

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 : 2590/21
Počet výtisků : 2
Výtisk číslo : 1

PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zákazník : České štěrkopísky spol. s r.o.
Cukrovarská 34
190 00 Praha 9 - Čakovice

Provozovna : OTRADOVICE

Hornina : Štěrkopísek

Druh kameniva : Přírodní těžené

Datum vydání protokolu : 13.4.2022

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	2590/21	Místo odběru	I. etáž - od stěny
Číslo vzorku	7534/21	Hmotnost vzorku v kg	30
Datum odběru	8.9.2021	Způsob dobývání	Suchá těžba
Odběr provedl za ZL	Ing. M. Hěrbe ml.	vedoucí zkušební laboratoře	
	Ing. P. Pauliš	odborný geologický dohled (Osvědčení o odborné způsobilosti poř. č. 1944/2005)	
Zástupce zákazníka	J. Macho		
Datum provedení zkoušek	4.10.2021 - 13.4.2022		
Místo provedení zkoušek	ZL Hořice a ZL pobočka Bílá Lhota		

2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky IO 506/21 byly provedeny zkoušky suroviny 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 navázány 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 0,008 % 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.

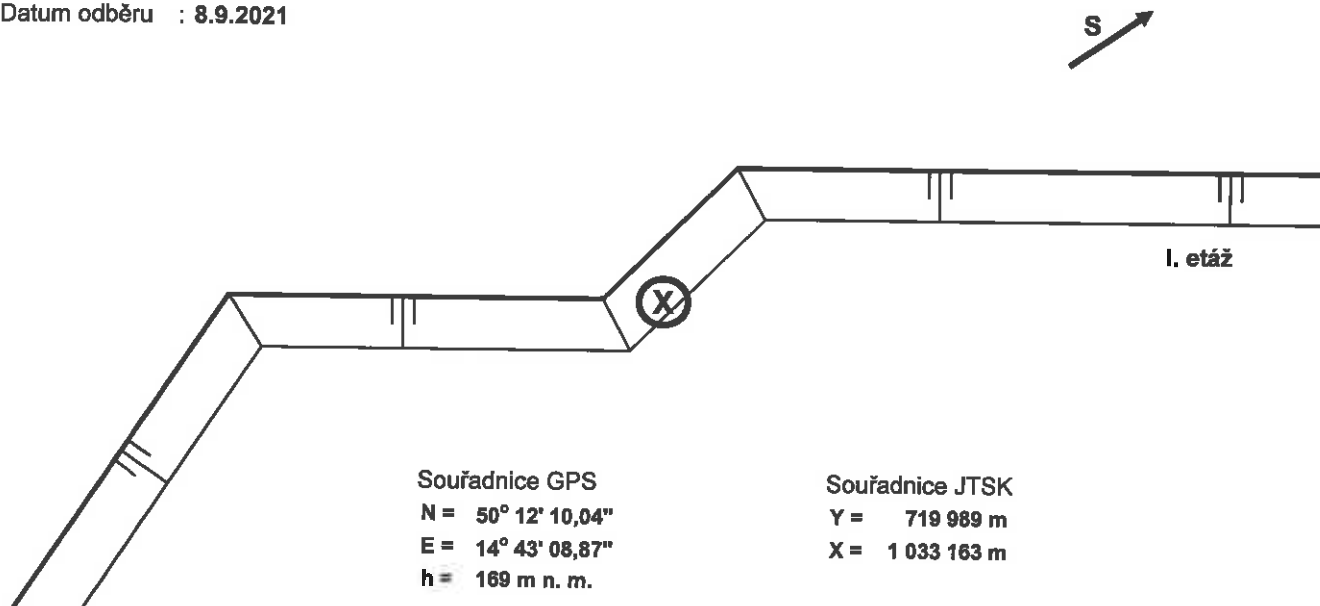
Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení úbytku zásaditosti 3,03 mmol/l a pro stanovení podílu rozpuštěného oxidu křemičitého při $\text{SiO}_2 \leq 50$ je 3,32 mmol/l.



SCHÉMATICKÁ SITUACE PÍSKOVNY A FOTODOKUMENTACE

Místo odběru vzorku ke stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi.

Zakázka číslo : 2590/21
Provozovna : OTRADOVICE
Datum odběru : 8.9.2021



⊗ - Označení místa odběru



4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zakázka číslo	2590/21
Vzorek číslo	7534/21
Provozovna	OTRADOVICE
Hornina	Štěrkopísek

Vlastnost	Zkušební metoda	Jednotky	Hodnota	Poznámka
Alkalická rozpínavost kameniva (Průměrné prodloužení trámce)	TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14)	% délky	0,063	Po 16 dnech
			-	Po 28 dnech
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B a TP 137, příl. 2	% délky	0,029	Po 3 měsících
			0,042	Po 6 měsících
			-	Po 12 měsících
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou - úbytek zásaditosti (R/D) - podíl rozpuštěného SiO ₂ (S)	ČSN 72 1179, kap. A	mmol/l	63,83	
		mmol/l	16,94	

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)	0,74 % hm
Obsah oxidu sodného (Na ₂ O)	0,41 % hm.
Obsah alkálií v cementu (Na ₂ O-ekvivalent)	0,90 % 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 : 2590/21

Vzorek číslo : 7534/21

Datum zahájení : 04.10.2021

Provozovna : OTRADOVICE

Vypracoval : J. Soukup

Datum ukončení : 20.10.2021

Homina : Štěrkořísek

Číslo skříňky : 31

Kontrola : J. Soukupová

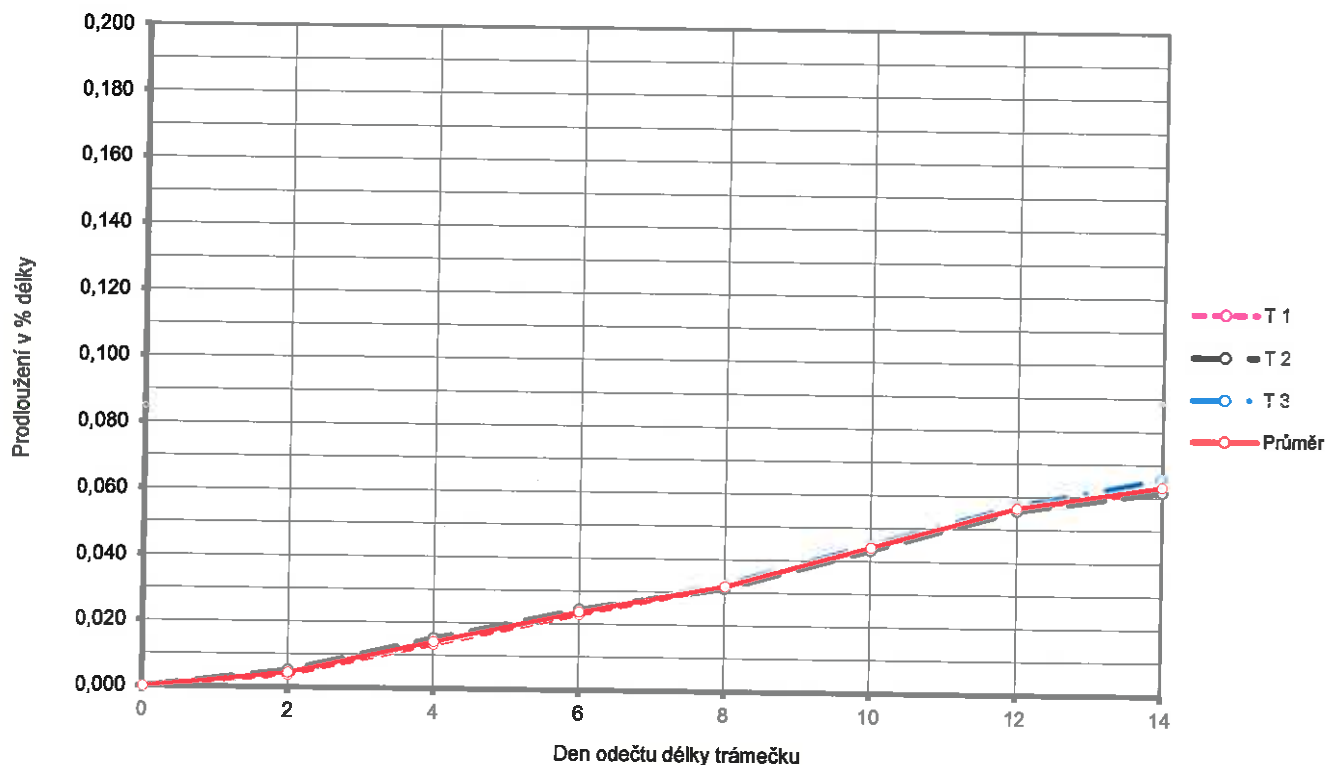
Datum : 20.10.2021

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	6.10	22	50	967	0	0,000	-78	0	0,000	743	0	0,000	0,000
2	8.10	22	50	976	9	0,004	-65	13	0,005	754	11	0,004	0,004
4	10.10	22	50	1000	33	0,013	-40	38	0,015	778	35	0,014	0,014
6	12.10	22	50	1024	57	0,023	-17	61	0,024	802	59	0,024	0,024
8	14.10	22	50	1046	79	0,032	0	78	0,031	824	81	0,032	0,032
10	16.10	22	50	1077	110	0,044	30	108	0,043	855	112	0,045	0,044
12	18.10	22	50	1108	141	0,056	61	139	0,056	886	143	0,057	0,056
14	20.10	22	50	1122	155	0,062	76	154	0,062	907	164	0,066	0,063

Průměrné prodloužení trámečků v % délky

0,063

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 : 2590/21

Vzorek číslo : 7534/21

Datum zahájení : 12.10.2021

Provozovna : OTRADOVICE

Vypracoval : J. Soukup

Datum ukončení : 13.4.2022

Hornina : Štěrkopísek

Číslo skříňky : P5

Kontrola : J. Soukupová

Datum : 13.4.2022

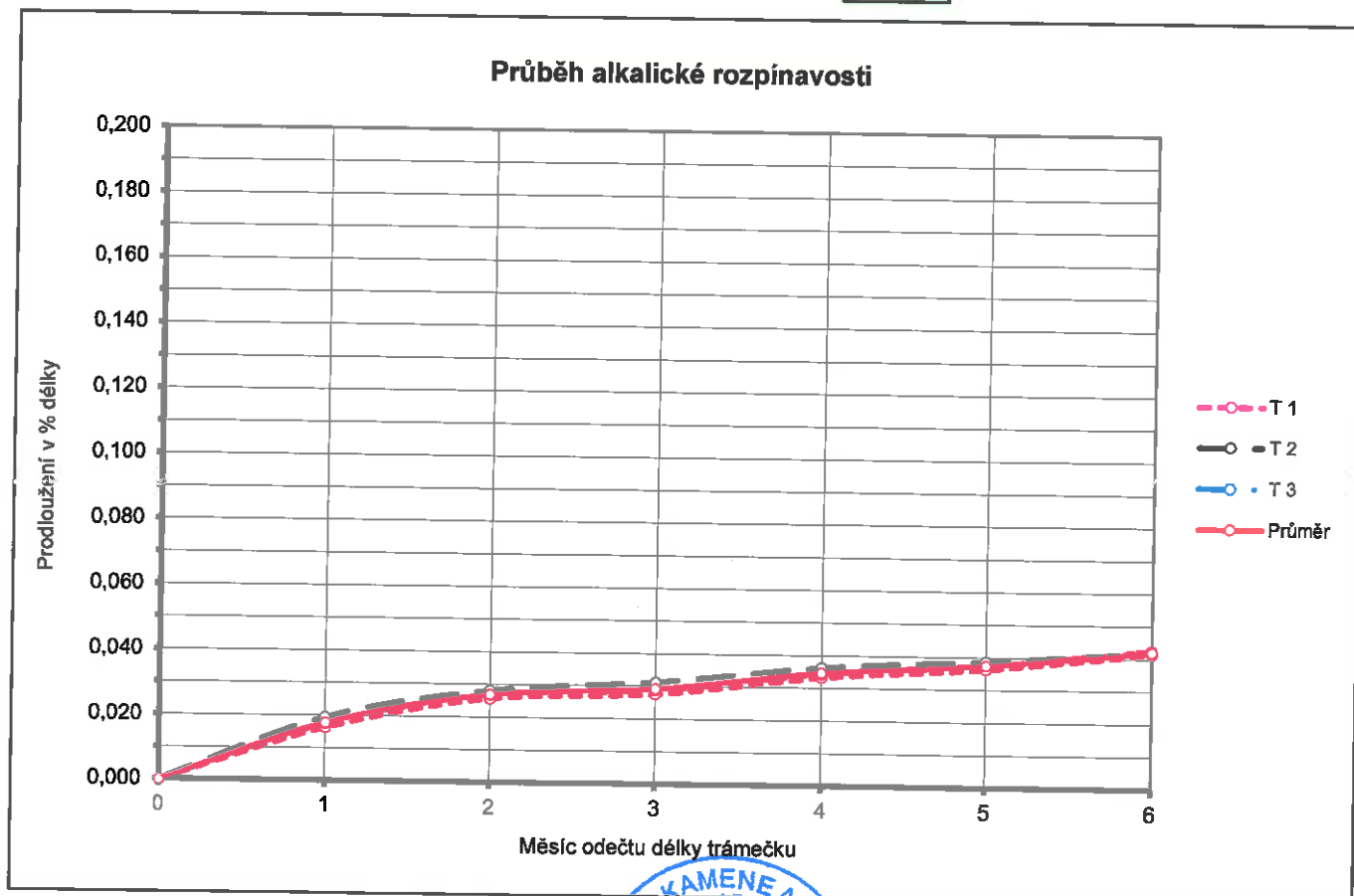
Vzorek				Trámeček									Průměrné prodloužení
Označení				T 1			T 2			T 3			
Počáteční délka (mm)				160			160			160			
Měření	Datum	Lab. tepl.	Vlhk. vzd.	Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		
<i>n</i>	-	-	-	<i>L</i> 1 _{<i>n</i>}	ΔL 1 _{<i>n</i>}	ΔL 1 _{<i>n</i>} %	<i>L</i> 2 _{<i>n</i>}	ΔL 2 _{<i>n</i>}	ΔL 2 _{<i>n</i>} %	<i>L</i> 3 _{<i>n</i>}	ΔL 3 _{<i>n</i>}	ΔL 3 _{<i>n</i>} %	ΔL %
měsíc	dne	°C	%	μ m	μ m	% délky	μ m	μ m	% délky	μ m	μ m	% délky	% délky
0	13.10	22	50	-395	0	0,000	-1176	0	0,000	-619	0	0,000	0,000
1	13.11	22	50	-369	26	0,016	-1145	31	0,019	-591	28	0,018	0,018
2	13.12	22	50	-354	41	0,026	-1131	45	0,028	-576	43	0,027	0,027
3	13.1	22	50	-351	44	0,028	-1126	50	0,031	-573	46	0,029	0,029
4	13.2	22	55	-342	53	0,033	-1118	58	0,036	-564	55	0,034	0,035
5	13.3	22	55	-337	58	0,036	-1114	62	0,039	-559	60	0,038	0,038
6	13.4	22	50	-329	66	0,041	-1109	67	0,042	-551	68	0,043	0,042

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 3 měsících

0,029

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 6 měsících

0,042



PETROGRAFICKÝ POPIS SUROVINY PRO POSOUZENÍ REAKTIVNOSTI TĚŽENÉHO 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	2590/21	Provozovna	OTRADOVICE	Vypracoval	Ing. P. Pauliš
Vzorek číslo	7534/21	Hornina	Štěrkopísek	Datum	15.12.2021
Číslo místa odběru	-	Druh kameniva	Přírodní těžené	Kontroloval	RNDr. K. Krutilová, Ph.D.
		Způsob dobývání	Suchá těžba	Datum	15.12.2021

Makroskopický popis							
Stavba horniny		Sypký sediment					
Barva horniny		Světle hnědá					
Zrnitostní skladba a popis zrn					Petrografické složení zrn klastů > 4 mm		
Frakce	Podíl zrn	Klasty		Podíl valounů v % hm.		Petrografický druh	Podíl v % hm.
mm	% hm.	Druh	Opracovanost	Drobných	Středních	křemen	60
> 4	4	valounky	subang.	4	0	živec	0
2-4	2	valounky	dtto	2	-	granitoid	0
1-2	10	zrnka	semiov.	10	-	pískovec, prachovec, vápenec	20
0,065-1	82	zrníčka	dtto	82	-	metamorfit	20
< 0,065	2	prach	angulární	2	-	-	-
Celkem	100	-	-	100	-	Celkem	100
Maximální velikost zrna		20 mm					
Znaky zvětrávání, povlaky		Nevýrazné					
Přítomnost fosilií		Nezjištěna					

Mikroskopický popis	
Zkoumaná frakce	0,5-1 a 1-2 mm
Příprava vzorku	Zalítí zrn do uzavíracího media, po zatvrdnutí sbroušení na tloušťku běžného petropreparátu
Počet preparátů	2

Výsledek rozboru			
Petrografický druh/Minerály	Přítomnost petrografického druhu		Charakteristika přítomných složek horniny
	Frakce 0,5-1 mm	Frakce 1-2 mm	
	% obj.	% obj.	
Křemen monokrystalický	45	18	nízká undulozita
Křemen polykrystalický	30	40	střední undulozita
Živec	3	2	K-živec
Granitoid	5	5	bí granit
Sediment	10	22	křemité pískovce
Metamorfit	5	10	ruly, kvarcit
Černá zrna	2	3	-
Pyrotin	nezjištěn	-	-
Celkem	100	100	-

Struktura horniny			
Úhel undulózniho zhášení křemene ve stupních	Monokrystalického	3° - 4°	-
	Polykrystalického	7° - 9°	-
Zaoblení	0,5-0,6		
Sféricita	0,6-0,65		
Tvar hranic křemenných zrn	Proměnlivé		
Deformační vlivy	Nevelké		
Přítomnost potencionálně reaktivních minerálů a hornin	Křemen		

Druh formace ložiska	Říční nánosy Jizery
----------------------	---------------------

Petrografické zařazení	Štěrkopísek	-
------------------------	-------------	---

5. PŘÍLOHY PROTOKOLU O ZKOUŠKÁCH

Bez příloh



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	OTRADOVICE	Místo odběru	I. etáž - od stěny
Zakázka číslo	2590/21	Homina	Štěrkořísek	Datum odběru	8.9.2021
Vzorek číslo	7534/21	Druh kameniva	Přírodní těžené	Odběr provedl za ZL	Ing. M. Hörbe ml., Ing. P. Pauliš
		Způsob dobývání	Suchá těžba	Zástupce klienta	J. Macho

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	0,063	Nízká
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	0,042	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	63,83	Není reaktivní
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou (podíl rozpuštěného SiO ₂) S	ČSN 72 1179, kap. A	-	mmol/l		16,94	
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	0,029	Není reaktivní
		Po 6 měsících	% délky		0,042	
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: 13.4.2022

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