

Inž. Vlastimil K o n e č n ý CSc , VÚHU :

GEOTECHNICKÝ PROFIL JÁMY PLUTO VI

I. Úvod

Získat geotechnický profil celého nadloží uhelné sloje o mocnosti cca 300 m s takovou hustotou odebraných neporušených vzorků, aby se na nich daly studovat nejrůznější vztahy ve vlastnostech zemin, ať již významných z hlediska provozu, či hledisek geologie, geotechniky nebo petrografie, nebývá častou záležitostí. Umožňuje to zpravidla jedině hloubení nové jámy.

Pracovníkům geotechnické skupiny VÚHU v Mostě za spoluúčasti BS - závod 02 a pracovníků DVÚZ podařilo se takto zpracovat geotechnický profil nové větrné jámy Pluto VI v SHR. Je to zatím po geotechnickém profilu Kohinoor II - jáma III druhá práce tohoto druhu v revíru. Cílem, stejně jako v prvním případě, bylo vyšetřit stav mechanických a fyzikálních vlastností zemin ve větších hloubkách ať již s ohledem na perspektivy hlubokých lomů, či s ohledem na posuzování mechaniky nadloží a stropu při hlubinné těžbě uhlí. Dále pak postihnout zákonitosti změn vlastností zemin v závislosti na hloubce uložení, jakož i vlivu petrografické skladby zemin na tvorbu a stávající stav mechanických a fyzikálních vlastností a náchylnost ke změnám těchto vlastností.

Obě jámy, Kohinoor II - jáma III a Pluto VI, u nichž byl zpracován geotechnický profil, jsou od sebe vzdáleny vodorovnou čarou cca 2 km.

Po formální stránce byly výsledky rozborů zpracovány stejně jako v předchozím případě, graficky podél profilu vrtu, neboť tabelární seřazení výsledků rozborů nedá tak názorný a ucelený obraz o vzájemných vztazích.

Vlastní rozbery byly prováděny ve shodě s ČSN, pokud tato existuje, jinak byly rozbery prováděny podle metodiky vypracované ve VÚHU a nebudeme zde tedy vypisovat pracovní postupy při provádění analýz.

Pouze u hodnot smykové soudržnosti q a úhlu vnitřního tření φ je třeba poznamenat, že jsou stanoveny na neporušených vzorcích zeminy s přirozenou vlhkostí, pomalým okamžitým smykáním po zatížení normálním napětím na krabicovém smykači (Cassagrandova typu) při konstantním přírůstku smykového napětí.

II. Stručný popis situace a geologie

Jáma Pluto VI je situována na území bývalého Dolního Litvínova. Z hlediska geologické situace patří toto území do centrální části dílčí pánve mariánsko-radčické. Litologicky spadá pak do oblasti již klidnější sedimentace na rozhraní krušnohorského a bílinsko-mosteckého litologického rajonu, z čehož pak vyplývá i celková stavba nadloží. Prakticky celý profil nadloží je tvořen pouze pelitickými sedimenty - terciárními jíly - jevíci pouze nepatrné, i když makroskopicky zjištělné, odchylky složení, jak je nakonec uvedeno v popise příloženého profilu.

III. Vyhodnocení profilu

S odběrem neporušených vzorků započalo se při vyhloubení asi 20 m šachty a odběr byl ukončen v hloubce 280 m při dosažení uhelné sloje. V rozpětí 265 m bylo odebráno celkem 107 vzorků, tzn. na každých cca 2,5 m jeden vzorek. Není to příliš velká hustota pro dané podmínky a záměr, a nebýt potíží již výše uvedených, mohlo být dosaženo výsledků lepších. Vzhledem ke značné pracnosti celé akce, nelze však ani tento dosažený výsledek posuzovat jen záporně.

Vzorky byly odebírány jako monolity vysekáním při hloubení z boku jámy, označeny, zabezpečeny proti povětrnostním vlivům do igelitového obalu a vyvezeny na povrch, odvezeny autem do laboratoře mechaniky zemin VÚHU a ihned zpracovány.

Výsledky rozborů nebyly dále nikterak upravovány, nýbrž jsou v grafu vyneseny tak jak byly naměřeny, i za předpokladu existence subjektivních chyb. Domníváme se, že tento postup je správný, protože zahrnuje v sobě souhrnný rozptyl zapříčiněný jak objektivními podmínkami, tak i řadou subjektivních vlivů a nelze jednoznačně stanovit, kde končí jeden vliv a začíná druhý.

Všimneme-li si celkového profilu jednotlivých analýz, je vidět, že vždy lze sledovat nějaký generelní průběh, vesměs přímkový, kolem něhož jsou výsledky rozborů rozptýleny. Tento rozptyl, jak je již výše zmíněno, je zapříčiněn dvěma důvody. Za prvé je to důvod objektivní, vyplývající z lokálního petrografického složení, polohy vzorků, genetických a diagenetických a jiných procesů, jimiž zemina v tomto místě prošla, a za druhé je to důvod subjektivní, zapříčiněný charakterem zkoušky samé a osobou, provádějící analýzy. Toto lze také na některých uvedených analýzách dokumentovat.

Markantní anomálie, způsobená objektivními vlivy, je mimo jiné např. vzorek č. 616 ve hl. cca 185 m. Zde se např. nápadně projevuje zvýšená objemová váha a sledujeme-li v té úrovni všechny ostatní analýzy, vždy se zde projeví nápadné úchyly od okolí, potvrzující jen oprávněnost anomálie. Je zde vyšší objemová váha sušiny, což nasvědčuje jak možnosti vyšší ulehlosti a tedy menší pórovitosti a vlhkosti, tak také možnosti vyšší spec. váhy, tedy i odlišnému mineralogickému složení. A skutečně lze zde pozorovat vyšší spec. váhu, nižší vlhkost v % váhy sušiny i objemu, i výkyv v Atterbergových mezích.

Z daných kombinací lze očekávat i vyšší smykovou pevnost zeminy, která se skutečně projevila ve zvýšené hodnotě smykové soudržnosti.

Odvoláváme-li se na předpoklad, že jedním z činitelů ovlivňujících stav a změnu mechanických a fyzikálních vlastností zemín je jejich mineralogické složení, pak lze očekávat, že mechanická a fyzikální anomálie se musí projevit i v petrografické analýze. I tuto skutečnost lze ve zkoumaném profilu potvrdit.

I když nedovedeme zatím z účinku mnoha geotechnických a mineralogických činitelů, jejich vzájemných kombinací a kvantitativního a kvalitativního poměru jednoznačně určit mechanické a fyzikální důsledky v zemině, je bezesporu patrné, že v daném profilu se tyto anomálie projevují.

V uvažovaném profilu je např. zvýšený obsah Fe_2O_3 : n H_2O , minerálů skupiny kaolinitu a montmorillonitu, čemuž shodně odpovídá vyšší sorpce, a naopak snížený obsah minerálů skupiny illitu.

Tento horizont však není v profilu jámy ojedinělý a lze uvedené vztahy nalézt i v řadě dalších, i když ne vždy anomálie analýz mají shodný smysl.

Můžeme tedy i zde prokázat, že mineralogické složení zeminy a její chemismus jsou jedním z vlivných činitelů na tvorbu a náchylnost ke změnám mechanických a fyzikálních vlastností zemín, avšak jeho jednoznačný kvalitativní ani kvantitativní vliv a smysl nelze zatím určit. Příčiny této skutečnosti tkví dle našeho názoru jak ve vlastní podstatě oboru sedimentární petrografie, v jeho metodách, stupni vývoje a aplikace v technických vědách, tak i v podmínkách působnosti, v terciérních sedimentech, které svou mineralogickou pestrostí s nejrysnějším kvantitativním zastoupením, vytváří obtížné pole působnosti.

Nelze tím ovšem vyloučit i vlivy subjektivní, spočívající mimo jiné v systematické výzkumu, opožděném zavádění moderních zařízení v důsledku těžkopádné plánovací a dodavatelské politiky, jakož i bezprostřední negativní vlivy osobní apod.

Opomeneme nyní rozptyl jednotlivých analýz a sledujeme jejich generelní průběh, vyjádřený proloženou přímkou, která někdy více, jindy méně přesně tento generelní průběh charakterizuje. Zjistíme, že u některých analýz se vliv hloubky neuplatní a u jiných poměrně značně. Jsou tedy některé vlastnosti funkcí polohy a jiné na poloze nezávislé.

Tento poznatek má mimo jiné též závažný důsledek ve statistickém zpracování výsledků rozborů za účelem získání středních hodnot a charakteru rozptylu výsledků rozborů kolem průměru. Lze dedukovat, že z hlediska té vlastnosti zeminy, která je na hloubce nezávislá, je nadloží jako statistický soubor homogení a lze očekávat platnost normálního Gausova zákona, neboť rozptyl hodnot analýzy můžeme považovat za náhodný.

Naproti tomu vlastnosti zemin na hloubce závislé vytvářejí statistický soubor nehomogení a rozložení je nenormální, nesymetrické, neboť se zde mimo náhodného rozptylu uplatňuje vliv zákona vyplývajícího z polohy vzorku.

Do první kategorie vlastností zemin na hloubce nezávislých lze např. zařadit spec. váhu. Její rozptyl kolem průměrné hodnoty $2,68 \text{ t/m}^3$ je poměrně malý a potvrzuje jen správnost závěru statistických řešení z r. 1959, uvedených ve zprávě "Matematicko-statistické zhodnocení nadložních zemin v SHR", že specifická váha je v průměru v celém nadloží stejná, že rozptyly kolem průměru mají náhodný charakter a že lze tedy histogram specifických vah velmi přesně nahradit normální Gausovou křivkou.

S větší dávkou nepřesnosti lze tento průběh předpokládat i u meze tekutosti s průměrnou hodnotou 76 %. Tato vlastnost zeminy projevuje se však takovým rozptylem, že jednoznačnost homogenity není průkazná a lze touto čarou proložit i jiné střednice s určitou výchylkou od svislice.

Vycházíme-li však z poznatku, že mez tekutosti je v jakési korelaci k mineralogickému složení, pak s ohledem na spec. váhu a vlastní petrografické rozborry volíme střednici svislou. Zde je vhodné povšimnouti si rovněž zřejmého vlivu charakteru vlastní zkoušky. Je téměř vždy patrné, že jednoduchá zkouška, bez možnosti uplatnění osoby, má podstatně menší rozptyl výsledků než jiná, kde hodnota výsledku je přímo závislá na rozhodnutí osoby. K prvním patří právě specifická váha, kdežto ke druhé skupina mez tekutosti.

Jelikož jsme zde nuceni odvolat se na petrografické rozborry zemin, bude vhodné všimnout si nyní jejich rozložení.

I když je na první pohled zřejmé, že ani jedna z petrografických analýz nejeví markantní závislost na hloubce; lze, třeba jen nevyraznou, závislost nalézt.

Vzhledem k aktivitě jílových minerálů nelze pak ani tyto malé kvantitativní změny podceňovat.

Předně upoutá pozornost narůstání s hloubkou obsahu minerálů skupiny montmorillonitů. Máme zato, že právě z těchto příčin je rovněž zřejmý růst vodní sorpce, vyjádřené v posledním sloupci, nebo naopak proto, že vodní sorpce vykazuje s hloubkou narůstání, potvrzuje tak nutnost aktivního jílového minerálu, nejspíše montmorillonitu.

Rovněž u obsahu slíd je patrný růst s hloubkou.

Naproti tomu jeví se zřetelnější pokles obsahu kaolinitu a mírný pokles illitu s hloubkou.

Podle procentuálního zastoupení jeví se podíl hlavních mineralogických skupin takto:

Obsah křemene je v průměru s hloubkou neměnný a dosahuje hodnoty cca 26 %. Obsah $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ má rovněž konstantní průběh s hloubkou v hodnotě 8 % a organické látky, stanovené jako váhový úbytek mezi 200 - 450° C, mají konstantní obsah cca 6 %.

Ostatní minerály jeví závislost na hloubce a to slídy narůstáním obsahu do hloubky s přírůstkem cca 3 % na 100 m s absolutním obsahem cca 11 % v 50 m, skupiny montmorillonitu s přírůstkem cca 3,5 % na 100 m a absolutním obsahem cca 9 % v 50 m.

Obsah minerálů skupiny illitů jeví pokles s hloubkou a to cca 1,5 % na 100 m, s absolutním obsahem cca 17 % v 50 m a minerály skupiny kaolinitů pokles cca 2,5 % na 100 m s absolutním obsahem cca 18 % v 50 m.

Za povšimnutí stojí vztah illitů a kaolinitů, jejichž kvantitativní zastoupení tvoří jakýsi zrcadlový obraz. Téměř vždy se obsah jednoho projevuje na úkor druhého.

Nemíníme z petrografické analýzy provádět hlubší dedukce nebo závěry, neboť již značný rozptyl naměřených hodnot nasvědčuje, že výsledky kvantitativních rozborů jsou, mimo petrografickou pestrost jednotlivých horizontů, dosud značně zatíženy subjektivními vlivy vlastního oboru sedimentární petrografie a z toho plynoucího i značného vlivu osob, analýzy provádějící.

Zvláštní pozornosti z analýzy mechanické a fyzikální zasluhuje dle našeho názoru průběh čáry úhlu vnitřního tření φ . Jeho rozptyl je značný a patří k největším z provedených analýz. Nelze zde také nalézt nějaký zákonitý vztah k ostatním fyzikálním analýzám a při tom ani závislost na hloubce není patrná. Lze poměrně dobře čarou vynesných rozborů proložit svislou střednicí, což značí, že nadloží je z hlediska úhlu vnitřního tření homogenním souborem. Přitom však rozptyl hodnot je tak velký, že by sotva jako homogenní obstál z hlediska kritérií matematické statistiky (Berstejnovo, Pearsonovo).

Za povšimnutí však stojí vztah průběhu úhlu vnitřního tření a obsahu křemene. Sledujeme-li pečlivěji lokální maxima a minima, lze až na některé výjimky pozorovat, že vyššímu obsahu křemene v jílu odpovídá i vyšší úhel vnitřního tření. Rovněž celkový průběh si vzájemně vyhovuje, neboť ani jedna z analýz nejeví s hloubkou proměnu. Promyšlíme-li tento vztah od zjištěného poznatku zpět, zdá se to vcelku logické.

Ostatní analýzy již všechny jeví přímou závislost na hloubce. Je to i v případě charakteristiky pevnosti zeminy, smykové soudržnosti c . I když i zde je značný rozptyl od střední hodnoty, přesto je zřejmý růst smykové soudržnosti v závislosti na hloubce. V 50 m hloubky má soudržnost hodnotu $1,6 \text{ kp/cm}^2$ a ve 250 m $6,0 \text{ kp/cm}^2$. Z toho vyplývá přírůstek $4,4 \text{ kp/cm}^2$ v rozpětí 200 m, neboli $2,2 \text{ kp/cm}^2$ na 100 m.

Příčinu poměrně velkého rozptylu mechanické analýzy lze hledat v řadě důvodů. Předně to bude zřejmě vliv proměny petrografického složení zemin, jehož dosah nedovedeme ohodnotit. Dále pak to bude vliv celého procesu druhotné činnosti, počínaje odběrem vzorku, jeho zabezpečení při transportu, příprava vzorku pro analýzy, jeho orientaci při zkoušce a dále vlastní problémy smykové aparatury až po chyby osoby, provádějící zkoušky.

Jde o celý komplex vlivů, které jsou postupně zkoumány a sledována míra uplatnění každého z nich a hledány cesty zmírnění jejich účinků. Tím více však je pozoruhodné, že intenzita vlivu hloubky převyšuje natolik všechny ostatní, že je tak markantně zřejmá.

Další vlastností měnící svoji hodnotu v závislosti na hloubce je objemová váha přirozené zeminy. Zde lze při poměrně malém rozptylu snadno proložit přímkou střední hodnoty, na níž pak je dobře patrný růst objemové váhy přirozené zeminy směrem do hloubky. Tak např. v hloubce 50 m má objemová váha hodnotu $1,91$

t/m^3 a ve hloubce 250 m $2,10 t/m^3$. To znamená, že v rozpětí 200 m je přírůstek cca $0,2 t/m^3$, neboli na 100 m cca $0,1 t/m^3$. Stejně lze proložit přímkovou střednicí čarou objemové váhy sušiny. Již na první pohled je však patrné, že změna objemové váhy sušiny s hloubkou je větší než objemové váhy přirozené zeminy.

V hloubce 50 m má objemová váha sušiny hodnotu $1,51 t/m^3$ a ve hloubce 250 m $1,80 t/m^3$. To znamená, že na rozpětí 200 m je přírůstek $0,29 t/m^3$, čili na 100 m $0,145 t/m^3$.

Provedme zde extrapolaci a předpokládejme, že stejná zákonitost růstu objemových vah platí i při značně vyšším nadloží.

Pak dojdeme k zajímavému zjištění. Dosáhlo-li by nadloží hodnoty cca 850 m, pak by objemová váha přirozené zeminy i objemová váha sušiny dosáhly hodnoty $2,68 t/m^3$, což je ovšem právě spec. váha zeminy. Je-li ovšem objemová váha sušiny rovna objemové váze přirozené zeminy, pak vlhkost zeminy v tomto stavu musí být rovna. A dále, rovnají-li se objemové váhy váze specifické, pak musí být rovna 0 i pórovitost zeminy.

Jelikož obě tyto veličiny, jak vlhkost, tak pórovitost, jsou stanoveny experimentálně, srovnajme uvedený předpoklad se skutečností. Z průběhu přímkové střední hodnoty vlhkosti v % váhy sušiny je zřejmé, že s rostoucí hloubkou se vlhkost zeminy snižuje. Je-li např. při hloubce 50 m průměrná vlhkost 27 %, pak ve 250 m je již 20 %. To znamená, že na 200 m je úbytek 7 % vlhkosti, tedy na 100 m 3,5 %. Za tohoto průběhu by při extrapolaci klesla vlhkost na 0 cca v 850 m, což se shoduje s výše uvedeným předpokladem.

Rovněž z průběhu střední hodnoty pórovitosti je patrný úbytek s rostoucí hloubkou. Je-li např. ve hloubce 50 m pórovitost 43,5 % pak ve hloubce 250 m je pórovitost rovna 32,5 %. To znamená, že na rozpětí 200 m je úbytek pórovitosti 11 % a na 100 m tedy 5,5 %. Při tomto poklesu pórovitosti s rostoucí hloubkou dosáhne pórovitost nulové hodnoty rovněž při hloubce cca 850 m, což opět až překvapivě souhlasí s předem uvedeným předpokladem.

Souběžně s čarou pórovitosti probíhá i čára vlhkosti, vyjádřena v % objemu, z níž je zřejmé, že zeminy v průběhu celého profilu jsou prakticky všechny plně nasyceny vodou, jak nakonec by na základě fyzikálního procesu sedimentace a konzolidace ve vodním prostředí ani jinak nemělo být. Náznorné potvrzení tohoto faktu objasňuje některé praktické příklady nestability zemních těles, ne-

boť každá změna napětí projeví se okamžitě v projevu pórového tlaku, který za jistého stavu napětí může stabilitu ohrozit.

Jelikož rozdíl pórovitosti a objemové vlhkosti je podstatně menší než rozptyl těchto hodnot a je oprávněný předpoklad plného nasycení pórů, pak přímku střední hodnoty pórovitosti můžeme považovat současně za přímku střední hodnoty objemové vlhkosti.

Z vyznačeného průběhu přímek středních hodnot je vidět, že ani u jedné z analýz není násilně vynucováno, aby splňovala tyto předpoklady. Shoda hloubky 850 m u všech limitních hodnot vlastností vyplynula prakticky z mechanického proložení průměru.

Nechceme proto z tohoto provádět předčasné závěry a dedukce. Považujeme však za správné na tento pozoruhodný fakt upozornit.

Zbývá všimnout si ještě průběhu poslední z uvedených fyzikálních analýz meze vláčnosti, nebo též nazývané dolní meze plasticity.

Je známo, že tato mez určuje se na porušeném vzorku zeminy, vysušeném při 105° C, do něhož přidáváním destilované vody hledáme konvenčním způsobem mez vláčnosti.

Zdá se tedy již na první pohled, že rozrušením přirozené struktury zeminy vyloučíme všechny znaky původního uložení a že hodnotu meze vláčnosti bude mít především vliv její petrografický stav. Je však tím pozoruhodnější, že proložíme-li výsledky rozborů meze vláčnosti střední hodnotu, pak je zřejmě patrný její pokles s rostoucí hloubkou a to prakticky v přímé závislosti na původní vlhkosti, vyjádřené v % váhy sušiny. Má-li tedy mez vláčnosti v hl. 50 m hodnotu 38 %, pak ve hl. 250 m má již jen 31 %. Na rozpětí 200 m připadá rozdíl 7 % a tedy na 100 m 3,5 %, což je právě tolik jako u vlhkosti. I z grafu je patrné, že střednice vlhkosti a meze vláčnosti jsou rovnoběžné. Tento projev meze vláčnosti není náhodný, nýbrž byl již sledován u jiných profilů, zejména u geotechnického profilu dolu Kohinoor II - jámy III. Zde však jsme shodu průběhu přičítali více náhodě, již nedovedeme vystihnout, než nějakému zákonitému vlivu. Jelikož však v profilu jámy Pluto VI jde o shodu neméně markantní, nelze již toto přičítat shodě náhod, nýbrž jisté zákonitosti, jejíž podstata nám však není dosud známá a bude vhodné jí dále věnovat pozornost.

Provedli-li jsme již srovnání meze vláčnosti u jámy Pluto VI a Kohinoor II, není bez zajímavosti všimnout si i ostatních výsledků.

Např. specifická váha v profilu jámy Pluto VI má průměrnou hodnotu $2,68 \text{ t/m}^3$. Tatož hodnota byla jako průměrná získána již dříve ze statistických zpracování výsledků rozborů a uvedena ve výše zmíněné zprávě "Matematicko-statistické zhodnocení nadložních poměrů v SHR".

Rovněž z geotechnického profilu jámy Kohinoor II vychází hodnota specifické váhy stejná.

U objemové váhy přirozené zeminy rovněž dochází ke shodě výsledků. U profilu Pluto VI má objemová váha v hloubce 50 m hodnotu $1,91 \text{ t/m}^3$ a ve stejné hloubce u profilu Kohinoor II $1,90 \text{ t/m}^3$. Ve hloubce 250 m u profilu Pluto VI $2,1 \text{ t/m}^3$ a profilu Kohinoor II $2,15 \text{ t/m}^3$. Čili difference mezi výsledky jsou nepatrné.

Ani pórovitost se nevymyká shodě získaných výsledků. U profilu Kohinoor II byla zjištěna pórovitost ve hloubce 19 m 42 % a ve hloubce 319 m 26 %. To znamená, že na rozpětí 300 m připadá difference 16 %, z čehož na 100 m cca 5,3 %. U profilu Pluto VI byla zjištěna tato difference 5,5 %.

U vlhkosti v % váhy sušiny existuje shoda u obou profilů v tom, že s rostoucí hloubkou má vlhkost rovněž klesající tendenci. U profilu Kohinoor II má však tato strmější charakter. Difference na 100 m činí cca 5,3 %, kdežto u profilu Pluto VI jen 3,5 %.

U meze tekutosti rovněž existuje shoda kvalitativní. V obou případech lze střední hodnotu proložit jako svislou přímkou a z tohoto hlediska posuzovat profil jako homogenní. U profilu Pluto VI je však průměrná hodnota meze tekutosti asi o 10 % vyšší. Domníváme se však, že tato difference není způsobena jen rozdílnými půdními podmínkami, nýbrž i použitím rozdílného zkušebního přístroje.

Upozorňujeme na tuto skutečnost, neboť bývá nejčastějším zdrojem rozdílných výsledků mezi laboratořemi.

Střední hodnota úhlu vnitřního tření φ probíhá u obou profilů shodně svisle bez vlivu hloubky a nejeví žádných zřejmých úchylek z tohoto směru. U profilu Pluto VI má však úhel vnitřního tření φ hodnotu 25° , kdežto u profilu Kohinoor II něco přes 20° .

Pokud jde o smykovou soudržnost c má u profilu Kohinoor II ve hloubce 19 m hodnotu $2,5 \text{ kp/cm}^2$ a v hloubce 319 m cca $9,0 \text{ kp/cm}^2$. V rozpětí 300 m je difference $6,5 \text{ kp/cm}^2$, nebo na 100 m cca $2,2 \text{ kp/cm}^2$. Srovnáním s profilem Pluto VI zjistíme pozoruhodnou shodu, neboť zde je přírůstek na 100 m rovněž roven $2,2 \text{ kp/cm}^2$. V absolutních hodnotách je sice průměrná pevnost u profilu Kohinoor II

vyšší a činí ve stejném horizontu rozdíl cca $1,5 \text{ kp/cm}^2$. Tato hodnota je poměrně vysoká a leží prakticky mimo rozptýl hodnot profilu Pluto VI. Lze tedy předpokládat, že důvod zapříčínující tento rozdíl měl zásadní charakter ať již genetický, diagenetický či jiný.

Při vyhodnocování profilu Kohinoor II byl pro terciérní jíly učiněn pokus o empirické vyjádření změny smykové soudržnosti c v závislosti na poloze od jisté naměřené hodnoty smykové soudržnosti c'

$$c = c' \pm h_m 0,022,$$

kde c a c' jsou vyjádřeny kp/cm^2 , hloubka h_m v metrech, přičemž $+$ značí směrem dolů a $-$ nahoru.

Vyhodnocením profilu Pluto VI lze platnost výrazu pro tyto podmínky potvrdit.

IV. Závěr

Stejně jako v případě profilu Kohinoor II měl geotechnický profil jámy Pluto VI za cíl posoudit charakter zemin ve větších hloubkách, o jejichž kvalitě zatím mnoho nevíme. Domníváme se, že z tohoto hlediska práce splnila svůj účel a odhalila nám mnohé, jež dosud bylo sice reálnou, avšak nepotvrzenou hypotézou. Zvláště pak proto, že profil jámy Pluto VI je již druhým takto zpracovaným profilem a nezávisle na předcházejícím, Kohinoor II - jáma III, dává s tímto až překvapivě shodné výsledky, zejména pokud jde o vlivy hloubky na změnu vlastností. Tímto potvrzením hodnot vlastností zemin nabývají podstatně větší věrohodnosti a je jimi možno operovat s daleko větší odpovědností než dosud.

Mimo tyto praktické provozní účely poskytlo zpracování profilu cenné podklady o problémech vlastní geotechniky a nastínilo další nutný vývoj oboru, aby se stal přímým technickým a ekonomickým činitelem při dobývání surovin. Týká se to zejména techniky odběru a úpravy vzorku k analýze, provádění vlastní mechanické analýzy se speciálním zaměřením pro určité statické úkoly a na úseku petrografie pak zpřesnění kvantitativní analýzy do stavu technického využití výsledku s možností prognóz změn vlastností zemin a tím i chování celého zemního tělesa.

Rovněž ve statických řešeních velkých zemních těles měla by se brát v úvahu funkční závislost některých vlastností s hloubkou proti dosud uvažované homogenitě, což by mělo za následek větší shodu teorie a skutečného projevu zemního tělesa a navíc by toto mělo i ekonomický dosah.

Závěrem pak zbývá jen zdůraznit snad samozřejmou věc, že uvedené výsledky nelze naprosto zevšeobecňovat, nýbrž že se vztahují k danému profilu a je možno je aplikovat v oblasti s odpovídajícími poměry.

S h r n u t í

GEOTECHNICKÝ PROFIL JÁMY PLUTO VI

Při postupu hloubení nové hlubinné jámy byly systematicky odebírány vzorky zemín a analyzovány z hlediska mechanických a fyzikálních, petrografických a geochemických vlastností. Výsledkem práce je náorný obraz o změně vlastností zemín do velkých hloubek, což vytváří reálnou představu o těžebních a stabilitních podmínkách v perspektivách rozvoje hlubokých velkolomů.

Р е з ю м е

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СТВОЛА ПЛУТО У1

Во время проходки нового глубинного ствола систематически отбирались образцы грунтов и анализировались с точки зрения механических, физических, петрографических и геохимических свойств. Результатом работы является наглядное представление об изменениях свойств грунтов в больших глубинах, что создает реальное понятие относительно условий эксплуатации и устойчивости в перспективном развитии глубоких крупных карьеров.

S u m m a r y

THE GEOTECHNICAL PROFILE OF THE PIT PLUTO VI

In the process of shaft sinking of a new colliery mine soil was sampled systematically and analysed for its mechanical, physical, petrographical and geochemical qualities. The result is an objective design of the change in soil properties to large depths, and this creates a real conception of the exploitation and stability conditions in the perspective view of expansion of deep open pit mines.

GEOTECHNICKÝ PROFIL VĚTRNÉ JÁMY FLUTO W v ŽRK.

KAT. VZETI	EUZODOL	MR: 1:500
X - 771 117,4	Y - 781 130,0	MY: 267,05

FYZIKÁLŇ A MATEMATICKÉ ROZBOHY

PETROGRAPHIC BOARD

