

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Ověření využitelnosti odpadních jíílů v tamponážní směsi vrtů tepelných čerpadel
Jméno autora:	Eliška Pilařová
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra 220 – centrum experimentální geotechniky
Oponent práce:	RNDr. Pavel Špaček
Pracoviště oponenta práce:	CHEMCOMEX, a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<p>Zadáním bakalářské práce bylo ověřit využitelnost odpadních jíílů jako základu tamponážní směsi, kterou se vyplňuje stvol vrtu pro vertikální kolektor využívající nízkopotenciální geotermální energii, lidově řečeno do vrtů pro tepelná čerpadla (dále jen tamponážní směs pro TČ). Autorka práce si zvolila poměrně pestrou a širokou škálu vstupních materiálů, kterou podrobila základním zkouškám mechaniky zemín, včetně stanovení koeficientu hydraulické vodivosti. Na základě srovnání výsledků zkoušek zvolila dva alternativní materiály (ve směsi s cementem), které v dalším kole zkoušek (pevnost v tlaku a tepelná vodivost) podrobila dvěma sadám testů po různé době zrání a porovnávala je se zvoleným referenčním komerčním produktem. V poslední experimentální kampani pak ke zvolenému alternativnímu materiálu přidávala v různém sledu mísení grafit pro zlepšení tepelných vlastností. Množství navržených a provedených laboratorních prací, na kterých jsou závěry bakalářské práce postaveny, lze bezpochyby považovat za nadprůměrné a práci tudíž za náročnější.</p>	

Splnění zadání	splněno
<p>Základními parametry pro hodnocení použitelnosti materiálů používaných jako tamponážní směs pro TČ jsou tepelná vodivost, těsnost, pevnost v tlaku a hygienická nezávadnost, dalšími pak jeho zpracovatelnost a v neposlední řadě jeho cena, respektive environmentální šetrnost. Autorka se ve své práci cíleně soustředila na první tři parametry, přičemž těsnost všech materiálů jakožto relativní hodnota vůči horninovému prostředí, byla dle provedených zkoušek splněna u všech testovaných materiálů. Sada zkoušek pevnosti alternativního materiálu s přídavkem grafitu při různých postupech mísení a rozdílných dobách zrání v závěru práce nebyla dokončena, objevily se i technické problémy při reakci materiálu se zrací hliníkovou miskou. Autorka stále pracovala se dvěma alternativními materiály. Soubor dokončených prací však byl dostatečný na to, aby bylo možné zvolit materiál pro další testování, čímž bylo zadání splněno.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<p>Autorka ve své práci po stanovení cílů postupovala od definice charakteristických parametrů, přes popis jednotlivých zkoušek k realizaci experimentů popisujících vlastnosti hledaného materiálu. Ke zjištění potřebných geotechnických parametrů posuzovaných materiálů zvolila autorka správné metody a jejich provedení ukazuje na odpovídající znalost dané problematiky.</p>	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<p>Odbornou úroveň práce lze rozdělit do dvou oblastí. První je samotné odborné provedení testů, jako stěžejní činnosti bakalářské práce. Testy byly prováděny dle platných metodik a norem a vykazují slušnou technickou i vědeckou úroveň. Druhou oblastí hodnocení odbornosti je vyhodnocení těchto testů. Zde se mírně projevila nezkušenost autorky, a to v někdy málo srozumitelné interpretaci výsledků. Pravdou je, že dat k vyhodnocení bylo velké množství a jejich zpracování bylo náročné. Při interpretaci experimentálně získaných dat je třeba více dbát na možnost potenciálního čtenáře se v předkládaných tabulkách a grafech vyznat. Když se k tomu připočte občasný špatný popis obrázku či tabulka (viz dále), stává se text vyhodnocení méně srozumitelný, než by si, vzhledem k evidentnímu úsilí do práce vloženému, zasloužil. Každá</p>	

podobná práce si zaslouží nejedno autorovo kontrolní čtení „v kůži čtenáře“.

Co se týká konkrétních připomínek, zdá se například málo přehledné, když se mění osa x (pořadí materiálů) u grafů v kap. 5. Při optickém srovnávání různých materiálů by se lépe posuzovaly, kdyby byly na ose stále na stejném místě. Vyhodnocení základních indexových vlastností zkoumaných materiálů (zrnitost, W_p a W_L) by si možná zasloužilo i zatřídění těchto materiálů podle některé z geotechnických norem. Bližší vysvětlení by si zasloužila i volba grafitu jako aditiva pro zlepšení tepelné vodivosti.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

V textu se vyskytují formální chyby především v popisu tabulek (Tabulky č. 7 a 10). Tabulky č. 9 a 10 jsou identické, jedna je pouze navíc obarvená. Jazyková úroveň textu je dobrá, v dnešní době nadstandardní.

Za zmínku snad stojí nepřesnost v terminologii samotného předmětu zkoumání. V práci se píše o alternativní-gravitační zálivce, zálivce kolektoru, tamponážní směsi i zálivce vrtů tepelných čerpadel a přitom se jedná o jeden materiál (tamponážní směs pro TČ). Se stejným problémem, tedy terminologickou nejednotou, se však setkáme i u zkušenějších autorů.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Výběr zdrojů a jejich citace jsou provedeny v dostatečném rozsahu a bezchybně. Většinu citací tvoří technické normy, odkazů k vědeckým článkům není mnoho, což odpovídá zacílení práce směrem k praktickému využití výsledků. S tím souvisí i nesnadné získávání dat o komerčních produktech (tamponážní směsi), které se na webových stránkách dodavatelů nacházejí v typické informační mlze. Autorka si s těmito problémy poradila bezchybně.

Další komentáře a hodnocení

Předložená bakalářská práce je evidentně orientována na praktickou stránku řešené problematiky, a to jak bohatým využitím laboratorních zkoušek, tak i samotným cílením práce na ověření sledovaných parametrů v praxi nejen využitelného ale i žádaného produktu. Z práce je patrné chvályhodné propojení autorky s praxí, v této fázi především při hledání vstupního materiálu a při hodnocení stávajících komerčních produktů, tj. zjišťováním skutečných parametrů na rozdíl od těch deklarovaných. S teoreticky fundovaným základem bakalářské práce, podpořeným i unikátním výzkumným prostředím pracoviště CEG Josef, tak vznikl soubor v praxi dobře využitelných dat, který bude možné a záhodné dále rozšiřovat a fundovaně interpretovat. V úrovni vyhodnocení je možné spařovat jedinou slabinu předložené práce.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Téma práce může mít v případě zodpovězení zbývajících otázek relativně velký praktický dopad, který bude možné vzhledem k jeho environmentálnímu i ekonomickému aspektu, komerčně využít. Za hlavní doposud nezodpovězenou otázku, můžeme považovat skutečný vliv pevnosti v tlaku tamponážní směsi na její praktické využití (životnost kolektoru). Tato otázka je však za rámcem experimentálních možností práce a odpověď bude třeba hledat v jiných zdrojích. Cestu k dosažení cíle bych ale rozhodně nehledal ve volbě jiného referenčního materiálu, jehož kritériálních hodnot bude snazší dosáhnout. Neopomenutelnou stránkou dalšího vývoje bude také hygienická nezávadnost hledaného materiálu.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 17.6.2019

Podpis:

