

Plán PrZZ – Zkoušení zemin 2016/1 (ZZ 17892, 13286)

Poskytovatel programů zkoušení způsobilosti při SZK FAST
Veveří 95
602 00 Brno

Koordinátor:	21. 10. 2015	Doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D.
Kontroloval:	21. 10. 2015	Ing. Petr Misák, Ph.D.
Schválil za PoZZ:	21. 10. 2015	Doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D.

Obsah

1. Základní informace o programu zkoušení způsobilosti	2
2. Realizace programu zkoušení způsobilosti.....	2
2.1 Specifikace a charakteristiky	2
2.2 Zajištění homogenity a stability	3
2.3 Pokyny pro eliminaci hlavních zdrojů chyb	3
2.4 Průběh PrZZ.....	4
2.4.1 Informace účastníkům a časový harmonogram	4
3. Použitá statistická analýza.....	5
3.1 Numerický postup zjišťování odlehlých hodnot.....	5
3.2 Mandelovy statistiky.....	6
3.3 Výpočet odhadů rozptylů	7
3.4 Opakovatelnost a reprodukovatelnost.....	8
3.5 Vztažné hodnoty	8
3.6 Kritéria hodnocení výkonnosti	9
4. Osvědčení o účasti a Závěrečné zprávy o výsledcích experimentu shodnosti	11
5. Opatření zajišťující důvěrnost	11
6. Odkazy	11
6.1 Přílohy.....	11
6.2 Interní související dokumenty a záznamy	11
6.3 Normy.....	11
6.4 Související externí dokumenty	12

1. Základní informace o programu zkoušení způsobilosti

Účelem PrZZ je porovnat a vyhodnotit výsledky laboratorních zkoušek zemin podle vybraných částí normy ČSN EN ISO 17892-1 [10] až ČSN CEN ISO/TS 17892-12 [17] a ČSN EN 13286-2 a 47 [18] a [19].

Cílem programu je poskytnout objektivní informace o měřicích schopnostech účastníků PrZZ.

Základním kritériem účasti je včasná přihláška do programu, základním kritériem pro obdržení Osvědčení o účasti a Závěrečné zprávy o výsledcích experimentu shodnosti je včasné uhrazení vložného.

Důležité termíny:

- **Uzávěrka přihlášek:** 31. 8. 2016
- **Distribuce vzorků:** 10. 10. – 14. 10. 2016
- **Realizace/zahájení zkoušek:** 24. 10. 2016
- **Odeslání výsledků organizátorovi:** 7. 11. 2016
- **Vyhodnocení do:** 30. 1. 2017

2. Realizace programu zkoušení způsobilosti

2.1 Specifikace a charakteristiky

Pro tento PrZZ jsou přijímány přihlášky od zkušebních laboratoří, případně dalších subjektů, které o to projeví zájem. Minimální počet účastníků je 5, v případě počtu účastníků blízcímu se minimálnímu, zváží koordinátor hodnocení výsledků PrZZ využití Hornova postupu pro zjištění vztažné hodnoty a cílové směrodatné odchylky. Na tuto skutečnost upozorní účastníky před distribucí položek PrZZ. Maximální počet účastníků je 30. Nebude-li dosaženo minimálního počtu účastníků, vyhrazuje si PoZZ právo PrZZ odvolat. Následně je postupováno podle kapitoly 3 směrnice „Řízení odvolání a stížností“ [2], která je dostupná z www.fce.vutbr.cz/szk.

Zpravidla je program realizován pro charakteristiky zemin – viz **Tabulka 1**

Tabulka 1 Specifikace a charakteristiky PrZZ Zeminy

Specifikace	Charakteristika	Rozsah hodnot	Jednotky	Počet stanovení
ČSN EN ISO 17892-1	Vlhkost	5 - 30	%	3
ČSN CEN ISO/TS 17892-3	Zdánlivá hustota	2,6 - 2,75	Mg/m ³	3
ČSN CEN ISO/TS 17892-4	Zrnitost	Nelze dopředu stanovit*	%	1
ČSN CEN ISO/TS 17892-5 ^{3), 4)}	Stlačitelnost	Nelze dopředu stanovit	MPa	3
ČSN CEN ISO/TS 17892-7 ^{3), 5)}	Pevnost v prostém tlaku	Nelze dopředu stanovit	kPa	3
	Přetvoření při porušení	Nelze dopředu stanovit	%	3
ČSN CEN ISO/TS 17892-10 ^{3), 6)}	Efektivní smykové parametry	Nelze dopředu stanovit	°/ kPa	1
ČSN CEN ISO/TS 17892-12 ¹⁾	Konzistenční meze	20 - 70 10 - 30	-	3
ČSN EN 13286-2 ⁷⁾	Proctor	Nelze dopředu stanovit	Mg/m ³ , %	1
ČSN EN 13286-4 ^{7) 2)}	CBR	Nelze dopředu stanovit	kN, mm	1

¹⁾ měřená veličina závisí na typu zeminy popř. její konzistenci

²⁾ při optimální vlhkosti 17 %, bez sycení

3) Pokyny:

- a) Potřebné množství zeminy vysušte při 105°C
- b) Zeminu zhomogenizujte
- c) Prosejte přes síto s velikostí oka 4 mm
- d) Navlhčete na předepsanou vlhkost
- e) Nechte zaležet v igelitovém sáčku 24 hodin
- f) Nahutněte energii na Proctor standard
- g) Vykrojte z nahutněné zeminy vzorky pro označené zkoušky

4) Pokyny:

- a) Vzorek vykrojte zhruba z poloviny výšky nahutněné zeminy
- b) Zkoušku proveďte při zatěžovacích stupních: 50, 100, 200 a 400 kPa
- c) Vzorek zalijte vodou po zatížení na 50 kPa
- d) Bez rekonsolidace

5) Pokyny:

- a) Zkoušku proveďte na dvou vzorcích tvaru válečku o průměru 38 mm a výšce 76 mm
- b) Válečky stlačujte rychlostí 1mm/min
- c) Výslednou hodnotu zprůměrujte

6) Pokyny:

- a) Zkoušku proveďte na čtyřech vzorcích při zatěžovacích stupních: 50, 100, 200 a 400 kPa
- b) Vzorky po zatížení zalijte vodou a nechte 24hod. konsolidovat
- c) Vzorky smýkejte rychlostí 0,01mm/min

7) Použijte Proctorův moždík typu A

2.2 Zajištění homogenity a stability

Pracovníci PoZZ a jejich případní dodavatelé jsou si vědomi významu homogenity a stability zkušebních těles pro výsledky programu zkoušení způsobilosti. Homogenita a stabilita zkušebních těles je zajištěna:

- a) přípravou materiálu pro přípravu vzorků z jednoho ložiska,
- b) rozdělením těles vyrobených z více ložisek tak, aby byla zajištěna homogenita těles v oblasti zkoušení souvisejících charakteristik,
- c) kontrolou materiálu před uvolněním účastníkům.

2.3 Pokyny pro eliminaci hlavních zdrojů chyb

Účastníci PrZZ jsou povinni:

- zacházet s položkami zkoušky způsobilosti stejným způsobem jako s většinou rutinně zkoušených vzorků,
- dodržovat pokyny pracovníka PoZZ, který je za realizaci PrZZ odpovědný, zejména co se druhu prováděné zkoušky, počtu stanovení výsledků a jejího načasování,
- uvádět nejistotu měření v souladu se svými dokumentovanými postupy, včetně odpovídajícího koeficientu rozšíření. Není-li dáno jinak, použijí účastníci koeficient rozšíření 2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%,
- dodržovat pravidla a zásady etického chování, BOZP a PO, používat výhradně elektrická zařízení a přístroje s platnou revizí,
- zaslat PoZZ výsledky zkoušení položek zkoušení způsobilosti včetně nejistot měření do stanoveného termínu, který účastníci obdrželi v tzv. potvrzujícím mailu.

2.4 Průběh PrZZ

2.4.1 Informace účastníkům a časový harmonogram

Veškeré další informace, formuláře, záznamy neuvedené v tomto dokumentu jsou aktuálně zveřejňovány na <http://www.fce.vutbr.cz/szk>.

3. Použitá statistická analýza

K popisu přesnosti metod měření se využívá termínů *správnost* a *shodnost*. Správnost se týká těsnosti shody mezi aritmetickým průměrem velkého počtu výsledků zkoušek a pravou nebo přijatou referenční hodnotou. Shodnost se týká těsnosti shody mezi výsledky zkoušek. Nutnost uvažování shodnosti vzniká ze skutečnosti, že zkoušky, o nichž se předpokládá, že jsou provedeny na stejném materiálu za stejných podmínek, neposkytují obecně stejné výsledky. Příčinou jsou náhodné chyby, kterým se nelze vyhnout. Tyto chyby jsou nedílnou součástí každého zkušebního postupu a nelze je nikdy v plném rozsahu ovládat. Analýza experimentu shodnosti není zaměřena na zkoumání správnosti výsledků zkoušek, ale především na jejich shodnost. Výsledky se tedy posuzují vzájemně mezi sebou a nikoli vzhledem k nějaké referenční nebo pravdivé hodnotě.

Základem statistické analýzy je kritické zhodnocení údajů podle ČSN EN 5725-2 [3], tedy zjištění a ošetření podezřelých a odlehlých hodnot a dalších nepravidelností. Toto zhodnocení se provádí prostřednictvím Mandelových statistik (grafické zhodnocení) a především pomocí Grubbsových a Cochranových testů (numerické zhodnocení). Dalšími sledovanými statistickými parametry jsou mezilaboratorní rozptyl, rozptyl opakovatelnosti a reprodukovatelnosti a na ně navazující charakteristiky opakovatelnosti a reprodukovatelnosti. Výsledkem PrZZ je zhodnocení výkonnosti zúčastněných pracovišť podle ČSN EN ISO/IEC 17043 [3], které se skládá z určení vztažných hodnot a jejich nejistot (viz kapitola 4.4.5 PK) a následného porovnání s výsledky zkoušek účastníků PrZZ (viz kapitola 4.7.2 PK).

Předpokladem pro použití těchto metod je jednovrcholové rozdělení pravděpodobnosti naměřených dat. Dále označme p počet účastníků se laboratorii označených indexem $i = 1, \dots, p$, z nichž každá provedla n zkoušek.

3.1 Numerický postup zjišťování odlehlých hodnot

Ke zjišťování odlehlých hodnot se používají dva základní statistické testy. Prvním z nich je Cochranův test, který je testem vnitrolaboratorní variability (je-li počet měření jedné veličiny v jedné laboratoři > 2) a používá se jako první. Pokud tento test označí výsledky jedné z laboratorii jako odlehlé, musí se laboratoř vyřadit a test zopakovat. Druhý test (Grubbsův) je předně testem mezilaboratorní variability a lze ho rovněž použít, když Cochranův test vzbudí podezření, zda vysoké vnitrolaboratorní rozptýlení lze připsat na vrub pouze jednoho z výsledků zkoušek. Oba tyto testy předpokládají vyváženost experimentu, tedy mělo by platit, že počet zkoušek v jedné laboratoři pro stanovení jedné veličiny je konstantní.

Při zjišťování vybočujících nebo odlehlých hodnot mohou nastat tři případy:

- Je-li testová statistika menší než 5% kritická hodnota nebo je-li této hodnotě rovna, považuje se testovaná entita za *správnou*;
- Je-li testová statistika větší než 5% kritická hodnota a menší než 1% kritická hodnota nebo je-li této hodnotě rovna, nazve se testovaná entita *vybočující*;
- Je-li testová statistika větší než 1% kritická hodnota, nazve se testovaná entita *odlehlou* hodnotou.

Cochranův test

Cochranova statistika C je dána vztahem:

$$C = \frac{s_{\max}^2}{\sum_{i=1}^p s_i^2}, \quad (1)$$

kde s_{max} je největší výběrová směrodatná odchylka, s_i jsou výběrové směrodatné odchylky stanovené na základě výsledků ve všech laboratořích a p je počet účastnících se laboratoří v experimentu.

Výběrová směrodatná odchylka se stanovuje ze vztahu:

$$s_i = \sqrt{\frac{1}{n_i - 1} \sum_{k=1}^{n_i} (y_k - \bar{y}_i)^2}, \quad (2)$$

kde n_i je počet výsledků zkoušek stanovení jedné veličiny v i -té laboratoři, y_k je k -tá hodnota a \bar{y}_i je aritmetický průměr hodnot změřených v i -té laboratoři. Jsou-li pro sledovanou veličinu naměřeny pouze dva výsledky, je možné použít zjednodušeného vztahu:

$$s_i = \frac{|y_1 - y_2|}{\sqrt{2}}. \quad (3)$$

Grubbsův test – jedno odlehlé pozorování

Z dané množiny údajů x_i pro $i = 1, 2, \dots, p$, uspořádané vzestupně podle velikosti, se pro určení použitím Grubbsova testu, zda je největší pozorování odlehlou hodnotou, vypočte Grubbsova statistika G_p :

$$G_p = \frac{x_p - \bar{x}}{s}, \quad (4)$$

přičemž

$$\bar{x} = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p x_i \quad (5)$$

je aritmetický průměr sledovaného znaku. Sledovaným znakem může být průměrná hodnota určované veličiny v rámci laboratoře.

Dále je

$$s = \sqrt{\frac{1}{p-1} \sum_{i=1}^p (x_i - \bar{x})^2} \quad (6)$$

výběrová směrodatná odchylka sledovaného znaku, tedy v tomto případě směrodatná odchylka počítána přes všechny laboratoře.

Pro test významnosti nejmenšího pozorování se vypočte testová statistika:

$$G_1 = \frac{\bar{x} - x_1}{s}. \quad (7)$$

3.2 Mandelovy statistiky

Pro zjišťování konzistence dat se užívají dvě základní míry, nazývané Mandelovy statistiky h a k . Běžně se tyto míry používají pro grafické hodnocení laboratoří podobně jako popis variability.

Mezilaboratorní statistika konzistence h

Pro každou laboratoř se vyhodnotí mezilaboratorní statistika konzistence h podle vzorce:

$$h_i = \frac{\bar{y}_i - \bar{\bar{y}}}{\sqrt{\frac{1}{p-1} \sum_{i=1}^p (\bar{y}_i - \bar{\bar{y}})^2}}, \quad (8)$$

kde \bar{y}_i je aritmetický průměr hodnot naměřených v i -té laboratoři, $\bar{\bar{y}}$ je aritmetický průměr všech hodnot a p je počet laboratoří. Hodnoty statistik h_i se zakreslily do grafů.

Vnitrolaboratorní statistika konzistence k

Vnitrolaboratorní statistika konzistence k se vypočítá podle vztahu:

$$k_i = \frac{s_i \sqrt{p}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p s_i^2}}, \quad (9)$$

kde s_i je výběrová směrodatná odchylka hodnot naměřených v i -té laboratoři. Stejně jako statistika h se hodnoty k vynášejí do grafů.

Prohlídka grafů hodnot h a k může naznačovat, že u určitých laboratoří se ukazuje podstatně odlišné uspořádání výsledků než u ostatních studovaných laboratoří. Je to důsledkem trvale velkého a/nebo malého rozptylu výsledků nebo extrémních průměrů výsledků napříč úrovněmi.

3.3 Výpočet odhadů rozptylů

Po vyřazení odlehlých hodnot (laboratoří) je možné přikročit k výpočtu základních charakteristik variability, a to rozptylu opakovatelnosti, mezilaboratorního rozptylu a rozptylu reprodukovatelnosti. Tyto charakteristiky se uvádějí ve formě směrodatných odchylek, tedy po odmocnění. Výhodou je stejný fyzikální rozměr charakteristiky variability a sledované veličiny.

Rozptyl opakovatelnosti

$$s_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^p (n_i - 1) s_i^2}{\sum_{i=1}^p (n_i - 1)} \quad (10)$$

Mezilaboratorní rozptyl

$$s_L^2 = \frac{s_d^2 - s_r^2}{\bar{n}}, \quad (11)$$

kde

$$s_d^2 = \frac{1}{p-1} \sum_{i=1}^p n_i (\bar{y}_i - \bar{\bar{y}})^2 = \frac{1}{p-1} \left[\sum_{i=1}^p n_i (\bar{y}_i)^2 - (\bar{\bar{y}})^2 \sum_{i=1}^p n_i \right] \quad (12)$$

a

$$\bar{\bar{n}} = \frac{1}{p-1} \left[\sum_{i=1}^p n_i - \frac{\sum_{i=1}^p n_i^2}{\sum_{i=1}^p n_i} \right]. \quad (13)$$

Rozptyl reprodukovatelnosti

$$s_R^2 = s_r^2 + s_L^2, \quad (14)$$

kde s_r^2 je rozptyl opakovatelnosti a s_L^2 je mezilaboratorní rozptyl.

3.4 Opakovatelnost a reprodukovatelnost

Opakovatelnost vyjadřuje, že rozdíl mezi dvěma výsledky zkoušek z téhož vzorku, provedených stejným pracovníkem, na tomtéž zařízení, v nejkratším možném časovém intervalu nebude překračovat hodnotu opakovatelnosti r v průměru ne více než jednou ve 20 případech při běžném a správném provádění metody.

Hodnota opakovatelnosti je vyjádřena vztahem:

$$r = 2,8 \cdot s_r, \quad (15)$$

kde $s_r = \sqrt{s_r^2}$ je směrodatná odchylka opakovatelnosti.

Reprodukovatelnost vyjadřuje, že výsledky zkoušek na tomtéž vzorku, získané v nejkratším možném časovém intervalu dvěma pracovníky, kteří použili každý své zařízení, se nebudou lišit hodnotou reprodukovatelnosti R v průměru ne více než jednou ve 20 případech při běžném a správném provádění metody.

Hodnota reprodukovatelnosti je vyjádřena vztahem:

$$R = 2,8 \cdot s_R, \quad (16)$$

kde $s_R = \sqrt{s_R^2}$, je směrodatná odchylka reprodukovatelnosti.

3.5 Vztažné hodnoty

PoZZ zajistí stanovení vztažné hodnoty X a její nejistoty pro každý PrZZ. Vztažné hodnoty jsou vždy účastníkům PrZZ sdělovány až při dodání výsledků PrZZ a to tak, aby účastníci nemohli získat žádnou výhodu z jejich předčasného zveřejnění.

Vztažné hodnoty PoZZ stanovuje jako konsenzuální hodnotu účastníků podle přílohy B normy ČSN EN ISO/IEC 17043 [3] za použití statistických metod popsanych v ISO 13528 [8] a ČSN ISO 5725-5 [7]. Vztažná hodnota X je tedy určena jako robustní odhad hodnoty průměru x^* (Algoritmus A uvedený v [8] a [5]):

Vypočtou se počáteční hodnoty x^* a s^* (robustní směrodatná odchylka) jako

$$x^* = \text{medián hodnot } x_i \ (i = 1, 2, \dots, p),$$

$$s^* = 1,483 \times \text{medián hodnot } |x_i - x^*|.$$

Hodnoty x^* a s^* se upraví následovně. Vypočte se $\varphi = 1,5 s^*$. Pro každou hodnotu x_i ($i = 1, 2, \dots, p$) se vypočte

$$x_i^* = \begin{cases} x^* - \varphi, \text{ jestliže } x_i < x^* - \varphi, \\ x^* + \varphi, \text{ jestliže } x_i > x^* + \varphi, \\ x_i \text{ v ostatních případech.} \end{cases} \quad (17)$$

Vypočtou se nové hodnoty x^* a s^* ze vztahů:

$$x^* = \sum_{i=1}^p x_i^* / p, \quad (18)$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i^* - x^*)^2 / (p-1)}. \quad (19)$$

Robustní odhady se se odvozují iterací, dokud nejsou změny odhadů od jednoho výpočtu k dalšímu malé.

Standardní nejistota u_x takto stanovené vztažné hodnoty se určuje podle vztahu:

$$u_x = 1,25 \times s^* / \sqrt{p}, \quad (20)$$

kde s^* je robustní směrodatná odchylka stanovená výše popsaným algoritmem.

V případě malého počtu účastníků PrZZ stanovuje PoZZ vztažné hodnoty jako konsenzuální hodnoty získané od expertních účastníků, kteří prokázali kompetenci ke stanovení měřené veličiny, která je předmětem zkoušky.

Při nízkém počtu účastníků ($4 \leq p \leq 20$) může PoZZ dále zvážit využití tzv. **Hornova postupu** pro stanovení vztažných hodnot. Tento postup spočívá ve stanovení tzv. pivotů, na jejichž základě se určí odhad polohy a variability. Nejdříve se provede vzestupné seřazení posuzovaných dat. Dolní pivot se poté určí ze vztahu:

$$x_D = x_{(H)}, \quad (21)$$

kde H je pořadový index daný rovnicí $H = \frac{\text{int}\left(\frac{p+1}{2}\right)}{2}$ nebo $H = \frac{\text{int}\left(\frac{p+1}{2} + 1\right)}{2}$.

Horní pivot se poté určí ze vztahu

$$x_H = x_{(p+1-H)}. \quad (22)$$

Vztažná hodnota je prostřednictvím Hornova postupu určena jako odhad polohy, tedy tzv. pivotová polosuma:

$$x^* = \frac{x_D + x_H}{2}. \quad (23)$$

Odhad variability se stanovuje jako tzv. pivotové rozpětí

$$R_L = x_H - x_D \quad (24)$$

a nejistota takto určené vztažné hodnoty jako 95% intervalový odhad střední hodnoty:

$$u_x = R_L \cdot t_{L;0,95}(p), \quad (25)$$

kde $t_{L;1-\alpha}(p)$ je $1-\alpha$ kvantil rozdělení T_L s p stupni volnosti.

3.6 Kritéria hodnocení výkonnosti

Výsledky zkoušek se musí pro interpretaci a porovnání se stanovenými cíli převést na tzv. výkonnostní statistiky. Účelem je vyjádřit odchylku od vztažné hodnoty takovým způsobem, který

umožňuje porovnání s kritérii výkonnosti. Podle normy ČSN EN ISO/IEC 17043 [3] se výkonnost účastníků se pracovišť hodnotí podle tzv. **z-score a ζ-score (zeta-score)**.

Pro každou neodlehlou laboratoř se z-score vypočte podle vztahu:

$$z_i = \frac{|\bar{x}_i - x^*|}{s^*}, \quad (26)$$

kde x^* je robustní odhad hodnoty průměru s^* je robustní směrodatná odchylka.

ζ-score (zeta-score) se vypočítá pomocí rovnice:

$$\zeta_i = \frac{|\bar{x}_i - x^*|}{\sqrt{u_i^2 + u_x^2}}, \quad (27)$$

kde u_x je standardní nejistota vztažné hodnoty a u_i je standardní kombinovaná nejistota i -té laboratoře. Standardní kombinované nejistoty měření lze získat podělením rozšířené nejistoty U koeficientem rozšíření k , který má pro normální rozdělení pravděpodobnosti hodnotu $k = 2$. Pokud účastník neuvedl rozšířenou nejistotu měření na protokolu o výsledcích zkoušek, nebylo možné ζ-score určit. Více o nejistotách měření lze nalézt v dokumentu [9].

Pro z-score a ζ-score (pro jednoduchost je uvedeno pouze z-score) platí následující stupnice:

- $|z| \leq 2$ ukazuje, že výkonnost laboratoře je **vyhovující**;
- $2 < |z| \leq 3$ ukazuje, že výkonnost laboratoře je **problematická** a vytváří varovný podnět;
- $3 < |z|$ ukazuje, že výkonnost laboratoře je **nevyhovující** a vytváří podnět k akci.

4. Osvědčení o účasti a Závěrečné zprávy o výsledcích experimentu shodnosti

PoZZ poskytuje odborný komentář týkající se hodnocení výkonnosti účastníků v závěrečné zprávě a v rámci vzdělávacích kurzů, které pořádá. V závěrečné zprávě je zachována anonymita účastníků PrZZ. Jednotliví účastníci, resp. jejich výsledky zkoušek, zde vystupují pod identifikačním číslem. Nedílnou součástí závěrečné zprávy je osvědčení o účasti v programu mezilaboratorních porovnávacích zkoušek testu způsobilosti, které je pro každého účastníka jedinečné a je zde uvedeno identifikační označení účastníka.

5. Opatření zajišťující důvěrnost

Identita účastníků PrZZ je důvěrná a známá pouze osobám/subjektům zapojeným do PrZZ a se všemi informacemi od účastníků nakládá PoZZ jako s důvěrnými. Účastník se může zřeknout této důvěrnosti za účelem diskuse a vzájemné pomoci až po obdržení výsledků programu zkoušení způsobilosti. PoZZ neposkytuje třetí straně výsledky zkoušení způsobilosti s výhradou pro písemnou žádost regulačního orgánu, která je podána před zahájením PrZZ a se kterou musí vyjádřit písemný souhlas účastníci PoZZ.

6. Odkazy

6.1 Přílohy

Příloha 1 Záznam z měření

6.2 Interní související dokumenty a záznamy

- [1] Příručka kvality PoZZ SZK FAST VUT
- [2] Řízení odvolání a stížností dostupné z www.fce.vutbr.cz/szk

6.3 Normy

- [3] ČSN EN ISO/IEC 17043: Posuzování shody - Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti, ČNI 2010.
- [4] ČSN ISO 5725-1: Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření – Část 1: Obecné zásady a definice, ČNI 1997.
- [5] ČSN ISO 5725-2: Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření – Část 1: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření, ČNI 1997.
- [6] ČSN ISO 3534-1: Statistika. Slovník a značky – Část 1: Pravděpodobnost a obecné statistické termíny, ČNI 1994.
- [7] ČSN ISO 5725-5: Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření – Část 5: Alternativní metody pro stanovení shodnosti normalizované metody měření, ČNI 1999.
- [8] ISO 13528 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons, ISO 2005.
- [9] EA 4/02: Vyjadřování nejistot měření při kalibracích, 2000.

- [10] ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin, ÚNMZ, 2015
- [11] ČSN CEN ISO/TS 17892-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 2: Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin, ÚNMZ, 2005
- [12] ČSN CEN ISO/TS 17892-3 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru, ÚNMZ, 2005
- [13] ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin, ÚNMZ, 2005
- [14] ČSN CEN ISO/TS 17892-5 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 5: Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru, ÚNMZ, 2005
- [15] ČSN CEN ISO/TS 17892-7 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 7: Zkouška pevnosti v prostém tlaku u jemnozrnných zemin, ÚNMZ, 2005
- [16] ČSN CEN ISO/TS 17892-10 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 10: Krabicová smyková zkouška, ÚNMZ, 2005
- [17] ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení konzistenčních mezí, ÚNMZ, 2011
- [18] ČSN EN 13286-2 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška, ÚNMZ, 2011
- [19] ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání, ÚNMZ, 2011

6.4 Související externí dokumenty dokumenty

- [20] MPA 20 – 01 - . . k aplikaci ČSN EN ISO/IEC 17043 Posuzování shody – Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti v akreditačním systému České republiky.