metrostav infrastructure

KŘIŽOVATKA DÁLNICE D35 A SILNICE I/37 U OPATOVIC – 3. PATRO

5. 10. 2022

Ing. et Ing. Radovan Hofírek, Ph.D.

metrostav infrastructure

D35 estakáda, Opatovice nad Labem

- Estakáda byla dokončena v roce **2015**.
- Teprve nyní bude estakáda plně využita a věřím, že bude dobře sloužit svému účelu.

metrostav infrastructure

D35 estakáda, Opatovice nad Labem

Cena stavby:

1 289 485 813 Kč

Projektant:

Pragoprojekt, a. s.

Dodavatel:

Skanska, a. s.

Metrostav, a. s.

Investor:

ŘSD ČR

metrostav infrastructure

OHLÉDNUTÍ ZA VÝSTAVBOU

193 ks pilot
127 t oceli B500B
3.191 m^3 betonu C20/30

28 základů
160 t oceli B500B
1.590 m^3 bet. C20/30 (27 až 100 m^3)

metrostav infrastructure

OHLÉDNUTÍ ZA VÝSTAVBOU

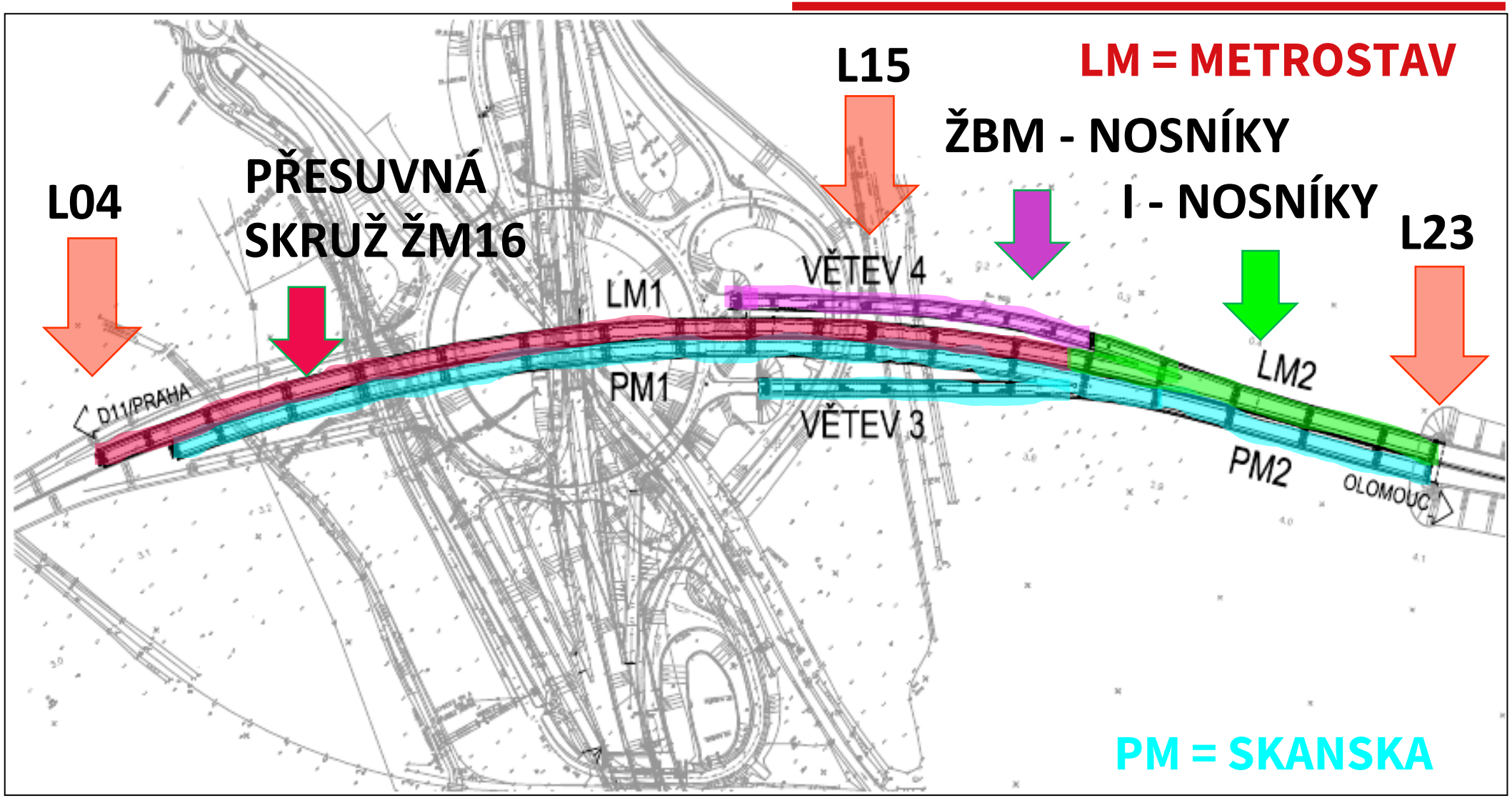
Systémové bednění DOKA
Základní forma 11,9 m.

Šplhavé bednění MF240

28 pilířů a 2 opěry
417 t oceli B500B
2500 m^3 bet. C30/37

metrostav
infrastructure

OHLÉDNUTÍ ZA VÝSTAVBOU



metrostav infrastructure

OHLÉDNUTÍ ZA VÝSTAVBOU

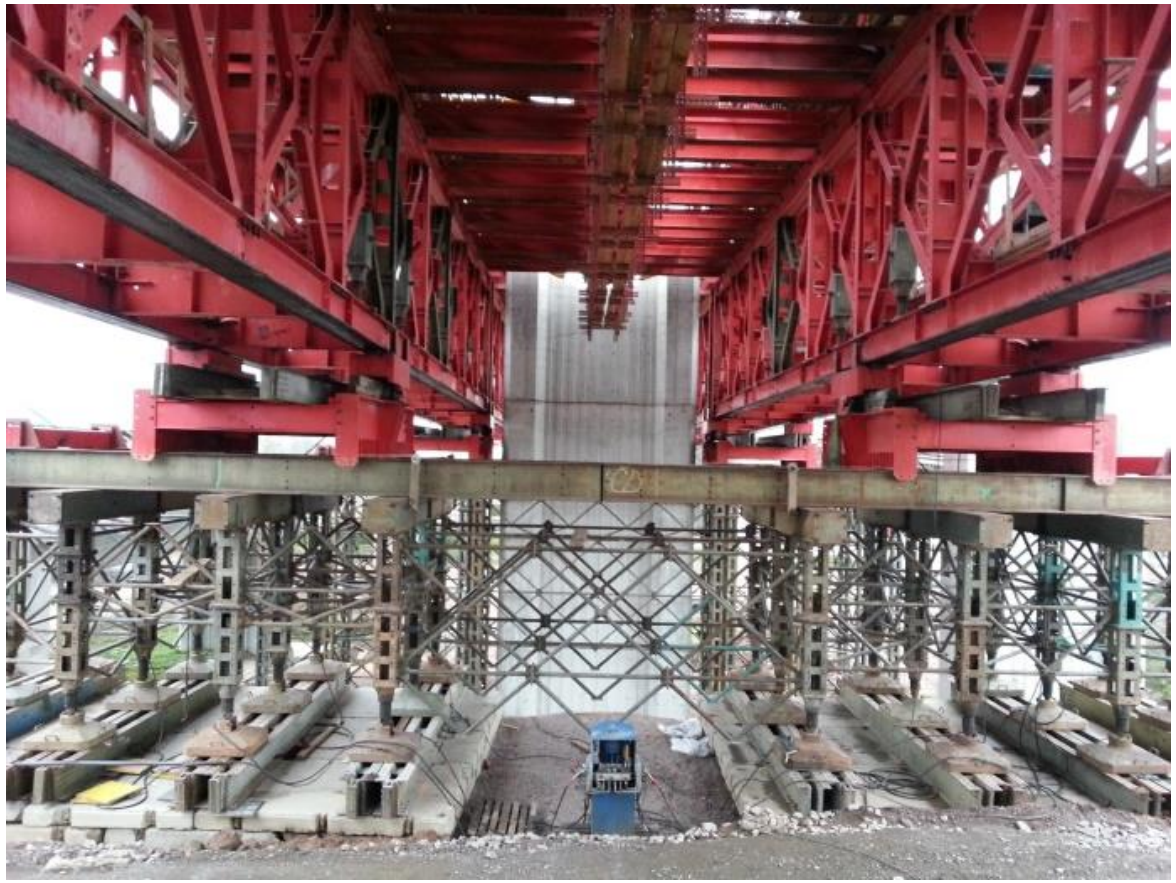
19 polí na HM
8 polí na rampě 4

1.675 t oceli B500B
11.785 m^3 bet.
C35/45 – XF2

Přesuvná skruž ŽM16

metrostav infrastructure

OHLÉDNUTÍ ZA VÝSTAVBOU



Přesuvná skruž v poloze zabedněno

Přesuvná skruž v poloze odbedněno

metrostav infrastructure

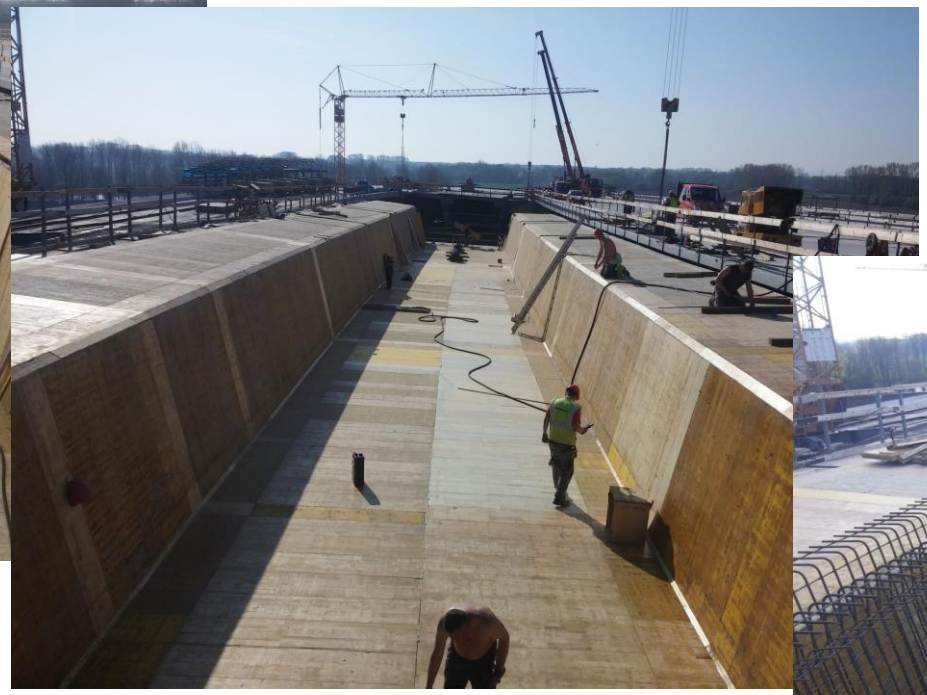
OHLÉDNUTÍ ZA VÝSTAVBOU

HM = PIŽMO + I nosníky IP500, 750, 1000

Větev 4 = PIŽMO + ŽBM nosníky

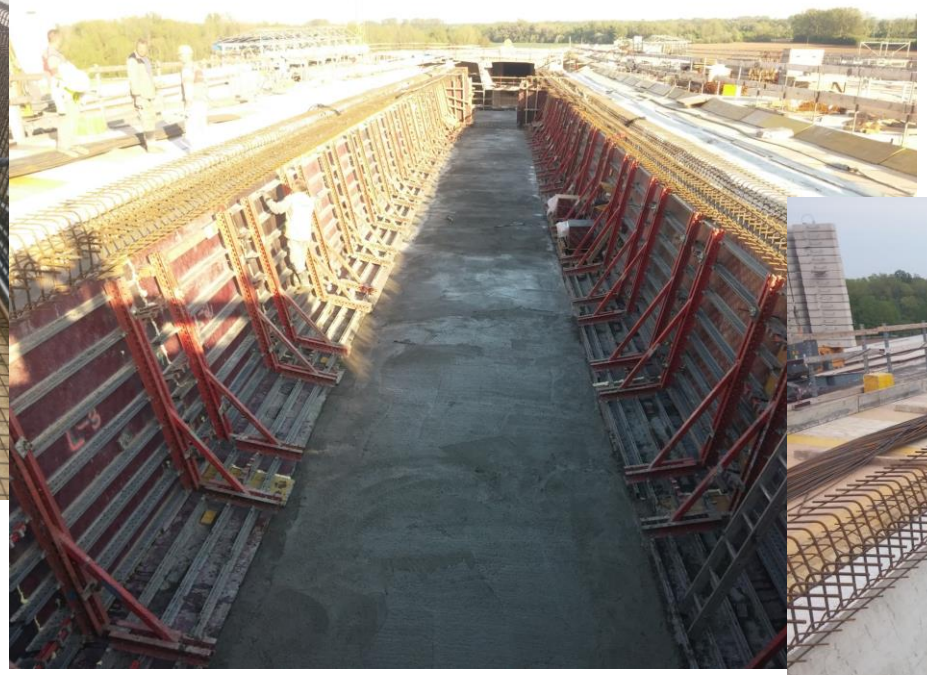
metrostav
infrastructure

OHLÉDNUTÍ ZA VÝSTAVBOU



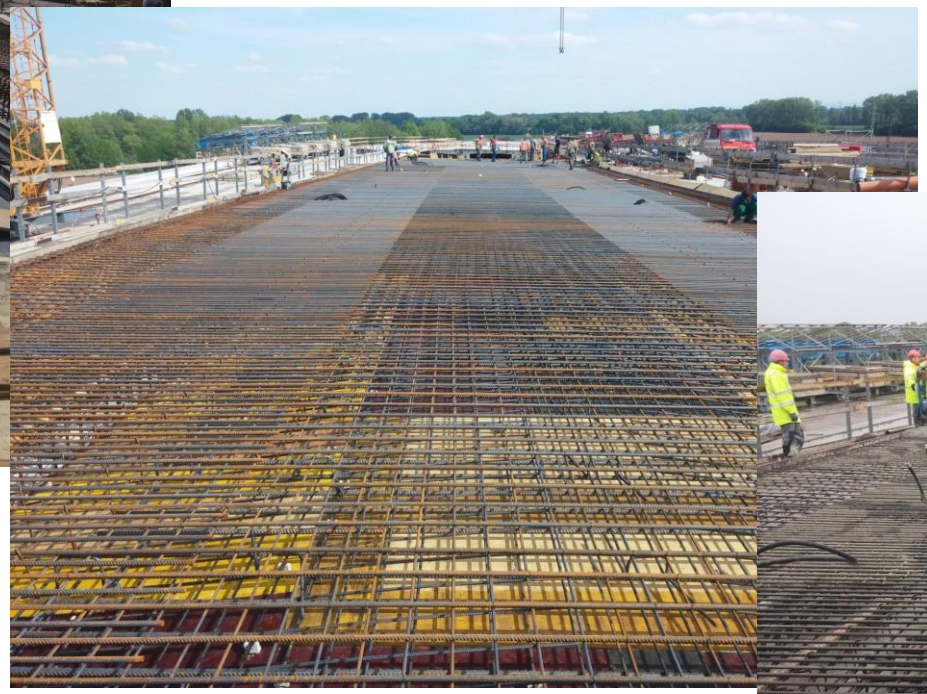
metrostav
infrastructure

OHLÉDNUTÍ ZA VÝSTAVBOU



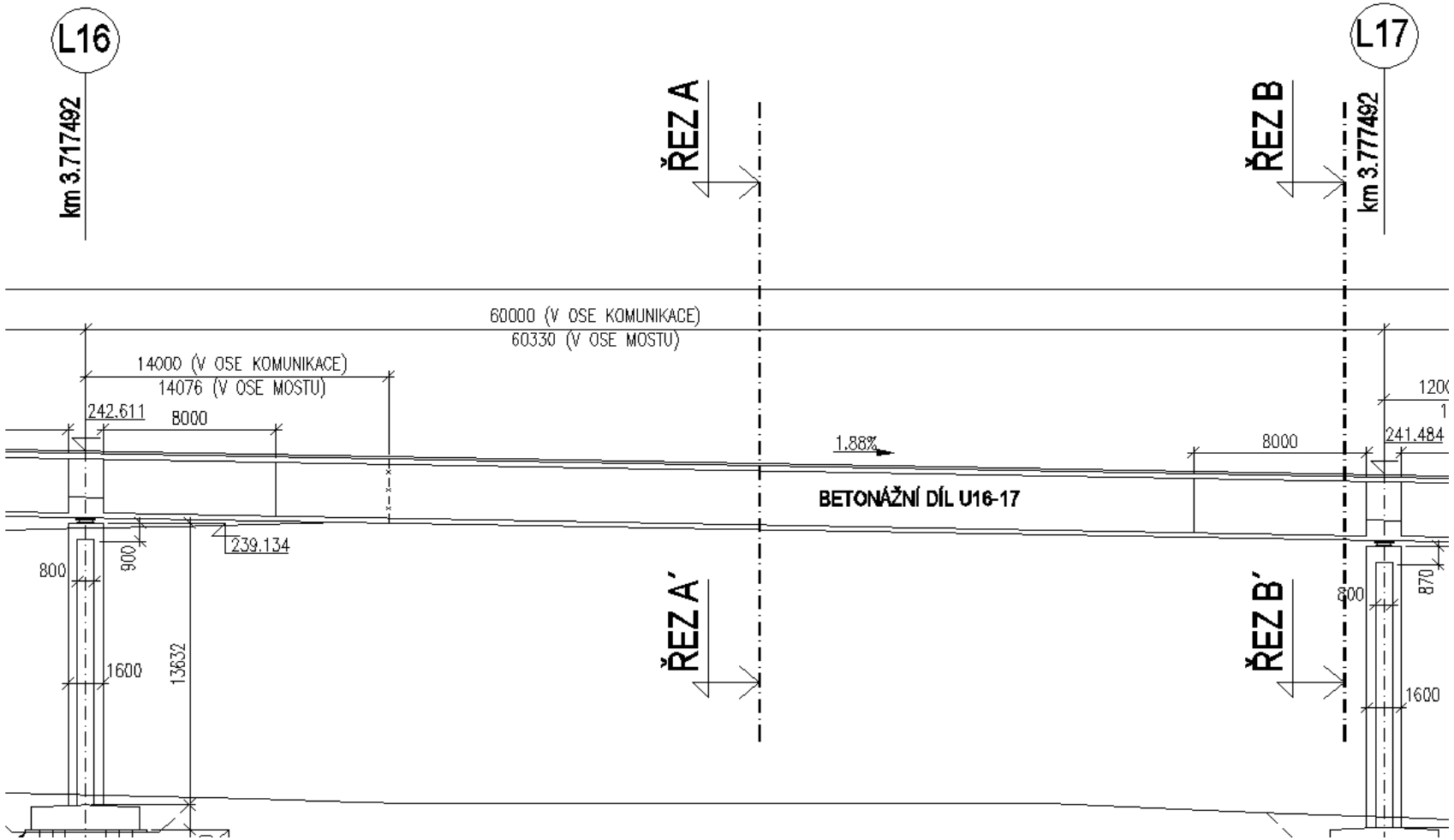
metrostav
infrastructure

OHLÉDNUTÍ ZA VÝSTAVBOU



metrostav infrastructure

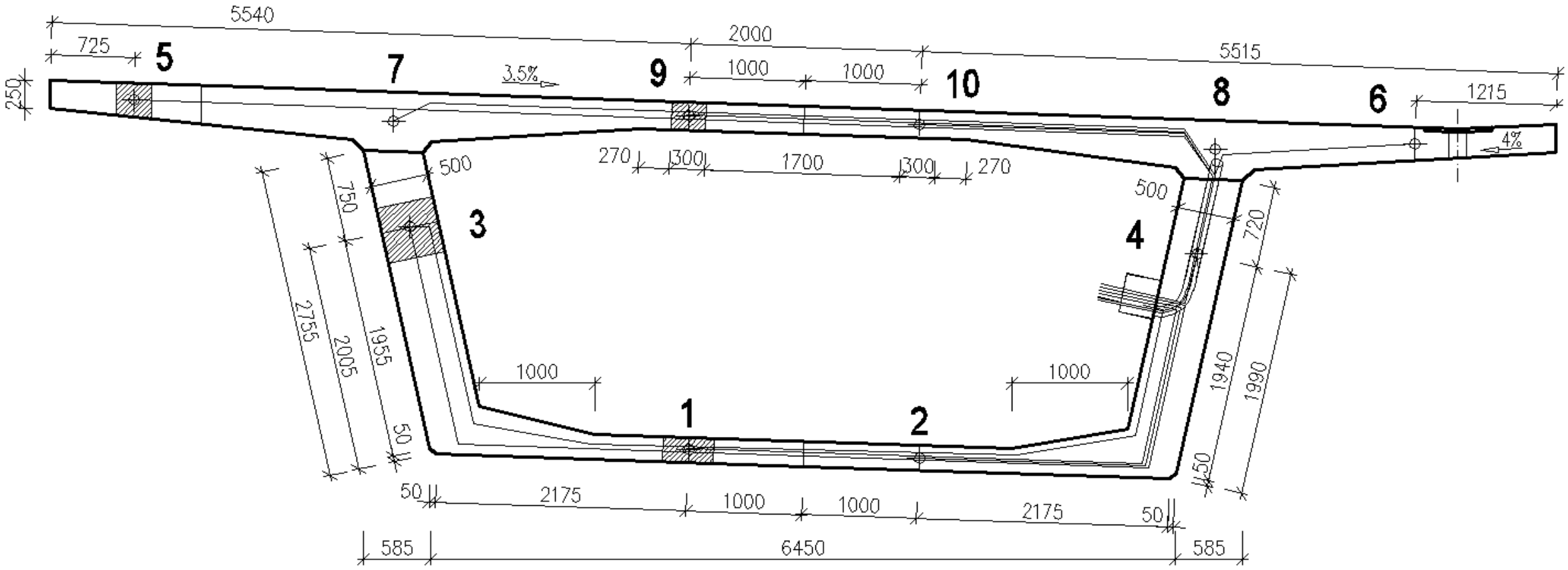
DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ MOSTNÍ KONSTRUKCE



Umístění tenzometrů ve dvou řezech

metrostav infrastructure

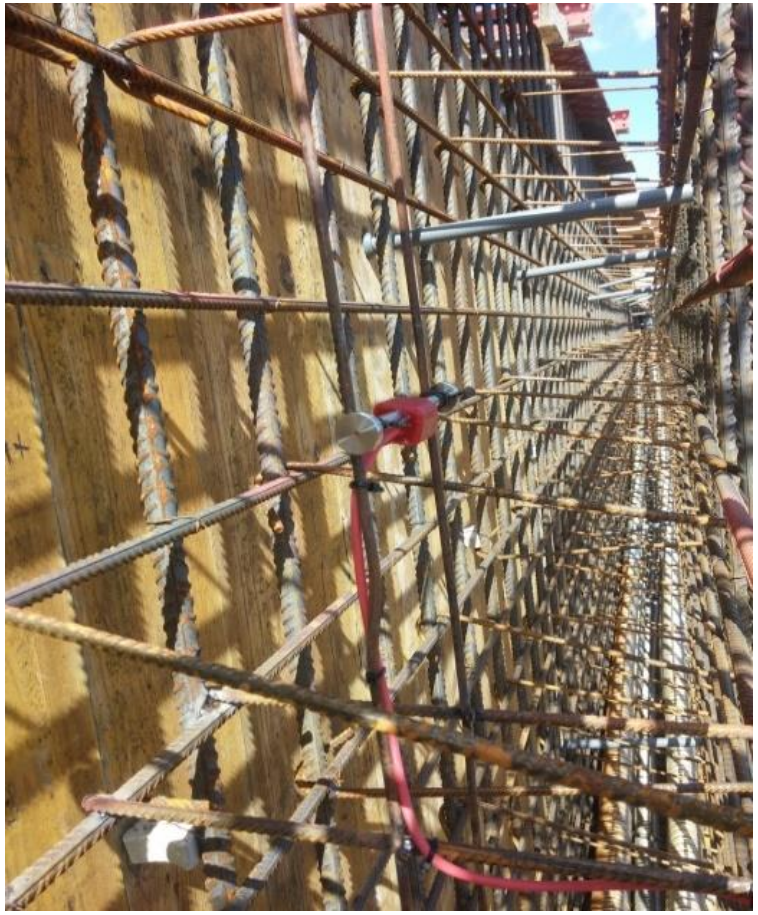
DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ MOSTNÍ KONSTRUKCE

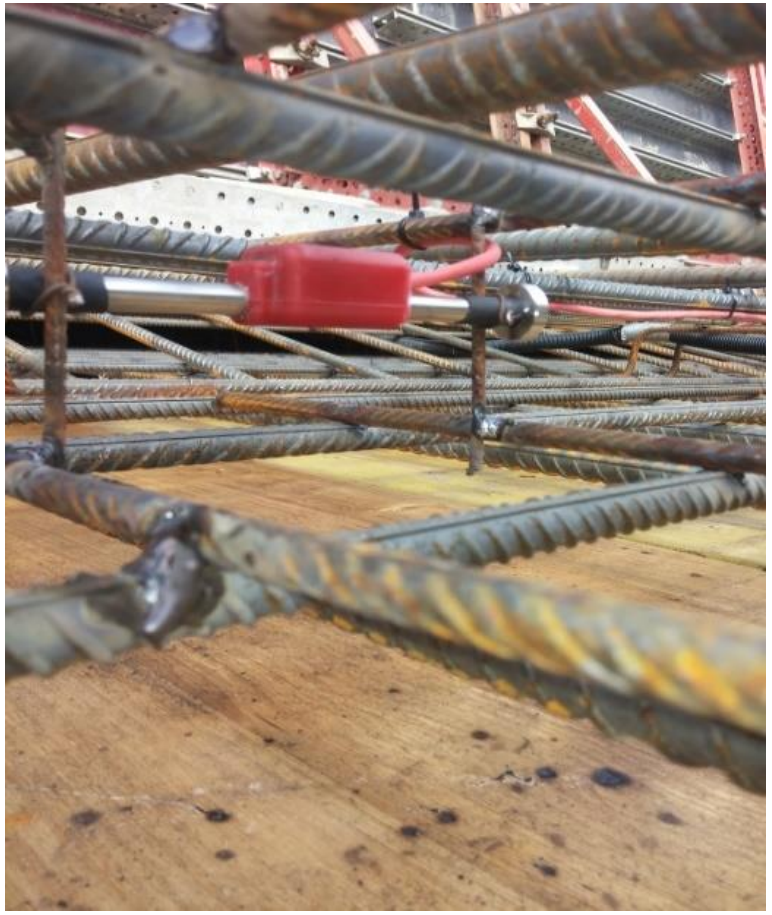


Rozmístění tenzometry v polovině rozpětí – řez A–A´

metrostav infrastructure

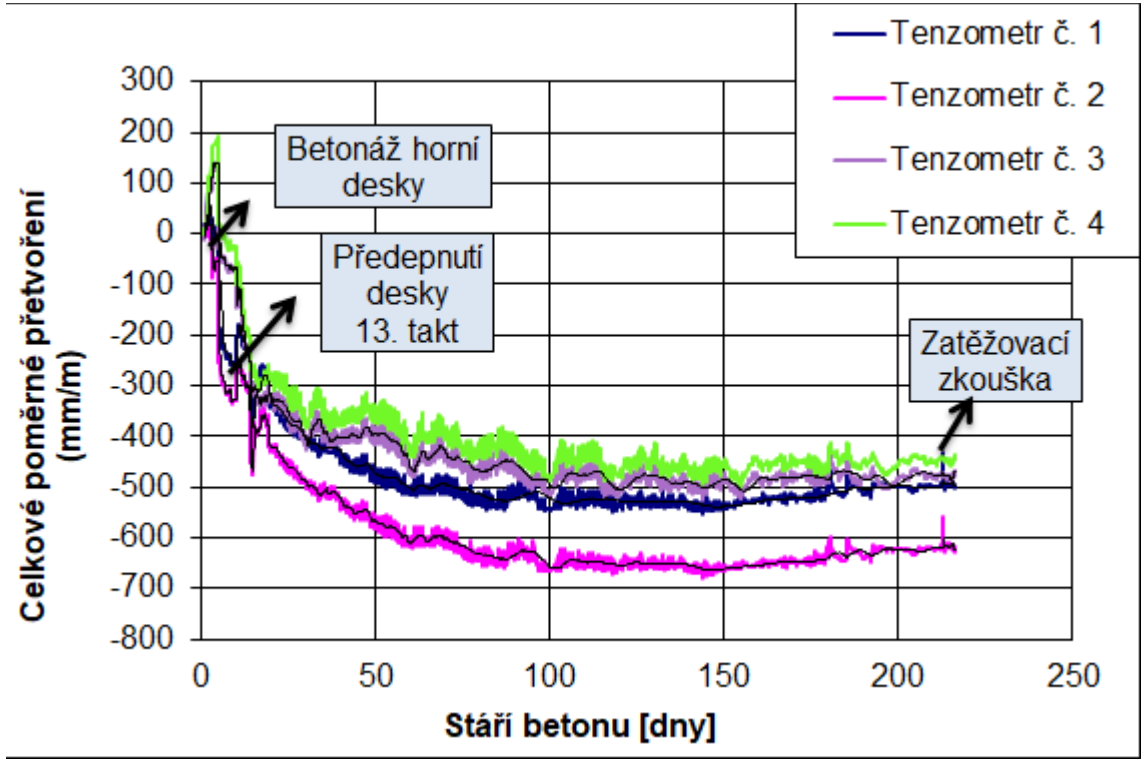
DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ MOSTNÍ KONSTRUKCE



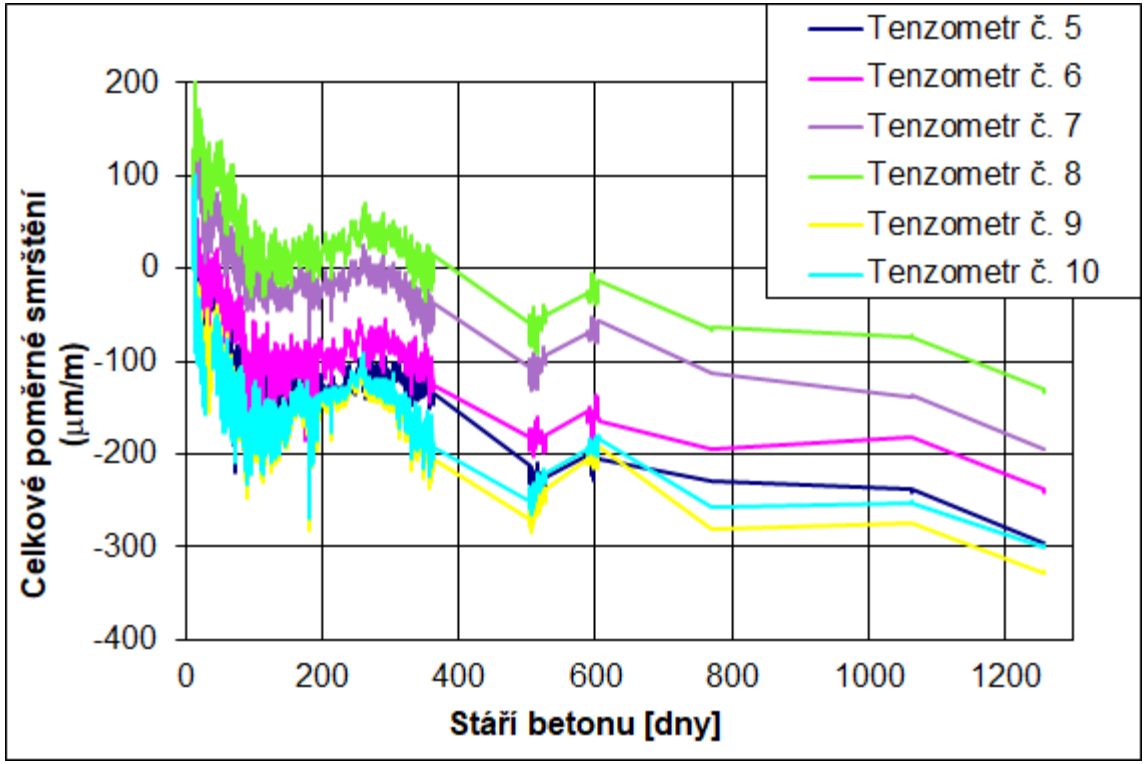


metrostav infrastructure

DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ MOSTNÍ KONSTRUKCE



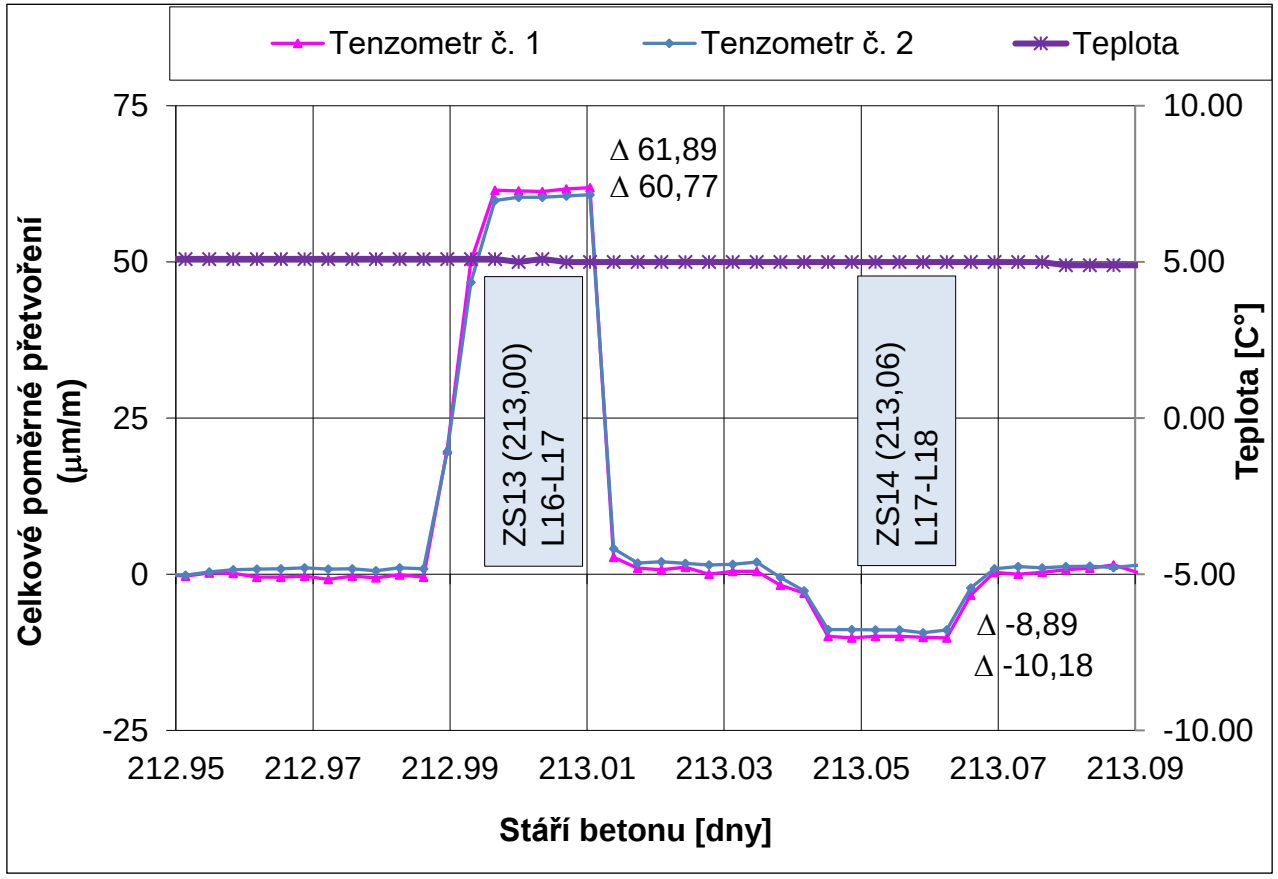
Naměřené hodnoty na spodní desce + stěny



Naměřené hodnoty na horní desce

metrostav infrastructure

DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ MOSTNÍ KONSTRUKCE



Zatěžovací zkouška, rozmístění vozidel, přírůstky poměrného přetvoření

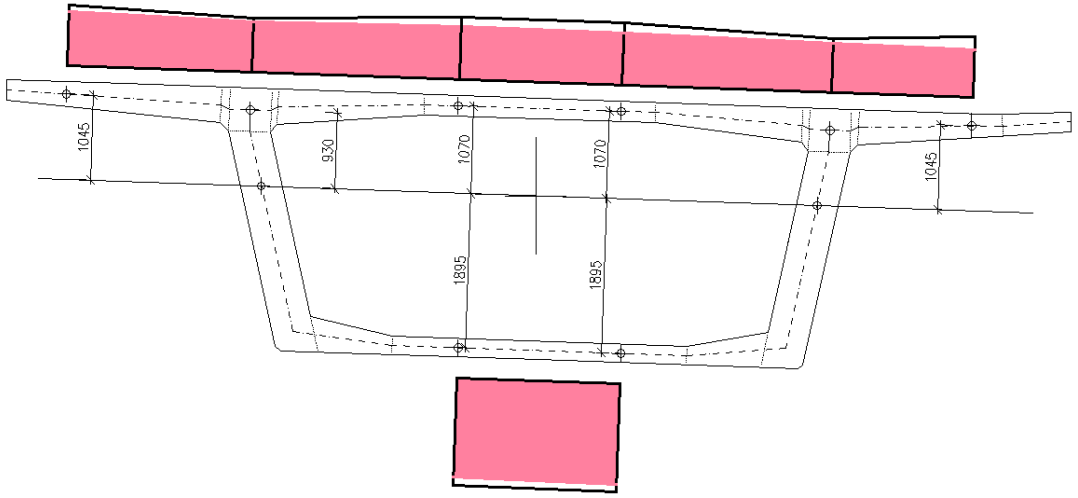
metrostav infrastructure

DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ MOSTNÍ KONSTRUKCE

ZS13: M = 16,29 MNm

Vypočtené hodnoty: 5 = -36,93 7 = -32,86 9 = -37,81 10 = -37,81 8 = -32,86 6 = -36,93

Naměřené hodnoty: 5 = -32,92 7 = -30,38 9 = -32,27 10 = -31,77 8 = -30,22 6 = -29,09



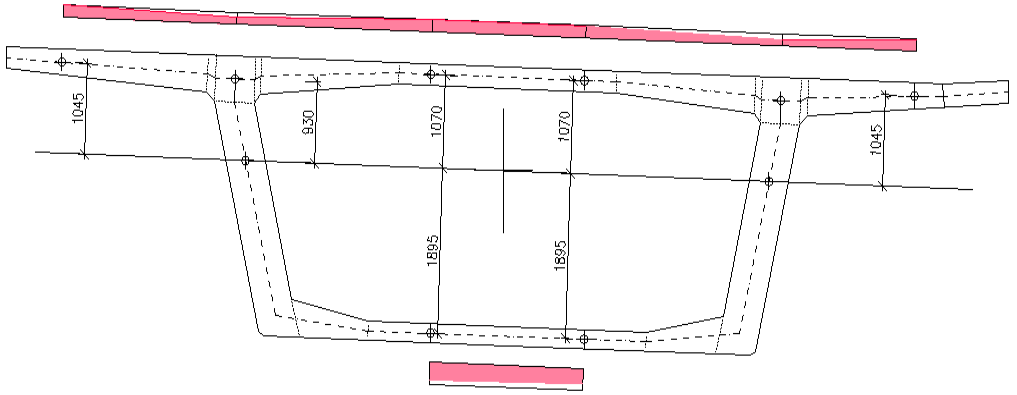
Naměřené hodnoty: 1 = +61,89 2 = +60,37

Vypočtené hodnoty: 1 = +65,89 2 = +65,89

ZS14: M = 3,15 MNm

Vypočtené hodnoty: 5 = +7,14 7 = +6,35 9 = +7,31 10 = +7,31 8 = +6,35 6 = 7,14

Naměřené hodnoty: 5 = +7,04 7 = +4,11 9 = +6,90 10 = +6,35 8 = +3,59 6 = +6,47



Naměřené hodnoty: 1 = -10,18 2 = -8,89

Vypočtené hodnoty: 1 = -12,74 2 = -12,74

Vyhodnocení zatěžovací zkoušky:

- Dávají-li tenzometry dobré výsledky pro krátkodobé zatížení, lze předpokládat, že budou dobře fungovat i pro dlouhodobé měření.

metrostav infrastructure

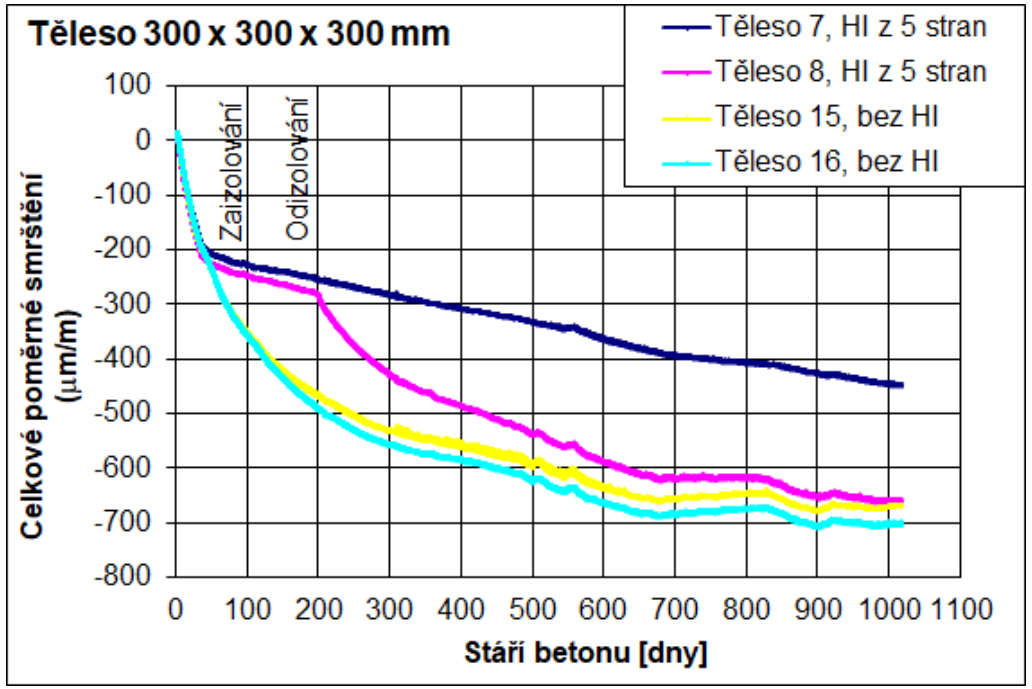
DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ MOSTNÍ K-CE A EXPERIMENTÁLNÍCH TĚLES

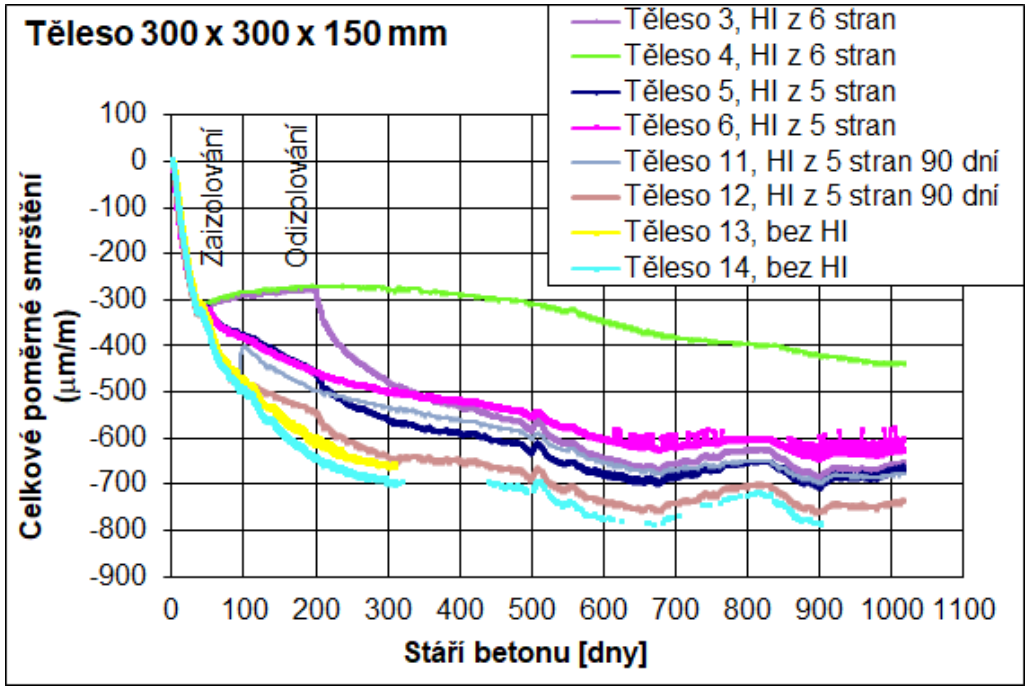
Tělesa v komoře mostu a laboratoři VUT

Specifický výzkum

metrostav infrastructure

DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ MOSTNÍ K-CE A EXPERIMENTÁLNÍCH TĚLES



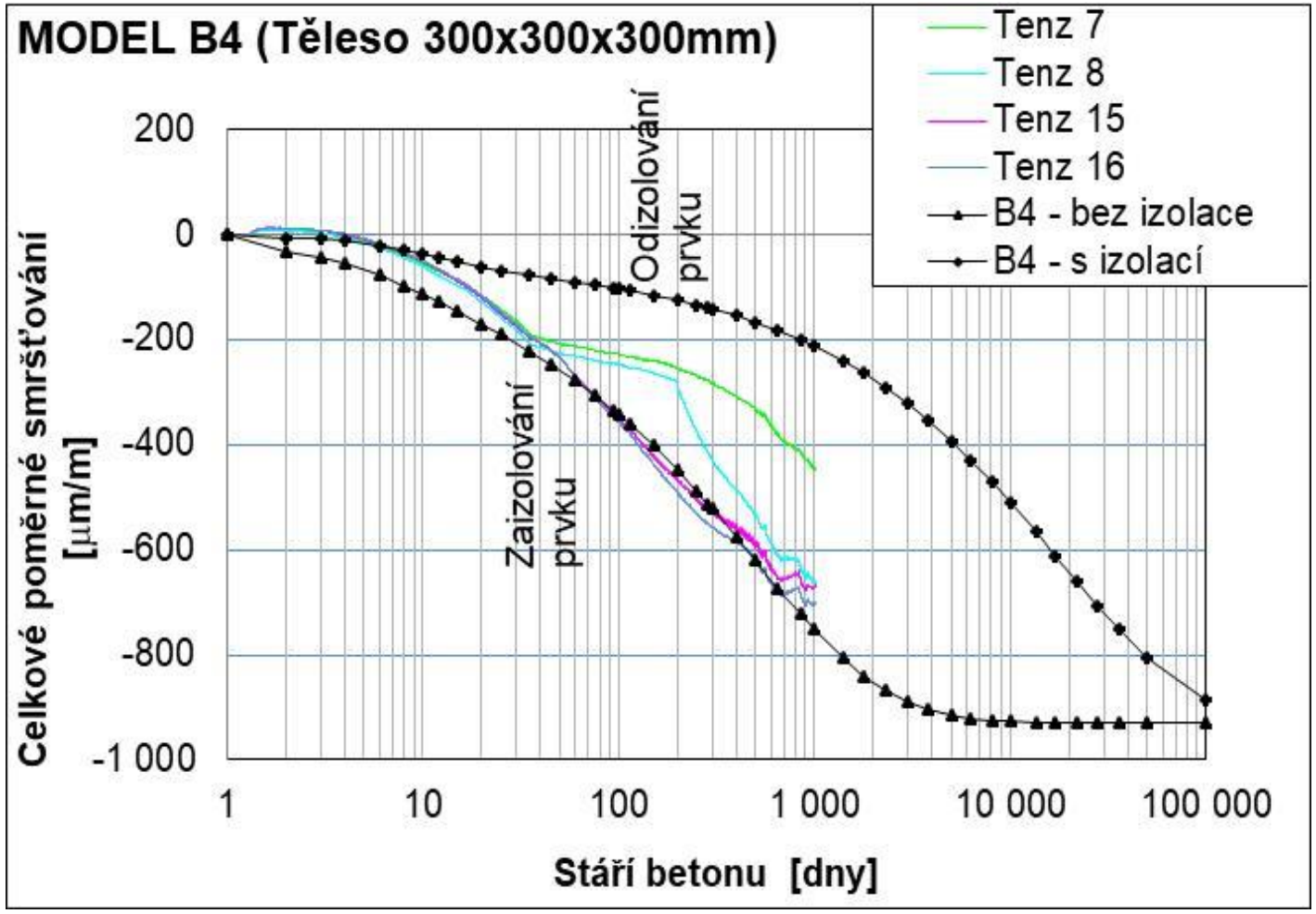


Pro <u>experimentální tělesech</u> lze konstatovat: (10 závěrů)

- tělesa, která jsou zaizolovaná z 1 až 5 stran dochází ke zpomalení poměrného přetvoření, a to podle toho na kolika stranách je izolace
- po odstranění izolace, tato tělesa začínají dohánět smršťování referenčních těles => celková kapacita smršťování u vzorků s/bez izolace zůstane stejná

metrostav infrastructure

NUMERICKÁ ANALÝZA



ZÁKLADNÍ VZTAHY NOREM
POROVNÁNÍ NOREM

↓

METODA POSUNU

↓

MATEMATICKÉ ODVOZENÍ FUNKCE
B3, B4, MC2010

↓

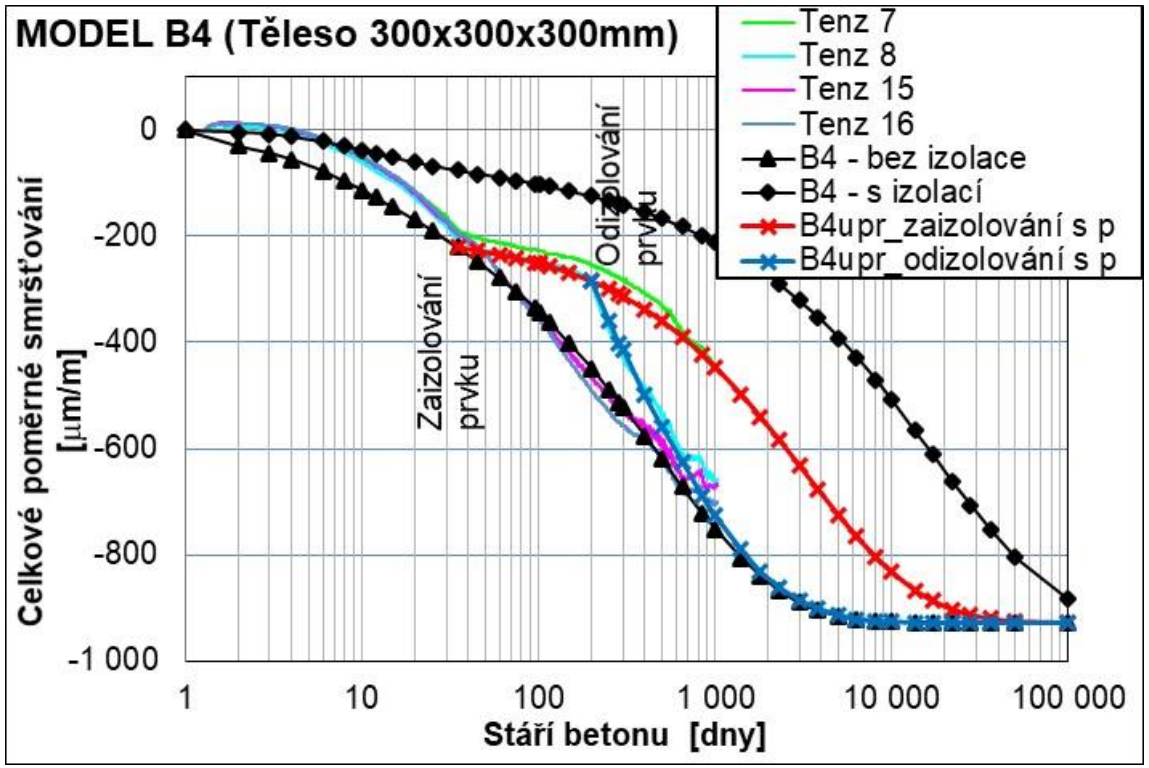
ZPŘESNĚNÍ FUNKCE POMOCÍ
KORELAČNÍCH KONSTANT

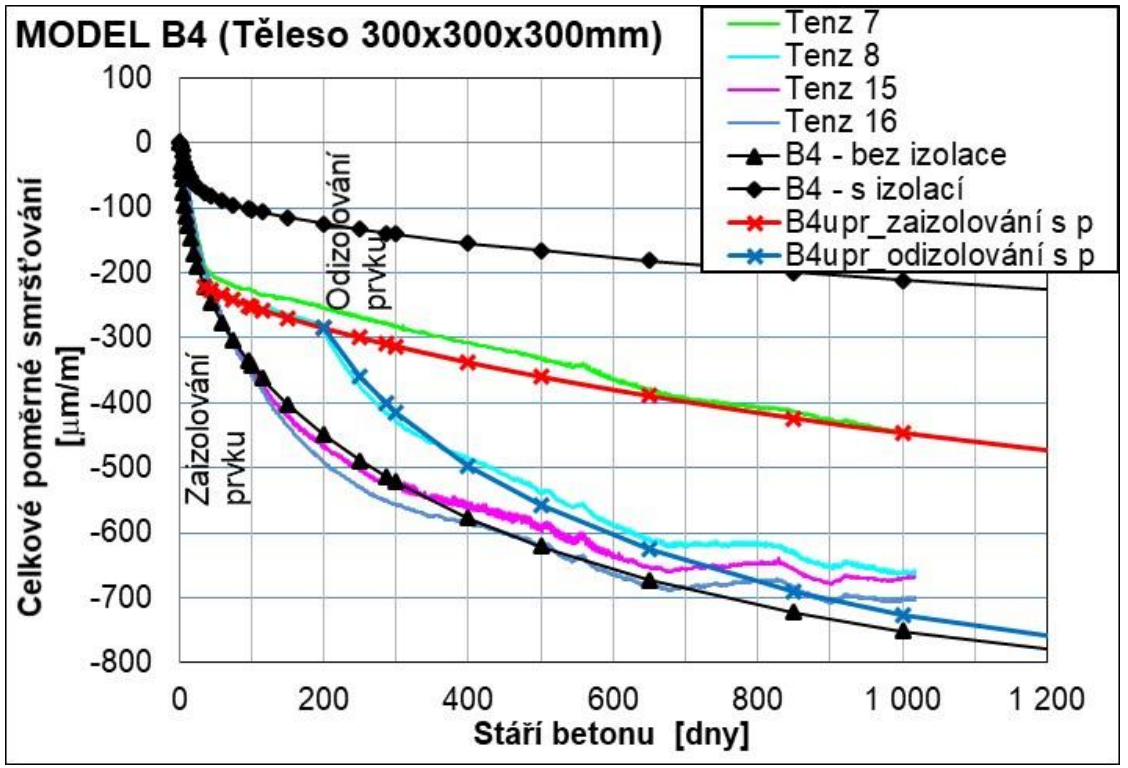
↓

MATEMATICKÉ FUNKCE S POMĚREM ZAIZOLOVANÝCH STRAN

metrostav infrastructure

NUMERICKÁ ANALÝZA





Základní funkce času modelu B4

$$S(t) = \tanh\left[\sqrt{\left(\frac{(t-t_0)}{\tau_{sh1}}\right)}\right]$$

ZAIZOLOVÁNÍ

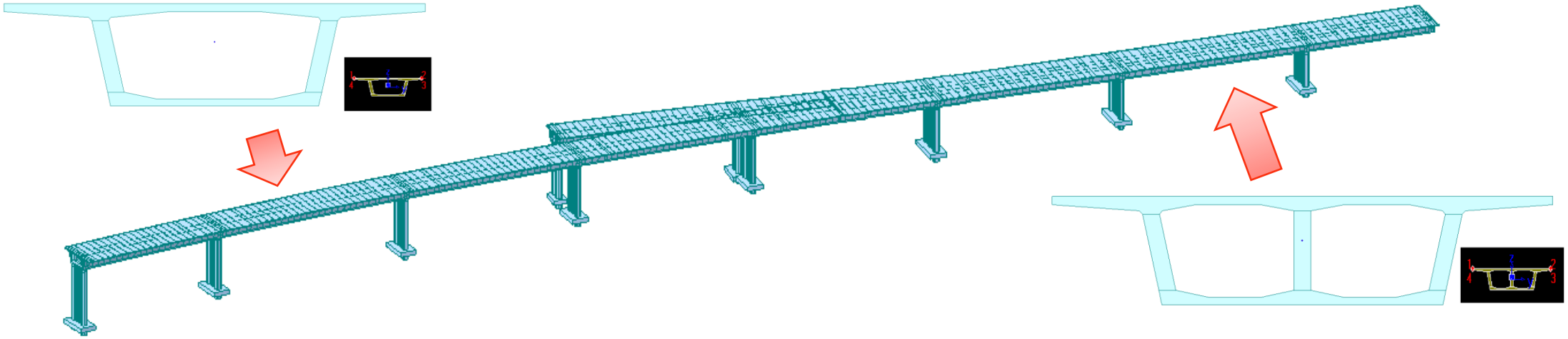
$$S(t) = \tanh\left[\sqrt{\left(\frac{(t_1-t_0)}{\tau_{sh1}} + \frac{(t-t_1)}{\boldsymbol{\tau_{sh1}}} \times p_1\right)}\right]$$

ODIZOLOVÁNÍ

$$S(t) = \tanh\left[\sqrt{\left(\frac{(t_1-t_0)}{\tau_{sh1}} + \frac{(t_2-t_1)}{\boldsymbol{\tau_{sh1}}} \times p_1 + \frac{(t-t_2)}{\boldsymbol{\tau_{sh1}}} \times p_2\right)}\right]$$

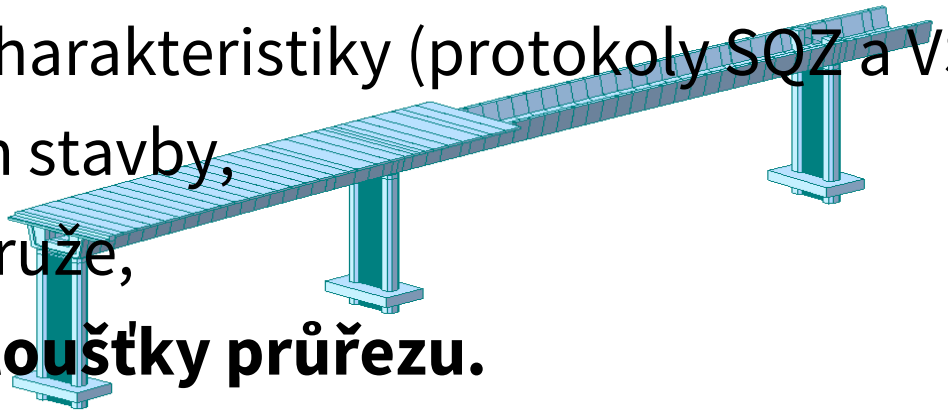
metrostav infrastructure

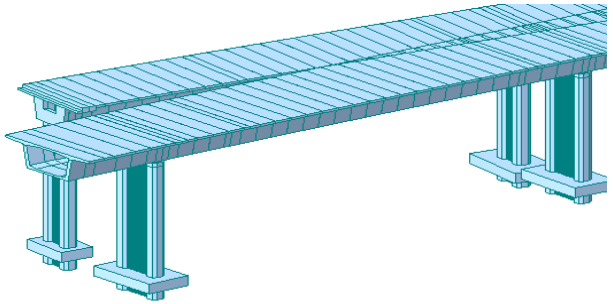
APLIKACE NA MOSTNÍ KONSTRUKCI



Model respektuje:

- skutečnou geometrii mostu,
- skutečné materiálové charakteristiky (protokoly SQZ a VSL),
- skutečný harmonogram stavby,
- vliv spodní přesuvné skruže,
- **vliv změny náhradní tloušťky průřezu.**

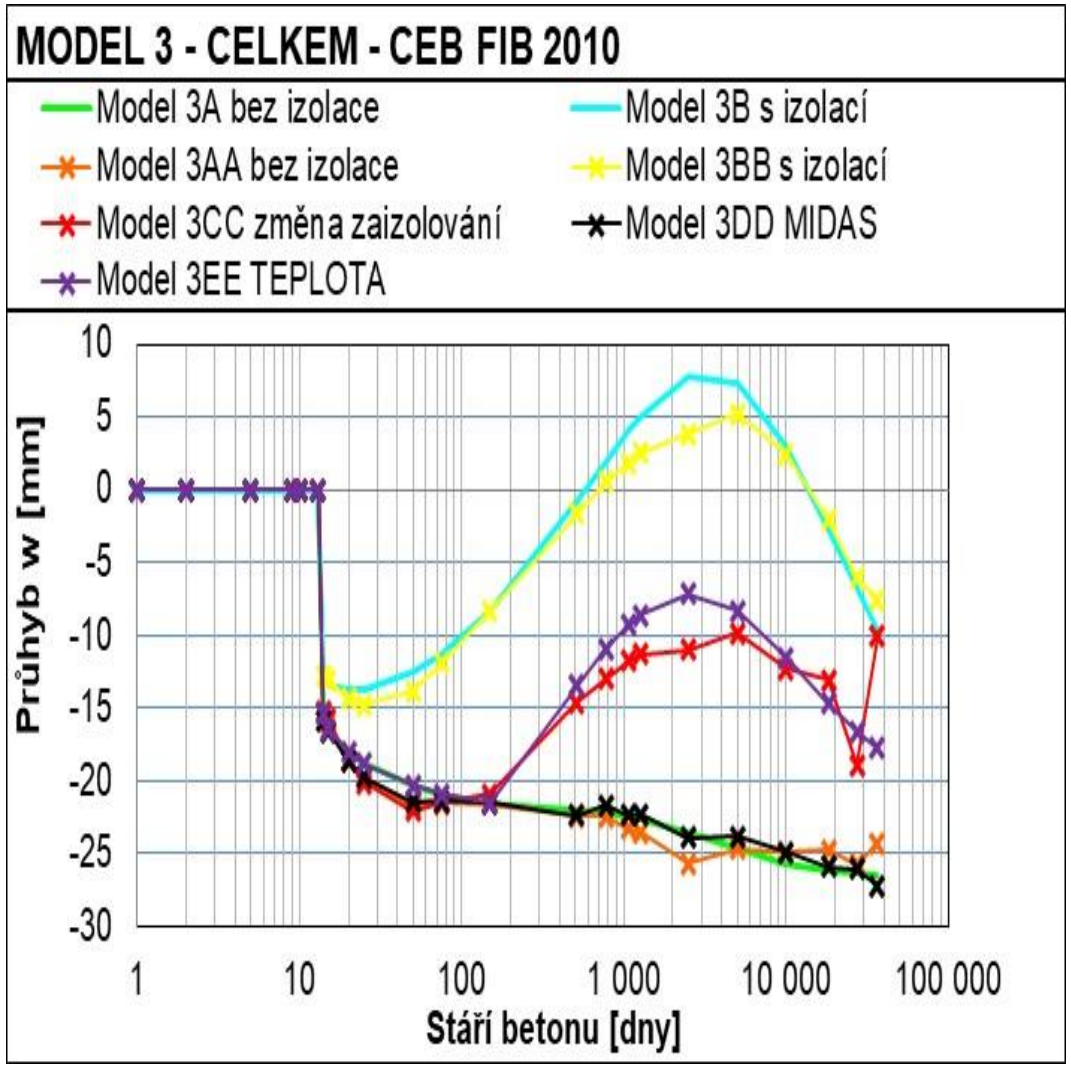


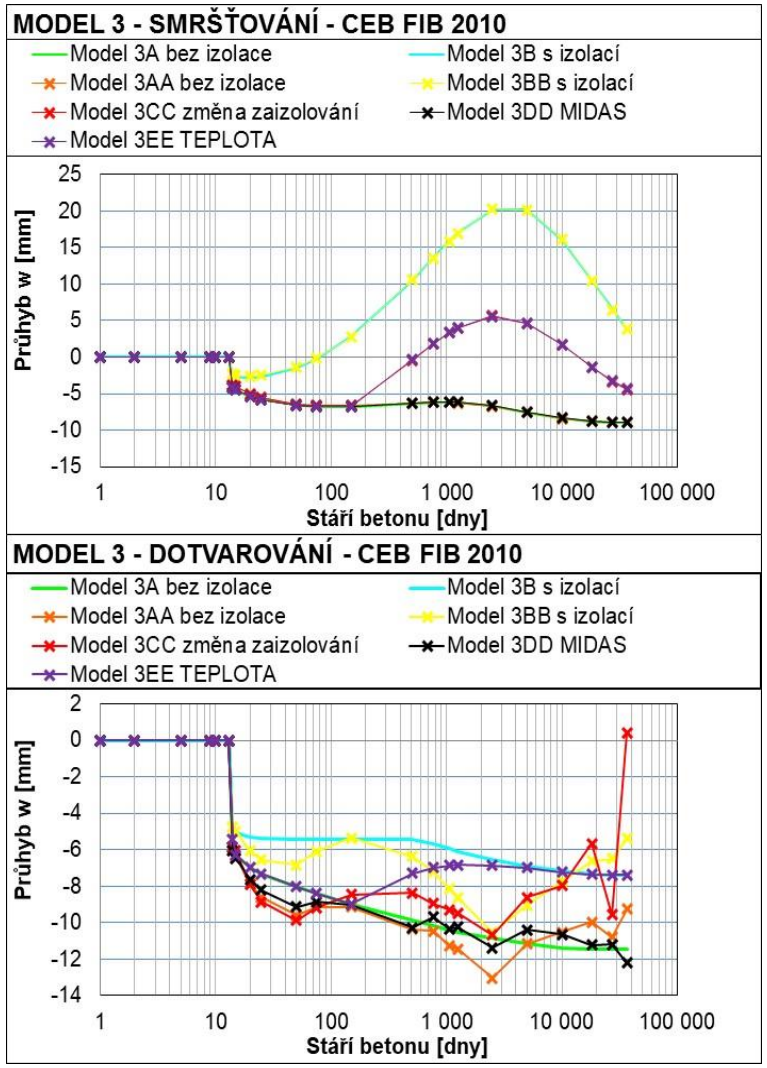


Modelování fází výstavby

metrostav infrastructure

APLIKACE NA MOSTNÍ KONSTRUKCI





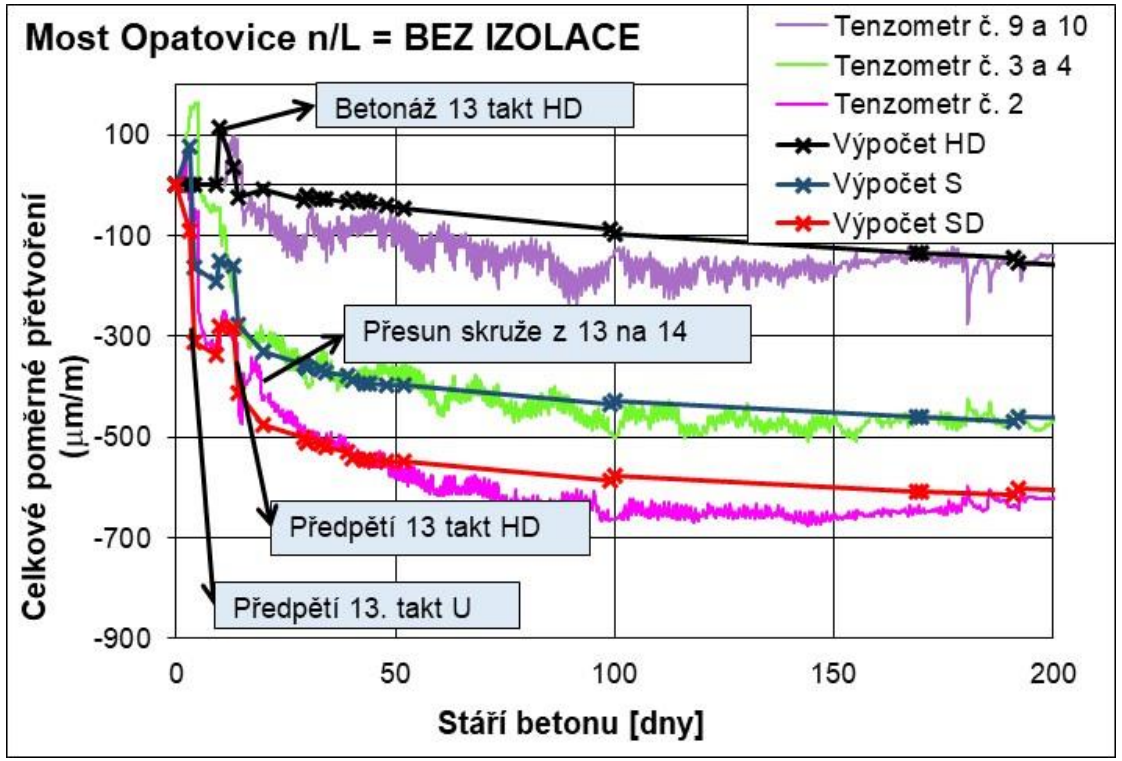
Zadání změny vysychání pomocí **USER DEFINED**, nefungovalo.

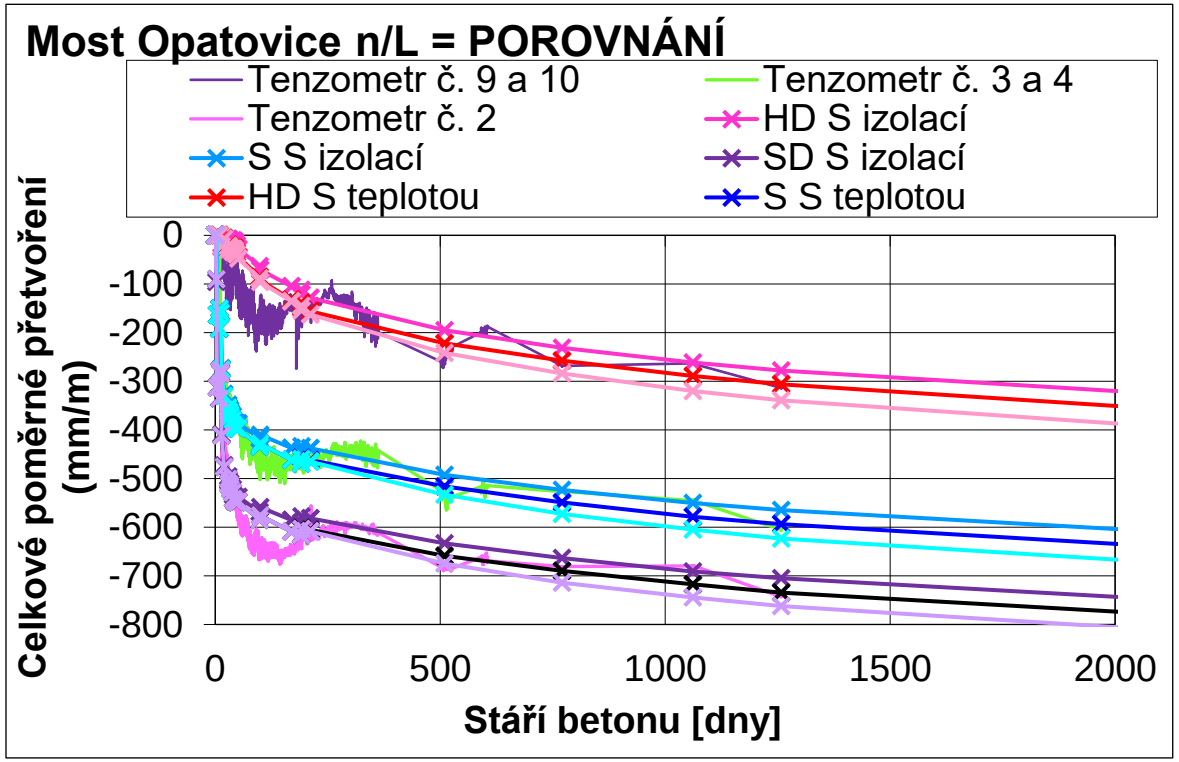
Změna vysychání byla zadána pomocí **TEPLOTY**.

Zadáno 403 různých teplot.

metrostav infrastructure

APLIKACE NA MOSTNÍ KONSTRUKCI





- Byla navržena **metoda výpočtu**, která umožňuje zohlednit změny zaizolování konstrukce v průběhu životnosti, pomocí přírůstků teplot.
- Změna zaizolování způsobila nepatrné navýšení průhybů oproti ponechání konstrukce po celou dobu s izolací. Mostní konstrukce není na tyto účinky **výrazně citlivá**.

metrostav
infrastructure

AKTUÁLNÍ STAV K 30. 9. 2022

metrostav
infrastructure

DĚKUJI ZA POZORNOST.