

/ RNDr. Marcela R á k o s o v á, VÚHU

Petrografické zhodnocení vrtů V. linie průzkumu budoucího

Velkolomu Kohinoor

Rozsáhlý komplexní průzkum, prováděný na území budoucího velkolomu Kohinoor, poskytuje vedle upřesnění geologických a hydrogeologických podmínek možnost dokonalejšího poznání petrografické skladby zemin a hornin.

Odebírané vzorky dále slouží jako výchozí materiál pro:

a/ posouzení vztahu mezi petrografickým složením sedimentů a jejich rozpojitelnosti

b/ posouzení vztahu mezi petrografickým složením a stabilitními poměry vysokých skryvkových svahů.

Na dotyčném území bylo podrobně petrograficky zpracováno pět vrtů /Lb 183, Hk 190, Lb 188, Lom 15, Os 9/, jejichž umístění je vykresleno v přiložené mapce.

U všech dosud prováděných vrtů byly odebírány vzorky v intervalu 10 metrů. V místech předpokládaných hranic jednotlivých stratigrafických horizontů byl odběr vzorků zahuštěn.

Zpracování a vyhodnocení zemin a hornin se provádělo těmito metodami:

rentgenovou strukturní analýzou,

termickým rozborem,

chemickým stanovením křemene, karbonátů, organických látek, chemickými analýzami a výpočtem normativního složení sedimentů,

petrografickou klasifikací sedimentů,

studiem výbrusů.

Rentgenová strukturní analýza se prováděla na rentgenovém přístroji Chirana, goniometr GON 03: záření Cok α filtrace monochromátor, napětí 40 kV, proud 12 mA, clona

výstupu 10, posuv ramene 2° za minutu, posuv papíru 1200 mm za hodinu, časová základna 3 s, citlivost rozsahu $3 \cdot 10^2$, trubice Moullard. Pro kvalitativní určení všech přítomných minerálů se použila prášková metoda a pro semikvantitativní určení jílových minerálů metoda přirozeně orientovaných vzorků.

Diferenčně gravimetrické a termické rozborů se zhotovovaly na přístroji pro kombinovanou analýzu značky Derivatograf - systém Paulig. Analýzy se dělaly za běžných laboratorních podmínek při růstu teploty 10°C za minutu, navážka 1200 mg při citlivosti TG 500 mg. Pomocí termických metod se kontrolovalo celkové chování vzorků v průběhu zvyšování teploty, ověřovalo se množství organických látek, přítomnost karbonátů a sledovala se možnost výskytu amorfních složek.

Chemické stanovení křemene, karbonátů a organických látek. Provádělo se kvantitativní stanovení křemene kyselinou fluoroboritou, stanovení sideritu pomocí Fe^{++} , komplexometrické stanovení iontů Ca a Mg a stanovení organických látek kyselinou chromsírovou.

Chemické analýzy a výpočet "normativních minerálů" provedla katedra petrologie KU a Geoindustria v Praze. Vzhledem k problematice přesnosti rentgenové analýzy /Schoen et al. 1973/ a vzhledem k obtížnosti zachování standardních podmínek při kvantitativní rentgenové analýze se provedl pokus o kontrolu výsledků pomocí výpočtu "normativních minerálů" z chemických analýz. /Rákosová, Šrámek, Borovec 1979/. V současné době existuje několik návrhů na přepočítání chemických analýz na "normativní minerály" /Miesch 1962, Nicholls 1962, Hofmann, Hacke 1962/ a k dispozici je několik desítek publikovaných i nepublikovaných chemických analýz jílu z podkrušnohorských hnědouhelných pánví /Žemlička 1960/. Přepočty na hlavní minerály nebo údaje o kvantitativním zastoupení jsou však ojedinělé /Šindelář, Kraus 1977/. Velká variabilita složení jílových minerálů způso-

buje potíže při přepočtu na přítomné nebo předpokládané minerály. Pro přepočet na "normativní minerály" byla použita metoda Nichollse /1962/ a pro rozpočet kaolinitu a montmorillonitu byla adaptována metoda Hofmanna, Hackeho /1962/, protože Nichollsův přepočet umožňuje výpočet několika variant. Pro ověření postupů byly nejdříve počítány chemické analýzy sedimentů známého složení jako je na příklad modrý jíl z Vonšova /Konta 1964/ a jílové horniny Barrandienu. Teprve potom byly provedeny přepočty terciérních jílů a jílovců severočeské hnědouhelné pánve. Přesnost výpočtů "normativních minerálů" byla kontrolována pomocí výměnné kapacity kationtů.

V následujících tabulkách 1, 2, 3, 4 jsou uvedeny chemické analýzy vzorků, jejich přepočet na "normativní minerály" a pro srovnání jsou dále uvedeny obsahy jílových minerálů zjištěné rentgenograficky a laboratorně stanovené obsahy volného SiO_2 a karbonátů.

Při petrografickém vyhodnocení uvedeného území se vycházelo ze stratigrafického dělení sedimentů SHR podle Elznice /1964/.

Petrografická klasifikace sedimentů byla provedena podle systému, navrženého Kontou /1972/, který by se mohl stát základem jednotného zařazování zemin a hornin SHR.

Studium výbrusů se provádělo u pelokarbonátů a sloužilo k rozlišení jednotlivých druhů karbonátů. Určení hornin pomocí výbrusů se použilo u krystalinika.

Minerály přítomné v sedimentech zkoumaného území

Kaolinit zkoumané oblasti je dvojího druhu - kaolinit v nadložním souvrství a kaolinit v podložním souvrství. Kaolinit nadložního souvrství netvoří téměř nikdy neporušené pseudohexagonální krystaly, ale objevuje se pouze v nepravidelných úlomcích velikosti cca 100 nm. Struktur-

ním vývojem se blíží spíše typu s neuspořádanou mřížkou - typ fire-clay. První basální linie kolísá od 0,714 nm do 0,716 nm a je nepatrně difusní. Typická pro tento druh kaolinitu je absence reflexí v oblasti 0,40 nm. Tento kaolinit se objevuje ve všech typech nadložních jílů.

Podložní kaolinit je téměř dokonale krystalovaný typ s vysoce uspořádanými sekvencemi vrstev, čehož důkazem je přítomnost reflexí s hodnotami 0,44 nm, 0,43 nm a 0,41 nm. Tvoří zřetelné pseudohexagonální krystaly velikosti několika set nanometrů. Tento kaolinit je typický pro většinu podložních jílů s obsahem kaolinitu. Poněkud anomální je kaolinit z podloží dolu Obránců míru, který nemá typickou strukturu podložních kaolinitů a svým charakterem se blíží kaolinitům z nadloží.

Montmorillonit - v nadložních sedimentech zkoumaného území se zatím identifikovaly dva typy montmorillonitu. První, převážně se vyskytující, má hodnotu první basální linie kolem 1,40 nm. Druhý, méně zastoupený, má první basální linii přibližně 1,20 nm.

Ze skupiny jílových slíd je v nadložních jílech a jílovcích zastoupen illit. Je to minerál, který je přítomen ve všech typech jílových sedimentů v nadložním souvrství i v sedimentech souvrství hnědouhelných slojí. Jeho první linie reflektuje v úzkém rozmezí kolem 1,00 nm. Linie 0,44 nm je společná pro všechny tři přítomné druhy jílových minerálů.

V nadložních sedimentech zkoumaného území se vedle illitu vždy objevují minerály se smíšenou strukturou illit-montmorillonit. Řadí se k typu nepravidelně smíšených struktur. Tvoří přibližně 5 - 10 % z celkového množství všech komponent sedimentu.

Křemen je zastoupen v měnicím se množství téměř ve všech zkoumaných zeminách a horninách. Pouze u některých podložních typů křemen chybí nebo je přítomen akcesoricky.

Podle křivek zrnitosti se rovněž objevuje ve frakci 0,006 nm - 0,0004 nm a v některých případech se vyskytuje i ve frakci pod 0,0004 nm /což bylo potvrzeno RTG rozborů/. V oblasti bilínské deltové sedimentace a v místech, kde se uplatňuje vliv žatecké přinosové oblasti se nachází zvýšený podíl křemité příměsi v širokém zrnitostním rozmezí. Podle mikroskopického určení je křemen převážně bezbarvý, jen výjimečně šedě zakalen, místy zbarven limonitem do žlutohněda. Tvar je okrouhlý nebo jen slabě protáhlý. Někdy je v křemeni zarostlý pyrit, biotit a rutil /sagenit/. Křemen se nalézá ve dvou opracováních, lišících se tvarem. Jedna část křemene je polozaoblená, druhá ostrohranná. V získaném výplavu převažuje klastický křemen opakovaně přemístěný. Podle střípkovitěho tvaru a háčkovitých výběžků lze předpokládat, že část křemenných úlomků pochází z kyselých efusiv, kdežto undulozně zhášeující zrna jsou spíše z krystalických břidlic nebo granitoidů tektonicky porušených. Přítomnost pyritu v křemeni ukazuje na žilný materiál.

Cristobalit byl identifikován metodou Hruškové /1973/ překrystalováním při 960 °C a určen rentgenograficky podle linie 0,415 nm, která je difusní a naznačuje přechod k opálu. Cristobalit byl potvrzen pomocí infračervené spektroskopie, ale nebyl kvantitativně určen. Jeho množství se pohybuje kolem 5 % /odhad/ a je započteno do sumy krystalického křemene. Při sledování výskytu cristobalitu na území budoucího velkořezu Kohinoor bylo zjištěno, že tento minerál se vyskytuje téměř vždy v několik metrů až několik desítek metrů mocných polohách, které byly identifikovány na všech vrtech V. linie. Množství cristobalitu stanovené odhadem je následující: v horních částech profilu - v souvrství lomských slojí - je jeho množství vzhledem k množství cristobalitu v ostatních stratigrafických jednotkách nejmenší. V nadložním souvrství se cristobalit vyskytuje v některých polohách v akcesorickém množství. V souvrství

hnědouhelných slojí je jeho množství zvýšeno. Obsah cristobalitu v podložním souvrství je maximální. V křídovém souvrství je jeho množství opět malé /pod 3 %/.

Karbonáty jsou zastoupeny sideritem, kalcitem, ankeritem a manganokalcitem. Vyskytují se ve tvaru plošně velmi rozsáhlých pelokarbonátových poloh nebo ve tvaru čoček různé velikosti. Podle výsledků terénního a laboratorního studia mají sledované pelokarbonáty velmi podobný charakter.

1/ Jsou vázány jednak na spodní část nadložního souvrství a jsou zejména hojné v souvrství hnědouhelných slojí.

2/ Naprostá většina mikroskopicky sledovaných vzorků je tvořena mikrokrystalickým až kryptokrystalickým sideritem nažloutlé až nahnědlé barvy. Zrnka sideritu tvoří nepravidelné shluky nebo jsou difuzně rozptýlené v jílovité hmotě.

3/ Podle souborného diagramu, ve kterém jsou zachyceny mocnosti více než 290 pelokarbonátových poloh, převažují vrstvy mocné od 5 - 25 cm. Pelokarbonátové polohy mocnější než 35 cm se objevují velmi vzácně, obvykle ve větších hloubkách.

4/ V podloží uhelné sloje se objevují pelokarbonáty, které lze považovat za sideritické konkrece. Od pelokarbonátových poloh se liší nejen tvarem, ale vyšším obsahem sideritu, strukturou a agregací zrn.

5/ V nadložním souvrství se nacházejí ojedinělé výskyty karbonátů s cone-in-cone strukturou. Jsou tvořeny kalcitem s příměsí jemně rozptýleného sideritu.

6/ Pelokarbonátové polohy tvořené převážně ankeridem umožňují v některých případech provést stratigrafickou nebo litologickou korelaci mezi vrty.

Z výsledků všech analýz se vyhodnotily a zařídily studované vzorky. Na základě vyhodnocení se projevilo horizontální a vertikální rozložení jednotlivých minerálů ve studovaném území od souvrství lomských slojí až po svrchnokřídové sedimenty. Asociace těchto minerálů dala vznik pěti petrografickým typům jílu, jílovců, písčitých a prachovitých jílu:

kaoliniticko-illiticko-montmorillonitický typ
kaoliniticko-illitický typ
kaolinitický typ
kaoliniticko-montmorillonitický typ
illiticko-kaolinitický typ.

Každý typ je nazván podle jílových minerálů, objevujících se v dominujícím množství.

Sedimenty jsou řazeny a popisovány podle užívaného stratigrafického dělení. Ve většině případů se stratigrafické začlenění shoduje s petrografickým dělením.

Petrografický typ	stratigrafické zařazení
Kaoliniticko-illiticko-montmorillonitický	lomské souvrství nadložní souvrství
kaoliniticko-illitický	souvrství hnědouhel. slojí
kaolinitický	podložní souvrství
kaoliniticko-montmorillonitický	vulkanodetritická série
illiticko-kaolinitický nebo kaoliniticko-illitický	křídové souvrství

V místech, kde dochází k rozporům mezi petrografickým složením sedimentů a jejich stratigrafickým začleněním, je v textu upozornění.

Kvalita prováděných rozborů /semikvantitativní a kvalitativní určení/ se řídila účelem, pro který byly rozborů dělány. Většina odebraných vzorků pocházela z nadložního souvrství a ze souvrství hnědouhelných slojí, kde výsledek rozborů byl určen ke korelaci petrografického složení s mechanicko-fyzikálními vlastnostmi analyzovaných sedimentů za účelem prognózy rozpojitelnosti. U těchto vzorků se provádělo semikvantitativní petrografické vyhodnocení. U vzorků z podložního souvrství, vulkanodetritické série a u vzorků z křídového souvrství se prováděly kvalitativní petrografické rozborů. U vrtů z prostoru budoucího velkolomu Kohinoor byly provedeny mikroskopické rozborů vzorků z krystalinika.

Vyhodnocení

Čtvrtohory

Jsou zastoupeny proluviálními uloženinami, tvořenými různě opracovaným materiálem krystalických hornin velikostně značně rozdílným. Jejich celková mocnost je proměnlivá - největší je na úpatí Krušných hor /60 m/ a směrem do pánve klesá. Dalšími kvartétními sedimenty jsou aluviální náplavy a svaňové hlíny. Objevují se terasové šterkopisky mocné až 5 metrů a sprašové hlíny 3 - 4 m mocné. Z provedené kvalitativní rtg. analýzy plyne, že v jílovém výplavu z ornice, hlíny a sutě jsou přítomny minerály typu kaolinit, illit, montmorillonit.

Souvrství lomských slojí

Je vyvinuto v oblasti centrální části pánve v prostoru obcí Mariánské Radčice - Lom - Hrdlovka - Osek. Je tvořeno komplexem šedých různě písčitých jílů a jílovců s polohami písků variabilní mocností. Jsou přítomny proplástky pelokarbonátů. Na bázi souvrství jsou uhelné slojky, vět-

šinou popelovinového uhlí a uhelné jílovce. Petrograficky je souvrství lomských slojí tvořeno jíly a jílovcí typu kaolinit-illit-montmorillonit se zvýšeným podílem prachové složky a s pelokarbonátovými proplásky. Struktura jíílů a jílovců je pelitická, textura všesměrně zrnitá. Při zvětšeném podílu písčité a prachové složky mají sedimenty psamitickou strukturu. Odlučnost je převážně horizontální, s přibývajícím množstvím klastických minerálů je zřetelnější.

Průměrné složení jíílů a jílovců petrografického typu K-I-M souvrství limských slojí:

minerál	průměrné množství v %
montmorillonit	30
illit	30
kaolinit	10
křemen	21
siderit	4
ostatní karbonáty	3
organické látky	2

Kaolinit lomského souvrství patří k typu se špatně uspořádanou strukturou fire-clay. Také strukturní vývoj illitu není dokonalý a jeví tendenci k degradaci. Montmorillonit odpovídá typu s basální linií 1,40 nm. Vedle krystalického křemene se v souvrství lomských slojí objevuje cristobalit v malém množství.

Karbonáty jsou zastoupeny sideritem. V malém množství jsou přítomny ionty Ca a Mg, které se s ionty Fe^{2+} isomorfne zastupují a tvoří směs minerálů od sideritů po kalcit.

Nadložní souvrství

Je tvořeno komplexem šedých až hnědošedých jílovců s prachovou příměsí a jemně rozptýleným muskovitem. Moc-

nost nadložního souvrství je velmi variabilní, kolísá od metrových mocností do mocností několika set metrů v nejhlubších částech pánve. Proplástky pelokarbonátů jsou velmi řídké. Po petrografické stránce jsou sedimenty nadložního souvrství převážně tvořeny jíly a jílovci typu kaolinit-illit-montmorillonit.

V oblasti budoucího velkolomu Kohinoor se na základě zjištěného mineralogického složení - výskytu montmorillonitu projevují difference v určení petrografické a stratigrafické hranice. Rozdíl mezi oběma určeními je u vrtu Lb 183 15 m, u vrtu Hk 190 je difference maximální 30 - 40 m, u vrtu Lb 188 činí 10 m, u vrtu Lom 15 je rozdíl 20 m. Rozdíly u dalších vrtů a u dalších stratigrafických jednotek jsou menší a tvoří přibližně 1 - 2 m.

Jíly a jílovce nadložního souvrství mají pelitickou strukturu a všesměrně zrnitou texturu. Strukturní vývoj kaolinitu odpovídá strukturnímu vývoji kaolinitu souvrství lomských slojí. Také illit projevuje stejný strukturní vývoj jako illit souvrství lomských slojí.

SiO_2 je v nadložním souvrství zastoupen ve dvoji formě. Jednak jako krystalický křemen, který tvoří podstatnou část přítomného SiO_2 a v malém množství je SiO_2 zastoupen jako cristobalit. V nadložním souvrství na území budoucího velkolomu Kohinoor se cristobalit nachází ve vrtech Hk 190, Lb 188, Lom 15, Os 9 v mocnostech od 40 - 70 m. Polohy spolu souvisejí.

Pelokarbonátové proplástky se v průběhu celého nadložního souvrství objevují jen sporadicky. Ve větším množství se vyskytují většinou na bázi souvrství. Jsou tvořeny kryptokrystalickým karbonátem typu siderit, jen v akcesorickém množství je zastoupen manganokalcit. Ankerit v tomto souvrství nebyl identifikován.

Průměrné složení jílu a jílovců nadložního souvrství petrografického typu K-I-M:

Minerál	průměrné množství v %
montmorillonit	31
illit	26
kaolinit	13
křemen	17
siderit	6
ostatní karbonáty	5
organické látky	2

Přechod sedimentů petrografického typu K-I-M do petrografického typu K-I je na různých částech popisovaného území rozdílný. Někde se vymizení montmorillonitu odehraje v průběhu jednoho výškového metru, na jiném místě probíhá v rozmezí až 20 metrů výškových rychle střídání jílu a jílovců s montmorillonitem s jíly a jílovcí bez montmorillonitu.

Souvrství hnědouhelných slojí

Je tvořeno střídavě písky, písčitými jíly, jíly a jílovcí, uhelnými jíly. Sloj je reprezentována detritem páskovaným až xylitickým lupkovým uhlím, lupkem uhelným až hořlavým apod. Souvrství je typické výskytem četných proplástek a čoček pelokarbonátů.

Petrografické složení sedimentů souvrství hnědouhelných slojí je následující: jílové minerály jsou zastoupeny minerálem illitem a kaolinitem tak, že střídavě převládá množství kaolinitu nad illitem a opačně. Strukturním vývojem odpovídá kaolinit a illit struktuře illitu a kaolinitu ze souvrství lomských slojí a z nadložního souvrství. Na rozdíl od nadložního souvrství se v tomto stratigrafickém celku objevuje cristobalit v mírně zvýšeném množství.

Pelokarbonátové proplásky a čočky jsou tvořeny hlavně sideritem. Průměrné složení i struktura proplásků je shodná s proplásky spodní části nadložního souvrství. V souvrství hnědouhelných slojí se v několika polohách objevuje ankerit. Ve vrtech Lb 183 a Hk 190 se vyskytuje vždy ve dvou polohách nad slojí. Vzniká úvaha o možnosti korelace těchto poloh. Ještě nápadnější jsou proplásky ankeritu ve vrtech Hk 190, Lb 188 a Lom 15 pod hlavní uhelnou slojí. Zda korelace ankeritu je v těchto polohách možná, nebo je výskyt ankeritu náhodný, ukáže zpracování dalších vrtů ostatních linií.

Průměrné složení jílu a jílovce, písčitého a prachovitého jílu souvrství hnědouhelných slojí petrografického typu K-I:

Minerál	průměrné množství v %
illit	33
kaolinit	20
křemen	38
siderit	4
ostatní karbonáty	3
organické látky	2

Podložní souvrství

Je představováno sedimenty jílovitého i písčitého charakteru. Jílovce jsou světlešedé až hnědošedé a tmavošedé, místy na bázi s náznakem uhelné sedimentace. Jílovce někdy obsahují makroskopicky patrnou příměs sideritu. Mocnost souvrství je značně variabilní. V oblasti budoucího velkolomu Kohinoor nepřesahuje 60 metrů.

Ve vrtech V. linie budoucího Velkolomu Kohinoor jsou vyvinuty kaolinitické jílovce s dominantním podílem jílové složky. Obsah kaolinitu se mění v závislosti na množství

přítomného křemene a karbonátů. Pro toto souvrství v uvedené oblasti je typická přítomnost kaolinitu s dobře uspořádanou sekvencí vrstev. Kaolinit tvoří zřetelné pseudo-hexagonální krystaly velikosti cca 100 nm.

Druhým určujícím znakem sedimentů podložního souvrství je přítomnost cristobalitu. Zatímco se tento minerál v ostatních stratigrafických horizontech vyskytuje jen v některých polohách nebo akcesoricky, v podložním souvrství byl určen ve všech zkoumaných vzorcích.

Karbonáty jsou zastoupeny sideritem, který tvoří sférolitické agregáty hnědého zbarvení. Ankerit se v podložním souvrství u vrtů Lb 183, Hk 190, Lb 188 a Os 9 nevyskytl. U vrtu Lom 15 se objevuje poloha ankeritu na spodu podložního souvrství. Nabízí se otázka, jestli právě na základě přítomnosti tohoto minerálu by se neměla hranice mezi podložním souvrstvím a křídou posunout u tohoto vrtu až k poloze pískovce s ankeritem. Nasvědčuje tomu také skladba i struktura přítomného jílového minerálu kaolinitu a illitu.

Průměrné složení jílovců podložního souvrství petrografického typu K:

minerál	průměrné množství v %
kaolinit	76
křemen	13
siderit	8
ostatní karbonáty	2
organické látky	1

Vulkanicko-detritické souvrství

Byla zachycena jen na vrtu Lb 183 a Hk 190. Tvoří ji různě mocné polohy barevně odlišných profilů, jejichž petrografické složení kolísá v závislosti na charakteru výchozí horniny. Pro malé množství provedených analýz se

nedají prozatím uváděné průměrné hodnoty zevšeobecnit, ani určit typické znaky sedimentů této stratigrafické jednotky. Z výsledků analýz vyplývá, že z jílových minerálů je zastoupen pouze montmorillonit a kaolinit. Montmorillonit silně převládá nad kaolinitem, obsah křemene se pohybuje od 10% váhových, obsah karbonátů, reprezentovaný sideritem, převyšuje obsah křemene. Ankerit nebyl v tomto souvrství identifikován.

Bazální souvrství

Sedimenty tohoto souvrství nebyly po petrografické stránce blíže zpracovány. Souvrství bylo určeno Plzákem /1965/, který popisuje paleogenní pískovce a siltovce s ooidy limonitu a s těžkými minerály turmalinem, zirkonem, méně rutilem z okolí Duchcova. Podle uvedeného autora jde o ojedinělé drobné pánvičky vyplňující denudační nerovnosti pokřídového reliéfu.

Křídové souvrství

Křídové sedimenty nasedají bezprostředně na krystalikum a křemenný porfyr. Jsou zastoupeny usazeninami ceno-manu a turonu. Zahrnují bělavěšedé slíny a slínovce a šedé křemité pískovce, které přecházejí místy do křemenců.

Petrograficky byly studovány křídové sedimenty z průzkumných vrtů budoucího velkolomu Kohinoor. Vyskytují se zde písčito-prachovité jílovce s ojedinělými konkrécemi karbonátů. Struktura těchto sedimentů je psamiticko-aleuriticko-pelitická. Sedimenty přecházejí do šedobílého jemně až středně zrnitého slabě zpevněného pískovce s psamitickou strukturou. Pojivo je dotykové až pórové.

Jílové minerály křídového souvrství jsou zastoupeny illitem a kaolinitem. Strukturní vývoj obou minerálů je odlišný od strukturního vývoje kaolinitu a illitu v nadložním souvrství, v souvrství hnědouhelných slojí a v sou-

vrstvi lomských slojí. Kaolinit se strukturně blíží kaolinitu z podložního souvrství. Illit je dokonalý ve vývoji struktury a přesto, že jeho hlavní linie koinciduje s hlavní linií muskovitu, je vidět, že nemá sklon k degradaci. V křídovém souvrství se neobjevují minerály se smíšenou strukturou.

Karbonáty jsou zastoupeny kalcitem a ankeritem. Ankerit se objevuje na vrtu Hk 190, Lb 188 a Lom 15. Jeho výskyt bude pravděpodobně významný pro identifikaci křídového souvrství a bude nutno systematicky sledovat jeho přítomnost. Siderit se nachází v akcesorickém množství. Jeho mikrozrnité krystalky přecházejí místy do sférolitů.

Cristobalit není pro toto souvrství typický, objevuje se pouze v malém množství.

Akcesoricky jsou přítomné rudní minerály.

Na bázi souvrství se objevuje šedožlutě skvrnitý slepenec s psamitickou strukturou.

Krystalinikum

Na sledovaném území je představováno rulou, žulorulou, žulou a křemenným porfyrem. Vzorky hornin z krystalinika byly studovány Neužilem a kol. /1980/. Na základě jejich výsledků vyplývá, že krystalinikum je v těsném podloží křídových sedimentů slabě zvětralé až kaolinizované. Vedle kaolinitu, který byl zjišťován na vrtu Lb 188 v rozsahu 13 metrů /501,60 - 514,90 m/ roste s hloubkou význam trojvrstevných jílových minerálů. Objevují se minerály se smíšenou strukturou I-M, dále illit a montmorillonit. Přeměna pararul se projevila nejen argilizací, ale i silnou karbonatizací, která je výrazná a dá se dobře sledovat z výbrusu. Podle rentgenových výbrusů a termického studia je karbonatizace nepravidelná a zastihuje střed navětraleho profilu. Celkově se dá soudit, že před sedimentací

křidy proběhla silná kaolinizace krystalinika, ale zvětralínová kůra byla erodována až k pevnějšímu kořenu kaolinitické zvětraliny, která byla zpevněná silnou karbonatizací. Na vrtech zkoumaného území se vyskytuje muskoviticko-biotitická pararula /vrt Lom 15/ a biotitická pararula /vrt Lb 188/.

Muskoviticko-biotitická pararula obsahuje jako jediný neproměněný minerál křemen, který tvoří zrna velikosti 0,5 mm seskupená do paralelně protažených shluků. Biotit s výraznou pseudoabsorbci je velmi silně baueritizován. Tvoří jemné lupínky často zprohýbané, doprovázené většími listky hydromuskovitu. Přeměna muskovitu probíhá od okrajů směrem do středu a podél štěpnosti. Muskovit je méně zprohýbán a sleduje texturu horniny. Z živců je přítomen draselný živec, který je téměř čerstvý. V hornině se objevují drobné impregnace pyritu. Z akcesorií je přítomen zirkon, zrna apatitu, vzácně i granát, který je ale zčásti chloritizován.

Biotitická pararula vrtu Lb 188 má obdobné minerální složení jako pararula vrtu Lom 15, pouze muskovit je zastoupen v menším množství. Orto složku tvoří směs křemene a živce. Živec reprezentovaný plagioklasem je tabulkovitý, jeho primární charakter je téměř setřen druhotnou přeměnou. Bazicitá plagioklasů odpovídá An_{22} , tmavé minerály jsou zastoupeny biotitem, který projevuje intenzivní pleochroismus. V okrajích biotitových zrn se kumuluje rudní materiál. Hornina je značně karbonatizovaná a karbonatizace postihuje zejména plagioklasy.

Závěr

Petrografické určení zemin a hornin je výsledkem rentgenografických, chemických a mikroskopických analýz mnoha set vzorků jílu, jílovců, písčitých a prachovitých jílu,

pelokarbonátů a materiálu z krystalinika. Cílem všech prováděných rozborů je snaha poskytnout podklady k přesnějšímu stanovení litologických a stratigrafických jednotek na základě podrobných znalostí petrografického složení. Práce je začátkem petrografického výzkumu, který snad pomůže osvětlit některé dosud sporné otázky širšího významu.

Literatura

- 1/ Elznic A. 1964: Výsledky litostratigrafického studia miocenních sedimentů ch-m-t pánve. Sborník Geol. výzkum v SHR, str. 1-21.
- 2/ Hofmann J., Haacke H. 1962: Ermittlung der Gehaltes an Kaolinit und Glimmer in einem Ton oder Kaolin. Berichte DKG 31, 41 - 43.
- 3/ Hrušková J., Gabriel M. 1973: Kvantitativní rtg.určení opálu v diatomitech, ÚÚG Praha.
- 4/ Konta J. 1864: Možnosti kvantitativní mineralogicko-petrografické analýzy jílovitých hornin na příkladu modrého jílu z Vonšova. Acta Univ. Car. Geol., č.2, 117-141.
- 5/ Konta J. 1972: Kvantitativní systém residuálních hornin, sedimentů a vulkanoklastických usazenin, UK Praha.
- 6/ Miesch A. T. 1962: Computing mineral composition of sedimentary rocks from chemical analyses. J. Sedim. Petrol. 32, 217 - 225.
- 7/ Neužil J. 1980: Petrografie jílových a podložních hornin hnědouhelné sloje budoucího Velkolu Kohinoor. Katedra petrologie přír. fakulty KU, Praha.
- 8/ Nicholls G. D. 1962: A scheme for recalculating the chemical analyses of argillaceous rocks for comparative purposes. J. Sedim. Petrol. 32, 34 - 46.

Tab. 1 Kvantitativní chemické analýzy vzorků z vrtů HK 190 - Hrdlovka (ve váh. %)
(chemická laboratoř Geindustria Praha 5)

Číslo vzorku	633	659	666	671	742	771	777	831	885	913
Hloubka vrtu (m)	28	40	101	132	184	209	235	270	311	349
SiO_2	65.75	53.85	42.70	39.92	36.95	55.80	74.59	61.18	68.58	66.91
TiO_2	1.21	1.12	0.84	0.87	0.84	1.15	0.92	1.08	1.05	0.89
Al_2O_3	16.07	21.19	13.87	16.73	15.63	21.91	11.23	21.63	15.17	12.54
Fe_2O_3	2.67	3.21	3.51	3.36	2.70	2.11	1.76	1.77	1.49	1.59
FeO	1.69	1.86	17.81	11.43	19.87	3.22	2.32	1.60	2.10	4.49
MnO	0.06	0.05	0.33	0.19	0.27	0.09	0.03	0.02	0.03	0.07
MgO	0.99	1.31	0.90	1.13	1.83	1.19	0.61	0.86	0.84	1.51
CaO	0.33	0.39	0.70	7.87	0.73	0.30	0.18	0.18	0.28	0.44
Na_2O	0.24	0.20	0.14	0.19	0.13	0.17	0.11	0.15	0.13	0.12
K_2O	2.43	2.15	1.09	1.57	1.29	3.22	1.79	2.96	2.38	1.92
Li_2O	0.013	0.017	0.01	0.011	0.011	0.022	0.01	0.015	0.009	0.006
P_2O_5	0.06	0.40	0.32	2.26	0.54	0.21	0.26	0.01	0.09	0.12
SO_3	0.17	1.32	0.23	0.12	0.76	0.02	0.09	0.02	0.02	0.01
z.ž.	7.81	12.86	16.93	13.68	17.88	10.04	5.60	8.35	7.68	8.79
součet:	99.49	99.50	99.38	99.33	99.43	99.45	99.50	99.83	99.85	99.41

Tab. 2 - Obsah normativních minerálů, vypočítaný na základě chemických analýz z tab. 1

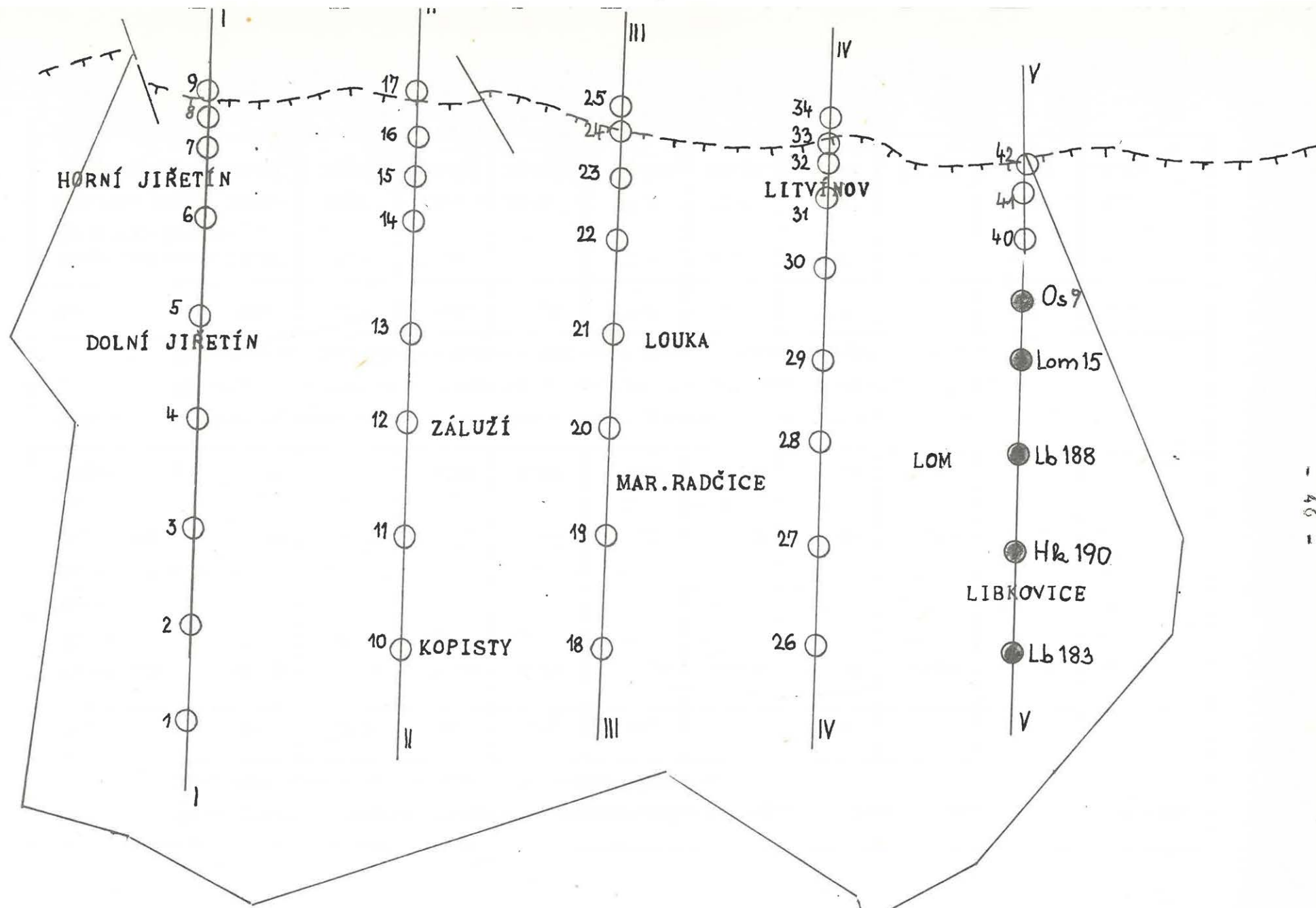
	633	659	666	671	742	771	777	831	885	913
Volný SiO ₂	41.28	22.17	18.70	11.06	12.10	25.00	59.01	32.51	49.90	50.31
Illit	30.01	29.23	18.19	22.99	19.11	35.62	19.51	30.80	22.97	20.17
Kaolinit	11.72	25.80	15.78	20.47	19.71	21.28	9.65	25.57	16.43	12.40
Montmorillonit	8.38	10.68	10.75	8.98	9.88	7.79	3.74	4.14	1.08	2.87
Karbonáty	2.13	2.56	28.03	19.29	32.32	5.03	4.54	2.58	6.22	10.51
Apatit	0.14	0.94	0.75	5.33	1.27	0.50	0.61	0.02	0.21	0.28
Sádrovec	0.36	0.26	0.50	0.26	1.63	0.04	0.19	0.04	0.04	0.02
Rutil nebo anatas	1.21	1.12	0.84	0.87	0.84	1.15	0.92	1.08	1.05	0.89
Org. látky	1.91	4.13	4.63	2.83	4.50	0.99	1.18	1.15	1.68	2.12
Vlhkost	2.17	2.88	2.01	1.66	2.02	1.76	0.76	1.26	0.71	0.80
Suma	99.27	99.77	100.18	93.72	103.38	99.16	100.11	99.15	100.29	100.37
Přepočet obsahu jílových minerálů na 100 %										
Illit	59.88	44.48	40.68	43.86	39.24	55.06	59.30	50.90	56.74	56.91
Kaolinit	23.40	39.26	35.29	39.05	40.47	32.90	29.33	42.26	40.59	34.99
Montmorillonit	16.72	16.25	24.04	17.09	20.29	12.04	11.37	6.84	2.67	8.10

Obr. 3 Obsah jílových minerálů stanovený rentgenografickou analýzou a obsah volného SiO_2 a karbonátů, stanovený chemickou analýzou (Laboratoř VÚHU v Mostě)

No.	633	659	666	671	742	771	777	831	885	913
Volný SiO_2	46.43	21.33	7.32	8.66	7.36	21.64	51.08	32.08	42.54	44.76
Illit	25	38	18	23	25	54	29	41	36	32
Kaolinit	5	13	11	11	12	17	10	20	13	8
Montmorillonit	13	15	22	23	22	0	0	0	0	0
Karbonáty	5.48	4.88	35.85	30.49	29.22	4.69	3.46	3.68	4.62	11.38
Akcesorie	1	1	1	1	1	1	5	1	1	2
Organ. látky	3.03	6.88	4.34	1.89	3.27	1.96	1.12	1.42	2.02	1.72

Tab. 4 Výměnná kapacita kaliontů přírodních vzorků a vzorků po odstranění organických látek.
Hodnoty pro vzorky laboratorně vlhké, při 20 °C a 58 % relativní vlhkosti okolí.
Pro srovnání jsou uvedeny hodnoty CEC vypočítané z obsahu jílových minerálů.

No.	633	659	666	671	742	771	777	831	885	913
Přírozené vzorky s org. hmotou	17.8	25.0	17.4	19.7	17.3	17.7	10.2	10.8	9.9	8.9
Bez org. hmoty	14.6	17.7	15.5	12.8	15.5	15.6	7.8	9.0	8.7	8.1
Vypočteno	13.31	17.25	13.89	13.77	14.09	15.32	7.55	12.21	7.24	7.53



Měřítko 1 : 50 000

ÚZEMÍ BUDOUCÍHO VELKOLOMU KOH-I-NOOR