

# **CESTI Workshop 2013 – Systemy kontinuálního monitorování vozovek PK**

Josef Stryk, CDV, v.v.i., WP6

*Příspěvek byl zpracován za podpory programu Centra kompetence  
Technologické agentury České republiky (TAČR) v rámci projektu  
Centrum pro efektivní a udržitelnou dopravní infrastrukturu (CESTI),  
číslo projektu TE01020168*

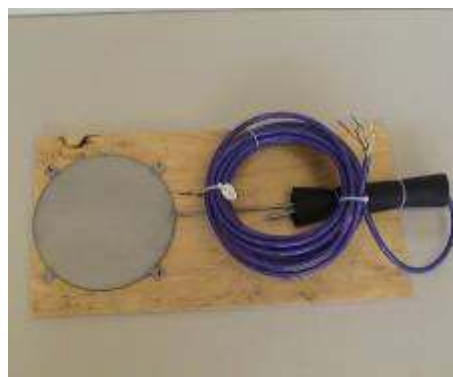
# Obsah

- Používané snímače
- Používané systémy
- Měření teplot na zkušebních úsecích
- Měření deformace + výpočty v okolí zabudované výztuže
- Měření na zkušebních úsecích vozovek ve Francii



# Používané snímače

- Provoz, intenzity - kamery, indukční smyčky, WIM, ...
- Klimatické vlivy - meteostanice
- Odezva/chování konstrukce:
  - Teploty
  - Deformace
  - Napětí
  - Vlhkost podloží
  - Měření výšky hladiny podzemní vody

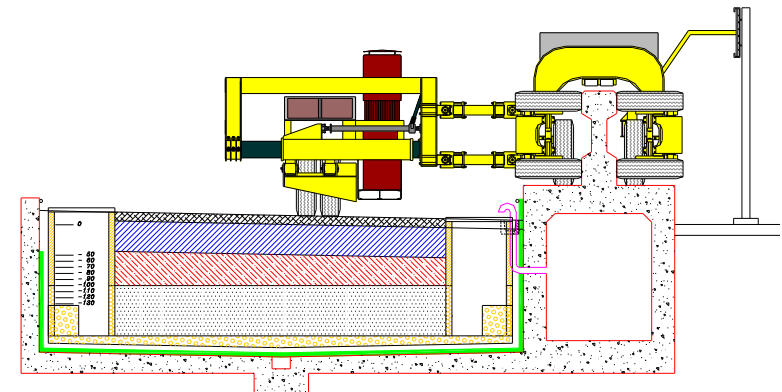
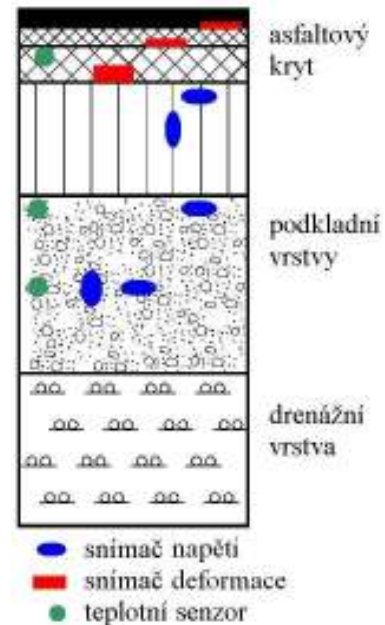


# Používané systémy – laboratorní podmínky

- Dráhy pro zrychlené zatěžovací zkoušky vozovek
  - liniové, kruhové, oválné, ...
  - pojezd - nápravou, pulzátorem. MMLS, HVS



**BAST - hydraulický pulzátor**

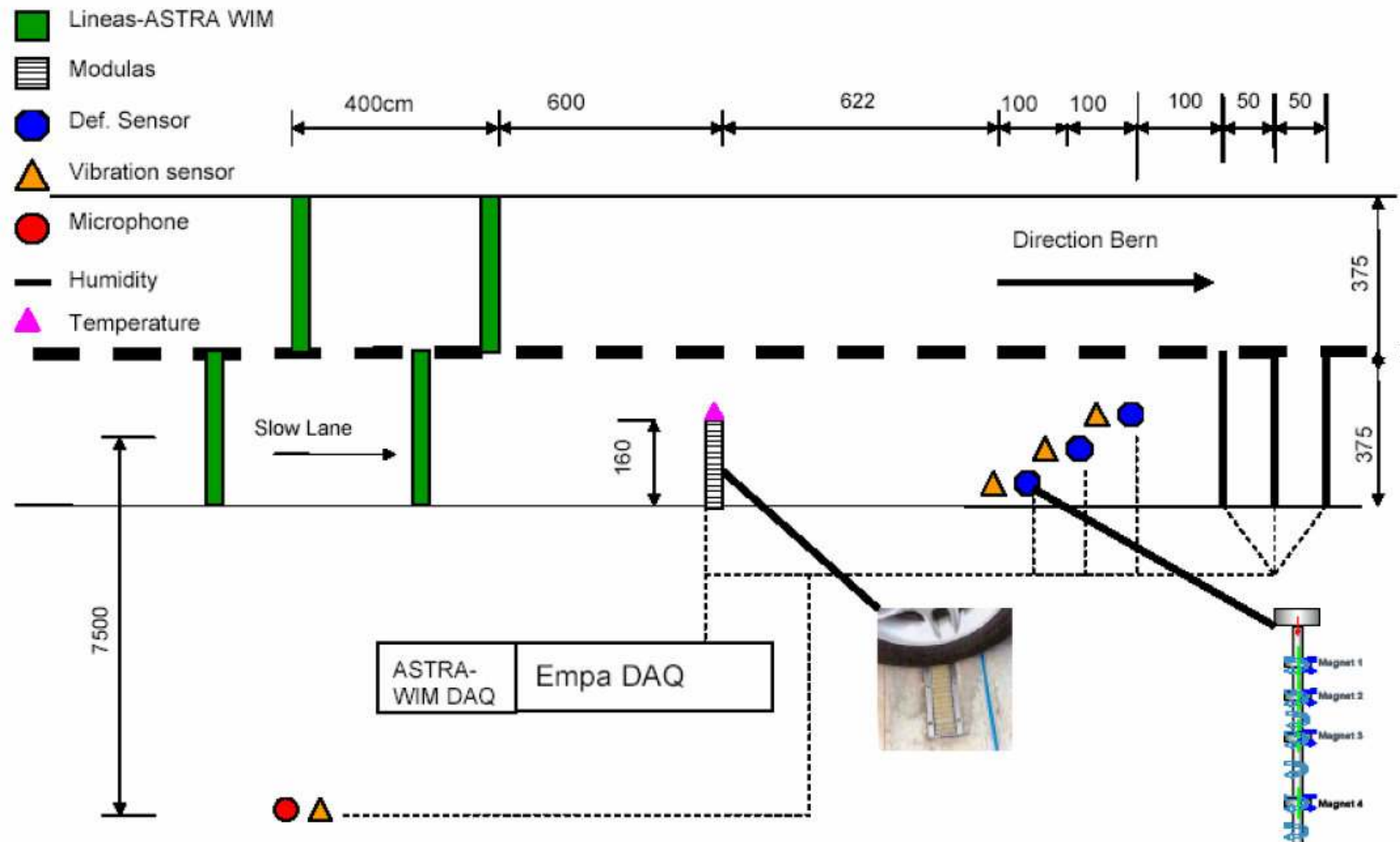


**Dráha CEDEX - řez, pohled na pojezdový vozík**



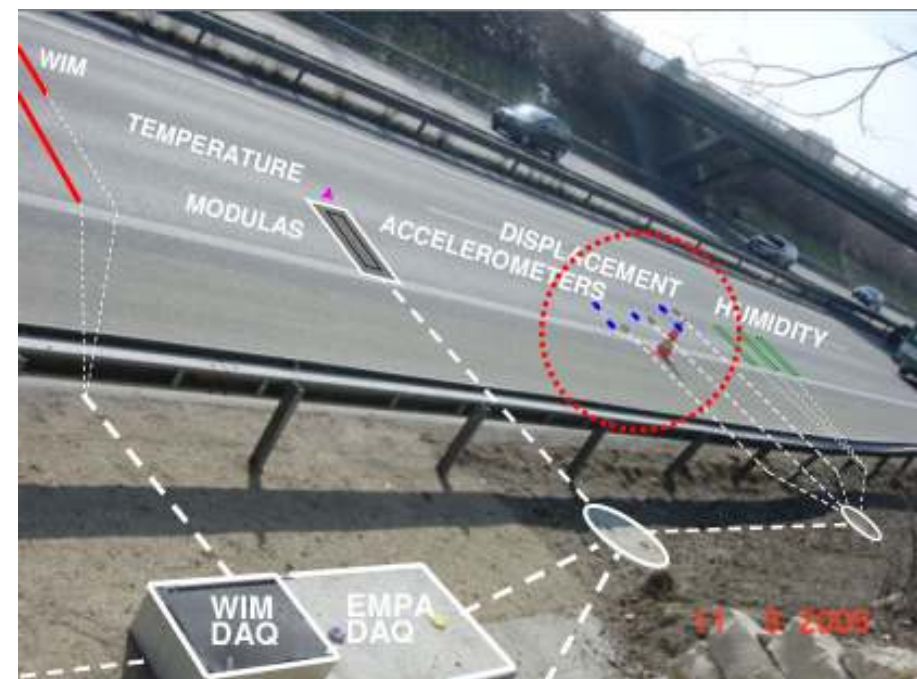
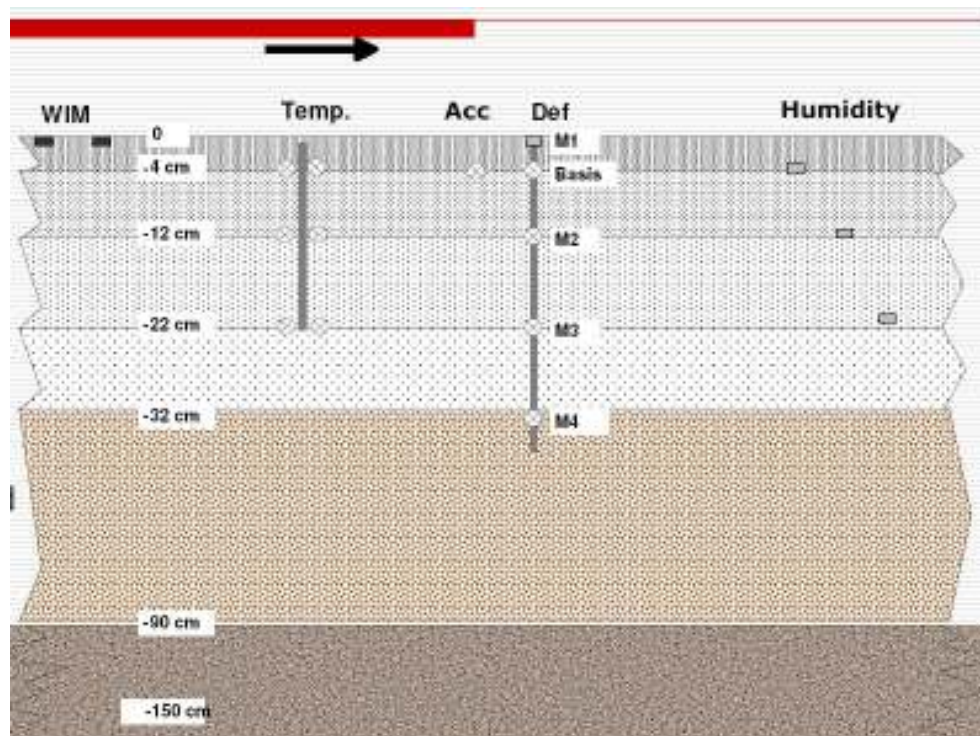
# Používané systémy – in situ, za provozu

- Stanice Footprint dálnice A1 Schafisheim
  - půdorys rozmístění senzorů



# Používané systémy – in situ, za provozu

- Stanice Footprint dálnice A1 Schafisheim
  - řez s rozmístěním senzorů a foto

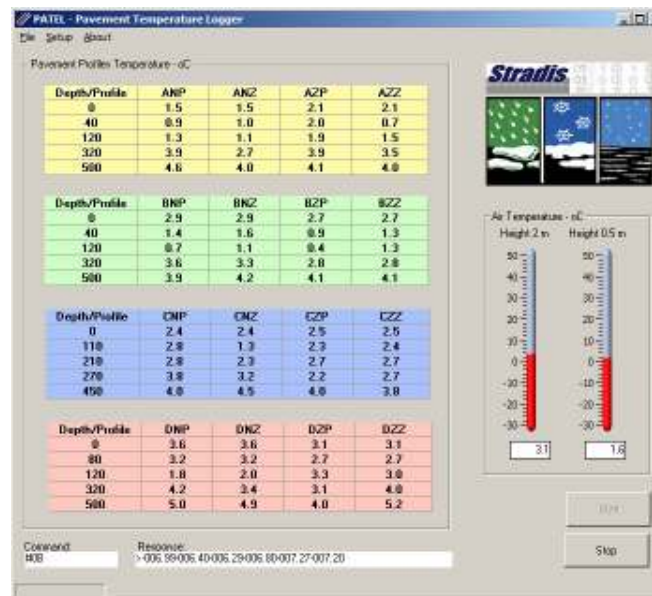
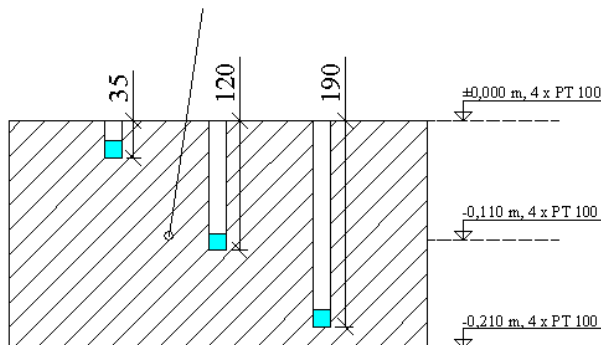
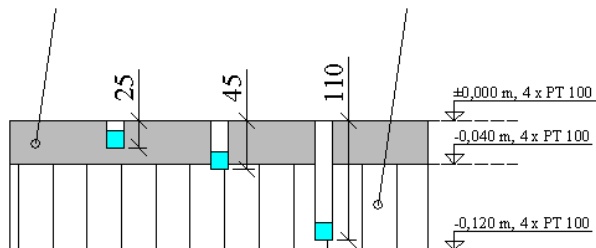


# Měření teplot na zkušebních úsecích

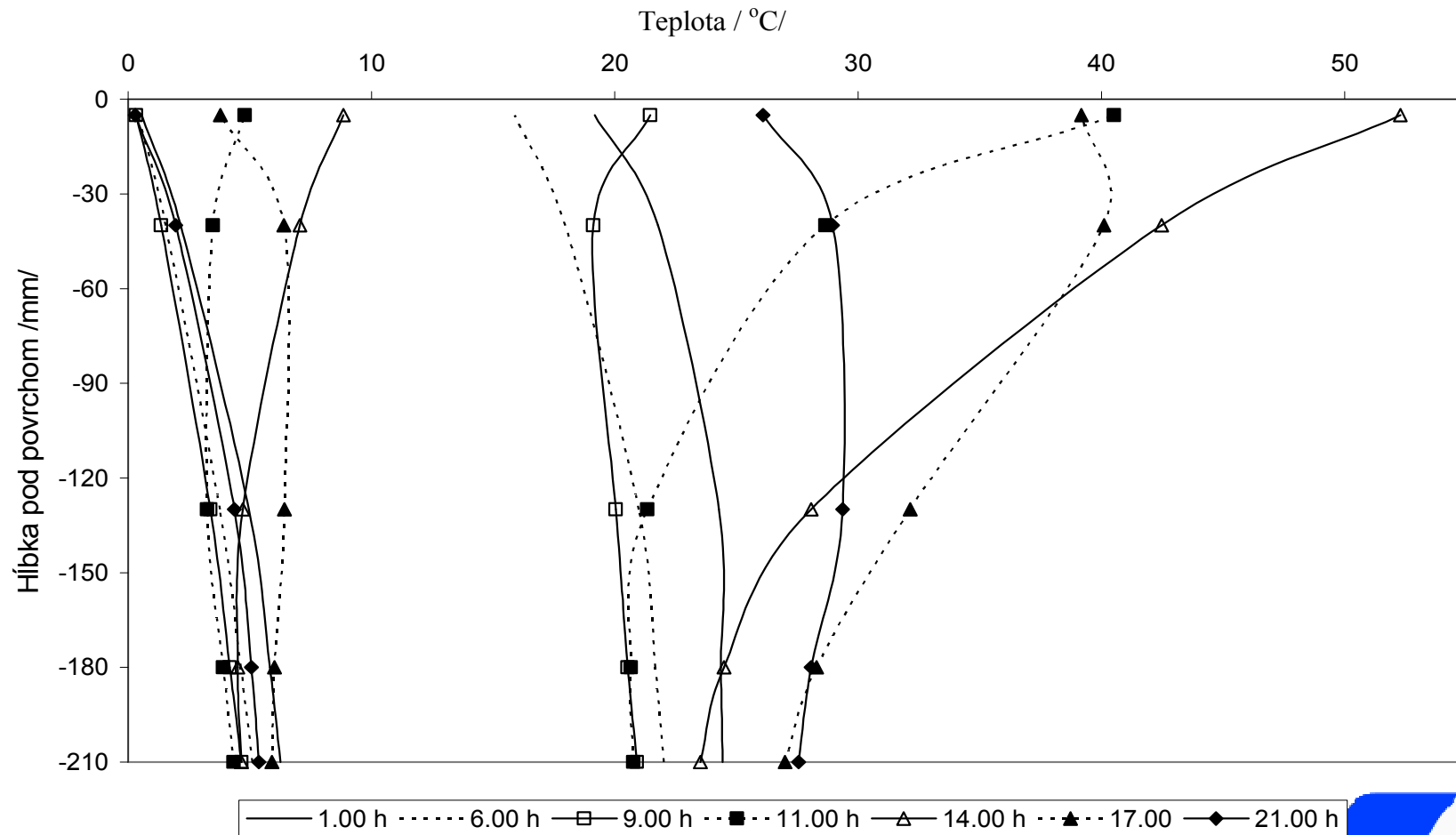
isfaltový beton ABH  
loušťka t = 40mm

obalované kamenivo OK I  
tloušťka t = 80mm

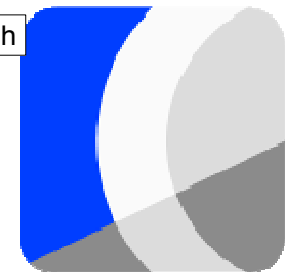
cementobetonová deska  
tloušťka t = 210 mm



# Měření teplot na zkušebních úsecích – AB kryty

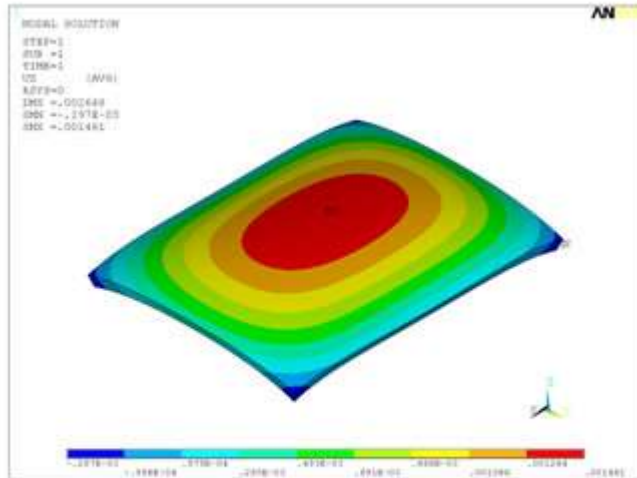


Teplotní gradienty v asfaltových vrstvách vozovky

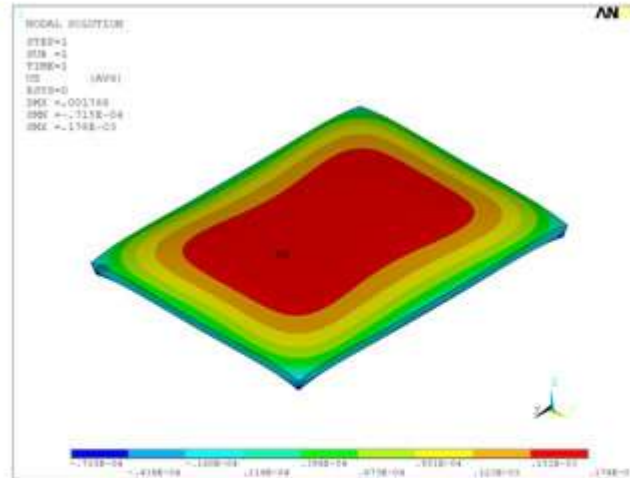




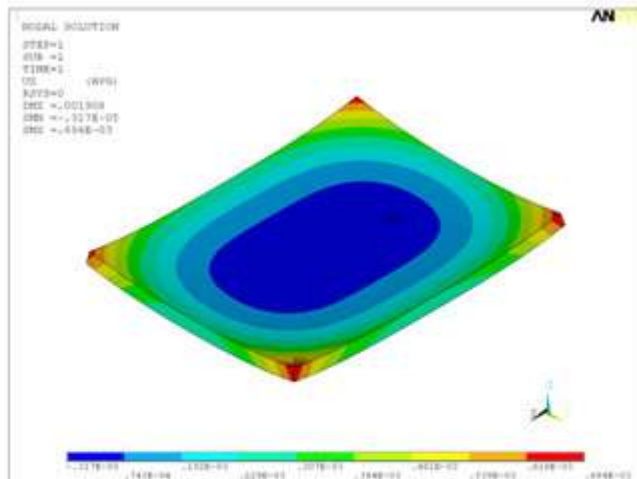
# Měření teplot na zkušebních úsecích – CB kryty



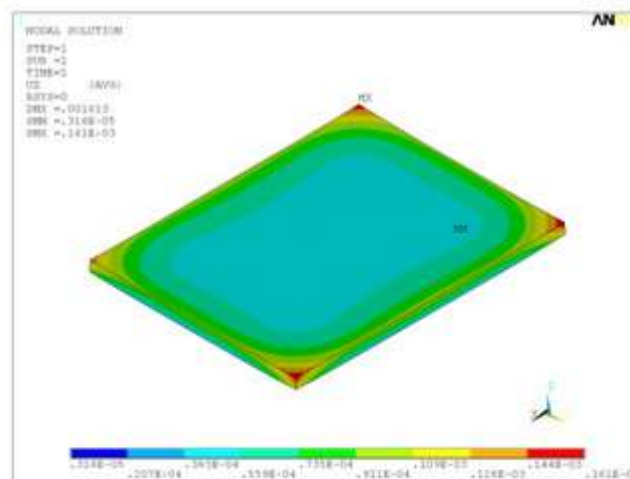
Zborceni nezakryté beton. desky  
tl. 210 mm při odpoledních teplotách



Zborceni zakryté betonové desky  
tl. 210 mm při odpoledních teplotách



Zborceni nezakryté beton. desky  
tl. 210 mm při ranních teplotách

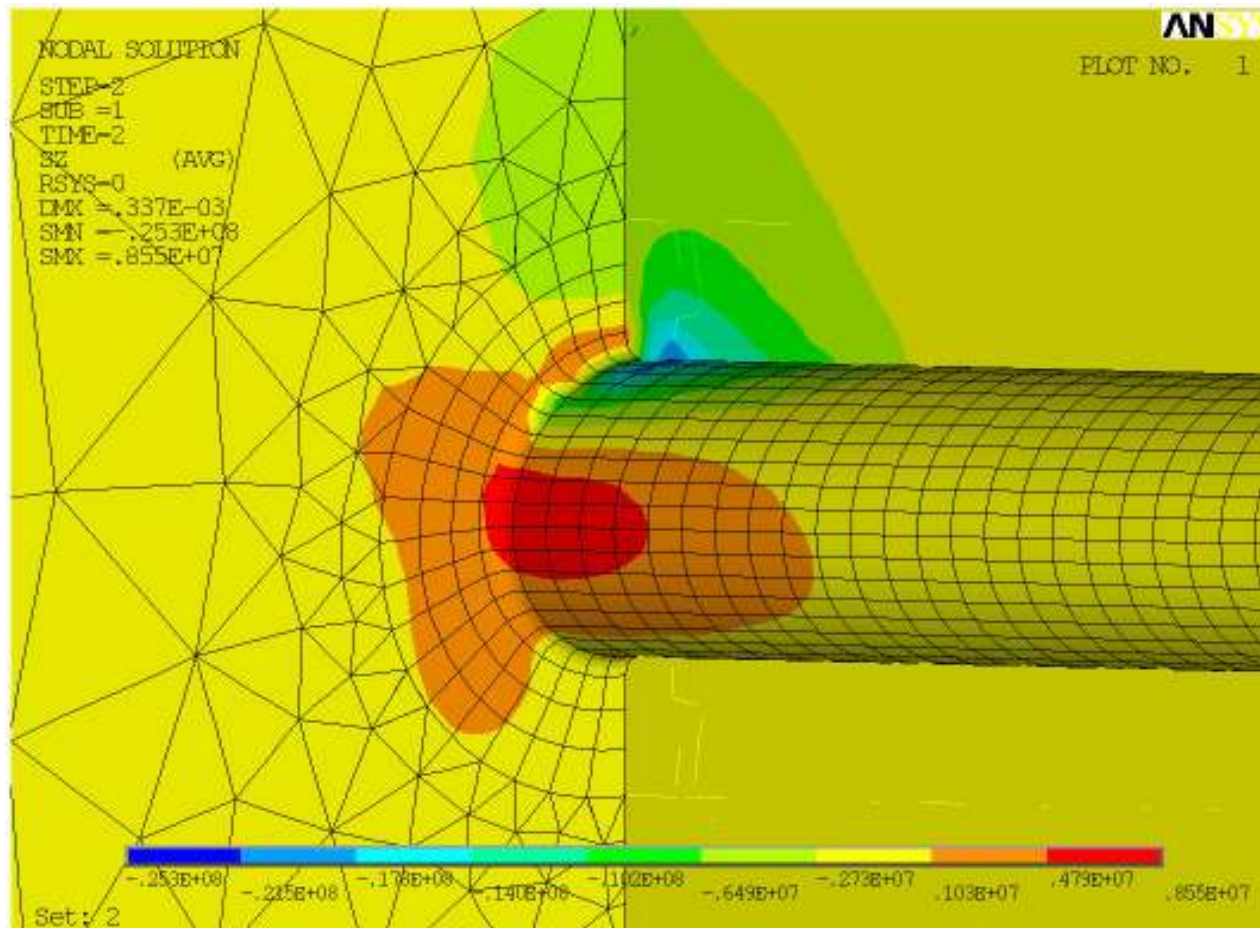


Zborceni zakryté betonové desky  
tl. 210 mm při ranních teplotách



# Zabudovaná výztuž – výpočty MKP

- Napětí betonu v blízkosti kluzného trnu

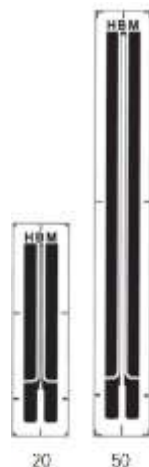


Při modelování MKP zjištěno tlakové a tahové napětí v betonu v blízkosti kluzných trnů překračující meze pevnosti. Teoretické výpočty bylo nutné ověřit.



# Zabudovaná výztuž – měření tenzometry 1

- Zatěžování trámců a umístění tenzometrů

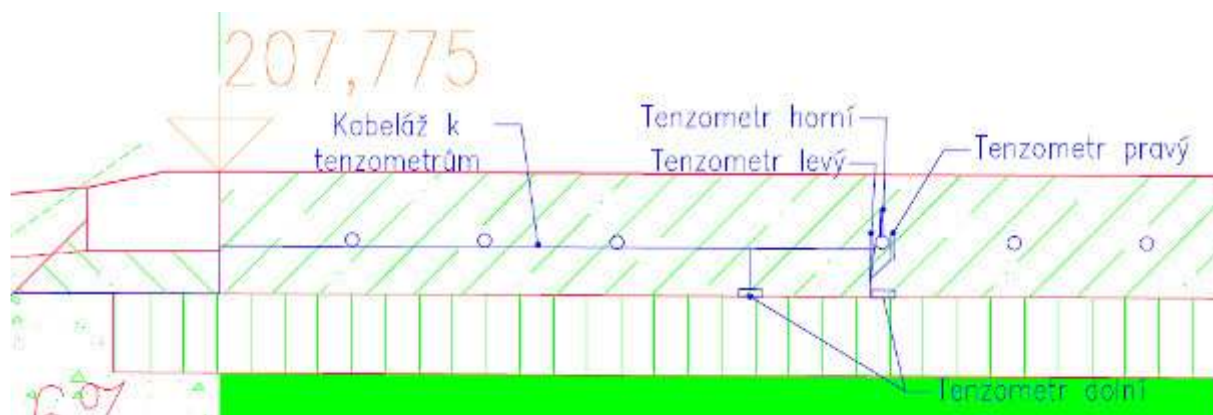


# Zabudovaná výztuž – měření tenzometry 2

- Řez s rozmístěním senzorů a foto



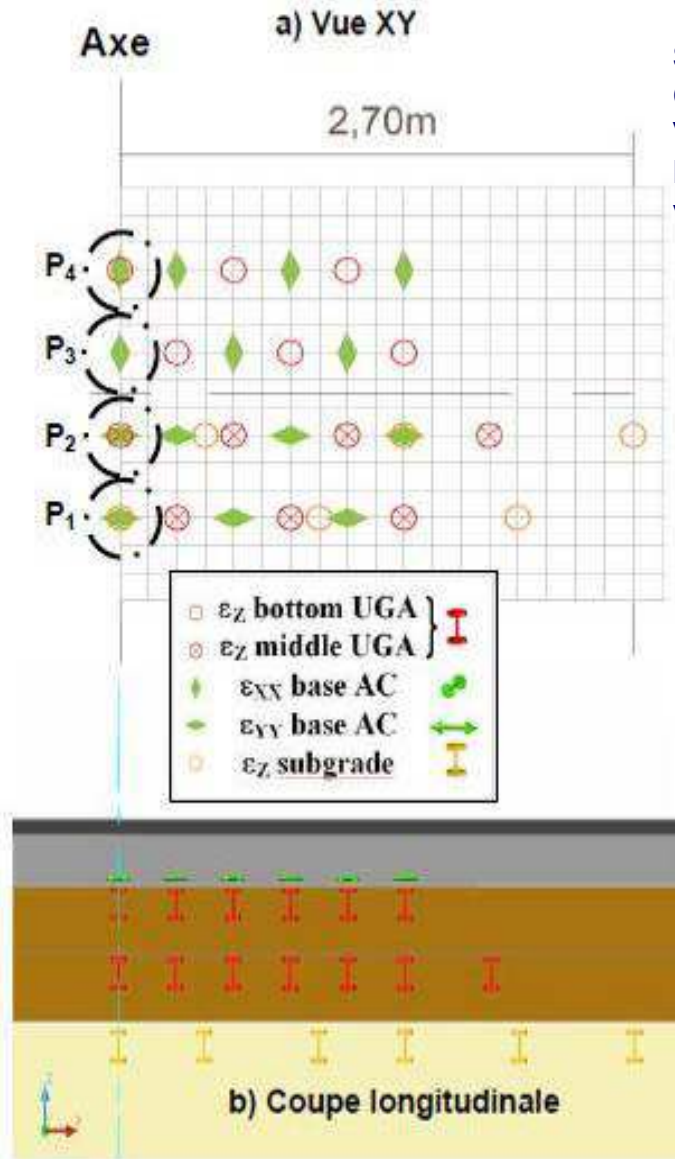
Pro měření byl vybrán tenzometr s označením PMFL-50-2LT, který jsme nainstalovali podle teoretických výpočtů do oblasti, kde vznikají kritická napětí - na klzné trny připevněné k armokošům a také na spodní dimenzační líc CB krytu



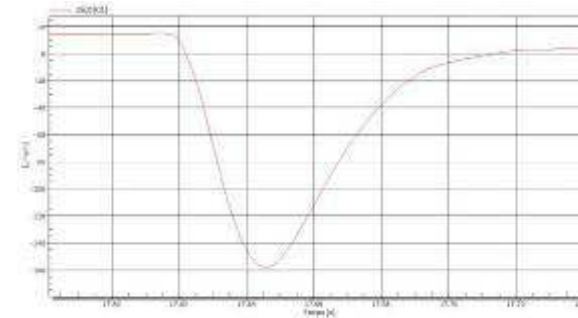
Umístění tenzometrů na armokoše

# Měření na zkušebních úsecích vozovek ve Francii

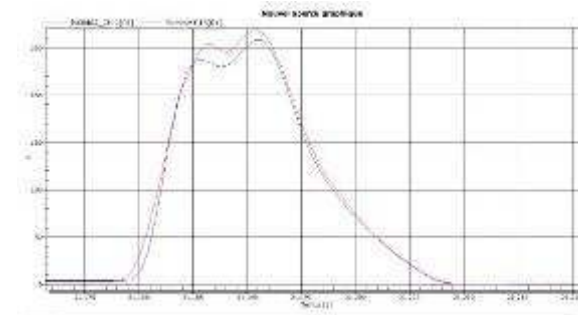
- Service technique de l'aviation civile



**Sít' snímačů – AB úsek:**  
 Coupe longitudinale - podélný řez  
 Vue XY - půdorys  
 Base AC - spodní líc asfaltových vrstev



Průhyb na snímači



Záznam ověřování rázové síly

L, T- snímače poměrného protažení na spodním lici asfaltových vrstev podélný a příčný směr  
 S, B, H - snímače poměrné tlakové deformace na povrchu podloží, horním a spodním lici nestmelené vrstvy

