

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 : 1678/23
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 : TĚŠKOV

Hornina : Ryolit

Druh kameniva : Přírodní drcené

Datum vydání protokolu : 8.1.2024

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	1678/23	Místo odběru	VI. etáž - rozval
Číslo vzorku	4355/23	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	P. Sobota		
Datum provedení zkoušek	19.6.2023 - 4.1.2024		
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.

ČSN EN 206+A2:2021
ČSN P 73 2404:2021

Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplnující informace

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.

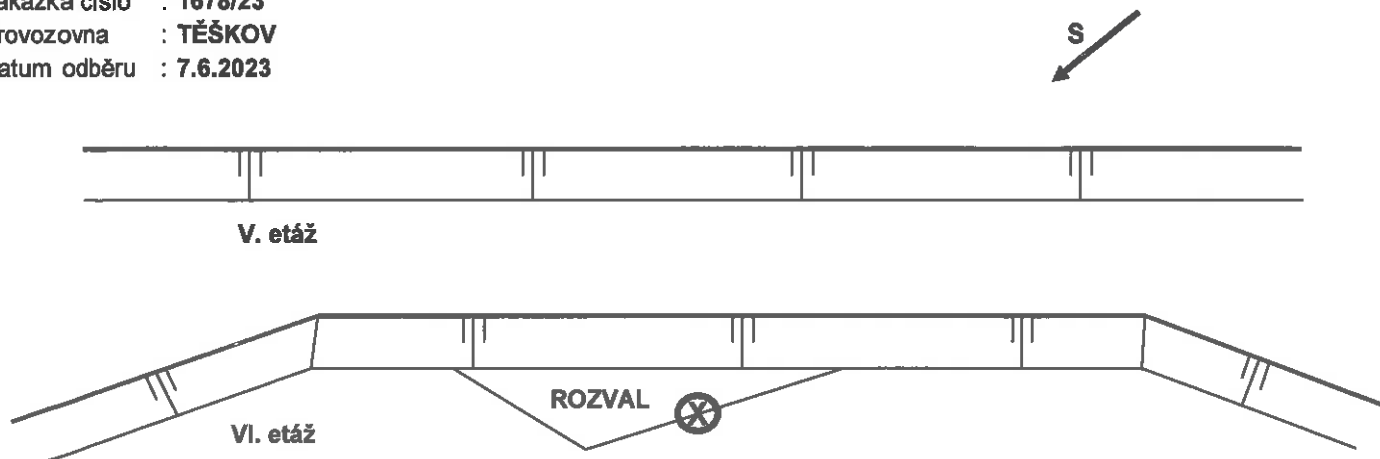
Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení úbytku zásaditosti 2,47 mmol/l a pro stanovení podílu rozpuštěného oxidu křemičitého při $\text{SiO}_2 \leq 50$ je 2,80 mmol/l.



SCHÉMATICKÁ SITUACE LOMU A FOTODOKUMENTACE

Místo odběru vzorku ke stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi.

Zakázka číslo : 1678/23
Provozovna : TĚŠKOV
Datum odběru : 7.6.2023



Souřadnice GPS
N = 49° 48' 38,04"
E = 13° 42' 18,82"
h = 495 m n. m.

Souřadnice JTSC
Y = 798 025 m
X = 1 066 252 m

⊗ - Označení místa odběru



4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zakázka číslo	1678/23
Vzorek číslo	4355/23
Provozovna	TĚŠKOV
Hornina	Ryolít

Vlastnost	Zkušební metoda	Jednotky	Hodnota	Poznámka
Alkalická rozpínavost kameniva (Průměrné prodloužení trámce)	TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14)	% délky	0,148	Po 16 dnech
			-	Po 28 dnech
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B; TP 137, příl. 2	% délky	0,014	Po 3 měsících
			0,023	Po 6 měsících
			-	Po 12 měsících
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou	ČSN 72 1179, kap. A	mmol/l	26,64	
- úbytek zásaditosti (R/D)				
- podíl rozpuštěného SiO ₂ (S)		mmol/l	46,09	

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 : **1678/23**
Provozovna : **TĚŠKOV**
Hornina : **Ryolit**

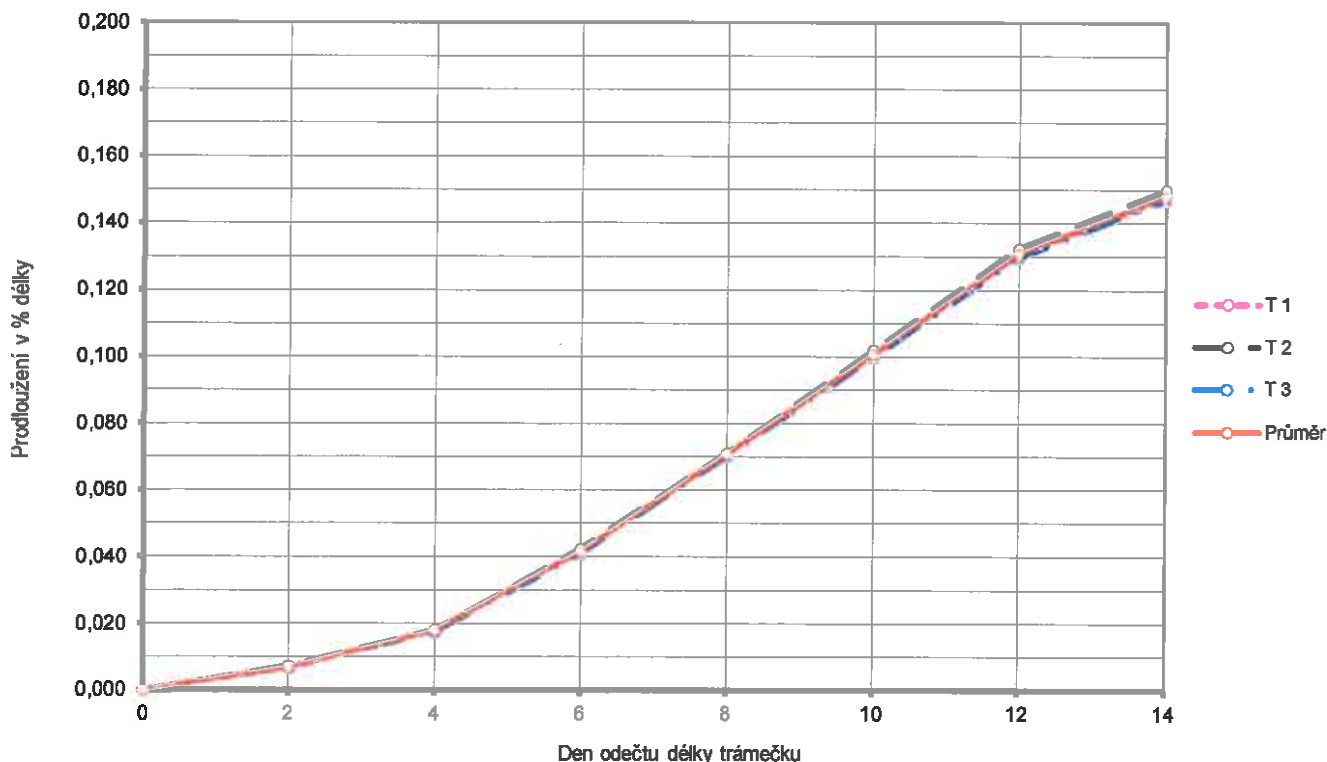
Vzorek číslo : **4355/23**
Vypracoval : **J. Soukup**
Číslo skříňky : **34**

Datum zahájení : **8.7.2023**
Datum ukončení : **24.7.2023**
Kontrola : **J. Soukupová**
Datum : **24.7.2023**

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	10.7	22	50	934	0	0,000	112	0	0,000	492	0	0,000	0,000
2	12.7	22	50	950	16	0,006	130	18	0,007	509	17	0,007	0,007
4	14.7	22	50	979	45	0,018	157	45	0,018	535	43	0,017	0,018
6	16.7	22	50	1038	104	0,042	218	106	0,042	594	102	0,041	0,042
8	18.7	22	50	1111	177	0,071	290	178	0,071	667	175	0,070	0,071
10	20.7	22	50	1185	251	0,100	367	255	0,102	741	249	0,100	0,101
12	22.7	22	50	1260	326	0,130	443	331	0,132	816	324	0,130	0,131
14	24.7	22	50	1303	369	0,148	487	375	0,150	859	367	0,147	0,148

Průměrné prodloužení trámečků v % délky **0,148**

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 : 1678/23
Provozovna : TĚŠKOV
Hornina : Rhyolit

Vzorek číslo : 4355/23
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : CH11

Datum zahájení : 3.7.2023
Datum ukončení : 4.1.2024
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 4.1.2024

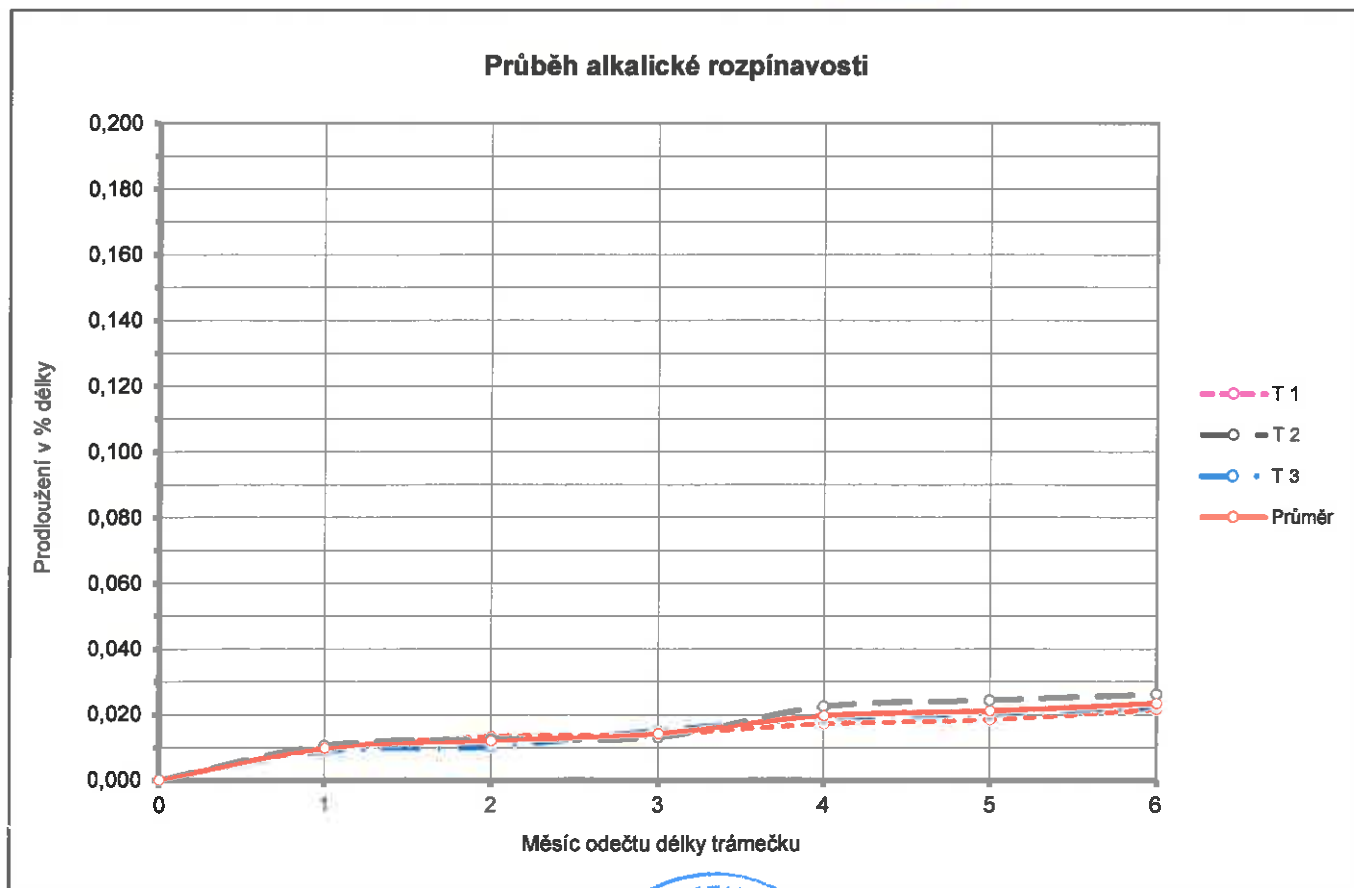
Vzorek				Trámeček									Průměrné prodloužení
Označení				T 1			T 2			T 3			
Počáteční délka (mm)				160			160			160			
Měření	Datum	Lab. tepl.	Vlhk. vzd.	Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		
<i>n</i>	-	-	-	<i>L</i> 1 _n	ΔL 1 _n	ΔL 1 _n %	<i>L</i> 2 _n	ΔL 2 _n	ΔL 2 _n %	<i>L</i> 3 _n	ΔL 3 _n	ΔL 3 _n %	ΔL %
měsíc	dne	°C	%	μ m	μ m	% délky	μ m	μ m	% délky	μ m	μ m	% délky	% délky
0	4.7	22	50	-374	0	0,000	-974	0	0,000	-595	0	0,000	0,000
1	4.8	22	50	-359	15	0,009	-957	17	0,011	-581	14	0,009	0,010
2	4.9	22	50	-353	21	0,013	-954	20	0,013	-579	16	0,010	0,012
3	4.10	22	50	-352	22	0,014	-953	21	0,013	-571	24	0,015	0,014
4	4.11	22	50	-347	27	0,017	-938	36	0,023	-565	30	0,019	0,019
5	4.12	22	50	-345	29	0,018	-935	39	0,024	-563	32	0,020	0,021
6	4.1	22	50	-340	34	0,021	-932	42	0,026	-560	35	0,022	0,023

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 3 měsících

0,014

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 6 měsících

0,023



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	1678/23	Provozovna	TĚŠKOV	Vypracoval	Ing. P. Pauliš
Vzorek číslo	4355/23	Hornina	Ryolit	Datum	19.6.2023
Číslo místa odběru	-	Druh kameniva	Přírodní drcené	Kontroloval	RNDr. K. Krutilová, Ph.D.
		Způsob dobývání	Lomová těžba	Datum	19.6.2023

Surový vzorek		Výbrusy horniny		Nábrusy horniny	
Počet	2	Počet	1	Počet	-
Rozměry cm	6, 7	Rozměry	37x24	Rozměry	-

Makroskopický popis	
Barva	Šedá, bělavě skvrnitá
Textura	Všesměrná
Zrnitost hlavních složek	Vyrostlice do 4 mm v jemnozrnná základní hmotě
Trhliny, póry, dutiny	Drobné pukliny
Znaky zvětrávání a přeměn	Fe oxidická pigmentace

Mikroskopický popis				
Mineralogické složení	Kvantit. zastoupení	Velikost	Tvar zrn	Poznámka
	% objemu	mm		
Křemen vyrostlice	18	0,5-2	automorfní	nevelké undulozita
Živec vyrostlice	20	0,5-1,5	dtto	alterovaný K-ž
Křemen zákl. hmota	22	0,0X-0,00X	xenomorfní	slabě undulozní
K-živec, zákl. hmota	36	dtto	hypautomorfní	alterace
Ruda	4	0,00X	disperze	-
Pyrotin	chybí	-	-	-
Celkem	100	-	-	-
Úhel undulozního zhášení křemene ve stupních	Monokrystalického	5°-6°		
	Polykrystalického	chybí		
Struktura horniny	Drobně porfyrická s felziticou strukturou základní hmoty			
Textura horniny	Všesměrná			
Ostatní složky	Chybí			
Orientace zrn	Izotropní			
Znaky zvětrávání a přeměn	Alterace živců			
Tvar hranic křemenných zrn	Rovné			
Deformační vlivy	Nevelké			
Přítomnost potenciaálně reaktivních minerálů a hornin	Křemen			

Geologická příslušnost	Kambrické křivoklátsko-rokycanské pásmo
-------------------------------	---

Petrografické zařazení podle ČSN EN 932-3	Ryolit	(křemenný porfyr)
--	--------	-------------------

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	TĚŠKOV	Místo odběru	VI. etáž - rozval
Zakázka číslo	1678/23	Hormina	Ryolit	Datum odběru	7.6.2023
Vzorek číslo	4355/23	Druh kameniva	Přírodní drcené	Odběr provedl za ZL	Ing. M. Hörbe ml., Ing. P. Pauliš
		Způsob dobývání	Lomová těžba	Zástupce zákazníka	P. Sobotka

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	0,148	Střední
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	0,023	Nízká
Petrografický rozbor (přítomnost potencionálně reaktivních minerálů)	TP 137, čl. 6.2.1	Křemen						
Výsledné vyhodnocení podle TP 137, čl. 7		Rizikovost kameniva nízká						

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	26,64	Není reaktivní
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou (podíl rozpuštěného SiO_2) S	ČSN 72 1179, kap. A	-	mmol/l		46,09	
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	0,014	Není reaktivní
		Po 6 měsících	% délky		0,023	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: 8.1.2024

ZKK
s.r.o.
ZKUŠEBNA KAMENE A KAMENIVA, s.r.o.
HUSOVA 2274, 508 01 HOŘICE
IČ: 64828042 DIČ: CZ64828042
TEL: 493 623 478 FAX: 493 623 479

Schválil : Ing. Miroslav Hörbe ml.
vedoucí zkušební laboratoře