

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 : 539/21
Počet výtisků : 3
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 : TŘEBNUŠKA

Hornina : Ryolit

Druh kameniva : Přírodní drcené

Datum vydání protokolu : 11.11.2021

Schválil : Ing. Miroslav Hörbe ml.
vedoucí zkušební laboratoře

Protokol obsahuje 7 stran (včetně titulní).

Protokol byl vystaven ve třech vyhotoveních.

Výtisk číslo 1 a 2 obdržel zákazník, výtisk číslo 3 si ponechal vykonavatel.



Prohlášení: Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků, tak jak byly přijaty.
Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušeným položkám.
Bez písemného souhlasu ZL nesmí být tento protokol reprodukován jinak než celý.

Formulář ZL č. 16.3/00

1. PŘEDMĚT ZKOUŠEK

Vzorek byl odebrán a zaevidován takto :

Zakázka číslo	539/21	Místo odběru	III. etáž - rozval
Číslo vzorku	1349/21	Hmotnost vzorku v kg	30
Datum odběru	8.4.2021	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	M. Pelc		
Datum provedení zkoušek	21.4.2021 - 9.11.2021		
Místo provedení zkoušek	ZL Hořice a ZL pobočka Bílá Lhota		

2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky IO 506/21 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 2404:2016

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 0,008 % délky.

Dilatometrická zkouška rozpínání cementové malty
podle ČSN 72 1179, kap. B a TP 137, příl. 2.

Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,008 % délky.

Stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou
podle ČSN 72 1179, kap. A.

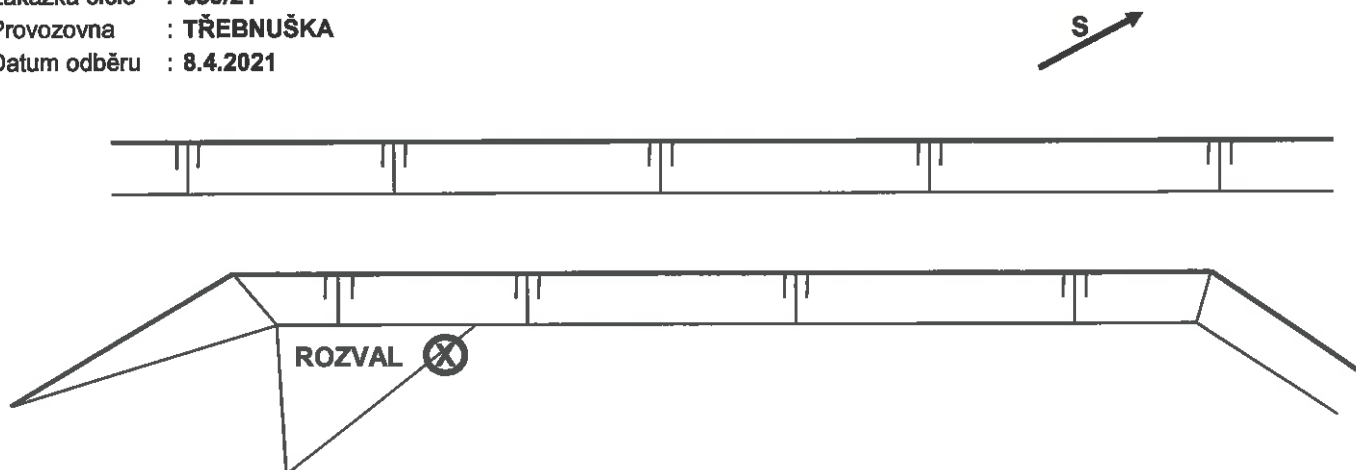
Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení úbytku zásaditosti 3,03 mmol/l a pro stanovení podílu rozpuštěného oxidu křemičitého při $\text{SiO}_2 > 50$ je 6,31 mmol/l.



SCHÉMATICKÁ SITUACE LOMU A FOTODOKUMENTACE

Místo odběru vzorku ke stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi.

Zakázka číslo : 539/21
Provozovna : TŘEBNUŠKA
Datum odběru : 8.4.2021



Souřadnice GPS
N = 49° 53' 11,00"
E = 13° 43' 38,35"
h = 385 m n. m.

Souřadnice JTSK
Y = 795 225 m
X = 1 058 140 m

⊗ - Označení místa odběru



4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zakázka číslo	539/21
Vzorek číslo	1349/21
Provozovna	TŘEBNUŠKA
Hornina	Ryolit

Vlastnost	Zkušební metoda	Jednotky	Hodnota	Poznámka
Alkalická rozpínavost kameniva (Průměrné prodloužení trámce)	TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14)	% délky	0,243	Po 16 dnech
			-	Po 28 dnech
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B a TP 137, příl. 2	% délky	0,018	Po 3 měsících
			0,029	Po 6 měsících
			-	Po 12 měsících
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou	ČSN 72 1179, kap. A	mmol/l	134,24	
- úbytek zásaditosti (RID)				
- podíl rozpuštěného SiO ₂ (S)		mmol/l	65,01	

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)	0,33 % hm.
Obsah alkálií v cementu (Na ₂ O-ekvivalent)	0,82 % 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 : 539/21
Provozovna : TŘEBNUŠKA
Hornina : Ryolit

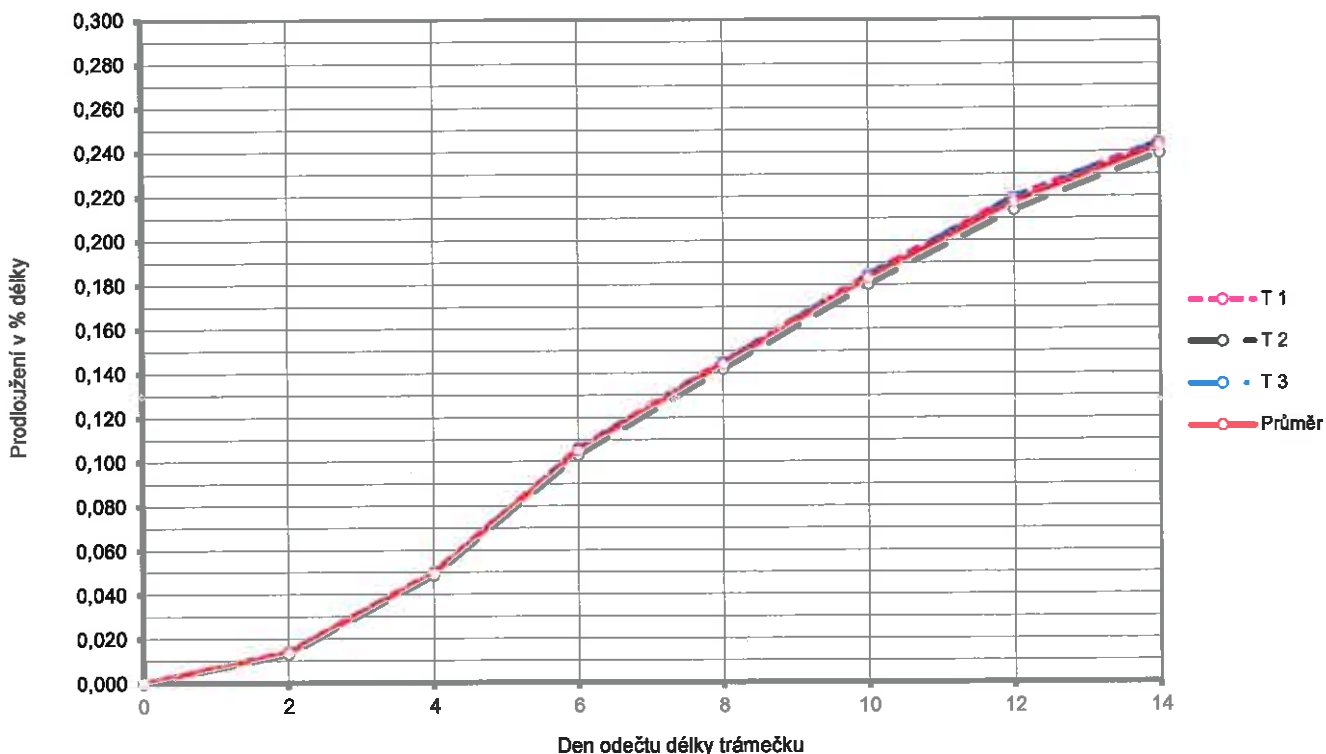
Vzorek číslo : 1349/21
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : 32

Datum zahájení : 21.4.2021
Datum ukončení : 7.5.2021
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 7.5.2021

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	23.4	22	50	1174	0	0,000	1023	0	0,000	1397	0	0,000	0,000
2	25.4	22	50	1210	36	0,014	1055	32	0,013	1432	35	0,014	0,014
4	27.4	22	50	1300	126	0,050	1144	121	0,048	1522	125	0,050	0,050
6	29.4	22	50	1439	265	0,106	1280	257	0,103	1661	264	0,106	0,105
8	1.5	22	50	1537	363	0,145	1377	354	0,142	1759	362	0,145	0,144
10	3.5	22	50	1635	461	0,184	1473	450	0,180	1857	460	0,184	0,183
12	5.5	22	50	1723	549	0,220	1557	534	0,214	1945	548	0,219	0,217
14	7.5	22	50	1785	611	0,244	1621	598	0,239	2007	610	0,244	0,243

Průměrné prodloužení trámečků v % délky 0,243

Průběh alkalické rozpínivosti



STANOVENÍ REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI DILATOMETRICKÁ ZKOUŠKA ROZPÍNÁNÍ CEMENTOVÉ MALTY

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

Zakázka číslo : 539/21
Provozovna : TŘEBNUŠKA
Hornina : Ryolit

Vzorek číslo : 1349/21
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : E7

Datum zahájení : 21.4.2021
Datum ukončení : 22.10.2021
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 22.10.2021

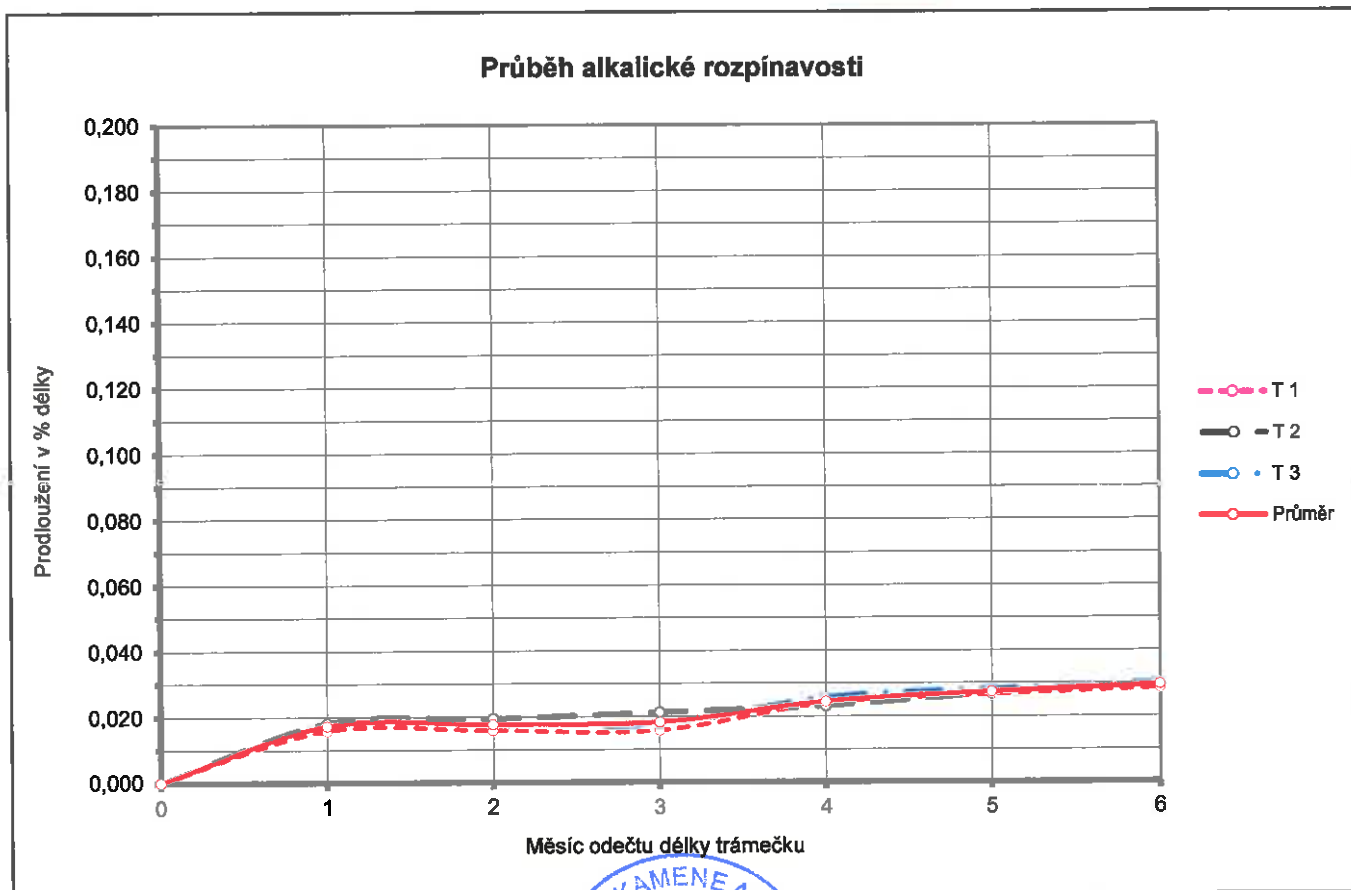
Vzorek				Trámeček									Průměrné prodloužení
Označení				T 1			T 2			T 3			
Počáteční délka (mm)				160			160			160			
Měření	Datum	Lab. tepl.	Vlhk. vzd.	Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		
<i>n</i>	-	-	-	L_{1n}	ΔL_{1n}	$\Delta L_{1n} \%$	L_{2n}	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	22.4	22	50	-1305	0	0,000	-1247	0	0,000	-864	0	0,000	0,000
1	22.5	22	50	-1280	25	0,016	-1218	29	0,018	-836	28	0,018	0,017
2	22.6	22	50	-1280	25	0,016	-1216	31	0,019	-836	28	0,018	0,018
3	22.7	22	50	-1280	25	0,016	-1213	34	0,021	-836	28	0,018	0,018
4	22.8	22	50	-1267	38	0,024	-1210	37	0,023	-823	41	0,026	0,024
5	22.9	22	50	-1263	42	0,026	-1204	43	0,027	-819	45	0,028	0,027
6	22.10	22	50	-1260	45	0,028	-1200	47	0,029	-816	48	0,030	0,029

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 3 měsících

0,018

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 6 měsících

0,029



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	539/21	Provozovna	TŘEBNUŠKA	Vypracoval	Ing. P. Pauliš
Vzorek číslo	1349/21	Hornina	Ryolit	Datum	9.11.2021
Číslo místa odběru	-	Druh kameniva	Přírodní drcené	Kontroloval	RNDr. K. Krutilová, Ph.D.
		Způsob dobývání	Lomová těžba	Datum	9.11.2021

Surový vzorek		Výbrusy horniny		Nábrusy horniny	
Počet	1	Počet	1	Počet	-
Rozměry cm	13	Rozměry	28x22 mm	Rozměry	-

Makroskopický popis	
Barva	Růžovohnědá, na puklinách rezavá od limonitu
Textura	Všesměrná
Zmitost hlavních složek	Vyrostlice až 1,5 mm, základní hmota submakroskopická
Trhliny, póry, dutiny	Tři navzájem kosé rovnoploché puklinové systémy
Znaky zvětrávání a přeměn	Vzorek souvisle pokryt limonitem

Mikroskopický popis				
Mineralogické složení	Kvantit. zastoupení	Velikost	Tvar zrn	Poznámka
	% objemu	mm		
Křemen vyrostlice	22	0,5 - 1,5	izometrický	automorfní, koroze
Živec (alterovaný K-ž) vyros.	8	dtto	tlustě tabulkovitý	automorfní alterovaný
Limonit	6	0,00X	shluky a skvrny	xenomorfní, disperzní
Křemennno-živcová zákl. hm.	60	horní 0,00X	jemnozrný agregát	K-ž> plg
Biotit	4	0,5-1,5	lupínky	totální opacitizace
Pyrotin	nezjištěn	-	-	-
Celkem	100	-	-	-
Úhel undulárního zhášení křemene ve stupních	Monokrystalického	4° - 7°		
	Polykrystalického	neměřitelné		
Struktura horniny	Drobně porfyrická s mikrokrystalickou strukturou základní hmoty			
Textura horniny	Všesměrná			
Ostatní složky	Akcesorický apatit mikrozmka			
Orientace zrn	Izotropní			
Znaky zvětrávání a přeměn	Totální alterace živcových vyrostlic, limonitizace, koroze vyrostlic křemene			
Tvar hranic křemenných zrn	U vyrostlic v důsledku koroze značně nepravidelný			
Defomační vlivy	Slabé, alterační ovlivnění silné			
Přítomnost potencionálně reaktivních minerálů a hornin	Křemen			

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

Petrografické zařazení podle ČSN EN 932-3	Ryolit	-
--	--------	---

5. PŘÍLOHY PROTOKOLU O ZKOUŠKÁCH

Bez příloh

- KONEC PROTOKOLU -



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI V BETONU

Příloha číslo	-	Provozovna	TŘEBNUŠKA	Místo odběru	III. etáž - rozval
Zakázka číslo	539/21	Hornina	Ryolit	Datum odběru	8.4.2021
Vzorek číslo	1349/21	Druh kameniva	Přírodní drcené	Odběr provedl za ZL	Ing. M. Hörbe ml., Ing. P. Pauliš
		Způsob dobývání	Lomová těžba	Zástupce zákazníka	M. Pelc

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	0,243	Vysoká
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B a TP 137, příl. 2	Po 6 měsících	% délky	≤ 0,070	>0,070-0,100	> 0,100	0,029	Nízká
Petrografický rozbor (přítomnost potencionálně reaktivních minerálů)	TP 137, čl. 6.2.1	Kfemen						
Výsledné vyhodnocení podle TP 137, čl. 7		Rizikovost kameniva vysoká						

Vyhodnocení podle ČSN P 73 2404:2016 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplňující 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	134,24	Není reaktivní
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou (podíl rozpuštěného SiO_2) S	ČSN 72 1179, kap. A	-	mmol/l		65,01	
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B a 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	0,018	Není reaktivní
		Po 6 měsících	% délky		0,029	Není reaktivní
Výsledné vyhodnocení podle ČSN P 73 2404, čl. 5.2.3.5		Je možné předpokládat, že kamenivo není reaktivní				

Hořice dne: 11.11.2021

ZKK
s.r.o.
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