



Katedra geotechniky a podzemního stavitelství

Geotechnický monitoring – učební texty, přednášky
Monitoring sedání

doc. RNDr. Eva Hrubešová, Ph.D.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace studijního oboru Geotechnika CZ.1.07/2.2.00/28.0009.
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

9. Monitoring sedání

Za účelem monitoringu sedání lze využít různé typy monitorovacích zařízení fungujících na rozdílných principech monitoringu. Mezi základní monitorovací postupy patří:

- geodetické metody (kap. 9.1)
- extenzometrická měření (kap. 7.)
- měření s využitím horizontálních inklinometrů (kap. 9.2)
- Gleitmikrometry (kap. 8.)
- Trivec (kap. 8.)
- hydrostatická nivelace (kap. 9.3)
- elektrický snímač sedání (kap. 9.4)

9.1 Geodetické metody

Geodetické metody patří mezi nejobvyklejší způsob monitoringu posuvů na povrchu terénu, kdy jsou sledovány polohové změny sítě stabilizovaných bodů. Nezbytnou podmínkou objektivitu a spolehlivosti výsledků tohoto typu monitoringu je důsledná stabilizace sledovaných bodů, aby nedocházelo ke zkreslování výsledků měření povrchovými objemovými změnami horninového masívu (teplotní výkyvy, vysychání, promrzání apod.). Mezi nejčastěji používané geodetické metody patří klasická nivelace a měření totálními optickými stanicemi.



Obr. 9.1 - Geodetická automatická monitorovací stanice – Doly Nástup Tušimice
(foto: Ing. Větrovský, Ph.D.)

9.2 Horizontální inklinometr

Horizontální inklinometr je tvořen modifikovanou inklinometrickou sondou pracující analogicky jako klasický inklinometr na principu elektronického kyvadla. Sonda je v tomto případě protahována horizontálně uloženou pažnicí s vodícími drážkami a je proměřován úklon od horizontály. Na základě tohoto vyhodnoceného úklonu je pak přepočítávána hodnota sedání.



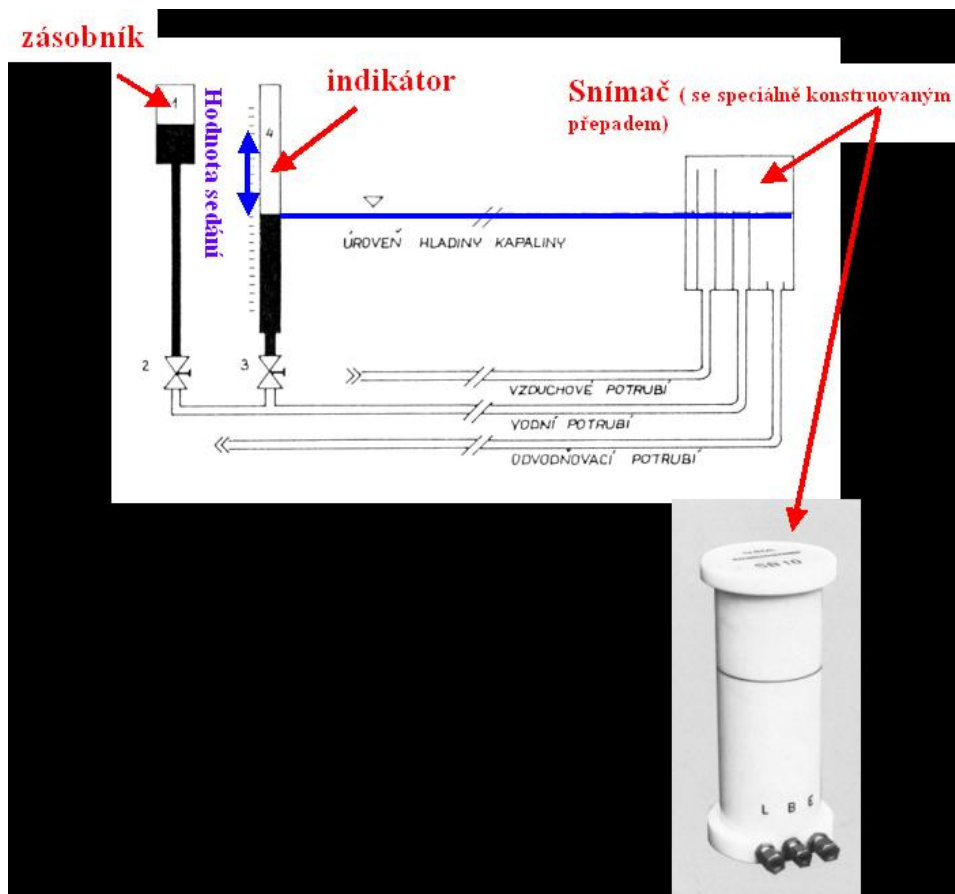
Obr. 9.2 - Horizontální inklinometrická sonda Geokon (katedrální foto)

9.3 Hydrostatická nivelace

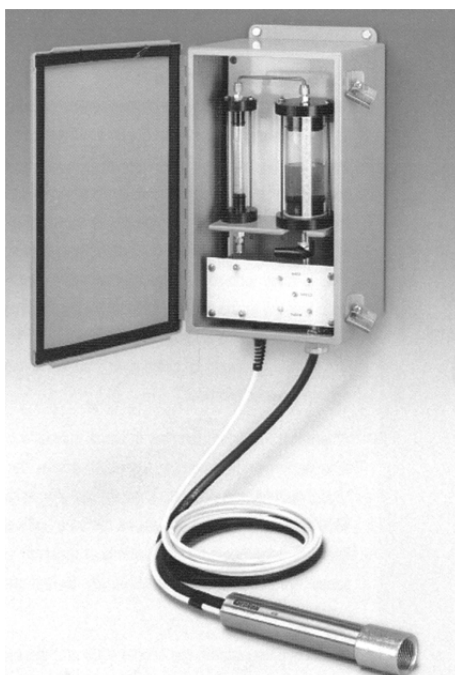
Jedná se o zařízení pracující na principu spojených nádob, které jsou umístěny na různých místech monitorovaného terénu popř. konstrukce. Nádoby jsou vzájemně propojeny trubkami nebo hadicemi, které umožňují vzájemný pohyb a které jsou naplněny vodou (bez vzduchových bublin). Jedna ze spojitých nádob (tzv. referenční) je umístěna na stabilním místě nebo je sledována geodeticky, druhá nádoba se speciálně konstruovaným přepladem se pohybuje společně s prostředím, na němž je umístěna. Změna výšky hladiny vody v referenční nádobě určuje hodnotu sedání.

Kromě samotné referenční nádoby může být v identickém stabilním místě umístěn zásobník, který je v době měření uzavřen ventilem (netvoří tedy spojené nádoby), přičemž hodnota sedání je pak dána rozdílem hladin mezi zásobníkem a referenční nádobou.

Hydrostatická nivelace se často uplatňuje při monitoringu průběhu sedání pod násypy. Do podloží násypu se před zahájením sypání osadí vodorovná pažnice, kterou je pak protahována samotná měřící sonda s tlakovou buňkou. Měří se změny tlaku vůči referenčnímu bodu, který je umístěn na jedné straně pažnice.



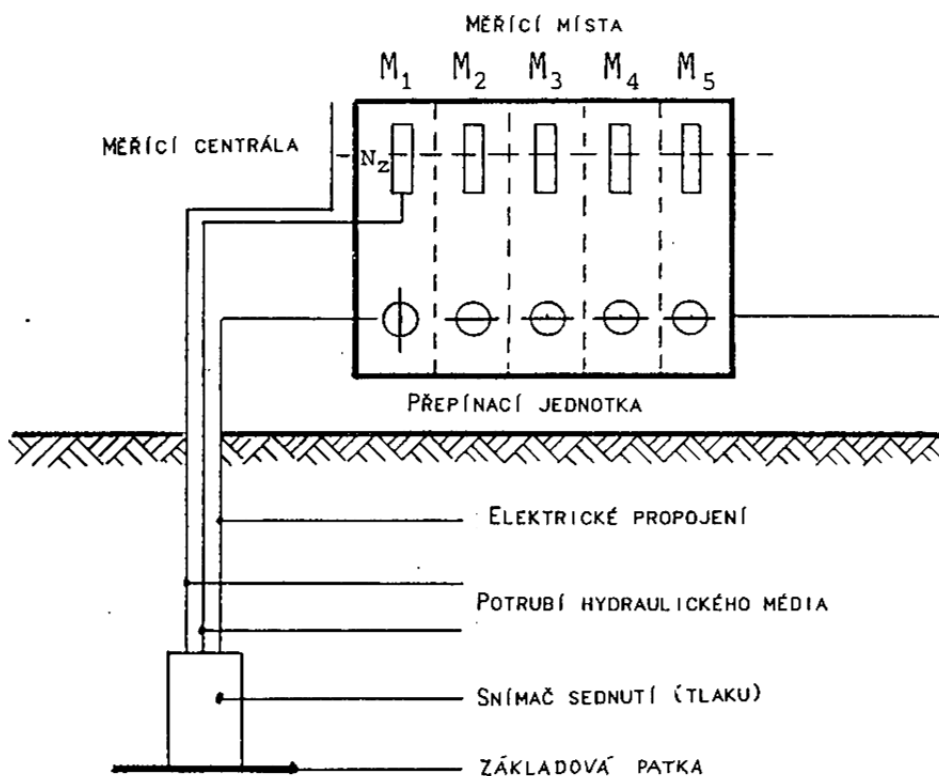
Obr. 9.3 - Schéma hydrostatické nivelace



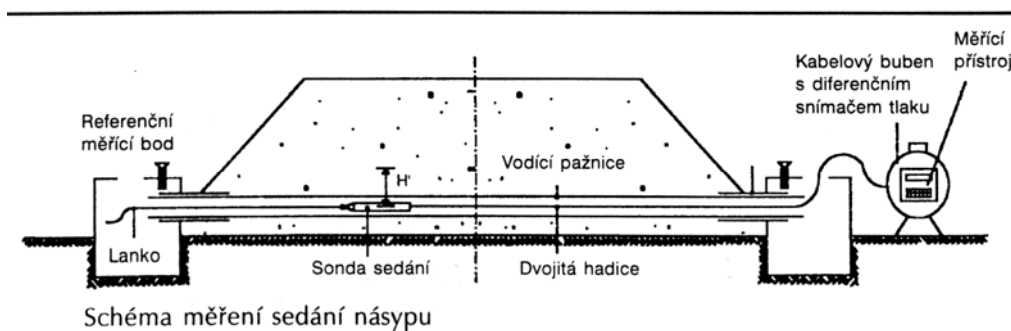
Obr. 9.4 - Hydrostatická nivelace Geokon (zdroj:www.geokon.cz)

9.4 Elektrický snímač sedání

Elektrický snímač sedání je tvořen snímačem tlaku, který je potrubím z umělé hmoty plněn kapalinou a měřicí centrálou, instalovanou na stabilním místě (nebo sledovanou nivelací). Při sedání snímače dochází při konstantní výšce hladiny v měřicí centrále ke změně tlaku kapaliny. Tato změna tlaku je měřena a přepočítávána na hodnotu sedání.



Obr. 9.5 - Schéma elektrického snímače sedání



Obr. 9.6 - Monitoring sedání pod násypem s využitím monitorovací sondy firmy Gloetzel