

# 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 : 221/15  
Počet výtisků : 2  
Výtisk číslo : 1

## PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH KAMENE ZKOUŠKA TYPU (TT)

Klient : **Ukrainian Stone Company LTD**  
25, Sagaydachnogo St., office 21  
04070 Kyjev  
Ukrajina

Materiál : **Přírodní kámen**

Název kamene (tradiční název) : **ROSO TOLEDO (EMELIANOV)**

Petrografické zařazení : **Granit**

Typická barva : **Červenošedá s černými skvrnami**


Místo původu : **Kamenolom Emelianovskoye, Horshchyk,  
Zhitomir region, Ukrajina**

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**

Datum provedení zkoušek : **23.3.2015 - 28.4.2015**

Datum vystavení protokolu : **28.4.2015**

Za správnost protokolu odpovídá : **Jaroslava Soukupová**   
zástupce vedoucího zkušební laboratoře

Protokol obsahuje 7 stran (včetně titulní) a 1 přílohu.

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



## 1. PŘEDMĚT ZKOUŠEK

Vzorek byl převzat a zaevidován takto :

Zakázka číslo: 221/15  
Vzorek číslo: 379/15  
Datum převzetí: 9.3.2015  
Vzorek převzal za ZL: J. Soukupová  
Zástupce klienta: V. Gutnyk  
Druh: Bločky, desky  
Povrchová úprava: Řezaná, leštěná  
Vzorek obsahuje: 4 ks 400/200/200 mm  
3 ks 400/400/50 mm  
Plochy anisotropie: Nežjištěny

## 2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky Z-IO 100/15 byla provedena zkouška typu přírodního kamene pro použití podle:

ČSN EN 1341	Desky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu - Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 1342	Dlažební kostky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu - Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 1343	Obrubníky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu - Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 1469	Výrobky z přírodního kamene - Obkladové desky - Požadavky
ČSN EN 12057	Výrobky z přírodního kamene - Tenké desky - Požadavky
ČSN EN 12058	Výrobky z přírodního kamene - Podlahové a schodišřové desky - Požadavky
ČSN EN 771-6 ed. 2	Specifikace zdicích prvků - Část 6: Zdicí prvky z přírodního kamene

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.

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

### Stanovení měrné a objemové hmotnosti a celkové a otevřené pórovitosti

podle ČSN EN 1936.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení měrné hmotnosti  $40 \text{ kg/m}^3$ , pro stanovení objemové hmotnosti  $149 \text{ kg/m}^3$  a pro stanovení otevřené pórovitosti 0,14 % obj.

### Stanovení nasákavosti vodou za atmosférického tlaku

podle ČSN EN 13755.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,01 % hm.

### Stanovení nasákavosti vlivem kapilarity a počáteční rychlosti nasákavosti

podle ČSN EN 772-11.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je  $0,1 \text{ g/m}^2 \text{ s}^{0,5}$ .

### Stanovení pevnosti za ohybu při soustředném zatížení

podle ČSN EN 12372.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,2 MPa.



**Stanovení pevnosti v tlaku**

podle ČSN EN 1926.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 2 MPa.

**Stanovení mrazuvzdornosti**

podle ČSN EN 12371.

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

**Stanovení odolnosti proti obrusu**

podle ČSN EN 14157.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení obrusnosti podle metody B (Böhm) 781 mm<sup>3</sup>.

**Stanovení odolnosti proti kluzu pomocí zkušebního kyvadla**

podle ČSN EN 14231.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 3.

**Stanovení tržného zatížení v otvoru pro kolík**

podle ČSN EN 13364.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 70 N.

**Stanovení odolnosti proti zmrazování a rozmrazování za přítomnosti soli (NaCl)**

podle ČSN EN 1367-6.

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

**Petrografický rozbor**

podle ČSN EN 12407.



#### 4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Tabulka č. 1: Objemová hmotnost a otevřená pórovitost

Rozměry zkušebních těles: 50/50/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Objemová hmotnost	ČSN EN 1936	kg/m <sup>3</sup>	2 612	2 614	2 612	2 618	2 612	2 614	2 614
Otevřená pórovitost	ČSN EN 1936	% obj	0,50						

Tabulka č. 2: Nasákavost vodou

Rozměry zkušebních těles: 50/50/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Nasákavost za atmosférického tlaku	ČSN EN 13755	% hm	0,19	0,19	0,18	0,21	0,17	0,20	0,19
Horní očekávaná hodnota $E_H$			0,22						
Maximální hodnota			0,21						

Tabulka č. 3: Nasákavost vlivem kapilarity

Rozměry zkušebních těles: 50/50/50 mm (doba ponoření vzorku 1440 min.)

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Nasákavost vlivem kapilarity	ČSN EN 772-11	g/m <sup>2</sup> s <sup>0,5</sup>	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8

Tabulka č. 4: Odolnost proti obrusu

Rozměry zkušebních těles: 70/70/22 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Odolnost proti obrusu	ČSN EN 14157, Metoda B	mm <sup>3</sup>	4 826	4 916	4 956	4 937	4 825	4 799	4 877
		mm	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Horní očekávaná hodnota $E_H$		mm <sup>3</sup>	5 022						
Odolnost proti obrusu	DIN 52 108	cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>	4,83	4,92	4,96	4,94	4,83	4,80	4,88
		Horní očekávaná hodnota $E_H$	5,02						
Maximální hodnota		cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>	4,96						

Tabulka č. 5: Odolnost proti kluzu (povrch řezaný)

Rozměry zkušebních těles: 400/400/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Vzorek suchý	ČSN EN 14231	-	68	67	68	67	68	67	68
Vzorek mokvý		-	63	62	63	63	62	62	63



Tabulka č. 6: Odolnost proti kluzu (povrch leštěný)

Rozměry zkušebních těles: 400/400/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Vzorek suchý	ČSN EN 14231	-	64	62	64	63	62	63	63
Vzorek mokvý		-	17	17	16	17	16	16	17

Tabulka č. 7: Pevnost za ohybu při soustředném zatížení (povrch řezaný)

Rozměry zkušebních těles: 300/50/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty										Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Pevnost za ohybu	ČSN EN 12372	MPa	8,0	8,8	8,8	8,9	9,0	9,1	8,4	8,8	8,0	8,0	8,6
Směrodatná odchylka $\pm s$			0,45										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			7,7										
Minimální hodnota			8,0										

Tabulka č. 8: Pevnost za ohybu při soustředném zatížení po 56 zmrazovacích/rozmraz. cyklech podle ČSN EN 12371, zkouška A (povrch řezaný)

Rozměry zkušebních těles: 300/50/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty										Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Pevnost za ohybu	ČSN EN 12372	MPa	8,1	7,5	7,9	6,5	7,9	8,2	6,7	7,9	7,7	8,0	7,6
Směrodatná odchylka $\pm s$			0,59										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			6,4										
Minimální hodnota			6,5										

Tabulka č. 9: Mrazuvzdornost po 56 zmrazovacích/rozmrazovacích cyklech při zkoušce pevnosti za ohybu (povrch řezaný)

Rozměry zkušebních těles: 300/50/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty										Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Snížení pevnosti za ohybu	ČSN EN 12371, Zkouška A	%	18,7										
Vizuální změny		stupeň porušení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Snížení hmotnosti tělesa		% hm	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
		g	1,1	0,8	1,1	1,1	1,0	1,0	0,8	1,1	1,0	1,1	1,0

Tabulka č. 10: Pevnost v tlaku (všechny strany řezané)

Rozměry zkušebních těles: 50/50/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty										Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Pevnost v tlaku	ČSN EN 1926	MPa	190	191	191	190	191	190	199	192	199	187	192
Směrodatná odchylka $\pm s$			3,98										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			184										
Minimální hodnota			187										



Tabulka č. 11: Pevnost v tlaku po 56 zmrazovacích/rozmrazovacích cyklech podle ČSN EN 12371, zkouška A (všechny strany řezané)

Rozměry zkušebních těles: 50/50/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty										Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Pevnost v tlaku	ČSN EN 1926	MPa	169	166	164	167	171	156	166	167	172	165	166
Směrodatná odchylka $\pm s$			4,51										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			157										
Minimální hodnota			156										

Tabulka č. 12: Mrazuvzdornost po 56 zmrazovacích/rozmrazovacích cyklech při zkoušce pevnosti v tlaku (všechny strany řezané)

Rozměry zkušebních těles: 50/50/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty										Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Snížení pevnosti v tlaku	ČSN EN 12371, Zkouška A	%	16,6										
Vizuální změny		stupeň porušení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Snížení hmotnosti tělesa		% hm	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
		g	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2

Tabulka č. 13: Pevnost v tlaku po 25 zmrazovacích a rozmrazovacích cyklech za přítomnosti soli (v 1 % roztoku NaCl) (všechny strany řezané)

Rozměry zkušebních těles: 50/50/50 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa/Hodnoty										Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Pevnost v tlaku	ČSN EN 1926	MPa	135	145	151	141	149	145	137	147	146	146	144
Směrodatná odchylka $\pm s$			5,11										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			134										
Minimální hodnota			135										
Snížení hmotnosti tělesa	ČSN EN 1367-6	% hm	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
		g	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Tabulka č. 14: Tržné zatížení v otvoru pro kolík - vysušené vzorky (identifikační metoda)

Rozměry zkušebních těles: 200/200/30 mm, průměr otvoru pro čep (10  $\pm$  0,5) mm, průměr čepu (6  $\pm$  0,1) mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty										Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Vzdálenost od okraje otvoru ke straně ve směru síly ( $d_1$ )	ČSN EN 13364	mm	9,9	9,9	9,6	9,7	9,9	9,8	9,6	9,7	9,6	9,9	9,8
Maximální vzdálenost od středu otvoru k okraji trhliny ( $b_A$ )		mm	44,1	45,9	29,7	36,9	40,7	47,6	41,2	35,6	39,8	43,6	40,5
Zatížení při porušení ( $F$ )		N	1 960	2 340	1 860	1 920	2 070	1 990	1 850	2 020	1 910	1 880	1 980
Směrodatná odchylka $\pm s$		N	145,14										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$		N	1706										



Tabulka č. 15: Tržné zatížení v otvoru pro kolík (identifikační metoda) po 12-ti zmrazovacích cyklech podle ČSN EN 12371

Rozměry zkušebních těles : 200/200/30 mm, průměr otvoru pro čep ( $10 \pm 0,5$ ) mm, průměr čepu ( $6 \pm 0,1$ ) mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty										Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Vzdálenost od okraje otvoru ke straně ve směru síly ( $d_1$ )	ČSN EN 13364	mm	9,7	9,7	9,8	9,8	9,6	9,7	9,7	9,8	9,8	9,7	9,7
Maximální vzdálenost od středu otvoru k okraji hrhliny ( $b_A$ )		mm	32,6	36,5	40,4	50,0	32,7	37,0	39,4	43,4	35,2	41,9	38,9
Zatížení při porušení ( $F$ )		N	1 770	1 850	2 020	1 910	1 700	1 980	1 910	1 970	1 630	1 740	1 848
Směrodatná odchylka $\pm s$		N	131,98										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$		N	1584										
Snížení pevností po cyklování		%	11,9										

## 5. ZÁVĚR

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

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

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

## 6. PŘÍLOHY PROTOKOLU O ZKOUŠKÁCH

Příloha č. 1

Petrografický rozbor

- KONEC PROTOKOLU -



# PETROGRAFICKÝ ROZBOR

podle ČSN EN 12407

## Magmatické horniny

Vzorek číslo	379/15	Obchodní název	ROSO TOLEDO (EMELIANOV)
Místo původu	Kamenolom Emelianovskoye, Horshchuk, Zhitomir region	Země původu	Ukrajina
Výbrus horniny	38x24 mm	Datum zhotovení výbrusu	30.3.2015
Nábrus horniny	-	Datum zhotovení nábrusu	-

## MAKROSKOPICKÝ POPIS

Barva	Červeno šedá s černými skvrnami
Stavba	Všesměrná
Velikost zrn	Hrubozrná
Trhliny, póry, dutiny	Ve vzorku nejsou zastíženy
Znaky zvětvávání a přeměn	Nejsou patrné
Další znaky	Dekoratивní vzhled

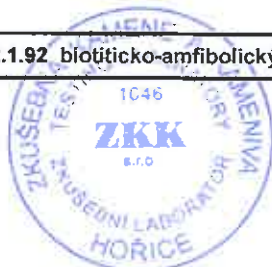
## MIKROSKOPICKÝ POPIS

Minerály/Zrna/ Hlavní složky	% objemu	Rozměry		Tvar	Omezení
		Střední hodnota [mm]	Rozsah [mm]		
Křemen	31	5	3-11	Nepravidelně izometrický	Xenomorfni
Plagioklas (albit-oligoklas)	12	3	1,5-4	Tlustě tabulkovitý	Hypautomorfni
K-živec (silně peritický)	46	10	5-20	Tabulkovitý	Xenomorfni až hypautomorfni
Biotit	4	2,5	2-3	Lupínkovitý	Hypautomorfni
Amfibol	6	Dtto	Dtto	Nepravidelné sloupečky	Dtto
Ruda (pyrit)	1	1	0,5-1,5	Izometricky zrnitý	Xenomorfni
Akcesorie (apatit)	<1	0,00X	-	Mikrolity	Automorfni až hypautom.

Stavba	Hypautomorfne graniticky zrnitá, hrubozrná až porfyrická
Základní hmota	Hypautomorfne graniticky zrnitá
Hranice zrn	Vesmés ostré, ale často nerovné
Rozmístění	Poněkud nerovnomérné
Orientace	Všesměrná
Znaky zvětvávání a přeměn	Výrazné zákaly živců, mafity však bez alterací
Pórovitost	Nebyly pozorovány
Diskontinuity	Nezjištěny
Poznámky	Procenta objemu složek určena odhadem

Zařazení dle ČSN EN 12670

GRANIT č. 2.1.92 biotiticko-amfibolický, hrubozrný







Mikrofoto v procházejícím světle



Mikrofoto v polarizovaném světle

