

# 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 : 278/15  
Počet výtisků : 2  
Výtisk číslo : 1

## PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH KAMENE ZKOUŠKA TYPU (TT)

Klient : LTD Unikom-prom  
street Lesnaya 20  
12114 Nowaya Borovaya  
Zhitomirskaya reg., Ukraine

Materiál : Přírodní kámen

Název kamene (tradiční název) : GG2 Grey Ukraine

Petrografické zařazení : Granit

Typická barva : Černobíle skvrnitá, v odstupu světle šedá


Místo původu : Maksimova gora, Pokostovka,  
Zhitomirskaya 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 : 30.3.2015 - 27.4.2015

Datum vystavení protokolu : 27.4.2015

Za správnost protokolu odpovídá : Jaroslava Soukupová   
zástupce vedoucího zkušební laboratoře

Protokol obsahuje 6 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: 278/15  
Vzorek číslo: 510/15  
Datum převzetí: 16.3.2015  
Vzorek převzal za ZL: J. Soukupová  
Druh: Desky  
Povrchová úprava: Řezaná, opalovaná  
Vzorek obsahuje: 3 ks 400/400/50 mm (povrch řezaný)  
1 ks 400/400/50 mm (povrch opalovaný)  
2 ks 400/400/30 mm (povrch řezaný)  
Plochy anisotropie: Nežjištěny

## 2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky Z-IO 101/15 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 schodišťové 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 navázány 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 zkušební kvadla**

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 stárnutí působením oxidu siřičitého při zvýšené vlhkosti**

podle ČSN EN 13919.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,01 % 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>	2 721	2 722	2 727	2 720	2 720	2 726	2 723
Otevřená pórovitost	ČSN EN 1936	% obj.	0,41						

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.	0,16	0,15	0,15	0,16	0,14	0,14	0,15
Horní očekávaná hodnota $E_H$			0,18						
Maximální hodnota			0,16						

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>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Tabulka č. 4: Odolnost proti obruš

Rozměry zkušebních těles: 70/70/30 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Odolnost proti obruš	ČSN EN 14157, Metoda B	mm <sup>3</sup>	6 056	5 976	6 068	6 121	6 014	6 085	6 054
		mm	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Horní očekávaná hodnota $E_H$		mm <sup>3</sup>	6 165						
Odolnost proti obruš	DIN 52 108	cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>	6,06	5,98	6,07	6,12	6,01	6,09	6,05
Horní očekávaná hodnota $E_H$		cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>	6,17						
Maximální hodnota		cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>	6,12						

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

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	-	87	87	86	87	87	88	87
Vzorek mokrý		-	70	69	69	70	69	69	69



**Tabulka č. 6: 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	14,6	15,1	14,7	14,7	15,0	14,9	15,0	15,1	15,2	14,9	14,9
Směrodatná odchylka ± s			0,21										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			14,5										
Minimální hodnota			14,6										

**Tabulka č. 7: Pevnost za ohybu při soustředném zatížení po 56 zmrazovacích/rozmráz. 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	14,9	14,3	14,6	14,2	14,3	14,5	14,3	14,6	14,9	14,9	14,5
Směrodatná odchylka ± s			0,29										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			14,0										
Minimální hodnota			14,2										

**Tabulka č. 8: Mrazuvzdornost po 56 zmrazovacích/rozmrázovacích 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	%	2,7										
Vizuální změny		stupeň porušení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Snížení hmotnosti tělesa		% hm.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		g	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5

**Tabulka č. 9: 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	199	195	207	204	199	208	209	214	209	201	205
Směrodatná odchylka ± s			5,96										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			192										
Minimální hodnota			195										

**Tabulka č. 10: Pevnost v tlaku po 56 zmrazovacích/rozmrázovacích 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	202	207	203	207	203	192	197	187	198	193	199
Směrodatná odchylka ± s			6,68										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			185										
Minimální hodnota			187										



Tabulka č. 11: 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	%	2,9											
Vizuální změny		stupeň porušení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Snížení hmotnosti tělesa		% hm.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0

Tabulka č. 12: Tržné zatížení v otvoru pro kolík - vysušené vzorky (identifikační metoda)

Rozměry zkušebních těles: 200/200/30 mm, průměr otvoru pro čep (10 ± 0,5) mm, průměr čepu (6 ± 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	9,5	9,6	9,6	9,8	9,8	9,7	9,9	9,8	9,8	9,8	9,8	9,7
Maximální vzdálenost od středu otvoru k okraji trhliny ( $b_A$ )		mm	38,4	34,5	35,5	40,0	34,2	37,1	45,6	41,8	37,2	39,4	38,4	
Zatížení při porušení ( $F$ )		N	2 430	2 210	2 770	2 420	2 750	2 420	2 540	2 310	2 480	2 290	2 462	
Směrodatná odchylka ± s		N	184,08											
Spodní očekávaná hodnota $E_L$		N	2104											

Tabulka č. 13: Odolnost proti stárnutí působením SO<sub>2</sub> při zvýšené vlhkosti

Rozměry zkušebních těles : 120/60/10 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			Roztok A			Roztok B			
			1.A	2.A	3.A	4.B	5.B	6.B	
Výsledek vizuální kontroly	ČSN EN 13919		Beze změn	Beze změn	Beze změn	Beze změn	Beze změn	Beze změn	
Změna hmotnosti		% hm.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 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

Příloha č. 1

Petrografický rozbor

- KONEC PROTOKOLU -



# PETROGRAFICKÝ ROZBOR

podle ČSN EN 12407

## Magmatické horniny

Vzorek číslo	510/15	Obchodní název	GG2 Grey Ukraine
Místo původu	Maksimova gora, Pokostovka, Zhitomirskaya region	Země původu	Ukrajina
Výbrus horniny	39x22 mm	Datum zhotovení výbrusu	30.3.2015
Nábrus horniny	-	Datum zhotovení nábrusu	-

## MAKROSKOPICKÝ POPIS

Barva	Černobíle skvrnitá, v odstupu světle šedá
Stavba	Všesměrná
Velikost zrn	Středně zrnitá
Trhliny, póry, dutiny	Ve vzorku nejsou zastíženy
Znaky zvětvování a přeměn	Makroskopicky nejsou vidět
Další znaky	Dekorační vzhled

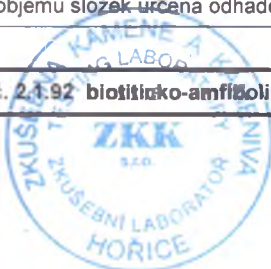
## MIKROSKOPICKÝ POPIS

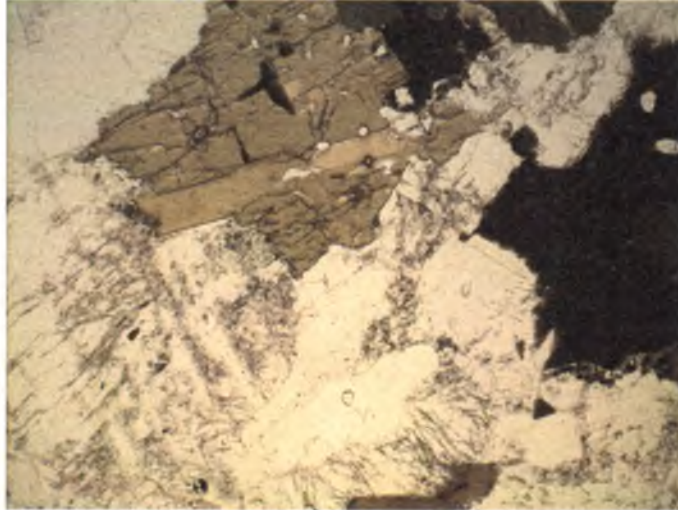
Minerály/Zrna/ Hlavní složky	% objemu	Rozměry		Tvar	Omezení
		Střední hodnota [mm]	Rozsah [mm]		
Křemen	21	1	0,5-2	Nepravidelně izometrický	Xenomorfni
Plagioklas (andezín)	31	2,2	1,5-3	Tlustě tabulkovitý	Hypautomorfni
K-živce (mikroklin)	25	3	2-4	Tabulkovitý	Xenomorfni až hypaut.
Biotit	8	2	1,5-3	Lupínkovitý	Hypautomorfni
Amfibol	13	Dtto	Dtto	Nepravidelně sloupečky	Dtto
Ruda (pyrit)	<1	0,5	0,2-0,7	Izometricky zrnitý	Xenomorfni
Akcesorie (apatit, titan, epidot)	2	0,005	0,002-0,01	Apatit mikrolity	Automorfni až xenomorfni

Stavba	Hypautomorfne graniticky zrnitá
Základní hmota	Není vyvinuta
Hranice zrn	Vesmés ostré, ale často nerovné, zejména pro křemen, pro živce rovné
Rozmístění	Poněkud nerovnomerné, v případě mafitů občas shlukové
Orientace	Všesměrná
Znaky zvětvování a přeměn	Velmi slabé
Pórovitost	Nebyla pozorována
Diskontinuity	Nezjištěny
Poznámky	Procenta objemu složek určena odhadem

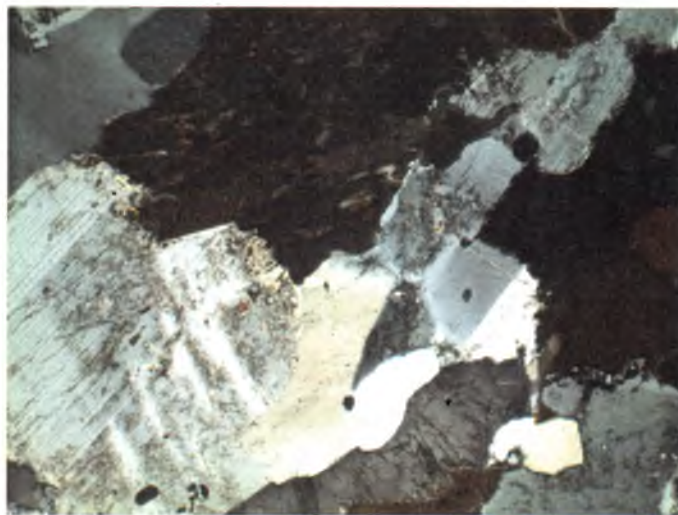
Zařazení dle ČSN EN 12670

GRANIT č. 2, 1-92 biotitiko-amfibolický, středně zrnitý





Mikrofoto v procházejícím světle



Mikrofoto v polarizovaném světle

