

V. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ KONGRES 1. - 4. ZÁŘÍ 2026 PARDUBICE

ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ PRO LABORATORNÍ ZKOUŠKY

Mgr. Ludmila Knížková

Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.

ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

1. ZÁKLADNÍ LABORATORNÍ ZKOUŠKY

2. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

- KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY VZORKŮ NEVHODNÝCH K ZADANÝM ZKOUŠKÁM

3. ZÁVĚR

ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

1. ZÁKLADNÍ LABORATORNÍ ZKOUŠKY



- ▶ při realizaci průzkumu se odebírají vzorky zemin, hornin a vody, nejčastěji vzorky zemin, které se dělí na:
- ▶ **Porušené (P)** – základní indexové vlastnosti zemin (vlhkost, zrnitost, konzistenční meze - mez plasticity a mez tekutosti)



- ▶ **Neporušené (N)** – krabicová smyková zkouška (smyková pevnost), edometrická zkouška (stlačitelnost)



- ▶ **Technologické (T)** – stanovení zhutnitelnosti (zkouška Proctor-Standard), Kalifornský poměr únosnosti (CBR)/Okamžitý poměr únosnosti (IBI)



- ▶ **Horninové (H)** - stanovení pevnosti v prostém tlaku na tělesech nebo stanovení bodové pevnosti (PLT – Point Load Test)

ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

2. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

- ▶ Charakter a množství vzorku vychází z požadavků technických norem a parametrů použitého přístrojového vybavení
- ▶ Dostatečná kvalita a množství vzorku je předpokladem pro možnost **získání relevantních dat**
- ▶ Pokud kvalita a množství konkrétního vzorku nelze ovlivnit a nejsou splněna základní kritéria, provedení zkoušky není technologicky možné

ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

2. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

- ▶ **Zrnitost zemin** – hmotnost zkušební navážky závisí na maximálním průměru přítomných zrn ve vzorku
- ▶ **Vlhkost zemin** – hmotnost zkušební navážky závisí na maximálním průměru přítomných zrn ve vzorku
- ▶ Meze tekutosti a plasticity – pokud je materiál jílovitý



Maximální průměr zrna	Doporučené minimální hmotnosti (sušina)
[mm]	[g]
< 2,0	100
2,0	100
6,3	300
10,0	500
20,0	2 000
22,4	5 000
37,5	14 000
63,0	40 000

Zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4

Maximální průměr zrna	Doporučená minimální hmotnost (vlhký vzorek)
[mm]	[g]
0,063	30
2,0	100
10,0	500
31,5	3 000
63,0	21 000

Vlhkost zemin dle ČSN EN ISO 17892-1

ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

2. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

- ▶ **Zrnitost zemin** – hmotnost zkušební navážky závisí na maximálním průměru přítomných zrn ve vzorku
- ▶ **Vlhkost zemin** – hmotnost zkušební navážky závisí na maximálním průměru přítomných zrn ve vzorku
- ▶ Meze tekutosti a plasticity – pokud je materiál jílovitý



Maximální průměr zrna	Doporučené minimální hmotnosti (sušina)
[mm]	[g]
< 2,0	100
2,0	100
6,3	300
10,0	500
20,0	2 000
22,4	5 000
37,5	14 000
63,0	40 000

Zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4

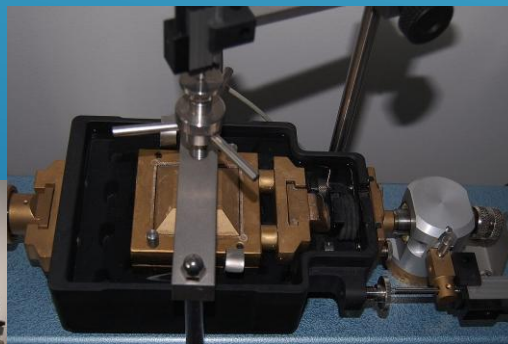
Maximální průměr zrna	Doporučená minimální hmotnost (vlhký vzorek)
[mm]	[g]
0,063	30
2,0	100
10,0	500
31,5	3 000
63,0	21 000

Vlhkost zemin dle ČSN EN ISO 17892-1

ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

2. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

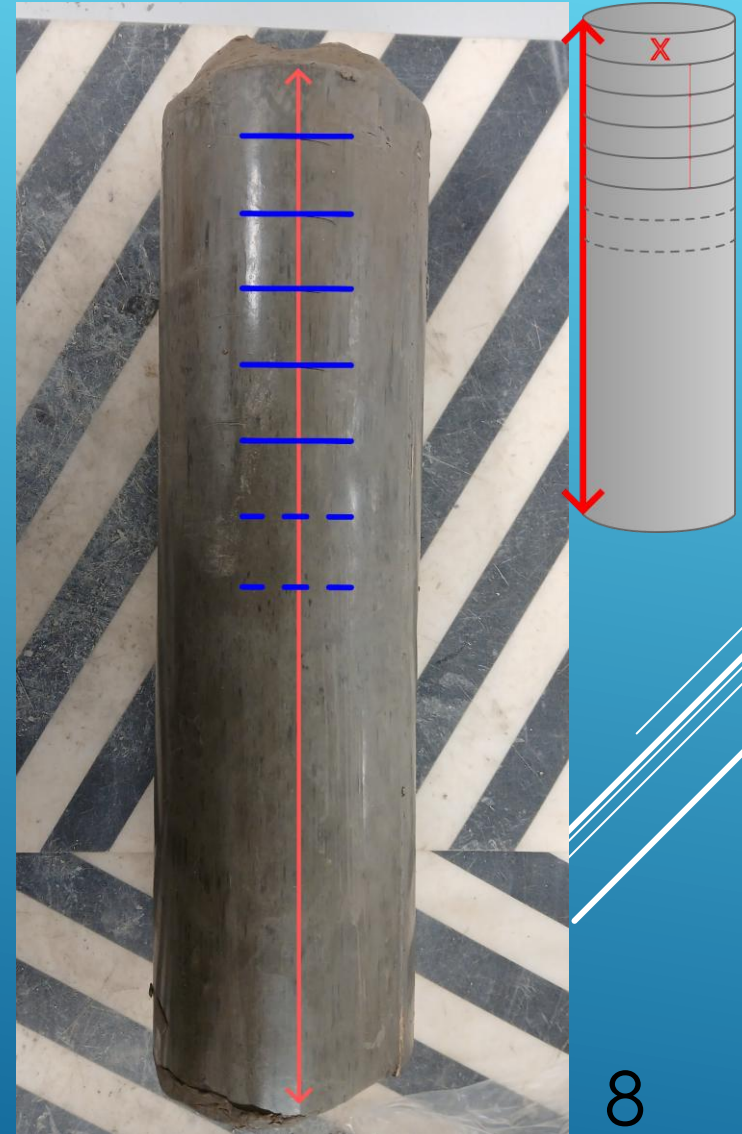
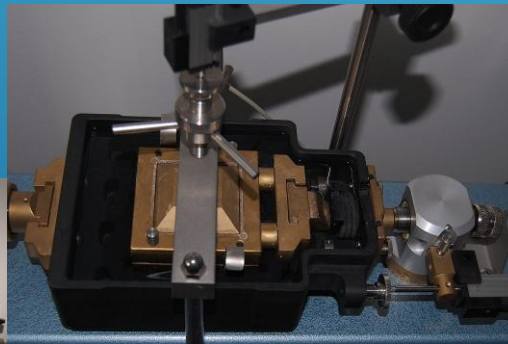
- ▶ **Neporušený vzorek** – velikost jádra závisí na typu zadané zkoušky, homogenní materiál
- ▶ **Krabicová smyková zkouška** – patří mezi náročnější na množství materiálu
 - ČSN EN ISO 17892-10 – max. velikost zrna $1/6$ výšky kroužku: při 20 mm = max. velikost zrna 3,33 mm
- ▶ **Triaxiální zkouška – UU / CIUP** – velmi náročná na množství a kvalitu materiálu – velikost 2:1



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

2. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

- ▶ **Neporušený vzorek** – velikost jádra závisí na typu zadané zkoušky, homogenní materiál
- ▶ **Krabicová smyková zkouška** – patří mezi náročnější na množství materiálu
 - ČSN EN ISO 17892-10 – max. velikost zrna $1/6$ výšky kroužku: při 20 mm = max. velikost zrna 3,33 mm
- ▶ **Triaxiální zkouška – UU / CIUP** – velmi náročná na množství a kvalitu materiálu – velikost 2:1



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY NEVHODNÝCH NEPORUŠENÝCH VZORKŮ

- Tvrdý materiál, střípkovitě rozpadavý



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY NEVHODNÝCH NEPORUŠENÝCH VZORKŮ

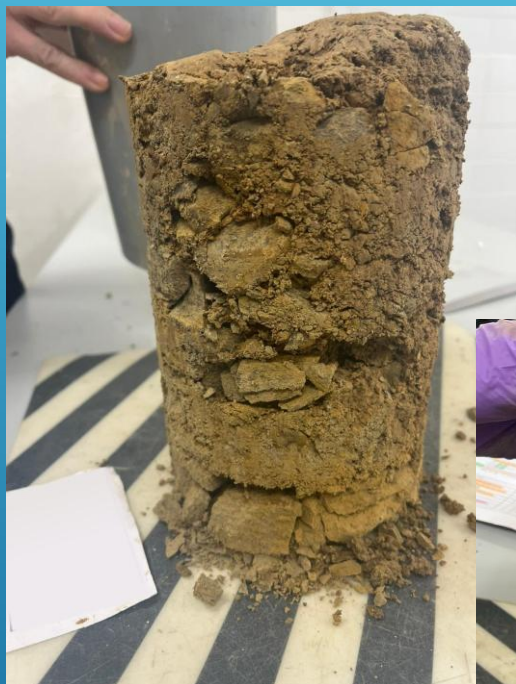
- Odběr vzorků rotací



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY NEVHODNÝCH NEPORUŠENÝCH VZORKŮ

► Nehomogenní vzorky



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY NEVHODNÝCH NEPORUŠENÝCH VZORKŮ

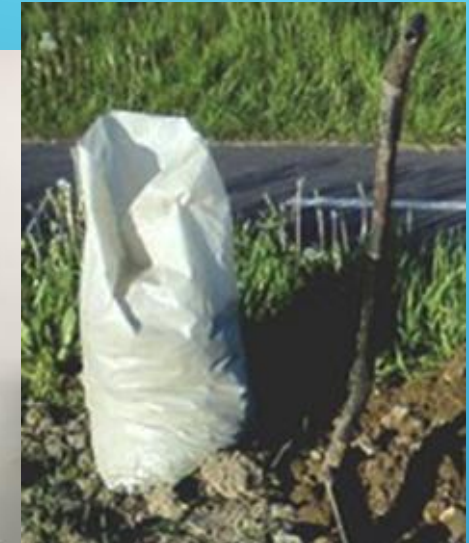
- Kašovitý a chybějící materiál v pouzdře



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

1. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

- ▶ **Proctor standard** – množství vzorku závisí na zrnitosti materiálu - nejčastěji síto s oky 16 mm
 - Velikost moždíře: průměr 100 mm / výška 120 mm
- ▶ **Kalifornský poměr únosnosti, okamžitý index únosnosti** - množství vzorku závisí na zrnitosti materiálu
 - Velikost moždíře: průměr 150 mm / výška 120 mm
 - ČSN EN 132286-47 - po prosetí na sítě s oky 22,4 mm se použije nejméně 7,5 kg zeminy nebo směsi pro jednu zkoušku
- ▶ Přibližně 20 kg materiálu na jednu řadu zkoušek



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

1. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

- ▶ **Zrnitost kameniva** - hmotnost zkušební navážky závisí na maximálním průměru přítomných zrn ve vzorku
- ▶ **Vlhkost kameniva** - hmotnost zkušební navážky závisí na maximálním průměru přítomných zrn ve vzorku



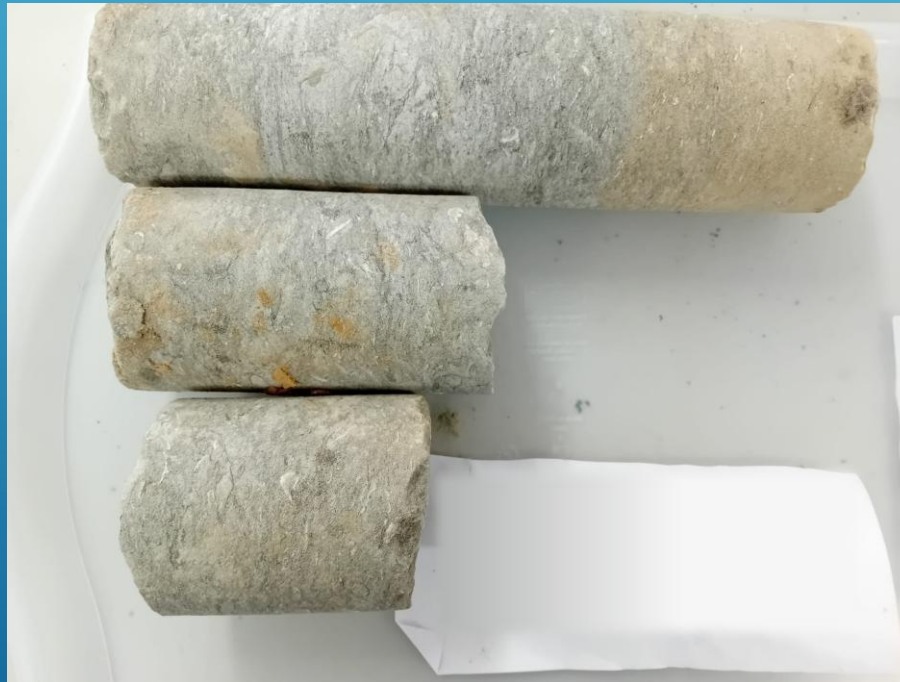
Maximální velikost kameniva	Minimální hmotnost zkušební navážky
[mm]	[kg]
≤ 4,0	0,2
8,0	0,6
16,0	2,6
32,0	10
63,0	39,7
90,0	80
Zrnitost kameniva dle ČSN EN 933-1	

Maximální velikost kameniva	Doporučená minimální hmotnost (vlhký vzorek)
[mm]	[kg]
< 1,0	0,2
1,0	0,2
4,0	0,8
8,0	1,6
16,0	3,2
32,0	6,4
63,0	12,6
90,0	18
Vlhkost kameniva dle EN 1097-5	

ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

1. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

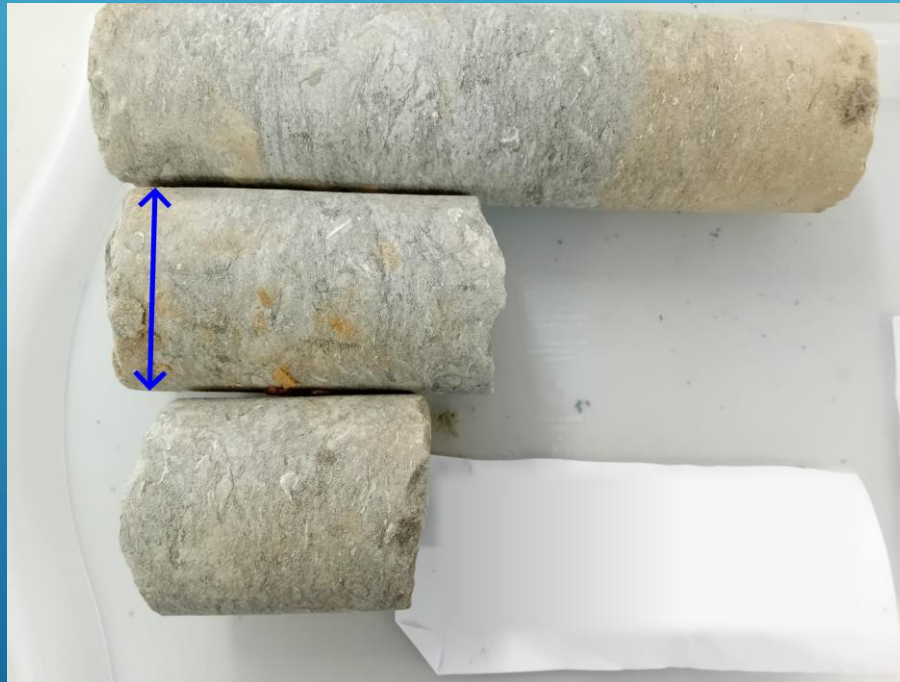
- ▶ **Pevnost v prostém tlaku, pevnost v příčném tahu na horninách** – tělesa z homogenního materiálu o velikosti 1:1
 - Prostý tlak ČSN EN 1926: Má být zkoušeno **minimálně 10 těles**
- ▶ **Statický modul pružnosti** – tenzometry – homogenní těleso o velikosti 2:1



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

1. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

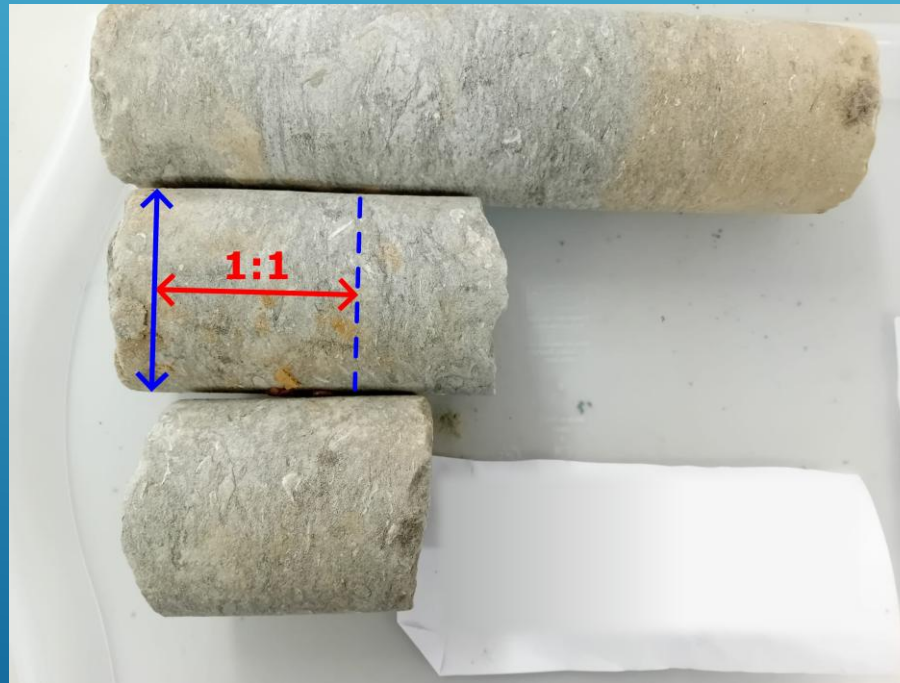
- ▶ **Pevnost v prostém tlaku, pevnost v příčném tahu na horninách** – tělesa z homogenního materiálu o velikosti 1:1
 - Prostý tlak ČSN EN 1926: Má být zkoušeno **minimálně 10 těles**
- ▶ **Statický modul pružnosti** – tenzometry – homogenní těleso o velikosti 2:1



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

1. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

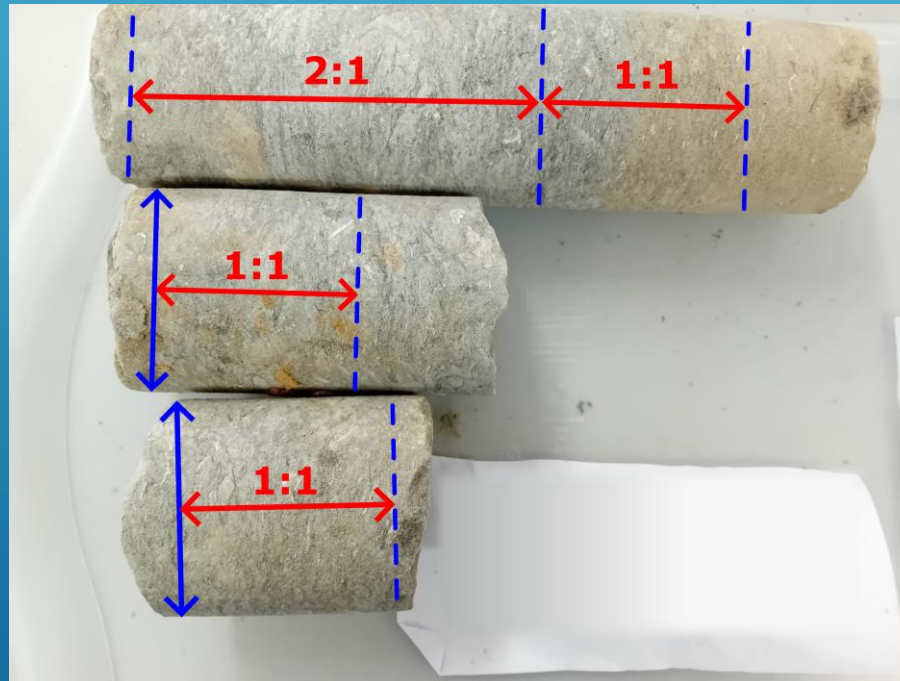
- ▶ **Pevnost v prostém tlaku, pevnost v příčném tahu na horninách** – tělesa z homogenního materiálu o velikosti 1:1
 - Prostý tlak ČSN EN 1926: Má být zkoušeno **minimálně 10 těles**
- ▶ **Statický modul pružnosti** – tenzometry – homogenní těleso o velikosti 2:1



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

1. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

- ▶ **Pevnost v prostém tlaku, pevnost v příčném tahu na horninách** – tělesa z homogenního materiálu o velikosti 1:1
 - Prostý tlak ČSN EN 1926: Má být zkoušeno **minimálně 10 těles**
- ▶ **Statický modul pružnosti** – tenzometry – homogenní těleso o velikosti 2:1



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

1. MNOŽSTVÍ A CHARAKTER VZORKŮ VHODNÝ PRO ZADÁVANÉ ZKOUŠKY

- ▶ **Pevnost v prostém tlaku na úlomcích (PLT)** – homogenní materiál, alespoň 10 až 15 úlomků na jednu zkoušku
- ASTM D5731-16: Velikost úlomků v rozmezí 30 až 85 mm



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY NEVHODNÝCH HORNINOVÝCH VZORKŮ

- Nehomogenní vzorky, malé množství materiálu



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY NEVHODNÝCH HORNINOVÝCH VZORKŮ

- Zvětralý a rozpadavý vzorek, malé množství materiálu



ÚSKALÍ ODBĚRU A POUŽITELNOSTI ODEBRANÝCH VZORKŮ

KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY NEVHODNÝCH HORNINOVÝCH VZORKŮ

- Zvětralý vzorek, malé množství materiálu



4. ZÁVĚR

- ▶ Náhled na odebírání vzorků a na zadávané zkoušky z pohledu laboratorní praxe
- ▶ U zadávání zkoušek na odebraných vzorcích by mělo hrát roli více parametrů, nejen zadání průzkumů, jelikož požadavky na charakter a množství materiálu pro konkrétní zkoušky vychází také z technických norem a parametrů použitého přístrojového vybavení laboratoří
- ▶ Dostatečná kvalita a množství vzorku je předpokladem pro samotnou proveditelnost zkoušek a pro možnost získání relevantních dat z odebraných vzorků

DĚKUJI ZA POZORNOST

