

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 : 204/21
Počet výtisků : 2
Výtisk číslo : 1

PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zákazník : Českomoravský štěrk, a.s.
Mokrá 359
664 04 Mokrá - Horákov

Provozovna : ŘÍPEC

Hornina : Štěrkopísek

Druh kameniva : Přírodní těžené

Datum vydání protokolu : 13.10.2021

Scvhválil : Ing. Miroslav Hörbe ml.
vedoucí zkušební laboratoře

Protokol obsahuje 8 stran (včetně titulní).
Protokol byl vystaven ve dvou vyhotoveních.
Výtisk číslo 1 obdržel zákazník, výtisk číslo 2 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	204/21	Místo odběru	I. etáž - od stěny
Číslo vzorku	386/21	Hmotnost vzorku v kg	30
Datum odběru	9.3.2021	Způsob dobývání	Těžba z vody
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	J. Pokorný		
Datum provedení zkoušek	17.3.2021 - 11.10.2021		
Místo provedení zkoušek	ZL Hořice a ZL pobočka Bílá Lhota		

2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky IO 090/21 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 - Doplňující informace

ČSN EN 206+A2:2021
ČSN P 73 2404:2016

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 0,008 % 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.

Dilatometrická zkouška rozpínání cementové malty

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

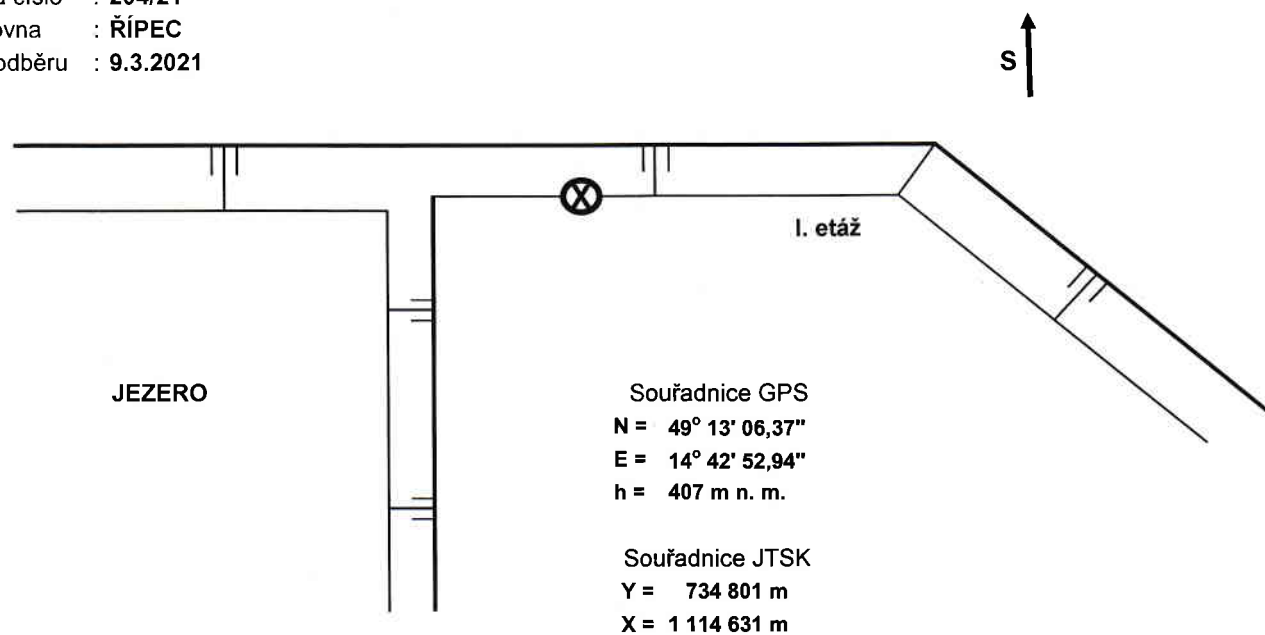
Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,008 % délky.



SCHÉMATICKÁ SITUACE PÍSKOVNY A FOTODOKUMENTACE

Místo odběru vzorku ke stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi.

Zakázka číslo : 204/21
Provozovna : ŘÍPEČ
Datum odběru : 9.3.2021



⊗ - Označení místa odběru



4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zakázka číslo	204/21
Vzorek číslo	386/21
Provozovna	ŘÍPEC
Hornina	Štěrkopísek

Vlastnost	Zkušební metoda	Jednotky	Hodnota	Poznámka
Alkalická rozpínavost kameniva (Průměrné prodloužení trámce)	TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14)	% délky	0,052	Po 16 dnech
			-	Po 28 dnech
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B a TP 137, příl. 2	% délky	0,019	Po 3 měsících
			0,027	Po 6 měsících
			-	Po 12 měsících
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou	ČSN 72 1179, kap. A	mmol/l	100,48	
- úbytek zásaditosti (R/D)				
- podíl rozpuštěného SiO ₂ (S)		mmol/l	26,62	

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 : 204/21
Provozovna : ŘÍPEC
Hornina : Štěrkopísek

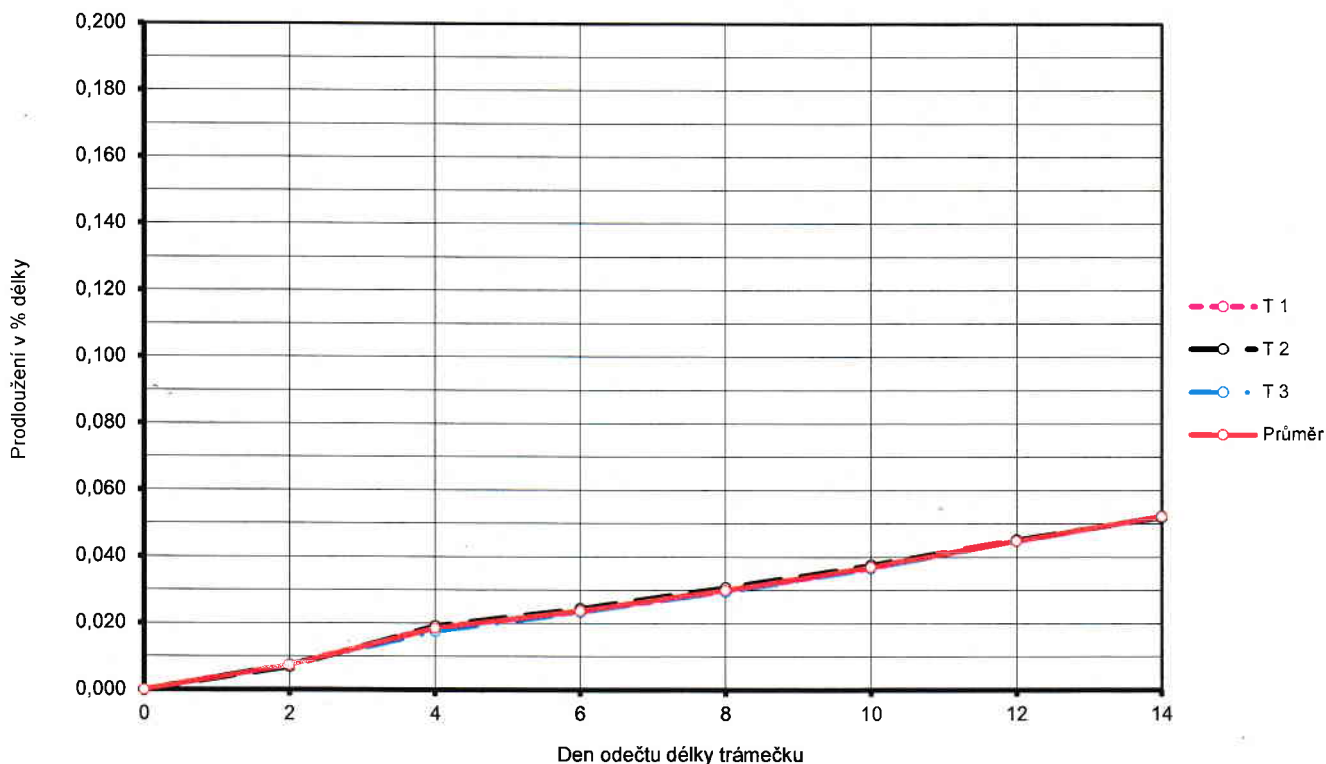
Vzorek číslo : 386/21
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : 41

Datum zahájení : 17.3.2021
Datum ukončení : 2.4.2021
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 2.4.2021

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		
n	-	-	-	L ₁	ΔL ₁	ΔL ₁ %	L ₂	ΔL ₂	ΔL ₂ %	L ₃	ΔL ₃	ΔL ₃ %	ΔL %
den	dne	°C	%	μ m	μ m	% délky	μ m	μ m	% délky	μ m	μ m	% délky	% délky
0	19.3	22	50	903	0	0,000	993	0	0,000	681	0	0,000	0,000
2	21.3	22	50	922	19	0,008	1010	17	0,007	700	19	0,008	0,007
4	23.3	22	50	950	47	0,019	1041	48	0,019	725	44	0,018	0,019
6	25.3	22	50	962	59	0,024	1054	61	0,024	740	59	0,024	0,024
8	27.3	22	50	977	74	0,030	1070	77	0,031	755	74	0,030	0,030
10	29.3	22	50	995	92	0,037	1087	94	0,038	773	92	0,037	0,037
12	31.3	22	50	1015	112	0,045	1106	113	0,045	793	112	0,045	0,045
14	2.4	22	50	1034	131	0,052	1123	130	0,052	812	131	0,052	0,052

Průměrné prodloužení trámečků v % délky 0,052

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 : 204/21
Provozovna : ŘÍPEČ
Hornina : Štěrkopísek

Vzorek číslo : 386/21
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : I5

Datum zahájení : 22.3.2021
Datum ukončení : 23.9.2021
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 23.9.2021

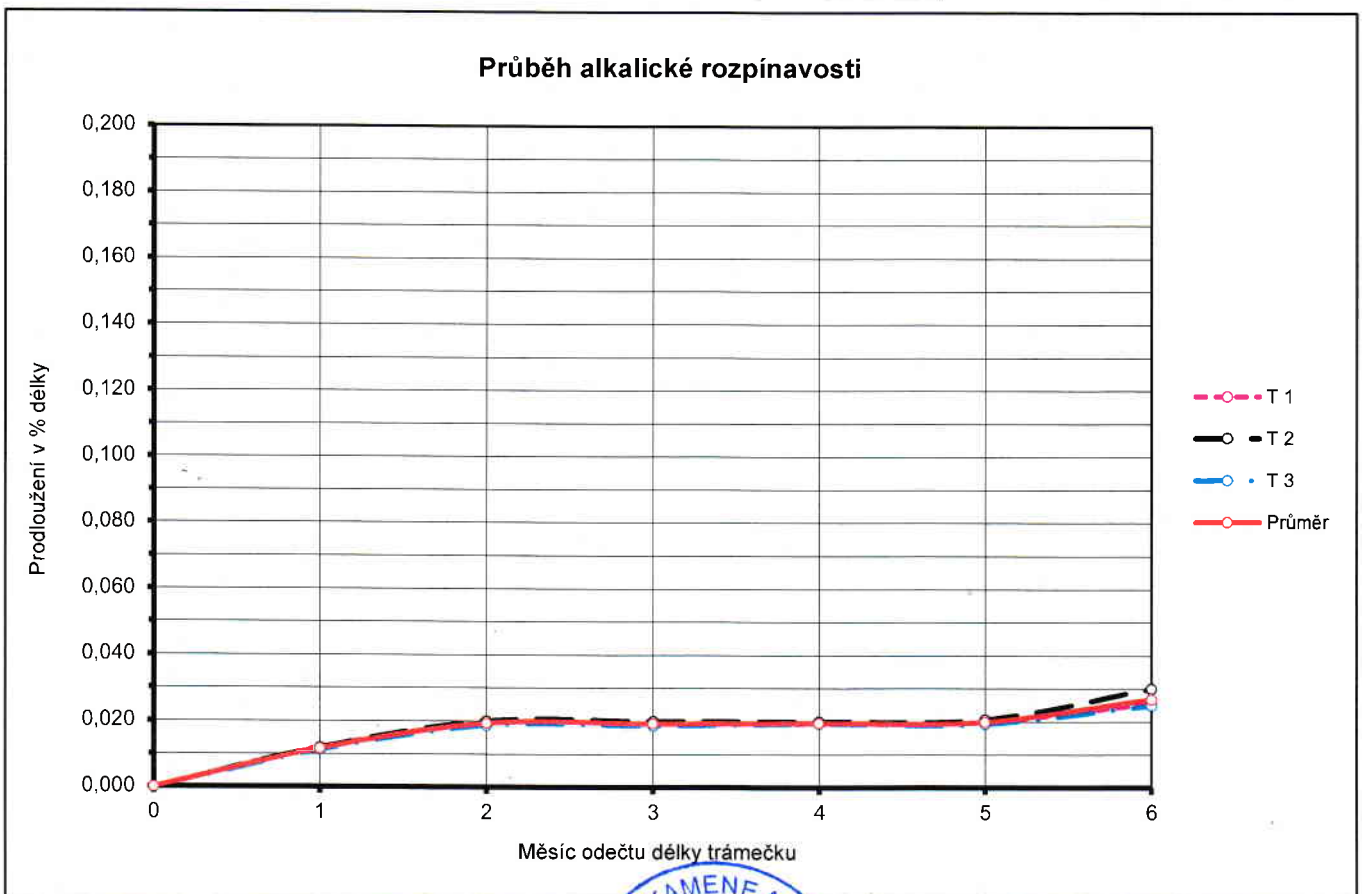
Vzorek				Trámeček									Průměrné prodloužení
Označení				T 1			T 2			T 3			
Počáteční délka (mm)				160			160			160			
Měření	Datum	Lab. tepl.	Vlhk. vzd.	Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		
<i>n</i>	-	-	-	<i>L</i> 1 _{<i>n</i>}	ΔL 1 _{<i>n</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	%	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	μm	μm	% délky	% délky
0	23.3	22	50	-1172	0	0,000	-949	0	0,000	-727	0	0,000	0,000
1	23.4	22	50	-1153	19	0,012	-930	19	0,012	-709	18	0,011	0,012
2	23.5	22	50	-1141	31	0,019	-917	32	0,020	-697	30	0,019	0,019
3	23.6	22	50	-1141	31	0,019	-917	32	0,020	-697	30	0,019	0,019
4	23.7	22	55	-1141	31	0,019	-917	32	0,020	-696	31	0,019	0,020
5	23.8	22	55	-1140	32	0,020	-916	33	0,021	-696	31	0,019	0,020
6	23.9	22	50	-1131	41	0,026	-901	48	0,030	-687	40	0,025	0,027

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 3 měsících

0,019

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 6 měsících

0,027



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	204/21	Provozovna	ŘÍPEC	Vypracoval	Ing. P. Pauliš
Vzorek číslo	386/21	Hornina	Štěrkopísek	Datum	11.10.2021
Číslo místa odběru	-	Druh kameniva	Přírodní těžené	Kontroloval	RNDr. K. Krutilová, Ph.D.
		Způsob dobývání	Těžba z vody	Datum	11.10.2021

Makroskopický popis							
Stavba horniny		Sypký sediment					
Barva horniny		Světlé hnědá bíle slvrnitá					
Zrnitostní skladba a popis zrn					Petrografické složení zrn klastů > 4 mm		
Frakce	Podíl zrn	Klasy		Podíl valounů v % hm.		Petrografický druh	Podíl v % hm.
mm	% hm.	Druh	Opracovanost	Drobných	Středních	křemen	37
> 4	13	nepr.klasy	angulární	10	3	živec	3
2-4	12	valounky	angulární	12	-	granitoid	0
1-2	21	zrnka	semiovální	21	-	slepenec, pískovec	58
0,065-1	52	zrníčka	semiovální	52	-	metamorfit	0
< 0,065	2	prach	angulární	2	-	prach	2
Celkem	100	-		100		Celkem	100
Maximální velikost zrna		35mm					
Znaky zvětrávání, povlaky		Dílčí limonitizace					
Přítomnost fosilií		Nezjištěny					

Mikroskopický popis	
Zkoumaná frakce	0,5-1 a 1-2 mm
Příprava vzorku	Zalítí zrn do uzavíracího media, po zatvrdnutí sboušení 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	53	21	výrazný nárůst v jemnější frakci
Křemen polykrystalický	18	28	třepené okraje
Živec	2	3	mřížkovaný mikroklin
Granitoid	1	0	bi granit
Sediment (pískovec, slepenec)	22	48	zčásti žmolky
Metamorfit	1	0	rula
Černá zrna, amfibol, zirkon	1,1,1	0	-
Pyrotin	chybí	chybí	-
Celkem	100	100	-

Struktura horniny			
Úhel undulárního zhášení křemene ve stupních	Monokrystalického	5° - 7°	-
	Polykrystalického	8° - 10°	-
Zaoblení	V hrubší frakci 0,5 v jemnější frakci 0,70		
Sféricita	Dtto		
Tvar hranic křemenných zrn	V jemnější frakci oblý		
Deformační vlivy	Zřetelné		
Přítomnost potencionálně reaktivních minerálů a hornin	Křemen polykrystalický		

Druh formace ložiska	Říční akumulace Lužnice
----------------------	-------------------------

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



5. PŘÍLOHY PROTOKOLU O ZKOUŠKÁCH

Bez příloh

- KONEC PROTOKOLU -



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI V BETONU

Příloha číslo	-	Provozovna	ŘÍPEC	Místo odběru	I. etáž - od stěny
Zakázka číslo	204/21	Hornina	Štěrkopísek	Datum odběru	9.3.2021
Vzorek číslo	386/21	Druh kameniva	Přírodní těžené	Odběr provedl za ZL	Ing. M. Hörbe ml., Ing. P. Pauliš
		Způsob dobývání	Těžba z vody	Zástupce klienta	J. Pokorný

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	0,052	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	0,027	Nízká
Petrografický rozbor (přítomnost potenčně reaktivních minerálů)	TP 137, čl. 6.2.1	Křemen polykrystalický						
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) <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	100,48	Není reaktivní
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou (podíl rozpuštěného SiO_2) <i>S</i>	ČSN 72 1179, kap. A	-	mmol/l		26,62	
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	0,019	Není reaktivní
		Po 6 měsících	% délky		0,027	Není reaktivní
Výsledné vyhodnocení podle ČSN P 73 2404, čl. 5.2.3.5		Je možné předpokládat, že kamenivo není reaktivní				

Hořice dne: 13.10.2021

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

Za správnost odpovídá : Ing. Miroslav Hörbe ml.
vedoucí zkušební laboratoře