

Technická specifikace geofyzikálních prací.

HGR 6550 Krystalinikum v povodí Jihlavy

Obsah.

1. Úvod
2. Zadání geofyzikálních prací
 - 2.1. Územní vymezení
 - 2.1. Podrobná specifikace
3. Požadované výstupy
4. Časový harmonogram
5. Zpracování nabídkové ceny

Úvod

Projekt „Podzemní voda v krystaliniku“ řešený Českou geologickou službou (dále jen ČGS) probíhá dle Rozhodnutí o poskytnutí dotace č. 22_06_0000270 schválené Ministerstvem životního prostředí ČR z Operačního programu Životní prostředí 2021-2027, projekt Podzemní voda v krystaliniku, registrační číslo projektu CZ.05.01.03/07/22_006/0000270 v rámci výzvy 05_22_0006. Tento projekt je tedy spolufinancován Evropskou unií – Evropským fondem pro regionální rozvoj, Státním fondem životního prostředí ČR (dále jen SFŽP) a Ministerstvem životního prostředí ČR (dále jen MŽP). Dodavatelsky zpracovávané části projektu budou zadávány systémem veřejných výběrových řízení ve smyslu zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, a interních předpisů SFŽP.

Projekt navazuje na systematické regionální hydrogeologické průzkumy, které probíhaly v České republice v 60. až 90. letech 20. století a projekt Rebalance zásob podzemních vod z let 2012 až 2016. V rámci projektu „Rebalance zásob podzemních vod“ se prokázal zásadní význam hydrogeologických rajonů krystalinika jako území infiltračního zázemí pro pánevní hydrogeologické rajony. Přírodní zdroje podzemních vod jsou dynamickou, v čase proměnnou složkou. Oblasti krystalinika, které mají charakter hydrogeologických masívů na výše položených územích, jsou velmi zranitelné v období dlouhodobého sucha. Úbytek podzemní vody je tedy patrný v suchých obdobích provázejících klimatickou změnou a prohlouben častými antropogenními zásahy do krajiny

Jedním z hlavních cílů projektu je vymezení lokalit vhodných pro přírodě blízká opatření vedoucí k převedení povrchového odtoku na odtok podzemní. Cíle projektu mají komplexní ekosystémový charakter, tj. mají význam pro zajištění zdrojů pitné vody pro obce, současně je bude možné využít jako podklad pro opatření směřující k zadržení vody v krajině. Hlavním cílem – tj. bilancí podzemní vody v masívech krystalinika (tedy zjištěním disponibilních zdrojů podzemní vody) bude získána informace o možnostech zajištění zdrojů vody pro obyvatele vybraných území.

Výběr hydrogeologických rajonů (HGR) pro projekt „Podzemní voda v krystaliniku“ vycházel z hodnocení geologických, hydrogeologických, hydrologických a socioekonomických poměrů. Projekt je realizován na vybraných hydrogeologických rajonech, které představují průnik výše uvedených parametrů, přičemž nejvyšší váha byla přikládána území ohrožených suchem. Vybrané hydrogeologické rajony zahrnují různé litologické typy hornin, na ploše rajonů jsou známy relikt mladších sedimentů, které tvoří dílčí hydrogeologické pánve, povrch terénu má charakter peneplény, tedy území s vysokým potenciálem existence vyšších mocností eluvií a potenciálu na vyšší podíl infiltrace srážek.

Jedním z cílů projektu je zajistit i nová geofyzikální data, která umožní zpřesnit stávající znalosti o geologické stavbě v detailně hodnocených hydrogeologických rajonech. Proto bylo navrženo geofyzikální měření ve vybraných hydrogeologických rajónech s cílem upřesnit informace o typu horninového prostředí, o jeho parametrech, stavbě i o geometrii, tj. o povrchovém rozšíření a hloubkovém dosahu hydrogeologických struktur, o průběhu zlomových systémů včetně puklinových zón. Aplikací komplexu geofyzikálních metod na profilech bude možno získat reprezentativní detailní geofyzikální výsledky. K tomu budou sloužit především geoelektrická měření metodou ERT, refrakční seismika s malým zdrojem a detailní gravimetrie.

Zadání geofyzikálních prací

Geofyzikální měření jsou v projektu využívána především jako ověřovací metoda pro vytipované lokality s potenciálem pro zajištění zdrojů podzemní vody. Úkolem geofyzikálních měření je:

- Určení mocnosti kvartéru a zvětralinového pláště (hloubky krystalinika) – cca do 50 m
- Identifikace jednotlivých kolektorů
- Lokalizace porušených zón krystalinika (zlomy, pukliny)

Pro splnění výše uvedených úkolů se jeví jako soubor vhodných metod použití geoelektrických odporových metod, konkrétně pak ERT (elektrické odporové tomografie, která kombinuje metodu odporového profilování a vertikálního elektrického sondování), seismických metod, společné měření P a S vln MRS (mělké refrakční seismiky) pro menší hloubky a gravimetrii. Geofyzikální metody jsou využívány na profilech se zvolenou vzdáleností elektrod resp. geofonů tak, aby naměřená data odpovídala potřebám řešeného problému. Délky profilů jsou voleny tak, aby metody měly dostatečný hloubkový dosah. Geofyzikální práce jsou plánovány v místech s ohledem na provedenou rešerši stávající vrtné prozkoumanosti zájmových lokalit. Pro předpokládané hloubky krystalinika do 50 m by měla dosahovat délka profilu ERT minimálně kolem 250 m (s rozstupem elektrod 2 m, nebo pro méně detailní obraz s rozstupem elektrod 5 m). Pro problematiku identifikace mocnosti zvětralinového pláště a tektonického porušení se jeví jako nejlepší typ uspořádání Wenner-Schlumberger HD, který je vhodný pro identifikaci horizontálních struktur. Pro seismické metody je doporučená délka roztažení pětinašobná oproti požadovanému hloubkovému dosahu (50 m), nicméně kratší seismické profily lze na sebe navázat s dostatečným počtem přístřelů.

Součástí zakázky je vyřešení střetů zájmů, zajištění vstupů na pozemky a řešení případných škod při dodržení všech platných legislativních předpisů. Dodavatel si obstará všechna potřebná povolení a oznámení potřebná pro provádění geofyzikálních prací podle zákonů České republiky. Dále odpovídá za řešení střetu zájmů mezi dotčenými právníky a fyzickými osobami, včetně věcných břemen.

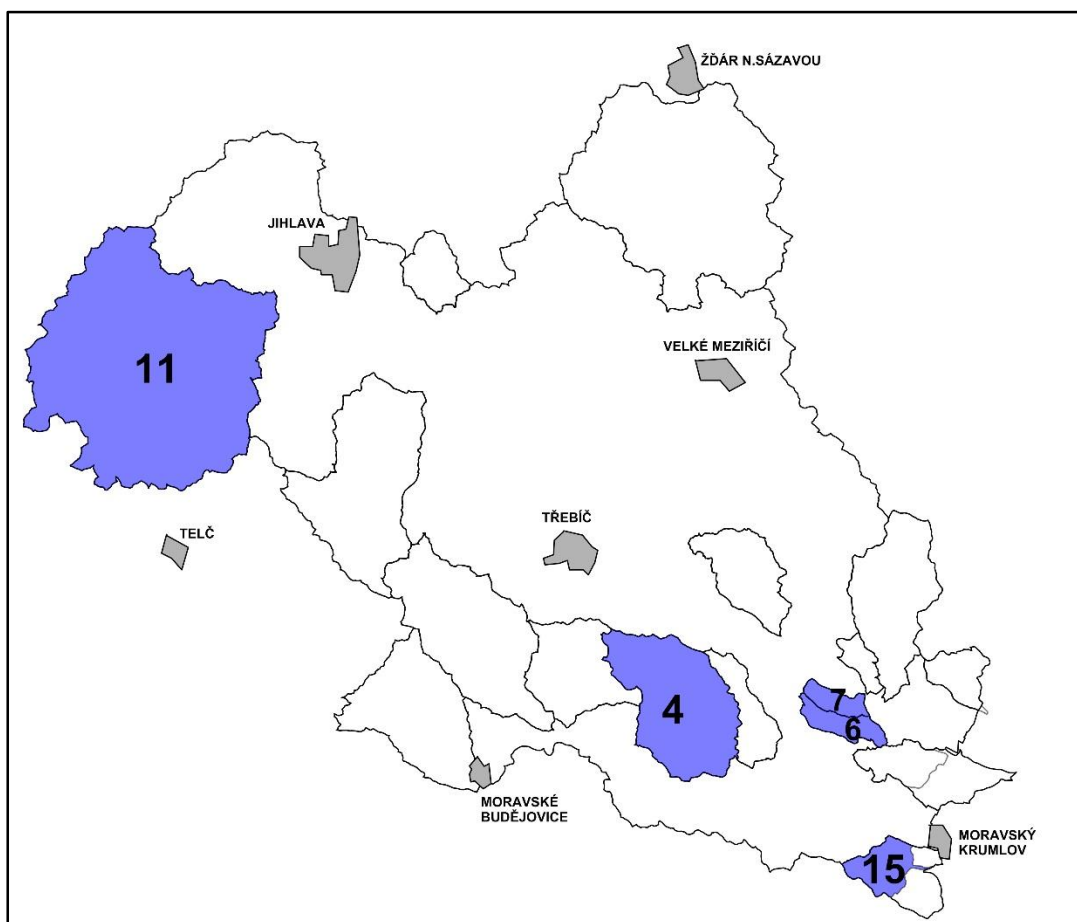
Součástí zakázky je terénní měření specifikovanými geofyzikálními metodami pro každou jednotlivou plochu v požadovaném hloubkovém dosahu, zpracování primárních dat do standardního výstupu (křivky a řezy dané geofyzikální metody, mapy izolinií fyzikálního parametru), dále pak fyzikální modely interpretované z geofyzikálního měření kalibrované podle dostupných geologických údajů (v návaznosti na geologické práce), geologická interpretace geofyzikálních dat (hloubky rozhraní, polohy a průběh tektonických poruch apod.) a předání veškerých výsledků (primárních i vypočítaných dat, řezů, mapových výstupů a závěrečné zprávy) v digitální podobě a požadovaném formátu zadavateli. Pokud pro objektivní příčiny v průběhu trvání zakázky nebude možné realizovat terénní měření v celém svém zadaném objemu, tj. pokud nebude pokryta geofyzikálním měřením daná plocha v požadované délce profilů nebo nebude možné realizovat na části plochy některou z požadovaných geofyzikálních metod (antropogenní vlivy – jedná se především o elektrifikaci, tj. elektrická vedení,

elektrifikované železniční tratě apod., vysoký šum prostředí tj.doprava, industrializace apod., těžbu, zástavbu, vodní plochy, apod., popř. nedostupnost terénu), pak si zadavatel vyměňuje přesun zbývajících finančních prostředků na proměření vyššího počtu km jinou „bezproblémovou“ geofyzikální metodou nebo na nově definovanou plochu v daném HGR ve stejném finančním objemu.

Územní vymezení zakázky

Okresy, v nichž jsou zadavatelem požadována geofyzikální měření na lokalitách v HGR 6550, jsou zobrazeny na obr. 1.

Pro každou lokalitu jsou specifikovány údaje, které jsou pro nabídku uchazeče povinné: geofyzikální metody a zadané měřítko měření (určující vzdálenost mezi body měření).



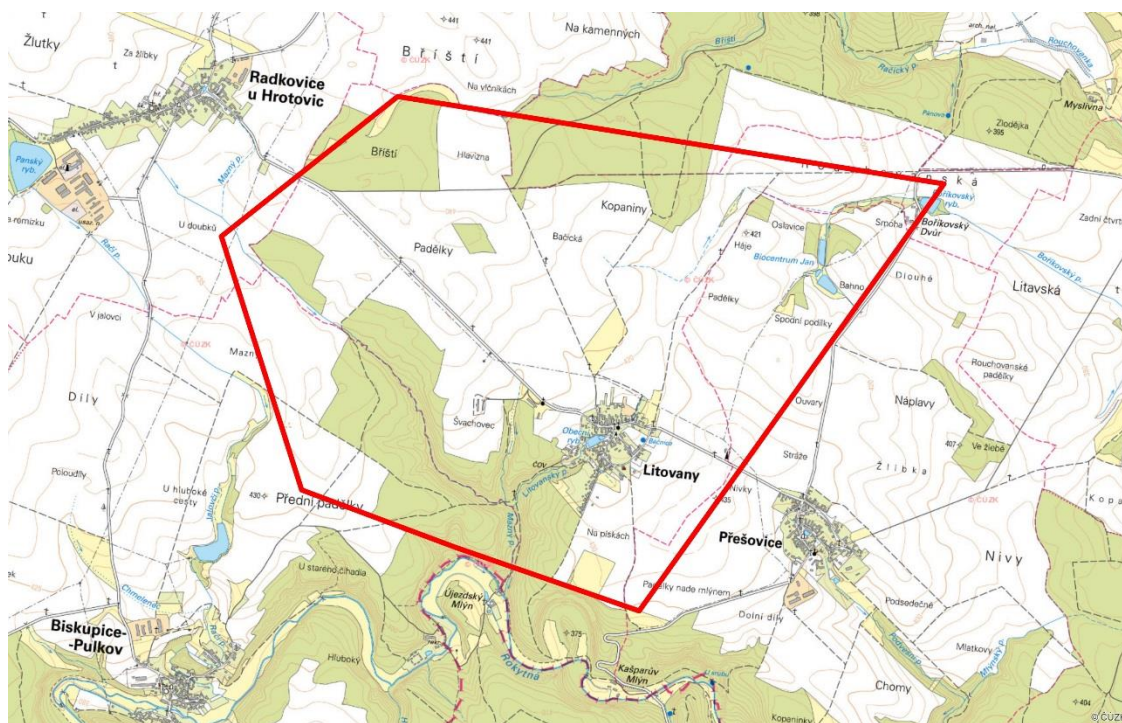
Obr. 1

Podrobná specifikace požadovaných geofyzikálních prací

V rámci objednávaných prací jsou požadována v HGR 6550 geofyzikální měření na těchto plochách:

Lokalita Litovany (obr. 2)

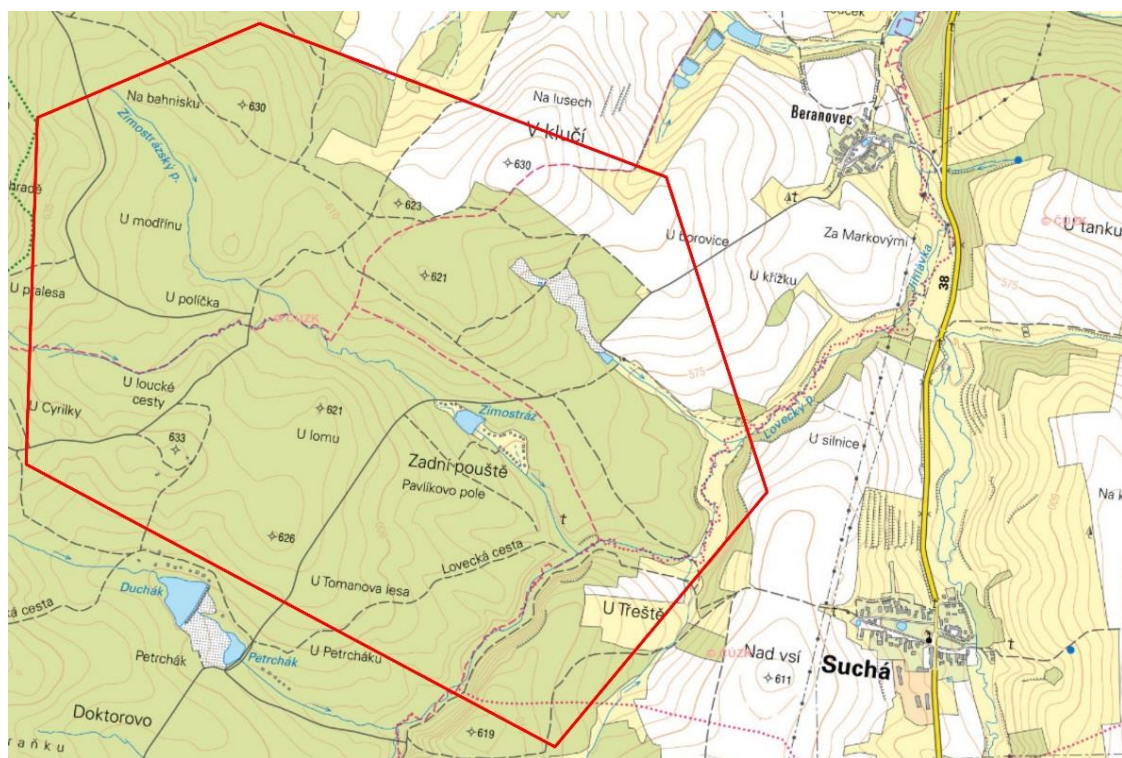
Na lokalitě je cílem geofyzikálního měření nalezení předpokládané hydrogeologické struktury akumulace podzemních vod, tektonických poruch, které umožňují jejich proudění, hydrogeologických bariér (žilná tělesa) a mocnosti zvětralé zóny. Předpokládaná celková max. délka profilů je 2 km, použité metody: ERT (1 km), MRS (1,5 km), gravimetrie (2 km).



Obr. 2

Lokalita Suchá (obr. 3)

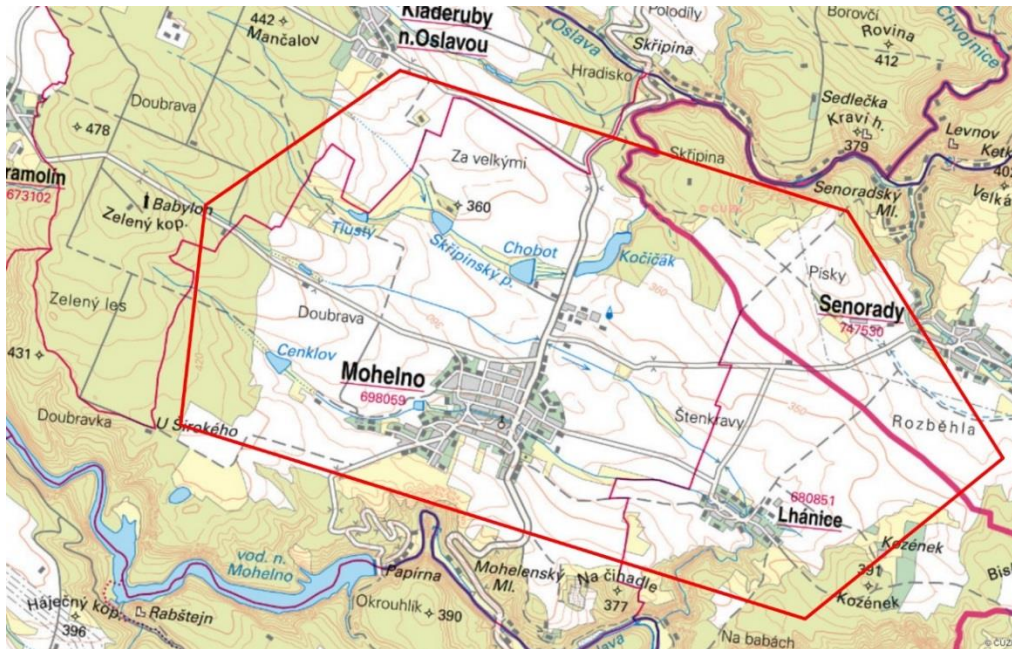
Cílem geofyzikálního měření je nalézt poruchové zóny, kterými proudí voda a hydrogeologické bariéry. Předpokládaná celková max. délka profilů je 2 km, použité metody: ERT (1 km), MRS (1,5 km), gravimetrie (2 km).



Obr. 3

Lokalita Mohelno (obr. 4)

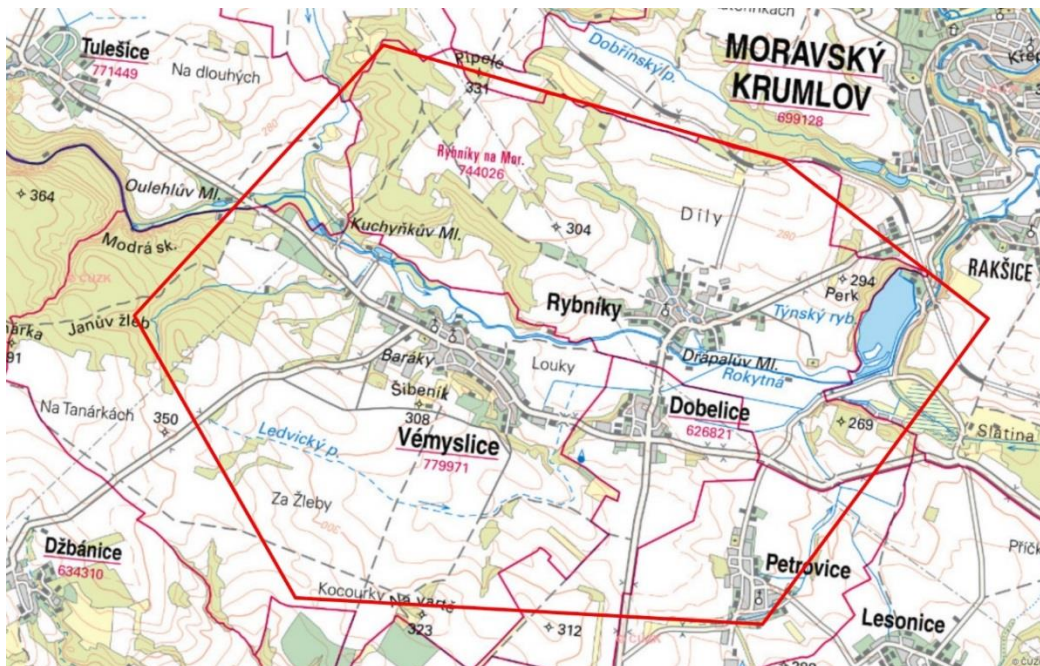
Na lokalitě je cílem geofyzikálního měření ověření mocnosti a charakteru terciérních sedimentů. Předpokládaná celková max. délka profilů je 3 km, použité metody: ERT (3 km), MRS (3 km), gravimetrie (3 km).



Obr. 4

Lokalita Moravský Krumlov (obr. 5)

Na lokalitě je cílem geofyzikálního měření zjištění mocnosti terciérních sedimentů a zvětralin, poruchových zón a pravděpodobných akumulací podzemní vody. Předpokládaná celková max. délka profilů je 2 km, použité metody: ERT (2 km), MRS (2 km), gravimetrie (2 km).



Obr. 5

Dodavatel při realizaci vypracuje pro každou proměřovanou plochu technický projekt geofyzikálních prací, který bude schválen zadavatelem (zejména přesná lokalizace profilů na ploše vzhledem ke zjišťování hydrogeologických struktur). Odběratel bude mít právo kontroly terénního měření, zpracování a interpretace dat.

Uchazeč musí v nabídce prokázat, že při zpracování a interpretaci naměřených dat použije profesionální software pro zpracování geofyzikálních dat. Jedná se o software pro seismická refrakční měření, geoelektrická měření ERT a gravimetrii. Nově naměřená data musí být zpracována tak, aby byla kompatibilní s dosud naměřenými daty uloženými v databázi České geologické služby.

Požadované výstupy

Veškerá geofyzikální měření budou dokladována, majitelem primárních dat bude zadavatel, současně také pověřený správce geofyzikálních dat - Česká geologická služba.

Finální výstupy prací:

1. **Mapy** se situací odměřených bodů a profilů, profilové křivky
2. **Hloubkové řezy a fyzikální modely** interpretované z geofyzikálních měření, kalibrované podle dostupných geologických údajů (v návaznosti na geologické práce).
3. **Geologická interpretace** geofyzikálních dat (řezy zjištěných geologických struktur).
4. **Digitální data** - mapové výstupy musí být předány digitálně ve formátu kompatibilním s mapovými systémy ČGS (pro ESRI mapové výstupy), body a profily měření v digitální podobě ve formátech kompatibilních se softwarovým vybavením odběratele (txt., ASCII, xls).
5. **Závěrečná zpráva.** Výstupy budou odevzdány v tištěné (pro archiv ČGS) a v digitální podobě.

Časový harmonogram prací

Geofyzikální měření je rozděleno dle dohodnutého harmonogramu a v následujících termínech od uzavření smlouvy:

| | |
|---|--|
| Terénní měření : | průběžně od uzavření smlouvy do 1. 6. 2025 |
| Zpracování dat, sestavení fyzikálních modelů: | průběžně |
| Geologická interpretace: | průběžně |
| Odevzdání závěrečné zprávy: | 30 .9. 2025 |

Podrobný harmonogram bude stanoven na pravidelných kontrolních dnech během plnění zakázky.

Zpracování nabídkové ceny

Ocenění prací je nutné udávat přes jednotkovou cenu. Detailní oceněný položkový výkaz výměr pro celkový objem prací je nutno zpracovat podle položek v tabulce 1. Pro celou oblast HGR 6550 je uvedena celková neprekročitelná cena **2 325 934,- Kč bez DPH.**

Pro potřeby nabídky musí uchazeč udat cenu, za kterou je připraven zadaný rozsah prací splnit. Uchazeč sdělí jednotkovou cenu za 1 km profilu pro seismická měření (MRS ve variantě P a S vln – souhrnná cena), pro metodu ERT a jednotkovou cenu za 1 km profilu s uvedeným počtem bodů na 1 km pro metodu gravimetrie včetně zaměření. Ceny se uvádějí zprůměrované pro volný terén (pole,

louka) a terén zalesněný s nutným průklestem větví a náletů. Cena zahrnuje terénní měření, zpracování a výslednou interpretaci v závěrečné zprávě.

Tabulka 1

| Metoda | Jednotka | Počet jednotek | Jednotková cena bez DPH (v Kč) | Cena celkem včetně DPH (v Kč) |
|--------------------------|----------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Gravimetrie | bod | 600 | | |
| ERT | km | 7 | | |
| MRS (varianta P i S vln) | km | 8 | | |