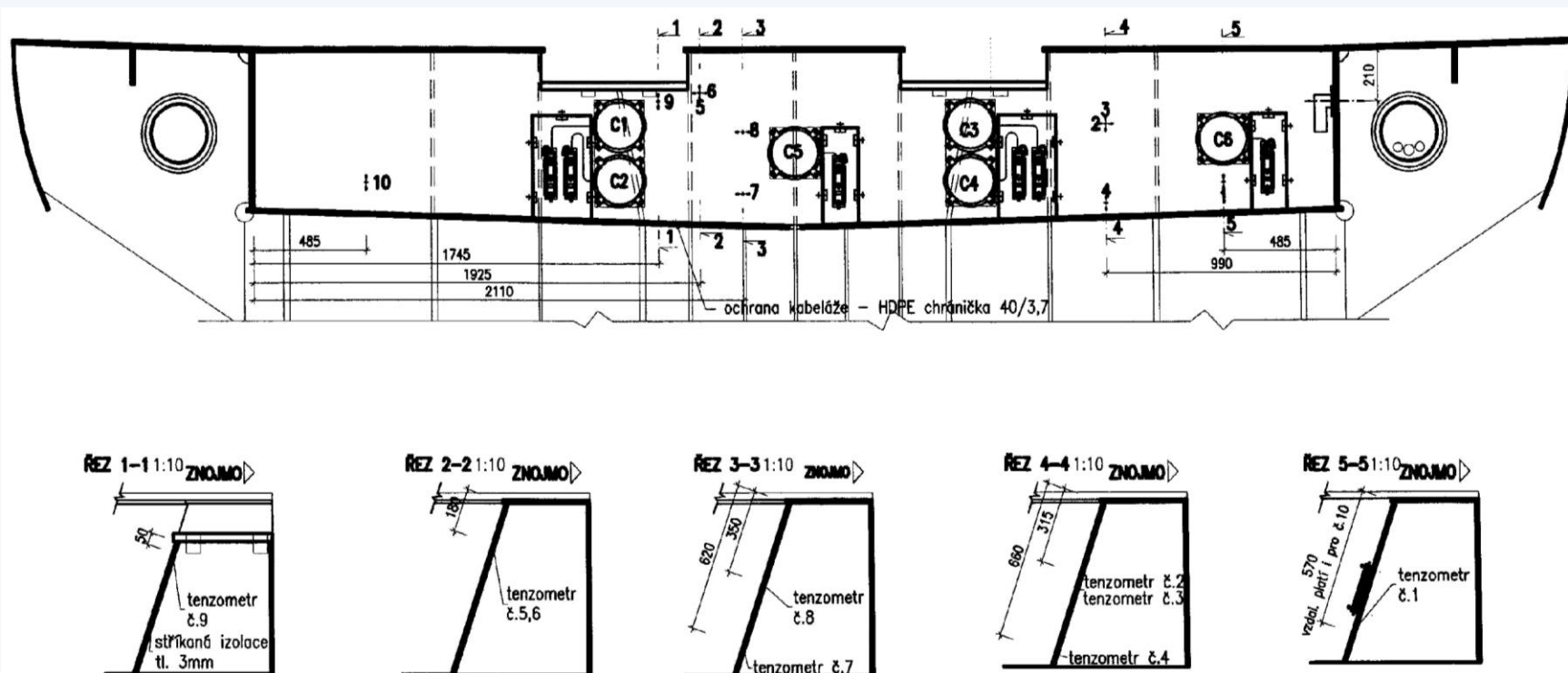
Krycí U-profil 100, dl. 450mm

trvalá nerez podložka pod snímači – dílec M04

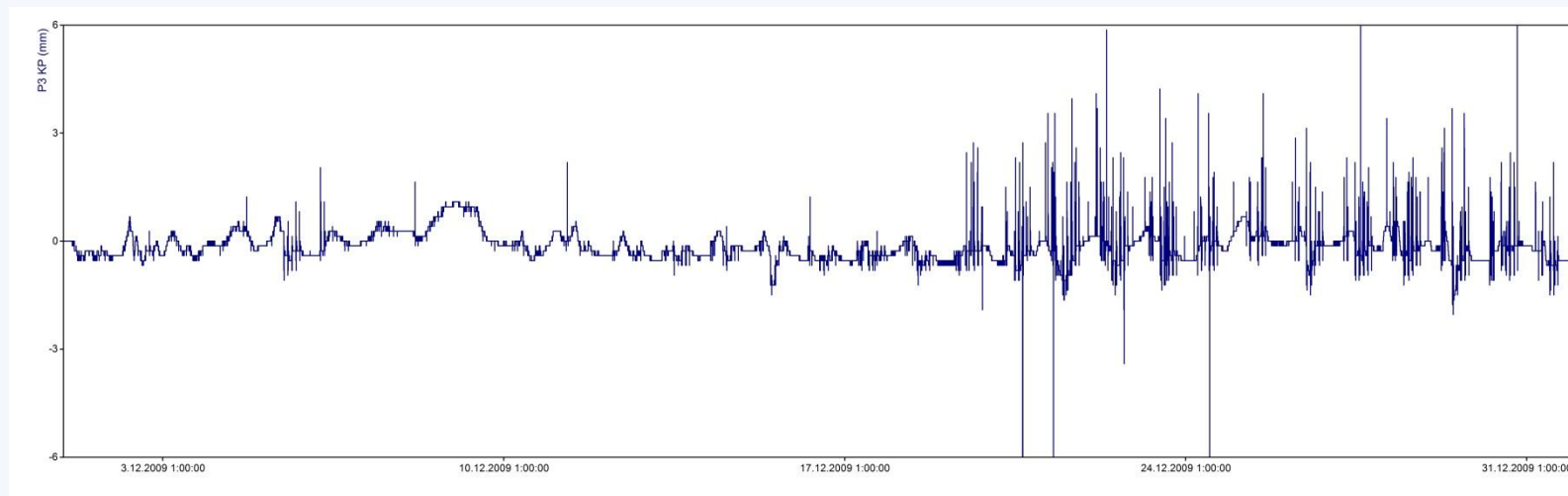
Poznámka: Příchytky byly přivařeny na NOK



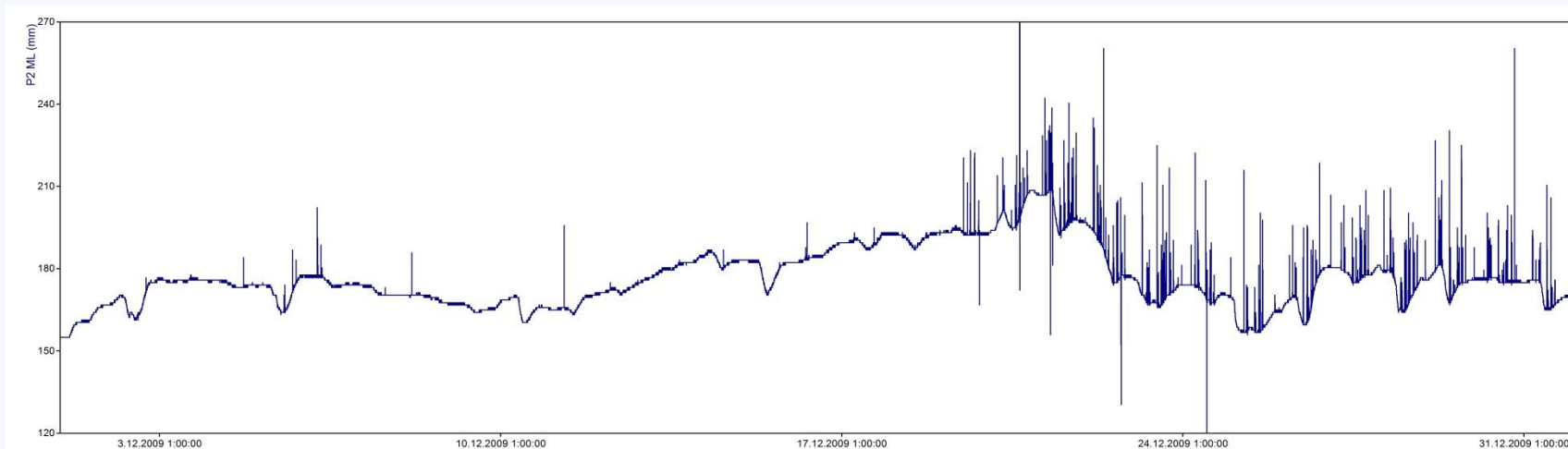
## Výstupy z měření AZL ÚAM Brno – tenzometrické měření na mostní přepážce



## Výstupy z měření AZL ÚAM Brno – pohyb kolejnice vůči pražci

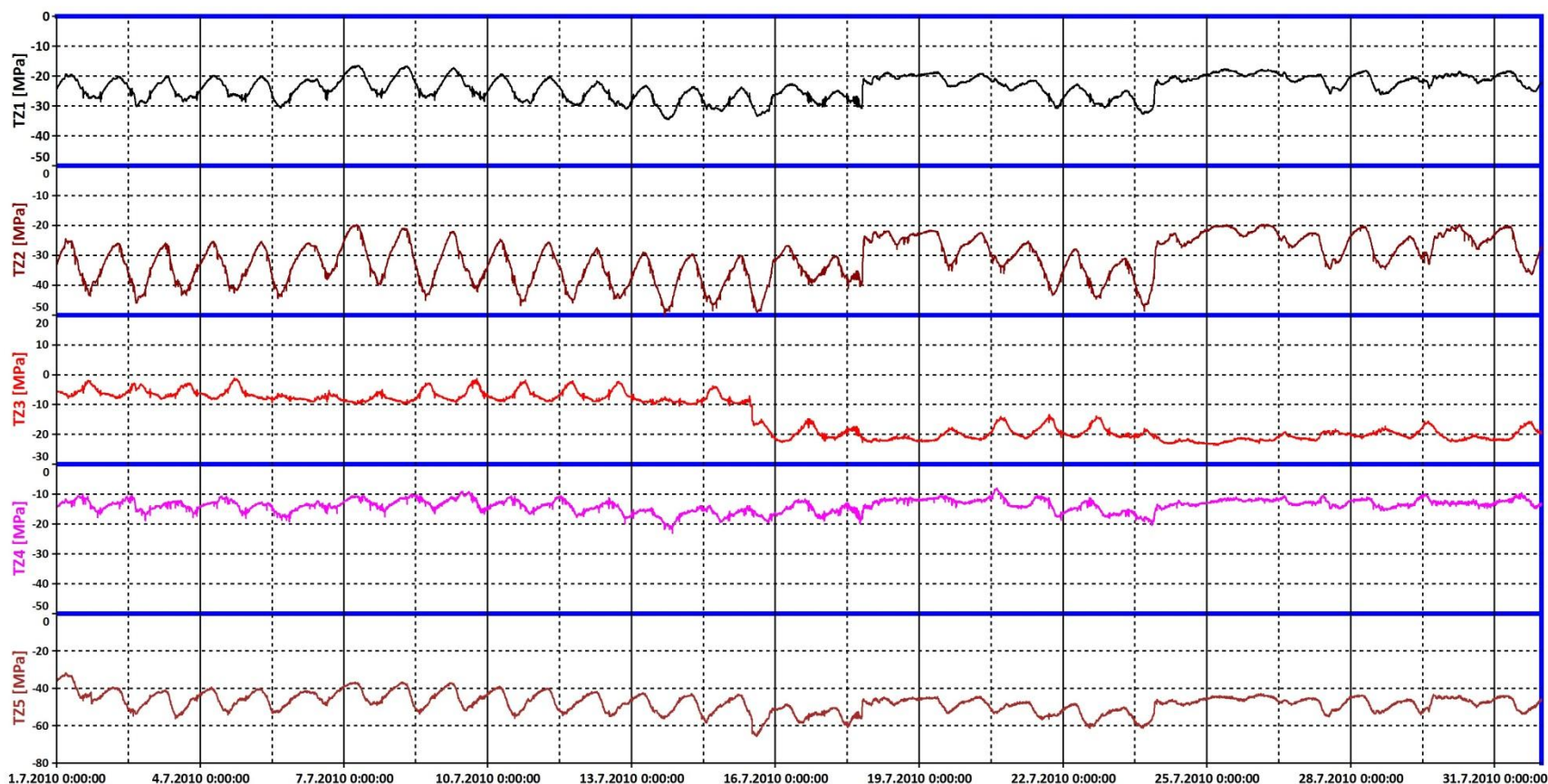


## Výstupy z měření AZL ÚAM Brno – pohyb dilatační spáry

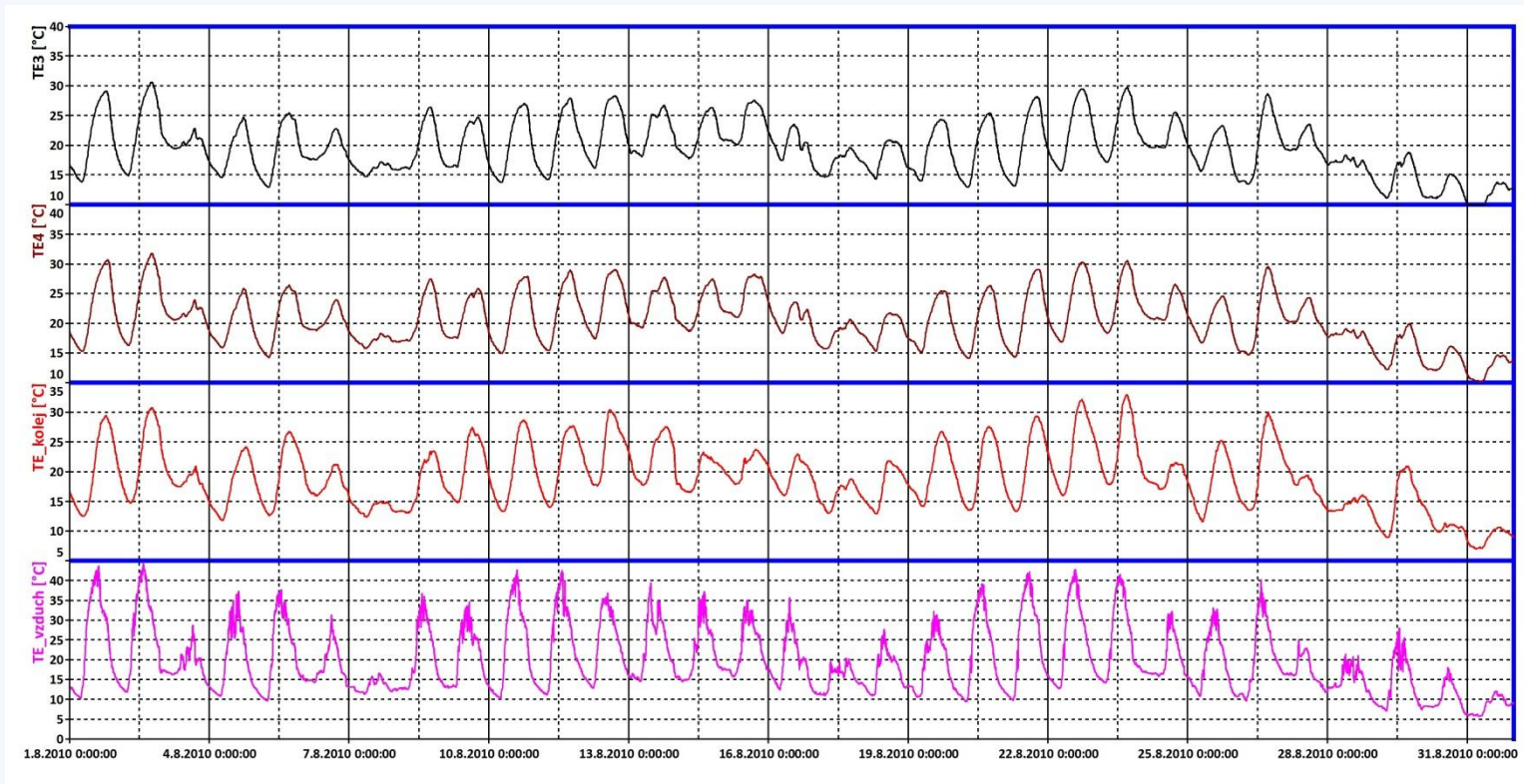




## Výstupy z měření AZL ÚAM Brno – mechanické napětí v mostní přepážce



## Výstupy z měření AZL ÚAM Brno – teploty

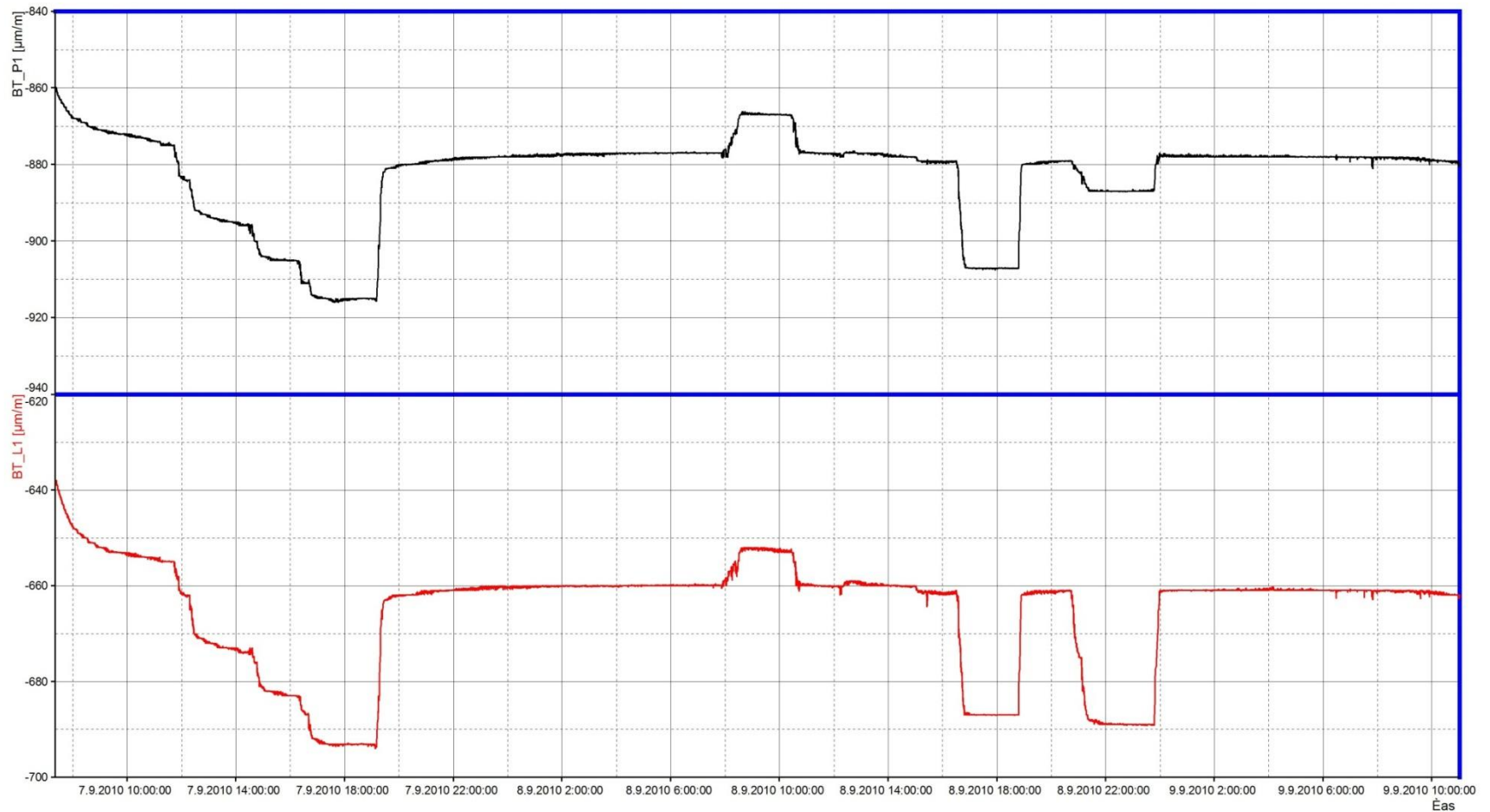




# Most přes Lochkov

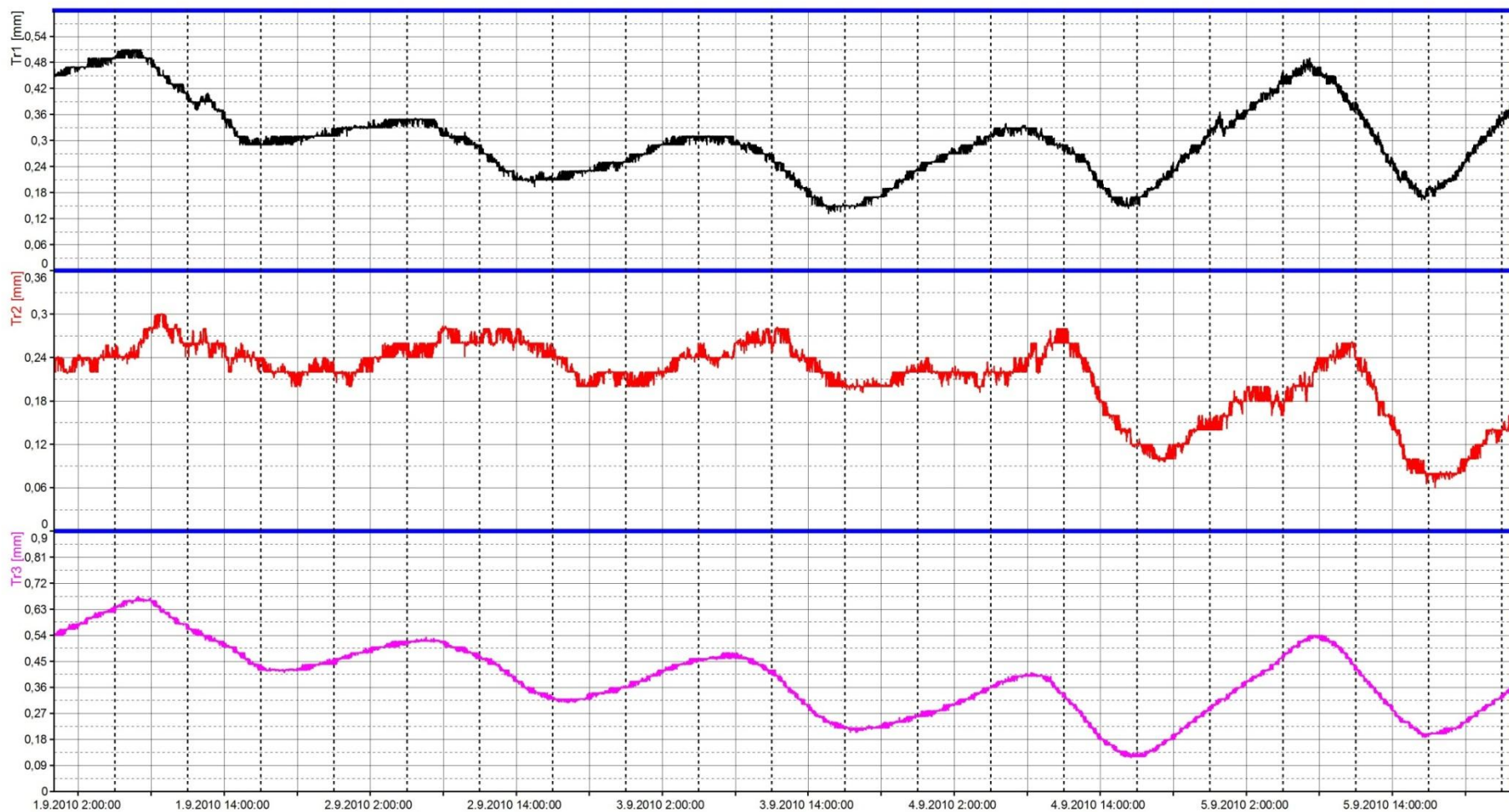


# Zatěžovací zkouška most Lochkov



*Vykreslený tenzometrické snímače osazené v betonu – průběh při zatěžovacích stavech.*





Vykreslený tenzometrické snímače měřící pohyb trhlin – bez silničního provozu.



**Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o.**  
Veveří 95, 611 00 Brno

Akreditovaná zkušební laboratoř č.1228  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2005



# Děkuji za pozornost

V Brně  
23.9.2011

Vypracoval: Ing. Milan Valenta