

# ZKUŠEBNA KAMENE A KAMENIVA, s.r.o. STONE AND AGGREGATES TEST CENTRE, LTD.

Zkušební laboratoř č. 1046 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005  
Testing laboratory No. 1046 accredited by Czech Accreditation Institute in accordance with EN ISO/IEC 17025:2005

Husova 675,

508 01 Hořice, Czech Republic

telefon 493 623 478

e-mail: azl@zkk.cz



Číslo zakázky  
a protokolu : 2957/15  
Počet výtisků : 2  
Výtisk číslo : 1

## PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH KAMENIVA ZKOUŠKA TYPU (TT)

Klient : SK - EKO Pardubice s.r.o.  
Semlín 134  
533 53 Pardubice

Provozovna : PARDUBICE, RYBITVÍ

Materiál : Betonový recyklát <sup>1)</sup>


Druh kameniva : Recyklované drcené kamenivo

Vykonavatel : Zkušebna kamene a kameniva, s.r.o.  
Husova 675  
508 01 Hořice

Řešitelské pracoviště : Zkušební laboratoř č. 1046 akreditovaná ČIA  
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005,  
zkušební laboratoř pro AVCP systém 3 podle CPR  
ZL Hořice a ZL pobočka Bílá Lhota

Datum provedení zkoušek : 26.10.2015 - 2.12.2015

Datum vystavení protokolu : 2.12.2015

Za správnost protokolu odpovídá : Jaroslava Soukupová   
zástupce vedoucího zkušební laboratoře

Protokol obsahuje 6 stran (včetně titulní).

Protokol byl vystaven ve dvou vyhotoveních. Výtisk číslo 1 obdržel klient, výtisk číslo 2 si ponechal vykonavatel.

<sup>1)</sup> Dle deklarace klienta



## 1. PŘEDMĚT ZKOUŠEK

Vzorky byly odebrány a zaevidovány takto :

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Zakázka číslo       | 2957/15           |
| Místo odběru        | Skládka           |
| Popis technologie   | Mobilní linka     |
| Datum odběru        | 21.10.2015        |
| Odběr provedl za ZL | Ing. M. Hörbe ml. |
| Zástupce klienta    | L.A. Vavrušová    |

| Vzorek kameniva |              |               |
|-----------------|--------------|---------------|
| Frakce v mm     | Číslo vzorku | Hmotnost v kg |
| 0/90            | 7719/15      | 150           |

## 2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky Z-IO 338/15 byly provedeny zkoušky vlastností výrobků pro použití podle:

ČSN EN 13242+A1 Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy  
pro inženýrské stavby a pozemní komunikace

U všech zkoušek byla splněna podmínka o počtu souběžných stanovení a dodrženy požadavky na zkušební prostředí. Použité přístroje a zařízení jsou metrologicky navázané ve shodě s metrologickým řádem ZL a odpovídají požadavkům ČSN EN 932-5.

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou založeny na standardní nejistotě měření násobené koeficientem rozšíření  $k = 2$ , což pro normální rozdělení poskytuje hladinu spolehlivosti 95 %.

## 3. POUŽITÉ POSTUPY A ZKUŠEBNÍ METODY

### Odběr vzorků kameniva

podle ČSN EN 932-1.

### Zmenšování laboratorních vzorků

podle ČSN EN 932-2.

### Stanovení zrnitosti - Sítový rozbor

podle ČSN EN 933-1.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení jemných částic 0,2 % hm. a pro stanovení sítového rozboru 0,8 % hm.

### Stanovení tvaru zrn - Tvarový index

podle ČSN EN 933-4.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody pro hrubé kamenivo je 2,0 % hm. a 2,5 % hm. pro směsi.

### Stanovení odolnosti proti drcení zkušební metodou Los Angeles<sup>1)</sup>

podle ČSN EN 1097-2, kap. 5.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,9.



#### **Zkouška ekvivalentu písku**

podle ČSN EN 933-8.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 1,2.

#### **Stanovení sypné hmotnosti a mezerovitosti volně sypaného kameniva <sup>2)</sup>**

podle ČSN EN 1097-3.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení sypné hmotnosti 0,010 Mg/m<sup>3</sup>, pro stanovení mezerovitosti volně sypané 2,9 %, setřesené hmotnosti 0,012 Mg/m<sup>3</sup> a pro stanovení setřesené mezerovitosti 2,5 %.

#### **Stanovení objemové hmotnosti zrn a nasákavosti**

podle ČSN EN 1097-6.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení objemové hmotnosti pyknometricky 0,020 Mg/m<sup>3</sup>, pro stanovení objemové hmotnosti hydrostaticky 0,033 Mg/m<sup>3</sup> a pro stanovení nasákavosti 0,1 % hm.

#### **Stanovení vodou rozpustných síranů**

podle ČSN EN 1744-1+A1, kap. 10.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,004 % hm.

#### **Stanovení obsahu celkové síry**

podle ČSN EN 1744-1+A1, kap. 11.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,032 % hm.

#### **Stanovení síranů rozpustných v kyselině**

podle ČSN EN 1744-1+A1, kap. 12.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,010 % hm.

#### **Stanovení odolnosti proti zmrazování a rozmrazování <sup>1)</sup>**

podle ČSN EN 1367-1.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,1 % hm.

#### **Stanovení složek pro klasifikaci hrubého recyklovaného kameniva**

podle ČSN EN 933-11.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,6 % hm.

Vysvětlivky:

<sup>1)</sup> Zkouška byla provedena na frakci 10/14.

<sup>2)</sup> Ke stanovení sypné hmotnosti setřeseného kameniva bylo použito vibračního stolu s elektromotorem o otáčkách 2880 (± 2,5 %) otáček/min a amplitudou 1 mm. Doba vibrování je 180 ± 5 s.



#### 4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

### PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK KAMENIVA ZKOUŠKA TYPU (TT) SMĚS DRCENÉHO KAMENIVA

Frakce (d/D) 0 / 90

Zakázka čís. : 2957/15

Místo odběru : Skládka

Vzorek číslo : 7719/15

Provozovna : PARDUBICE, RYBITVÍ

Datum odběru : 21.10.2015

Materiál : Betonový recyklát

Odběr provedl za ZL : Ing. M. Hörbe ml.

Zástupce klienta : L.A. Vavrušová

| Zrnitost kameniva                  | Zkušební metoda | Jednotky     | Hodnota propadu | Poznámka |
|------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|----------|
| <b>Propad síťovými otvory (mm)</b> |                 |              |                 |          |
| 2D                                 | 180             | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 100,0    |
| 1,4D                               | 125             | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 100,0    |
| D                                  | 90              | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 98,6     |
| D/2                                | 45              | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 68,6     |
|                                    | 22,4            | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 55,9     |
|                                    | 16              | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 38,7     |
|                                    | 11,2            | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 33,8     |
|                                    | 8,0             | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 30,5     |
|                                    | 5,6             | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 27,5     |
|                                    | 2               | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 21,9     |
|                                    | 1               | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 18,0     |
|                                    | 0,5             | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 11,6     |
|                                    | 0,250           | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 7,1      |
|                                    | 0,125           | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 4,5      |
|                                    | 0,063           | ČSN EN 933-1 | % hm.           | 3,5      |

| Vlastnost   | Zkušební metoda           | Jednotky            | Hodnota | Poznámka |
|---|---------------------------|---------------------|---------|----------|
| Obsah jemných částic <i>f</i>   | ČSN EN 933-1              | % hm.               | 3,5     |          |
| Jakost jemných částic   |                           |                     |         |          |
| Zkouška ekvivalentu písku <i>SE<sub>4</sub></i>   | ČSN EN 933-8, příloha A   | -                   | 26      |          |
| Vážený aritmetický průměr tvarového indexu <i>S<sub>I</sub></i>                           | ČSN EN 933-4              | % hm.               | 11,9    |          |
| Odolnost proti drcení - součinitel <i>LA</i> <sup>1)</sup>                                | ČSN EN 1097-2, kap. 5     | -                   | 35,7    |          |
| Nasákavost <i>WA<sub>24</sub></i>   | ČSN EN 1097-6             | % hm.               | 6,3     |          |
| Odolnost proti zmrazování a rozmrazování <i>F</i> <sup>1)</sup><br>- úbytek po 10 cyklech | ČSN EN 1367-1             | % hm.               | 28,5    |          |
| Obsah síranů rozpustných v kyselině <i>AS</i>   | ČSN EN 1744-1+A1, kap. 12 | % hm.               | 0,216   |          |
| Obsah celkové síry <i>S</i>   | ČSN EN 1744-1+A1, kap. 11 | % hm.               | 0,242   |          |
| Obsah vodou rozpustných síranů <i>SS</i>  | ČSN EN 1744-1+A1, kap. 10 | % hm.               | 0,006   |          |
| <b>Složky recyklovaného kameniva</b>  |                           |                     |         |          |
| - složka FL (objem plovoucích částic)   | ČSN EN 933-11             | cm <sup>3</sup> /kg | 0,0     |          |
| - složka X (nečistoty a jiné částice - kovy, pryž, plasty)                                | ČSN EN 933-11             | % hm.               | 0,0     |          |
| - složka Rc (beton, betonové výrobky, malta)  | ČSN EN 933-11             | % hm.               | 92,7    |          |
| - složka Ru (nestmel. a hydraul. stmel. kam., přírod. kám.)                               | ČSN EN 933-11             | % hm.               | 6,8     |          |
| - složka Rb (pálené, pórobeton. vápenopískové zdicí prvky)                                | ČSN EN 933-11             | % hm.               | 0,5     |          |
| - složka Ra (asfaltové materiály)   | ČSN EN 933-11             | % hm.               | 0,0     |          |
| - složka Rg (sklo)  | ČSN EN 933-11             | % hm.               | 0,0     |          |
| <b>Hmotnost kameniva</b>  |                           |                     |         |          |
| Objemová hmotnost $\rho_p$  | ČSN EN 1097-6             | Mg/m <sup>3</sup>   | 2,595   |          |
| Sypná hmotnost volně sypaného kameniva  | ČSN EN 1097-3             | Mg/m <sup>3</sup>   | 1,366   |          |
| Sypná hmotnost setřeseného kameniva   | ČSN EN 1097-3             | Mg/m <sup>3</sup>   | 1,525   |          |
| Mezerovitost volně sypaná   | ČSN EN 1097-3             | % hm.               | 47,3    |          |
| Mezerovitost setřesená  | ČSN EN 1097-3             | % hm.               | 41,3    |          |

<sup>1)</sup> Zkouška byla provedena na frakci 10/14.



## ZRNITOSTNÍ ROZBOR KAMENIVA ZKOUŠKA TYPU (TT) SMĚS DRCENÉHO KAMENIVA frakce 0/90

podle ČSN EN 933-1

Zakázka č. : 2957/15

Vzorek číslo : 7719/15

Provozovna : PARDUBICE, RYBITVÍ

Vypracoval : L. Bubelínová

Hornina : Betonový recyklát

Datum : 2.12.2015

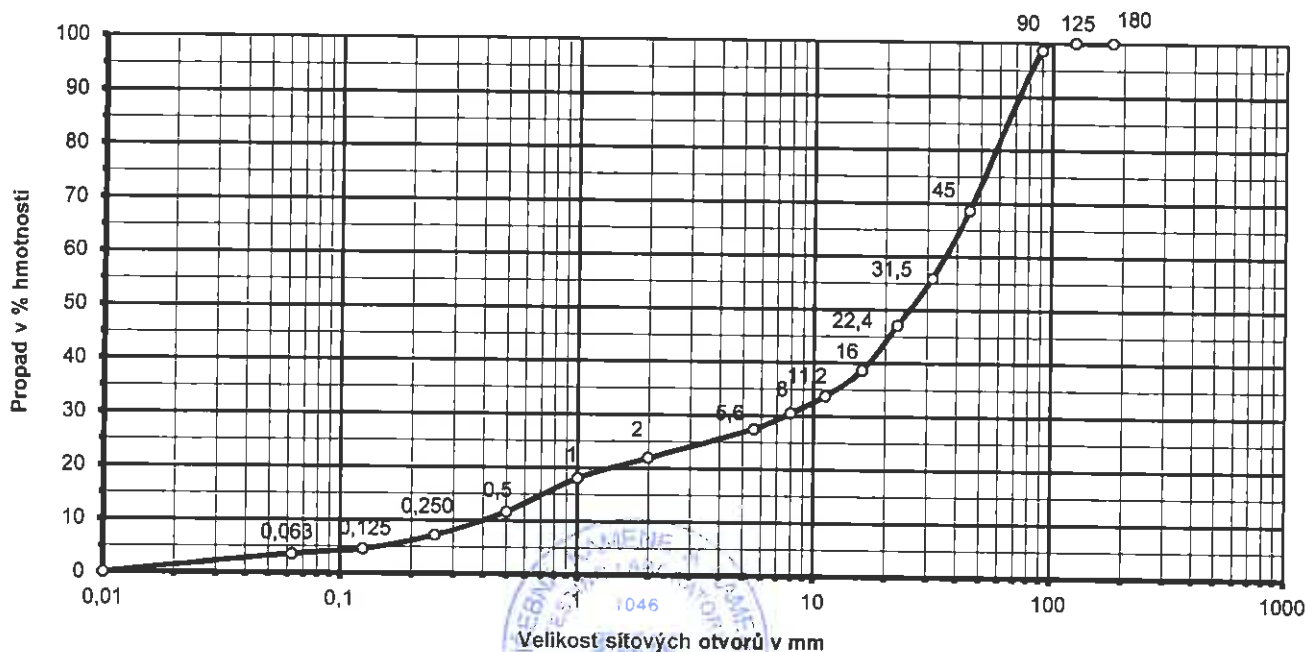
Kontrola : J. Soukupová

Datum : 2.12.2015

Použitá metoda: Praní a prosévání

| Frakce<br>mm                                | Podíl zrnitosti |              |                 |              |              | Propad sítím         |       |         |
|---|-----------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|----------------------|-------|---------|
|   | 1. stanovení    |              | 2. stanovení    |              | Průměr       | Velikost sít. otvorů |       | Hodnota |
|   | g               | % hm.        | g               | % hm.        | % hm.        | -                    | mm    | % hm.   |
| 125 / 180                                   | 0,0             | 0,0          | 0,0             | 0,0          | 0,0          | 2D                   | 180   | 100,0   |
| 90 / 125                                    | 524,6           | 1,2          | 741,5           | 1,7          | 1,4          | 1,4D                 | 125   | 100,0   |
| 45 / 90                                     | 13 128,0        | 30,4         | 12 523,6        | 29,5         | 30,0         | D                    | 90    | 98,6    |
| 31,5 / 45                                   | 5 579,8         | 12,9         | 5 262,3         | 12,4         | 12,7         | D/2                  | 45    | 68,6    |
| 22,4 / 31,5                                 | 3 658,9         | 8,5          | 3 954,7         | 9,3          | 8,9          |                      | 31,5  | 55,9    |
| 16 / 22,4                                   | 3 480,8         | 8,1          | 3 512,3         | 8,3          | 8,3          |                      | 22,4  | 47,0    |
| 11,2 / 16                                   | 1 931,2         | 4,5          | 2 251,4         | 5,3          | 4,9          |                      | 16    | 38,7    |
| 8 / 11,2                                    | 1 449,1         | 3,4          | 1 395,6         | 3,3          | 3,3          |                      | 11,2  | 33,8    |
| 5,6 / 8                                     | 1 245,4         | 2,9          | 1 305,4         | 3,1          | 3,0          |                      | 8     | 30,5    |
| 2 / 5,6                                     | 2 564,0         | 6,0          | 2 251,4         | 5,3          | 5,6          |                      | 5,6   | 27,5    |
| 1 / 2                                       | 1 574,4         | 3,6          | 1 784,5         | 4,2          | 3,9          |                      | 2     | 21,9    |
| 0,5 / 1                                     | 2 871,2         | 6,6          | 2 623,6         | 6,2          | 6,4          |                      | 1     | 18,0    |
| 0,250 / 0,5                                 | 2 064,9         | 4,7          | 1 841,7         | 4,3          | 4,5          |                      | 0,5   | 11,6    |
| 0,125 / 0,250                               | 1 215,7         | 2,8          | 1 102,5         | 2,5          | 2,6          |                      | 0,250 | 7,1     |
| 0,063 / 0,125                               | 449,8           | 1,0          | 426,6           | 1,0          | 1,0          |                      | 0,125 | 4,5     |
| 0 / 0,063 (P)                               | 54,4            |              | 33,7            |              |              |                      | 0,063 | 3,5     |
| 0 / 0,063 (M <sub>1</sub> -M <sub>2</sub> ) | 1 464,9         | 3,4          | 1 545,6         | 3,6          | 3,5          |                      | 0     | 0,0     |
| <b>Celkem</b>                               | <b>43 257,1</b> | <b>100,0</b> | <b>42 556,4</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> |                      |       |         |

Křivka zrnitosti propadu frakce 0/90



## 5. ZÁVĚR

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Bez písemného souhlasu ZL nesmí být tento protokol reprodukován jinak než celý.

Stížnost nebo námitku k protokolu lze vznést písemně k vedoucímu ZL do 15 dnů od doručení.

## 6. PŘÍLOHY PROTOKOLU O ZKOUŠKÁCH

Bez příloh

- KONEC PROTOKOLU -

