

**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 : 1397/24

Počet výtisků : 2

Výtisk číslo : 1

## PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

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

Provozovna : LHOTA pod Libčany

Hornina : Šterkopísek

Druh kameniva : Přírodní těžené

Datum vydání protokolu : 2.1.2025

Schválil : Jaroslava Soukupová   
zástupce vedoucího 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	1397/24	Místo odběru	Deponie
Číslo vzorku	3904/24	Hmotnost vzorku v kg	30
Datum odběru	13.6.2024	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	M. Beránková		
Datum provedení zkoušek	1.7.2024 - 2.1.2025		
Místo provedení zkoušek	ZL Hořice a ZL pobočka Bílá Lhota		

## 2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky IO č. 523/2024 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 2404:2024

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.

Uváděná rozšířená nejistota měření se uvádí jako kombinovaná standardní nejistota měření vynásobená koeficientem pokrytí  $k = 2$  tak, že pravděpodobnost pokrytí odpovídá přibližně 95 %.

Nejistota měření vyplývající z odběru vzorků není zahrnuta do rozšířené nejistoty měření.

## 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.

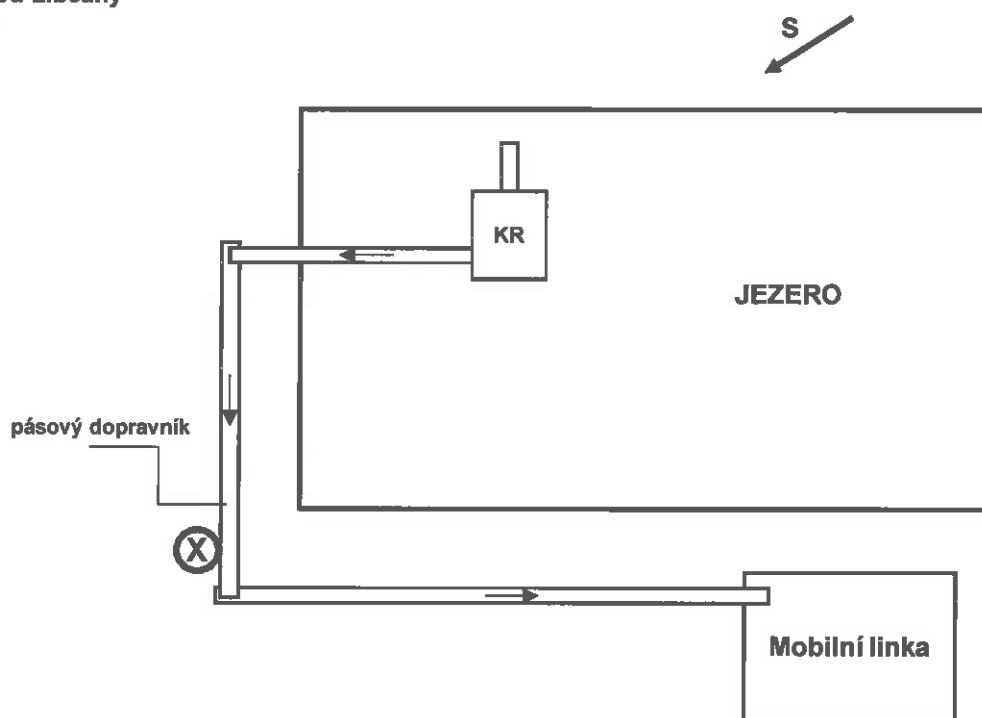
Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení úbytku zásaditosti 2,47 mmol/l a pro stanovení podílu rozpuštěného oxidu křemičitého při  $\text{SiO}_2 > 50$  je 4,92 mmol/l.



## SCHÉMATICKÁ SITUACE PÍSKOVNY A FOTODOKUMENTACE

Místo odběru vzorku ke stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi.

Zakázka číslo : 1397/24  
Provozovna : LHOTA pod Libčany  
Datum odběru : 13.6.2024



⊗ - Označení místa odběru



#### 4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

### PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zakázka číslo	1397/24
Vzorek číslo	3904/24
Provozovna	LHOTA pod Libčany
Hornina	Štěrkopísek

Vlastnost	Zkušební metoda	Jednotky	Hodnota	Poznámka
Alkalická rozpínavost kameniva (Průměrné prodloužení trámce)	TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14)	% délky	0,184	Po 16 dnech
			-	Po 28 dnech
Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce)	ČSN 72 1179, kap. B; TP 137, příl. 2	% délky	0,031	Po 3 měsících
			0,059	Po 6 měsících
			-	Po 12 měsících
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou - úbytek zásaditosti (R/D) - podíl rozpuštěného SiO <sub>2</sub> (S)	ČSN 72 1179, kap. A	mmol/l	41,91	
		mmol/l	53,57	

#### 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 <sub>2</sub> O)	0,85 % hm
Obsah oxidu sodného (Na <sub>2</sub> O)	0,25 % hm.
Obsah alkálií v cementu (Na <sub>2</sub> O-ekvivalent)	0,81 % 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 : 1397/24

Vzorek číslo : 3904/24

Datum zahájení : 1.7.2024

Provozovna : LHOTA pod Libčany

Vypracoval : J. Soukup

Datum ukončení : 17.7.2024

Hornina : Štěrkopísek

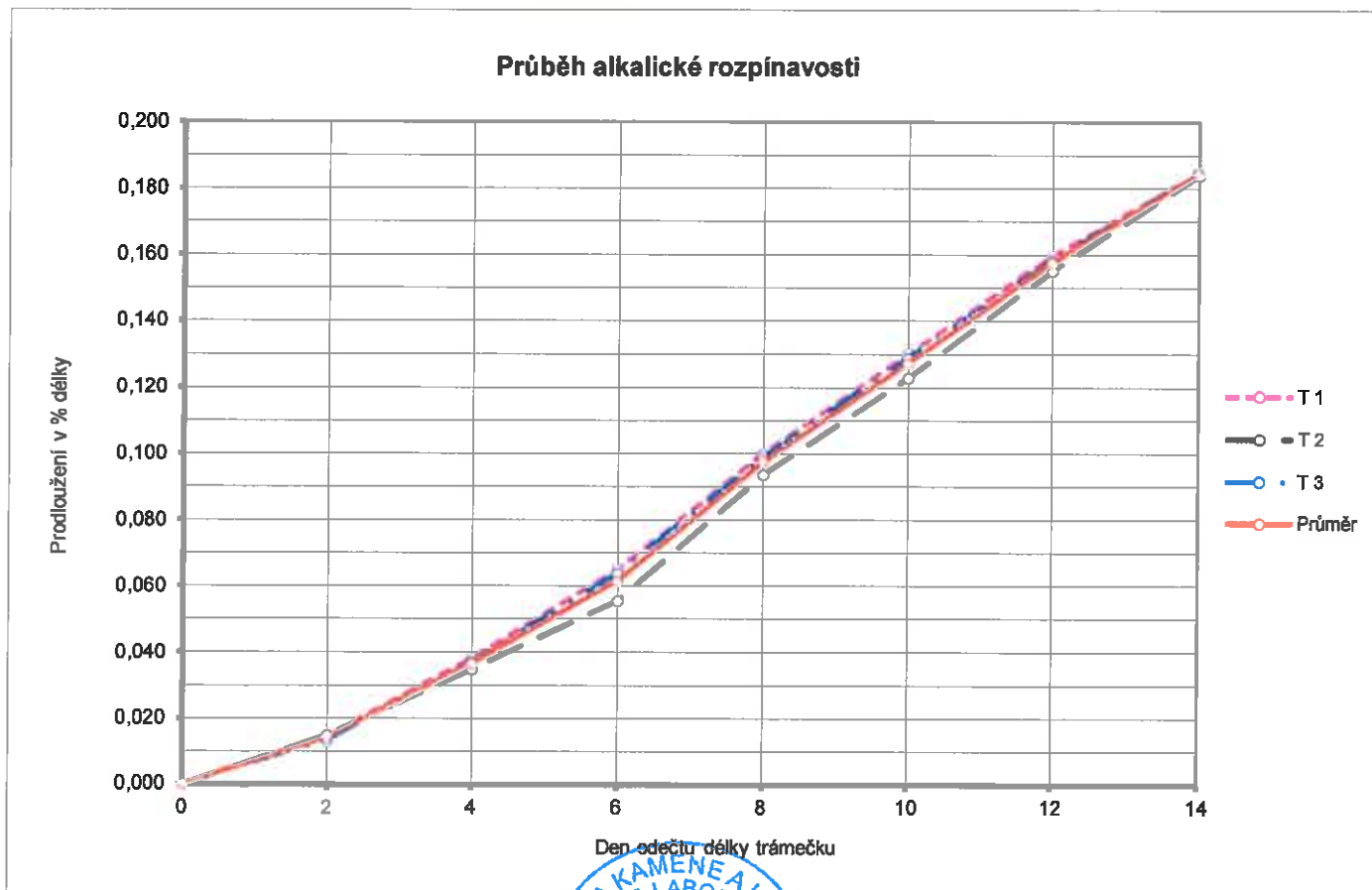
Číslo skříňky : 31

Kontrola : J. Soukupová

Datum : 17.7.2024

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>	-	-	-	$L_1$	$\Delta L_1$	$\Delta L_1 \%$	$L_2$	$\Delta L_2$	$\Delta L_2 \%$	$L_3$	$\Delta L_3$	$\Delta L_3 \%$	$\Delta L \%$
den	dne	°C	%	$\mu m$	$\mu m$	% délky	$\mu m$	$\mu m$	% délky	$\mu m$	$\mu m$	% délky	% délky
0	3.7	22	50	945	0	0,000	533	0	0,000	393	0	0,000	0,000
2	5.7	22	50	981	36	0,014	570	37	0,015	426	33	0,013	0,014
4	7.7	22	50	1040	95	0,038	620	87	0,035	485	92	0,037	0,037
6	9.7	22	50	1107	162	0,065	672	139	0,056	552	159	0,064	0,061
8	11.7	22	50	1195	250	0,100	767	234	0,094	640	247	0,099	0,097
10	13.7	22	50	1270	325	0,130	840	307	0,123	715	322	0,129	0,127
12	15.7	22	50	1344	399	0,160	921	388	0,155	789	396	0,158	0,158
14	17.7	22	50	1406	461	0,184	993	460	0,184	855	462	0,185	0,184

Průměrné prodloužení trámečků v % délky 0,184



## 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 : 1397/24

Vzorek číslo : 3904/24

Datum zahájení : 1.7.2024

Provozovna : LHOTA pod Libčany

Vypracoval : J. Soukup

Datum ukončení : 2.1.2025

Hornina : Štěrkopisek

Číslo skříňky : D5

Kontrola : J. Soukupová

Datum : 2.1.2025

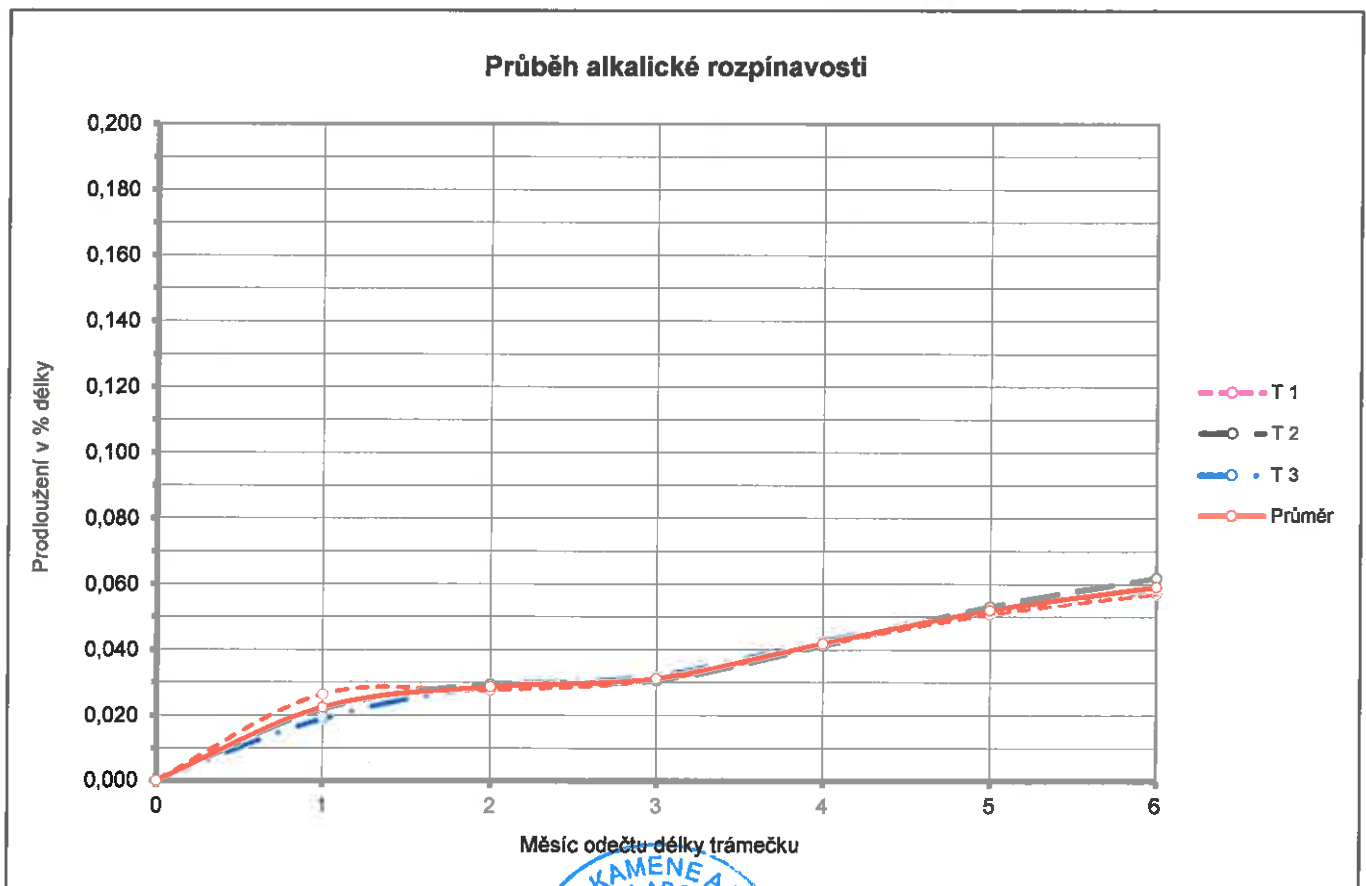
Vzorek				Trámeček									Průměrné prodloužení
Označení				T 1			T 2			T 3			
Počáteční délka (mm)				160			160			160			
Měření	Datum	Lab. tepl.	Vlhk. vzd.	Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		Odečet mikrometru	Prodloužení		
<i>n</i>	-	-	-	<i>L</i> <sub>1n</sub>	$\Delta L$ <sub>1n</sub>	$\Delta L$ <sub>1n</sub> %	<i>L</i> <sub>2n</sub>	$\Delta L$ <sub>2n</sub>	$\Delta L$ <sub>2n</sub> %	<i>L</i> <sub>3n</sub>	$\Delta L$ <sub>3n</sub>	$\Delta L$ <sub>3n</sub> %	$\Delta L$ %
měsíc	dne	°C	%	μ m	μ m	% délky	μ m	μ m	% délky	μ m	μ m	% délky	% délky
0	2.7	22	50	-1139	0	0,000	-287	0	0,000	-919	0	0,000	0,000
1	2.8	22	50	-1097	42	0,026	-252	35	0,022	-889	30	0,019	0,022
2	2.9	22	50	-1095	44	0,028	-240	47	0,029	-873	46	0,029	0,029
3	2.10	22	50	-1090	49	0,031	-238	49	0,031	-868	51	0,032	0,031
4	2.11	22	50	-1073	66	0,041	-221	66	0,041	-851	68	0,043	0,042
5	2.12	22	50	-1058	81	0,051	-202	85	0,053	-836	83	0,052	0,052
6	2.1	22	50	-1048	91	0,057	-188	99	0,062	-826	93	0,058	0,059

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 3 měsících

0,031

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 6 měsících

0,059



## 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	1397/24	Provozovna	LHOTA pod Libčany	Vypracoval	Ing. P. Pauliš
Vzorek číslo	3904/24	Hornina	Štěrkopísek	Datum	2.1.2025
Číslo místa odběru	-	Druh kameniva	Přírodní těžené	Kontroloval	RNDr. K. Krutilová, Ph.D.
		Způsob dobývání	Těžba z vody	Datum	2.1.2025

<b>Makroskopický popis</b>							
Stavba horniny		Sypký sediment					
Barva horniny		Hnědá					
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	Sředních	křemen	45
> 4	30	valounky	semiovální	30	0	živec	0
2-4	11	valounky	dtto	11	-	granitoid	5
1-2	18	zrnka	dtto	18	-	sediment	30
0,065-1	40	zrníčka	dtto	40	-	metamorfit	20
< 0,065	1	prach	dtto	1	-	-	-
<b>Celkem</b>	<b>100</b>			<b>100</b>		<b>Celkem</b>	<b>100</b>
Maximální velikost zrna		30 mm					
Znaky zvětrávání, povlaky		Slabá limonitizace					
Přítomnost fosilií		Nejsou					

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

<b>Výsledek rozboru</b>			
Petrografický druh/Minerály	Přítomnost petrografického druhu		Charakteristika přítomných složek horniny
	Frakce 0,5-1 mm	Frakce 1-2 mm	
	% obj.	% obj.	
Křemen monokrystalický	40	20	slabá až střední undulozita
Křemen polykrystalický	25	45	střední až vyšší undulozita
Živec	0	0	-
Granitoid	0	3	Bi-granit
Sediment	20	19	prachovec, pískovec, opuka
Metamorfit	14	11	rula, svor, kvarcit
Černá zrna	1	2	-
Pyrhotin	nezjištěn	nezjištěn	-
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	-

<b>Struktura horniny</b>			
Úhel undulozního zhášení křemene ve stupních	Monokrystalického	4° - 7°	-
	Polykrystalického	7° - 12°	-
Zaoblení	0,6		
Sféricita	0,6		
Tvar hranic křemenných zrn	Proměnlivé		
Deformační vlivy	Výrazné		
Přítomnost potencionálně reaktivních minerálů a hornin	Křemen		

Druh formace ložiska	Fluviální uložení Roudnice
Petrografické zařazení	Štěrkopísek



### 5. PŘÍLOHY PROTOKOLU O ZKOUŠKÁCH

Bez příloh

- KONEC PROTOKOLU -

ZKK s.r.o.	<b>ZKUŠEBNA KAMENE A KAMENIVA, s.r.o.</b>	
	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	LHOTA pod Libčany	Místo odběru	Deponie
Zakázka číslo	1397/24	Homina	Štěrkopisek	Datum odběru	13.6.2024
Vzorek číslo	3904/24	Druh kameniva	Přírodní těžené	Odběr provedl za ZL	Ing. M. Hörbe ml., Ing. P. Pauliš
		Způsob dobývání	Těžba z vody	Zástupce zákazníka	M. Beránková

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	0,184	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	0,059	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 2404:2024 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	41,91	Není reaktivní
Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou (podíl rozpuštěného SiO <sub>2</sub> ) S	ČSN 72 1179, kap. A	-	mmol/l		53,57	
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	0,031	Není reaktivní
		Po 6 měsících	% délky		0,059	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: 2.1.2025

  
**ZKUŠEBNA KAMENE A KAMENIVA, s.r.o.**  
 HUSOVA 2274, 508 01 HOŘICE  
 Č: 64828042 DIČ: CZ64828042  
 tel. 493 623 478, 493 620 177

Schválil : Jaroslava Soukupová  
zástupce vedoucího zkušební laboratoře

