

**GEFOS a.s. Kundratka 17, 180 82 Praha 8  
Středisko 511**

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Zaměření mocnosti dnových sedimentů na  
Vodním díle Skalka**

# Technická zpráva

**Zakázka: Zaměření mocnosti dnových sedimentů na vodním díle Skalka**

**Objednavatel : AQUATEST a.s.  
Geologická 4  
152 00 Praha 5**

**Zhotovitel: Gefos a.s.  
Středisko 511  
Kundratka 17  
180 82 Praha 8**

## Rozsah zpracování

Na základě objednávky, provedla firma Gefos a.s. středisko 511 geodetické zaměření vodního díla Skalka pod č.zakázky 151 545 zhotovitele, v rozsahu dodaných podkladů a technické specifikace:

- zaměření mocnosti dnových sedimentů na vodním díle Skalka

Práce a přípravy na zakázce začaly v listopadu 2010, avšak měřičská část a její zpracování bylo kvůli nepříznivým přírodním podmínkám (sníh, led, mráz, zvýšená rozvodněná hladina...) započato až na konci února 2011. Po celou dobu probíhal monitoring hladiny a byly objednavateli zasílány pravidelné reporty o stavu prací a přírodních podmínkách na zakázce objednavateli.

K zjištění stávajícího stavu dna nádrže a mocnosti sedimentů vodní nádrže Skalka bylo použito několik měřických metod. Metody byly navrženy tak, aby byl zajištěn maximální vypovídací výsledek. Celé měření bylo závislé na přírodních podmínkách, hloubce a částech vypuštěných na zimní hladinu a částech zatopených i při zimní hladině.

Jelikož určování objemů libovolných zemních těles je vlastně rozdíl dvou terénních ploch, musí se tedy vycházet z nějakého výchozího stavu. Za tento výchozí stav, byl vzat mapový podklad vzniklý před zatopením nádrže tzn. z roku 1951, který byl digitalizován. Druhým stavem bylo nové měření Vodního díla Skalka provedené v roce 2011.

První etapa byla provedena z těžce dostupných klasických výškopisných papírových map z roku 1951. Tyto mapy byly digitalizovány, následně vektorizovány, polohově natransformovány za pomoci známých bodů a následně byly znovu vygenerovány vrstevnice. Přesnost určení absolutní výšky takto vygenerovaných vrstevnic je dána zaprvé přesností samotných historických map. Směrodatnou odchylku určení absolutní výšky na těchto digitalizovaných podkladech je možno odhadnout hodnotou  $\delta_z \leq \pm 0,5 - 0,8$  m.

Druhá etapa, tzn. nové současné zaměření vodního díla Skalka byla provedena několika nejmodernějšími způsoby měřeními v České Republice. Metody měření byly omezeny zatopením poloviny dna Vodní nádrže Skalka a to i při upuštění vody na zimní hladinu a volným průtokem Ohře celou nádrží. Druhá etapa byla proto rozdělena na dvě části – zatopenou část od přehrady do cca. poloviny nádrže a na nezatopenou část vzniklou upuštěním vody.

Zatopená část nádrže byla skenována speciální měřicí lodí, která byla vybavena 2 ultrazvukovými vysílači (echolot) určenými pro měření hloubky dna a mocnosti sedimentů. První vysílač má frekvenci měření 200 kHz pro hloubku až do 200 metrů a druhý vysílač má frekvenci měření 24 kHz pro sedimenty s možností určit mocnost sedimentů až 20 metrů celkově hlubokých. Pro určení polohy lodě v každém okamžiku slouží dvojice přijímačů GNSS (jeden přijímač je umístěn na předem definovaném referenčním bodu v blízkosti lokality a prostřednictvím radiomodemu vysílá korekční data druhému přijímači, který je umístěn na lodi. Eliminace chyb měření způsobený proudící vodou (náklon a trim) provádí přístroj Gyrotrack. Pořízená data v souřadnicích x, y, z, jsou transformována do souřadnicového systému S-JTSK.

Parametry echolotu jsou následující:

- minimální hloubka měření je 1 metr
- maximální hloubka měření je 200 metrů
- maximální hloubka sedimentů pod dnem 20 metrů
- Přesnost měření hloubky je 0.02 metru + 0,2 % rozsahu
- Přesnost určení polohy je 25cm.

Druhá, nezatopená část Vodní nádrže Skalka byla měřena kombinací dvou geodetických metod měření. Část byla změřena klasicky, totální stanicí Leica TC 1205 s přesností, vzhledem k použitému bodovému poli,  $\sigma_{XY} \leq 0,14$  m a

$\sigma_Z \leq 0,20$  m a dále přístrojem GNSS Leica TC 1200 se stejnou výslednou přesností.

Dále byl k měření použit pozemní laserový skener Leica HDS 3000 s dosahem měření v ideálních podmínkách 150-200 metrů se sběrem bodů 6000 bodů/sekunda. Průměrný bodový rastr měření byl zvolen 20 x 20cm. Vlastní přesnost skeneru na dobře identifikovatelné body je udávána apriorní směrodatnou odchylkou prostorového určení bodu  $\sigma \leq 6$  mm, což představuje směrodatnou odchylku v jedné souřadnici  $\sigma_x \leq 2,5$  mm a v rovině  $\sigma_p \leq 4$  mm. V daném případě, s ohledem na charakter měřených bodů (dno nádrže = bahno) a způsob připojení do jednotného systému, je výsledná přesnost minimálně stejná, resp. větší než u výše uvedených klasických metod.

V tomto území - nezatopená část, byly navíc ještě prováděny zkušební odpichy ocelovou tyčí k zjištění mocnosti sedimentů porovnáním nalezeného tvrdého dna s daty získanými z mapových podkladů z roku 1951.

Pro obě etapy, dno z roku 1951 a roku 2011 byl vytvořen vrstevnicový plán dna vodní nádrže. Při jeho tvorbě se využily data zjištěná zkušebními odpichy a měření mocnosti sedimentu ze sondážní lodě. Z těchto dat byly vytvořeny dva digitální modely terénu a následně byly vytvořeny příčné profily Vodní nádrže Skalka po 50 metrech, kde je znázorněna mocnost sedimentů. Profily jsou vytvořeny v měřítku 1:10/1.

V zatopené části v zúženém profilu od přehrady k břichu vodní nádrže mají vrstevnice a grid bodů z roku 1951 pouze informativní charakter (byly vytvořeny z podkladů 5m vrstevnic) a proto v této části zobrazují mocnost sedimentů vrstevnice dna a vrstevnice dna bez sedimentů vytvořené ze skenovací lodě.

Dále byly vytvořeny seznamy souřadnic a výkresy bodové sítě 5x5 metrů pro podklady z roku 1951 a výsledné zaměření z roku 2011.

Všechna data jsou uložena v obecných CAD formátech tzn. \*.dgn a \*.dwg a součástí výstupu jsou i \*.txt souřadnic všech měřených bodů a \*.xls kontrolních odpichů..

Souřadnicový systém:	S-JTSK
Výškový systém:	Bpv
Datum zpracování:	29.11.2010 – 30.3.2011
Vyhodnotil a zpracoval:	Bc. Jakub Karas

### Archivace a výstupy

Výsledná data byla uložena na DVD s následující strukturou:

BODY.....	*.txt
BODOVÝ GRID.....	*.txt *.dgn *.dwg
FOTODOKUMENTACE .....	*.jpg
PROFILY .....	*.dgn *.dwg
TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	*.doc *.pdf
VRSTEVNICE .....	*.dgn *.dwg
ZKUŠEBNÍ VRTY .....	*.xls *.txt

V Praze dne 30.3. 2011

Bc. Jakub Karas  
projektový manažer  
Gefos a.s.