

# 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 2274,

508 01 Hořice, Czech Republic

telefon 493 623 478

e-mail: azl@zkk.cz



Číslo zakázky  
a protokolu : 206/19  
Počet výtisků : 2  
Výtisk číslo : 1

## PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH KAMENE ZKOUŠKA TYPU (TT)

Klient : WÜHNANOFF s.r.o.  
Úpická 164, Horní Předměstí  
541 01 Trutnov

Materiál : Přírodní kámen

Název kamene (tradiční název) : VYHNÁNOV

Petrografické zařazení : Pískovec

Typická barva : Bledě hnědá

Místo původu : Kamenolom Vyhnánov

Vykonavatel : Zkušebna kamene a kameniva, s.r.o.  
Husova 2274  
508 01 Hořice

Řešitelské pracoviště : Zkušební laboratoř č. 1046 akreditovaná ČIA  
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005  
ZL Hořice

Datum provedení zkoušek : 6.3.2019 - 10.4.2019

Protokol vystaven dne : 11.4.2018

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.



- Prohlášení:
- <sup>1)</sup> Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.
  - <sup>2)</sup> Bez písemného souhlasu ZL nesmí být tento protokol reprodukován jinak než celý.
  - <sup>3)</sup> Sříznost nebo námítku k protokolu lze vznést písemně k vedoucímu ZL do 15 dnů od doručení.

## 1. PŘEDMĚT ZKOUŠEK

Vzorek byl odebrán a zaevidován takto :

Zakázka číslo	206/19
Vzorek číslo	405/19
Datum převzetí	4.3.2019
Vzorek převzal za ZL	RNDr. K. Krutilová, Ph.D.
Zástupce klienta	J. Synek
Druh	Desky
Počet vzorků (ks), rozměry v mm	8 ks 400/400/50
Povrchová úprava	Řezaná
Plochy anisotropie	Nezjištěny

## 2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky Z-IO 92/19 byla provedena zkouška typu přírodního kamene pro použití podle:

ČSN EN 1341 ed. 2	Desky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu - Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 1342 ed. 2	Dlažební kostky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu - Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 1469 ed. 2	Výrobky z přírodního kamene - Obkladové desky - Požadavky
ČSN EN 771-6+A1	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 přibližně 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 v tlaku

podle ČSN EN 1926.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 2 MPa.

### Stanovení pevnosti za ohybu při soustředném zatížení

podle ČSN EN 12372.

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



**Stanovení protiskluznosti povrchů pro pěší - Metody hodnocení**

podle ČSN P CEN/TS 16165 (ČSN EN 14231).

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 3.

**Stanovení odolnosti proti obruš**

podle ČSN EN 14157.

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

**Zkouška odolnosti proti korozi**

podle DIN 52008, čl. 4.4.9.2.2.

**Stanovení odolnosti přírodního stavebního kamene proti vlivu povětrnosti**

podle ČSN 72 1159.

**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>	2 221	2 233	2 236	2 236	2 213	2 214	2 226
Otevřená pórovitost	ČSN EN 1936	% obj.	7,00						

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.	3,18	3,11	2,99	2,97	3,20	3,41	3,14
Horní očekávaná hodnota E <sub>H</sub>			3,50						
Maximální hodnota			3,41						

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>	9,41	10,37	10,99	10,78	9,88	9,78	10,20

Tabulka č. 4: Odolnost proti obruš

Rozměry zkušebních těles: 70/70/35 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty			Průměr
			1.	2.	3.	
Odolnost proti obruš	ČSN EN 14157, Metoda B DIN 52 108	cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>	13,6	13,2	13,4	13,4
		mm	2,8	2,7	2,8	2,8
Horní očekávaná hodnota E <sub>H</sub>		cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>	14,0			
Maximální hodnota	cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>	13,6				

Tabulka č. 5: Protiskluzností povrchů pro pěší - Zkouška třecím kyvadlem (povrch řezaný)

Rozměry zkušebních těles : 400/200/50 mm

Měření bylo provedeno kluzákem 57.

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Vzorek suchý (směr měření L)	ČSN P CEN/TS 16165, příl. C (ČSN EN 14231)	-	82,6	80,6	81,6	81,6	83,0	80,6	81,7
Vzorek suchý (směr měření P)			79,6	80,8	81,2	81,2	81,6	79,6	80,7
Protiskluznost za sucha PTV57									81
Vzorek mokrý (směr měření L)			73,2	72,6	72,6	72,2	72,6	72,6	72,6
Vzorek mokrý (směr měření P)			72,6	71,6	72,6	72,2	72,2	71,6	72,1
Protiskluznost za mokra PTV57									72



**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	9,5	9,5	9,7	10,3	9,8	10,1	9,4	10,3	10,1	10,4	9,9
Směrodatná odchylka ± s			0,36										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			9,2										
Minimální hodnota			9,4										

**Tabulka č. 7: 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	9,3	9,1	9,1	8,8	8,2	8,0	9,1	9,1	9,5	8,8	8,9
Směrodatná odchylka ± s			0,48										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			7,9										
Minimální hodnota			8,0										

**Tabulka č. 8: 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	%	10,1										
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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**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	111	112	119	114	118	112	107	111	111	110	113
Směrodatná odchylka ± s			3,70										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			105										
Minimální hodnota			107										

**Tabulka č. 10: Pevnost v tlaku (všechny strany řezané), vzorek nasáklý**

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	105	98	106	108	99	99	99	102	102	101	102
Směrodatná odchylka ± s			3,31										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			95										
Minimální hodnota			98										



**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	93	89	95	94	89	91	90	87	97	98	92
Směrodatná odchylka ± s			3,65										
Spodní očekávaná hodnota $E_L$			85										
Minimální hodnota			87										

**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	%	18,6										
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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tabulka č. 13: Odolnost proti korozi (povrch řezaný)**

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa/Hodnoty				
			1.	2.	3.	4.	5.
Posouzení vzorku po 28 dnech	DIN 52008, kap. 4.4.9.2.2	-	Žlutohnědé až červenohnědé zbarvení nezjistěno.				

**Tabulka č. 14: Odolnost kamene proti vlivu povětrnosti**

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa/Hodnoty					Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	
Posouzení vzorku po 28 dnech	ČSN 72 1159, písmeno D, čl. 12	-	Shodný	Shodný	Shodný	Shodný	Shodný	Odolný

**Tabulka č. 15: Odolnost proti vlivu působení vody a chemických rozmrazovacích látek**

Rozměry zkušebních těles : 160/40/40 mm

Vlastnost	Zkušební metoda	Jedn.	Zkušební tělesa / Hodnoty						Průměr
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Odpad na jednotku plochy	ČSN 73 1326, kap. III. A	g/m <sup>2</sup>	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0,0
Stupeň narušení povrchu		-	1 - nenarušený						

## 5. PŘÍLOHY PROTOKOLU O ZKOUŠKÁCH

Bez příloh

- KONEC PROTOKOLU -



# PETROGRAFICKÝ ROZBOR

podle ČSN EN 12407

## Sedimentární horniny

Vzorek číslo	405/19	Obchodní název	VYHNÁNOV
Místo původu	Kamenolom Vyhnánov	Země původu	ČR
Výbrus horniny	38 x 25 mm	Datum zhotovení výbrusu	18.3.2019
Nábrus horniny	-	Datum zhotovení nábrusu	-

## MAKROSKOPICKÝ POPIS

Barva	Bledě hnědá
Stavba	Jemně psamitická, hrubě vrstevnatá
Velikost zrn	Jemnozrná
Trhliny, póry, dutiny	Vzorek neumožňuje posouzení
Znaky zvětrávání a přeměn	Žádné, případně velmi slabé zbarvení limonitovým pigmentem
Další znaky	Dekorativnost, dobrá opracovatelnost

## MIKROSKOPICKÝ POPIS

Minerály/Zrna/ Prvky vnitřní stavby	% objemu	Rozměry		Tvar	Omezení
		Střední hodnota [mm]	Rozsah [mm]		
Křemen	87	0,2	0,1-0,3	Izometrická zrnka	Subangulární
Živec	3	dtto	dtto	Izometrická zrnka	Subangulární
Těžké minerály (ruda, zirkon, turmalín, apatit)	1	dtto	0,1-0,2	Izometrická zrnka	Subangulární
Tmel (kaolinit)	9	0,00X		Mezizrné výplně	Subangulární

Stavba	Jemně psamitická
Základní hmota	Tmelotvorná
Tmel	Převážně dotykový, mezizrný
Organogenní zbytky	Nezjištěny
Hranice zrn	Značně nerovné až ostrohranné, ne však střípkovité
Rozmístění	Slabě nerovnoměrné
Orientace	Slabě anizotropní
Znaky zvětrávání a přeměn	Nezjištěny
Diagenese	Pokročilá, značná pevnost kamene
Pórovitost	Slabá mikroporozita
Diskontinuity	Prakticky neznatelné
Poznámky	Procenta odhadem dle tabulek Švecova, geologie: svr. křída vnitrosudetská pánve, cenoman

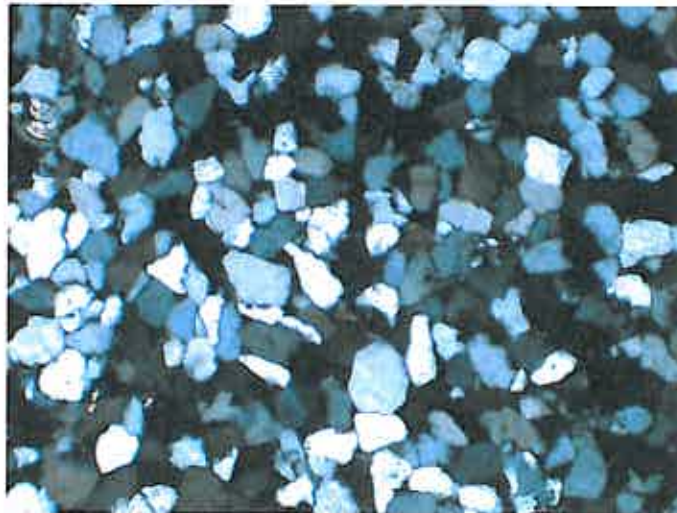
Zařazení dle ČSN EN 12670

Pískovec č. 2.1.286 jemnozrný, křemenný arenit dle Folka





Mikrofoto v procházejícím světle



Mikrofoto v polarizovaném světle

