



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin,
Hornicko-geologická fakulta
17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba
<http://www.hgf.vsb.cz/ZL>
Tel.: 59 732 5287
E-mail: jindrich.sancer@vsb.cz

Protokol o zkouškách č. 761

Zákazník: Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s.	Adresa: Revoluční 84, 400 01 Ústí nad Labem
Číslo vzorku: ZL 761	Datum přijetí vzorků: 18. 12. 2014
Popis vzorku: Prosetínská žula (lom Prosetín I) (vzorek č.85)	
Popis odběru vzorků: zákazníkem; vzorkování bylo provedeno mimo rámec akreditace	
Množství vzorku: 153 kg	Počet stran protokolu
Datum provedení zkoušek: : 9. 1 - 27. 2. 2015	celkem včetně strany titulní: 7
Protokol byl vystaven ve dvou vyhotoveních, jedno vyhotovení obdrží zákazník a jedno je archivováno v ZL	
Jednotlivé části tohoto protokolu nesmějí být reprodukovány bez písemného souhlasu ZL	
Výsledky zkoušení se vztahují pouze k dodaným vzorkům	

1. Požadavek zkoušek

Zkoušky byly provedeny na základě smlouvy o dílo ze dne 16. 3. 2011, registrované ve Zkušebních laboratořích pod č. HS 511 103.

2. Požadovaný rozsah a specifikace zkoušek:

- Stanovení pevnosti v tlaku kamene,
- Stanovení pevnosti v tahu za ohybu přírodního kamene,
- Stanovení mrazuvzdornosti kamene,
- Stanovení odolnosti proti obrusu.

3. Použité postupy a zkušební metody:

- PP 16 dle ČSN EN 1926;
- PP 17 dle ČSN EN 12372;
- PP 14 dle ČSN EN 12371;
- PP 15 dle ČSN EN 1341.

4. Výsledky zkoušek:

Výsledky ze stanovení pevnosti v tlaku kamene jsou uvedeny na str. 2-3; ze stanovení pevnosti v tahu za ohybu přírodního kamene jsou uvedeny na str. 4-5 ze stanovení mrazuvzdornosti kamene jsou uvedeny na str. 6 a výsledky stanovení odolnosti proti obrusu jsou uvedeny na str. 7 tohoto protokolu.

Schválil: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D.	Razítko	Datum: 5. 3. 2015
Vedoucí zkušebních laboratoří		Podpis:



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
veřejná vysoká škola
Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin,
Hornicko-geologická fakulta

Výsledky zkoušky:

Stanovení pevnosti v tlaku přírodního kamene–PP 16

dle ČSN EN 1926 Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku

Číslo vzorku: ZL 761

Datum provedení zkoušek: 27. 2. 2015

Zkušební zařízení: MTS 816 Rock Test System						Tuhost: 2,6 GN.m ⁻¹	
Označení zkušebních těles	Hmotnost po vysoušení (g)	Rozměry (mm)			Režim zkoušky	Maximální síla F (kN)	Pevnost v prostém tlaku R (MPa)
		a	b	h	Rychlost zatěžování (MPa.s ⁻¹)		
ZL761-1	335.14	49.4	50.8	49.6	1.00	565,854	225
ZL761-2	342.24	50.1	50.8	49.9	0.98	613,823	241
ZL761-3	353.64	50.2	51.3	51.1	0.97	451,771	175
ZL761-4	338.12	49.5	51.1	49.8	0.99	619,733	245
ZL761-5	341.62	50.0	50.9	50.0	0.98	604,549	238
ZL761-6	354.94	50.7	51.3	50.9	0.96	510,164	196
ZL761-7	340.53	49.6	51.2	49.8	0.98	525,746	207
ZL761-8	338.89	49.9	50.7	49.8	0.99	560,655	222
ZL761-9	349.38	49.5	50.9	50.7	0.99	531,715	211
ZL761-10	349.82	50.1	51.2	50.8	0.97	513,407	200
Průměr \bar{R}							216,1
Směrodatná odchylka s							22,3
Variační součinitel v							0,1

Poznámky: Pevnost v prostém tlaku po vysoušení bez vlivu zmrazovacích cyklů

Způsob porušení vzorků: X

Teplota při zkoušení: 20 - 22 °C

Nejistota zkoušení typu u_B : 0,6 MPa

Celková rozšířená nejistota zkoušení U_c : 45 MPa

Uvedená rozšířená nejistota zkoušení je součinem standardní kombinované nejistoty zkoušení a koeficientu pokrytí $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

Měřil: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D., zkušební technik		Zkontroloval: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D., vedoucí laboratoře mechanických vlastností hornin	
Datum: 27. 2. 2015	Podpis:	Datum: 27. 2. 2015	Podpis:



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
veřejná vysoká škola
Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin,
Hornicko-geologická fakulta

Výsledky zkoušky:

Stanovení pevnosti v tlaku přírodního kamene–PP 16

dle ČSN EN 1926 Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku

Číslo vzorku: ZL 761

Datum provedení zkoušek: 27. 2. 2015

Zkušební zařízení: MTS 816 Rock Test System						Tuhost: 2,6 GN.m ⁻¹	
Označení zkušebních těles	Hmotnost po vysoušení (g)	Rozměry (mm)			Režim zkoušky	Maximální síla F (kN)	Pevnost v prostém tlaku R (MPa)
		a	b	h	Rychlost zatěžování (MPa.s ⁻¹)		
ZL761-11	331.88	50.5	48.6	50.1	1.02	451,664	184
ZL761-12	347.19	50.6	49.7	51.6	0.99	440,592	175
ZL761-13	338.71	50.5	49.2	50.6	1.01	417,114	168
ZL761-14	343.29	50.1	50.0	50.8	1.00	467,423	187
ZL761-15	343.08	50.5	49.5	51.1	1.00	390,620	156
ZL761-16	339.09	50.0	51.0	49.1	0.98	595,246	233
ZL761-17	329.89	50.1	49.6	49.5	1.01	545,228	219
ZL761-18	326.56	50.1	49.5	48.6	1.01	533,293	215
ZL761-19	342.71	50.0	49.6	51.1	1.01	423,338	171
ZL761-20	342.73	50.1	49.5	51.3	1.01	436,220	176
Průměr \bar{R}							188,4
Směrodatná odchylka s							25,4
Variační součinitel v							0,13

Poznámky: Pevnost v prostém tlaku po 50 zmrazovacích cyklech a následném vysoušení do ustálené hmotnosti

Způsob porušení vzorků: X

Teplota při zkoušení: 20 - 22 °C

Nejistota zkoušení typu u_B : 0,6 MPa

Celková rozšířená nejistota zkoušení U_c : 50 MPa

Uvedená rozšířená nejistota zkoušení je součinem standardní kombinované nejistoty zkoušení a koeficientu pokrytí $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

Měřil: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D., zkušební technik	Zkontroloval: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D., vedoucí laboratoře mechanických vlastností hornin
Datum: 27. 2. 2015 Podpis:	Datum: 27. 2. 2015 Podpis:



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
veřejná vysoká škola
Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin,
Hornicko-geologická fakulta

Výsledky zkoušky:
Stanovení pevnosti v tahu za ohybu – PP 17
ČSN EN 12372

Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti za ohybu při soustředném zatížení

Číslo vzorku: ZL 761

Datum provedení zkoušek: 5. 3. 2015

Zkušební zařízení: MTS 816 Rock Test System						Tuhost: 2,6 GN.m ⁻¹		
Způsob klimatizace vzorků před zkouškou: vysušeno při teplotě 70 °C								
Konečná úprava povrchu: zabroušeno								
Směr zatěžování: v ploše vzorku se anizotropie nevyskytuje								
Označení zkušebních těles	Tloušťka zkušebních těles h (mm)	Šířka zkušebních těles b (mm)	Rychlost zatěžování (N.s ⁻¹)	Odchylka rozrušení od středu (%)	Vzdálenost mezi podpěrnými válečky l (mm)	Zatížení při porušení F (N)	Pevnost v tahu za ohybu R _{tf} (MPa)	Poznámky (anomálie)
ZL761-2/1	50.9	51.5	85	2	255	8753	25.0	
ZL761-2/2	50.4	50.0	85	0	252	7801	23.2	
ZL761-2/3	48.8	48.7	85	2	244	8489	26.8	
ZL761-2/4	51.1	51.1	85	0	256	8711	25.0	
ZL761-2/5	50.3	50.0	85	0	252	8713	26.0	
ZL761-2/6	50.3	50.5	85	1	252	9125	26.9	
ZL761-2/7	50.0	49.8	85	1	250	8727	26.3	
ZL761-2/8	50.3	49.9	85	1	252	8112	24.2	
ZL761-2/9	50.2	50.2	85	1	251	8534	25.4	
ZL761-2/10	49.9	50.5	85	2	250	8709	25.9	
Průměrná pevnost v tahu za ohybu \bar{R}_{tf} (MPa)							25,5	
Směrodatná odchylka s (MPa)							1,2	

Poznámky: Pevnost v tahu za ohybu po vysušení bez vlivu zmrazovacích cyklů

Teplota při zkoušení: 20 - 22 °C

Nejistota zkoušení typu $u_B = 0,1$ MPa

Celková rozšířená nejistota zkoušení $U(c) = 2,5$ MPa

Uvedená rozšířená nejistota zkoušení je součinem standardní kombinované nejistoty zkoušení a koeficientu pokrytí $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

Měřil: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D., zkušební technik		Zkontroloval: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D., vedoucí laboratoře mechanických vlastností hornin	
Datum: 5. 3. 2015	Podpis:	Datum: 5. 3. 2015	Podpis:



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
veřejná vysoká škola
Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin,
Hornicko-geologická fakulta

Výsledky zkoušky:

Stanovení pevnosti v tahu za ohybu – PP 17

ČSN EN 12372

Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti za ohybu při soustředném zatížení

Číslo vzorku: ZL 761

Datum provedení zkoušek: 5. 3. 2015

Zkušební zařízení: MTS 816 Rock Test System						Tuhost: 2,6 GN.m ⁻¹		
Způsob klimatizace vzorků před zkouškou: vysušeno při teplotě 70 °C								
Konečná úprava povrchu: zabroušeno								
Směr zatěžování: v ploše vzorku se anizotropie nevyskytuje								
Označení zkušebních těles	Tloušťka zkušebních těles h (mm)	Šířka zkušebních těles b (mm)	Rychlost zatěžování (N.s ⁻¹)	Odchylka rozrušení od středu (%)	Vzdálenost mezi podpěrnými válečky l (mm)	Zatížení při porušení F (N)	Pevnost v tahu za ohybu R _{tf} (MPa)	Poznámky (anomálie)
ZL761-2/11	49.2	49.8	85	2	246	7951	24.3	
ZL761-2/12	49.1	49.7	85	2	246	8295	25.5	
ZL761-2/13	49.7	49.7	85	2	249	7433	22.6	
ZL761-2/14	49.9	50.1	85	1	250	6545	19.6	
ZL761-2/15	50.5	50.3	85	1	253	7974	23.5	
ZL761-2/16	49.4	49.2	85	1	247	7189	22.2	
ZL761-2/17	48.6	50.2	85	2	243	8145	25.0	
ZL761-2/18	49.2	50.1	85	0	246	8428	25.6	
ZL761-2/19	49.7	49.8	85	1	249	7203	21.8	
ZL761-2/20	49.1	49.5	85	2	246	7863	24.3	
Průměrná pevnost v tahu za ohybu \bar{R}_{tf} (MPa)							23,5	
Směrodatná odchylka s (MPa)							1,9	

Poznámky: Pevnost v tahu za ohybu po 50-ti zmrazovacích cyklech a vysušení do ustálené hmotnosti.

Teplota při zkoušení: 20 - 22 °C

Nejistota zkoušení typu $u_B = 0,1$ MPa

Rozšířená nejistota zkoušení $U(c) = 3,8$ MPa

Uvedená rozšířená nejistota zkoušení je součinem standardní nejistoty zkoušení a koeficientu pokrytí $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

Měřil: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D., zkušební technik		Zkontroloval: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D., vedoucí laboratoře mechanických vlastností hornin	
Datum: 5. 3. 2015	Podpis:	Datum: 5. 3. 2015	Podpis:



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
veřejná vysoká škola
Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin,
Hornicko-geologická fakulta

Výsledky zkoušky:

**Vyhodnocení vlivu zmrazovacích/rozmrazovacích cyklů na pevnost kamene v tlaku - PP 14
dle ČSN EN 12371 Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení mrazuvzdornosti**

Číslo vzorku: ZL 761

Datum provedení zkoušek: 9. 1 - 5. 3. 2015


Technologická zkouška		Počet vykonaných cyklů: 50	
Procentuální ztráta pevnosti v tlaku ΔR		$\Delta R = \frac{\overline{R_0} - \overline{R_{50}}}{\overline{R_0}} \cdot 100 \text{ (%)}$	
R_0 - pevnost zkušební tělesa v tlaku bez zmrazovacích cyklů (MPa)		R_{50} - pevnost zkušební tělesa v tlaku po 50 zmrazovacích cyklech (MPa)	
$\overline{R_{tf0}}$	216,1	$\overline{R_{tf50}}$	188,4
Směrodatná odchylka s	22,3	Směrodatná odchylka s	25,4
Procentuální ztráta pevnosti v tlaku ΔR_{50}		12,8 %	

Technologická zkouška		Počet vykonaných cyklů: 50	
Procentuální ztráta pevnosti v tahu za ohybu ΔR		$\Delta R = \frac{\overline{R_{tf0}} - \overline{R_{tf50}}}{\overline{R_{tf0}}} \cdot 100 \text{ (%)}$	
R_{tf0} - pevnost zkušební tělesa v tahu za ohybu bez zmrazovacích cyklů (MPa)		R_{tf50} - pevnost zkušební tělesa v tahu za ohybu po 50 zmrazovacích cyklech (MPa)	
$\overline{R_{tf0}}$	25,5	$\overline{R_{tf50}}$	23,5
Směrodatná odchylka s	1,2	Směrodatná odchylka s	1,9
Procentuální ztráta pevnosti v tahu za ohybu ΔR_{50}		7,8 %	

Identifikační zkouška		Počet vykonaných cyklů: 100	
Vizuální kontrola		0 – zkušební tělesa neporušena	

Poznámky: podrobné výsledky zkoušek pevnosti jsou uvedeny na str. 2-5 tohoto protokolu.

Měřil: Ing. Jindřich Šancer, Ph.D., zkušební technik		Zkontroloval: Ing. Miroslav Jopek, vedoucí laboratoře fyzikálních a technologických vlastností hornin	
Datum: 5. 3. 2015	Podpis:	Datum: 5. 3. 2015	Podpis:

	<p>Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,</p> <p>Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin, Hornicko-geologická fakulta</p>
<p>Výsledky zkoušky odolnosti proti obrusu – PP 15 dle ČSN EN 1338 Betonové dlažební bloky – Požadavky a zkušební metody, příloha G Měření odolnosti proti obrusu. a ČSN EN 1341 Desky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu – Požadavky a zkušební metody.</p>	
Číslo vzorku: 761	Datum provedení zkoušek: 18. 2. 2015

Zkušební zařízení: Přístroj na měření obrusnosti dle ČSN EN 1338/1339

Výrobce: FORM + TEST Seidner + Co. GmbH

Použité měřidlo: Posuvné měřítko ZL65.

Popis vzorku: Použitý vzorek byla Prosetínská žula

Zkušební vzorek č.	Změřená průměrná hodnota (mm)	Oprava kalibračním součinitelem + 0,1 (mm)	Zaokrouhlená hodnota Výsledek zkoušky (mm)
761-5/1	16,4	16,5	16,5

Měřil: Ing. Miroslav Jopek, zkušební technik	Zkontroloval: Ing. Miroslav Jopek, vedoucí laboratoře fyzikálních a technologických vlastností hornin		
Datum: 18. 2. 2015	Podpis:	Datum: 18. 2. 2015	Podpis: