

ZKK
s.r.o.

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

Zkušební laboratoř č. 1046 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Testing Laboratory No. 1046 accredited by Czech Accreditation Institute in accordance with EN ISO/IEC 17025:2018
Husova 2274, 508 01 Hořice, Czech Republic, tel.: +420493623478, e-mail: azl@zkk.cz



Číslo zakázky
a protokolu : 1677/23
Počet výtisků : 2
Výtisk číslo : 1

PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zákazník : EUROVIA Kamenolomy, a.s.
Londýnská 637/79a
460 01 Liberec XI-Růžodol I

Provozovna : SVRČOVEC

Hornina : Metadroba

Druh kameniva : Přírodní drcené

Datum vydání protokolu : 4.1.2024

Schválil : Ing. Miroslav Hörbe ml.
vedoucí zkušební laboratoře

Protokol obsahuje 7 stran (včetně titulní).
Protokol byl vystaven ve dvou vyhotoveních.
Výtisk číslo 1 obdržel zákazník, výtisk číslo 2 si ponechal vykonavatel.



1. PŘEDMĚT ZKOUŠEK

Vzorek byl odebrán a zaevidován takto :

Zakázka číslo	1677/23	Místo odběru	IX. etáž - rozval
Číslo vzorku	4354/23	Hmotnost vzorku v kg	30
Datum odběru	7.6.2023	Způsob dobývání	Lomová těžba
Odběr provedl za ZL	Ing. M. Hörbe ml.	vedoucí zkušební laboratoře	
	Ing. P. Pauliš	odborný geologický dohled (Osvědčení o odborné způsobilosti poř. č. 1944/2005)	
Zástupce zákazníka	Ing. L. Hromada		
Datum provedení zkoušek	19.6.2023 - 2.1.2024		
Místo provedení zkoušek	ZL Hořice a ZL pobočka Bílá Lhota		

2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky IO 511/23 byly provedeny zkoušky horniny pro použití podle:

ČSN EN 12620+A1:2008
TP 137, MD ČR a ŘSD ČR

Kamenivo do betonu
Vyloučení alkalické reakce kameniva v betonu na stavbách pozemních komunikací. Technické podmínky.
Schváleno Ministerstvem dopravy čj. 73/2016-120-TN/10
ze dne 5. dubna 2016 s účinností od 10. dubna 2016.
Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplnující informace

ČSN EN 206+A2:2021
ČSN P 73 2404:2021

U všech zkoušek byla splněna podmínka o počtu souběžných stanovení a byly 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 přibližně 95 %.

3. POUŽITÉ POSTUPY A ZKUŠEBNÍ METODY

Odběr vzorků pro reaktivnost kameniva s alkáliemi

podle TP 137, kap. 6.3.

Zmenšování laboratorních vzorků

podle ČSN EN 932-2.

Stanovení jednoduchého petrografického popisu

podle ČSN EN 932-3.

Petrografický rozbor

podle ČSN 72 1153.

Stanovení alkalické rozpínivosti

podle TP 137, příl. 1.

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

Dilatometrická zkouška rozpínání cementové malty

podle ČSN 72 1179, kap. B; TP 137, příl. 2.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,013 % délky.

Stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou

podle ČSN 72 1179, kap. A.

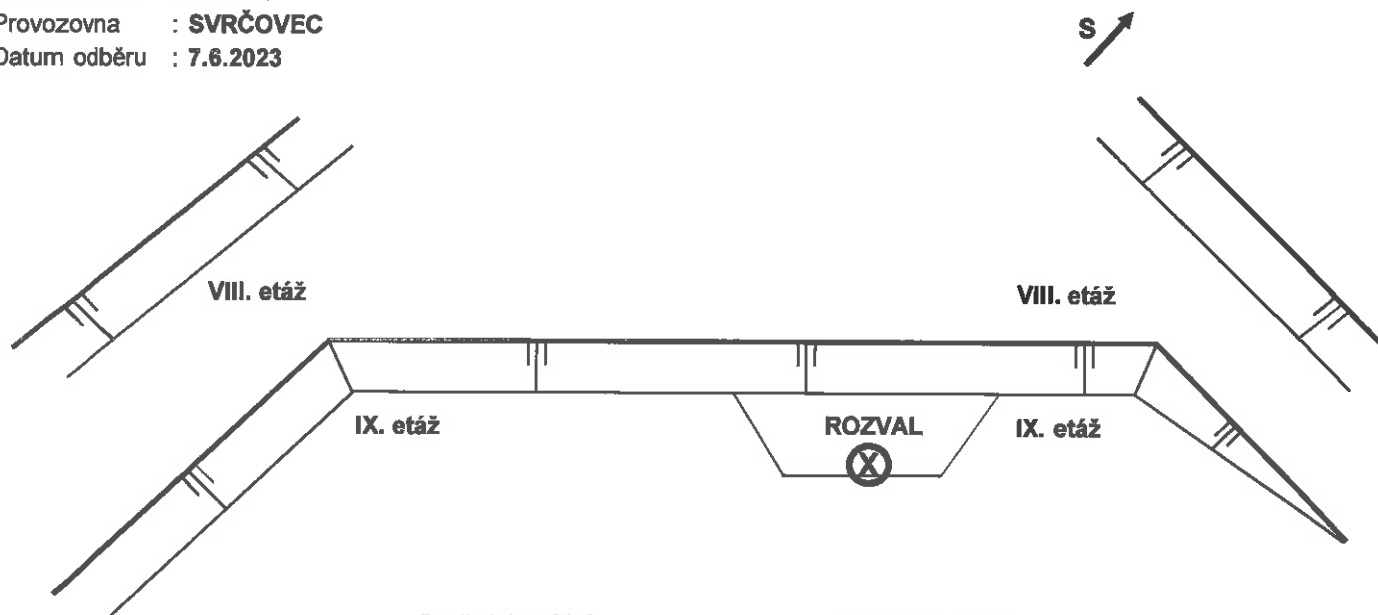
Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení úbytku zásaditosti 2,47 mmol/l a pro stanovení podílu rozpuštěného oxidu křemičitého při $\text{SiO}_2 > 50$ je 4,92 mmol/l.



SCHÉMATICKÁ SITUACE LOMU A FOTODOKUMENTACE

Místo odběru vzorku ke stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi.

Zakázka číslo : 1677/23
Provozovna : SVRČOVEC
Datum odběru : 7.6.2023



Souřadnice GPS
N = 49° 25' 24,86"
E = 13° 15' 25,21"
h = 368 m n. m.

Souřadnice JTSK
Y = 836 455 m
X = 1 103 995 m

(X) - Označení místa odběru



4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zakázka číslo	1677/23
Vzorek číslo	4354/23
Provozovna	SVRČOVEC
Hornina	Metadroba

Vlastnost	Zkušební metoda	Jednotky	Hodnota	Poznámka
Alkalická rozpínavost kameniva (Průměrné prodloužení trámce)	TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14)	% délky	0,314	Po 16 dnech
			-	Po 28 dnech
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B; TP 137, příl. 2	% délky	0,030	Po 3 měsících
			0,083	Po 6 měsících
			-	Po 12 měsících
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou	ČSN 72 1179, kap. A	mmol/l	56,60	
- úbytek zásaditosti (R/D)				
- podíl rozpuštěného SiO ₂ (S)		mmol/l	58,30	

Cement použitý k výrobě zkušebních těles

Druh cementu	Portlandský CEM I 42,5
Zdroj portlandského cementu	CEMEX Czech Republic, s.r.o. - cementárna Prachovice
Objemová změna cementu při zkoušce	-
Obsah oxidu draselného (K ₂ O)	0,75 % hm
Obsah oxidu sodného (Na ₂ O)	0,34 % hm.
Obsah alkálií v cementu (Na ₂ O-ekvivalent)	0,83 % hm.

Složení malty k výrobě zkušebních těles podle TP 137, příloha 1

Cement CEM I 42,5	440 g
Kamenivo	990 g
Objem záměsové vody malty vyjádřený vodním součinitelem podle TP 137, příl. 1	0,47

Složení malty k výrobě zkušebních těles podle TP 137, příloha 2

Cement CEM I 42,5	600 g
Kamenivo	1200 g
Objem záměsové vody malty vyjádřený vodním součinitelem podle ČSN 72 1179, kap. B	0,50

Důležité informace týkající se přípravy vzorku -

Zjištění odhalená v průběhu nebo po zkoušce zkušebních těles -



STANOVENÍ ALKALICKÉ ROZPÍNAVOSTI KAMENIVA DILATOMETRICKÁ ZKOUŠKA ROZPÍNÁNÍ CEMENTOVÉ MALTY

podle TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14)

Zakázka číslo : **1677/23**
Provozovna : **SVRČOVEC**
Hornina : **Metadroba**

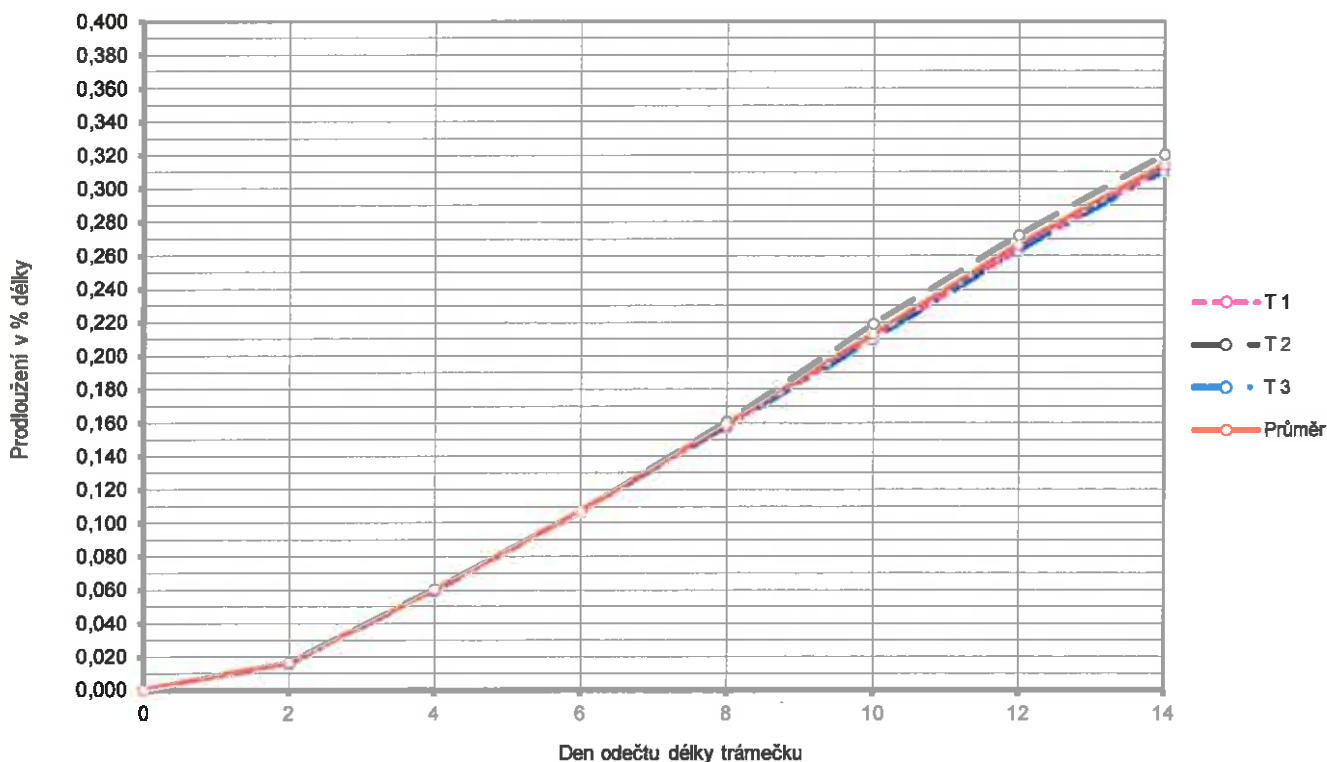
Vzorek číslo : **4354/23**
Vypracoval : **J. Soukup**
Číslo skříňky : **31**

Datum zahájení : **1.7.2023**
Datum ukončení : **17.7.2023**
Kontrola : **J. Soukupová**
Datum : **17.7.2023**

Vzorek				Trámeček									Průměrné prodloužení
Označení				T 1			T 2			T 3			
Počáteční délka (mm)				250			250			250			
Měření	Datum	Lab. tepl.	Vlhk. vzd.	Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		
<i>n</i>	-	-	-	<i>L</i> ₁	ΔL_1	ΔL_1 %	<i>L</i> ₂	ΔL_2	ΔL_2 %	<i>L</i> ₃	ΔL_3	ΔL_3 %	ΔL %
den	dne	°C	%	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	% délky
0	3.7	22	50	1130	0	0,000	319	0	0,000	133	0	0,000	0,000
2	5.7	22	50	1170	40	0,016	360	41	0,016	171	38	0,015	0,016
4	7.7	22	50	1280	150	0,060	470	151	0,060	281	148	0,059	0,060
6	9.7	22	50	1398	268	0,107	586	267	0,107	399	266	0,106	0,107
8	11.7	22	50	1525	395	0,158	721	402	0,161	526	393	0,157	0,159
10	13.7	22	50	1655	525	0,210	867	548	0,219	656	523	0,209	0,213
12	15.7	22	50	1788	658	0,263	999	680	0,272	789	656	0,262	0,266
14	17.7	22	50	1908	778	0,311	1120	801	0,320	909	776	0,310	0,314

Průměrné prodloužení trámečků v % délky **0,314**

Průběh alkalické rozpínivosti



STANOVENÍ REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI DILATOMETRICKÁ ZKOUŠKA ROZPÍNÁNÍ CEMENTOVÉ MALTY

podle ČSN 72 1179, kap. B; TP 137, příl. 2 (délka trámečku 160 mm)

Zakázka číslo : 1677/23
Provozovna : SVRČOVEC
Hornina : Metadroba

Vzorek číslo : 4354/23
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : E11

Datum zahájení : 1.7.2023
Datum ukončení : 2.1.2024
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 2.1.2024

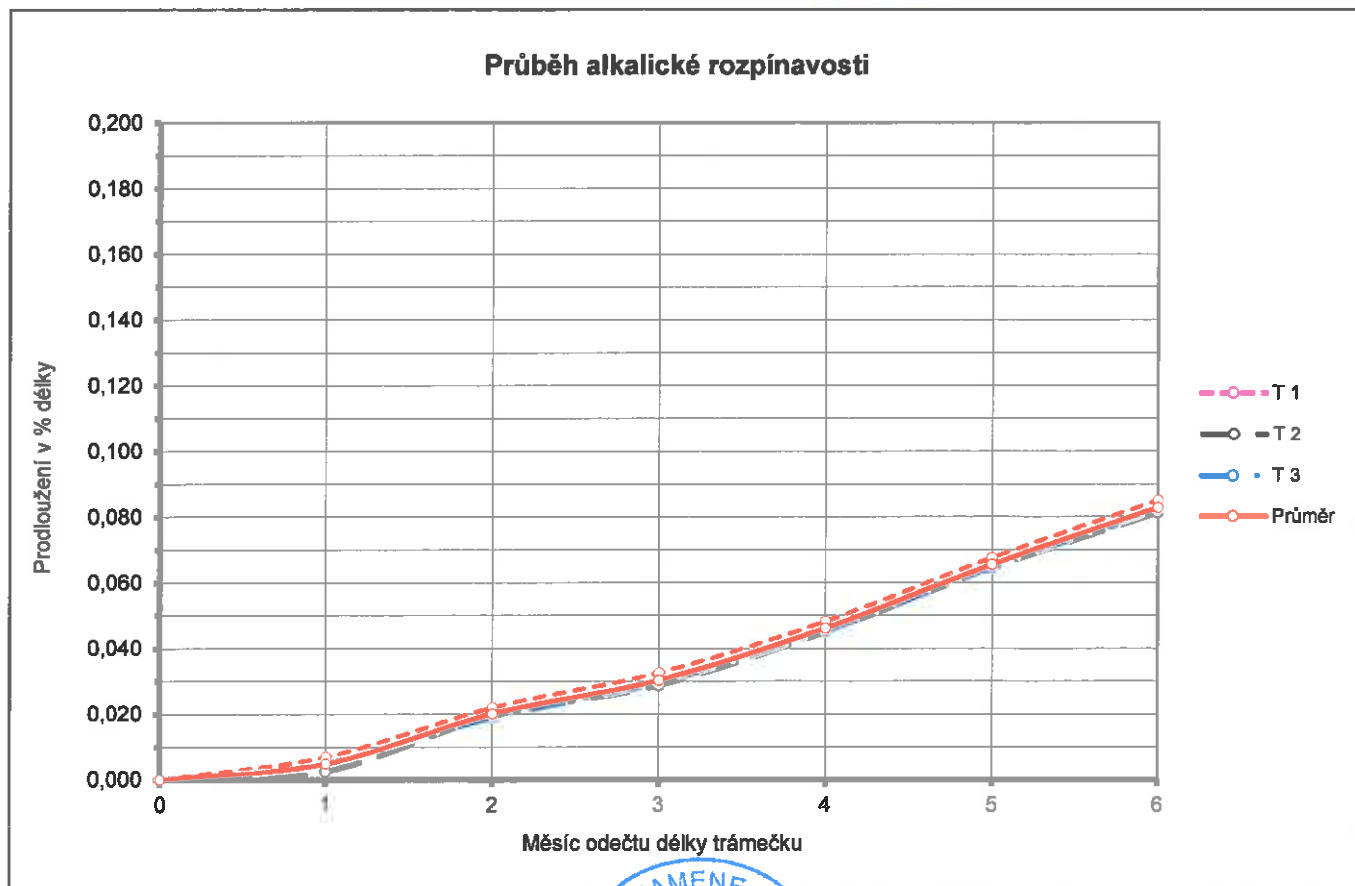
Vzorek				Trámeček									Průměrné prodloužení
Označení				T 1			T 2			T 3			
Počáteční délka (mm)				160			160			160			
Měření	Datum	Lab. tepl.	Vlhk. vzd.	Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		
n	-	-	-	L_{1n}	ΔL_{1n}	$\Delta L_{1n} \%$	L_{2n}	ΔL_{2n}	$\Delta L_{2n} \%$	L_{3n}	ΔL_{3n}	$\Delta L_{3n} \%$	$\Delta L \%$
měsíc	dne	°C	%	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	% délky
0	2.7	22	50	-146	0	0,000	-770	0	0,000	-474	0	0,000	0,000
1	2.8	22	50	-135	11	0,007	-766	4	0,003	-466	8	0,005	0,005
2	2.9	22	50	-111	35	0,022	-739	31	0,019	-444	30	0,019	0,020
3	2.10	22	50	-94	52	0,033	-724	46	0,029	-427	47	0,029	0,030
4	2.11	22	50	-69	77	0,048	-698	72	0,045	-402	72	0,045	0,046
5	2.12	22	50	-38	108	0,068	-667	103	0,064	-371	103	0,064	0,065
6	2.1	22	50	-10	136	0,085	-640	130	0,081	-343	131	0,082	0,083

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 3 měsících

0,030

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 6 měsících

0,083



PETROGRAFICKÝ POPIS SUROVINY PRO POSOUZENÍ REAKTIVNOSTI DRCENÉHO KAMENIVA S ALKÁLIEMI

podle ČSN EN 932-3 Zkoušení všeobecných vlastností kameniva - Část 3: Postup a názvosloví pro jednoduchý petrografický popis
podle ČSN 72 1153 Petrografický rozbor přírodního stavebního kamene (výstup s ohledem na TP 137)

Zakázka číslo	1677/23	Provozovna	SVRČOVEC	Vypracoval	Ing. P. Pauliš
Vzorek číslo	4354/23	Hornina	Metadroba	Datum	19.6.2023
Číslo místa odběru	-	Druh kameniva	Přírodní drcené	Kontroloval	RNDr. K. Krutílová, Ph.D.
		Způsob dobývání	Lomová těžba	Datum	19.6.2023

Surový vzorek		Výbrusy horniny		Nábrusy horniny	
Počet	2	Počet	1	Počet	-
Rozměry cm	4x6	Rozměry	37x24 mm	Rozměry	-

Makroskopický popis	
Barva	Tmavošedá
Textura	Paralelní
Zmitost hlavních složek	Jemnozrnná
Trhliny, póry, dutiny	Nejsou
Znaky zvětrávání a přeměn	Nevelká

Mikroskopický popis				
Mineralogické složení	Kvantit. zastoupení	Velikost	Tvar zrn	Poznámka
	% objemu	mm		
Křemen	47	0,03-0,3	izomorfní	středně undulozní
Plagioklas	17	dtto	dtto	zákaly
Biotit	20	0,1-0,5	lupínky	bez alterrace
Sericit	10	0,0X	šupinky	-
Ruda	6	0,0X	pigment	pyrit
Pyrotin	nezjištěn	-	-	-
Celkem	100	-	-	-
Úhel undulozního zhášení křemene ve stupních	Monokrystalického	5°-8°		
	Polykrystalického	chybí		
Struktura horniny	Lepidogranoblastická			
Textura horniny	Paralelní			
Ostatní složky	Chybí			
Orientace zrn	Anizotropní			
Znaky zvětrávání a přeměn	Sericitizace, zákaly živce			
Tvar hranic křemenných zrn	Nerovné			
Deformační vlivy	Vyšší			
Přítomnost potenciale reaktivních minerálů a hornin	Křemen			

Geologická příslušnost	Metamorfní jednotky v moldanubiku
-------------------------------	-----------------------------------

Petrografické zařazení podle ČSN EN 932-3	Metadroba	až krystalická břidlice
--	-----------	-------------------------

5. PŘÍLOHY PROTOKOLU O ZKOUŠKÁCH

Bez příloh

- KONEC PROTOKOLU -



ZKK s.r.o.	ZKUŠEBNA KAMENE A KAMENIVA, s.r.o.		
	Zkušební laboratoř č. 1046, Husova 2274, 508 01 Hořice, tel.:493 623 478, e-mail: azl@zkk.cz		

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI V BETONU

Příloha číslo	-	Provozovna	SVRČOVEC	Místo odběru	IX. etáž - rozval
Zakázka číslo	1677/23	Hornina	Metadroba	Datum odběru	7.6.2023
Vzorek číslo	4354/23	Druh kameniva	Přírodní drcené	Odběr provedl za ZL	Ing. M. Hörbe ml., Ing. P. Pauliš
		Způsob dobývání	Lomová těžba	Zástupce zákazníka	Ing. L. Hromada

Vyhodnocení podle TP 137, schváleno MD čj. 73/2016-120-TN/10 ze dne 5. dubna 2016 s účinností od 10. dubna 2016

Vlastnost	Zkušební metoda	Měření prodloužení	Jedn.	Technický požadavek (podle TP 137, Tabulka č. 2)			Výsledek zkoušky	Rizikovost
				Rizikovost kameniva				
				Nízká	Střední	Vysoká		
Alkalická rozpínavost kameniva (Průměrné prodloužení trámce)	TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14)	Po 16 dnech	% délky	≤ 0,100	>0,100-0,200	> 0,200	0,314	Extrémní
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B; TP 137, příl. 2	Po 6 měsících	% délky	≤ 0,070	>0,070-0,100	> 0,100	0,083	Střední
Petrografický rozbor (přítomnost potenčníálně reaktivních minerálů)	TP 137, čl. 6.2.1	Křemen						
Výsledné vyhodnocení podle TP 137, čl. 7		Rizikovost kameniva extrémní						

Vyhodnocení podle ČSN P 73 2404:2016 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplnující informace

Vlastnost	Zkušební metoda	Měření prodloužení	Jedn.	Kritéria hodnocení	Výsledek zkoušky	Dá se předpokládat, že kamenivo
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou (úbytek zásaditosti) R/D	ČSN 72 1179, kap. A	-	mmol/l	Když $D > 70$ a $S > D$ nebo když $D < 70$ a $S > 35 + D/2$ je možné předpokládat, že by kamenivo mohlo být reaktivní	56,60	Není reaktivní
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou (podíl rozpuštěného SiO ₂) S	ČSN 72 1179, kap. A	-	mmol/l		58,30	
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B; TP 137, příl. 2	Po 3 měsících	% délky	Když je rozpínání větší než: a) 0,05 % po 3 měsících b) 0,10 % po 6 měsících je možné předpokládat, že by kamenivo mohlo být reaktivní	0,030	Není reaktivní
		Po 6 měsících	% délky		0,083	Není reaktivní
Výsledné vyhodnocení podle ČSN P 73 2404, čl. 5.2.3.5		Je možné předpokládat, že kamenivo není reaktivní				

Při uvádění výroku o shodě bylo použito rozhodovací pravidlo - Binární výrok pro pravidlo jednoduchého přijetí ($w = 0$) bez zohlednění nejistoty měření.

Hořice dne: 4.1.2024


ZKUŠEBNA KAMENE A KAMENIVA, s.r.o.
 HUSOVA 2274, 508 01 HOŘICE
 IČ: 64828042 DIČ: CZ64828042
 tel. 493 623 478, 493 620 177

Schválil : Ing. Miroslav Hörbe ml.
vedoucí zkušební laboratoře

