

**Poptávka služeb „Zajištění hydrodynamických zkoušek na vrtu SM-2  
v lokalitě Ševarlije – Dobož, Bosna a Hercegovina“  
Technické zadání vč. přílohy I.**

**Technické zadání:**

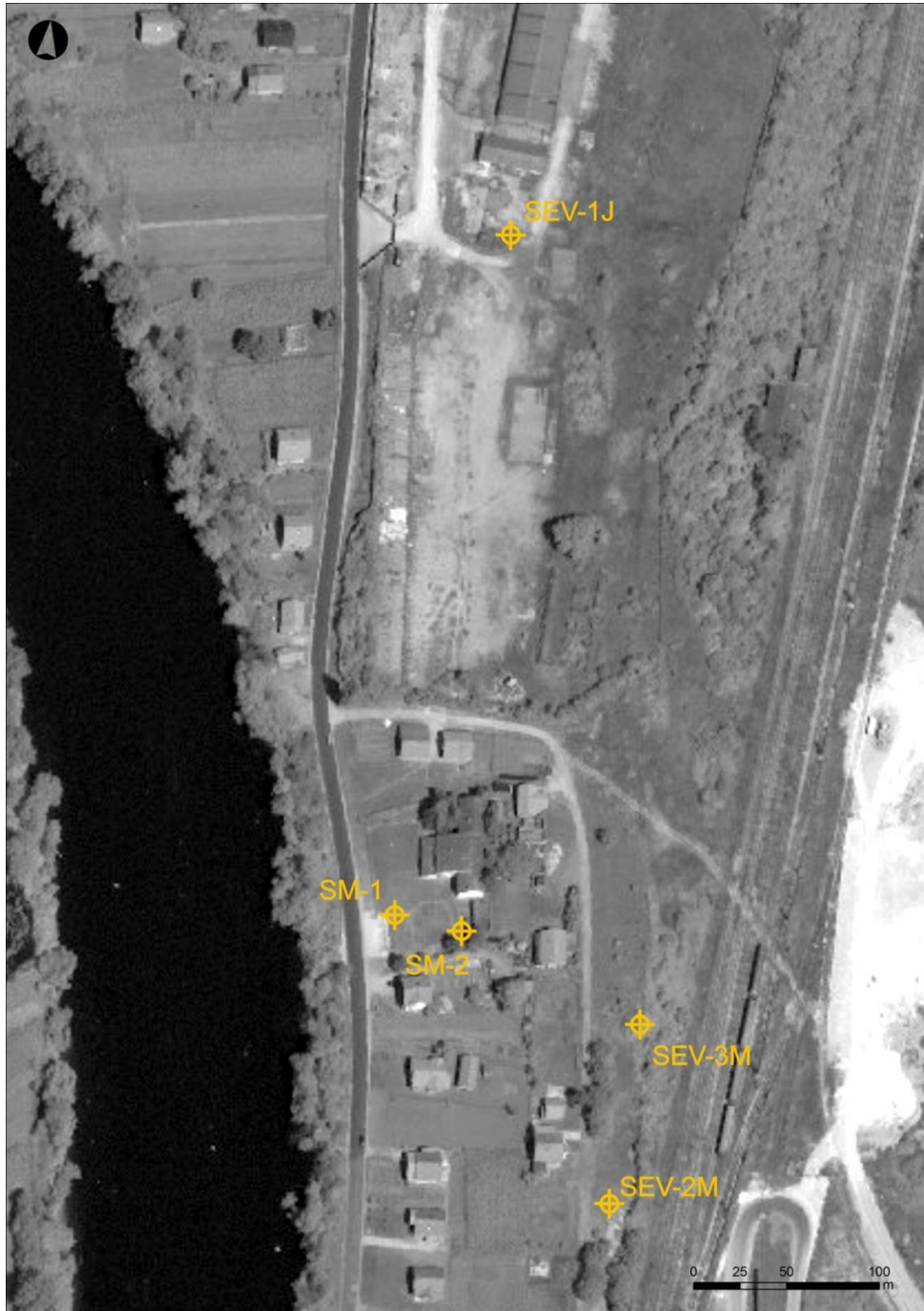
Předmětem prací je realizace hydrodynamických zkoušek na vrtu SM-2 v lokalitě Ševarlije v Bosně a Hercegovině za účelem ověření hydraulických charakteristik zkoušeného zvodněného systému, jímatelného množství a stanovení dosahu deprese, odběry vzorků podzemní vody a provedení laboratorních stanovení vybraných fyzikálně chemických ukazatelů pro zajištění doplňujících dat o chemismu kvartérních podzemních vod.

Práce budou vyhodnoceny formou závěrečné zprávy zahrnující popis provedených prací, jejich vyhodnocení a to rovněž ve vztahu k předpokládanému záměru.

Výstupem prací budou technické podklady pro projektové řešení navazující etapy prací, zahrnující výstavbu systému voda – voda využívající geotermální potenciál hydrogeologické struktury pro vytápění objektu školy (tepelný výkon 100 kW).



ČESKÁ REPUBLIKA  
POMÁHÁ



## Hydrodynamické zkoušky

Před zahájením hydrodynamických zkoušek bude provedeno měření za účelem zjištění neovlivněného stavu podzemních vod. Následně bude změnami čerpaného množství (přerušování) a vertikálním pohybem úrovně hladiny podzemní vody po dobu minimálně 6 hodin simulován provoz systému a posouzena způsobilost vrtu z hlediska stability výstroje a dostatečnosti obsypu (množství částic vplavovaných z okolního prostředí do vrtu - tzv. pískování).

Hydrodynamické zkoušky budou provedeny v rozsahu 21 dní čerpací zkouška (dlouhodobá - průzkumná až poloprovozní zkouška) a 48 hodin následná zkouška stoupací. Stoupací zkouška může být ukončena po nastoupení hladiny podzemní vody do úrovně před zahájením čerpací zkoušky, nejdříve však po 24 hodinách.

Čerpací zkouška bude provedena s konstantním čerpaným množstvím, pro 3 hodnoty  $Q$  (l/s): 2,0; 3,5 a 5,0. Délka čerpání podzemních vod pro jednotlivé hodnoty  $Q$  (deprese) bude provedena následovně:

$Q_{2,0} = 72$  hod;  $Q_{3,5} = 168$  hod a  $Q_{5,0} = 264$  hod.

V případě, že nebude možné dosáhnout v třetí depresi čerpaného množství  $Q=5$  l/s bude čerpáno maximální množství odpovídající technické konstrukci vrtu.

Odebírané množství podzemní vody bude pravidelně měřeno kalibrovanou nádobou o objemu min. 100 l nebo kalibrovaným měřidlem (průtokoměr) minimálně v 8h intervalech po celou dobu čerpací zkoušky. Vrt bude osazen sondou s kontinuálním měřením hladiny podzemní vody v intervalu 10min. Současně bude prováděno min. 4x denně v pravidelných intervalech in situ měření pH a konduktivity. Při čerpání bude sledován objem případného sedimentu, který by indikoval pískování vrtu.

Před a v průběhu hydrodynamických zkoušek (čerpací i stoupací) bude průběžně měřen vrt SM-1 a stávající objekty vyhloubené v kvartérních uloženinách (tj. s celkovou hloubkou nepřesahující cca 20 m), které jsou v dosahu možného ovlivnění (do 100m od zkoušeného objektu) V těchto objektech bude sledována úroveň hladiny podzemní vody a její teplota, min. 4 x denně v pravidelných intervalech. Doporučeno je využití automatických snímačů hladiny (datalogger), které umožňují kontinuální sběr dat o úrovni hladiny podzemní vody i její teplotě. Přednostně by se mělo jednat o následující objekty: vrt SM 1, 2 studny/vrty JJZ od SEV-3M, 2 studny/vrty S od SM-2 a jedna studna/vrt u řeky SZ od SM-2<sup>1</sup>.

Čerpaná voda bude odváděna mimo dosah možného zpětného ovlivnění testovaného objektu (např. do kanalizace, do povrchového toku, do vzdálenosti min. 150 m)

V průběhu hydrodynamických zkoušek bude sledována úroveň hladiny povrchové vody v říčním korytě v intervalu 8 hodin, v témže intervalu měřena teplota vody v povrchovém toku a zaznamenávány denní údaje o počasí a srážkách (množství, forma).

---

1 Situace umístění jednotlivých objektů je zakreslena v příloze č. 1.

V průběhu hydrodynamické zkoušky bude vedena dokumentace (deník), do kterého budou údaje o jejím průběhu zaznamenávány.

### Odběr vzorků podzemních vod

Odběr podzemních vod bude realizován z výtlačného potrubí (vzorkovací kohout nebo ekvivalent).

Vzorky budou odebrány v průběhu 1. deprese po 2 hodinách od zahájení čerpání, v závěru 2. a 3. deprese. Celkem budou odebrány 3 vzorky podzemních vod.

Po odběrech budou vzorky dle povahy požadovaných stanovení upraveny (např. fixace, filtrace) tak, aby bylo vyloučeno negativní ovlivnění vzorku před jeho laboratorním zpracováním, a doručeny do 48 h do laboratoře akreditované dle ISO/IEC 17025 nebo ekvivalentní<sup>2</sup>.

Rozsah laboratorních stanovení je uveden níže.

### Laboratorní práce

Odebrané vzorky podzemních vod budou zpracovány v akreditovaných laboratořích, tj. jednotlivá stanovení budou akreditována.

Rozsah stanovení všech vzorků:

ukazatel	kovy (rozpuštěné a celkové, tj. dvě stanovení u každého kovu)
tvrdost	Al
zásadová neutralizační kapacita do pH 8,3 (ZNK-8,3) - celková acidita	Sb
zásadová neutralizační kapacita do pH 4,5 (ZNK 4,5) - zjevná acidita	As
kyselinová neutralizační kapacita do pH 4,5 (KNK 4,5) - celková alkalita	Ba
kyselinová neutralizační kapacita do pH 8,3 (KNK 8,3) - zjevná alkalita	Be
CHSK <sub>Mn</sub>	B
konduktivita (vodivost)	Cd
chloridy	Ca
amoniak a amonné ionty	Cr
dušík amoniakální	Co
dušitany	Cu
dušík dusitanový	Fe
fluoridy	Pb
fosforečnany	Li
pH	Mg
rozpuštěné látky	Mn

<sup>2</sup> Realizátor dodá potvrzení o shodnosti akreditační normy, dle které byla laboratoř akreditována, popř. na vyžádání dodá podklady osvědčující tuto shodu.

dusičnany	Mo
dusík dusičnanový	Ni
sírany	P
hydrogen uhličitany	K
uhličitany	Se
CO <sub>2</sub> agresivní	Ag
CO <sub>2</sub> volný	Na
CO <sub>2</sub> celkový	Tl
suma kationtů - výpočet	V
suma aniontů - výpočet	Zn
rozpuštěné látky	

### Vyhodnocení prací

Výstupem prací bude závěrečná zpráva o realizaci technických a laboratorních prací. Zpráva bude zahrnovat mj.:

- zhodnocení způsobilosti objektu jako jímacího objektu pro geotermální vytápění za využití systému voda-voda
- vyhodnocení hydrodynamické zkoušky včetně doložení primární dokumentace (primární dokumentace může být doložena v elektronické formě na CD nebo jiném vhodném datovém nosiči)
- záznamy ze sledování okolních vrtů/objektů a povrchové vody v říčním korytě a záznamy denních údajů o počasí a srážkách dle specifikace výše, včetně doložení primární dokumentace (primární dokumentace může být doložena v elektronické formě na CD nebo jiném vhodném datovém nosiči)
- výsledky všech laboratorních stanovení
- potvrzení o akreditaci laboratoře dle ISO/IEC 17025 nebo ekvivalentní
- vyhodnocení závislosti Q (jímané množství), teplota (podzemní vody) a srážkových úhrnů
- posouzení ovlivnění okolních objektů v důsledku dlouhodobého odběru podzemních vod (ovlivnění stávajících objektů, základů stavebních objektů,..)
- vyhodnocení změn chemismu v průběhu čerpací zkoušky, stanovení potenciálních rizikových faktorů z hlediska dlouhodobého provozu systému
- výpočet Langelierova indexu (SI) vody (vylučování vápenatých usazenin)
- komplexní vyhodnocení provedených prací ve vztahu k ověřovanému záměru – odběru podzemních vod v úrovni 5 l/s a provozu systému voda-voda s požadovaným tepelným výkonem 100kW

### Přílohy

- Příloha č. 1 – Hydrogeologická mapa 1 x 2.500