

## **Předmět plnění zakázky KUUK/156036/2024/INV/VZ-ZPZ/0026 „Hydrologický monitoring rašelinných biotopů v roce 2025“**

Předmětem zakázky je sběr a vyhodnocení hydrologických a hydrochemických dat charakterizujících množství, jakost a dynamiku povrchových a podzemních vod spojených s ekosystémy rašelinišť (vrchovišť) v oblasti Hory Sv. Šebestiána, pokračování v dlouhodobém monitoringu potřebném k vyhodnocení dopadů revitalizace rašelinných biotopů na vodní poměry v dotčeném povodí. Cílem je zachycení změn hydrologického režimu rašelinišť vyvolaných již provedenými a v budoucnu plánovanými revitalizačními opatřeními.

V otázce jakosti vod je hlavním cílem dlouhodobého monitoringu objasnění dynamiky koncentrace huminových látek ovlivňující vodárenské využití povrchových vod odebíraných níže v dotčeném povodí, a to porovnáním současného stavu se stavem po revitalizačních opatřeních (již provedených i budoucích). V otázce odtokových poměrů je hlavním cílem vyhodnocení dopadů revitalizačních opatření na vodní bilanci revitalizovaných ploch a na dynamiku průtoků v závěrných profilech.

Plnění zahrnuje podle následující specifikace i doplnění vybavení a údržbu potřebných monitorovacích objektů, obsluhu, údržbu a servis stávajících vzorkovacích a měřicích zařízení a průběžnou revizi jejich dosavadního umístění. (Všechny zhotovitelem pořízené přístroje a vybavení zůstávají v jeho vlastnictví.)

### **A. Doba plnění:**

Sběr a vyhodnocení všech dat musí probíhat po dobu 12 měsíců, se **zahájením nejpozději v období 01.–14.12.2024.**

### **B. Místo plnění:**

Lokality A a B v prostorovém vymezení podle mapové přílohy. Na ploše A byla provedena revitalizační opatření na podzim 2014, na malé části plochy B byla revitalizační opatření provedena v roce 2018 a na její zbývající části se připravuje jejich dokončení s předpokladem realizace v letech 2026–2027; v ploše B by tak měly být monitoringem podchyceny hydrologické a hydrochemické poměry existující před zahájením hlavní části revitalizace.

### **C. Požadované činnosti:**

#### **1. Instalace a provozování automatických meteorologických stanic.**

V každé z obou ploch (A i B) bude umístěno po jedné automatické meteorologické stanici (s výjimkou období mrazů, kdy je možné s ohledem na zvýšenou potřebu energie pro měření srážek (event. další energeticky náročné přístroje) využít pro jejich umístění nejbližší sídla, tedy Satzung nebo Horu Sv. Šebestiána). Měřené meteorologické prvky: v ploše A i B srážkový úhrn, intenzita srážek, teplota a vlhkost vzduchu ve výšce 0,2 m a 2 m nad zemí; pouze v ploše B rychlost větru, globální radiace, vlhkost půdy v úrovni 0,2 a 0,5 m pod povrchem, tok tepla v půdě; pouze na jedné ze stanic (v ploše A nebo B) automaticky měřená výška sněhu. Jednotlivé ukazatele budou měřeny kontinuálně s 15-minutovým záznamem (hodinovým v případě sněhových srážek).

Data z meteorologických stanic budou zpřístupněna v síti GSM s denní aktualizací, přístup bude umožněn i zadavateli. V případě nemožnosti využití sítě GSM zajistí zhotovitel přenosy dat jinou technologií.

#### **2. Měření vodní hodnoty sněhu.**

Stanovení vodní hodnoty sněhu bude prováděno manuálně pomocí odběrného válce, a to v každé z obou ploch (A i B) alespoň na šesti stálých místech (v mapové příloze

umístěna orientačně, označena S1 – S12). Vždy tři místa na každé ploše budou umístěna do porostů borovice rašelinné a tři do otevřených ploch. Měření bude prováděno po dobu trvání sněhové pokrývky jednou měsíčně v závislosti na délce trvání sněhové pokrývky, maximálně však 4 x tedy do 48 naměřených hodnot).

### **3. Údržba měrných profilů na vodotečích.**

Na vodotečích v plochách A a B jsou v místech podle mapové přílohy zřízeny měrné profily (označení V1 – V7). Profily V1-V6 budou vybaveny pro měření průtoků; u profilů V1 – V3 a V6 bude měření kontinuální pomocí tlakových sond. V ploše B byly zřízeny profily V4 a V5, na kterých jsou instalovány automatické měřicí sondy s dataloggery (V4 tlaková sonda, V5 ultrazvuková sonda).

Součástí díla je zajištění údržby a funkčnosti všech profilů případně obnova či výměna měrných přelivů v případě potřeby.

### **4. Kontinuální měření vybraných ukazatelů u povrchových vod.**

Profily V1, V2, V3 a V6 budou kromě automatických sond pro kontinuální měření průtoků vybaveny automatickými sondami pro měření pH, konduktivity a teploty s dataloggery (v profilech V4 a V5 již tyto sondy i dataloggery, spolu se zařízením pro přenos dat napájeným solárními panely, instalovány jsou). (Profil V5 je dále osazen automatickou sondou pro měření zákalu a absorpance při 254 nm, která je momentálně na servisní revizi.) Naměřené hodnoty budou zaznamenávány v 15 min. intervalu.

Výsledky měření z profilů V4 a V5 jsou aktuálně zpřístupněny přes síť GSM. Toto připojení bude udržováno. V případě nemožnosti využití sítě GSM zajistí zhotovitel přenosy dat jinou technologií.

### **5. Odběry a chemické rozbor vzorků povrchových vod.**

V profilech V4 a V5 zajistí zhotovitel synchronní vzorkování povrchových vod využitím dvou již nainstalovaných automatických vzorkovačů (ISCO 6712) při specifických hydrologických situacích definovaných plánem vzorkování, v předpokládaném množství celkem 2x10 maximálně analyzovaných vzorků na jednu událost do maximálního množství 60 vzorků.

Odběry vzorků pomocí automatických vzorkovačů se budou řídit předem připraveným plánem vzorkování projednaným se zadavatelem. Plán vzorkování bude navržen s cílem v dlouhodobém měřítku (přesahující tuto zakázku) zjistit celoroční dynamiku chemického složení povrchových vod (s důrazem na obsah DOC a huminových látek) za různých hydrologických a meteorologických situací.

V profilech V1, V3, V6, V7 a na odtoku z Novoveského rybníka (v mapové příloze označené CH10) budou vzorky k chemickému rozboru odebírány manuálně v měsíčním intervalu (tj. celkem 60 vzorků).

V profilech bez kontinuálního měření průtoků (V7 a CH10) bude při odběru vzorků stanoven průtok.

Chemický rozbor vzorků bude prováděn akreditovanou laboratoří. Stanoveny budou hodnoty ukazatelů  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$ ,  $\text{N-NO}_3^-$ ,  $\text{N-NO}_2^-$ ,  $\text{N-NH}_4^+$ ,  $\text{N}_{\text{celk}}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{P}_{\text{celk}}$ , Fe, Al (rozpuštěné a partikulární), DOC;  $A_{254}$ ,  $A_{254}/\text{DOC} \cdot 100$ , KNK, huminové látky, huminové kyseliny a fulvokyseliny. Rozbory budou prováděny analytickými metodami uvedenými v platných technických normách (ČSN/EN/ISO), v případě jejich absence pro určité ukazatele jsou

akceptovány i standardně využívané a publikované metodiky, například ty využívané ve vodohospodářské praxi.

V souhrnu tak budou v rámci plnění tohoto bodu provedeny rozborů 120 vzorků.

#### **6. Sít' pozorovacích vrtů pro monitorování podzemní vody.**

V současné době je na ploše A k dispozici 46 jednoduchých vrtů [28 vrtů pravidelné sítě – PA, tři trojice vrtů umístěné kolmo na odvodňovací kanály PV 1-3, 4-6 a 8-10; devět doplňkových vrtů – PV7 a D4 (u přelivu V2), D7 (u přelivu V1), D1 na místě možného přítoku podzemní vody do rašeliniště a P4-7 a D3 (v centru rašeliniště)] a tři dvojice vrtů D2, D5 a D6.

Dvojice vrtů (jsou označeny jako D2, D5 a D6) slouží k oddělenému sledování hladiny podzemní vody v tělese rašeliniště a zvodnění jeho povrchové vrstvy; v každé dvojici je jeden vrt dosahující k bázi rašeliniště, max. do hloubky 3 m, vystrojen trubkou s perforací v délce 0,5 m ve spodní části vrtu, druhý vrt o délce 1 m je vystrojen trubkou s perforací v úseku 0 - 0,5 m pod povrchem půdy.

Vrt D3 slouží rovněž ke vzorkování podzemní vody.

V ploše B je umístěno celkem 69 vrtů – označených B1 – B55 a D8 – D18, z nichž 6 je v místech s mocností rašelinné vrstvy větší než 1,5 m seskupeno do 3 dvojic obdobně jako v ploše A k oddělenému sledování hladiny podzemní vody v tělese rašeliniště a zvodnění jeho povrchové vrstvy (D12, D14, D16).

V rámci zakázky bude u vrtů plochy A řad P, PA a PV provedena revize funkčnosti a v případě potřeby oprav bude vypracován detailní návrh jejich provedení. Při namátkovém zjištění špatného technického stavu vrtů řad B a D, bude návrh rozšířen i o ně (zde se k jejich nízkému stáří předpokládají maximálně jednotky ks k opravě).

V ploše B bude zřízen nový vzorkovací vrt tvořící dvojici se stávajícím vrtem D13.

#### **7. Kontinuální měření vybraných ukazatelů u podzemních vod.**

Ve vrtech řady D (s výjimkou D1 a D8) bude prostřednictvím automatických tlakových čidel s dataloggery kontinuálně měřena výška hladiny a teplota podzemní vody se záznamem v 15minutovém intervalu. 22 vrtů.

#### **8. Manuální měření vybraných ukazatelů u podzemních vod.**

Na vrtech řady P, PA, PV a vrtu D1 (43 vrtů) na ploše A a na vrtech řady B (55 vrtů) a vrtu D8 na ploše B budou manuálně při různých hydrologických situacích měřeny výška hladiny, vodivost a teplota podzemní vody, a to 2x ročně (celkem 198 měření). Měření bude prováděno v období s obecně vyšším stavem podzemních vod (počátek jara) a s obecně nižším stavem podzemních vod (počátek podzimu). Při měření je vhodné vyhnout se nestandardním hydrologickým podmínkám pro dané období. Nežádoucí je provádět měření například po významné srážkové události nebo naopak po déle trvajícím období meteorologického sucha. Odběry za těchto nestandardních situací by mohly způsobit anomálie, které zkreslují celkový obraz dynamiky chemismu v rašeliništi.

#### **9. Odběry a chemické rozborů vzorků podzemní vody.**

U vrtů PA3, D3, D13 a u dvojic D14 a D16 budou odebírány vzorky podzemní vody ke stanovení hodnot  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$ ,  $\text{N-NO}_3^-$ ,  $\text{N-NO}_2^-$ ,  $\text{N-NH}_4^+$ ,  $\text{N}_{\text{celk}}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{P}_{\text{celk}}$ , Fe, Al (rozpuštěné a partikulární), DOC,  $A_{254}$ ,  $A_{254}/\text{DOC} \cdot 100$ , KNK, huminových látek, huminových kyselin a fulvokyselin v akreditované laboratoři. Při odběrech bude zároveň změřena vodivost a

reakce vzorkované podzemní vody. Všechna stanovení budou provedena postupy podle platných technických norem (ČSN/EN/ISO), v případě jejich absence pro určité ukazatele jsou akceptovány i standardně využívané a publikované metodiky, například ty využívané ve vodohospodářské praxi. Vzorky budou odebírány v měsíčních intervalech, tj. celkem bude odebráno 60 vzorků.

#### **D. Požadavky na součinnost se zhotovitelem:**

Zhotovitel bude postup plnění konzultovat průběžně se zadavatelem. Jako povinný se stanovuje jeden kontrolní den. Proběhne v druhé polovině sjednané doby plnění nejdéle dva měsíce před koncem monitoringu. Konkrétní termín a místo stanoví zadavatel. Další pracovní setkání a konzultace se mohou konat podle potřeby po vzájemné dohodě.

Před vzorkováním automatickými vzorkovači dle bodu C5 předloží zhotovitel plán vzorkování a měření.

Rozmístění a počty jednotlivých pozorovacích objektů a plány vzorkování mohou být na návrh zhotovitele v průběhu plnění po projednání se zadavatelem měněny či upravovány, pokud z dílčích výsledků monitoringu bude vyplývat účelnost takových změn. Změny, které by dopadaly na sjednaný rozsah či dobu plnění, mohou být v takovém případě provedeny až na podkladě uzavřeného dodatku ke smlouvě o dílo.

#### **E. Forma a náležitosti výstupů:**

Výstupem plnění budou veškeré datové soubory automatických měřících, vzorkovacích a záznamových zařízení podle bodů C1, 4, 7, protokoly o odběrech a rozborech vzorků podle bodů C5 a 9, protokoly o manuálním měření podle bodů C2 a 8, písemná zpráva o výsledcích monitoringu s níže uvedenými náležitostmi.

Výsledky monitoringu budou shrnuty a vyhodnoceny ve zprávě, která bude odevzdána nejpozději do 3 měsíců po ukončení monitoringu, tj. nejpozději **do 28. 2. 2026**. Zprávy musí obsahovat přehled všech výsledků za celé sledované období v grafické a tabelární formě, popis prací a jejich časového postupu, specifikaci použitých analytických metod a shrnutí, vyhodnocení a interpretaci získaných výsledků. Součástí zprávy bude i detailní popis potřebné revize sítě vrtů dle bodu C6 a měrných profilů dle bodu C3; případně protokol o technické údržbě či servisu stávajících vzorkovacích a měřících zařízení.

Veškeré výstupy budou předány v digitální formě ve standardních a běžně čitelných a editovatelných datových formátech (.doc, .docx, .xls, .xlsx, .rtf), obrazová data ve formátu .jpg, polohová a výšková data budou předána ve vektorové podobě v souřadnicovém referenčním systému S-JTSK Krovak East North a ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpv) v souborovém formátu Esri Shapefile (.shp, .shx, .dbf, .prj), kompletní zprávy budou zároveň předány i ve formátu .pdf.