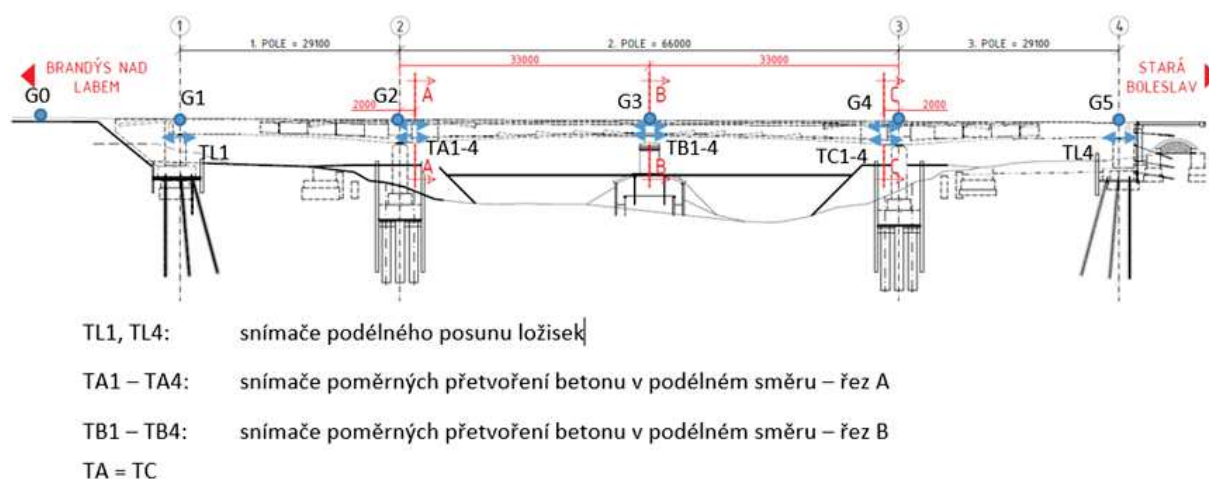


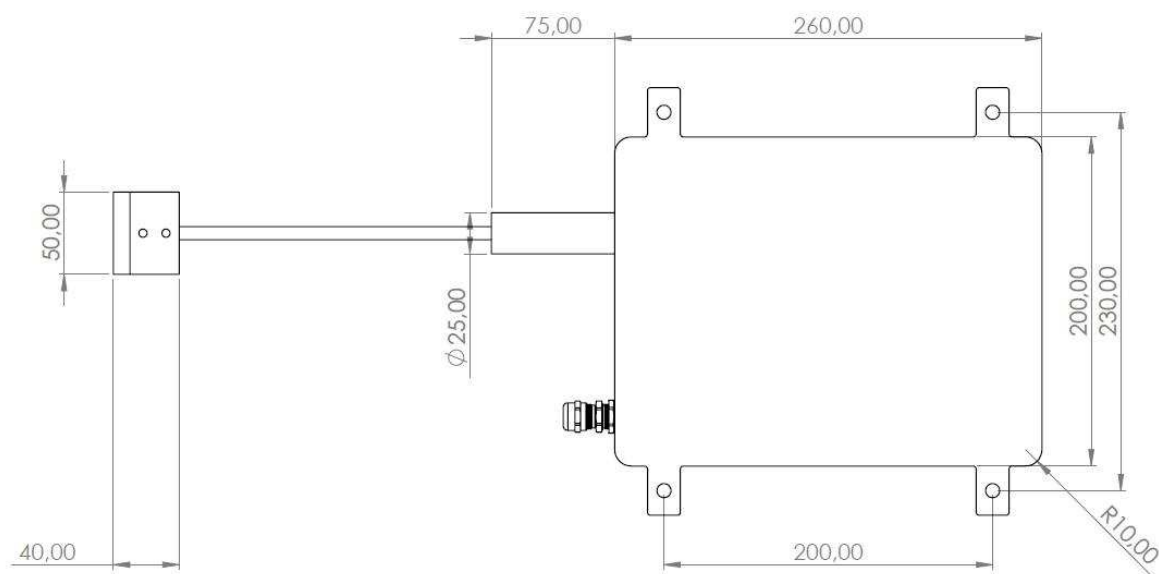
## Instalace optických senzorů – Most č. 610-013 přes Labe v Brandýse nad Labem

Na mostě budou použity 4 druhy optických senzorů. Jedná se o senzory tahové statické (senzory poměrného přetvoření), tahové dynamické (vibrační), teplotní a senzory podélného posunu ložisek, tzv. displacement senzory. Na obr. 1. je znázorněno rozložení měřících bodů.



Obr. 1: Rozložení měřících bodů

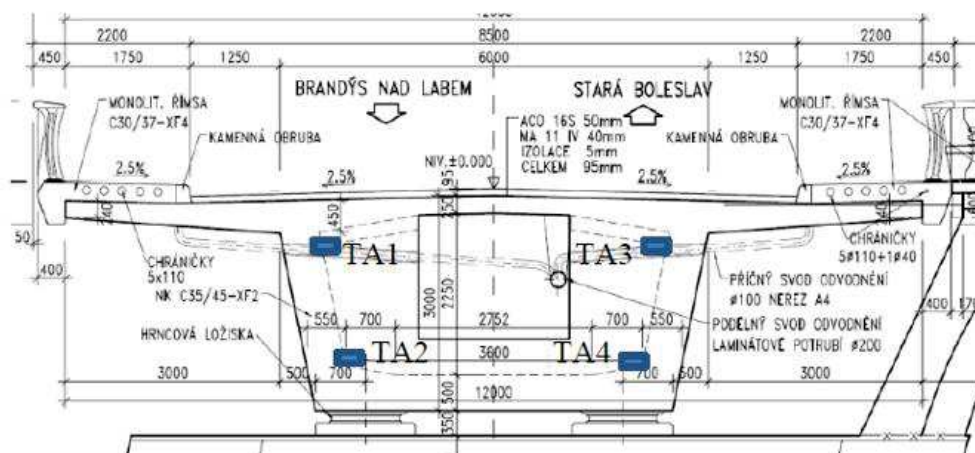
Senzory podélného posunu slouží pro měření vzdalování dvou částí mostu, a jak je znázorněno na obr. 1 jedná se o body TL1 a TL4, kde bude měřeno vzdalování mostovky od závěrné zídky – podélný posun ložisek. Displacement senzor je zobrazen na obr. 2.



Obr. 2: Výkres senzoru podélného posunu ložisek (displacement)

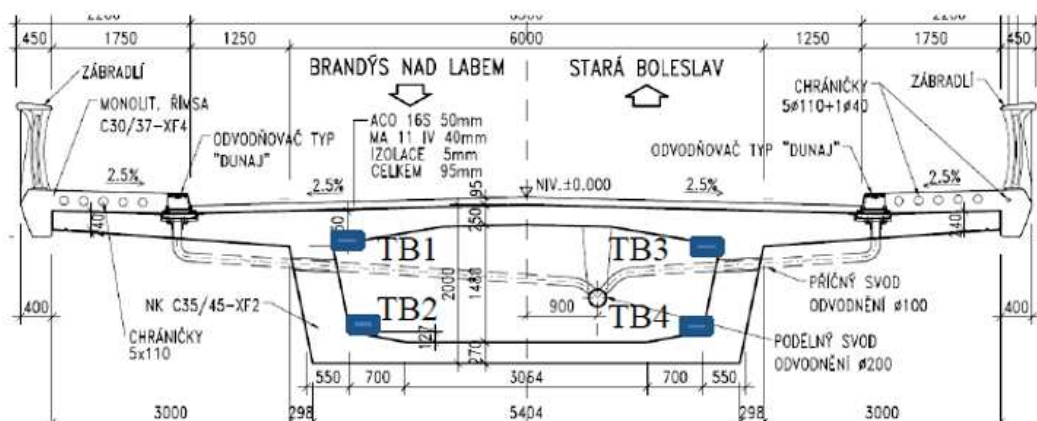
Jedná se o symetrický most, tudíž průřez TA a TC jsou shodné, proto bude měření probíhat jen v průřezu TA a dále ve středu mostu v průřezu TB. Řez TA je zobrazen na obr. 3, řez TB na obr. 4. V každém z těchto průřezů budou instalovány statické senzory poměrného přetvoření v místech uvedených na obr. 3 (TA1 – TA4), respektive obr. 4 (TB1 – TB4). Jedná se o teplotně kompenzované senzory, které budou měřit mechanické deformace v podélném směru. Obrázek tahového senzoru je na obr. 5. Samotné kotvení do mostní konstrukce bude probíhat pomocí závitových tyčí. Do mostní konstrukce budou vyvrtány díry o průměru 10 mm, 80 mm hluboké. Do těchto děr budou zafixovány závitové tyče o průměru 8 mm. Fixace bude provedena pomocí chemické kotvy (např. Fischer FIS HB). Závitové tyče budou vyčnívat nad povrch 30 mm. Sensor bude následně na takto připravené pole šteftů nasazený a dotažený pomocí pojistných matic M8 s pérovou podložkou.

### Řez A-A:

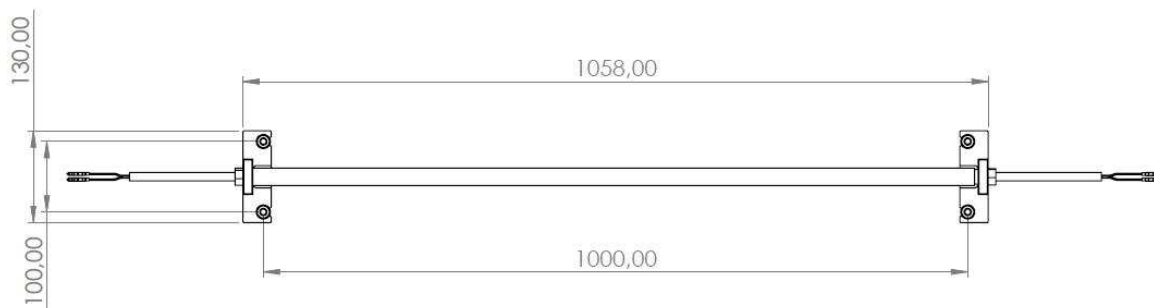


Obr 3.: Řez mostu TA

### Řez B-B:

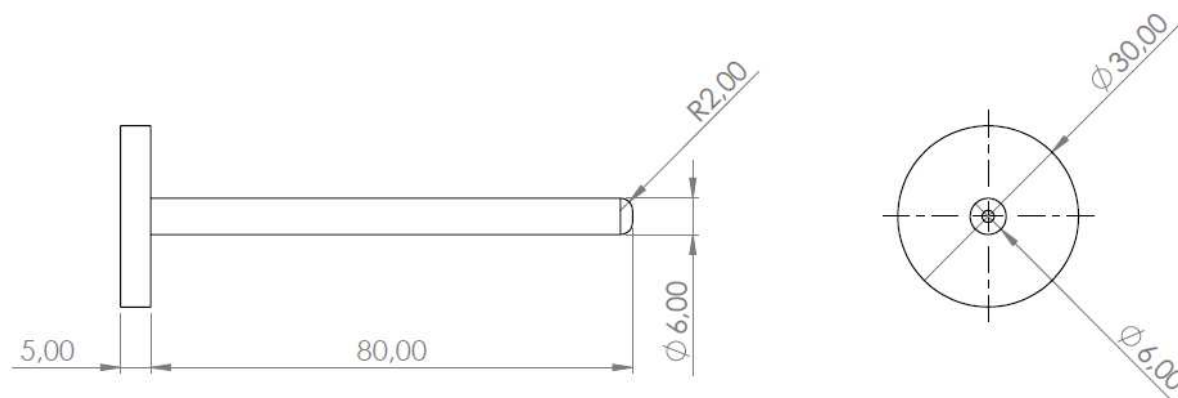


Obr 4.: Řez mostu TB



Obr. 5: Výkres tahového senzoru.

Ve stejných bodech jako tahové senzory budou umístěny i teplotní senzory, sloužící pro měření teploty uvnitř betonové konstrukce. Teplotní senzor je na obr. 6. Jímky teplotních senzorů budou zasunuty do vyvrtaných otvorů o průměru 6 mm do hloubky 80 mm.



Obr. 6: Výkres teplotního senzoru

Posledním typem senzorů je dynamický tahový senzor, sloužící pro monitorování rychlých změn deformace způsobené dopravou případně náhlými změnami v mostní konstrukci. Tyto senzory budou instalovány dva, a to v bodech TB2 a TB4, instalace bude provedena stejným způsobem jako u tahových statických senzorů.

Most bude celkově osazen 20-ti senzory, které budou dávat komplexní informace o stavu mostu a jeho dlouhodobém vývoji. Níže je uveden celkový rozpis senzorů:

- Tahové senzory pro statické měření v podélném směru
  - Řez A: 4 senzory (TA1, TA2, TA3, TA4).
  - Řez B: 4 senzory (TB1, TB2, TB3, TB4).
  - Současné měření teploty na povrchu senzoru (tzn. uvnitř mostové komory) ve všech měřících bodech.
  - Celkem: 8 senzorů.
  - Měřicí rozsah: 4000  $\mu\epsilon$  (micro strain),  $\pm 2000 \mu\epsilon$ .
  - Měřicí perioda 3,5 s.
- Tahové senzory pro dynamické měření v podélném směru
  - Řez B: 2 senzory (TB2, TB4).
  - Celkem: 2 senzory.
  - Měřicí rozsah: 4000  $\mu\epsilon$  (micro strain),  $\pm 2000 \mu\epsilon$ .
  - Měřicí frekvence 5 kHz.
- Senzory podélného posunu ložisek – displacement
  - Ložiska TL1 a TL4, měření posunu mostovky vůči závěrné zídce.
  - Celkem: 2 senzory.
  - Měřicí rozsah:  $\pm 5$  cm (reálný posun léto/zima 10 cm při délce 100 m).
  - Měřicí perioda 3,5 s.
  - Pro pomalé statické měření bude stačit vzorky ukládat po delších časových úsecích, např. 2 x za den.

- Sensory měření teploty
  - Měření teploty v hloubce 8 cm uvnitř komory mostu.
  - Rozmístění teplotních senzorů shodné jako pro tahové senzory, tj. 4 senzory (TA1, TA2, TA3, TA4) a 4 senzory (TB1, TB2, TB3, TB4).
  - Celkem: 8 senzorů.
  - Měřicí rozsah  $-30^{\circ}\text{C}$  až  $+60^{\circ}\text{C}$ .
  - Měřicí perioda 3,5 s.

Optické kabely od senzorů budou přivedeny do kovových boxů AL8000-S4 (viz obr. 3), pro každé měřicí stanoviště jeden, kde budou propojena s přívodními optickými kabely. Prostup do krabice bude řešen pomocí průchodky PG9. Mostní senzory musí být opatřeny kalibrací od autorizované organizace.



Obr. 7: Propojovací box AL8000-S4.

Propojovací boxy budou upevněny ve 4 bodech, pomocí hmoždin. Bude třeba vyvrtat 4 otvory o průměru 8 mm, 50 mm hluboké. Každý propojovací box by měl být umístěn do 5 metrů od měřicího stanoviště (tzn. TA a TB).

Propojení boxů s hlavním rozvaděčem instalovaným na mostní podpěře bude realizováno pomocí venkovních armovaných optických kabelů A-D(2ZN)2YT12E9/125. Mezi rozvaděčem a vnitřním prostorem mostu budou tyto kabely navíc chráněny flexibilní kovovou hadicí FHF – 011 (viz obr. 8). Tato hadice bude na stěnu mostu uchycena pomocí HSC příchytěk s pryžovou ochranou. Rozměr hadice je 11,0x15,6 mm. HSC příchytky budou na mostní stěnu chyceny pomocí 6 mm hmoždin, pro které bude třeba vyvrtat otvory. Rozestupy příchytěk cca 1 m. Prostup do rozvaděče opět pomocí průchodky PG9. Ochranná hadice i průchodky jsou prachu i vodu těsné. Navíc dostatečně ochrání optický kabel před případnými vandaly. V dutině mostu budou dále pokračovat samotné optické kabely, které jsou vysoce odolné vůči povětrnostním vlivům, mechanickému namáhání a hlodavcům. Tyto dva kabely budou volně ložené.



Obr. 8: FHF – 11 - UV odolná chránička pro venkovní použití



Obr. 9: HSC příchytka s pryžovou ochranou

Venkovní rozvaděč bude uchycen na mostní podpěře pomocí ortogonální konzoly. Výkresová dokumentace rozvaděče je přiložena samostatně. Rozvaděč bude instalovaný venkovní, s krytím minimálně IP54, je o rozměru 16U s rozměry 800 x 600 x 500 mm (v x š x h). Hmotnost samotného rozvaděče je 56 kg, hmotnost klimatizace 21 kg, hmotnost instalovaných technologií je přibližně 50 kg (přibližně 30 kg váží záložní UPS), tzn. Celková hmotnost rozvaděče včetně technologií bude do 150 kg. Proto bude nutné konzolu rozvaděče řádně připevnit, v ideálním případě opět pomocí chemické kotvy a závitových tyčí. Tyto spoje dosahují extrémních pevností.