

Doc. Ing. Karel Drozd, CSc.

Oponentní posudek na bakalářskou práci  
Martina Čermáka

Faktory ovlivňující výsledky mechanických zkoušek hornin

Předložená práce má celkem 21 stránek s 10 obr. a 2. tab. s 24 odkazy na literaturu a internetové zdroje.

Text práce lze principiálně rozdělit na dvě části a to na část kap. 2. vztahující se na laboratorní zkoušky vzorků hornin, popisu zkoušek a způsobu vyhodnocení s definicemi základních charakteristik a část kap. 3. vztahující se na specifickosti průběhu zkoušek a hodnocení jejich průběhu v závislosti na stavových faktorech.

Dá se říci, že druhá část je textově i výkladově zdařilejší, oproti části první. V hodnocení první části některé definice nejsou zcela výstižné a přesné a v tomto směru by bylo pro autora vhodnější převzít vybroušené texty z terminologických slovníků – např. anizotropie přetvárných charakteristik. Je uveden soubor laboratorních zkoušek, do něhož bych doporučoval zařadit ještě smykové zkoušky se skloněnými maticemi.

K úvodní kapitole 2.1 bych připomněl, že tenzor napětí má správně 9 složek, ale protože  $\tau_{xy} = \tau_{yx}$  apod., vystačí se 6 složkami, případně 3 hlavními napětími.

Podle nadpisu práce se dalo zprvu předpokládat, že se bude jednat o faktory vztahující se i k hodnocení horninového masivu, což je pro praktické úkoly důležitější. K takovému hodnocení laboratorní zkoušky hornin – tedy zkoušky elementů horninového masivu – přispívají a mají svůj dílčí význam.

Jistá debata by byla na místě v terminologické části, co je zkouška stříhová, co zkouška smyková, a zda je účelné toto podle německé terminologie rozlišovat.

Při hodnocení jednotlivých typů zkušebních metod je nutno přísně rozlišovat, zda plocha porušení je typem zkoušky předurčena, nebo má možnost v daném objemu a velikosti vzorku se volně vytvořit. Zkoušky s možností volného vytvoření plochy porušení jsou významnější a tím pádem, vzhledem k „nehomogenitě“ i homogenního vzorku, dávají nepříznivější výsledky. Přednost by se tedy mělo dát přímým zkouškám v uniaxiálním tahu s lepením podstav nebo upnutím v čelistech, a zkouškám v odstředivce oproti ostatním zkouškám, které jsou pomocné. Z hlediska možnosti volného vytvoření plochy porušení lze rozlišovat trámečkové zkoušky pevnosti v tahu při zatížení jedním nebo dvěma břemeny (zde by byl vhodný obrázek se znázorněním průběhu momentu a rozsahu tahu).

I když autor práce zdařile rozlišoval mezi termíny „zatížení“ a „napětí“, určitý problém souvisí s termínem „tlak“, který může být rozměrově vyjádřen jak v N tak v Pa. Bylo by vhodné toto přísně rozlišovat. Místo tlak, by bylo účelné používat termín „síla“ nebo „břemeno“ rozměrově v N.

U všech zkoušek je problémem velikost vzorku, která by měla být co možno největší. Na výsledku se bohužel nepodílí jen faktor velikosti ale i okolnost, že rovnoměrné „rozdělení napětí v rovině porušení“, tj. že nějaké napětí se získá vydělením velikosti břemene určitou plochou, neplatí. Např. se výrazně uplatňuje rozdělení napětí kolem mikrotrhliny podle Griffithovy teorie. Pozor na přepočty tahové pevnosti ze zkoušek na vzorcích nepravidelného tvaru – tedy z indexu bodové pevnosti. Vedle velikosti (50mm), zde se uplatňuje i typ horniny, velikost zrn či krystalů, takže přepočítávací koeficient 24 může být zavádějící.

Ke kap. 2.3 by byla vhodná delší vysvětlující debata vzhledem k tomu, že v této vědní kategorii - ve způsobu vyhodnocení a předkládání výsledků, probíhají v poslední době významné změny.

K obr. 2. bych měl připomínku, že některé detaily průběhu zatěžovacích zkoušek by byly lépe vysvětlitelné, kdyby autor zakreslil do čar přetvoření průběh odlehčení a opětného přitížení.

Definice modulu přetvárnosti v kap. 2. 3 je nesrozumitelná.

Jak již bylo uvedeno v úvodu mého posudku, text kapitoly 3 s výklady je zdařilejší oproti kapitole 2, i když i zde jsou někde menší nepřesnosti v terminologii.

Nelze rozumět větě v odstavci začínajícím vlivem zvětrávání „vliv zvětrávání se projevil i ve zkouškách v tahu“, načež je odkaz na obr. 5, který vyjadřuje průběh deformací při zkoušce smykové pevnosti, nikoliv průběh pevnosti v tahu.

V textu práce je použit termín „zpevňovací tlak“. Doporučuji jen termín „zkoušky probíhající při „zvyšování tlaku“. S termínem „zpevňovací“ bychom se dostali do problému konsolidace, stupni a účinnosti cementace, stálosti krystalů a další.

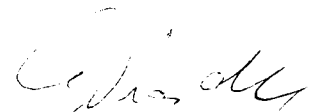
Vlastnosti hornin jsou výrazně ovlivněny teplotou vzorku, což by nemělo být vynecháno, jakožto ovlivňující faktor. Významným faktorem je rychlost přitěžování během zkoušek. Čím je rychlost přitěžování větší, tím vyšší jsou výsledky.

Výrazným činitelem, ovlivňujícím všechny technické vlastnosti hornin, je vlhkost, což je známo a což se sleduje. V seriálu zkoušek by neměla chybět zkouška při vlhkosti nebo i v možném rozsahu vlhkostí odpovídajících identickým poměrům in situ. Zkoušky ve zcela suchém stavu a při plném nasycení jen vymezují sledované vlastnosti. Vliv vlhkosti vzorku by neměl být chápán jako „faktor“, ale v samostatné kategorii, neměl by být chápán jako například faktor velikosti vzorku na výsledek zkoušky v tahu. V obou částech textu, jakož i v anglickém „summary“, jsou drobné chyby, které by mohly být projednány ústně, bez zápisu do textu posudku.

Závěr.

Vybrané téma pro bakalářskou práci lze považovat za velmi obtížné a to i pro zkušené autory. Student zvládl svůj úkol velmi dobře, prokázal, že má velmi dobré vyjadřovací schopnosti a že ve sledované specifčnosti tématu dosáhl vynikající úrovně. Dílčí nepřesnosti lze prominout, vzhledem k tomu, že se jedná o počáteční vstup do odborné specializace. Autoru bakalářské práce bych doporučil prostudovat některé práce prof. V. Mencla a práce doc. J. Fedy. Bakalářskou práci hodnotím na výbornou.

V Praze 13. 6. 2010



Doc. Ing. Karel Drozd, CSc.