

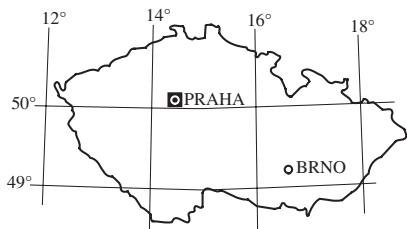
HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA NEJBЛИŽŠÍHO OKOLÍ STRAHOVSKÉHO KLÁŠTERA V PRAZE

Hydrogeology of the Strahov Monastery surroundings, Prague

JAN ČURDA

Česká geologická služba, Klárov 131/3, 118 21 Praha 1

(12-24 Praha)



Key words: engineering-hydrogeology, aquifers, aquiclude, drainage galleries

Abstract: The unique building site of a new hotel in the historical Strahov Monastery area is located in very special hydrogeological conditions. The animosity of this building site is determined by its position on the edge of Cenomanian aquifer, which was exploited since 12th century for water supply of the Strahov Monastery and adjoining areas.

Hydrogeologicke pomery staveniště hotelu v areálu kláštera Královské kanonie Premonstrátů na Strahově na pozemku p. č. 228 v k. ú. Hradčany při Strahovské ulici jsou z původního přirozeného režimu podzemních vod zásadním způsobem modifikovány antropogenními zásahy působícími v nejbližším okolí areálu kláštera minimálně od románského období přes baroko až do současnosti.

Staveniště na pozemku p. č. 228 v k. ú. Hradčany se nalézá při úpatí svahu budovaného průlinovo-puklinovým kolektorem Ab pískovců korycanských vrstev. Mocnost zvodnění kolektoru Ab nepřesahuje při jeho okrajích řádově první decimetry, v infiltračním zázemí tohoto kolektoru lze pak mocnost zvodnění odhadovat na nejvýše 1 m. Proudění podzemní vody v kolektoru Ab odpovídá jeho úložným poměrům a průběhu stropu počevního izolátoru Aa/Ab. Povrch podložních jílovců peruckých vrstev je při generelném sklonu k S, tj. k okraji křídové tabule Bělohorské pahorkatiny, mírně zvlněný s tvorbou lokálních depresí a elevací, stejně tak povrch jílovců kolmo na tento směr, tj. konformně s hranou svahu, je nepravidelný a v okolí staveniště lze doložit dvě elevace: jednu v oblasti bývalého klášterního vinného sklepa (296,7 m n. m.), druhou v j. úseku Velké zahradní štoly (297,5 m n. m.). Generelní proud podzemní vody je však i navzdory existenci těchto dílčích elevací možno pokládat za spojitý s prefe-

renčním pohybem podzemní vody k SV. Právě proto mohou nejúčinnější jímání podzemní vody zajistit vodovodní štoly ražené konformně s hranou svahu s počvou sledující průběh podložního izolátoru Aa/Ab (např. jz. větev Lohelovy štoly nebo s. odbočka Velké zahradní štoly), zatímco štoly ražené byť jen několik málo decimetrů nad podložním izolátorem Aa/Ab (jv. větev Lohelovy štoly) nebo ražené kolmo na svah (Grottová štola) vykazují účinnost drenáže podzemních vod podstatně menší. Po dokončení podzemních podlaží hotelu budou j. stěny jeho suterénu – zvláště u křídla budovy situovaného subparallelně s vrstevnicemi – tvořit umělou bariéru v generelném směru proudění podzemní vody v kolektoru Ab, takže lze očekávat mírné vzdutí její úrovně a s tím spojené geotechnické problémy (zhoršení konzistence jílovců s možností následného zabořování pískovcových bloků). Uvedený jev lze eliminovat vybudováním a následným bezporuchovým provozováním účinného drenážního systému kolmě j. strany suterénu hotelu, který jednak podchytí skrytý odtok podzemních vod podél průsečnice bazální plochy kolektoru Ab s bází kvartérních sedimentů a jednak bude představovat preventivní ochranu proti nepředvídatelné dotaci kolektoru Ab infiltrací z havarijních situací (porušené vodovodní aj. potrubí) v infiltračním zázemí náhorní plošiny Strahova.

Pod vrstvičkou žlutého jílu měkké až tuhé konzistence vystupují pod úrovní cca 296 m n. m. faciálně značně proměnlivé podložní perucké vrstvy reprezentované písčitými jílovcí a jílovitými prachovci se zbytky zuhelnatělé rostlinné drtí nebo s uhlím pigmentem v roli izolátoru Aa/Ab s mocností kolísající v závislosti na nerovnostech podložního ordovického podloží mezi 10–15 m. Rozhraní korycanských a peruckých vrstev bylo dobře dokumentováno v Lohelově štole v úrovni 295,5–296,5 m n. m. Anomální hodnotu kóty rozhraní korycanských a peruckých vrstev vykazují pouze údaje vrtu J-6A (ŘEPKA 1984), situovaného při patě kurtiny v místě jejího navázání na Špitálskou baštu, který zastihl bázi pískovců v úrovni 293,6 m n. m., což by mohlo indikovat určité porušení celého s. strahovského svahu kernými pohyby.

Lokálně je v peruckých vrstvách vyvinuta poloha jemnozrných zvodněných rozpukaných pískovců o mocnosti 0,4 m (vložený kolektor Aa), kterou již v minulosti zachytily např. vrt GPP-3 na kótě 292,4 m n. m. stejně jako novější řada průzkumných vrtů přímo v ploše stavební jámy hotelu

a která je pravděpodobně exploátována studnou ležící před ústím Lohelovy štoly. Polohu jemnozrných rozpukaných pískovců v jílových peruckých vrstev zastihl také vlastní výkop stavební jámy, do níž přitékala k kolektoru Aa podzemní voda v rádové vydatnosti nepřesahující desetiny litru za sekundu. Tyto pískovce, uzavřené v okolních jílových, mají nepravidelný čočkovitý průběh a jejich vydatnost je díky omezené hydraulické komunikaci s nadložním průlinovo-puklinovým kolektorem Ab pískovců korycanských vrstev redukovaná. S ohledem na nepravidelnou prostorovou distribuci dílčích poloh kolektoru Aa jsou statické hladiny zastižených, většinou subartésky napjatých zvodní různorodé – např. STRNAD (1984) uvádí rozpětí hladin mezi 287,30 až 292,87 m n. m. Přirozená drenáž kolektoru Aa probíhá v místech jeho odkrytí v zářezu svahu.

Kvantitativní parametry kolektoru Ab byly v místě staveniště orientačně ověřovány přítokovou zkouškou na vrtu J-2 (FOLPRECHT 1995) s tím, že koeficient transmisivity T byl vyčíslen na $1,83 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ a koeficient propustnosti k_f na $2,7 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Na základě výsledků rozborů odebraného vzorku podzemní vody lze tuto charakterizovat ve smyslu ČSN 731215 *Klasifikace agresivních prostředí* jako středně agresivní s obsahy agresivního CO_2 $16,5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ na vápno a $13 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ na železo. Ve smyslu ČSN 731214 *Základní ustanovení pro navrhování ochrany proti korozii* postačí pro základové konstrukce běžná sekundární izolace betonových konstrukcí. Organické látky přírodního původu, prokázané analýzou vzorku podzemní vody z vrtu J-2, indikují možnost fekálního znečištění podzemních vod úniky splaškových vod z netěsné kanalizační sítě položené ve Strahovské ulici.

V roli počevního izolátoru celého křídového zvodněného subsystému generelně v rozmezí kót 282–284 m n. m. vystupují černošedé jílovitopísčité vinické břidlice ordovického stáří. Zkušenosti s ražbou štol na svazích Petřína však ukazují, že i v připovrchové zóně rozpukaní a rozvolnění břidlic ordoviku lze vysledovat existenci víceméně hydraulicky samostatného dílčího kolektoru podzemní vody zvětralinového pásma (*kolektor Ov*), který je krytý ca 80 cm mocnou nadložní polohou rozložených břidlic s funkcí *lokálního izolátoru/poloizolátoru A/Ov*. Tento *kolektor Ov* je dotován z nadložních kolektorů Aa a Ab prostřednictvím poruch způsobených kerným porušením okraje křídové tabule Bělohorské pahorkatiny a antropogenními zásahy do režimu podzemních vod (těžbou stavebního kamene v jámových lozech, starými fortifikačními pracemi barokního opevnění, vlastní výstavbou, jakož i podzemními inženýrskými sítěmi apod.).

Povrch terénu jámového území je dominantně dotvořen vrstvou antropogenních uloženin velmi nepravidelné mocnosti (např. BABIČOVÁ 1996), ve kterých se mohou vytvářet dílčí intermitentní zvodně v závislosti na intenzitě infiltrace dané nejen atmosférickými srážkami, ale rovněž také např. kropením zahrad, netěsností inženýrských sítí, svodem vody z dešťových žlabů apod. (např. TOMSKÝ 1965, JURANKA 1989 aj.). Málo mocné polohy zahliněných písků výše po svahu představují slabě redeponovaný zvětralinový plášť pískovců korycanských vrstev.

Výsledný efekt dlouhodobého působení rozličných antropogenních zásahů má na hydrogeologické prostředí několik desítek metrů mocného průlinovo-puklinového kolektoru Ab pískovců korycanských vrstev v konečném důsledku stejný efekt – a sice kontinuální drenáž podzemní vody kolektoru Ab a již pro účely jímání pitné nebo užitkové vody pro klášter a jeho provozní zázemí nebo pro účely odvodnění podzákladí rozsáhlého komplexu klášterních budov. Vlastní štoly určené pro jímání pitné vody byly raženy současně se založením kláštera a jejich zatím poslední spolehlivě doložené prodlužování skončilo v roce 1940.

Hydrogeologický režim měl v původním antropogenně neovlivněném stavu zásadní význam pro modelaci terénu v bezprostředním okolí kláštera Královské kanonie Premonstrátů na Strahově, neboť nepodchycené přítoky podzemní vody z kolektorů Aa, Ab i Ov, ale i z nadložního *kolektoru B* vyvinutého v opukách bělohorského souvrství (nejblíže staveniště hotelu zastižen v horní části Strahovské zahrady vrtem HJ-21 s bází na kótě 310,29 m n. m.; ŘEPKA 1986) sytily deluviaální sedimenty na svazích Petřína natolik, že podporovaly vznik rozsáhlých svahových pohybů deluviaálních sedimentů po poměrně rigidním ordovickém skalním podloží, kerných sesuvů a zaklesávání skalních bloků pískovců do plastického podloží jílovců.

Území areálu kláštera Královské kanonie Premonstrátů na Strahově ovlivňuje též štola Šancovní. Její polohu se dlouho nepodařilo zjistit. Pravděpodobně právě tato štola mohla být zastižena kopanou sondou Js-1 (FOLPRECHT 1992), která do štoly při vnitřní patě Hladové zdi v hloubce necelých dvou metrů pronikla (v popisu archeologické sondy vyhloubené stavební firmou Karel Dvořák, a. s., a posléze rekognoskované firmou Chemcomex, spol. s r. o., označena jako „sklepni prostor s klenbou v pískovci“ a jako „zához propadlé chodby“). Později byla ještě Šancovní štola podle VOJÍŘE (1992) údajně zastižena na jiném místě bývalou firmou Vojenské stavby a následně zkoumána firmou Řehák-speleo. Detailní nedatovaný popis „zavaleného vstupu do Šancovní štoly“ pořízený F. Kahounem přináší v příloze závěrečná zpráva ŘEPKY (1986); jeho zá-kres – byť pozicí odpovídá dodnes existujícímu vstupnímu otvoru při lící kurtiny pod Špitálskou baštou – ve slepé mapce měřítka 1 : 5000 však již postrádá potřebnou přesnost. VOLTR (1992) se naproti tomu odvolává na necitovaný „geofyzikální výzkum“ provedený M. BÍLÝM (1985), podle kterého tato přibližně 70 m dlouhá štola leží pod Strahovskou ulicí ve směru Hladové zdi s možným vchodem výše ve svahu až na trávníku naproti domu č. p. 123 (nelze však vyloučit záměnu štoly za kanalizační sběrač). Jak ukazují poznatky z hloubení základové jámy hotelu v místě bývalých koníren, není vyloučeno, že část zjištěných přítoků do stavební jámy mohla skutečně pocházet právě ze Šancovní štoly či na ni napojeného drenážního systému (v jz. stěně sondy Ks-9 zachycena drenážní trubka). Šancovní štola byla totiž vyražena za účelem drenáže podzemních vod z míst, kde mohutná barokní fortifikace z konce 17. století přecházela v místech tzv. Špitálské bašty a navazujících kurtin bázi kolektoru Ab s přirozenými vývěry podzemních vod. Výstavbou barokní fortifikace, která vyžadovala odvodnění podzákladí, mohlo dojít – za spo-

lupůsobení rozšířující se těžby stavebního kamene ve strahovských opukových lomech – k ovlivnění stávajících klášterních jímacích štol, což mělo za následek citelný nedostatek vody v klášteře, o kterém se ve svém diáři zmiňuje již tehdejší strahovský opat Frank (KŘIVSKÝ 1997). V rámci fortifikačních prací byl za opata Hirnheima zbořen klášterní špitál sv. Alžběty a v jeho místech byla vybudována tzv. Špitálská bašta (bastion VIII.; ROMAÑAK 1964). Opat Hirnheim se po několik let marně snažil zachránit pro klášterní vodovod prameny původně exploatované pro špitál, které nechal velitel fortifikačních prací generál Kopp zlikvidovat. Teprve po té, co se ukázalo, že vztlak vyvěrající vody ohrožuje stabilitu fortifikačních staveb, povolila pražská fortifikační komise dokumentem, podepsaným za komisi hrabětem Filipem Talduccim z Haussu, zeměměřičem Samuelem Globicem z Bučiny a stavitelem Johannem Dominikem Orsim, aby klášter opět odebíral podzemní vodu z oblasti původního špitálu nově vybudovanou jímací štolou – tzv. štolou Šancovní. Její výstavbu si klášter objednal právě u Johanna Domenica Orsiho. Šancovní štola vedla od pramenů u bývalého špitálu sv. Alžběty ke strahovskému hospodářskému dvoru a odtud do konventních zahrad, z nichž se jímaná podzemní voda rozváděla do zahrady opatské.

Průběžné dokumentování stavební jámy hotelu v areálu kláštera Královské kanonie Premonstrátů na Strahově na pozemku p. č. 228 v k. ú. Hradčany při Strahovské ulici, navíc unikátně situované v geologicky atraktivní pozici uvnitř Pražské památkové rezervace, přineslo – kromě na jiných místech této publikace zmíněných geologických aspektů – zajímavé poznatky rovněž o formování hydrogeologických poměrů na rozhraní svrchního zvodněného křídového substitutu a podložního substitutu hydrogeologického masivu ordovických břidlic na území hlavního města Prahy. Ukazuje tak na význam průběžné terénní do-

kumentační činnosti oblastních geologů a oblastních specialistů při každodenním výkonu státní geologické služby.

Literatura

- BABIČOVÁ, E. (1996): Závěrečná zpráva o inženýrsko-geologickém zhodnocení základových poměrů objektu Strahovské knihovny v areálu Strahovského kláštera premonstrátů v Praze 1. – MS Geotest, a. s. Brno.
- BÍLÝ, M. (1985): Sanace Petřína – dopracování – geofyzikální měření. – MS Geoindustria, n. p. Praha.
- FOLPRECHT, L. (1992): Závěrečná zpráva předběžného inženýrsko-geologického průzkumu pro výstavbu hotelu Strahov – dostačba a rekonstrukce hospodářského dvora v areálu kláštera premonstrátů na Strahově v Praze 1. – MS CHEMCOMEX, spol. s r. o. Praha.
- FOLPRECHT, L. (1995): Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu staveniště hotelu Strahov, Praha 1 – Hradčany. – MS CHEMCOMEX, spol. s r. o. Praha.
- JURANKA, T. (1989): Praha 6 – Strahovské nádvoří – Památník národního písemnictví. Posudek příčin pronikání podzemní vody do objektu knihovny. – MS Stavební geologie, n. p. Praha.
- KŘIVSKÝ, P. (1997): Vodovod Strahovského kláštera. In: J. JÁSEK a kol.: Klenot města. Historický vývoj pražského vodárenství, 10–13. – VR-ateliér. Praha.
- ROMAÑAK, A. (1964): Ochranný systém pražské bastionovej fortifikacie. – Historie a vojenství, 6, 939–981. Praha.
- ŘEPKA, L. (1984): Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum petřínských svahů v Praze. – MS Stavební Geologie, n. p. Praha.
- ŘEPKA, L. (1986): Inženýrsko-geologický průzkum petřínských svahů v Praze (od Kinského zahrady k Pohořelci). – MS Stavební geologie, n. p. Praha.
- STRNAD, P. (1984): Památník národního písemnictví. Účelová hydrogeologická studie. – MS Vodní zdroje, n. p. Praha.
- TOMSKÝ, J. (1965): Zpráva o výsledcích inženýrsko-geologického průzkumu pro rekonstrukci porušené zdi v Památníku národního písemnictví v Praze – Strahově. – MS Inženýrskogeol. a hydrogeol. průzkum, n. p. Praha.
- VOJÍŘ, V. (1992): Objevy pod Strahovem. – Stalagmit, 14, 1, 15–17. Čes. speleolog. spol. Praha.
- VOLTR, J. (1992): Ke stabilitě petřínského svahu. Diplomová práce. – MS Přírodověd. fak. Univ. Karl. Praha.