

Ing. Vladimír D y k , VÚHU

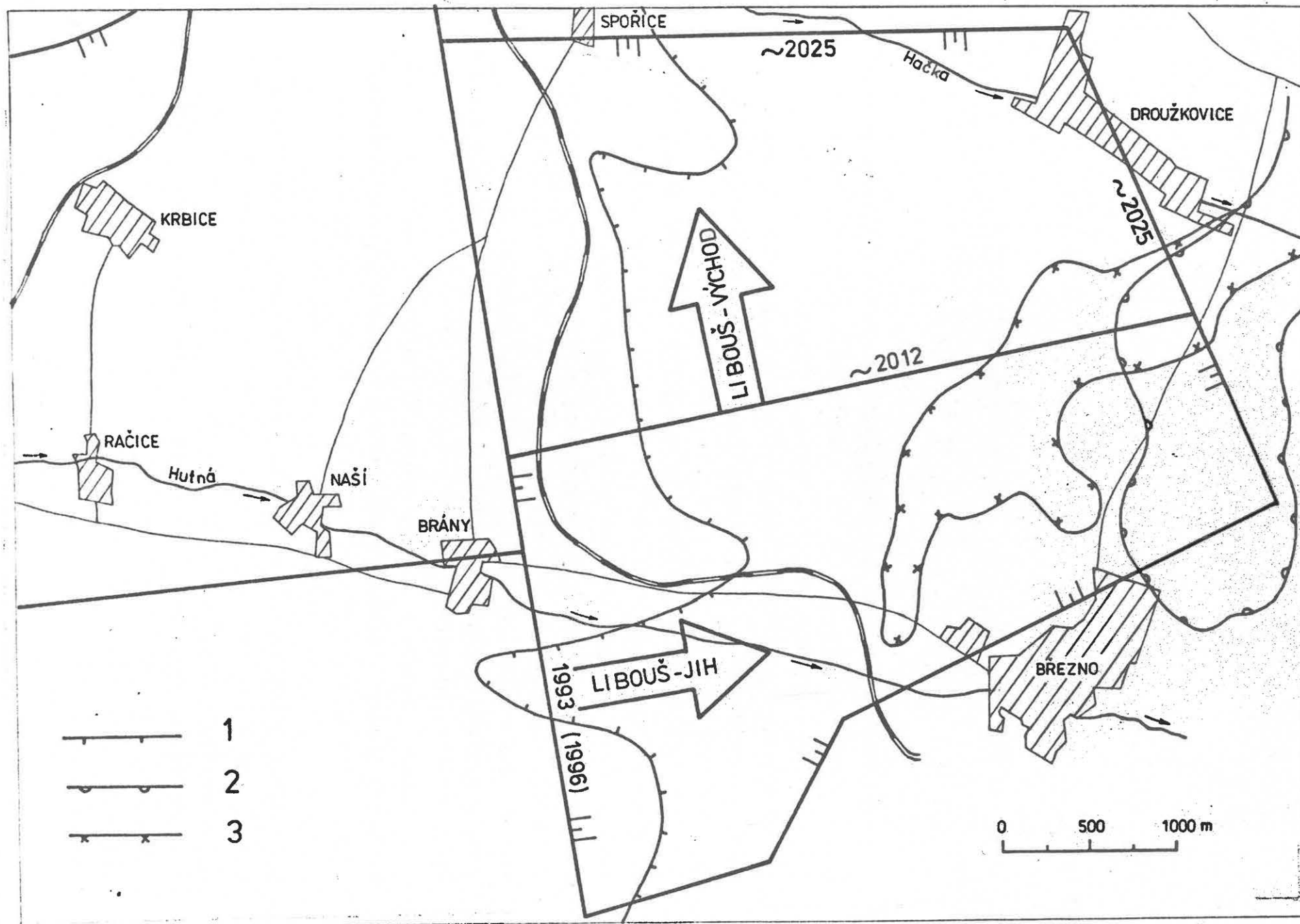
Koncepce odvodnění výhledového Lomu Libouš

V průběhu let 1986-1990 probíhaly v oddělení báňské geologie a hydrogeologie VÚHU práce, směřující k vyřešení koncepce odvodňování výhledové lokality Libouš v oblasti k. p. DNT. Práce navazovaly na výsledky geologického a hydrogeologického průzkumu prováděného s. p. Geoindustria Praha v letech 1983-1990 ve dvou etapách.

Při řešení dané problematiky byly postupně zpracovány čtyři pracovní podklady k dílčím realizačním výstupům a výzkumná zpráva. Postupně byla řešena problematika komunikačních zkoušek a datování podzemních vod, zhodnocena odvodnitelnost písčitých kolektorů na lokalitě, navržena dlouhodobá skupinová čerpací zkouška a koncepce odvodnění Lomu Libouš. Řešení bylo upřesňováno v souladu s postupem průzkumných prací tak, jak byly získávány výsledky prováděných prací.

Těžební záměry k. p. DNT předpokládají při dolyhování lomů Merkur a Březno otvírku nového lomu - Libouš. Podle původních záměrů mělo k otvírce dojít v roce 1993, dnes se však, v souvislosti s prudkými ekonomickými změnami, termín otvírky oddálil zhruba o tři roky. Lom Libouš bočně navazuje na stávající Lom Březno s postupem na východ. Ve vzdálenějším časovém horizontu existuje předpoklad otvírky Lomu Libouš-východ, bočně navazujícího na Lom Libouš-jih. Řešení z roku 1988 předpokládalo otvírku tohoto lomu v roce 2012. Toto datum i rozsahy těžeb se ovšem již dnes nejeví reálnými. Skica popisované situace je uvedena na obr. 1.

Obr. 1 - Schéma těžebních záměrů v oblasti DNT



Geologická situace lokality

Lokalita Libouš se nachází v západní části chomutovské oblasti severočeské hnědouhelné pánve. Tato oblast představuje severní okraj tzv. žatecké delty. Optimální vývoj uhelné sloje je na severu mezi Prunéřovem a Chomutovem, k jihu se sloj štěpí na tři lávky. Terciérní sedimenty zde leží z větší části na sedimentech křídý. Z hydrogeologického hlediska byly podrobně sledovány všechny písčité kolektory. Jedná se o kolektor křídových hornin, tři písčité kolektory v terciérním podloží sloje a dva kolektory v tzv. meziloží, tj. mezi 1. a 2. a 2. a 3. lávkou rozštěpené uhelné sloje.

Podložní písky

Podložní písky vytvářejí na lokalitě zvodněný systém, který je tvořen třemi vydělovanými písčitými kolektory, pravděpodobně hydraulicky propojenými. Všechny tři kolektory končí na západě lokality faciálním přechodem do jílovitých sedimentů, směrem na východ pokračují do komořansko-slatinické části pánve. Základní údaje o kolektorech jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1

Kolektor	průměrná mocnost (max. hodnoty)	úroveň hladiny	řádová hodnota koeficientu filtrace
	m	m n.m.	$m.s^{-1}$
spodní podloží	0,5 - 10,0 (33,0)	243 - 247	$n.10^{-5} - n.10^{-4}$
střední podloží	0,5 - 5,0 (17,3)	247 - 253	$n.10^{-5}$
svrchní podloží	< 10	240 - 249	$n.10^{-5}$

Nejméně příhodným z hlediska odvodňování se jeví nejsvrchnější kolektor - jak z hlediska mocnosti, tak propustnosti. Tyto písky jsou navíc minimálně izolovány od uhelné sloje a v řadě míst je kontakt těchto vrstev bezprostřední, což představuje nebezpečí pro provoz budoucího lomu. Vymezování tří kolektorů nemá však pro odvodňování podstatnější význam. Plošné rozšíření všech tří horizontů umožňuje odvodňovat písky zároveň ve všech úrovních.

Meziložní písky

Úložní poměry spodních a svrchních meziložních písků jsou rozdílné.

Spodní meziložní písky ve svém hlavním výskytu vytvářejí klínovité těleso jihovýchodně od Droužkovic. Mocnost písků se zde pohybuje obvykle do 10 m, maximum 18,9 m (DO 304A). Hladina kolektoru je mírně napjatá, absolutní výška hladiny např. DO 304 A - 287 m. Propustnost těchto písků není příliš vysoká - převážně se pohybuje v řádu $k = n \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

Svrchní meziložní písky jsou plošně nejméně rozšířeným kolektorem na lokalitě. Vyplňují hlavně asi 3 km dlouhou a 300 - 700 m širokou strukturu v centrální části lokality - tzv. písčité koryto u Března. V podélné ose tohoto výskytu dosahují písky i extrémních mocností (vrt DO 140 - 51,4 m). Hladina kolektoru je mírně napjatá, vystupuje cca 1 - 3 m nad strop kolektoru. Koeficient filtrace se pohybuje v řádu $k_f = n \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Nižší propustnost bude však při odvodňování kompenzována situováním vrtů do míst s vysokými mocnostmi.

Báňské postupy a vliv kolektorů na báňský provoz

Těžební záměry v oblasti lokality Libouš byly nastíněny výše. Jak odpovídá původním záměrům, měl by Lom Libouš-jih postupovat východním směrem ročně o 100 až 200 m. Vzdálenost mezi prvním skrývkovým a uhelným řezem se bude pohybovat asi od 650 do 1 000 m. Porubní fronta severojižního směru o délce až 2,5 km bude mít jižní okraj převýšen nad severním i o 40 m.

Vliv kolektorů na báňský provoz a časové specifikace tohoto vlivu posuzujeme podle následujících úvah. Nejdříve mohou provoz lomu ovlivnit kolektory podložních písků. Do oblasti vývoje nejsvrchnější polohy by lom vstoupil v letech 2003-2004 a po roce 2007 by se měla celá porubní fronta pohybovat nad písčitým vývojem podloží. Jak vyplývá z geologického popisu, mohou tyto písky v případě, že by nebylo řešeno jejich odvodnění, zkomplikovat těžbu průvaly a nadměrnými přítoky ze dna lomu.

Spodní meziložní písky mohou ovlivnit těžbu pouze v tom případě, že Lom Libouš-jih bude vytěžen v plném rozsahu původní demarkace.

Svrchní meziložní písky, jejichž hlavní výskyty jsou ve východní části lomu mohou ovlivnit těžbu místními výrobky vody a průvaly písků na plošiny řezů přibližně po roce 2010.

Vzhledem k novým ekonomickým podmínkám navrhl k. p. DNT zvážit z hlediska odvodňování takovou variantu těžebních postupů, při které by těžba skončila na úrovni tzv. písčitého koryta mezi Březnem a Droužkovícemi. Tato varianta (obr. 2) je označena jako varianta B, původní záměr s úplným vyuhlením jako varianta A.

Specifika lokality Libouš

Geologické a hydrogeologické podmínky lokality Libouš jsou do jisté míry podobné některým dnes těženým lokalitám (např. DJŠ), avšak byla zjištěna řada specifík, o kterých je třeba se zmínit. Jak vyplývá z výše uvedeného, lom bude přicházet do styku se zvodněnými kolektory postupně, počínaje podložními písky a konče spodním meziložím.

Specifickou záležitostí, která nemá na jiných lokalitách v SHR analogii, je chemické složení vod všech zvodněných kolektorů. Jestliže na "sousední" lokalitě J. Šverma-západ se podzemí vody v podložních kolektorech blíží svojí kvalitou pitné vodě, na lokalitě Libouš je situace zcela odlišná. Tento fakt budeme dokumentovat na příkladě složení vod v podložních píscích.

Podzemní vody lokality jsou prakticky bez rozdílu příslušnosti k jednotlivým stratigrafickým horizontům klasifikovány jako přírodní minerální vody. Mineralizace totiž dosahuje hodnot až $5\,000\text{ mg.l}^{-1}$ a v průměru se pohybuje nad hranicí $2\,000\text{ mg.l}^{-1}$. Zjištěné hodnoty mineralizace v kolektorech podložních písků:

minimum: 880 mg.l^{-1}

maximum: $3\,298\text{ mg.l}^{-1}$

Absolutně nejvyšší hodnoty mineralizace byly zjištěny v kolektoru svrchních meziložních písků (vrt 80 154) - $5\,572\text{ mg.l}^{-1}$. Nižší hodnoty, pod 1 g.l^{-1} byly zjištěny pouze u některých vrtů situovaných např. do uhelné sloje, nebo kvartérních sedimentů.

Podle zastoupení jednotlivých iontů můžeme vody na lokalitě rozdělit do dvou typů. V prvním případě se jedná o výrazný Na-HCO_3 typ, ve druhém pak o smíšený typ Ca-Mg-SO_4 , kde se zastoupení iontů Ca a Mg mění vždy s mírnou převahou jednoho z nich. Vody jsou agresivní (volný CO_2 , SO_4) a při odvodňování se dají proto očekávat značné komplikace dané jednak nároky na vystrojení vrtů, jednak na úpravu vod před vypouštěním do vodotečí.

Další zajímavostí lokality, která může ovlivnit těžbu lomu při variantě A, je umělá nádrž podzemních vod ve vyhořelém generátoru podzemního zplyňování uhlí (PZU) v prostoru mezi Březnem a Droužkovícemi.

Poloprovozní práce v této oblasti byly ukončeny v roce 1966. Objektem zplyňování byla střední uhelná sloj o celkové mocnosti asi 4,5 m. Plošně se odhaduje zasažení území na 16 - 18 ha. Odhadujeme, že v tomto umělém kolektoru je nadrženo cca 200 tis. m³ vody, která je ještě v současné době velmi teplá - kolem 40°C. Odvodnění této nádrže by však nemělo činit větší potíže, ničím odlišné od čerpání vody ze stařinových nádrží.

Navrhovaný odvodňovací systém

Při navrhování odvodňovacích objektů byly zvažovány různé varianty odvodnění. Například u nejsvrchnějšího horizontu podložních písků, které jsou ve srovnání s ostatními nejhůře odvodnitelné, se posuzovalo použití vakuového čerpacího systému, používaného v hlubinných dolech JLB Hodonín. Vzhledem k možnosti propojení všech podložních kolektorů, a tím jednotného odvodňování podloží a relativní složitosti provozu zmíněného systému v lomu, bylo však od této varianty upuštěno.

Jako konečné řešení byly pro všechny horizonty zvoleny svislé odvodňovací vrty širokého profilu, vybavené ponornými čerpadly a vystrojené lepenými filtry s obsypem. Dvoustevné filtry mají zajistit bezproblémový provoz odvodňovacích vrtů hlavně v jílovitých, jemnozrnných pískách.

Podložní písky

V případě podložních písků se nejvíce projevuje rozdíl mezi těžebními variantami A a B. Nejdříve uvádíme řešení odvodnění pro variantu A.

Pro tento způsob jsou navrženy tři hydrodynamické bariéry, situované tak, aby bránily přítokům do oblasti lomu a zároveň odčerpávaly statické zásoby uvnitř tohoto prostoru. Bariéry jsou nazvány podle polohy vzhledem k poli Libouš-jih - jižní, východní a centrální. V tabulce 2 jsou shrnuty předpokládané parametry odvodňovacích vrtů v jednotlivých bariérách. Rozmístění vrtů je pak patrné z obr. 2.

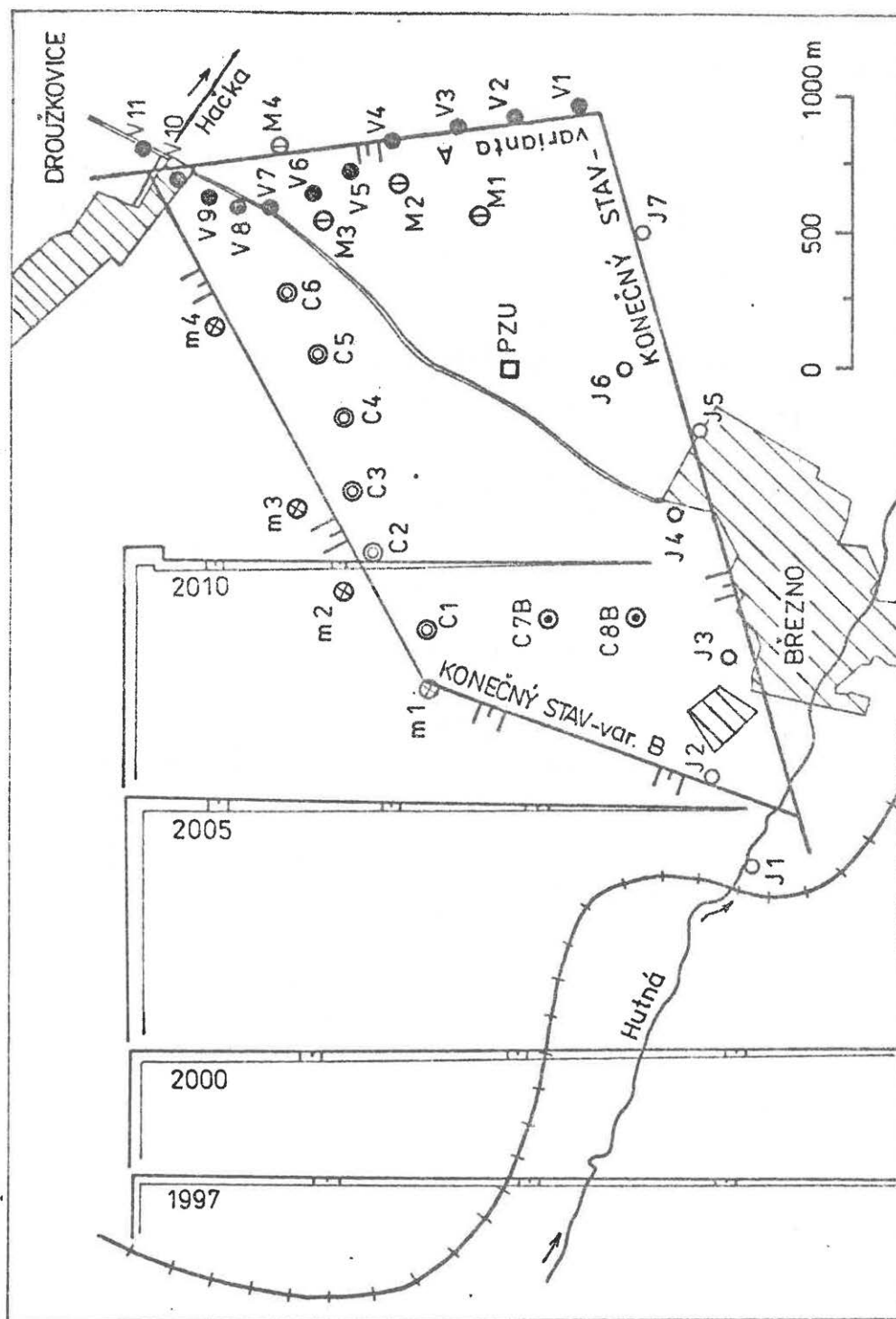
Tabulka 2

Bariéra	Počet vrtů	Předpokl. hloubka vrtů m	Mocnost písků m	Předpokl. vydatnost vrtů $l.s^{-1}$	Předpokl. vydatnost bariéry $l.s^{-1}$
Jižní	7	30 - 90	6,6 - 41,9	1,0 - 5,0	18
Východní	11	70 - 100	13,5 - 21,6	1,5 - 2,5	30
Centrální	5	120 - 140	9,3 - 23,9	1,0 - 3,0	15

V případě těžební varianty B se situace značně zjednodušuje. Při zmenšení pole Libouš-jih docházíme k závěru, že dostatečné odvodnění bude možné zajistit jedinou bariérou, která je totožná s centrální bariérou varianty A, rozšířenou o dva vrty směrem na jih podél nové hranice lomu.

Meziložní písky

Odvodňování meziložních písků je taktéž závislé na přijaté těžební variantě. Hlavní výskyt spodních meziložních písků by nebyl při variantě B prakticky vůbec zasažen a jeho odvodněním



Obr. 2 - Schéma navrhovaných odvodňovacích objektů

Obr. 1 - Schéma těžebních záměrů v oblasti DNT

- 1 - hranice rozšíření podložních písků;
- 2 - hranice rozšíření spodních meziložních písků;
- 3 - hranice rozšíření svrchních meziložních písků

Obr. 2 - Schéma navrhovaných odvodňovacích objektů

- V 1 - V 11 - východní bariéra pro odvodnění podložních písků
- J 1 - J 7 - jižní bariéra pro odvodnění podložních písků
- ◎ C 1 - C 6 - centrální bariéra pro odvodnění podložních písků
- ◎ C 7B - C 8B - dtto, varianta B
- ① M 1 - M 4 - bariéra pro odvodnění spodních meziložních písků
- ⊗ m 1 - m 4 - bariéra pro odvodnění svrchních meziložních písků

by tudíž nebylo třeba se zabývat.

V případě varianty A pak navrhujeme snížit hladinu tohoto kolektoru tak, aby se snížila pravděpodobnost průvalu písků. Odvodnění lze zajistit běžnými prostředky - vrtanými studněmi, situovanými do oblasti s max. mocnostmi písků.

Tabulka 3

Bariéra	Počet vrtů	Předpokl. hloubka vrtů m	Mocnost písků m	Předpokl. vydatnost jednotl. vrtů $l.s^{-1}$	Předpokl. vydatnost bariéry $l.s^{-1}$
spodní meziloží	4	30 - 60	8 - 19	3,5 - 8,5	20

Snížení hladiny v kolektoru svrchních meziložních písků - výplně písčitého koryta, bude potřebné při obou variantách. Litologické složení písků není pro odvodňování příliš vhodné, avšak vysoké mocnosti dávají předpoklad dosažení dostatečných vydatností. Přehled o parametrech navrhovaných vrtů dává následující tabulka.

Tabulka 4

Bariéra	Počet vrtů	Předpokl. hloubka vrtů m	Mocnost písků m	Předpokl. vydatnost jednotl. vrtů $l.s^{-1}$	Předpokl. vydatnost bariéry
svrchní meziloží	4	60 - 100	32 - 39	4 - 5	10 - 15

Závěr

Závěrem lze říci, že výhledový lom Libouš se nachází ve středně složitých hydrogeologických podmínkách. Kolektory, jež bude třeba odvodňovat, se vyznačují proměnlivostí granulometrického složení i mocnosti. Situace je komplikována dále i extrémním chemickým složením podzemních vod.

Přesto z výsledků průzkumu a ostatních provedených prací vyplývá, že odvodnění pole Libouš-jih lze zajisti běžnými technickými prostředky - širokoprofilovými vrty, vystrojenými lepenými filtry s obsypem a vybavenými ponornými čerpadly.

Z hlediska odvodňování je z obou uváděných těžebních variant jednoznačně výhodnější varianta B. Při ní je metráž vrtů do podloží 40 % ve srovnání s variantou A, spodní meziloží není třeba odvodňovat vůbec, odvodnění svrchního meziloží zůstává stejné.

Vzhledem k neobvyklému chemickému složení podzemních vod, doporučujeme získat poloprovozní zkušenosti s čerpáním na 2 - 3 vrtech po dobu 0,5 - 1 roku.

S h r n u t í

Článek informuje o výsledcích výzkumu zaměřeného na odvodňování zvodněných kolektorů v prostoru výhledového Lomu Libouš v západní části SHR. Je zde nástin geologických a hydrogeologických podmínek, analyzována jsou specifika oblasti a je popsán systém navrhovaných odvodňovacích opatření. Výsledkem práce jsou liniové systémy odvodňovacích vrtů, které mají zabezpečit potřebné snížení hladiny v jednotlivých zvodněných kolektorech.