

P.g. Jan T r a c h t u l e c

Důlně-hydrogeologická problematika výhledového lomu
Jan Šverma-západ

Úvod

V souvislosti s návrhy na otevření nového pole Jan Šverma-západ zpracovalo GŘ SHD "Návrh zadávacích podmínek pro zpracování projektu průzkumu lokality Jan Šverma-západ". Po stránce hydrogeologické se v něm ukládá "... ověřit základní údaje o zvodnění podloží, slojových, meziložních vrstev a nadloží, vzájemných vztahů zvodní a potřebu odvodnění". Průzkumné práce byly zadány Geoindustrii n.p. Praha, která v současné době zahajuje vrtné práce.

VÚHU je v rámci resortního úkolu R-10-125-301-09 "Výzkum odvodňování uhelných ložisek na výhledových lokalitách SHR" pověřen usměrňovat průzkumné /především hydrogeologické/ práce tak, aby tvořily spolehlivý podklad pro návrh odvodnění. Úvodní práci VÚHU směřující ke splnění tohoto úkolu, bylo předběžné zhodnocení důlně-hydrogeologických poměrů a stavu prozkoumanosti lokality Jan Šverma-západ s návrhem potřebného hydrogeologického průzkumu. Hlavní myšlenky této práce jsou předmětem předkládaného článku.

Vymezení zájmového území

Zájmové území tvoří nepravidelný čtyřúhelník, ohraničený na jihozápadě přibližně spojnicí mezi obcemi Hošnice, Všestudy a Pesvice. Odtud probíhá hranice na severovýchod kolem obce Okořín až k dolu Stará Běta, kde se lomí k jihovýchodu směrem na obec Malé Březno. Západně od Strupčic se stáčí k jihozápadu na obec Hošnice. K takto vymezenému území je pro zjištění vazeb na okolí přiřčen pruh o šířce cca 1 km.

Hydrogeologická prozkoumanost

Je velmi nízká. Hydrogeologické poměry zájmového území

jako celku nebyly dosud hodnoceny. Hydrogeologické znalosti lze získat především z listů účelových důlně-hydrogeologických map v měřítkách 1:10 000 až 1:50 000. Podklady k těmto mapám pocházejí vesměs ze starších průzkumných akcí, vyhodnocených ve výpočtech zásob. Speciálně hydrogeologii a odvodňováním širšího území se zabývá "Studie komořanské oblasti" - část odvodňování" /BPT 1982/. Kromě toho existuje řada zpráv VÚHU a BPT zabývajících se odvodňováním lomů Jan Šverma a Vršany.

Průzkumné práce, provedené v zájmovém území v letech 1960 až 1966, odpovídají kromě svrchní sloje, kterou dobýval důl Běta, v podstatě původním přírodním hydrogeologickým poměrům, nenarušeným důlní činností a odvodňováním. Síť hydrogeologických vrtů je velmi řídká, pokrývá zájmové území velmi nepravidelně. Neumožňuje přesněji určit horizontální a vertikální rozšíření pískových obzorů, propojení či izolovanost jednotlivých poloh a spojitost s výraznými obzory zvodněných písků v okolí.

Nízký počet krátkodobých čerpacích zkoušek z písčitých obzorů poskytuje jen neúplný obraz o odvodnitelnosti písků a spolehlivosti použité výstroje pro odvodňování. Zcela schází údaje o efektivní pórovitosti písků, jako základní hodnoty pro výpočet statických a dynamických zásob podzemních vod pískových obzorů.

Vůbec nejsou známy výkyvy hladin jednotlivých zvodněných obzorů v průběhu dalšího období, jako reakce na rozdělení srážek a především na odvodňování písků na lomech Jan Šverma a Vršany.

Dosavadní znalosti o hydrogeologii zájmového území lze shrnout v poznatek, že nejsou dostačující pro spolehlivé posouzení hydrogeologických poměrů, odvodnitelnosti písků, ani pro návrh odvodnění. K doplnění znalostí je proto nutné provést rozsáhlý hydrogeologický a geologický průzkum.

Stručný nástin hydrogeologických poměrů

Zájmové území patří z hydrogeologického hlediska k nejsložitějším oblastem SHR. Složitost hydrogeologických poměrů vyplývá především z komplikované geologické stavby, vyznačující se značnou horizontální i vertikální proměnlivostí, velkým počtem zvodněných obzorů s rozdílnou propustností, různými vzájemnými vztahy a různým stupněm ovlivnění odvodňovacími pracemi, provozovanými na sousedních lomech.

V zájmovém území předpokládáme výskyt těchto zvodněných obzorů: krystalinikum, bazální křídové pískovce, podložní písky, a pískovce, spodní uhelná sloj, spodní mezislojové písky, střední uhelná sloj, svrchní mezislojové písky, svrchní uhelná sloj, kvartér.

Krystalinikum

Nebylo po hydrogeologické stránce zkoumáno. Předpokládá se místní puklinová propustnost, zejména v prostoru tektonického porušení. Místní zvodněná pásma mají s velkou pravděpodobností napjatou hladinu. Ve východní části se předpokládá hydraulická spojitost s obzorem bazálních křídových pískovců.

Bazální křídové pískovce

Vyskytují se pouze ve východní části zájmového území, kde přímo nasedají na krystalinikum. Směrem k východu se zvětšuje jejich mocnost až na několik desítek metrů. Jsou součástí rozsáhlého výskytu, pokračujícího do širšího okolí na východ, sever a jih. Jsou překryty tercierními horninami, ve východní části nepropustnými slínovci. Tektonické poruchy, porušující krystalinikum, porušují zřejmě také křídové sedimenty.

U pískovců, které rovněž nebyly po stránce hydrogeologické zkoumány, předpokládáme střední propustnost a zvodnění s napjatou hladinou. V pruhu od Pohlod přes Strupčice a Všestudy nelze vyloučit propojení s podložními písky.

Podložní písky a pískovce

Vyskytují se, kromě severozápadního okolí Okořina, prakticky na celém zájmovém území. Jsou součástí rozsáhlého výskytu. V blízkosti zájmového území vyklíňují na východě a severovýchodě v prostoru plánovaného lomu Vršany a obce Holešice.

Podložní písky a pískovce mají poměrně ploché uložení s bázi mezi kótami +165 až 200 m n.m. Celková mocnost je proměnlivá - od několika metrů do několika desítek metrů. Písky a pískovce jsou obvykle rozděleny do několika poloh. Jsou středně až hrubě zrnité. Koeficient filtrace se pohybuje od 0,5 do 6 m.den⁻¹.

Hladina obzoru je převážně napjatá. Původní úroveň +230 m n.m. byla odvodňováním na velkolomu Jan Šverma snížena v nejsevernější části až na kótu +150 m n.m., odkud stoupá směrem k jihu a jihozápadu. Dosah deprese hladiny, vyvolané odvodňováním, činí přibližně 3 km. Jižní část zájmového území je pravděpodobně ovlivněna jen částečně. Deprese hladiny je ověřena pouze v severní části na několika pozorovacích vrtech. V současné době dochází po zahájení odvodňování lomu Vršany k postupnému rozšiřování deprese hladiny podložních písků ve východní části zájmového území. V severní části dojde k zintenzívnění poklesu hladiny po zahájení činnosti jihozápadní odvodňovací bariéry velkolomu Jan Šverma. Předpokládá se, že odvodňováním v sousedních oblastech dojde v severní části území k snížení hladiny obzoru podložních písků a pískovců pod počvu spodní uhelné sloje.

Spodní uhelná sloj

Od zvodněného obzoru podložních písků a pískovců je spodní uhelná sloj oddělena jíly, jílovci a přechodnými horninami mezi jíly a písky a mezi jíly a uhlím. Mocnost meziložních hornin je velmi proměnlivá /od 0 do 20 m/. Místní propojení podzemních vod spodní uhelné sloje a podložních písků nelze

tedy vyloučit.

Spodní uhelná sloj se vyskytuje v rozsahu celého zájmového území a pokračuje daleko za jeho hranice. Za severním okrajem se spojuje se střední slojí. Uložení spodní uhelné sloje je ploché s malými výškovými rozdíly $+170$ až 210 m n.m./. Mocnost kolísá od několika metrů přes 10 m. Proměnlivost sloje se dále projevuje rozdělením do několika poloh, oddělených jílovými proplástkami.

Propustnost je velmi nízká - koeficient filtrace kolísá kolem 1 m.den^{-1} . Původní napjatá hladina byla odvodňováním na velkolomu Jan Šverma pravděpodobně částečně snížena. Vzhledem k nízké propustnosti a malému zvodnění tvoří spodní uhelná sloj z báňského hlediska zvodněný obzor podřadného významu.

Spodní mezislojové písky

Pokrývají velmi nepravidelně více než polovinu plochy zájmového území. Jeho severní částí od obce Okořín směrem na východ prochází jakési koryto o proměnlivé šířce /řádově několika set metrů/ s několika záhyby. Toto koryto pokračuje dále na severozápad, kde se rozšiřuje. Východní pokračování končí v prostoru lomu Vršany, kde písky vycházejí k povrchu. Ve střední části zájmového území spodní mezislojové písky scházejí. Vyskytují se opět při jižní hranici, odkud pokračují dále k jihu. Omezení spodních meziložních písků je pro řídkou průzkumnou síť jen přibližné.

Spodní meziložní písky mají ploché uložení. Nejhlubší místo /pod kótou $+190$ m n.m./ je v prostoru jámy Běta, další deprese je asi $1,5$ km dále na východ. Převážná část báze těchto písků leží mezi kótami $+200$ až 210 m n.m. Mocnost spodních meziložních písků činí v průměru několik metrů, často klesá až na několik decimetrů. Písky jsou převážně jemnozrné, rozdělené jílovými proplástkami na několik poloh. Obvyklé jsou pozvolné horizontální i vertikální přechody do písčitých jílov.

Propustnost písků je velmi nízká až střední, koeficient filtrace 1 až 3 m.den⁻¹/. Podle praktických zkušeností při skrývce na velkolomu Jan Šverma mají mezislojové písky často kuřavkový charakter a jsou obtížně odvodnitelné.

Podzemní vody spodních mezislojových písků mají napjatou hladinu s úrovní pravděpodobně kolem +235 až 250 m n.m. Zatím nebyla odvodňovacími pracemi na sousedních dolech podstatněji ovlivněna. Situace se však změní vlivem odvodňování lomu Vršany a po zahájení činnosti budované jihozápadní bariéry v předpolí velkolomu Jan Šverma. Tímto odvodňováním bude v nejbližších několika letech podstatně snížena hladina podzemních vod ve značné části severního laloku. Naproti tomu se nepředpokládá výraznější ovlivnění spodních mezislojových písků v jižní části zájmového území plánovaným odvodňováním výhledového lomu Bylany.

Střední uhelná sloj

Pokrývá celé zájmové území. Také tato sloj má poměrně ploché uložení bez tektonického porušení s dvěma depresiemi /u Okořina přibližně +180 m n.m., další deprese dále na severovýchod přibližně +190 m n.m./.. Z těchto depresí báze střední uhelné sloje pozvolna stoupá až na +230 m n.m. Mocnost střední sloje je proměnlivá. V průměru činí 10 m, místy přesahuje 20 m. Severovýchodně od zájmového území se připojuje k spodní sloji. Podobně jako spodní sloj je rozdělena jílými proplásky do několika lávek.

Propustnost je nízká. Jako zvodněný obzor je střední sloj bezvýznamná, v okrajových partiích při výchozech pravděpodobně suchá, v hlubších partiích je zvodněná artésky napjatou podzemní vodou.

Svrchní mezislojové písky

Tvoří úzké, cca 300 m široké koryto, probíhající ve směru severovýchod-jihojihozápad v západní části zájmového území. Horizontální spojitost může být místy přerušena. Mocnost

písků v tomto korytu činí pouze několik metrů. Koryto se mimo zájmové území na severu i jihu rozšiřuje do plošně rozsáhlých oblastí, ve kterých jejich mocnost narůstá až na několik desítek metrů.

Svrchní mezislojové písky jsou většinou jemnozrnné a vyznačují se častými přechody do jílu. Jejich propustnost je nízká. Písky mohou mít místy kuřavkový charakter a jsou obtížně odvodnitelné. Vzhledem k malé mocnosti a plošně omezenému výskytu mají však pouze lokální hydrogeologický význam.

Svrchní uhelná sloj

Zaujímá větší část zájmového území. K povrchu vychází při východním okraji ve výšce kolem +250 m n.m. Od východu a od jižního okraje, kde má bázi přibližně na stejné úrovni, upadá svrchní sloj do prostoru obce Okořín na úroveň +210 až +220 m n.m. Dále k severozápadu opět stoupá.

Svrchní sloj je na převážné části zájmového území hlubinně přerubána dolem Běta v Okoříně, který skončil těžbu v roce 1977. Přítok v době těžby byl $1,7 \text{ l} \cdot \text{sec}^{-1}$. Svědčí o minimální propustnosti a omezené infiltraci. Na vodní jámě do lu Běta se průběžně měří hladina. Od roku 1979 byl zaznamenán vzestup téměř o 5 m až na kótu +229 m n.m. /1.7.1982/. K ustálení hladiny stařinových vod dosud nedošlo. Svrchní uhelná sloj nad touto úrovní je pravděpodobně suchá.

Nadloží svrchní uhelné sloje je většinou tvořeno jíly. Tvoří dokonalou izolaci od povrchových a srážkových vod. Mocnost stoupá směrem k severozápadu. Kvartér, tvořený různými druhy hlín, nemá větší hydrogeologický význam.

Problematika odvodňování

Nízký stupeň hydrogeologických znalostí o zájmovém území nedovoluje vyvodit přesnější závěry o zásadách odvodňování. Podle zkušeností, získaných při odvodňování na sousedním velkolomu Jan Šverma, lze předpokládat, že odvodňovací práce

bude nutno zaměřit především na zvodněné písky. Bez jejich odvodnění lze předpokládat narušení skrývky i těžby uhelných slojí, především zhoršením stability skrývkových svahů, průvaly písků a vod na jednotlivých řezech s nepříznivými důsledky na dopravu a bezpečnost. Bez předchozího odvodnění by došlo i k ohrožení skrývkových a těžebních mechanismů. Naproti tomu lze při těžbě zvodněných uhelných slojí předpokládat jen minimální potíže, zvládnutelné běžnými způsoby.

Největší objem odvodňovacích prací bude nutno zaměřit na podložní písky a pískovce - na snížení vztlaku pod počvu plánovaného lomu - t.j. přibližně na bázi spodní uhlé sloje. Vzhledem k značně proměnlivému uložení bude nutno pod počvu lomu snížit hladinu i v těch místech, kde bude podle výsledků průzkumu předpokládána menší mocnost nepropustného meziloží. Střední propustnost a dobrá odvodnitelnost umožní s velkou pravděpodobností použít odvodňovací vrty vystrojené lepenými filtry a ponornými čerpadly. K jejich umístění bude nutno zásadně využívat míst s největší mocností a propustností a pokud možno i s nejhlubší úrovní báze.

Rozsah potřebných odvodňovacích prací nelze v současné době ani přibližně odhadnout pro nízký stupeň hydrogeologických znalostí, neznámé ovlivnění hladin, ke kterému došlo a ještě dojde v průběhu odvodňování na velkolomu Jan Šverma a lomu Vršany a zejména pro neznalost postupu skrývky a těžby plánovaného lomu. Proto lze jen zcela orientačně předpokládat, že odvodňování podložních písků a pískovců bude pravděpodobně řešeno liniemi odvodňovacích vrtů, umístěných před čelními a podél bočních svahů, pokud možno napříč předpokládaným směrem přítoků. Systém odvodňování s velkou pravděpodobností naváže na odvodňování velkolomu Jan Šverma, z něhož se lom Jan Šverma-západ rozvine. Protože existuje značná podobnost s podložními písky na velkolomu Jan Šverma, lze předpokládat i analogický způsob řešení jejich odvodnění.

U spodních a svrchních meziložních písků bude největším problémem jejich odvodnitelnost. Bude vyžadovat provedení odvodňovacích vrtů způsobem "na sucho", jejich dokonalé vystrojení a dlouhou dobu odvodňování při malých vydatnostech čerpání. I přes tato opatření je nutno předpokládat řadu komplikací. V extrémních případech nemusí z různých důvodů k odvodnění na předem jen obtížně odhadnutelných místech vůbec dojít. Odvodnění takových míst bude nutno řešit dodatečně uvnitř plánovaného lomu např. horizontálními vrty, příkopy a pod.

Povrchové vody z vydatnějších srážek a tání sněhu a případné podzemní vody kvartéru bude nutno zachytit odvodňovacími příkopy, v předpolí plánovaného lomu. Kromě toho je nutno počítat s přeložkou Srniny.

Srážkové vody, spadlé uvnitř lomu, bude nutno na jednotlivých řezech zachytit a odvést odvodňovacími příkopy. Příkopy zachytí a odvedou také podzemní vodu z uhelných slojí a "zbytkovou" vodu kvartéru a písčitých obzorů.

U důlních vod, pocházejících zejména z výchozových partií uhelných slojí, je nutno počítat s vysokou mineralizací, síranovou agresivitou a značnou kyselostí. Před vypuštěním do vodoteče bude nutná úprava.

Návrh hydrogeologického průzkumu

Nedostatečná znalost horizontálního i vertikálního omezení pískových obzorů a neznalost hladin jednotlivých zvodněných obzorů a stupně jejich ovlivňování odvodňovacími pracemi na velkolomu Jan Šverma a lomu Vršany neumožňují navrhnout účelně a odpovědně potřebný hydrogeologický průzkum v plném rozsahu, ale vynucují si jej rozdělit na několik etap. Kromě toho je nutno přihlížet k výsledkům a k rozdělení průzkumu ložiskového.

Ložiskový průzkum sestává v předběžné etapě z metodické fáze /sleduje možnosti využití karotážních metod v bezjádrových štíhlých vrtech jako náhrady za geologický profil a dal-

ší laboratorně zjišťované údaje/ a z provedení strukturních, až do krystalinika vyhloubených vrtů v síti 1x1 km. V podrobné etapě dojde k podstatnému zahuštění vrtné sítě na 250x250m.

Hydrogeologický průzkum v metodické fázi předběžné etapy bude zaměřen na jádrových vrtech především na zjištění hydrogeologických údajů karotážními metodami. Předpokládá se orientační rozdělení vrtného profilu na úseky kvantitativně vyjádřené koeficientem filtrace, pórovitostí a efektivní pórovitostí /se zaměřením na písčité horniny a přechody do jílových hornin/, ale také pro uhelné sloje a křídové pískovce. Od aplikace dalších karotážních metod se očekává zjištění míst přítoků do vrtu, významnějších puklin, poruchových pásem a kaveren po hlubinném rubání a ověření jejich zvodnění.

Kromě uvedených, nepřímo zjišťovaných hydrogeologických údajů, budou v metodické linii provedeny dva hydrogeologické vrty /jeden do podložních, druhý do spodních mezislojových písků/. Jejich účelem je především zjištění koeficientu filtrace na základě čerpací zkoušky a sledování výkyvů hladiny na pozorovacím vrtu. Takto zjištěná hodnota bude ověřena ještě komunikační zkouškou a porovnána s koeficienty filtrace, zjištěnými z odebraných vzorků písků na propustoměru a empirickými metodami z křivek zrnitosti. Z těchto vzorků bude stanovena také pórovitost a efektivní pórovitost.

Součástí předběžné etapy průzkumu je vybudování sítě pozorovacích vrtů a režimová sledování, především v pískových a pískovcových obzorech. Jako součást pozorovací sítě se navrhuje zřízení meteorologické stanice a měrného přepadu na Srpíně. Pozorovací vrty byly rozmístěny tak, aby společlivě odrážely účinek faktorů, které v zájmovém území na podzemní vody, z hlediska báňského důležitých zvodněných obzorů, budou působit v době průzkumných prací a v průběhu odvodňování na velkolomu Jan Šverma a lomu Vršany. Důležité bude zjištění, zda stávající odvodňovací práce ovlivní obzor podzemní vody v křídových pískovcích.

S rozšířením pozorovací sítě je nutno počítat po předběžném vyhodnocení výsledků /cca po 2 letech sledování/ a po provedení ložiskových průzkumných vrtů v případě, že by přinesly nové zásadní poznatky o rozšíření a spojitosti písčitých zvodněných obzorů.

Do evidence režimových údajů bude nutno zahrnout i údaje z pozorování na pozorovacích a okrajových odvodňovacích vrtech v předpolí velkolomu Jan Šverma, lomu Vršany, případně Bylany v místech, která se zájmovým územím sousedí /včetně čerpaných množství, čerpacích zkoušek a dalších odběrů podzemních vod/.

Režimová sledování budou prováděna po dobu celého průzkumu, tedy i v průběhu podrobné etapy. Po skončení průzkumných prací bude v režimových sledováních pokračovat těžební organizace.

Hydrogeologický průzkum v podrobné etapě bude spočívat především v provedení hydrogeologických vrtů s čerpacími zkouškami. Tyto vrty bude možno přiřadit k sledovaným, funkčně odzkoušeným vrtům pozorovacím, případně k dalším, dodatečně provedeným, pozorovacím vrtům.

Další částí budou skupinové čerpací zkoušky v trvání tři měsíců z podložních písků a ze spodních meziložních písků v trvání jednoho měsíce. Jejich cílem bude zjistit údaje o možnostech doplňování dynamických zásob z širokého okolí a případnou spojitost s obzorem křídových pískovců.

Závěr

Zájmové území je v tomto článku hodnoceno jako území s komplikovanými hydrogeologickými poměry a s nízkým stupněm geologické a hydrogeologické prozkoumanosti. Realizace navrhovaných hydrogeologických prací a ložiskového průzkumu má zkoumané ložisko zařadit převážně do kategorie B a vytvořit předpoklady pro zpracování návrhu odvodnění. Zároveň se předpokládá, že navrhovaná pozorovací síť umožní průběžně sledo-

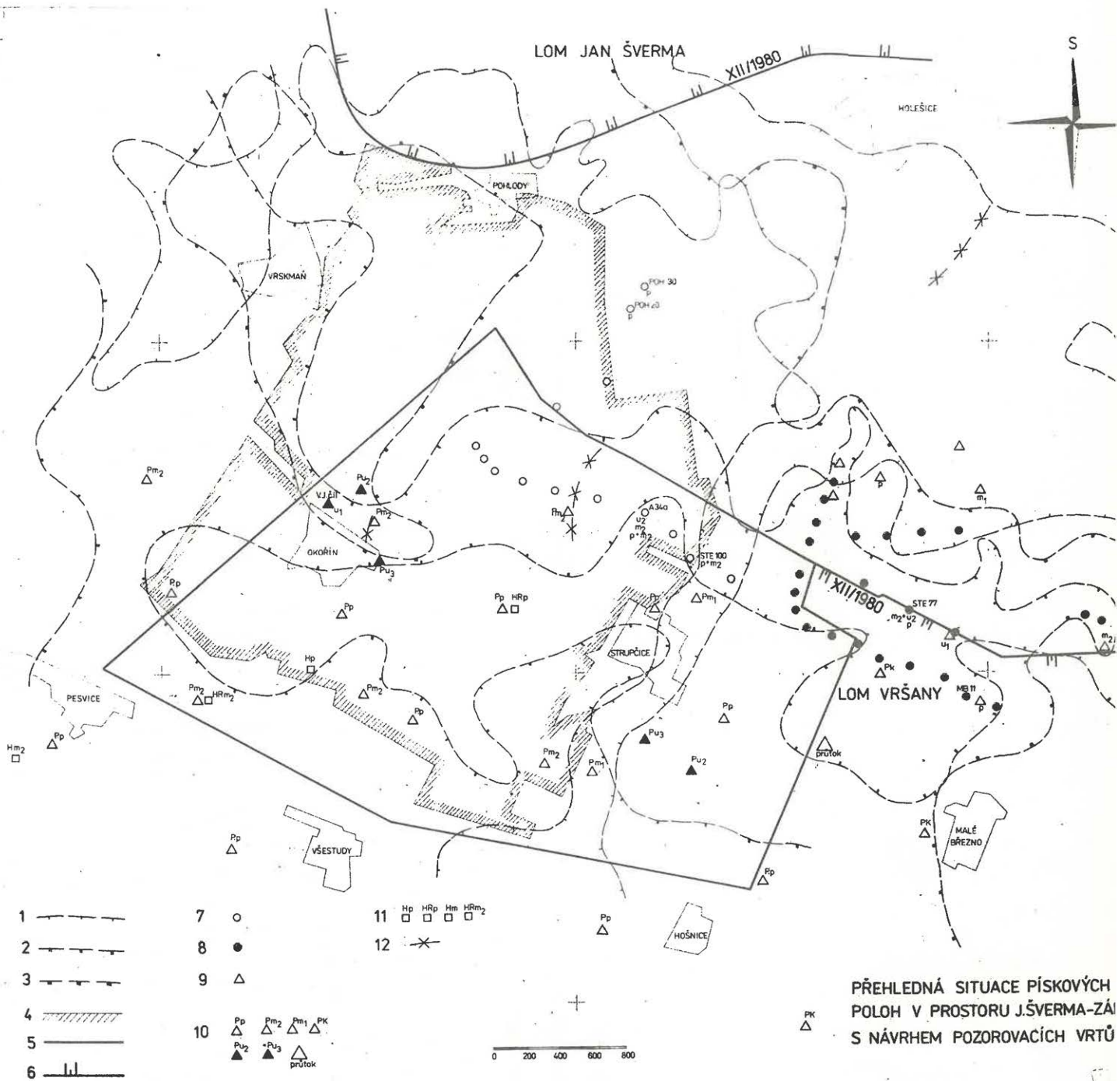
vat účinek odvodňování, prováděného v předpolí velkolomu J. Šverma a lomu Vršany a případně ovlivní projekci odvodňování v pozdější době.

Literatura:

1. Berka V., Růžička J., Vozáb L., 1977: Účelová důlně-hydrogeologická mapa SHR 1:25 000 ; 1 : 50 000. BP Teplice.
2. Haas K., 1978: Výzkum hydrogeologických poměrů a odvodňování dolů v SHR. Závěrečná zpráva. VÚHU Most.
3. Haas K., Kohoutová J., 1981: Prognóza snižování hladiny podzemní vody v jižní části dobývacího prostoru Holešice. Dílčí zpráva. VÚHU Most.
4. Kempf J., 1980: Dokončení rekonstrukce lomu J. Šverma. Studie. BP Ostrov n.0.
5. Kolektiv autorů, 1977: Operativní výpočet zásob Chomutovsko. BP Teplice.
6. Růžička J., 1982: Studie komořanské oblasti, část odvodňování. BP Teplice.
7. Růžička J., 1979: Úvodní projekt 1. stavby Lomu Vršany - II. etapa, část odvodňování. BP Teplice.
8. Trachtulec J., 1981: Předběžné zhodnocení důlně-hydrogeologických poměrů a stavu prozkoumanosti lokality Jan Šverma - západ s návrhem potřebného hydrogeologického průzkumu. Dílčí zpráva. VÚHU Most.

Vysvětlivky k obrázkové příloze /přehledná situace pískových poloh v prostoru Jan Šverma - západ s návrhem pozorovacích vrtů/

- 1 - svrchní mezislojové pisky, 2 - spodní mezislojové pisky,
3 - podložní pisky, 4 - obrysy hlubinné těžby, 5 - hranice
zájmového území, 6 - okraj lomové těžby, 7 - odvodňovací vrt



PŘEHLEDNÁ SITUACE PÍSKOVÝCH
POLOH V PROSTORU J.ŠVERMA-ZÁI
S NÁVRHEM POZOROVACÍCH VRTŮ