

Тема №1

# ЕСТЕСТВЕНИ СКАЛНИ МАТЕРИАЛИ

доц. д-р инж. Иван Ростовски

## 1. Вземане на проба

**БДС 12158: 1974“Скални строителни материали. Вземане на средна проба“**

- Минимално количество на естествения скален материал в една партида – 200 m<sup>3</sup>;
- Минимален обем на средната проба – три скални къса 200/200/300mm;

\*Забележка:

При наличие на различни по вид скални материали в едно находище се взема средна проба от всеки вид.

## 2. Якост на натиск

**БДС EN 1926:2008 ”Методи за изпитване на естествени каменни материали. Определяне на едноосова якост на натиск”**

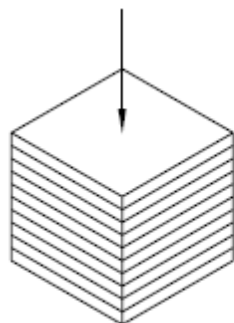
- пробни тела – кубчета с ръб (70±5)mm или (50±5) mm и цилиндри с диаметър на основата и височина (70±5)mm или (50±5) mm;
- необходима апаратура – вентилируема сушилня (70±5)°C, везна, шублер, натискова преса

Брой на пробните тела – **не по-малко от 10**

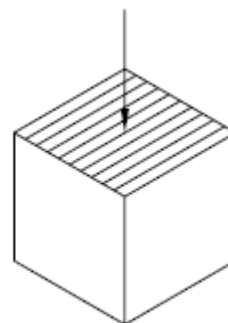


Упражнения по „Строителни материали“  
Тема №1 Естествени скални материали

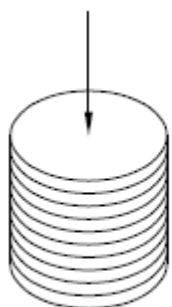
Схема на натоварването:



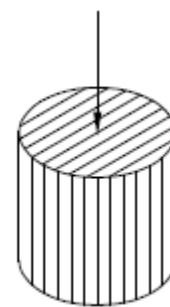
a)



b)



a)



b)

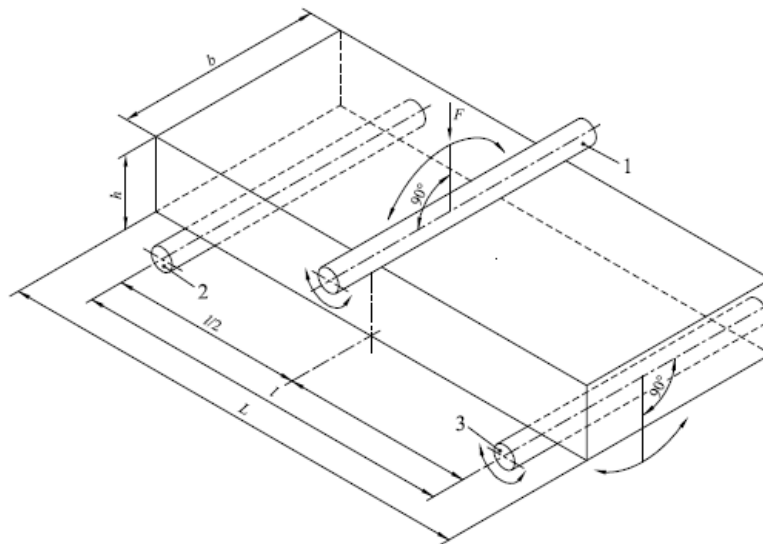
Изчисляване на резултата:  $R = \frac{F}{A}$ , точност до  $1 \frac{N}{mm^2}$  (MPa)



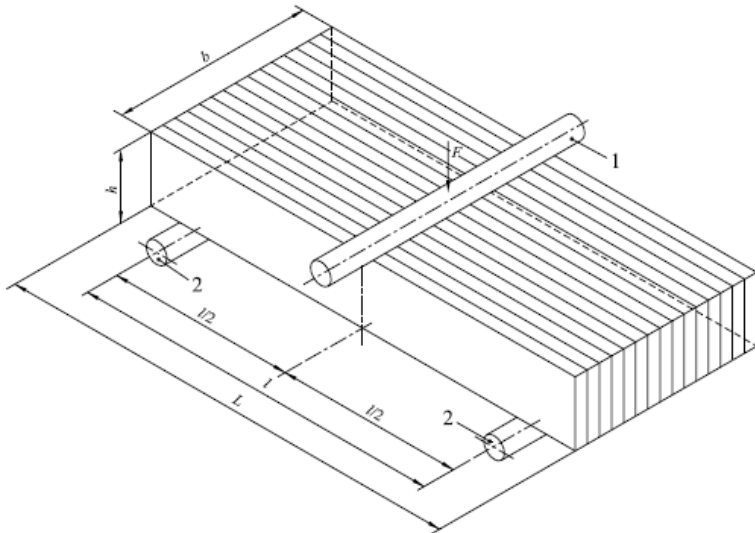
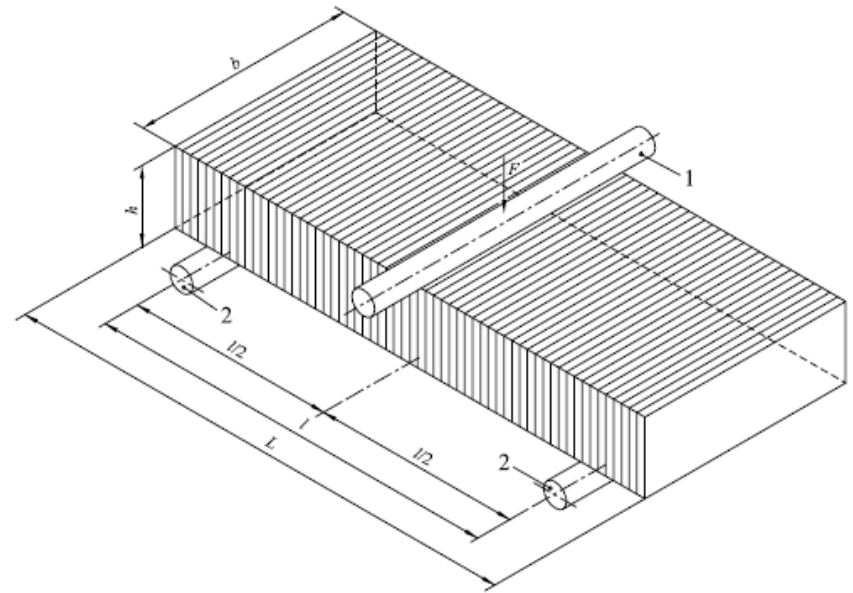
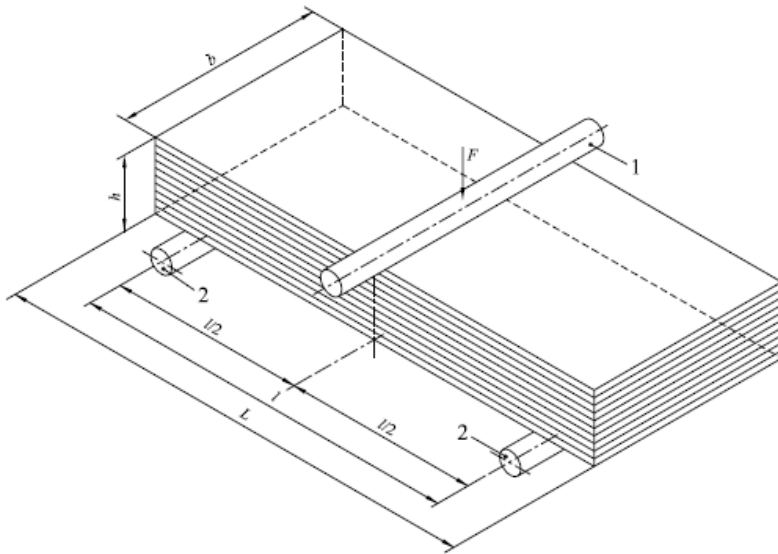
### 3. Якост на огъване

БДС EN 12372:2008 ” Методи за изпитване на естествени каменни материали.  
Определяне на якост на огъване под въздействието на концентриран товар”

- пробни тела (не по-малко от 10 бр.):
  - ✓ дебелина  $h$  в диапазона 25 – 100mm, но не по-малка от удвоения размер на най-голямото зърно на скалния материал;
  - ✓ дължина  $L$  – равна на 6 пъти дебелината на пробното тяло;
  - ✓ ширина  $b$ , трябва да бъде в диапазона 50mm и утроения размер на дебелината  $b = 50 \text{ mm}$  до  $3h$ .
- необходима апаратура – вентилируема сушилня ( $70 \pm 5$ )°C, везна, шублер, машина за изпитване:



Упражнения по „Строителни материали“  
Тема №1 Естествени скални материали



Изразяване на резултата от изпитването:

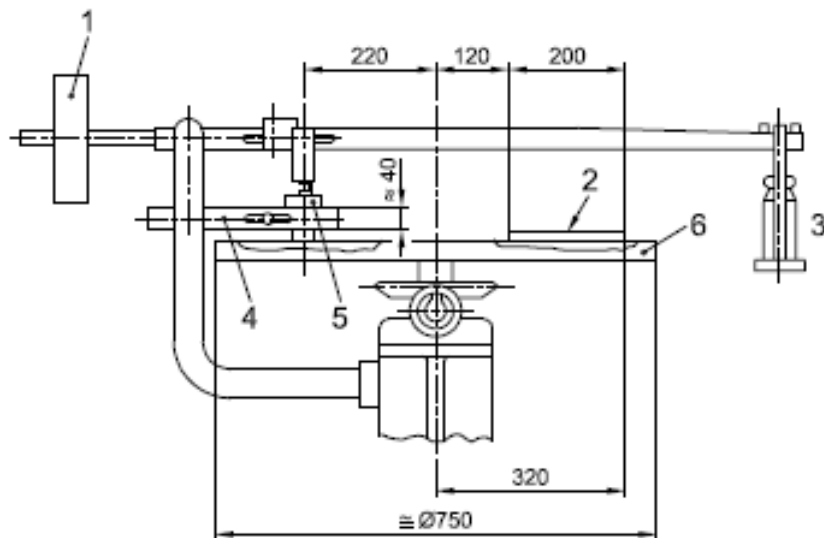
$$R = \frac{3Fl}{2bh^2}, \text{ точност } 0,1 \frac{N}{\text{mm}^2}$$



#### 4. Устойчивост на изтриване

БДС EN 14157:2018 „Методи за изпитване на естествени каменни материали. Определяне устойчивостта на изтриване “ – метод «В»

**Пробни тела** - кубчета със страна  $71 \pm 1.5$  mm или призми с квадратна основа със страна  $71 \pm 1.5$  mm. Изпитват се не **по-малко от 6 пробни тела** от хомогенна група. Преди изпитването пробните тела се почистват. Масата им се измерва с точност до 0.1 g, а размерите с точност до 0.1 mm.



- 1 – противотежест;
- 2 – пътечка върху която се провежда опита;
- 3 – натоварваща тежест;
- 4 – държач на пробата;
- 5 – проба;
- 6 – въртящ се диск.



Упражнения по „Строителни материали“  
Тема №1 Естествени скални материали

Пробните тела се изпитват от тази страна, която ще бъде подложена на изтриване при експлоатацията. Равномерно по цялата повърхност на работната пътека на диска се насипва 20 g от абразивния материал. Изпитваната проба се прихваща с държача, като върху нея се упражнява натоварване  $294 \pm 3$  N, което дава площен товар около  $0.06$  N/mm<sup>2</sup>. Дискът се привежда в движение (въртене) с честота 30 min<sup>-1</sup>. Изпитването се състои от 16 цикъла, като всеки цикъл се състои от 22 оборота на диска. След всеки цикъл пробното тяло се изважда от държателя, почиства се, претегля се и се поставя на уреда след завъртане на 90°, почиства се и диска, като отново се насипват 20 g от абразивния материал. При изпитване на водонаситени пробни тела изтривателят се навлажнява, а след смяна на абразивния прах се почиства с влажна кърпа. При слоеста структура на пробите се отбелязва посоката в която е проведено изпитването. Изтриваемостта се определя като загуба на обем  $\Delta V$  след 16 цикъла по формулата.

Изчисляване на резултатите:

$$\Delta V = \frac{m_i - m_f}{\rho_b} = \frac{\Delta m}{\rho_b}$$

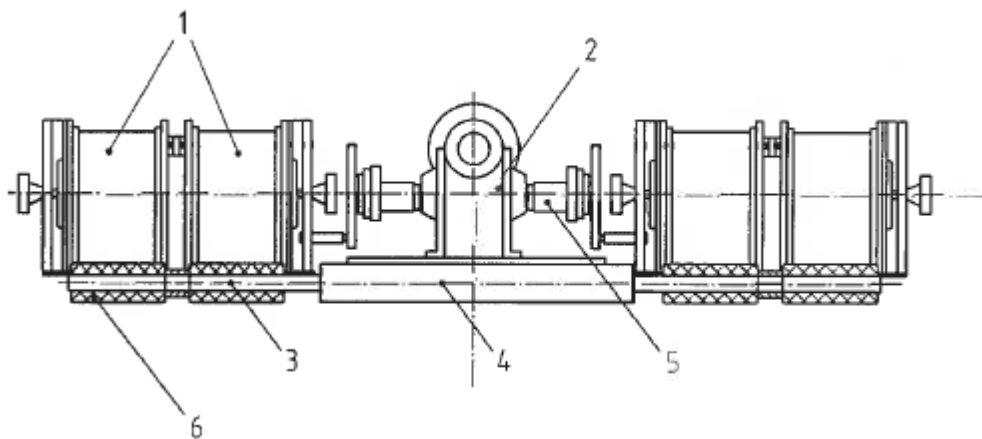
$m_i$  – маса на пробното тяло преди изпитването в g;  
 $m_f$  – маса на пробното тяло след изпитването в g;  
 $\rho_b$  – обемна плътност на пробното тяло в g/cm<sup>3</sup>.



## 5. Съпротивление на износване

БДС EN 1097-1:2011 „Изпитване за определяне на механични и физични характеристики на скалните материали. Част 1: Определяне съпротивлението на износване (micro-Deval)“

**Необходима апаратура:** уред микро–Девал, сита с квадратен отвор: 1.6, 8, 10, 11.2 (или 12.5) и 14 mm, вентилируем сушилнен шкаф –  $110 \pm 5$  °C, средства за промивка на пробата, градуиран цилиндър  $2.5 \pm 0.05$  литра вода, везна.



- 1 – барабани;
- 2 – електрически мотор с редуктор;
- 3 – водещо колело;
- 4 – фиксирано рамо;
- 5 – рамка;
- 6 – гъвкава връзка;





Упражнения по „Строителни материали“  
Тема №1 Естествени скални материали

**Проба за изпитване:** Масата на всяка проба трябва да бъде не по-малко от 2 kg с едрина на скалните зърна от 10 до 14 mm, необходимо е да бъде изпълнено едно от двете условия:

- преминало количество през сито с диаметър 11.2 mm между 30 – 40 %;
- преминало количество през сито с диаметър 12.5 mm между 60 – 70 %.

Пресяването се извършва за сита с диаметри: 10, 11.2 (или 12.5 в зависимост от горното условие) и 14 mm. Единичните остатъци върху сита 10 и 11.2 (или 12.5) се смесват. Масата се редуцира, като се осигуряват две проби – всяка с маса  $500 \pm 2$  g.

**Изпитване.** Всяка проба се поставя в отделен барабан, в който се добавят стоманени топки до достигане на маса  $5000 \pm 2$  g и се налива  $2.5 \pm 0.05$  литра вода. Барабаните се завъртат с честота  $100 \pm 5$  min<sup>-1</sup>, като правят  $12000 \pm 10$  оборота. След това барабаните се изпразват, материала се пресява през сита 1.6 и 8 (защитно) mm. Материала се промива и внимателно се отделят стоманените топки от пробата при сито 8 mm. Единичните остатъци от пробата при двете сита се смесват, изсушават се ( $110 \pm 5$  °C) и се записва маса – m закръглена до 1 g.



Изчисляване на резултата от изпитването:

$$M_{DE} = \frac{500 - m}{5} \quad m - \text{общ остатък върху сито 1.6 mm в g.}$$

Окончателния коефициент на микро-Девал – MDE е средноаритметичното получено от двете проби закръглено на цяло число.

## 7. Съпротивление на дробимост

БДС EN 1097-2:2010 „Изпитване за определяне на механични и физични характеристики на скалните материали. Част 2: Методи за определяне на съпротивлението на дробимост“

**Необходима апаратура:** уред „Лос Анжелис“, сита с квадратен отвор: 1.6, 8, 10, 11.2 (или 12.5) и 14 mm, вентилируем сушилнен шкаф –  $110 \pm 5$  °C, везна.

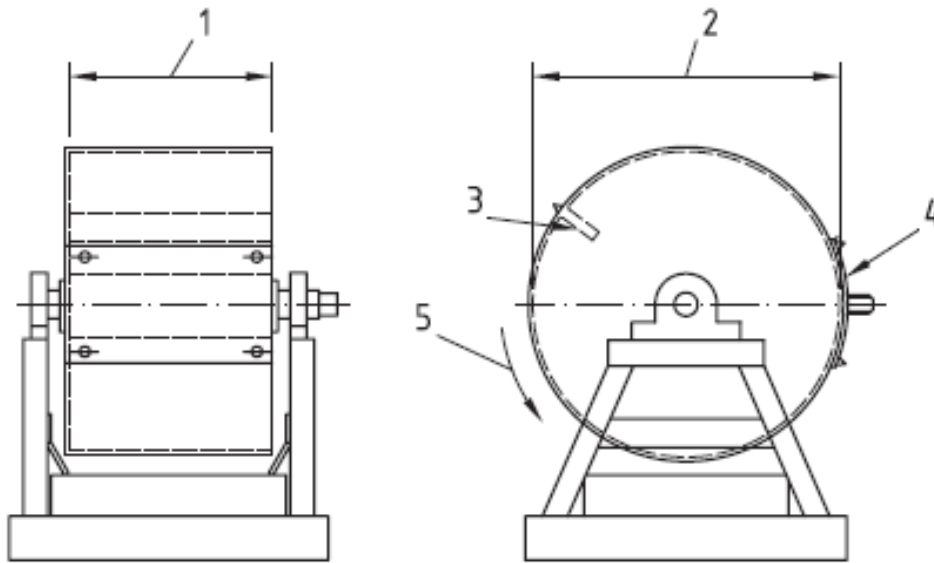
**Проба за изпитване:** Масата на всяка проба трябва да има минимум 15 kg от фракция 10–14 mm и да е изпълнено едно от двете условия:

- преминало количество през сито с диаметър 12.5 mm между 60 – 70 %;
- преминало количество през сито с диаметър 11.2 mm между 30 – 40 %.

Пресяването се извършва за сита с диаметри: 10, 11.2 (или 12.5 в зависимост от горното условие) и 14 mm. Единичните остатъци върху сита 10 и 11.2 (или 12.5) се смесват. Масата се редуцира, като се осигурява проба с маса  $5000 \pm 5$  g.



Упражнения по „Строителни материали“  
Тема №1 Естествени скални материали



- 1 – вътрешна дължина  $508 \pm 5$  mm;
- 2 – вътрешен диаметър  $711 \pm 5$  mm;
- 3 – праг;
- 4 – отвор с капак;
- 5 – посока на въртене.

**Топков товар** – 11 стоманени сферични топци с диаметър между 45 и 49 mm. Масата на всяка топка е в диапазона 400 – 445 g, общата маса на топките е в рамките 4690 – 4860 g.



Упражнения по „Строителни материали“  
Тема №1 Естествени скални материали

Изпитване. Пробата за изпитване и топовия товар поставя внимателно в барабана. Той се завърта с честота 31 – 33 min<sup>-1</sup>, като се правят 500 оборота. След това барабана се изпразва, материала се пресява през сито 1.6 mm. Единичният остатък от пробата се суши при (110 ± 5 °C) до постоянна маса – *m* закръглена до 1 g.

За всяка проба се изчислява коефициента “Лос Анжелос” – LA по формулата.

$$LA = \frac{5000 - m}{50}$$

*m* – единичен остатък върху сито 1.6 mm в g

**Когато скалните материали се използват като добавъчен материал за бетон, коефициентът Los Angeles не трябва да превишава 40 (категория ≤ LA<sub>40</sub>). Допуска се използването на добавъчни материали от категория LA<sub>50</sub> за бетони с клас по якост на натиск, по-нисък от C20/25, и клас по въздействие X0.**



**Благодаря  
За  
вниманието!**

