

Příloha 1:

Rozbor situace a odůvodnění návrhu na rozšíření a rozsahu IG a HG průzkumu

v. 25.10.2022

Na základě vyhodnocení průběžných výsledků terénních prací navrhujeme úpravu rozsahu prací na IG a HG průzkumu, jenž je zajišťován v rámci předprojektové přípravy VD Kryry. Rozšíření prací zahrnuje dvě oblasti – prostor vlastního tělesa hráze a plochy pro dopravní stavby.

Návrh navýšení zkoušek a průzkumných prací je předkládán jednak z důvodu potřeby zajištění dostatečných podkladů pro modelová řešení proudění podzemních vod a stability hráze, ale zejména s ohledem na možnost následného kvalifikovaného návrhu dotěsnění podloží hráze v zastižených podmínkách. Důvody žádosti o rozšíření rozsahu průzkumů a návrhy řešení shrnujeme takto:

Výsledky dosavadních terénních prací patrně ukazují na složitější podmínky pro zakládání tělesa hráze nežli bylo předvídáno v zadání předprojektové přípravy. Výnosy hydrogeologických vrtů HG 101 až HG 103, které byly realizovány v středové části budoucí hráze, ukazují na střídání vrstev materiálů s řádově odlišnou propustností a s problematickým chováním při nasycení vodou, obtížné bude i vystižení jejich pevnostních a přetvárných charakteristik. Jak dokládají v přílohách doložené popisy vrtů, nerovnoměrně se v svrchních vrstvách střídají hlíny a jíly a v níže položených polohách propustnější pískovce s málo propustnými prachovci, přičemž oba materiály (pískovce i prachovce) vykazují různý, zpravidla velmi vysoký stupeň zvětrání.

S ohledem na tvar údolí lze předvídat proměnný charakter IG podmínek po délce tělesa zamýšlené hráze. Na nesourodost prostředí upozorňuje i průzkum z r. 1959 (zpracovaný pro menší vodárenskou nádrž), jehož závěry zadání zohlednilo pouze částečně. Průzkum uvádí, že prostředí na levém a pravém břehu a v údolí vykazuje velmi odlišné charakteristiky – levý břeh by mohl být náchylný k prosedavosti, pravý svah naopak k sesuvům a dílčí vrstvy v jeho podloží se jeví jako značně rozpukané a vysoce propustné. Průzkum ukazuje na vysokou míru nejistoty z hlediska možnosti injektáže zastižených vrstev.

Dosavadní výnosy z provedených vrtů potvrzují obavu, zda získané informace by byly dostatečným podkladem pro návrh vhodného technického řešení dotěsnění podloží hráze, které se nejen významně podílí na skladbě nákladů záměru, ale především je klíčovým prvkem zajištění bezpečnosti VD. Návrh rozšíření průzkumu nenahrazuje potřebu dalších etap průzkumu, ale je v tomto okamžiku potřebný pro nalezení základní koncepce řešení.

Prof. Ing. Jaromír Říha, CSc. a RNDr. Moric, kteří v rámci svých prací (D.4.1.1 a D.4.2.1) provedli rešerši vstupů pro výpočetní modely, upozornili na potřebu zajištění většího množství vstupních údajů, jejichž kvalita výrazně závisí právě na relevantních vstupech. Rovněž oponent zajišťující odbornou podporu objednateli na jednáních vyjadřoval svou obavu o zajištění dostatečných a relevantních vstupů pro vyhodnocení geologických poměrů a jejich přenesení do výpočetních modelů a posouzení proudění podzemních vod i stability hráze. Náš návrh tedy opíráme i o jejich doporučení.

Aktuálně je v prostoru hráze součástí zadání pouze jedna vodní tlaková zkouška (o realizovatelnosti běžným postupem však lze v zastižených poměrech mít obavy - viz také níže), dále tři hydrodynamické zkoušky a další hydrodynamická zkouška je navržena v oblasti PPO Černčice. Mimo uvedené jsou v rozsahu zadání a projektu průzkumu samozřejmě realizovány i další jádrové a HG vrty, zkoušky, inklinometrické vrty v závázání apod., z nichž lze usuzovat dílčí charakteristiky podloží a jeho stability. Avšak pro hodnocení propustnosti a vyhodnocení režimu podzemních vod jak ve výchozím, tak v návrhovém stavu je zjištění charakteristik propustnosti a možností utěsnění zásadní.

- Provedení standardní vodní tlakové zkoušky (VTZ) běžně používanými metodami nemusí být úspěšné s ohledem na charakter zastižených vrstev, kdy vrt nebude stabilní ve vodním prostředí a bude obtížné spolehlivě utěsnit obturátor. Zkoušku tedy doporučujeme v případě obtíží nahradit zkouškou jinou, a z důvodu proměnlivosti prostředí zjišťovat propustnost a injektovatelnost i ve více vrtech.

- zadané uvedené množství VTZ (1 ks) nezajistí v zastiženém proměnlivém prostředí základní vstupy potřebné pro matematické modely a nyní navrhovaný rozsah zkoušek považujeme za nezbytné minimum. Bylo zvažováno i dílčí přeskupení zkoušek z rozsahu který byl uveden v závěrech návrhu IGP pro dopravní část, nicméně tyto naše úvahy oponent nedoporučil z obavy, že přeskupené zkoušky by chyběly při vyhodnocování jiných problematik.

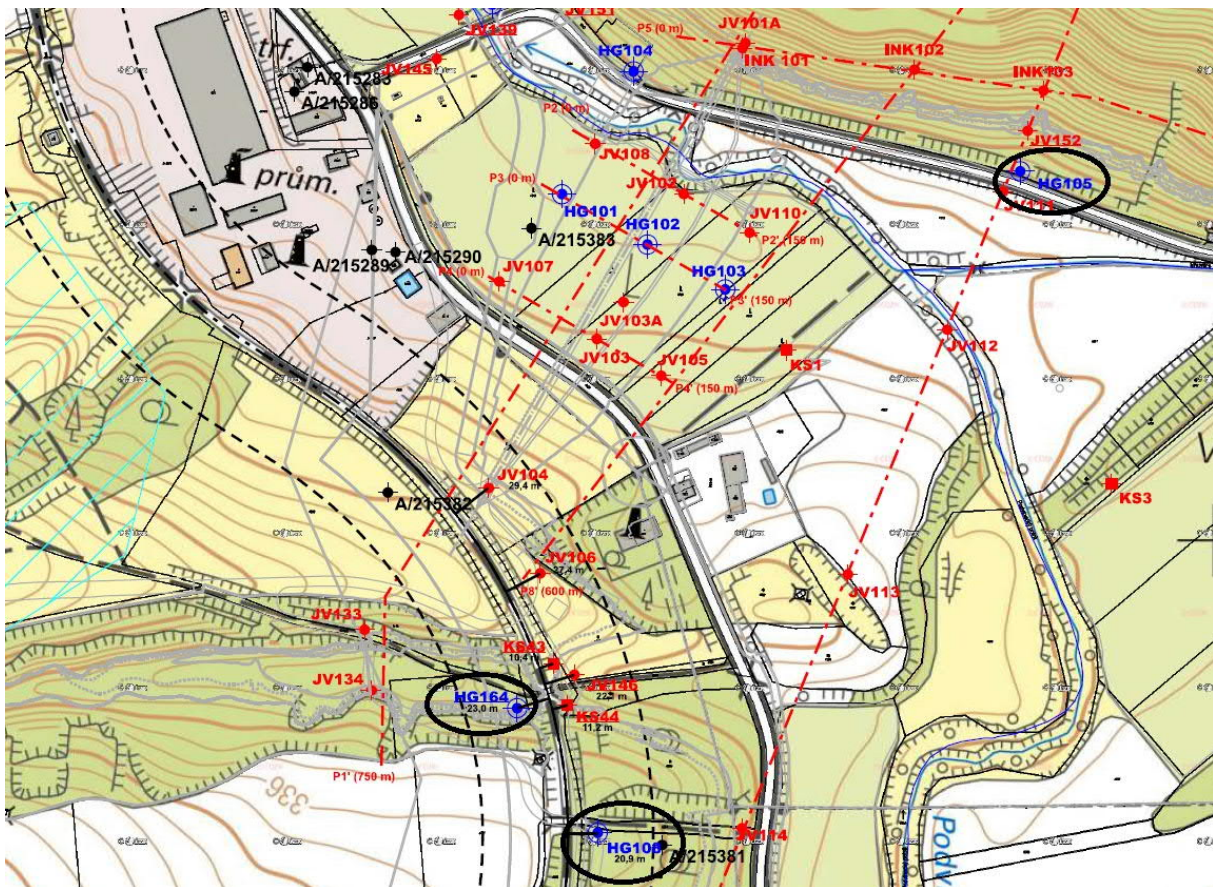
Pro zajištění potřebných výstupů z IG a HGP pro potřebu navazujících prací jsou navrhovány tyto úpravy rozsahu:

Pro IG průzkum komunikací (položka C.2.3.7)

Doporučuje se zachování počtu sond a vrtů, ale doplnění těchto zkoušek:

- **2 ks zkoušek v propustoměru** na neporušených vzorcích (potřebné pro model proudění podzemní vody – momentálně jsou dostupné vstupy do modelu minimální)
- **2 ks zkoušek prosedavosti** na neporušených vzorcích (potřebné z hlediska posouzení potenciální prosedavosti zastižených sprašových hlín pod železnicí po jejich nasycení vodou – momentálně nejsou k dispozici žádné zkoušky k posouzení této problematiky)
- **3 ks čerpacích zkoušek** ve vrtech (viz obrázek níže)
 - HG164 (levý břeh, v blízkosti železnice, mostu a přednádrže),
 - HG108 (levý břeh u železnice v místě zářezu přeložky silnice a zářezu železnice)
 - HG105 (pravý břeh, v blízkosti komunikace, v místě přísypu).

Jedná se o krátkodobé zkoušky – 6h čerpací nebo nálevová, 6h stoupací nebo poklesová (variantní řešení jsou uvedena z důvodu nepřítomnosti hladiny podzemní vody ve všech dotčených vrtech) . Zkoušky by měly doplnit výchozí znalosti o režimu podzemních vod a hydrogeologických poměrech lokality.



Pro IG průzkum hráze (položka C.2.3.1):

Zadáním požadovanou **VTZ doporučujeme v případě, že by nemohla přinést spolehlivé výsledky nerealizovat a nahradit ji orientační zkouškou spotřeby injekční směsi a zkouškou propustnosti.**

Na základě dosavadních zkušeností o stavbě horninového prostředí, které je budováno převážně poloskalními horninami (jílovec, slabě diageneticky zpevněné pískovce), není zřejmé, zda vodní tlakové zkoušky budou realizovatelné standardním postupem, tedy bez prodlev souběžně s hloubením jádrových vrtů po jednotlivých etážích délky cca 3 m. Důležitou roli zde hraje voda (podzemní, výplachová), která může způsobovat rozbřídání jílovců ve stěnách vrtů a tím znemožnění upnutí obturátoru nutné k provedení VTZ.

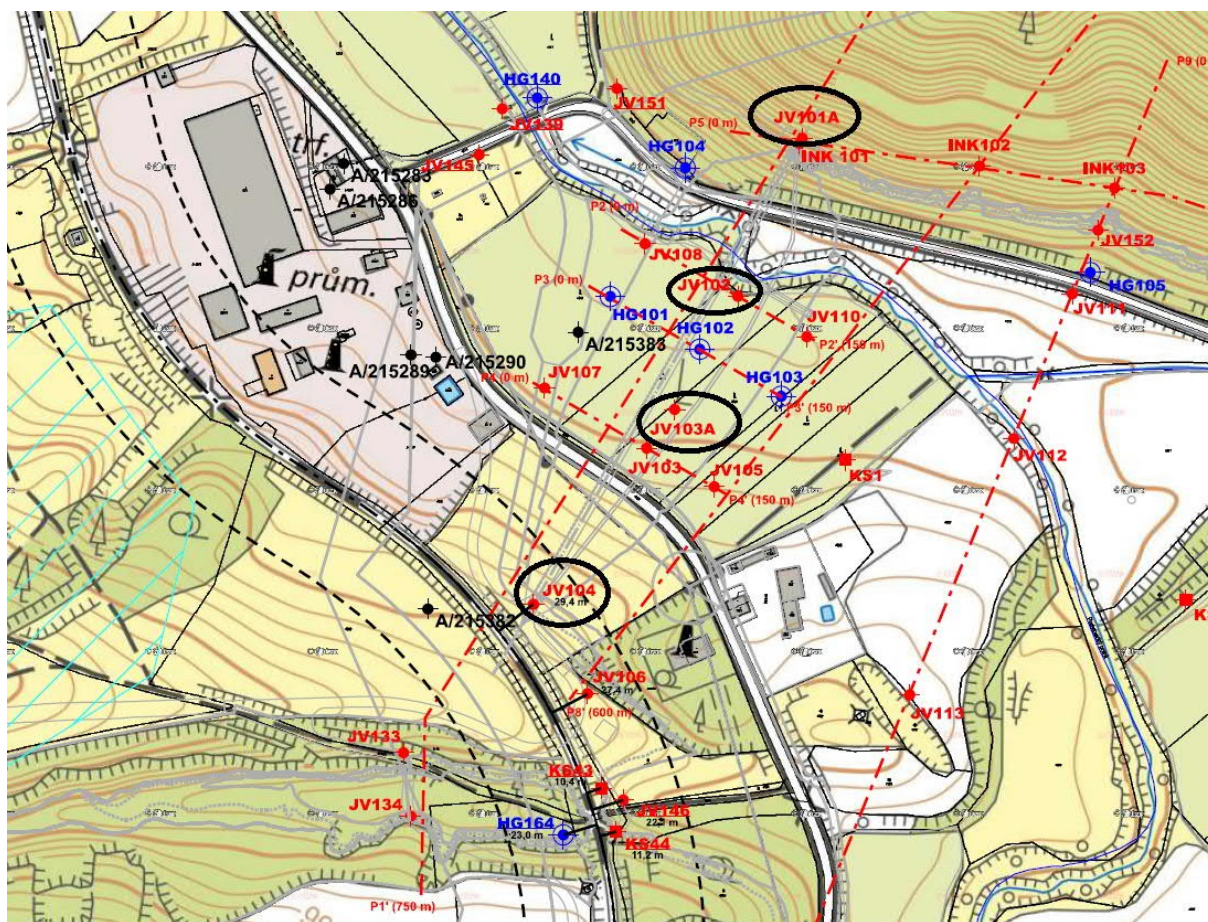
V zásadě se nabízejí tři varianty řešení:

- a) Propustnost horninového prostředí možno provádět sestupně po jednotlivých etážích, s následnou vzestupnou pokusnou injektáží.
- b) Stěny vrtů bude nutno po provedení každé zkoušky propustnosti stabilizovat pokusnou injektáží, což je časově náročné.
- c) Bude proveden vrt klasickou technologií jádrově s vodním výplachem. Po dokumentaci jádra bude vrt zlikvidován hustou cementovou zálivkou. V jeho sousedství bude následně hlouben vrt bezjádrovou technologií se vzduchovým výplachem, což eliminuje nepříznivý dlouhodobý vliv výplachové vody na stabilitu stěny vrtu. Ve vrtu budou prováděny sestupně po jednotlivých etážích zkoušky propustnosti, přičemž obturátor bude upínán do zabudované ocelové chráničky délky cca 5-6 m. Po dosažení konečné hloubky vrtu bude jeho stvol vysušen vzduchovým výplachem a následně vzestupně zainjektován (pokusná injektáž).

Reálně by v průběhu vrtání byly vrty průběžně zpevňovány injektáží (což přispěje ke stabilitě vrtu a současně bude možné posoudit schopnost injekční směsi pronikat při dohodnutých podmínkách injektáže do prostředí). Podle povahy výnosu jádra z vrtu by buď vrt byl tlakován obdobně jako u VTZ (při extrémních propustnostech by pak byla užita metoda obdobná nálevové zkoušce). Zkouška by byla prováděna po etážích (cca 10ks/vrt - mimo svrchní vrstvu, jez bude sv souvislosti s výstavbou hráze odstraňována). S ohledem na identifikované riziko proměnnost IG a HG poměrů po délce hráze doporučujeme tyto zkoušky provést **alespoň v počtu 4 ks**, a to ve 2 zadaných vrtech v hrázovém profilu a v dalších 2 vrtech, o které doporučujeme rozsah doplnit:

- JV 102 (údolí, v blízkosti stávajícího koryta) – původní.
- JV103A (údolí, přibližně v středu hráze) – nově navržený vrt (popis viz níže).
- JV104 (levé zavázání).
- JV 101A (pravé zavázání) – nově navržený vrt.
- **Doporučujeme doplnit 1 JV dl. cca 35m v zavázání hráze (JV 101A)** – Vrt by se měl nacházet v blízkosti inklinometrického vrtu INK 101 a měl by sloužit k provedení výše uvedené orientační zkoušky spotřeby injekční směsi a zkoušky propustnosti, z níž je potřebné vyvodit informace o podloží hráze a možnostech dotěsnění. Uvedenou zkoušku dle doporučení odborníků (Ing. Bradáč, RNDr. Moric, ale i zpracovatelé průzkumu) není možné realizovat v inklinometrickém vrtu, postupy provádění a podmínky zkoušek to vylučují.
- Dále **doporučujeme doplnění vrtu JV103A** dl. 30m, a to pro upřesnění průběhu relativně propustných a málo propustných poloh mezi vrty JV103 a HG102 a taktéž ro realizaci nově navržené orientační zkoušky spotřeby injekční směsi a zkoušky propustnosti.

Uvedené zkoušky by měly upřesnit výchozí znalosti o charakteristikách podloží hráze pro nalezení realizovatelného technické řešení dotěsnění hráze a to i s ohledem na zjištění z průzkumu z r.1959.



Ing. Markéta Ryšavá
Ing. Jiří Švancara

Příloha 2: Fotodokumentace sond v prostoru hráze

HG 101



HG 103

