

Časť 1: Geodetické práce – meranie deformácií vodných stavieb pre potreby TBD – Odštepny závod Bratislava

Predmetom verejného obstarávania je zabezpečenie realizácie vopred pravidelných dlhodobop plánovaných meraní na vodných stavbách v územnom obvode SLOVENSKEHO VODOHOSPODÁRSKEHO PODNIKU, štátneho podniku, Odštepneho závodu Bratislava, ktoré je nevyhnutné vykonať pre potreby vyhodnocovania technicko-bezpečnostného dohľadu. Predmetom verejného obstarávania je aj zabezpečenie realizácie nielen vopred dlhodobop plánovaných meraní na vodných stavbách, ale aj požiadavka na realizáciu kontrolných meraní vodorovných a zvislých posunov na vodných stavbách aj mimo vopred naplánovaných termínov merania uvedených v Prílohe podľa bodu 16.12.1 Zmluvy - Rozsah a termín merania objektov kategorizovaných vodných stavieb a to v prípade vodných stavieb I. a II. kategórie najmä na základe posúdenia (porovnania) výsledkov meraní a odborného stanoviska vydaného hlavným zamestnancom technicko-bezpečnostného dohľadu poverenej organizácie a v prípade vodných stavieb III. a IV. kategórie najmä na základe posúdenia (porovnania) výsledkov meraní a odborného stanoviska hlavného zamestnanca technicko-bezpečnostného dohľadu správcu vodnej stavby.

Jedná sa o merania deformácií vodných stavieb a to meranie vodorovných posunov pozorovaných objektov a meranie zvislých posunov pozorovaných objektov na vodných stavbách I. a II. kategórie. Meranie je potrebné vykonať metódou veľmi presnej nivelácie s predpísanými prístrojmi a meračskými pomôckami, ktoré nie sú bežným geodetickým vybavením. Vyžadované sú výlučne invarové nivelačné laty. Pre dosiahnutie relevantných výsledkov meraní vodorovných a zvislých posunov vzťažných a pozorovaných bodov na vodných stavbách, s vysokou výpovednou hodnotou, je nevyhnutné dodržať rovnaký spôsob spracovania a vyhodnotenia meraní v kontinuite časového radu s predchádzajúcimi rokmi. Technicko - bezpečnostný dohľad (ďalej len „TBD“) na vodných stavbách v správe Slovenského vodohospodárskeho podniku š. p. je zabezpečovaný podľa ustanovení Zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) a ustanovení Vyhlášky MŽP SR č. 119/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výkone odborného technicko-bezpečnostného dohľadu nad vodnými stavbami a o výkone technicko-bezpečnostného dozoru.

V zmysle vyššie uvedených legislatívnych noriem je TBD zabezpečovaný na vodných stavbách I., II., III. a IV. kategórie. Rozsah dohľadu, t.j. druh a periodicita meraní, spôsob spracovania dát a termíny sú pre každú vodnú stavbu samostatne predpísané Programom dohľadu. Program dohľadu stanovuje povinnosti, ktoré je potrebné dodržiavať pre zisťovanie technického stavu vodnej stavby, ktorých zmena by mohla mať vplyv na bezpečnosť vodnej stavby. Program TBD pre každú kategorizovanú vodnú stavbu stanovuje druh a početnosť merania javov a skutočností, ktoré sú dôležitým podkladom pri sledovaní a vyhodnocovaní výškových zmien - deformačných procesov na betónových, murovaných a sypaných objektoch vodných stavieb. Geodetické práce – meranie deformácií vodných stavieb, ktoré sa vykonávajú v zmysle Programov dohľadu v rámci TBD, slúžia ako podklad pre celkové zhodnotenie bezpečnosti vodnej stavby.

Merania vodorovných a zvislých posunov vzťažných a pozorovaných bodov na vodných stavbách sa musia realizovať tak, aby bol dodržaný rovnaký spôsob spracovania a vyhodnocovania meraní vo všetkých etapách z dôvodu, aby bolo možné jednotlivé etapy merania objektívne porovnávať a robiť z nich virohodnú interpretáciu. Na presnosť meraných javov majú vplyv napr. klimatické podmienky, zaťaženie nádrže, preto je potrebné, aby jednotlivé merania boli viazané k rovnakým vonkajším vplyvom ktoré by mohli ovplyvniť presnosť merania.

MERANIE VODOROVNÝCH POSUNOV POZOROVANÝCH OBJEKTŮV

Faktory, ktoré treba brať do úvahy pri meraní a vyhodnotení:

- výber meracích prístrojov a použitých meračských pomôcok
- optimálne zameranie vzťažných a pozorovaných bodov v zmysle observačného plánu,
- predpísaný spôsob vyrovnania siete (použitie špecializovaných programov)

Meracie prístroje a zameranie siete bodov

Na meranie treba použiť prístroje, ktoré spĺňajú požiadavky stanovené normou STN 730405, a s ktorými je možné dosiahnuť presnosť nameraného posunu vzhľadom na projektantom vodnej stavby alebo osobou odborne

spôsobilou pre výkon technicko-bezpečnostného dohľadu stanovené očakávané posuny a kritické hodnoty posunov. Meranie treba vykonávať z vhodne stabilizovaných bodov (observačných pilierov) na body, ktoré sú dostatočne stabilizované, resp. signalizované. Meranie vykonávať zameraním a vyrovnaním osnovy smerov a dĺžok zo vzťažných bodov, resp. observačných pilierov. Meranie je potrebné vykonať z dostatočného množstva vzťažných bodov s dostatočným počtom nadbytočných meraní, aby bolo možné sieť vyrovnať MNŠ.

Spôsob vyrovnania siete

Lokálnu sieť vodnej stavby vyrovnávať využitím regresného lineárneho modelu metódou najmenších štvorcov (MNŠ). Vzhľadom na zameranie osnovy smerov a dĺžok je vhodné použiť 2. regresný lineárny model (vyrovnávanie sprostredkujúcich meraní), pričom je možné v modeli zadefinovať aj známe podmienky s využitím MNŠ, ktorá dáva optimálne výsledky (je možné použiť aj inú metódu, napr. metóda robustných odhadov).

Keďže ide o etapové meranie s cieľom určiť vodorovné posuny je potrebné predmetnú sieť bodov vyrovnať v dvoch etapách. V prvej etape vyrovnávať sieť, pozostávajúcu zo vzťažných bodov. Vyrovnávať ju ako voľnú sieť MNŠ, ktorá sa má počítať na jej ťažisko. Je pritom potrebné zohľadniť možný pohyb všetkých vzťažných bodov. V druhej etape vyrovnať sieť vzťažných a pozorovaných bodov spolu, pričom treba použiť model bezväzbovej siete (fixovaný jeden vzťažný bod a orientácia - výber bodov s najmenším posunom). V druhej etape do výpočtu vstupujú súradnice vzťažných bodov, vypočítané v prvej etape. Treba brať na zreteľ, že vo výpočte ide o linearizáciu vzťahov Taylorovým radom, v ktorom sú zanedbávané vyššie členy. Je možné použiť aj výpočet pozorovaných bodov pomocou rájónu, ale je nevyhnutné, aby každý pozorovaný bod bol zameraný z viacerých vzťažných bodov.

MERANIE ZVISLÝCH POSUNOV POZOROVANÝCH OBJEKTOV

Meracie prístroje a metódy merania

Meranie je potrebné vykonávať metódou veľmi presnej nivelácie s predpísanými prístrojmi a meračskými pomôckami. Vyžadované sú výlučne invarové nivelačné laty! Pri meraní je potrebné dodržať spôsob a postup merania z predchádzajúceho etapového merania.

Spôsob vyrovnania siete

Spracovanie výsledkov nivelačných meraní vykonávať prostredníctvom druhého regresného lineárneho modelu. Metóda spracovania je založená na združené efektívnom a nevychýlenom odhade parametrov nivelačnej siete, generujúcom v zmysle teórie metódy najmenších štvorcov, optimálne výsledky. Vyžaduje sa používanie výhradne metódy spracovania formou voľnej siete, kde výšky vzťažných bodov sú náhodné veličiny, ktoré sa môžu zmeniť a ich nepresnosť sa pre určované body rešpektuje.

Predmetné geodetické práce na vodohospodárskych stavbách požadujeme realizovať v zmysle § 34 vyhlášky Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky č. 300/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov. Pri výkone týchto prác tiež požadujeme dodržiavať metodiku merania vodorovných a zvislých posunov.

Odovzdávaný elaborát v ktorom budú spracované výsledky meraní pre každú vodnú stavbu samostatne bude obsahovať:

- a) technickú správu,
- b) definíciu a realizáciu vzťažného systému a jeho vzťah k záväzným geodetickým systémom,
- c) situáciu rozmiestnenia vzťažných a pozorovaných bodov objektu, vrátane observačného plánu,
- d) zoznam súradníc a výšok vzťažných a pozorovaných bodov,
- e) relatívne charakteristiky presnosti pozorovaných bodov voči vzťažným bodom, stredné súradnicové chyby, v prípade viacetapových sietí aj kovariančnú maticu bodov,
- f) číselné a grafické znázornenie posunov a geodetickú interpretáciu výsledkov.

Príloha č. 1 súťažných podkladov
Opis predmetu zákazky

Opis predmetu zákazky

Rozsah a termín merania objektov kategorizovaných vodných stavieb, metódou veľmi presnej nivelácie pre jednotlivé vodné stavby.

OZ	Vodná stavba	Kat. TBD	druh merania	Rozsah merania (počet bodov)	Termín vykonania (mesiac/rok)				Poznámka
					2021	2022	2023	2024	
OZ Bratislava	VD Gabčíkovo	I.	PK- zvislé posuny	457 bodov	-	-	8/2023	8/2024	LHPK a PHPK (2 x 17 km), cca 100 km nivelácie
			PK - vodorovné posuny	236 +16 bodov	-	-	8/2023	8/2024	LHPK a PHPK (2 x 17 km)
			OK - zvislé posuny	60 bodov	-	-	6/2023	6/2024	LHOK (8,2 km), cca 12 km nivelácie
			Zdrž - zvislé posuny	439 bodov	-	-	8/2023	8/2024	LHZ (25,64 km), PHZ (10,4 km), SH (2,96 km), PHEBD (10,30km), cca 110 km nivelácie
	VS Brestovec	III.	zvislé posuny	49 bodov	-	-	6/2023	-	
			vodorovné posuny	16 bodov	-	-	6/2023	-	
	VS Kuchyňa	III.	zvislé posuny	31 bodov	-	-	6/2023	-	
			vodorovné posuny	15 bodov	-	-	6/2023	-	
	VS Kučišdorf	III.	zvislé posuny	15 bodov	-	-	6/2023	-	
			vodorovné posuny	12 bodov	-	-	6/2023	-	
	VS Vištuk	III.	zvislé posuny	29 bodov	-	-	-	6/2024	
			vodorovné posuny	21 bodov	-	-	-	6/2024	

PK- prírodná kanál

OK – odpadný kanál