

P.g. Jana K o h o u t o v á, VÚHU

Problematika odvodňování kuřavkových písků na dole Kohinoor

Důl Kohinoor v Mariánských Radčicích patří k hlubinným závodům SHR s nejvyšší těžbou a má prakticky ze všech nejdelší životnost.

Zajištění ročních těžeb závodu v množství 1 000 000 až 1 050 000 t do roku 1994 je závislé na intenzivní exploataci Východního pole a Mezipolí. Ze zpracovaných výhledových plánů těžeb je zřejmé, že tato oblast dobývacího prostoru bude od roku 1983 zajišťovat více než polovinu veškeré produkce závodu, v některých letech pak až 75 %.

Báňská koncepce dolu

Zajištění plánovaných těžeb po roce 1994 předpokládá nutně otvírku nového těžebního pole o dostatečné ploše a kapacitě.

V rámci dobývacího prostoru dolu Kohinoor je to tzv. Severovýchodní pole /pole Evžen/, navazující severně na stávající rozfárání Východního pole, při čemž východní a severní hranice je dána demarkací dobývacího prostoru dolu Kohinoor. Exploatace tohoto úseku je však komplikována dosud platnými ochrannými píliři Mototechny Libkovic, nápravného zařízení ministerstva vnitra a části zástavby obce Libkovic. Bez zrušení dosud platných ochranných píliřů by dobývání zbylých ploch Severovýchodního pole nebylo možné. Jednak by náklady na otvírku, přípravu, odvodnění a získání větrního spojení byly neúměrně vysoké vzhledem k získanému množství uhlí, jednak, a to je zásadní, by bylo znemožněno pozdější racionální a ekonomické vyuhlení této části dobývacího prostoru hlubinným způsobem.

Nejnovější výhledové plány závodu Kohinoor navrhuji alternativní řešení pro případ, že vlivem objektivních okolností dojde k určité časové disproporci při řešení uvolňování ohradníků v Severovýchodním poli. Tento návrh spočívá v rozšíření dobývacího prostoru dolu na východ od demarkační chodby Východního pole o blok cca 420 m široký, omezený na jihu ochranným celíkem proti stařinám bývalého dolu Venuše a na severu chodbou k výdušné jámě Libkovic 2 /LB 2/.

Po havárii výdušné jámy Venuše v roce 1976 je rozsáhlá část důlních prostor dolu Kohinoor, zahrnující Východní pole a nejnověji i Mezipolí, větrána jedinou výdušnou jámou MR 2.

Nepříznivá situace ve větrání dolu po roce 1980 byla neprodleně řešena. Již v roce 1978 byla navržena lokalizace a zpracován projekt nové výdušné jámy LB 2 /lit. 4/.

Situačně je výdušná jáma LB 2 umístěna ve vzdálenosti 325 m východně od demarkační chodby Východního pole, její spojení je provedeno prodloužením severní materiálové chodby.

Hloubení jámy LB 2 bylo zahájeno v 1. pol. roku 1980. Vzhledem k tomu, že přístupové chodby k nové jámě byly vyraženy v předstihu, s ohledem na uvedení do provozu spádových odvodňovacích vrtů, bude nová jáma napojena na větrní síť dolu okamžitě po dohloubení, tj. koncem roku 1981, nejpozději začátkem roku 1982. Uvedením této jámy do provozu budou zajištěny podmínky pro dosažení předpokládaných těžeb nejen do konce životnosti Východního pole /rok 1994/, ale vzhledem k dostatečné rezervě v její kapacitě i pro další perspektivní výhled dolu Kohinoor až do konce jeho životnosti.

System odvodňování na dole Kohinoor

Na dole Kohinoor jsou všechny revíry, otvírané v posledních 20ti letech, i všechny perspektivní revíry v území výskytu zvodněných písků s vysokým ložiskovým tlakem podzemní vody /tzv. kuřavek/ v nadloži sloje.

V minulosti zde došlo několikrát k průvalům vody s pískem z neodvodněných kuřavek do důlních chodeb /např. v poli Evžen/ s vážnými následky. Unifikovaný bezpečnostní předpis ČBÚ z roku 1971 § 12003 a s ním související prováděcí předpis OBÚ Most č.j. 2/72 požaduje odvodnění těchto písků nebo snížení vztlaku napjaté vody v předstihu tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a provozu v dole.

Odvodňování kuřavkových písků je jedním ze základních předpokladů zajišťování rozvoje a plánovaných těžeb dolu a je mu ze strany provozu věnována patřičná pozornost. Skupina pracovníků OMG pod vedením hydrogeologa závodu provádí pravidelná měření hladin a vydatností, regulaci odváděného množství vody a údržbu spádových odvodňovacích vrtů. Kromě průběžného vedení dokumentace se zpracovávají 2x za rok dílčí zprávy o stavu odvodnění kuřavkových obzorů dolu Kohinoor, které obsahují vyhodnocení výsledků odvodňování k příslušnému datu a přehled o všech pracech, provedených na odvodňovacím systému dolu. Pro ilustraci uvádíme přehlednou tabulku množství vody, odvodněné spádovými vrty na dole Kohinoor.

Systematické odvodňování nadložních kuřavkových písků bylo na dole Kohinoor zahájeno již v roce 1962 v oblasti IX. pole. Příznivé hydrogeologické podmínky umožnily včasné odvodnění kuřavek před postupující těžbou. Určitá časová disproportion nastala až v nejvýchodnější části IX. pole, kde byly značné dynamické přítoky z neodvodněné části struktury od východu.

Rok	Dolové pole m ³	Východ.pole m ³	Mezipolí m ³	Jána Ib2 m ³	Cellsem m ³
1962 - 1973	8 949 591	-	-	-	8 949 591
1974	651 029	24 980	-	-	676 009
1975	585 603	88 142	-	-	673 745
1976	411 092	417 039	-	-	828 131
1977	277 214	1224 790	-	-	1 502 004
1978	161 546	1229 928	-	-	1 391 474
1979	99 279	969 485	32 226	143	1 101 173
1980 (I-V)	39 959	338 718	38 953	21 459	439 089
1974 - 1980(V)	2 225 722	4293 082	71 219	21 602	6 611 625
1962 - 1980 (V)	11 175 313	4293 082	71 219	21 602	15 561 216

Odvodňování kuřavkových písků ve Východním poli

Problematika odvodňování Východního pole od návrhu po počáteční fázi realizace, geologická a hydrogeologická charakteristika kuřavkových písků v tomto úseku, byly podrobně popsány v článku, uveřejněném ve Zpravodaji VÚHU č. 5 - 6 z roku 1977 /lit. č. 2/.

Návrh odvodnění Východního pole, kde jsou hydrogeologické poměry analogické právě s východní částí IX. pole, byl zpracován v roce 1970, dva roky před zahájením otvírky. Vzhledem k opoždění základní rozrážky mohly být první odvodňovací vrty uvedeny do provozu teprve v roce 1974 a intenzivně se začalo odvodňovat až v letech 1976-77.

Při každém hodnocení stavu odvodnění Východního pole se porovnává dosažený stupeň odvodnění kuřavkových písků s výsledky modelování procesu odvodňování na elektrointegrátoru, které bylo provedeno v roce 1970 na VŠB v Ostravě /lit. č.1/. Technického odvodnění nadložních písků mělo

být dosaženo po 2 - 3 letém provozu 33 odvodňovacích vrtů o celkové kapacitě $5,7 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$, tzn. po odčerpání cca 6 mil. m^3 vody.

Ve skutečnosti bylo v prostoru Východního pole postupně provedeno 36 odvodňovacích spádových vrtů. Některé nebylo možno z technických důvodů použít k odvodňování a jsou využívány jako vrty pozorovací. Několik vrtů již neodvodňuje, neboť zcela vysušily pisky ve svém okolí. Některé nové vrty naopak budou teprve načerpávány a uvedeny do provozu.

V průběhu 6-ti let provozu odvodňovací soustavy ve Východním poli odvodňovalo současně maximálně 20 spádových vrtů. Jejich celková vydatnost jen výjimečně přesáhla hodnotu $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$. Na konci května 1980 odvodňovalo 19 spádových vrtů o celkové vydatnosti $1,45 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$. K tomuto datu bylo z odvodňovacích vrtů Východního pole odvedeno celkem 4 293 082 m^3 vody, tj. cca 71 % množství, které je podle výsledků modelování potřebné pro technické odvodnění tohoto území.

Do doby zahájení odvodňování ve Východním poli, rok 1974, se úroveň napjaté hladiny kuřavkových vod snižovala v tomto území jen pozvolna, a to nepřímo vlivem odvodňování v IX. poli dolu Kohinoor a na dolech President Gottwald a Mr. Postupné odčerpávání statických zásob z rozsáhlé nádrže podzemních vod mělo za následek regionální snižování piezometrického nivó i mimo odvodňovací centra.

V roce 1974 byla napjatá hladina kuřavkových vod na území Východního pole na úrovni 120 - 150 m n.m. V počátečních fázích odvodňování se zrychlovalo snižování úrovně hladiny v závislosti na množství odváděné vody z 2 - 6 m na 5 - 30 m za rok /podle měření statické hladiny na jednotlivých vrtech/. Do konce května 1980 byla již napjatá hladina snížena do úrovně 50 - 110 m n.m.

Pouze v jihovýchodní části pole se udržuje napjatá hladina podstatně výše, na úrovni 127 - 153 m n.m. /vrty

Lb 172, Lb 176 a LB 177/. Zde byla totiž zjištěna v průběhu otvírky tzv. Libkovická porucha, která zabraňuje přímé komunikaci vod v nadložních pískách. Tato skutečnost byla ověřena 2x opakovanou komunikační zkouškou, kterou provedla v letech 1977-79 laboratoř užité jaderné fyziky VÚHU. Důsledkem této skutečnosti je, že rozsáhlá deprese v tlakové hladině, způsobená intenzivním odvodňováním na sever od této poruchy, prakticky neovlivnila snížení hladiny na jih od ní. Hlavní příčinou toho, že se zde hladina dosud udržuje nad úrovní stropu svrchní polohy zvodněných písků je skutečnost, že otvirková díla v jihovýchodní části Východního pole byla ražena jako poslední a teprve potom mohly být zpřístupněny a načepovány odvodňovací vrty v tomto území.

Technického odvodnění kuřavkových písků bylo dosaženo ve střední části Východního pole. Stav odvodnění k 31. květnu 1980 je znázorněn na obr. 1. Vrty Lb 155, Lb 169 a Lb 172 jsou zcela odvodněny a na řadě dalších bylo dosaženo podmínek technického odvodnění, tj. poklesu vydatnosti na 30 l.min^{-1} a méně a snížení hladiny do úrovně $1/3$ mocnosti spodního obzoru písků.

Plocha technicky odvodněných kuřavek se však kryje jen zčásti s plochou, na které bylo zahájeno rubání. V jihovýchodní části Východního pole je tudíž nutno dobývat pod částečně odvodněnou kuřavkou za cenu dodržování zpřísněných bezpečnostních opatření.

Proto je nutno i nadále pokračovat v odvodňování kuřavek Východního pole se stejnou intenzitou, jeho postup sledovat a průběžně vyhodnocovat tak, aby byl zabezpečen provoz tohoto úseku proti neorganizovaným přítokům vod z nadloží sloje.

Odvodňování prostoru hloubené výdušné jámy Libkovice 2

Hloubení vertikálních důlních děl přes zvodněné kuřavkové písky bylo a dosud je závažným technickým problémem.

V případě, kdy se nepodaří včas odvodnit, resp. odstranit artéský vztlak, je nutno zpevňovat pohyblivé písky injektáží, zmrazováním apod., při čemž náklady na hloubení neúměrně vzrůstají.

Odvodňování nadložních kuřavkových písků pro výstavbu nové výdušné jámy LB 2 bylo navrženo současně s rozhodnutím o její lokalizaci.

Zajišťují je 3 spádové odvodňovací vrty Lb 179, Lb 185 a Lb 186, umístěné na vrcholech rovnostranného trojúhelníka o délce strany přibližně 60 m, jehož středem je zarážkový bod jámy a čtvrtý vrt Lb 187, situovaný v blízkosti zarážkového bodu jámy.

Vrty byly realizovány jako průzkumné hydrogeologické. Po definitivním vystrojení jímací části proběhly na nich dlouhodobé čerpací zkoušky ponorným čerpadlem pro ověření jejich hydrogeologických parametrů a především provozní využitelnosti. Po ukončení čerpacích zkoušek byly vrty prohloubeny do konečné hloubky do uhelné sloje /svodová část/ a po doražení přístupových chodeb neprodleně nafárány a načepovány jako vrty spádové.

V prostoru nové hloubené výdušné jámy LB 2 byly zjištěny celkem 4 polohy písků, z nichž nejvyšší, uložená v hl. 88 - 91 m, byla již v době průzkumu zcela suchá, odvodněná vlivem deprese v tlakové hladině v prostoru Východního pole.

Další polohy písků, uložené v hloubkách 125 - 128 m /průměrná mocnost 5,4 m/ a 151 - 158 m /průměrná mocnost 3,0 m/, byly zvodněné, napjatá hladina byla v hloubce 117 - 122 m, tj. v úrovni 120 - 125 m n.m. Z výsledků čerpacích zkoušek byl vypočítán koeficient filtrace cca 1,1 - 1,2 metrů za den.

Čtvrtá poloha pisku o mocnosti 0,8 m byla zastižena v hl. 190 m pouze na vrtu Lb 187. Zvodnění této lokálně omezené čočky bylo nepatrné, takže z ní nebylo možno provést ani informativní čerpací zkoušku kalovkou.

V dílčí zprávě VÚHU z června 1980 /lit. 5/ byly zhodnoceny výsledky průzkumných vrtů a provedených hydrogeologických zkoušek a zpracována prognóza průběhu odvodňování a velikosti zbytkových přítoků do jámy při hloubení přes technicky odvodněné písky.

Podle přibližných hydraulických výpočtů by mělo být dosaženo technického odvodnění všech zvodněných poloh v ose jámy po 400 dnech činnosti všech čtyř spádových odvodňovacích vrtů. Ty by měly za tuto dobu odvést celkem $111\,000\text{ m}^3$ vody. Následující tabulka dokumentuje změny přítoku podzemní vody k odvodňovací soustavě a snižování hladiny vody v ose jámy v závislosti na době odvodňování.

Čas	Přítok podzemní vody zachycený vrty	Snižování hladiny	
		svrchní obzor	spodní obzor
dny	l.min^{-1}	m	m
100	212	12,68	23,07
200	193	13,90	25,29
300	184	14,60	26,60
400	178	15,14	27,54

Jako první začal odvodňovat v prosinci 1979 vrt Lb 187. Další tři vrty byly postupně uvedeny do provozu do května 1980.

K 31. 5. 1980 byla sumární vydatnost všech 4 vrtů 206 l.min^{-1} . Do této doby odvedly tedy spádové vrty v okolí záražkového bodu jámy celkem $21\,600\text{ m}^3$ vody. K tomu je nutno přičíst $21\,270\text{ m}^3$ vody, vyčerpané v průběhu dlouhodobých čerpacích zkoušek. Celkové množství vody, odvodněné k tomuto datu je tedy $42\,870\text{ m}^3$, což je 39 % množství, potřebného podle prognózy k odvodnění písků v místě hloubení.

Podle měření statických hladin z 22. 5. 1980 byla hladina na vrtu Lb 187, situovaném nejbližší k ose jámy, v hloubce 181,8 m, tzn. pod bází třetího obzoru písků. Vydatnost 7 l.min^{-1} zjištěná k tomuto datu svědčí o tom, že na tomto vrtu již bylo dosaženo stavu technického odvodnění. Na dalších 3 vrtech byla k tomuto datu snížena hladina o 14,1 - 20,1 m. Porovnáme-li dosažený stupeň odvodnění s prognózou /pro zjednodušení jako po 100 dnech provozu celé odvodňovací soustavy/ je zřejmé, že na vrtu Lb 187 je snížení podstatně vyšší, na ostatních vrtech pak je přibližně stejné, jako byl předpoklad. Rovněž sumární vydatnost skupiny vrtů se v podstatě kryje s prognózou.

Lze konstatovat, že dosavadní průběh odvodňování v prostoru hloubené výdušné jámy LB 2 je úspěšný. Je velmi pravděpodobné, že v ose jámy bude potřebného snížení hladiny dosaženo v I. čtvrtletí 1981, což je v souladu s plánovaným postupem hloubení.

V každém případě je nutno udržovat po dobu hloubení všechny odvodňovací vrty v provozu, aby zbytkové přítoky do hloubené jámy byly minimální. Postup odvodňování bude i nadále pravidelně sledován a vyhodnocován.

Další úkoly odvodňování na dole Kohinoor

Zvodněné kuřavkové písky v nadloží sloje se vyskytují téměř na celém území, které v budoucnu připadá v úvahu pro perspektivní dobývání hnědého uhlí na dole Kohinoor, tj. Severovýchodní pole a území na východ od demarkace Východního pole. Částečné snížení napjaté hladiny a odvodnění svrchní polohy písků v některých místech lze připsat intenzivnímu odvodňování na dole Kohinoor, zejména ve Východním poli.

Hydrogeologicky lze perspektivní oblasti vyhodnotit pouze orientačně z výsledků několika starších průzkumných

vrtů. V současné době je možno k měření hladin použít z původních pozorovacích vrtů pouze dva, Lb 78 a MR 35, situované na území výhledového Severovýchodního pole. V těchto místech byl proveden v minulosti i průzkumný hydrogeologický vrt Lb 87, ten je však dnes neprůchodný.

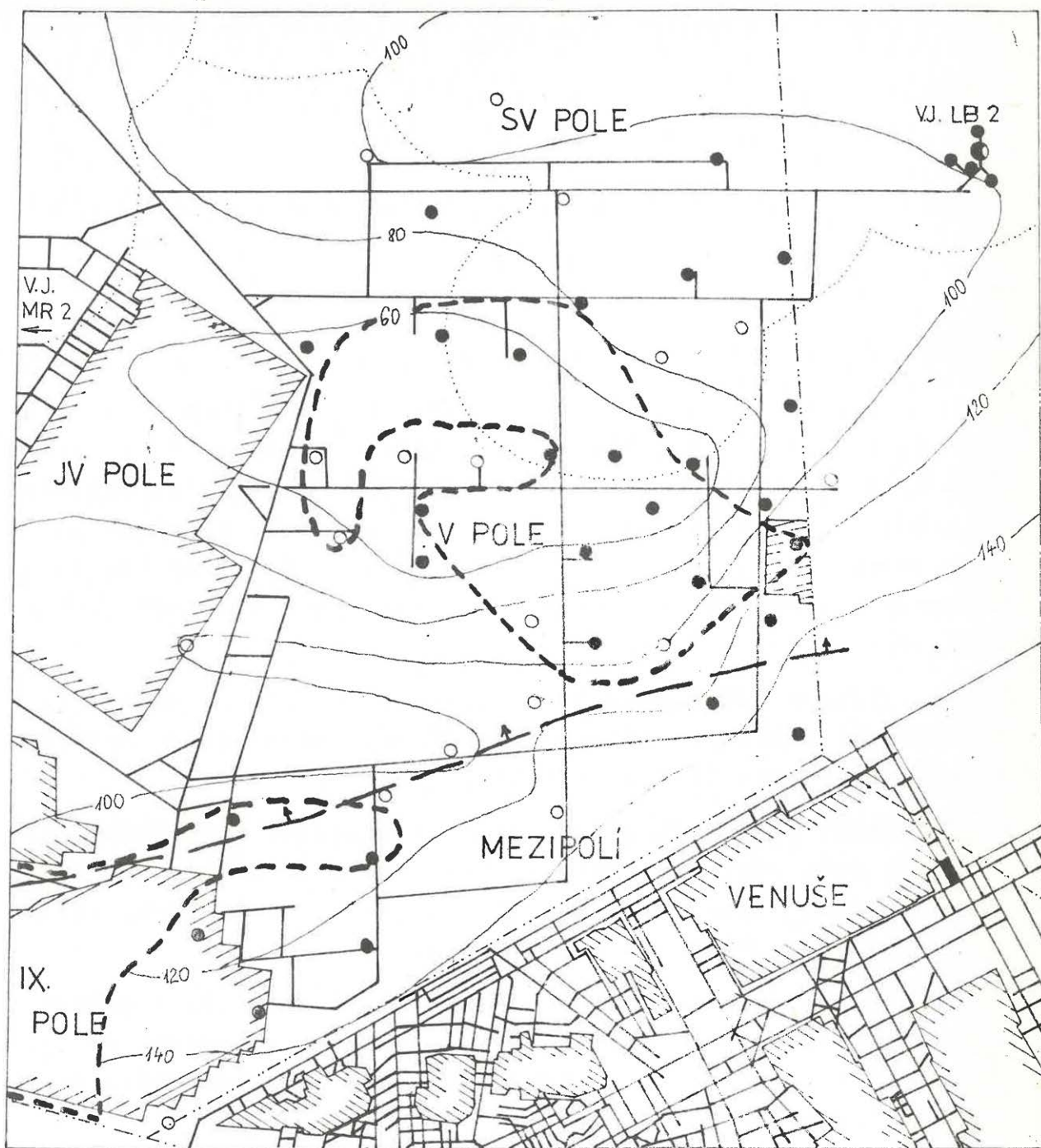
Pro otvírku nových těžebních polí je obecně nutno počítat se stejným, nebo podobným rozsahem zvodnění nadložních písků, jako byl v IX. a Východním poli. V některých případech bude třeba vyprojektovat a provést doplňkový hydrogeologický průzkum.

Na základě známých skutečností, případně získaných poznatků, bude vypracován projekt umístění spádových odvodňovacích vrtů. Lokalizace odvodňovacích objektů musí vycházet z návrhu základních otvirkových prací, protože vrty bude nutno co nejrychleji uvádět do provozu, tzn. naférat z hlubiny a načepovat.

Podle analogie s postupem a výsledky odvodňování v IX. a Východním poli je nutno pro otvírku, přípravu a odvodňování, počínaje zpracováním studií až po zahájení dobývání, počítat s časovým předstihem 8 - 12 let.

Literatura:

- /1/ Milič J., Jozlová J., Kurel K. /1970/: Návrh lokalizace odvodňovacích vrtů ve Východním poli dolu Kohinoor, VÚHU Most
- /2/ Kohoutová J. /1977/: Odvodňování kuřavek ve Východním poli dolu Kohinoor, Zpravodaj VÚHU č. 5 - 6
- /3/ Kohout M. et al. /1978/: Studie k projektovému úkolu výdušné jámy LB 2. DVÚZ k.p., závod Kohinoor M. Radčice
- /4/ Haas K., Kohoutová J. /1980/: Odvodňování kuřavkových písků v prostoru plánované jámy Libkovice 2. VÚHU Most



VYSVĚTLIVKY:

● VRT ODVODŇOVACÍ

○ VRT POZOROVACÍ

--- TECHNICKY ODVODNĚNÉ ÚZEMÍ

--- 60 --- HYDROIZOPIEZY

--- LIBKOVICKÁ PORUCHA

Obr. č. 1 - Stav odvodňování kuřavkových písků na dole Kohinoor
k 31. květnu 1980