

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta,
Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užití geofyziky

Albertov 6, Praha 2, 128 43.

E-mail: uhigug@natur.cuni.cz

Tel/Fax: 221 951 556



Hydrogeologické posouzení možnosti ovlivnění
stávajících objektů jímání podzemních vod zkušebním
odštělem a těžbou v lomu Teletín, DP Teletín I.

ZPRACOVAL:

Mgr. Jiří BRUTHANS

Praha, březen 2006

NAZEV AKCE:

Hydrogeologická posouzení možnosti
ovlivnění stávajících objektů jímání
podzemních vod zkušebním odtěhovem
a lážbou v lomu Toletin, OP Toletin I.

OBJEDNATEL:

Toletínská žula, s.r.o.
Přílepeká 1692
252 63 Roztoky
IČ 27104443
DIČ CZ 27104443

ZHOTOVITEL:

Univerzita Karlova v Praze,
Přírodovědecká fakulta,
Ústav hydrogeologie, inženýrské
geologie a užitě geofyziky
Albertov 6, Praha 2, 128 43

VYPRACOVAL:

Mgr. Jiří Bruthans

MÍSTO A DATUM VÝTISKU:

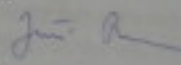

V Praze 9.3. 2008

ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:

Mgr. Jiří Bruthans

ŘEDITEL HYDROGEOLOGICKEHO ODD.:

Doc. RNDr. Jiří Mlýs



UNIVERSITA KARLOVA v Praze
Přírodovědecká fakulta
Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užitě geofyziky
Albertov 6, 128 43 Praha 2

1. Úvod

Na základně požadavku Obvodního báňského úřadu Kladno si společnost Teletínská žula, s.r.o. objednala hydrogeologický posudek možnosti ověření stávajících domovních studní zkušebním odstřelem v lomu Teletín u Ústava hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze.

Zkušební odstřel bude proveden v severní části lomu na II. etapě. Rozsah tržacích prací je omezený na nálož 10 kg skalní trhaviny (Permon, Perunit 20 a pod - Bartoš, 2004).

Cílem tohoto posudku je identifikovat veškeré negativní projevy, které může zkušební odstřel a těžba vyvolat u stávajících studní v okolí lomu.

2. Provedená práce

Byly prostudovány dostupné materiály v Geofondu ČR, týkající se lokality i okolí, materiály dodané objednatelem i další dostupné materiály (viz seznam literatury).

Rekognoskace území proběhla ve dnech 20.12.2005 a 25.2.2006. V obci Teletín byly změněny úrovně hladin u vybraných studní, bylo provedeno měření fyzikálních parametrů vody vyskytující se v lomech a terénní průzkum lomů a okolí (viz seznam dokumentačních bodů). Studny a další důležité objekty byly zakresleny do katastrální mapy obce Teletín a zaměřeny pomocí GPS Etrex Summit. Byl vytvořen GIS studované lokality s pozicí jednotlivých dokumentačních bodů, vrtů a dalších vybraných objektů hydrogeologického významu. Průběhy tektonických linií byly převzaty z geologické mapy a geofyzikálních prací (VDV, Rybařík, 1988).

Souřadnice vrtů byly převzaty z archívních zpráv. Nadmožské výšky terénu byly odečteny z důlních map a topografické mapy 1:10 000. Vodivost vody a teplota byly měřeny konduktometrem Cond 340i (ty. WTW). Vodivost je uváděna po přepočtu na 25 °C.

3. Lomy

Jihovýchodně od Teletína se nachází několik lomů. Největším je stěnový lom podkovitého tvaru o půdorysu 160 x 130 m se třemi etapami a maximální výškou 42 m (dokumentační bod 8). Dno lomu se nachází v úrovni 415 m n.m. Lom byl

otevřen zhruba v roce 1849 a bylo z něho těženo kamenivo na stavbu Slapské přehrady. Poté byl lom opuštěn (Hašlar, 1975). Češkem bylo na lokalitě vytěženo a odpraveno lanovkou 40 000 vagonů kameniva (Čáka, 2002). V tomto lomu se uvikňuje o obnovu tržacích prací. V lomu byl stanoven dobývací prostor Tolatín I. a byla zde povolena hornická činnost podle plánu otvírky, přípravy a dobývání rozhodnutím OBÚ Kladno pod č. 2101/97Fč ze dne 12.5.1997.

Ve vzdálenosti 80 m SSV od kóty 465 m n.m. se nachází zatopený jámový lom, který byl vyhlášen přírodní památkou (dokumentační bod 9). Jezero v lomu má rozměr 25 x 13 m a nadmožské výšce hladiny cca 433,3 m n.m. (Batěk, 2005). V lomu se před rokem 1950 těžil granodiorit. V roce 1974 byl lom vyhlášen za přírodní památku (Dvořák, 1975).

Malý jámový lom se nachází 70 m ZJZ od č.p. 151 a 60 m Z od severního ukončení stěnového lomu (dokumentační bod 10). Má kruhový půdorys o průměru 35 m a hloubce 13 m. Nejvyšší úroveň dna se nachází v 394 m n.m. (Rybařík, 1991). Tento lom sice není zmíněn Vachdem (1934), ale zmiňuje se o něm Jantský (1931).

4. Klíma a hydrologie

Klimaticky patří zájmové území do mírně teplé oblasti okrsku B3 s průměrnou teplotou 7,5 °C a průměrným úhmem srážek 600 mm (Atlas podnebí ČR). V nejbližším okolí lomu není žádný stálý vodní tok.

Hydrologicky patří lom a jeho okolí do povodí Vltavy, do kterého je odvodňováno potokem Třeblová a jeho bezojmennými přítoky. Třeblová ústí do Vltavy asi 1,7 km z. až zjz. od lomu v nadmožské výšce asi 219 m. Příslušné dílčí povodí má hydrologické číslo 1-08-05-082 a plochu 10,4 km².

5. Geologie

V prostoru Tolatína se nachází horniny středoeoškého plutonu. Vyskytuje se zde amfibol-biotitický granodiorit až tonalit (sázavský typ) a amfibol-biotitový granodiorit (vltavský typ), Štěpánek (1995).

V předpolí velkého stěnového lomu a jeho okolí se nachází nepravidelné těleso dioritů až gaber uzavřené spolu s dalšími okolními tělesy v sázavském typu (Rybařík, 1991). Toto těleso bylo detailně zkoumáno vrty (Rybařík, 1988 a 1991). Ve východním okolí stěnového lomu převládá biotitický granodiorit a biotiticko - amfibolický diorit (Hašlar, 1975).

Pokryv svahovin a eluvium na lokalitě (zvětralé reziduum horniny) dosahuje mocnosti 1 až 6 m (podle profilů 12 vrtů a šachtic, viz Rybařík, 1988 a 1991 a Hašlar, 1975). Eluvium je hlinito písčité s hojnými balvany a bloky (Hašlar, 1975).

6. Tektonika

Nejvýraznějším puklinovým systémem jsou Q pukliny směru 180/85 (V-Z), kterými je celé ložisko paralelně rozpukáno s frekvencí 0,3-3 m (Hašlar, 1975). Další puklinové systémy (zhruba L plochy) jsou průběžné pukliny směru 240-250/25-30. Posledním systémem jsou plochy S s velmi nepravidelným průběhem 80/75-220/80 často kulovitě až válcovitě zprohýbané (Hašlar, 1975).

Pro proudění vody jsou však významně spíše zlomy a drcené zóny. Ty lze v prostoru lomů studovat na povrchových výchozech a navíc byly indikovány i geofyzikou (elektroodporové profilování - Hašlar, 1975 a VDV - Rybařík, 1988). Zlomy mají průběh směru V-Z a ovlivňují výrazně i povrchovou morfologii díky nižší odolnosti porušených zón vůči zvětrání. V lomové stěně (největší lom) jsou odkryta dvě zlomová pásma o mocnosti 3 a 10 m vázaná na směr V-Z až JZ-VSV s velmi strmým úklonem (75-90°) k J až JJV a hlubokým zvětráním do cca 7 m (Hašlar, 1975; Rybařík, 1990). Za zmínku stojí zejména mapa průběhu zlomů interpretovaných na základě VDV (geofyzikální zpráva a geologická mapy in Rybařík, 1988). Podle těchto map prochází tři zóny V-Z směrem těsně za severním ukončením velkého stěnového lomu, tedy v údolíčku, které dělí lom a osídlení v Chlístově. Jak popisuje Rybařík (1988, str.19): „Dislokace byly indikovány měřením VDV v bezprostředním severovýchodním předpolí lomu. První asi 10 m od jeho hrany, druhá těsně za vrtem V1. V prvním případě jde snad o dislokaci, která se ve vrtu VH1 v délce 22 m projevila zvýšeným přítokem vody do vrtu, druhá se projevuje ve vrtu V1 v hloubkách 5 a 8-10 m. Další velmi pravděpodobná dislokace souvisí s žilou intenzivně rozpukaného leukogranitu, zastiženého ve vrtu VH1 na délce 49-50 m. Pokud by probíhala paralelně s dislokacemi zjišťovanými v lomě (což je pravděpodobné) spojovala by rybníček a studnu u rekreační chaty (dok. bod 5) s rybníčkem na z. okraji ložiska“ (dok. bod 11).

Podle geofyziky i přítoků vody tak lze za nepropustnější zóny na lokalitě považovat strmě ukloněné zóny V-Z směru.

7. Hydrogeologická charakteristika hornin

Lokalita je součástí hydrogeologického rajonu 832 – krystalinikum v povodí Střední Vltavy. V zájmovém území se vyskytují převážně granodiority a diority. Jedná se o typické prostředí hydrogeologického masivu (hardrock). Pro tento typ prostředí je typické, že propustnost výrazně klesá s hloubkou pod povrchem. Přimo z oblastí dobývacího prostoru a jeho okolí chybí informace o čerpacích zkouškách a propustnosti hornin. Kadlecová (1994) uvádí transmisivitu sázavského a vltavského granodioritu v rozsahu $2 \cdot 10^{-5}$ až $2 \cdot 10^{-4}$ m²/s.

Pro účely této zprávy byly autorem detailně prostudovány výsledky vrtného hydrogeologického průzkumu na vrtech s hloubkou přesahující 45 m, které byly situovány ve stejném typu hornin (sázavský granodiorit). Účelem bylo určit, do jaké hloubky nastávají přítoky do vrtů a jaká je propustnost prostředí. Jedná se celkem o 14 vrtů situovaných v okolí Prosečnice, Lešan, Týnce nad Sázavou a Horních Požárů o hloubce 45 až 90 m v oblastech infiltrace i drenáže (Čemý, 1982; Píšťová, 1986, 1990; Tůma a Novotná, 1996). Transmisivita získaná z dlouhodobých čerpacích a stoupacích zkoušek dosahuje $8 \cdot 10^{-6}$ až $1 \cdot 10^{-4}$ m²/s (průměr $2 \cdot 10^{-5}$ m²/s), specifická vydatnost kolísá mezi 0,01 až 0,09 l/s/m. Úseky přítoků do vrtů se vyskytují až do největších hloubek, jak je zřejmé z dokumentace vrtů v Horních Požárech, kde přítok nastal z rozpukané zóny v hloubce 87 m pod terénem (Tůma a Novotná, 1996). Čemý (1982), který provedl 5 vrtů o hloubce 60 m v Týnci nad Sázavou uvádí, že „největší přítoky podzemní vody byly navrtány od 28 do 46 m pod terénem“. Hladina ve vrtech se přítok ustálila i několik desítek metrů nad nehlubším přítokem. Je tedy zřejmé, že přítoky lze v tomto typu prostředí čekat i v hloubkách mnoha desítek metrů pod terénem a že jde ve větších hloubkách o pukliny s výrazně napjatou hladinou.

V zájmovém území lze vymezt čtyři zóny směrem do hloubky:

1) V nejsvrchnější části se vyskytuje eluvium hornin, které má místy prūlinovou propustnost. Jeho mocnost v okolí lomů Teletín kolísá mezi 1 a 6 metry (podle profilů vrtů a šachtic), v průměru okolo 3 m. Eluvium je tak zvodněné pouze v oblastech drenáže, kde je hladina podzemní vody velmi blízko u povrchu. Jinde je situováno vysoko nad hladinou podzemní vody. Tato zóna má nejvyšší propustnost, ale obvykle je situována nad hladinou podzemní vody.

2) Niže se nachází pásmo připovrchového rozevření puklin skalního podkladu s puklinovou propustností. Množství a otevřenost puklin rychle vyznívá směrem do

hloubky. Do hloubek prvních desítek metrů pod terénem je rozpukání tak četné, že voda může laterálně dobře proudit. Bázis tohoto „souvislého“ (od určitého REV) rozpukání se nachází jen několik málo metrů pod hladinou podzemní vody. To je zřejmě z průběhu hladiny podzemní vody ve studních a vrtech, která poměrně velmi dobře kopíruje povrch terénu a to i na strmých svazích, kde se vyskytuje do hloubek prvních desítek metrů pod povrchem (obr. 1). Hloubkový dosah zóny, kde jsou puklinové zóny dobře propojené a umožňují dobře laterální proudění na větší vzdálenosti zasahuje na lokalitě zřejmě do hloubek 15 - 30 m pod terénem.

3) Propustné puklinové zóny však zasahují poměrně běžně do hloubek mnoha desítek metrů pod hladinu podzemní vody (7 vrtů ze 14 zachytilo přítoky z propustných zón v hloubce přes 40 m p.t., 3 z nich i v hloubce přes 80 m p.t. - viz kap. 6.). Tyto zóny však v hloubce nebývají propojené v horizontálním směru na větší vzdálenosti (jinak by z nich voda na místech strmých svahů odtákla a hladina podzemní vody by klesla do těchto hloubek). Jedna se tedy o pokračování propustných zón z mělkých hloubek, které směrem dolů i do stran vyznívá (je sítě ukončeno).

4) V hloubkách přesahujících 100 m p.t. je lze očekávat již prostředí velmi málo propustné.

8. Geometrie hladiny podzemní vody v zájmovém území

Přímo v zájmovém území bylo získáno poměrně dost údajů o hladině podzemní vody (13 objektů s hladinou). Jedná se o vrty V1-V4 které zastihly hladinu podzemní vody (Hašlar, 1975), vrt Vh1 s přítokem (Rybařík, 1988), změřené studny a objekty kde se hladina vyskytuje trvale nebo při vyšších vodních stavech (lomy, rybníček - viz dokumentační body). Hladiny jsou přehledně znázorněny jednak v mapě (obr. 1), jednak v řezu (obr. 2). Jedná se sice o údaje z různých období, do značné míry však přesto popisují geometrii hladiny podzemní vody, protože rozdíl v hladině mezi jednotlivými objekty daleko přesahuje kolísání hladiny v rámci jednotlivých objektů.

Jak vyplynulo z měření hloubek hladin pod terénem a archivních údajů: Hladina podzemní vody se nachází v hloubkách metrů až prvních desítek metrů pod terénem a to i na strmých svazích (obr. 1, 2; viz dok. body). Spád hladiny dosahuje až 20-30% (body V1-V2; V1-DB6, okolí DB7). Velmi strmý spád hladiny naznačuje, že jde o vzájemně izolované zvodnělé pukliny propojené jen při hladině podzemní

vody, kde z jednoho zvodňelého puklinového systému voda přepadá do dalšího. Hladina vody tak v okolí lomu do značné míry kopíruje povrch terénu a rozvodnice v hladině lze do určité míry odhadnout z topografické mapy (nemusí však platit vždy).

V JZ části nejnižší etáže lomu stěnového je hladina v úrovni dna lomu (invale zamokřená území indikovaná mokřadní vegetací, vyšší konduktivita vody (dok. bod 8). Naopak j. od lomu hladina ve větších Noubkách (přes 30 m pod terénem). Severně od lomu se hladina nachází v úrovni 411,5 m n.m. (dok. bod 5), po vyšších srážkách je hladina podzemní vody v úrovni terénu a voda v oblasti studny u č.p. 151 vyvěrá na povrch.

9. Diskuze možného ovlivnění stavů hladin ve studních v Chlístově v důsledku vrtných prací v lomu v roce 1990

Žitný (2004) zmiňuje (podle ústních informací) možné ovlivnění studní v Chlístově na základě vrtných prací v prostoru lomu. Protože se jedná o důležitý argument, bude zde rozebrán podrobněji.

V roce 1990 byly v jámovém lomu (dok. bod. 10) vyhloubeny dva horizontální vrty a to VH1 a VH2 (Rybařík, 1991). Vrt VH1 byl odvrtán ve dnech 2.5 - 25.5.1990 a dosáhl délky 78 m pod azimutem 25° (Rybařík, 1991). Jak uvádí Rybařík (1991), "Ve vodorovném vrtu VH1 však byl od 22 m pozorován slabý přítok vody, který pokračoval i po ukončení vrtu (ústí otevřená)". Vrt VH2 byl suchý.

Podle dopisu adresovanému obecnímu úřadu Kaňany (č.j.194/91 ze dne 26.5.1991) došlo ve studních na pozemcích č.p. 10, 18, 35 k výraznému poklesu hladin na podzim 1990 a zejména během roku 1991 („V současné době dosahuje hladina vody v kopaných studních maximálně necelý metr ode dna studny, ač v dřívějších letech, zejména po zimním období dosahovala výše hladiny 5 i více metrů.“). Pokles hladiny je dáván do přímé souvislosti s vrtnými pracemi. Dopis nezmiňuje, že by některá ze studní vyschla úplně, ani není zmíněno, že by došlo k náhlému poklesu hladiny, což by více odpovídalo následku načerpávání zvodněné pukliny využívané studněmi vrty (nejbližší jmenovaná studna se nachází ve vzdálenosti zhruba 200 m od čela vrtu s hladinou o cca 25 m výše). Podle ústních informací místních obyvatel mělo dojít později k utěsnění vrtů, což údajně vedlo k návratu hladin do úrovně obdobné před rokem 1990. Ing. Rybařík, který oba vrty i další práce v lomu dokumentoval, tamponáž vrtů ani ovlivnění hladin nepotvrdil (ústní sdělení, únor 2006). Kalendářní roky 1991 až 1993 byly přitom ve středoevropské oblasti

obdobím s výrazně nízkými slavy hladin podzemní vody (vydatnost pramenů Koda a Nesvačily dlouhodobě sledovaných ČHMÚ) ve středočeské oblasti se v kalendářních letech 1991-1993 pohybovala na úrovni 20-50% dlouhodobého průměru).

Na základě výše uvedených informací není možné prokázat vliv vrtu VH1 na hladiny jmenovaných studní v Chlístově, protože **chování hladin studní uvedené v dopise může být vysvětleno klimatickými vlivy**.

10. Vliv zkušebního odstřelu v lomu na stávající vodní zdroje

Dosah narušení hominového masivu při zkušebním odstřelu v lomu zhodnotí ve znaleckém posudku Bartoš (2004). Hranice zóny s pružnými deformacemi, kde je možné očekávat deformaci masivu, případně rozvětvení stávajících poruch může zasáhnout maximálně 10 m od uložení nálož (Bartoš, 2004). Proto provedení zkušebního odstřelu v lomu nemůže mít vliv na stav hladin ani kvalitu vody ve stávajících studnách (Bartoš, 2004). V lomu Teletín probíhala velmi intenzivní těžba pro potřeby stavby přehradní hráze vodního díla Slapy v padesátých letech, takže masiv byl v minulosti již ovlivněn daleko výrazněji, než je možné při zkušebním odstřelu s relativně malým množstvím trhavin (10 kg).

11. Vliv provádění hornické činnosti podle POKP v DP Teletín na stávající vodní zdroje

Rybařík (1991) uvádí, že ložisko má bázi 385 m n.m., tedy o 30 m níže, než je současné dno stěnového lomu (415 m n.m.). V projektu POKP v DP Teletín I - mapě těžebních postupů se předpokládá v stěnovém lomu s těžbou na dvou pracovištích: a) směrem k východu, b) zahlubování etáže do dna lomu na úroveň 400 m n.m. (tedy 15 m pod úroveň současného dna lomu). Hladina podzemní vody se nachází pravděpodobně v hloubce pouhých několika metrů pod dnem lomu (u dok. bodu 5 v úrovni 411,5 m n.m. a v jv. cípu lomu na úrovni 415 m n.m. (dok. bod 8). Zahlubování další etáže tak téměř jistě výrazně ovlivní hladinu v těsném okolí lomu. Jak uvádí Rybařík (1991, str. 27): „ložisko bude těženo jámovým způsobem, přičemž se v nejhlubších místech těžebního prostoru bude hromadit srážková a podzemní voda. Ta zčásti vsákne do podloží, zčásti ji bude nutno odstraňovat čerpáním. Pravděpodobně také dojde ke stržení vody ve studni u soukromé rekreační chaty (dok. bod 5), což si vyžádá náhradní opatření“.

Pro zpřesnění údajů o hladině podzemní vody doporučujeme provést hydrogeologický vrt v severním cípu lomu (nedaleko od č.p. 151) v úrovni současné báze lomu do hl. 20 m (báze 395 m n.m.). Vrt by měl být umístěn s pomocí geofyziky do porušené zóny.

Při prohloubení lomu výrazněji pod hladinu podzemní vody lze považovat za pravděpodobné, že dojde ke ztrátě vody ve studních u dok. bodu 5 (dvě studny zásobující vodou objekt č.p. 151 a díky potrubí i č.p. 2), protože tyto studny jsou ve vzdálenosti pouhých 50 m od hrany lomu. Lom je zde zahlouben pouze mělce pod terén a proto zde mohou být přítomné dobře propustné zóny v laterálním směru mezi studnami a případnou neovou etáží lomu. Ovlivnění dalších studní (zhruba do okruhu objektů č.p. 10, 17, 18, 30, 44) je málo pravděpodobné, protože zomy zjištěné na výchozech i geofyzikou mají průběh paralelní s okrajem lomu a lze tak spíše očekávat šíření deprese v hladině podzemní vody V-Z směrem (bez osklení), než směrem k severu, kde se nachází zástavba.

Možnost ovlivnění hladiny podzemní vody není v tomto případě dána samotnými odsiflety ale naražením propustných zvodňaných puklin v důsledku zahloubení lomu (detaily viz kap. 7). Zahloubení lomu bylo již pravomocně povolano rozhodnutím OBU Kladno.

Při výraznějším postupu nejnižší současné lomové etáže (415-430 m n.m.) a při zachycení zvodňaných puklin při postupu těžby směrem k východu by mohlo dojít k ovlivnění hladiny podzemní vody v oblasti lomu a v jeho nejbližším okolí, protože hladina spodní vody stoupá směrem k východu se stoupajícím povrchem terénu (u dok. bodu 9 je hladina podzemní vody o 18 m výše než dno lomu; u V1 byla v roce 1975 dokumentována o 36 m výše). Při výraznějším postupu současné nejnižší etáže směrem k východu (v severovýchodní části lomu) nelze vyločit ztrátu vody v zatopeném jámovém lomu (hladina 433,3 m n.m.; dok. bod 9). V případě propojení puklin nelze úplně vyločit negativní ovlivnění blízkých domovních studní (studna u č.p. 44 se nachází ve vzdálenosti zhruba 130 m od zatopeného lomu). Daleko spíše však lze očekávat šíření deprese v hladině podzemní vody V-Z směrem (bez osklení), viz odstavce výše.

Žitný (2004) uvádí možnost snížení podzemního odtoku v důsledku rozšíření lomu (odstranění nepropustnější vrstvy zvětralin na povrchu vedoucí k snížení vsaku srážkových vod do podloží). Z průběhu hladin podzemní vody je zřejmé, že do značné míry kopíruje topografii terénu. Převážná část oblasti lomu a dobývacího

prostoru je tak zřejmá odvodňována směrem k bezjmenné vodoteči k jz. a někdy k domovním studnám v Teletíně, kde se navíc naprostá většina studní nachází v protisvahu. Snížení hladin ve studních v důsledku tohoto efektu lze považovat za velmi málo pravděpodobné i proto, že voda odteká z lomu se vsáknou po dosažení přirozeného půdního profilu pod lomem.

Žitný (2004) uvádí možnost kontaminace studní v oblasti Teletína díky činnosti v lomu. Na rozdíl od předchozího bodu, zde k negativnímu ovlivnění stačí i nepatrný podíl kontaminované vody (v případě ropných uhlovodíků, atd.). Úřčitá část vod z sevami česť lomu může směřovat podle osy údolíčka nacházejícího se severně od lomu do Teletína (směrem k č.p. 13, který se nachází ve vzdálenosti 350 m od lomu). V prostoru Teletína je však již výplň dna údolí drénována do povrchového koryta. Pro vyloučení budoucích sporů bude vhodně analyzovat vodu ze studny v okolí č.p. 13 (nejlépe z objektu kat. č. 22/1, který se nachází nad silnicí) na obsah dusičnanů a ropných látek pro definování stavu před započatím těžebních prací v lomu. V ose údolíčka severně od lomu se nachází čemá skládka odpadu ve dně jámového lomu (dok. bod. 10), popisovaná již Rybaříkem (1991).

12. Závěr

Dosah narušení horninového masivu při zkušebním odstřelu v lomu zhodnotil ve znaleckém posudku Bartoš (2004). Hranice zóny s pružnými deformacemi, kde je možné očekávat deformaci masivu, případně rozvětvení stávajících poruch může zasáhnout maximálně 10 m od uložení nálože (Bartoš, 2004). Proto by zkušební odstřel v lomu neměl mít žádný vliv na stav hladin ani kvalitu vody ve stávajících studnách.

Hladina podzemní vody se podle zjištěných údajů (DB5, 8, kap. 8) vyskytuje již v hloubce prvních metrů pod současným dnem lomu, které se nachází v úrovni 415 m n.m. Hladina poměrně strmě stoupá směrem k východu (obr. 1). Při zahlabování nově etáže do úrovně 400 m n.m. pravděpodobně dojde ke snížení hladiny podzemní vody, což může způsobit ztrátu vody ve studni u č.p. 151 a u sousední studny (ve vzdálenosti 10 m), která zásobuje č. p. 2 vodou. Ovlivnění dalších studní (zhruba do okruhu objektů č.p. 10, 17, 18, 30, 44) je málo pravděpodobné, protože zlomy zjištěné na výchozech i geofyzikou mají průběh paralelní s okrajem lomu a lze tak spíše očekávat šíření deprese v hladině podzemní vody V-Z směrem (bez osídlení), než směrem k severu, kde se

nachází zástavba. Možnost ovlivnění hladiny podzemní vody není v tomto případě dána samotnými odstřely ale naražením propustných zvodněných puklin v důsledku zahloubení lomu (detaily viz kap. 7). Těžba byla již pravomocně povolena rozhodnutím OBU Kladno pod č. 2101/97Fč ze dne 12.5.1997.

Pro zpřesnění údajů o hladině podzemní vody doporučujeme provést hydrogeologický vrt v severním cípu lomu (nedaleko od č.p. 151) v úrovni současné báze lomu do hl. 20 m (báze 395 m n.m.). Vrt by měl být umístěn s pomocí geofyziky do porušené zóny.

Pro minimalizaci následků těžební činnosti a objektivní zhodnocení míry případného ovlivnění stávajícího režimu podzemních vod navrhujeme provést:

A) Před zkušebním odstřelem

1) Před a po zkušebním odstřelu zaměřit hladiny u studní u č.p. 151 (dok. bod 5), u jezírka v jámovém lomu (dok. bod 9) a ze studní u objektů č.p. 10, 17, 18, 30, 44. U studny u č.p. 151 (dok. bod 5), a u jezírka v jámovém lomu (dok. bod 9) by bylo vhodné po dobu 5 hodin před a po zkušebním odstřelu kontinuálně sledovat úroveň hladiny pomocí tlakového čidla (např. v intervalu 5 sekund). Před a po zkušebním odstřelu by měl být odebrán ze studny č.p. 151 vzorek na stanovení zákalu.

B) Před zahájením trhacích prací na současné nejnižší etáži

1) Před zahájením trhacích prací na současné nejnižší etáži zajistit monitoring hladiny podzemní vody manuálním měřením s periodicitou 1 měsíc na objektech:

- A) vrt v lomu (navrhovaný vrt)
- B) studna u č.p. 151 (dok. bod 5)
- C) jámový lom s jezerem (dok. bod 9),
- D) dvě studny u č.p. 30 a 44

2) Provést pasportizaci všech studní v obci Teletín kde to vlastníci bez průtahů umožní. Pasportizace bude obsahovat: typ objektu, popis jeho technického stavu a současné využití, odměrný bod, hloubku objektu, úroveň hladiny podzemní vody pod odměrným bodem. Pasportizace bude provedena za přítomnosti majitelů studní a bude potvrzena jejich podpisem. Důvodem je zaznamenání stavu jmacích objektů před započatím trhacích prací v lomu. Pasportizace je v zájmu jak místních občanů, tak i investora, protože bez jejího provedení je velmi obtížné doložit/vyvrátit

vliv těžby v lomu na okolí studny. Není proto ze strany místních občanů účelné se jí bránit! Pasportizace studní v částech obce vzdálených od lomu, kde lze nađe vliv pochybnost jakékoliv ovlivnění hladiny vod těžbou v lomu zcela vyloučit umožní získání srovnávacích dat pro budoucí případné spory.

3) Pro vyloučení budoucích sporů o kvalitu vody analyzovat vzorky: A) ze studny v okolí č.p. 13 (nejlépe z objektu kat. č. 22/1, který se nachází nedaleko silnice) a B) studnu u č.p. 151. Ve vzorcích vody doporučujeme provést ÚCHR (úplný chemický rozbor) a stanovit obsahy NEL (nepolární extrahovatelné látky). Důvodem chemických analýz je ověřit požadované koncentrace stanovených látek v podzemní vodě před zahájením těžebních prací.

C) Před zahloubením otáže pod hladinu podzemní vody.

Mínimálně 6 měsíců před zahájením hloubení otáže pod hladinu podzemní vody (sledovat úroveň podzemní vody v HG vrtu při bázi lomu) zahájit monitoring hladiny podzemní vody za využití tlakových čidel s intervalem měření 1 hod nebo kratší na objektech v okolí lomu (směrem k stávajícím studním): A) studna u č.p. 151 (dok. bod 5)

B) jámový lom s jezerem (dok. bod 9).

C) jedna ze studní u objektů č.p. 10, 17, 18, 30, 44 (takové, kde technický stav studny nebude bránit umístění čidla) a

D) jedna ze studní v okolí objektu č.p. 13 při ose údolí (taková, kde technický stav studny nebude bránit umístění čidla).

Účelem je monitorování hladiny podzemní vody a podchycení případných změn v jejím chování, které by bylo způsobeno činností v lomu. Detailní údaje o kolísání hladiny v čase umožňují odlišit vliv krátkodobého čerpání na studních od dlouhodobějších trendů.

Včasně zahájený monitoring kolísání hladiny podzemní vody v okolí lomu ještě před zahájením vlastních těžebních prací umožní ověřit stávající nenarušený režim. V průběhu těžby je možné zaznamenat režim v okolí vrtu porovnávat s tímto „původním“ stavem a současně s datovými řadami získanými za stejné období z nenarušeného území (odvrácená část obce). Na tomto základě lze odlišit narušení způsobené vnějšími vlivy (těžbou). Pasportizace studní stejně jako provádění monitoringu a odběru vzorků vody je tedy základní nástroj hlavně majitelů žimacích objektů, kterým mohou doložit případné škody, které na jejich vlastnictví vznikly. Je

proto plně v jejich zájmu a měli by jej na těžební organizaci požadovat a ne mu bránit!

Pravidelný monitoring má rovněž velký psychologický vliv na obyvatele. Vlastníci objektů se cílí jednak bezpečněji před následky případného ovlivnění a na druhé straně se v mnoha případech těžební organizace vyhne neoprávněným požadavkům na náhradu za ztrátu vody. Proto má velký význam i sledování vybraných objektů i v případech, kde je ovlivnění vyloučeno.

V neposlední řadě jsou výsledky monitoringu objektivním podkladem pro spravedlivé rozhodování ve vodoprávních sporech.

V případě přetrvávání neochoty obyvatel v obci Teletín k provedení pasportizace a měření v jejich objektech doporučujeme o této situaci provést zápis, který potvrdí nezávislí svědci. Dále je důležité být schopen v budoucnu doložit, že byli obyvatelé o možnosti pasportizace a monitoringu spraveni (např. poštovní doručenkou, nebo potvrzení obce o vyvěšení na úřední desce). V tomto případě výše navrhovaná opatření není možná provést v plném rozsahu. Organizace však musí zabezpečit monitoring alespoň na přístupných místech.

Použitá literatura:

- Bartoš (2004): „Vliv tržebních prací v lomu Teletín na stavební objekty a vodní zdroje v okolí (Znalecký posudek č. 147/04).
- Černý I (1982): Týnec nad Sázavou, vyhodnocení průzkumných hydrogeologických prací. Vodní Zdroje n.p. Praha. MS Geofond P 070965
- Bařek (2005): Důlní mapa DP Teletín I, měř. 1: 1000, stav ke dni 27.5.2005.
- Čáka, J. (2002): Zmizelá Vltava, Paseka. 336str.
- Jantský, N. (1931): Bazické masivy a bazické uzavřeniny z okolí Teletína u Vltavy. Diplomová práce. MS. PFFUK Praha.
- Dvořák, A. (1975): Zpráva o vypracování návrhu ochranného pláče pro chráněný přírodní výtvar Teletínský lom, okres Benešov. Stavební geologie n.p. Praha. MS Geofond P012584.
- Hašlar, O. (1974): Teletín, surovina kámen. Etapa průzkumu podrobná. Geindustria n.p. Praha 29 str. MS Geofond FZ005369.

- Jäger O. (2005): Zkušební kontrolní odstřed v lomu Teletín, DP Teletín I: Hydrogeologický posudek možnosti ovlivnění stávajících objektů jímání podzemních vod.
- Kašecová R. a kol. (1994): Hydrogeologická mapa ČR, List 12-44, Týnec nad Sázavou.
- Kodým O. et al. (1963): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000, List M-33-X00, Tábor.
- Martinek a kol. (1989): Hydrogeologický posudek vhodnosti jednotlivých oblastí okresu Praha – západ pro zakládání skládek z hlediska ochrany přírodních vod a detailní posouzení navržených lokalit. Geotest s.p. Brno, 121 str. MS Geofond P067772
- Pílařová, M. (1986): Lešany, závěrečná zpráva, Vodní Zdroje n.p. Praha 21str. MS Geofond P050253
- Pílařová, M. (1990): Prosečnice TRN, hydrogeologický průzkum, Vodní Zdroje s.p. Praha 20str. MS Geofond P066835
- Rybařík, V. (1987): Závěrečná zpráva úkolu: Středočeský kraj, dekorativní kámen, vyhledávací etapa, 25 str. Geindustria n.p. Praha, MS Geofond P050354
- Rybařík V. (1988): Dílčí závěrečná zpráva úkolu: středočeský kraj, Lokalita Teletín, surovina dekorativní kámen 22str. Geindustria s.p. Praha, MS Geofond P055212
- Rybařík, V. (1991): Závěrečná zpráva úkolu Teletín: Dekorativní kámen. Etapa průzkumu: předběžná, 52str. Geindustria GMS Praha, Závod Jihlava, MS Geofond. P066481.
- Štěpánek, P. (1995): Geologická mapa ČR, List 12-44, Týnec nad Sázavou.
- Vachtl J. (1934): Soupis lomů ČSR, číslo 6, okres Benešov, Praha.
- Tůma a Novotná (1996): Horní požáry, zpráva o provedení HG prací. Hydrogeologie Chrudim s.r.o. 6 str. MS Geofond P058693
- Žitný, L. (2004): Vliv obnovy těžby v lomu na jímání podzemních vod (Teletín). 6str. MS.

Další podklady:

- Výřez katastrální mapy měřítka 1:2880 se zakresleným současným stavem lomu, polohou pozemků se studnami a místem odstředku
- Rozhodnutí okresního hygienika (02/1975)

- Žádost o poskytnutí informace OÚ Krňany - S. Mrázek a spol. (05/1991)
- Stanovisko pana J. Domanského pro MěÚ Týnec nad Sázavou (11/1998)
- Doplnující zpráva Objasnění vzniku podzemních vod... RNDr. L. Žitný (01/2005)
- Vyjádření k provedeným pracím kolem posuzování možného vlivu těžby vltamu Teletín na okolní jímání podzemních vod, Česká asociace hydrogeologů (5/2005).
- Geologická mapa zakrytá 1:25000. List 12-441.
- Atlas podnebí ČR.

Dokumentační body:

Bod číslo 1

Obeční studna v Chlístová o průměru 1,5 m nad č.p. 45.
Kopaná studna o hloubce 5,5 m pod odměrným bodem. Dne 23.2.2006 změněna hladina vody v hloubce 2,76 m pod odměrným bodem. Odměrný bod (betonový dek študny) je situován 0,3 m nad terén (úroveň terénu zhruba 424 m n.m.).
Podle sdělení místních obyvatel studna v létě občas vysychá. Je využívána pro potřebu dvou rodinných domků. Na sousedním pozemku č.p. 45 se podle sdělení majitele nachází vrtaná studna o hloubce 20 m.

Bod číslo 2

Vrtaná studna na pozemku č.p. 150 o průměru 130 mm.
Dne 23.2.2006 změněna hladina vody v hloubce 6,43 m pod odměrným bodem. Hloubka studny 20 m. Odměrný bod (horní konec skruží) je situován 0,1 m nad terén (úroveň terénu zhruba 430 m n.m.).
Na sousedním pozemku č.p. 35 kopaná studna o hloubce cca 8 m. Byla plevtána pro nedostatek vody v letním období (podle majitele pozemku).

Bod číslo 3

Vrtaná studna na pozemku č.p. 10 o průměru 120 mm.
Dne 23.2.2006 změněna hladina vody v hloubce 15,7 m pod odměrným bodem. Hloubka studny 22 m. Odměrný bod (horní konec čtvercového vyzdění šachty študny) je situován 0,1 m pod terénem (úroveň terénu zhruba 435 m n.m.).
Situace studní v okolí podle sdělení majitele:
-Na pozemku č.p. 30 se nachází vrtaná studna o hloubce 33 m. Voda bývá v hloubkách okolo 15 m pod terénem.
-Bytovka na pozemku č.p. 2 získává vodu ze studny v údolí, která se nachází při objektu č.p. 151 (viz dokumentační bod 5).
-Na pozemku č.p. 44 se nachází vrtaná studna.

Bod číslo 4

Kopaná studna při západním okraji pozemku č.p. 33 (140 m V od dokumentačního bodu 5). Hloubka studny 7,9 m pod betonovým dekem, který je v úrovni terénu

(úroveň terénu zhruba 431 m n.m.). Průměr studny 1,5 m. Studna byla bez vody ve dnech 20.12.2005 i 23.2.2006.

Bod číslo 5

Studna ve spodní zdi pozemku č.p. 151. Kopaná studna o hloubce 3 m vyzděná kameny. Dne 20.12.2005 byla hladina podzemní vody 1,95 m pod horní úrovní schodů, které jsou v úrovni terénu. Teplota vody dosahovala 5,4 °C a vodivost 317 uS/cm.

Rybařík (1991) uvádí hladinu studny v nadmořské výšce 411,5 m, tj 4,5 m pod úrovní dna stěnového lomu (pro malé kolísání hladiny je tento údaj s přesností +/- 1 m platný).

Podle sdělení majitele pozemku byla studna vyhloubena někdy ve třicátých letech 20. století. Při jarním tání a vyšších srážkách vyvěrá v okolí studny voda na povrch. Deset metrů západně od studny na č.p. 151 se nachází zastřešená kopaná studna s dřevěnou stříškou a přepadovou trubkou pro odvod vody při vyšších vodních stavech, kdy voda dosahuje do úrovně terénu. Studna je využívána pro zásobování objektu č.p. 2.

Bod číslo 6

Ve vzdálenosti 110 m JJZ od stěnového lomu v Teletíně se nachází dvě studny v těsném okolí chaty ev. č. 128. Hloubka studní je 13,2 resp. 30,85 m. Dne 20.12.2005 byly obě studny bez vody.

Bod číslo 7

Kopaná studna v Teletíně o průměru 1,5 m na pozemku č.p. 23.

Kopaná studna o hloubce 7,0 m pod odměrným bodem. Dne 23.2.2006 změněna hladina vody v hloubce 4,5 m pod odměrným bodem. Odměrný bod (betonový dek) studny je situován 0,3 m nad terén.

Podle sdělení majitele studna nikdy nevysychá. Výška sloupce vody ve studni neklesá pod 1 m.

Bod číslo 8

Hlavní lom. Stěnový lom Teletín o půdorysu 160 x 130m se třemi etážemi a maximální výškou 42 m. Dno lomu se nachází v úrovni 415 m.

v JV cípu lomu se nachází zamokřené území sloužemi a jezírky pokryté vřkominou vegetací (rákosiny). Vodivost vody dosahovala dne 20.12.2005 288 $\mu\text{S/cm}$, teplota 0,6 °C. Voda se dále směrem k západu ztrácí do dna lomu. Přítomnost rákosin indikuje trvalé zamokření dna v JV cípu lomu a tím velmi pravděpodobně i úroveň hladiny podzemní vody (415, 1 m n.m.).

Bod číslo 9

Ve vzdálenosti 80 m SSV od kóty 465 m n.m. se nachází zatopený jámový lom, který byl vyhlášen přírodní památkou. Jezero v lomu má plochu 25 x 13 m o nadmořské výšce hladiny cca 433,3 m n.m. (Batěk, 2005). Dne 20.12.2005 teplota jezera dosahovala 1,6 °C a vodivost 239 $\mu\text{S/cm}$. Podle sdělení místních obyvatel (manželé Dvořákoví) i bývalého závodního lomu (p. Voráček) je hladina v lomu stálá a kolísá velmi málo. Podle vyšší vodivosti srovnatelné s vodivostí studny u č.p. 151 (dokumentační bod 5) a minimálního kolísání hladiny se jedná jednoznačně o podzemní vodu.

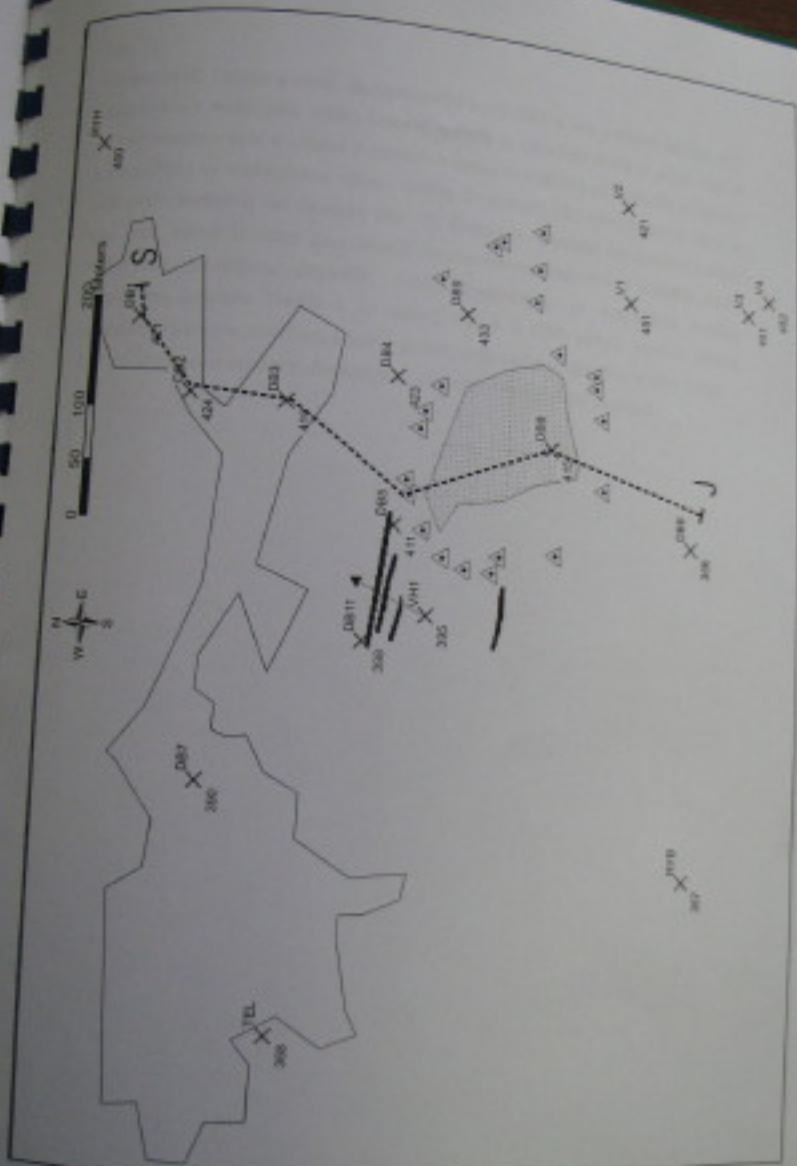
Bod číslo 10

Malý jámový lom se nachází 70 m ZJZ od č.p. 151 a 60 m Z od severního ukončení slénového lomu. Má kruhový půdorys o průměru 35 m a hloubce 13 m. Nejnížší úroveň dna se nachází v 394 m n.m. (Rybařík, 1991). Dno lomu je zavezeno odpady (celkem cca 5-10 m^3). Na dně lomu se vyskytuje hladina vody jen ve srážkově vydatnějších obdobích na úrovni cca 397,5 m n.m. (Rybařík, 1991).

Bod číslo 11

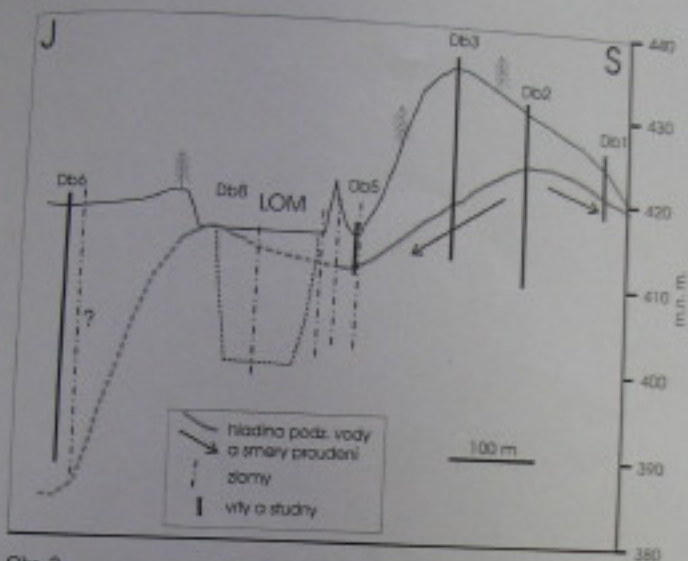
Rybniček 60 m ssz od jámového lomu (dokumentační bod 10). Voda se vyskytuje pouze za vyšších vodních stavů v úrovni zhruba 398 m n.m.. Dne 23.2.2006 byl rybníček vyschlý.





Obr. 1a

Situace lomů Teletín a okolí. Dokumentační body (DB) a vrty s úrovní hladiny jsou znázorněny v mapě jako křížky (vpravo nahoře je označení bodu a vlevo dole je úroveň hladiny v m n.m určená z archívních zpráv, či změřená při terénním průzkumu a přepočtená na nadmořskou výšku – detaily viz seznam DB). Přerušovanou čarou je znázorněn vertikální řez územím (obr. 3). Šipkou je vyznačen horizontální průměr vrtu VHT, v jeho blízkosti jsou silnější černou barvou znázorněny průběhy zlomů indikované geofyzikou (Rybařík, 1988). Trojúhelníky je vyznačena hranice dobývacího prostoru Teletín I. U objektů DB 4 a DB6 nebyla hladina během terénního průzkumu zastižena a jedná se tedy o úroveň suchého dna studny (vrtu).
Obr. 1b V obrázku je oproti předchozímu vynechán topografický podklad.



Obr. 2

Vertikální řez lomem a jeho okolím s vyznačením povrchu terénu a hladiny podzemní vody (převýšeno 1:10, průběh v mapě viz obr 1). Na základě měření hladin dne 23.2.2006. Průběh hladin bude v detailu více nepravidelný v závislosti na lokalizaci propustných zón. Nově projektovaná etáž je přerušovaná čarou.

