

Ing. Jiří Mann, CSc. - VÚHU

MOŽNOSTI VYUŽITÍ NADLOŽNÍCH JÍLŮ PRO TĚSNÍCÍ ÚČELY A JEJICH TESTOVÁNÍ LABORATORNÍMI METODAMI

Anwendungsmöglichkeiten von Hangendtonen zu Abdichtungszwecken und ihr Testen mit Labormethoden

Beim Abraum des Hangenden über dem Kohlenflöz werden auf den Tagebauden der nordböhmisches Region auch tonige Materiale mitgewonnen, die für Abdichtungszwecke geeignet sind. Im Zusammenhang mit der Verkündung des neuen Abfallgesetzes in der ČSFR, hat man die Perspektive einer erhöhten Anwendung dieser Materiale beim Aufbau von Müllkippen für Industrieabfälle, besonders fester kommunaler Abfälle, aufgezeigt.

Das Grunderfordernis bei der Anbringung von Dichtungsschichten vor Ort ist die Gewährleistung einer optimalen Preßbarkeit und Undurchlässigkeit des Materiales durch Komprimieren. Es ist ökonomisch von Vorteil diese Eigenschaften zuerst durch Labormethoden an Hand von Proben mittels der Proctorschen Standardteste (PCS) und einer Durchlässigkeitsprobe zu testen. Im Beitrage sind die Methoden und Arbeitsvorgänge bei der PCS - A und die Durchlässigkeitsprüfung am original norwegischen Gerät GEONOR A/S - m 45 angeführt.

Possibilities of utilization of overlaying clays for tamping purposes and their testation by laboratory methods

At the overburden of overlaying rock of brown coal seam in opencast mines of northbohemia region are exploited also clay materials, suitable to utilization for tamping purposes. In the connection with publishing of new law about wastes in ČSFR is indicated perspective increased utilization of these materials at the construction of dumps of industrial and especially solid communal wastes.

The basic requirement at the realization of tamping strata in situ is the securing of optimal compressibility and tightness of soils by compaction. It is economically suitable to test at first by laboratory methods these dependences on the samples of soils by means of Proctorov standard test (PCS) and by perviousness test. In the contribution are mentioned the methodics and working advancements PCS - A and perviousness tests on original appliance of Norwegian production GEONOR A/S - m 45.

Возможности использования вскрышных глин в качестве уплотнительного материала и их испытания лабораторными методами

В процессе вскрышных работ при добыче бурогоугольного пласта на северочешских разрезах получают также глинистые породы, подходящие для употребления в качестве уплотнительного материала. В соответствии с новым Законом ЧСФР об отходах можно учитывать расширение использования таких материалов при создании складов промышленных и особенно твердых бытовых отходов. Принципиальным требованием при образовании уплотнительных слоев в местности является обеспечение оптимальной сжимаемости и непроницаемости грунтов при помощи их механического уплотнения. Представляется экономически выгодным заранее испытывать данные зависимости в лабораторных условиях на образцах грунтов с использованием испытания Проктора (ПЦС) и испытания на проницаемость. В статье приведены методики и технологические процессы испытания ПЦС-А и испытания проницаемости грунтов на подлинном приборе GEONOR A/Ц - м 45 норвежского производства.

Možnosti využití nadložních jílov pro těsnicí účely a jejich testování laboratorními metodami

Při skryvce nadloží hnědouhelné sloje v povrchových dolech severočeského regionu jsou těženy i jílovité materiály, vhodné k využití pro těsnicí účely. V souvislosti s vyhlášením nového zákona o odpadech v ČSFR je naznačeno perspektivní zvýšené využívání těchto materiálů při výstavbě skládek průmyslových a zejména tuhých komunálních odpadů.

Základním požadavkem při realizaci těsnících vrstev in situ je zajištění optimální stlačitelnosti a nepropustnosti zemín zhutňováním. Ekonomicky výhodné je nejdříve testovat laboratorními metodami tyto závislosti na vzorcích zemín pomocí Proctorovy standardní zkoušky (PCS) a zkouškou propustnosti. V příspěvku jsou uvedeny metody a pracovní postupy PCS-A a zkoušky propustnosti na originálním přístroji norské výroby GEONOR A/S - m 45.

Odpadové hospodářství v České a Slovenské Federativní Republice zejména v oblastech průmyslových a komunálních odpadů, se v minulosti vyznačovalo vážnými legislativními i hygienickými nedostatky a bylo jednou z významných příčin intenzivního narušování složek životního prostředí i negativního vlivu na zdraví obyvatelstva. Rozsah problematiky přibližuje např. šetření Federálního statistického úřadu ve věci odpadů, druhotných surovin a skládek, které ukázalo, že v r. 1987 vzniklo v československém národním hospodářství asi 157 mil. t tuhých odpadů, z toho komunálních přibližně 5 mil. t. Dále bylo využíváno zhruba 40 - 45 % průmyslových a 5 % komunálních odpadů. Z druhotně nevyužívaných odpadů pak různou měrou ohrožovalo životní prostředí asi 40 % a 16 % tohoto objemu bylo dokonce zdravotně závadných.

S cílem odstranit roztržičnost právní úpravy v této důležité oblasti národního hospodářství se FS ČSFR usneslo na zákoně č. 238/1991 Sb. o odpadech, kterým byla provedena komplexní právní úprava odpadového hospodářství, při zohlednění specifických podmínek současného stavu a výhledu možností naší ekonomiky při jejím přechodu k tržnímu hospodářství.

Uvedený zákon v současné době doplňují a upřesňují v rámci České republiky ještě zákon ČNR č. 311/1991 Sb. o státní správě v odpadovém hospodářství, vyhláška ministerstva životního prostředí ČR č. 401/1991 Sb. o programech odpadového hospodářství a opatření Federálního výboru pro životní prostředí ze dne 1. 8. 1991, kterým byla vyhlášena kategorizace a katalog odpadů (Sbírka zákonů 09/1991, částka 69).

Pro původce odpadů a pro provozovatele zařízení k jejich zneškodňování (ukládání) v nejbližších 4 letech vyprší jakékoliv zvláštní podmínky, vylučující neodůvodnitelné tvrdosti nového zákona o odpadech. Po této době již budou všechny subjekty vázány na jednoznačné respektování tohoto zákona s velmi náročně stanovenými podmínkami.

V této souvislosti se jeví jako perspektivní zvýšené využívání vybraných jíílů a jílovců, těžených při skrývce nadloží uhelné sloje, pro realizaci těsnících vrstev při výstavbě skládek průmyslových a zejména tuhých komunálních odpadů, jejichž častější situování do prozatím tabuizovaných dobývacích prostorů povrchových dolů bude nezvratnou skutečností. Tím se rozšíří možnosti využitelnosti jíílů dosud tradičně používaných zejména pro těsnící účely přírodních i odpadních koryt, pro těsnění dna retenčních nádrží nebo pro sypané a hutněné hráze.

Pro aplikovanou geomechaniku a hydrogeologii z této skutečnosti budou vyplývat nové úkoly v oblastech průzkumných a laboratorních prací, komplexních inženýrskogeologických hodnocení vytypovaných území a současně i stabilitních řešení, zejména v souvislosti s druhotným využíváním produktů z uložených odpadů. Již v současném období jsou z uvedeného výčtu perspektivních činností ve VÚHU prováděny odborné posudkové a konzultační práce pro oblast odpadového hospodářství i laboratorní zkoušky jílovitých materiálů pro zjišťování petrografických a fyzikálně-mechanických vlastností zemin včetně posuzování jejich vhodnosti pro těsnící účely při budování liniových sítí, hydrotechnických zařízení i při výstavbě skládek odpadů.

Základním a společným požadavkem realizace uvedených záměrů je nejen zajištění trvalé stability budovaného díla zvyšováním únosnosti zemin, ale také optimální snížení jejich stlačitelnosti a propustnosti zhutňováním. Při tomto procesu jsou zrna zeminy zatlačována do mezer a pórů, z nichž je vytlačována voda, objem zeminy se zmenšuje a její objemová hmotnost se zvětšuje. Současně vzrůstá úhel vnitřního tření, zmenšuje se číslo pórovitosti e , a tím i možnost rozměknutí zeminy vodou. Empiricky je prokázáno, že zemina dosahuje maximální objemové hmotnosti při daném způsobu hutnění jen při určité, tzv. optimální vlhkosti w_{opt} . Je-li zemina sušší, tj. její vlhkost w je menší než je

w_{opt} je tření mezi zrny velké a danou intenzitou hutnění se nedosáhne maximální objemové hmotnosti. Také při vlhkosti zeminy w w_{opt} nelze dosáhnout maximální objemové hmotnosti při dané hutnící energii, protože volná voda postupně vyplňuje mezery v zemině a další zvyšování objemové hmotnosti by mohlo být dosaženo pouze vypuzením vody a vzduchu z pórů. Bez ekonomicky nepřijatelného, časově náročného zatěžování takové zeminy při praktickém zhutňování in situ a bez zvýšení intenzity zhutňování toho nelze docílit. Z uvedených důvodů je proto racionální a ekonomicky výhodné zjistit nejdříve v laboratorním prostředí optimální závislosti mezi objemovou hmotností sušiny a vlhkostí zeminy pomocí Proctorovy standardní zkoušky (PCS) rovnocenných typů A nebo B.

Zkušební zařízení VÚHU pro typ PCS-A sestává z kovového moždíře válcového tvaru o vnitřním průměru 101,5 mm a výšce 117 mm. Hutnící kovový pěch má průměr dosedací plochy 51 mm, hmotnost 2 500 g a je umístěn ve vodící trubici, zajišťující konstantní výšku dopadu pěchu $h = 300$ mm při hutnící energii na zeminu $597,1 \text{ kJ.m}^{-3}$. Vlastní zkušební zařízení doplňuje řada předepsaných laboratorních pomůcek a zařízení.

Při přípravě zkoušky se vzorek zeminy hmotnosti min. 15 kg drtí na malé hrudky, jílovité zeminy se krájejí na slabé plátky, zemina se nechá proschnout při teplotě max. $+ 60^{\circ}\text{C}$ tak, aby se snadno rozdružovala. Po rozmělnění se vzorek přesívá sítím s otvory 5 mm, z propadu se zemina použije ke zkouškám. Nad sítný zbytek se nepoužívá. Po důkladném zhomogenizování podsítného se vzorek zeminy rozdělí na nejméně pět dílčích vzorků hmotnosti 2,0 - 2,2 kg, z nichž každý má odlišnou vlhkost, upravenou přidáním přesně vypočítaného objemu vody. Po promísení se dílčí vzorky nechají při laboratorní teplotě rozležet nejméně 15 hodin.

Do sestaveného moždíře, pevně uchyceného k základové kovové desce, se postupně vkládá připravený vzorek zeminy ve třech stejně vysokých vrstvách, každá z nich se hutní 25 rovnoměrně rozdělenými údery normového pěchu za minutu. Po vážení a vylisování zeminy z moždíře a jejím podélném rozříznutí se odebírají reprezentativní vzorky pro laboratorní stanovení vlhkosti.

Zhutnitelnost podle PCS se vyjadřuje maximální objemovou hmotností suché zeminy (ρ_{dmax}), které se dosáhne normovanou zhutňovací prací zeminy v normovaném moždíři za použití normového pěchu při optimální vlhkosti (w_{opt}). Laboratorními zkouškami podle PCS jsou jako hodnota PCS 100 % stanovovány právě tyto, z hlediska zhutnitelnosti zemin, rozhodující parametry.

Pro praktickou aplikaci zemin, určených ke zhutňování za účelem těsnění proti průsaku vody, však plně postačují hodnoty snížené v rozmezí 95 - 100 % PCS. Tyto hodnoty jsou také orientačním kritériem pro kontrolu skutečného zhutnění zemin při realizaci stavebních prací a jsou odečítány z tzv. "mokrě větve" diagramu zkoušky PCS.

Jako příklad vyhodnocení PCS jsou v příloze 1 a 2 uvedeny protokoly výsledků zkoušky jílovité zeminy z výsypky Vrbenský.

Laboratorní zkoušky sice nedávají možnost simulovat zcela přesně zhutňování zemin při provádění stavebního záměru, umožňují však, určením optimálních hodnot ρ_d a w pro každý zkoumaný vzorek, objektivní výběr nejvhodnějšího monotypu zeminy a také následnou kontrolu kvality prováděných měření, např. radiometrickou sondou TROXLER.

Další důležitou laboratorní zkouškou při posuzování vhodnosti zemin pro těsnící účely je stanovení jejich propustnosti - koeficientu filtrace k , jako jedné ze základních fyzikálních vlastností. Současná normativní metodika laboratorního stanovení je určena ČSN 72 1020 "Laboratorne stanovenie priepustnosti zemin" při použití klasických propustoměrů. Tyto přístroje však nejsou schopny zajistit řízení nebo sledování rozhodujících dílčích faktorů, ovlivňujících přesné stanovení hodnoty k - neumožňují v dostatečném rozsahu řízení

stupně nasycení vzorku vodou, nezabraňují koncentrovaným průsakům vody podél kontaktu zemina-stěna propustoměru a obecně jsou nanejvýš vhodné pro zeminy relativně propustné, s hodnotou koeficientu filtrace k v rozmezí 10^{-3} až 10^{-6} m.s⁻¹.

Ve VÚHU se laboratorní stanovování propustnosti zemin realizuje na originálním přístroji norské výroby GEONOR A/S - typ m 45, který umožňuje řídit stupeň nasycení zeminy vodou (rozpuštět vzduch v pórech), s velkou citlivostí měřit množství proteklé vody vzorkem v širokém rozsahu koeficientu k , měnit vnější zatížení (komorový tlak) na vzorek i měnit hodnoty hydraulických gradientů (spádů). Uvedené zařízení umožňuje zkoumat zeminy s koeficientem filtrace k řádově 10^{-5} až 10^{-11} m.s⁻¹.

Přístrojem GEONOR A/S - m 45 se zjišťuje koeficient filtrace velmi málo propustných zemin (jílovitých), které se používají pro těsnicí účely, a proto jde o zeminy hutněné. Hutnění vzorků pro zkoušky se většinou provádí se zeminou s předepsanou vlhkostí na předem stanovenou objemovou hmotnost vysušené zeminy - v případě zkoušek prováděných ve VÚHU je obvykle předepisována vlhkost optimální w_{opt} a zemina je hutněna na objemovou hmotnost maximální ρ_{dmax} .

K vybavení přístroje patří malý moždíř, který se používá pro přípravu vzorků. Používá se zemina propadlá sítím s oky 4 mm pro zajištění optimální homogenity vzorku.

Základní parametry moždíře:

výška bez nástavce (měrný válec)	100	mm
výška s nástavcem	130	mm
vnitřní průměr válce	50,35	mm
hmotnost měrného válce	1 370	g
hmotnost pěchu	1 515	g
výška pádu pěchu	200	mm
počet úderů na vrstvu	10	
počet vrstev ve válci	4	
výška vrstvy	25	mm
hutnicí energie	597	kJ.m ⁻³

Použitá hutnicí energie je prakticky shodná s PCS (545,1 kJ.m⁻³), mírné zvýšení bylo odvozeno empiricky s důkazem, že menší moždíř má - vzhledem k objemu zhutňované zeminy - větší povrch, a je nezbytné provést kompenzaci tření větší hutnicí energií.

Vzorky zemin mohou být připravovány i z bloků odebraných v terénu nebo z vrtných jader průzkumných vrtů. Stanovenými postupy - zhutněním v moždíři nebo vyřezáním a následným jemným soustružením - se zpracovávají vzorky na rozměry Ø 50 mm a výšku 100 mm pro více propustné a 50 mm pro méně propustné zeminy.

Principiální schéma přístroje GEONOR A/S je uvedeno v příloze 3. Základní části propustoměru tvoří:

- a) systém komorového tlaku
- b) systém pórového tlaku
- c) ovládací panely I a II
- d) tlaková triaxiální komora.

Systémy komorového a pórového tlaku jsou shodné a skládají se z trubek, kohoutů, manometrů, vřetenových vodních čerpadel a olejových zdrojů konstantního tlaku. Oba systémy jsou od sebe odděleny a pracují nezávisle na sobě.

Ovládací panel I je součástí zdrojů komorového a pórového tlaku. Panel tvoří systém kovových trubek, spojovacích kostek a kohoutů, které spojují komory konstantních tlaků s vodními čerpadly, manometry a nádrží s destilovanou vodou. Systémy musí být dokonale těsné a odvdzušněné, aby v průběhu měření nedocházelo k jakýmkoliv objemovým změnám (únikům) náplně.

PROCTOROVA STANDARDNÍ ZKOUŠKA - TYP PCS A

Akce : DÚK - Vrbenský

Sonda : 2

Laboratorní číslo vzorku : 1055/91

Hmotnost vysušeného vzorku celková (m_n): 12,9 kg

Vlhkost vysušeného vzorku celková (w_n): 16,2 %

Vlhkost vysuš.vz.celková-upravená (w): 31,0 %

Objem moždíře (V_m): 0,94 · 10⁻³ m³

Hmotnost moždíře (m_m): 1,9295 kg

Fyzikální parametry	Číslo dílčího vzorku					
	1	2	3	4	5	6
Hmotnost dílčího vzorku m_n /g/	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.875
Objem vody do vzorku Q_i /g/	-	20	35	70	105	138
Hmotnost vzorku vč.moždíře m_i /kg/	3,500	3,562	3,617	3,625	3,594	3,571
Objem. hmotnost vlhké zeminy ρ_i /kg.m ⁻³ /	1.671,27	1.737,78	1.776,84	1.804,25	1.771,27	1.728,42
Vlhkost hmot. vlhké zeminy w_i /%/	25,5	28,3	30,3	33,1	36,1	38,1
Objem. hmotnost vysuš.zeminy ρ_{d_i} /kg.m ⁻³ /	1.331,68	1.355,00	1.363,65	1.355,56	1.301,44	1.251,57

Vlhkost hmot. vysuš.zeminy po PCS w_n /%/	15,2
Objem. hmotnost vysuš.zeminy po PCS ρ /kg.m ⁻³ /	1.291,91

PROCTOROVA STANDARDNÍ ZKOUŠKA - TYP PCS A
ČSN 72 1015

Akce : DÚK - Vrbenský

Sonda: 2

Laboratorní číslo vzorku: 1055/91

Hloubka odběru : kopaná sonda

Hmotnost vzorku : 20,0 kg

Datum odběru : 27.9.1991

Datum zkoušky : 7.-9.10.1991

Hmotnost mozdíře: 1,9295 kg

Objem mozdíře : $0,94 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ Zd.hustota pev.č.: 2.590 kg.m^{-3}

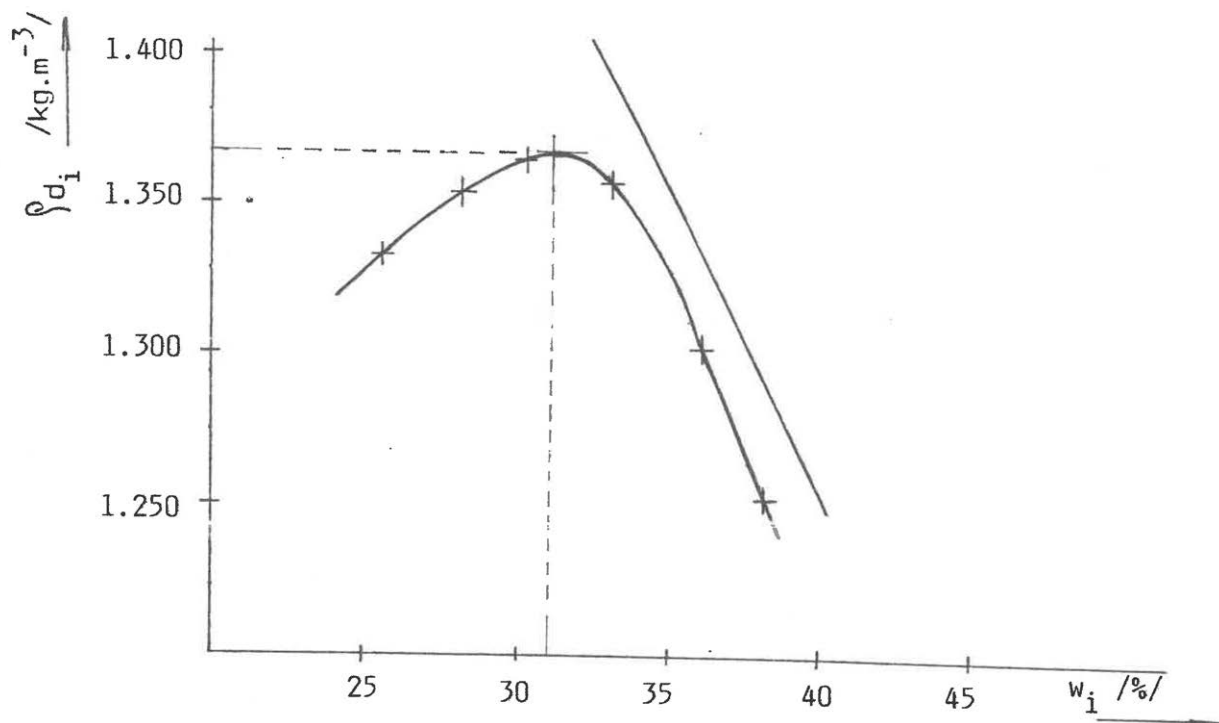
Pojmen.dle ČSN 72 1002: J

Mez tekutosti : 66,2 %

Klasifikace dle ČSN 73 1001 : F8-CH

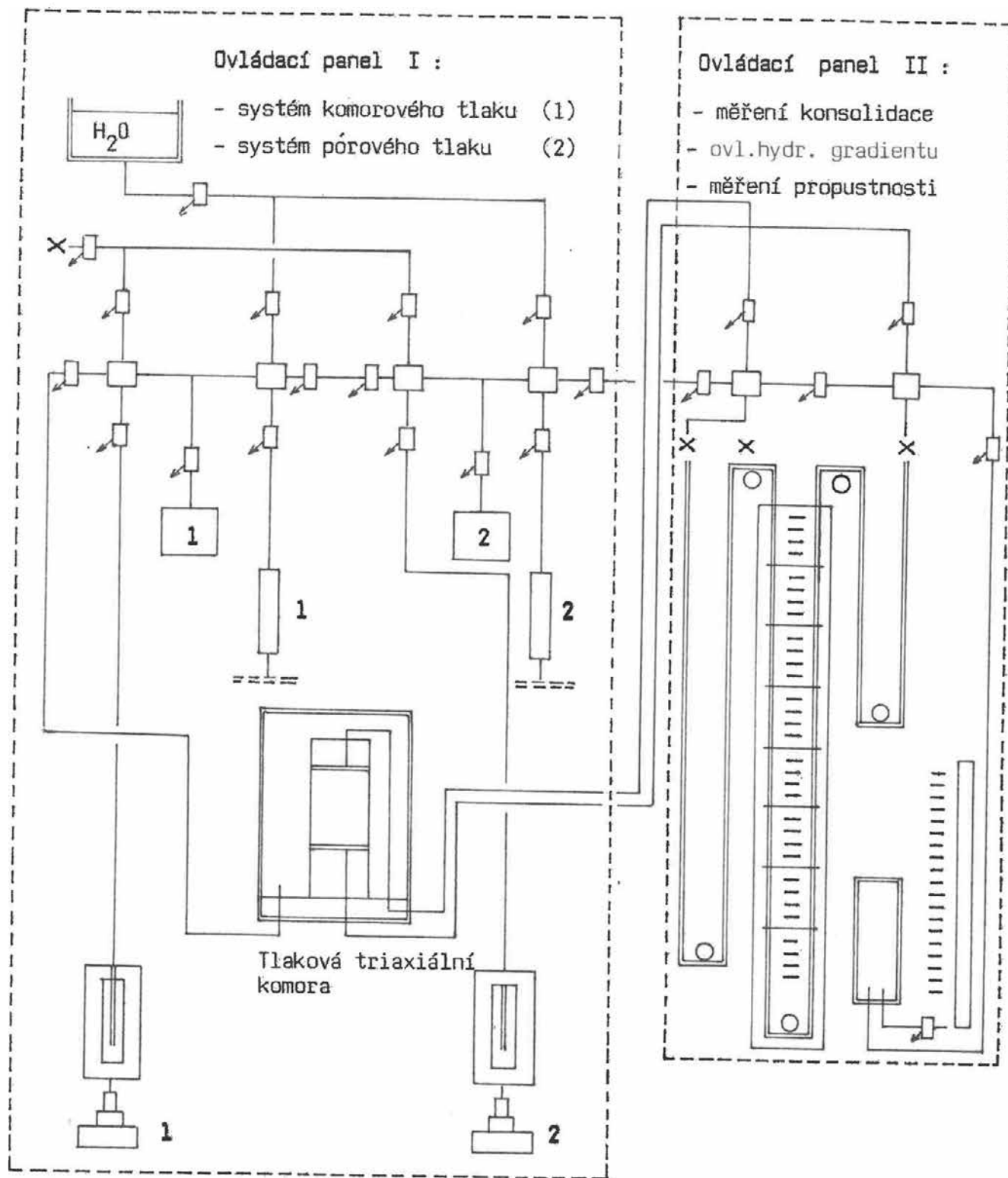
Index plasticity : 36,1 %

Klasifikace dle ČSN 73 6824: CH



Vyhodnocení	Vlhkost zeminy opt. / % /	Obj.hmotnost suché zeminy max. / kg.m^{-3} /	Poznámka
PCS 100 %	31,0	1.365	
PCS 97 %	35,0	1.320	
PCS 95 %	36,0	1.300	

Vyhodnocení	Vlhkost vysuš.zem.po PCS / % /	Obj.hmotnost vysuš. zeminy po PCS / kg.m^{-3} /	Poznámka
Nestandardní	15,0	1.290	



GEONOR A/S - typ m 45 - principiální schéma

Základní částí ovládacího panelu II je plastová trubice vnějšího průměru 1/8" a délky cca 5,25 m, která je zčásti naplněna destilovanou vodou a zčásti rtutí. Trubice je vedena přes kladky, umožňující ovládání polohy rtutového sloupce, vyvozujícího ve vzorku zvolenou hodnotu hydraulického gradientu a také vlastní měření propustnosti. Měření konsolidace vzorku je zajišťováno pomocí odvodušňovací baňky (airtrap), přes kterou prochází vytlačovaná voda do by-rety, ve které se odečítají objemové změny.

Tlakovou triaxiální komoru tvoří plášť z organického skla, který je pevně spojen s horním kovovým víkem a přes těsnící pryžové kroužky, pomocí tří třmenů s křídlovými maticemi, se připevňuje ke spodní podstavě, ve které jsou zaústěny prvky pórového i komorového tlaku. Maximální napětí, které je přístroj schopen přenášet, je 1 800 kPa, v praxi se však doporučuje nepřekračovat 2/3 této hodnoty, tj. 1 200 kPa.

Zkoušky propustnosti obvykle přímo navazují na výsledky zhutnitelnosti, zjištěné podle PCS, tj. parametry w_{opt} a s_{dmax} zkoumané zeminy. Za standardní lze považovat tento postup:

a) příprava vzorku

hutnění normově upravené zeminy v mozdíři, resp. vyřezání a opracování rostlého vzorku (vrtného jádra) do předepsaných rozměrů

b) osazení vzorku do přístroje

vzorek chráněný pryžovou membránou a opatřený na obou koncích odvodušňnými filtračními destičkami se umístí do tlakové triaxiální komory. Těsnění spodní a horní podstavy komorového tlaku je zajištěno pryžovými "O" kroužky.

c) primární konsolidace

vzorek je v triaxiální komoře, naplněné destilovanou vodou, vystaven všesměrnému konsolidačnímu napětí 100 kPa do dosažení rozptylu pórových tlaků, vyvolaných přitížením vzorku.

d) syčení vzorku při stupňovitém zvyšování komorového a syťícího tlaku

oba tlaky se pomocí ručních vřetenových vodních pump zvyšují po krocích 100 kPa, resp. 200 kPa, při zachování konstantního rozdílu mezi nimi do dosažení stavu plného nasycení vzorku - stavu 100 % saturace. Tento postup zajišťuje, že konstantní zůstávají i efektivní napětí ve vzorku, která tak odpovídají skutečnému tlaku nadloží v odpovídající hloubce in situ

e) měření propustnosti

prostřednictvím měrné plastické trubice, vedené přes kladky ovládacího panelu II a přes systém trubice a kohoutů, připojené k triaxiální tlakové komoře, je ve vzorku vytvořen zvolený hydraulický gradient. Zařízení umožňuje měření jak při konstantním, tak proměnném gradientu.

Ve třech samostatných časových sériích se měří rychlost poklesu horní úrovně hladiny rtutového sloupce, odpovídající prosakování vody vzorkem v závislosti na čase, nebo rozdíl hladin tohoto sloupce a odpovídající čas. Výsledný koeficient filtrace k se vypočítává ze stanovených matematických vztahů jako aritmetický průměr ze tří dílčích měření propustnosti. Příklad protokolu o průběhu a výsledku zkoušky propustnosti je uveden v příloze 4.

Přístrojem GEONOR A/S lze variantně zjišťovat závislosti koeficientu filtrace na syťícím tlaku, na konsolidačním napětí, na zhutnění, na výchozí vlhkosti, resp. závislost průsakové rychlosti na hydraulickém gradientu. Výsledky, které je tak možno získat, umožňují komplexnější pohled na zkoušenou zeminu. Spolu s analyzovanými parametry, zjištěnými z fyzikálních a pevnostních laboratorních zkoušek, může objednatel získat představu o možnostech využitelnosti zkoumaných monotypů zemin a jejich vhodnosti pro zamýšlený stavební

P R O P U S T N O S T

Akce : DÚK - Vrbenský
 Sonda : 2
 Laboratorní číslo vzorku : 1055 /91

Přístroj : GEONOR A/S-m 45 ; $l_{Hg}=0,62$ m
 Rozměr vzorku : $h=0,05$ m ; $P=1,9625 \cdot 10^{-3}$ m
 Hydraulický spád (i) : 156,9
 Datum zkoušky : 14.-17.10.1991

Vzorek číslo	Komorový tlak σ (kPa)	Pórový sytící tlak u (kPa)	Konzolidační tlak σ_c (kPa)	Součet pokle- sů hor.hl.Hg $\sum l_i$ (m)	Součet časů měření $\sum t_i$ (s)	Koef.filtrace k_i (m.s ⁻¹)	Průměrný koef.filtrace k (m.s ⁻¹)	Poznámka
1055 $w_n=15,2$ %	800	700	100	1,10	2.950	$5,00 \cdot 10^{-9}$	$4,47 \cdot 10^{-9}$	
	800	700	100	0,30	913	$4,40 \cdot 10^{-9}$		
	800	700	100	0,39	1.304	$4,01 \cdot 10^{-9}$		
1055 $w_n=31,0$ %	800	700	100	0,225	2.730	$1,06 \cdot 10^{-9}$	$0,98 \cdot 10^{-9}$	
	800	700	100	0,13	1.675	$1,04 \cdot 10^{-9}$		
	800	700	100	0,13	2.085	$0,83 \cdot 10^{-9}$		

Příloha 4

ZPRÁVODAJ SHD I/92

záměr.

Testování jílovitých zemin laboratorními metodami je možné i vhodné doplňovat metodami terénními, kterými lze - kromě koeficientu filtrace - zjistit další hydrofyzikální parametry, např. infiltrační schopnost, efektivní drenážní pórovitost nebo nenasycenost zeminového prostředí. Využít lze metod soustředných válců nebo jednosondové metody, z nichž první byla pracovníky VÚHU experimentálně ověřována na výsypce Vrbenský.

S postupným uplatňováním všech ustanovení zákona č. 238/1991 Sb., bez možnosti uznání tzv. zvláštních podmínek (výjimek), je předpoklad zvýšeného využívání nadložních jíílů a jílovců z lomových provozů při stavbách s potřebou realizace jakýchkoliv těsnících vrstev velmi reálný. S cílem bližšího seznámení s problematikou jsou v příspěvku uvedeny metodiky dvou základních laboratorních zkoušek z této oblasti - Proctorovy standardní zkoušky zhutnitelnosti a speciální zkoušky propustnosti na přístroji GEONOR A/S - m 45.