

# Automatický monitoring

ZS 2021/2022

154ZAIG

Braun

- **System automatického monitoringu se skládá ze tří základních komponent:**

- měřických senzorů s velkou odolností a spolehlivostí,
- komunikačních systémů a
- softwaru pro ovládání senzorů, sběr dat a analýzy.

- **Zejména ve dvou oblastech**

- Geotechnický monitoring
- Monitoring stavebních konstrukcí

- **Geotechnický monitoring (GTM)**

- Monitoring je chápán jako kontrola a sledování stavu sesuvu v čase. **Jeho činností se zjišťují zvláště změny rychlosti pohybu sesuvu, změny geometrie a změny mechanických a fyzikálních vlastností v zóně sesouvání.** V případě, že byl sesuv sanován, sleduje se funkčnost použitých sanačních prvků a případná nutnost jejich údržby. Monitoring je dlouhodobý proces a trvá mnohdy až desítky let.

- GTM je souhrnem činností umožňujících sledovat vývoj mezi nově budovaným objektem a okolním horninovým prostředím v čase a prostoru a stanovit prognózu chování systému v budoucnosti. Geotechnickým monitoringem lze předejít velkým poškozením (násypů, stěn, svahů, přehrad, podzemních staveb) v budoucnu.

- **Monitoring stavebních konstrukcí**
- **Cílem monitoringu stavebních objektů a jejich konstrukčních částí je poskytování informací o velikosti změn a rychlosti jejich vývoje.** Tyto údaje jsou velice důležité z hlediska návrhu opatření k zastavení nežádoucích jevů, obnovení funkční spolehlivosti a bezpečnosti objektu a k předpovědi jeho dalšího chování. Měřením posunů je umožněno porovnávat skutečné posuny a přetvoření konstrukcí objektu s teoretickými předpokládanými hodnotami a ověřovat jejich správnost. Získáváme tak podklady k posouzení chování základových půd zatížených objektem a můžeme prohlubovat teoretické znalosti o vlastnostech podloží a působení objektu na okolí. **Zásady a požadavky na toto měření upravuje norma ČSN 73 0405.**

- **Monitoring stavebních konstrukcí**

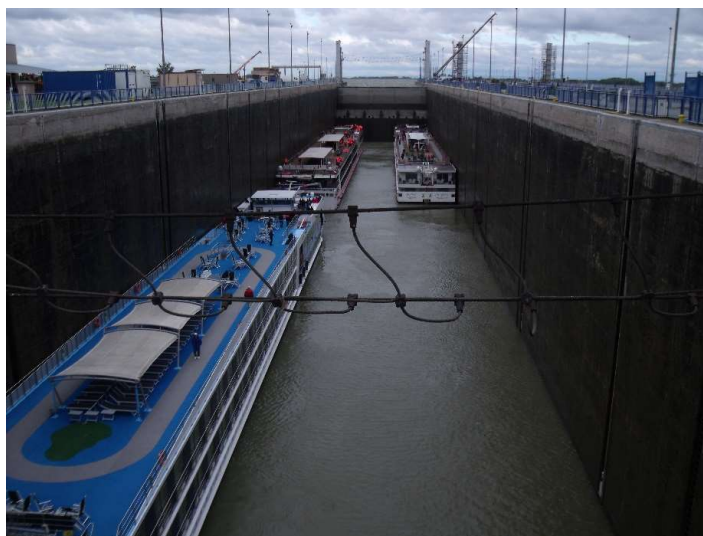
- U staveb mimořádného významu se měření vykonává nepřetržitě a zejména v charakteristických provozních podmínkách. Nejdůležitější je zaměření základní etapy (nultá etapa), ke které jsou vyhodnocovány hodnoty posunů a deformací pozorovaných bodů, zjištěných při etapových měřeních.
- **Pozemní stavby** – měření sedání základů objektů, nosných konstrukcí, naklonění budov a tvarových změn přilehlého území vlivem výstavby nového objektu
- **Mostní objekty** – měření sedání základů podpěrných konstrukcí, měření vodorovných posunů podpor a hlavních nosných konstrukcí
- **Vodohospodářská díla** – sledování přehrad, hrází, apod., předmětem měření jsou deformace přehradových těles, náklonů objektů, vodorovných posunů objektů aj.
- **Podzemní stavby** – monitoring podkopených území a okolního prostředí při výstavbě pro zjištění účinků podkopání na deformace zemského povrchu a stavební objekty.
- **Důlní díla** – sledování otevřených jam a hlubinných dolů

- **Automatický monitoring**

- **Kombinace geodetických a geotechnických metod, bez vzájemného propojení výsledky nedávají smysl**

- Řízení monitoringu se uskutečňuje v kancelářském prostředí, které je tvořeno personálními a technickými prostředky. Dochází zde ke sběru dat, jejich skladování a zpracování. Vyhodnocené měření je poté připraveno pro prezentaci výsledků, které jsou předány dalším účastníkům výstavby. Kancelář je vybavena centrálním počítačem s přístupem k internetu pro ukládání a archivaci dat. Jsou-li při měření zjištěny hodnoty posunů, které překračují varovné nebo havarijní stavy, je možné nastavení zasílání SMS zpráv, popřípadě e-mailů vybraným pracovníkům. Pokud tento případ nastane, je nutné neprodleně posoudit vzniklou situaci a předložit návrh na vyhlášení varovného stavu a přijetí příslušných opatření.

# • Praktické instalace automatického monitoringu





- **Praktické instalace automatického monitoringu**





- **Měřické senzory**

- Robotické totální stanice
- GNSS přijímače
- Automatické nivelační přístroje

- Trhlinoměry

Obr. 6.1.1.3.1a Schéma trhlinoměru (Kořínek, Aldorf, 1993)



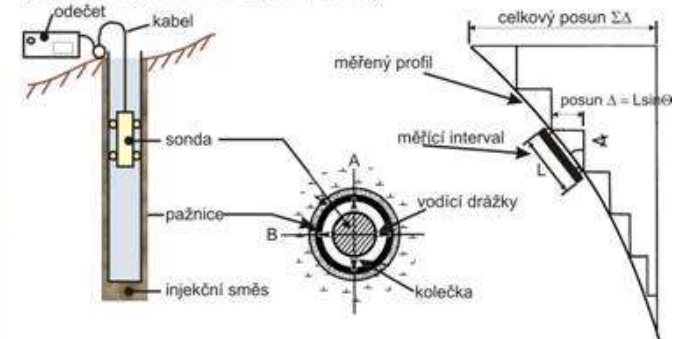
Obr. 6.1.1.3.1b Trhlinoměr D313 pracující na elektrickém principu (Sisgeo, 2003)



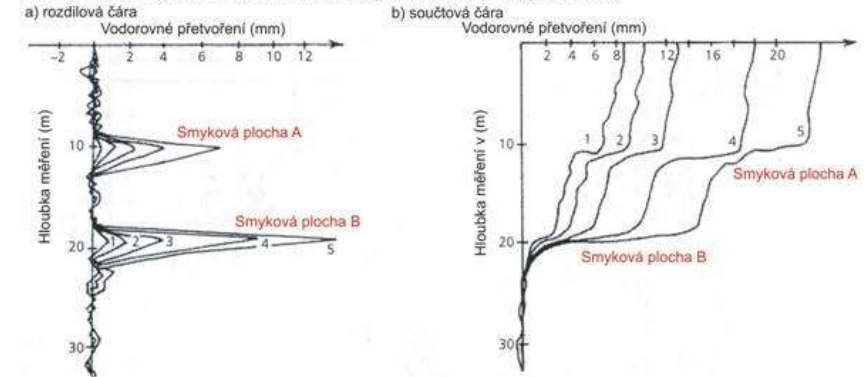
Obr. 6.1.2.1.a Příklad inklinometrické sondy (Sisgeo, 2003)



Obr. 6.1.2.1.b Princip měření inklinometrickou sondou (upraveno podle Rozsypala, 2001)



Obr. 6.1.2.1.2 Vyhodnocení inklinometrických měření (Rozsypal, 2001)

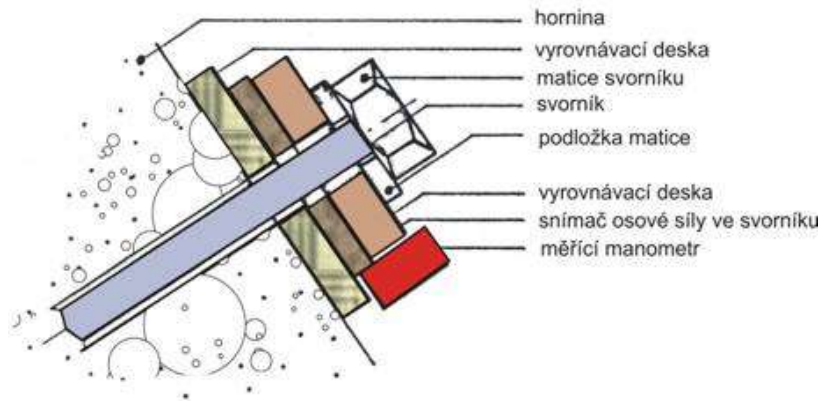


- Inklinometry

- **Měřické senzory**

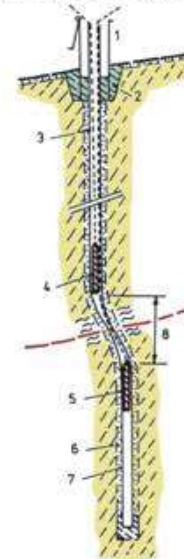
- Dynamometry u opěrných zdí (tlak zeminy)

Obr. 6.2.1 Schéma dynamometru (Kořínek, Aldorf, 1993)

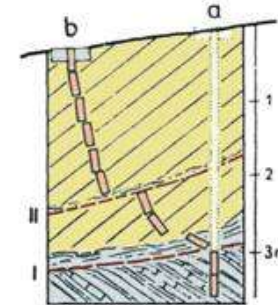


- Průchodoměry
- Náklonoměry
- Hydrogeologické vrty
- Meteosenzory

Obr. 6.1.2.4.1 Příklad zjišťování aktivní smykové plochy průchodoměry (Záruba, Mencl, 1987)



Obr. 6.1.2.4.2 Příklad posunutí cihel na smykové ploše (Záruba, Mencl, 1987)



a - původní poloha cihel, b - posunutá poloha po znovuotevření cihel

1 - vrt, 2 - plastická ochranná trubka, 3 - měřící průchodoměry, 4 - závěsná lanka, 5 - pískový zásyp, 6 - krajní polohy průchodoměru při ohnutí trubky při pohybu podél smykové plochy

- **Softwarová řešení**

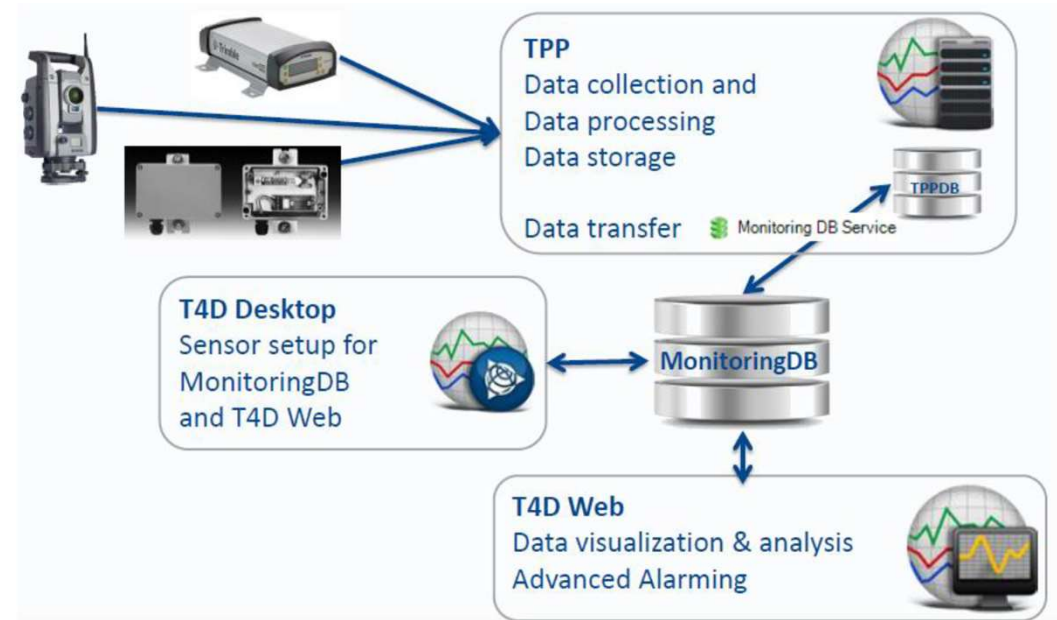
- interaktivní databázový systém sloužící pro ukládání, vyhodnocování a sdílení datových souborů s výsledky geodetických a geotechnických měření při provádění geotechnického monitoringu staveb.

- **VÝHODY**

- podporuje číselný vstup měřených hodnot a dalších informací (dokumenty, rastry) různých formátů. Provádí okamžité vyhodnocení odchylek a jejich vizualizace pomocí tabulek a přehledných grafů.
- okamžitý přístup oprávněných uživatelů k uloženým datům přes webový portál (žádné instalace), prezentace výsledků měření v libovolném časovém úseku, archivace všech vložených dat

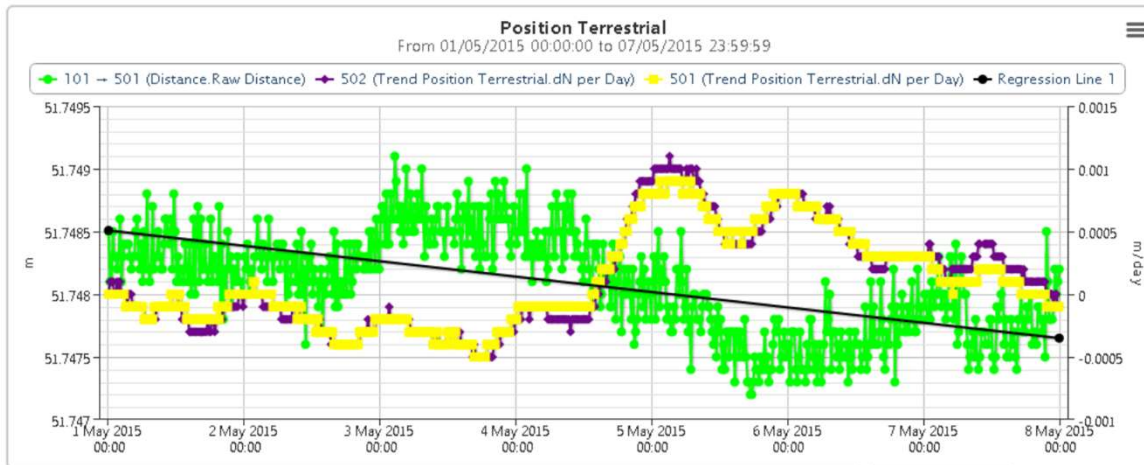
- **Softwarová řešení**

- Leica GeoMoS
- Trimble 4D Control
- Cubula
- SG Geotechnika
- ...



# • Výstupy monitoringu

Regression and Exclusion   Adjust Date Range



Start Live Update

