

VÝZKUM ÚDOLNÍ NIVY JIZERY V OKOLÍ BENÁTEK NAD JIZEROU

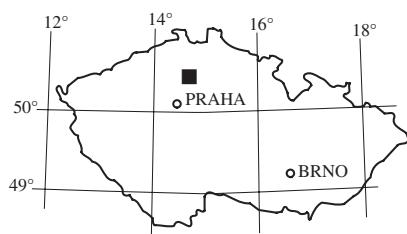
Research of the Jizera River floodplain in the surroundings of Benátky nad Jizerou

PAVEL HAVLÍČEK¹ – JIŘÍ MAREK² – EVA BŘÍZOVÁ¹

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

² Vodní zdroje Ekomonitor, s.r.o., Píšťovy 820, 537 01 Chrudim

(13-11 Benátky nad Jizerou)



Key words: Quaternary (Late Cenozoic), Holocene, fluvial sediments, Radiocarbon dating

Abstract: In connection with the designing of site remediation for Carborundum Electrite plants in Benátky nad Jizerou additional investigation was carried out. Within the scope of this survey monitoring wells were drilled and Quaternary sediments investigated. The evaluation of results helped to better understanding of the Jizera alluvial plain geology and contributed to geologic mapping of Sojovice 13-113 map in the area between Benátky nad Jizerou and Sojovice.

During the geological mapping of the map sheet Sojovice 13-113 and the investigation of contamination of anthropogenic and fluvial sediments in the surroundings of Benátky nad Jizerou, we differentiated the Upper Holocene fluvial sandy-loamy sediments (the basis is dated to $1,460 \pm 75$ B. P., Gd-15820) in the overlying strata of the Upper Pleistocene fluvial sands and sandy gravels. Their re-sedimentation continued in places up to the Middle ($4,420 \pm 45$ B.P., Gd-12778), or possibly up to the Upper Holocene ($2,070 \pm 40$ B. P., Gd-12772).

Furthermore, the results of investigation specified the extent of soil and groundwater contamination. As the principal contaminants petroleum hydrocarbons and chlorinated solvents were identified.

V bývalých areálech společnosti Carborundum Electrite, a. s., v Benátkách nad Jizerou byly zahájeny sanační práce.

Na území tohoto nejstaršího evropského výrobce korundových a SiC brusných nástrojů byly v minulosti situovány provozy, které svou činností způsobily kontaminaci zeminy a podzemní vody. Úniky ropných látek a chlorovaných uhlovodíků dlouhodobě ohrožují blízké zdroje pitné vody.

Vlastnímu sanačnímu zásahu předcházely rozsáhlé průzkumné práce. V roce 1999 byl v Benátkách nad Jizerou realizován průzkum, jehož cílem bylo charakterizovat rizika spojená s existencí starých ekologických záťží (DRAHO-KOUPIL et al. 1999). Doplňkový průzkum, který se uskutečnil v roce 2005 (DRAHO-KOUPIL et al. 2005), měl ověřit kvantitativní a kvalitativní výstupy této analýzy rizika tak, aby podle jeho výsledků mohl být sestaven prováděcí projekt sanačního zásahu. V areálech Carborunda byly v této době provedeny průzkumné vrtné práce, jejichž primárním cílem byla charakteristika rozsahu znečištění fluviálních a antropogenních sedimentů. Výsledky průzkumných prací nicméně významnou měrou přispěly také ke geologickému studiu výplně údolní nivy v rámci základního geologického mapování území listu 13-113 Sojovice mezi Benátkami nad Jizerou a Sojovicemi.

Pro zhotovení vrtů pro účely doplňkového průzkumu byla použita technologie jádrového rotačního vrtání (vrtná souprava UGB 1VS/GAZ 66). Vrty byly vrtány jednoduchými jádrovkami osazenými roubíkovými korunkami v řezných průměrech 267, resp. 220 mm až do konečných hloubek. Projektovaná hloubka jednotlivých vrtů činila 12 m, konečná hloubka byla podmíněna skutečnými geologickými podmínkami lokality a podchycením zvodnělých obzorů kvartérních sedimentů. V průběhu vrtných prací byla použita technologie průběžného pažení zavrtávací kolonou jádrovek průměru 267 mm vždy až do konečné hloubky vrtu. Veškeré vrtání bylo prováděno bez použití vrtného výplachu (na sucho).

Vrty byly vybudovány jako průzkumné objekty s definitivní výstrojí v provedení PVC 200/4,5 mm s podélou štěrbinovou perforací pro účely statického, resp. dynamického vzorkování podzemní vody a režimního sledování její hladiny.

Podle geomorfologického členění podle CZUDKA (1973) náleží zkoumané území k celku Jizerská tabule. Dělí se na dva podcelky, Středojizerskou a Dolnojizerskou tabuli, v níž leží i zkoumané území mezi Benátkami nad Jizerou a Káraným. Z geologického hlediska je součástí české křídové pánve v tzv. jizerském faciálním vývoji (HRADECKÁ et al. 1993, MÜLLER et al. 1993). V okolí Benátek nad Jizerou převažují středoturonské vápnitojílovité, slinité a vápnité pískovce. Jen na náhorní plošině mezi Benátkami nad Jizerou, Dražicemi nad Jizerou, Sedlcem a Mečeříží jsou mírné elevace vápnitých jílovců a slínovců vyššího, teplického souvrství (svrchní turon až spodní coniac). Na rozhraní středoturonských (jizerské souvrství) a svrchnoturonských sedimentů (teplické souvrství) leží statigraficky a paleogeograficky významná poloha slínovců a pískovců se silným obsahem glaukonitu.

Největším a nejvodnatějším tokem studovaného území je Jizera, která má statut vodo hospodářsky významného toku – při svém ústí má průměrný průtok 24 m³/s. Je u nás největším pravostranným přítokem Labe, který pramení v Jizerských horách na JV. svahu Smrku ve výšce 919 m n. m. a po 163,7 km toku ústí do Labe mezi Káraným a Toušením v nadmořské výšce 169 m n. m. Jak ukazuje spádová křivka mezi Brodcemi nad Jizerou, Benátkami nad Jizerou a Tuřicemi je údolí v příčném profilu asymetrické a má větší spád 1,3 %, mezi Tuřicemi a soutokem s Labem u Káraného se zmenšuje na pouhých 0,6 % (BALATKA – SLÁDEK 1962).

Benátky nad Jizerou II – Staré Benátky a jejich okolí leží částečně na povrchu údolní nivy Jizery, hlavní závod společnosti Carborundum Electrite, a. s., je navíc obtékán slepým ramenem Jizery, aktivním při větším zvýšení hladiny Jizery. To začíná v pravoúhlém meandru Jizery nad závodem, pokračuje polem podél káranského vodovodu až ke zdi závodu a obtéká ho JV. a ústí mezi jezem a mostem do Jizery. Jak dokládají archeologické nálezy (např. kostěné brusle z období neolitu), bylo toto občasné průtočné slepé rameno funkční již ve středním (event. i spodním) holocénu. Tato skutečnost zvyšuje riziko záplav při povodních, jak se ukázalo v roce 2002, kdy celý závod i Staré Benátky byly zatopeny. Záplavy v této oblasti jsou spojeny také s rizikem vyplavování kontaminace z areálů Carborunda do okolí.

Na povrchu údolní nivy v obou závodech Carborunda leží nesouvislá poloha různého antropogenního materiálu, jako jsou beton, hliná, písky, železo, v některých případech s kontaminací, která svým charakterem odpovídá činnosti historicky provozované v místě lokalizace průzkumných vrtů. Antropogenní materiály tu dosahují mocnosti do 4,20 m. Pod nimi nacházíme hnědé až červenohnědé slídnaté slabě písčité povodňové hlíny, tj. svrchnoholocenní fluviální písčitohlinité sedimenty s ojedinělými valouny, pravděpodobně přeplavenými z podložních fluviálních písčitých štěrků. Místy jsou druhotně smíseny s antropogenními uloženinami díky stavebním aktivitám závodu.

V podloží jsou kvartérní svrchnopleistocenní až holo-

cenní fluviální písky a písčité štěrky vyplňující dno nivy Jizery. Dosahují do hloubky 8,45–12,30 m, tj. na úroveň nadmořské výšky 177,40 až 180,24 m n. m.; převládá však báze štěrkové kvartérní výplně nivy Jizery 178–179 m n. m. Jde o horninově pestré polymiktní fluviální písčité štěrky s převahou valounů žilného křemene. Ve valounovém složení kromě křemene nacházíme zelené břidlice a grafické fylity až svory pravděpodobně ze železnohorského krystalinika, bazické metavulkanity z kontaktu jizerského plutonu a železnobrodského krystalinika – z nich patrně byly vyráběny artefakty (?) v okolí jejich výchozů na Železnobrodsku, aplitické a středně zrnité biotitické granity z oblasti Jizerských hor, melafyry s křemennými geodami z podkrkonošského permu, ryolity, ultrabajika, metamorphy z krkonošsko-jizerského krystalinika (žilný křemen se svory a rulami?), křemenný porfyr, metabazity (výroba nástrojů u Tanvaldu?), valouny prokřemenělých sedimentárních hornin, pegmatity, křemenné porfyry, pískovec, olivinický čedič (terciér? – kenozoikum), kvarcit atd. Jen ojedinělé valouny z křídy jsou zastoupeny v důsledku malé odolnosti křídových sedimentů vůči zvětrávání a transportu. Báze je jen mírně zvlněná, protože křídové horniny jsou subhorizontálně uložené, a báze je nerovná zřejmě jen v oblasti tektonického porušení, kde jsou horniny silněji navětralé. Uvnitř tohoto štěrkovitého souvrství jsou však četné čočky fluviálního písku, svědčící o občasném snížení a zvýšení unášecí síly a překládání toku. Místy jsou v těchto čočkách písků i zuhelnatělá dřeva a kmeny stromů. Absolutní radiokarbonové datování provedené v radiokarbonové laboratoři v Gliwici (Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice, Polsko) doložilo stáří báze povodňových hlín 1460 ± 75 let B. P. (Gd-15820, vrt HVS-5 hloubka 2,80–3,00 m; kalibrované datum s přesností 95 % je 420–690 AD, s přesností 68 % 530 až 660 AD = svrchní holocén, konec subatlantiku). Ve vrtech HVS-1 a 8 byla navrtána zuhelnatělá dřeva bez kůry (doklad delšího přemístění z původního místa růstu), a to uvnitř fluviálních písčitých štěrků. Ve vrtu HVS-8 (hloubka 4,7–5 m) bylo stanoveno stáří zuhelnatělého zbytku kmene stromu na 2070 ± 40 let B. P. (Gd-12772, kalibrované datum s přesností 68 % 170 BC–40 BC a s přesností 95 % 200 BC–20 AD = svrchní holocén, subatlantik). Přibližně z téže hloubky z čočky fluviálních písků uvnitř písčitých štěrků je další, mnohem starší zuhelnatělé dřevo datované na 4420 ± 45 let B. P. (HVS-1, hloubka 5,50 m, Gd-12778, kalibrované datum s přesností 68 % 3270 BC–3240 BC a 3110 BC–2920 BC a přesností 95 % 3330 BC–3210 BC, 3190 BC–3150 BC a 3130 BC–2910 BC = střední holocén, z rozhraní atlantiku a subboreálu). Tato datování doložila pokračování sedimentace, resp. resedimentace fluviálních písků a písčitých štěrků místy až do svrchního holocénu. Povodňové hlíny se jeví jako velmi mladé, kdy ukládání začalo patrně až od konce subatlantiku.

V podloží tohoto kvartérního fluviálního souvrství byla většinou zjištěna písčito-jílovitá eluvia, zvětraliny podložních střednoturonských vápnitojílovitých, slínovitých a vápnitých pískovců (opuk). Jak doložily vrty, zvětrávají křídové sedimenty minimálně do hloubky 1,50 až 2,70 m, dále jsou již jen slabě navětralé a rozpukané horniny.

Z hlediska kontaminace kvartérních sedimentů v areálech společnosti Carborundum Electrite, a. s., doplňkový průzkum z větší části potvrdil závěry analýzy rizika z října 1999. Mimo to byla také identifikována další menší lokální ohniska kontaminace. Znečištění, které se dotýká zejména antropogenních uloženin, navážek a povodňových hlín, je spojito s charakterem provozované činnosti a její lokalizací v předmětných areálech. V areálu hlavního závodu, který se nachází blíže po směru toku řeky, byla nalezena ohniska kontaminace zeminy a podzemní vody historicky související s úniky hydraulických olejů a chlorovaných rozpouštědel používaných při lisování a úpravě brusných kotoučů. Část kontaminace souvisí také s provozem plynárny, která dodávala generátorový plyn do pecí, v nichž byly brusné kotouče vypalovány. Průzkumné práce v oblasti bývalé plynárny potvrdily existenci znečištění zeminy látkami na bázi hnědouhelných dehtů. Analýzy vzorků vody z blízkých studní káranského jímacího řadu ukázaly známky průniku této kontaminace do podzemní vody a doložily tak oprávněnost bezpečnostních opatření, v rámci kterých byly v minulosti již některé studny odpojeny. V areálu bývalého pomocného závodu, jenž se nachází dále po směru toku Ji-

zery, byly jako hlavní zdroje znečištění identifikovány nadzemní nádrže lehkých topných olejů. Sanační práce v této oblasti by měly zamezit ohrožení kvality pitné vody v dolnobenáteckém křídle káranského jímacího řadu.

Literatura

- BALATKA, B. – SLÁDEK, J. (1962): Říční terasy v Českých zemích. – Nakl. Čs. akad. věd. Praha.
- CZUDEK, T. et al. (1973): Regionální členění reliéfu ČSR (mapa v měřítku 1 : 500 000). In: Soubor map fyziogeografické regionalizace ČSR. – Geogr. úst. Čs. akad. věd. Brno.
- DRAHOKOUPIL, J. et al. (1999): Carborundum Electrite a.s. Analýza rizik starých ekologických zátěží. – Vodní zdroje Ekomonitor, s. r. o. Chrušdim.
- DRAHOKOUPIL, J. et al. (2005): Carborundum Electrite, a.s. Sanace ekologické zátěže v areálech společnosti, Etapová zpráva č. 1 – Vyhodnocení doplňkového průzkumu. – Vodní zdroje Ekomonitor, s. r. o. Chrušdim.
- HRADECKÁ, L. et al. (1993): Geologická mapa České republiky, list 13-11 Benátky nad Jizerou. – Čes. geol. úst. Praha.
- MÜLLER, V. et al. (1993): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1 : 50 000, list 13-11 Benátky nad Jizerou. – Čes. geol. úst. Praha.