

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 : 1406/23
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 : TŘEBNUŠKA

Hornina : Ryolit

Druh kameniva : Přírodní drcené

Datum vydání protokolu : 28.12.2023

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	1406/23	Místo odběru	III. etáž - od stěny
Číslo vzorku	3511/23	Hmotnost vzorku v kg	30
Datum odběru	18.5.2023	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	M. Pelc		
Datum provedení zkoušek	29.5.2023 - 28.12.2023		
Místo provedení zkoušek	ZL Hořice a ZL pobočka Bílá Lhota		

2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky IO 511/23 byly provedeny zkoušky hominy 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 rozpínavosti

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.

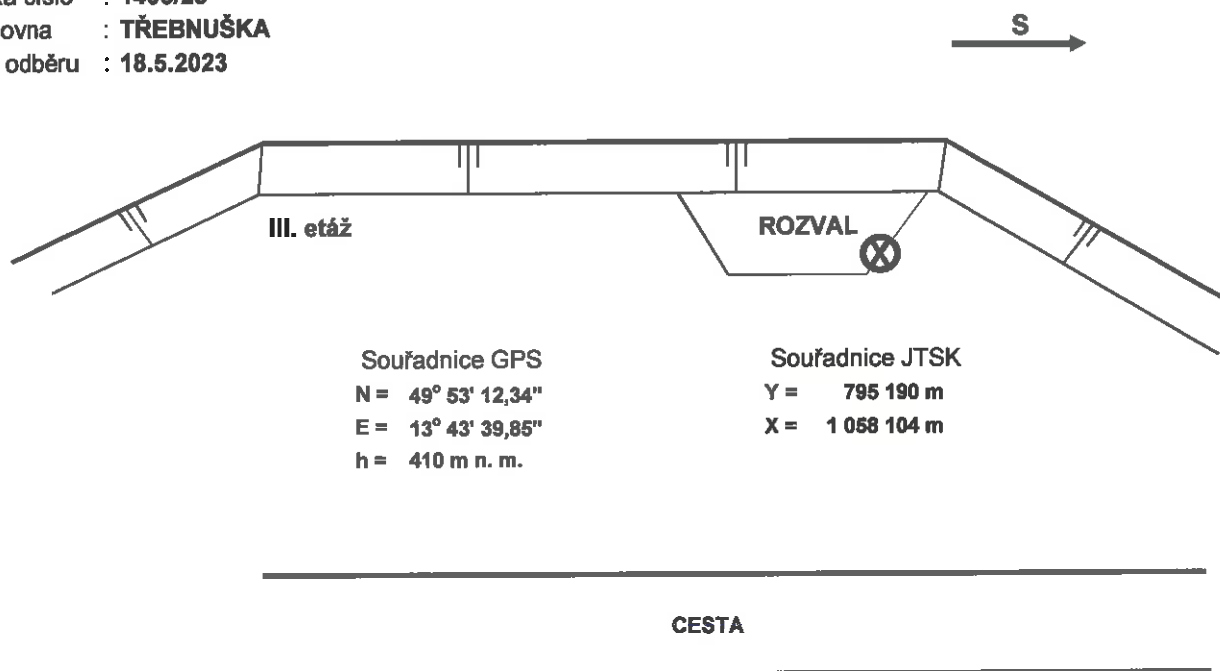
Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení úbytku zásaditosti 2,47 mmol/l a pro stanovení podílu rozpuštěného oxidu křemičitého při $\text{SiO}_2 \leq 50$ je 2,80 mmol/l.



SCHÉMATICKÁ SITUACE LOMU A FOTODOKUMENTACE

Místo odběru vzorku ke stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi.

Zakázka číslo : 1406/23
Provozovna : TŘEBNUŠKA
Datum odběru : 18.5.2023



(X) - Označení místa odběru



4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zakázka číslo	1406/23
Vzorek číslo	3511/23
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	0,246	Po 16 dnech
			-	Po 28 dnech
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B; TP 137, příl. 2	% délky	0,019	Po 3 měsících
			0,026	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	45,98	

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)

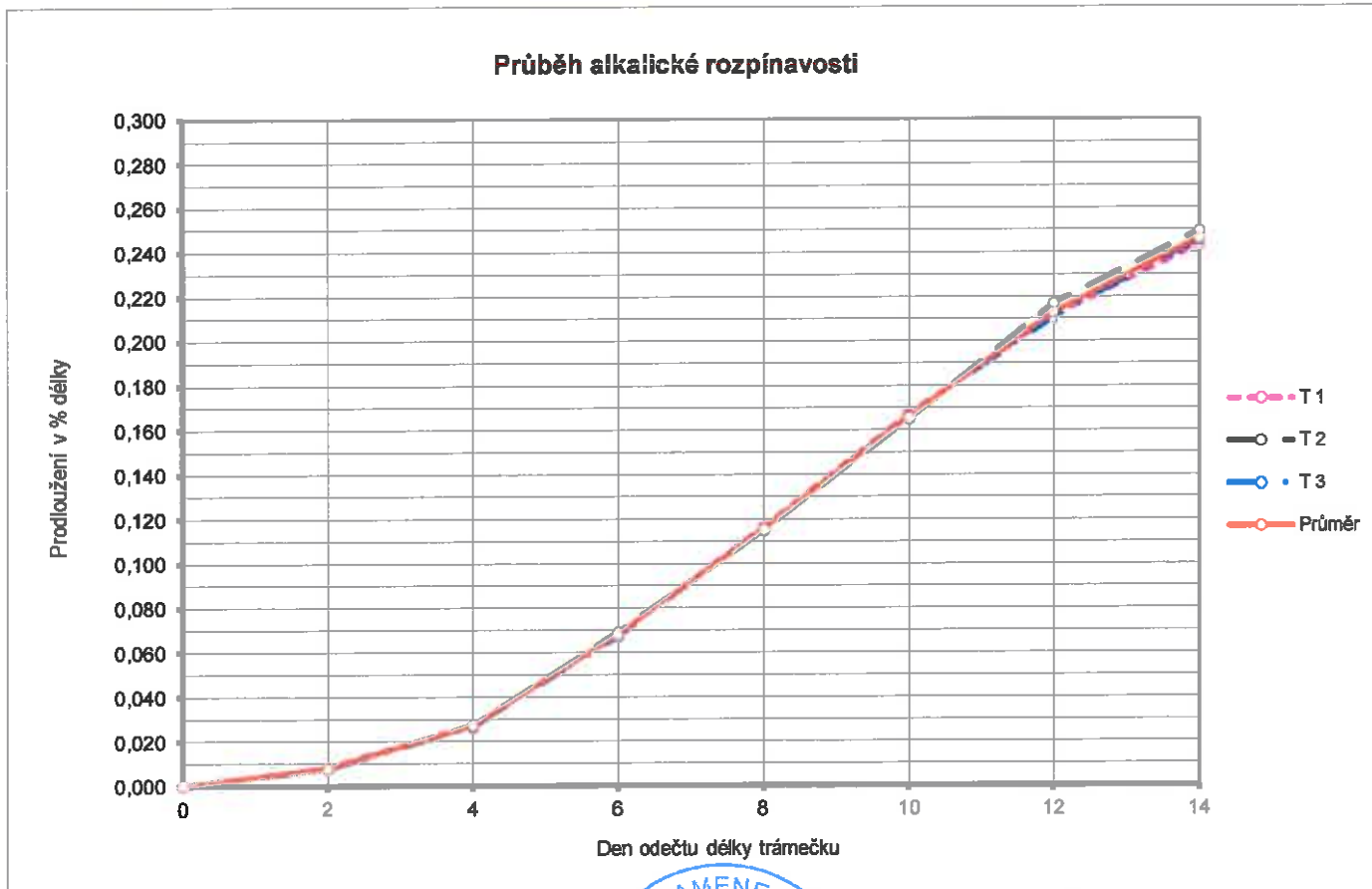
Zakázka číslo : 1406/23
Provozovna : TŘEBNUŠKA
Hornina : Ryolit

Vzorek číslo : 3511/23
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : 31

Datum zahájení : 12.7.2023
Datum ukončení : 28.7.2023
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 28.7.2023

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>	-	-	-	L_1	ΔL_1	$\Delta L_1 \%$	L_2	ΔL_2	$\Delta L_2 \%$	L_3	ΔL_3	$\Delta L_3 \%$	$\Delta L \%$
den	dne	°C	%	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	% délky
0	14.7	22	50	1139	0	0,000	813	0	0,000	253	0	0,000	0,000
2	16.7	22	50	1160	21	0,008	833	20	0,008	272	19	0,008	0,008
4	18.7	22	50	1207	68	0,027	881	68	0,027	319	66	0,026	0,027
6	20.7	22	50	1309	170	0,068	986	173	0,069	421	168	0,067	0,068
8	22.7	22	50	1430	291	0,116	1100	287	0,115	542	289	0,116	0,116
10	24.7	22	50	1557	418	0,167	1225	412	0,165	669	416	0,166	0,166
12	26.7	22	50	1667	528	0,211	1355	542	0,217	779	526	0,210	0,213
14	28.7	22	50	1747	608	0,243	1437	624	0,250	867	614	0,246	0,246

Průměrné prodloužení trámečků v % délky 0,246



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 : 1406/23
Provozovna : TŘEBNUŠKA
Hornina : Ryolit

Vzorek číslo : 3511/23
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : D11

Datum zahájení : 26.6.2023
Datum ukončení : 28.12.2023
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 28.12.2023

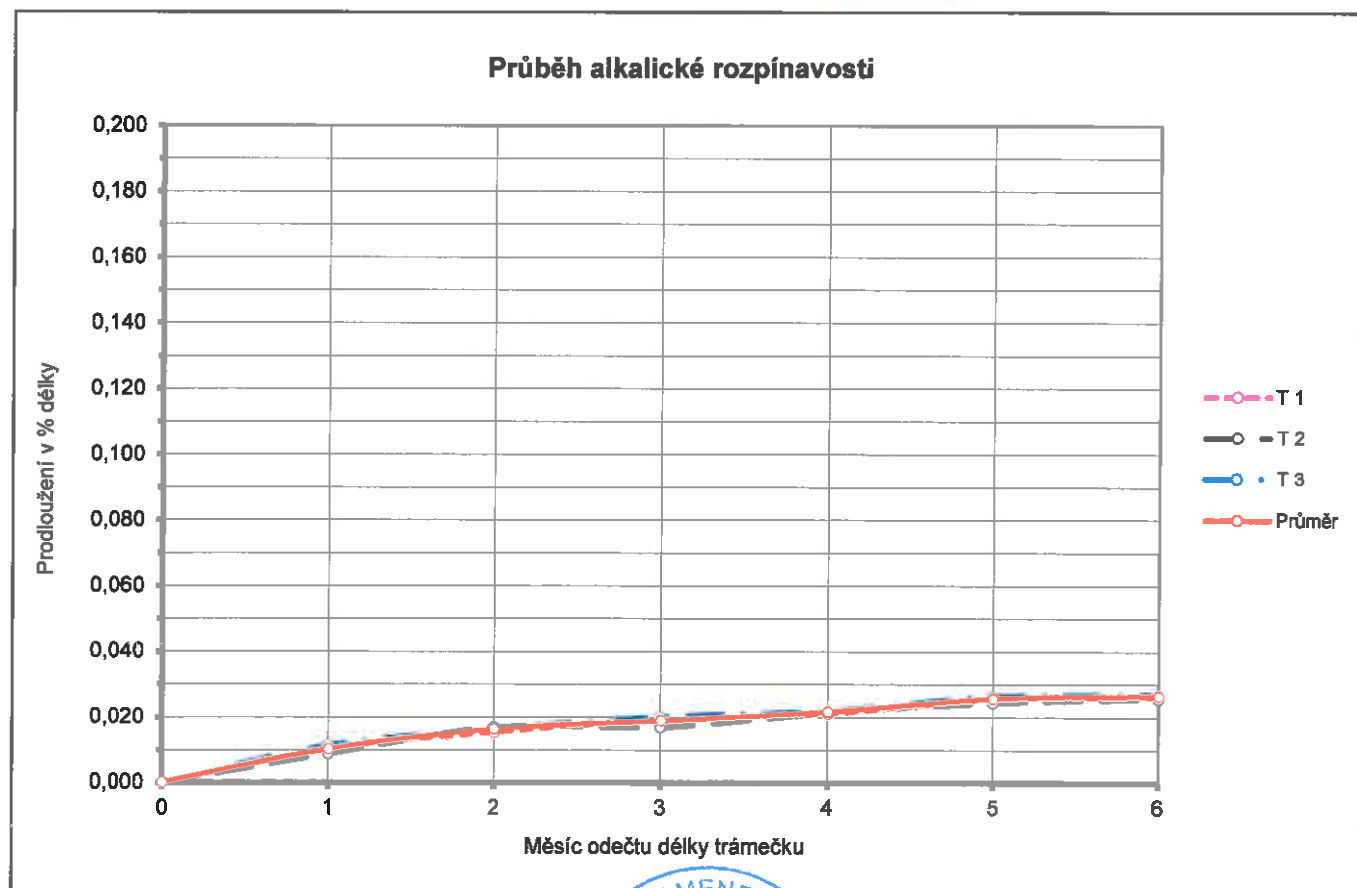
Vzorek				Trámeček									Průměrné prodloužení
Označení				T 1			T 2			T 3			
Počáteční délka (mm)				160			160			160			
Měření	Datum	Lab. tepl.	Vlhk. vzd.	Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		
<i>n</i>	-	-	-	<i>L</i> _{1n}	ΔL _{1n}	ΔL _{1n} %	<i>L</i> _{2n}	ΔL _{2n}	ΔL _{2n} %	<i>L</i> _{3n}	ΔL _{3n}	ΔL _{3n} %	ΔL %
měsíc	dne	°C	%	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	% délky
0	27.6	22	50	-321	0	0,000	-741	0	0,000	-545	0	0,000	0,000
1	28.7	22	50	-305	16	0,010	-727	14	0,009	-527	18	0,011	0,010
2	28.8	22	50	-297	24	0,015	-714	27	0,017	-519	26	0,016	0,016
3	27.9	22	50	-291	30	0,019	-714	27	0,017	-513	32	0,020	0,019
4	28.10	22	50	-288	33	0,021	-707	34	0,021	-510	35	0,022	0,021
5	27.11	22	50	-281	40	0,025	-702	39	0,024	-503	42	0,026	0,025
6	28.12	22	50	-280	41	0,026	-700	41	0,026	-502	43	0,027	0,026

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 3 měsících

0,019

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 6 měsících

0,026



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	1406/23	Provozovna	TŘEBNUŠKA	Vypracoval	Ing. P. Pauliš
Vzorek číslo	3511/23	Hornina	Ryolít	Datum	29.5.2023
Číslo místa odběru	-	Druh kameniva	Přírodní drcené	Kontroloval	RNDr. K. Krutilová, Ph.D.
		Způsob dobývání	Lomová těžba	Datum	29.5.2023

Surový vzorek		Výbrusy horniny		Nábrusy horniny	
Počet	1	Počet	1	Počet	-
Rozměry cm	12	Rozměry	37x24 mm	Rozměry	-

Makroskopický popis	
Barva	Hnědorůžová, na puklinách rezavá
Textura	Všesměrná
Zrnitost hlavních složek	Vyrostlice živce a křemene do 2 mm
Trhliny, póry, dutiny	Pukliny s limonitem
Znaky zvětrávání a přeměn	Zákaly živců, přeměna mafitů, limonitizace

Mikroskopický popis				
Mineralogické složení	Kvantit. zastoupení	Velikost	Tvar zrn	Poznámka
	% objemu	mm		
Křemen vyrostlice	25	0,3-1	automorfní	středně undulozní
Živec vyrostlice (K-ž>plg)	27	dtto	dtto, tlusté tabulkovitý	zčásti přeměněný
Křemen zákl. hmota	20	0,0X	xenomorfne zrnitý	mírná undulozita
Živec z. hm.	22	dtto	hypautomorfne zrnitý	(K-ž>kys. plg.)
Biotit	2	0,7	lupínky	přeměněný
Ruda	4	0,00X	disperzní	limonit
Pyrhotin	chybí	-	-	-
Celkem	100	-	-	-
Úhel undulozního zhášení křemene ve stupních	Monokrystalického	4°-8°		
	Polykrystalického	chybí		
Struktura horniny	Bohatě drobně porfyrická s mikrofelsitickou strukturou základní hmoty			
Textura horniny	Všesměrná			
Ostatní složky	Chybí			
Orientace zrn	Izotropní			
Znaky zvětrávání a přeměn	Alterace živců, přeměna biotitu			
Tvar hranic křemenných zrn	Nerovný			
Deformační vlivy	Nevelké			
Přítomnost potenciaálně reaktivních minerálů a hornin	Křemen			

Geologická příslušnost	Křivoklátsko-rokycanské pásmo, svrchní kambrium
-------------------------------	---

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

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	TŘEBNUŠKA	Místo odběru	III. etáž - od stěny
Zakázka číslo	1406/23	Hornina	Ryolit	Datum odběru	18.5.2023
Vzorek číslo	3511/23	Druh kameniva	Přírodní drcené	Odběr provedl za ZL	Ing. M. Hörbe ml., Ing. P. Paullš
		Způsob dobývání	Lomová těžba	Zástupce zákazníka	M. Peřc

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				
				Nizká	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	0,246	Vysoká
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	0,026	Nizká
Petrografický rozbor (přítomnost potencionálně reaktivních minerálů)	TP 137, čl. 6.2.1	Křemen						
Výsledné vyhodnocení podle TP 137, čl. 7		Rizikovost kameniva vysoká						

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) <i>R/D</i>	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) <i>S</i>	ČSN 72 1179, kap. A	-	mmol/l		45,98	
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	0,019	Není reaktivní
		Po 6 měsících	% délky		0,026	
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: 28.12.2023

Schválil : Ing. Miroslav Hörbe ml.
vedoucí zkušební laboratoře

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