

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 : 1438/23
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 : HORNÍ ŘASNICE

Hornina : Štěrkopísek

Druh kameniva : Přírodní těžené

Datum vydání protokolu : 18.12.2023

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 | 1438/23 | Místo odběru | I. etáž - od stěny |
| Číslo vzorku | 3609/23 | Hmotnost vzorku v kg | 30 |
| Datum odběru | 22.5.2023 | 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 | p. Turský | | |
| Datum provedení zkoušek | 24.5.2023 - 14.12.2023 | | |
| Místo provedení zkoušek | ZL Hořice a ZL pobočka Bílá Lhota | | |

2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky IO 511/23 byly provedeny zkoušky 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.

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.

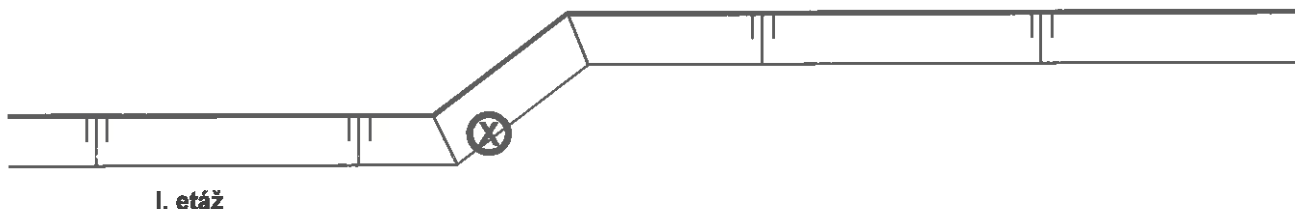
Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je pro stanovení úbytku zásaditosti 2,47 mmol/l a pro stanovení podílu rozpuštěného oxidu křemičitého při $\text{SiO}_2 \leq 50$ je 2,80 mmol/l.



SCHÉMATICKÁ SITUACE PÍSKOVNY A FOTODOKUMENTACE

Místo odběru vzorku ke stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi.

Zakázka číslo : 1438/23
Provozovna : HORNÍ ŘASNICE
Datum odběru : 22.5.2023



I. etáž

Souřadnice GPS
N = 50° 58' 48,62"
E = 15° 12' 17,64"
h = 400 m n. m.

Souřadnice JTSK
Y = 674 712 m
X = 951 857 m



II. etáž

 - Označení místa odběru



4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

| | |
|---------------|---------------|
| Zakázka číslo | 1438/23 |
| Vzorek číslo | 3609/23 |
| Provozovna | HORNÍ ŘASNICE |
| Hornina | Štěrkopísek |

| Vlastnost | Zkušební metoda | Jednotky | Hodnota | Poznámka |
|---|--|----------|---------|----------------|
| Alkalická rozpínavost kameniva (Průměrné prodloužení trámce) | TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14) | % délky | 0,073 | 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 |
| | | | 0,026 | Po 6 měsících |
| | | | - | Po 12 měsících |
| Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou | ČSN 72 1179, kap. A | mmol/l | 180,56 | |
| - úbytek zásaditosti (R/D) | | | | |
| - podíl rozpuštěného SiO ₂ (S) | | mmol/l | 14,85 | |

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 : 1438/23

Vzorek číslo : 3609/23

Datum zahájení : 13.6.2023

Provozovna : HORNÍ ŘASNICE

Vypracoval : J. Soukup

Datum ukončení : 29.6.2023

Hornina : Štěrkopísek

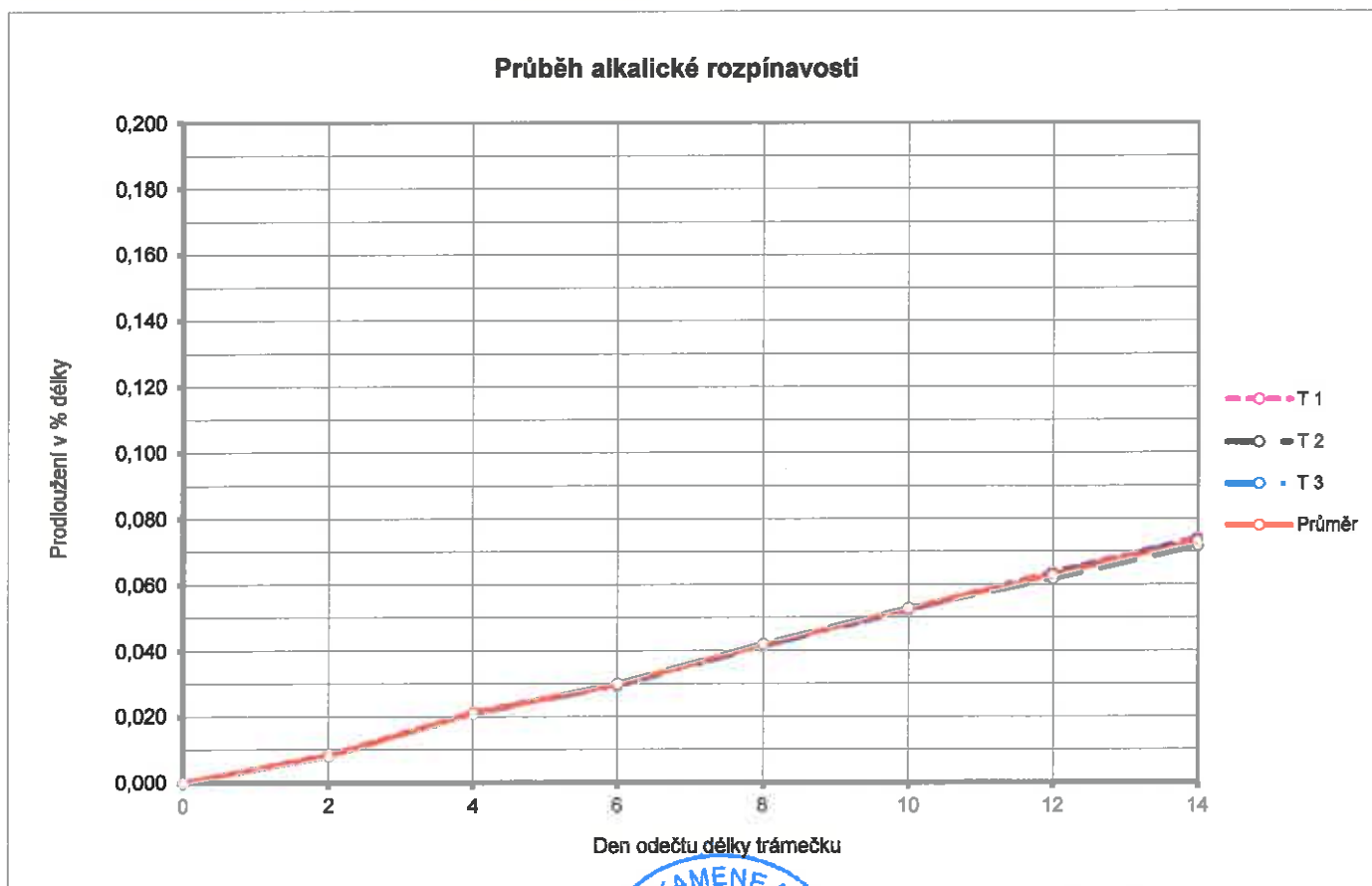
Číslo skříňky : 31

Kontrola : J. Soukupová

Datum : 29.6.2023

| 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> | - | - | - | <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 | 15.6 | 22 | 50 | 1099 | 0 | 0,000 | 1175 | 0 | 0,000 | 787 | 0 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 17.6 | 22 | 50 | 1120 | 21 | 0,008 | 1195 | 20 | 0,008 | 787 | 20 | 0,008 | 0,008 |
| 4 | 19.6 | 22 | 50 | 1152 | 53 | 0,021 | 1227 | 52 | 0,021 | 819 | 52 | 0,021 | 0,021 |
| 6 | 21.6 | 22 | 50 | 1173 | 74 | 0,030 | 1250 | 75 | 0,030 | 840 | 73 | 0,029 | 0,030 |
| 8 | 23.6 | 22 | 50 | 1203 | 104 | 0,042 | 1280 | 105 | 0,042 | 870 | 103 | 0,041 | 0,042 |
| 10 | 25.6 | 22 | 50 | 1230 | 131 | 0,052 | 1307 | 132 | 0,053 | 897 | 130 | 0,052 | 0,052 |
| 12 | 27.6 | 22 | 50 | 1258 | 159 | 0,064 | 1329 | 154 | 0,062 | 925 | 158 | 0,063 | 0,063 |
| 14 | 29.6 | 22 | 50 | 1284 | 185 | 0,074 | 1354 | 179 | 0,072 | 951 | 184 | 0,074 | 0,073 |

Průměrné prodloužení trámečků v % délky 0,073



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 : 1438/23

Vzorek číslo : 3609/23

Datum zahájení : 13.6.2023

Provozovna : HORNÍ ŘASNICE

Vypracoval : J. Soukup

Datum ukončení : 14.12.2023

Hornina : Štěrkopísek

Číslo skříňky : F9

Kontrola : J. Soukupová

Datum : 14.12.2023

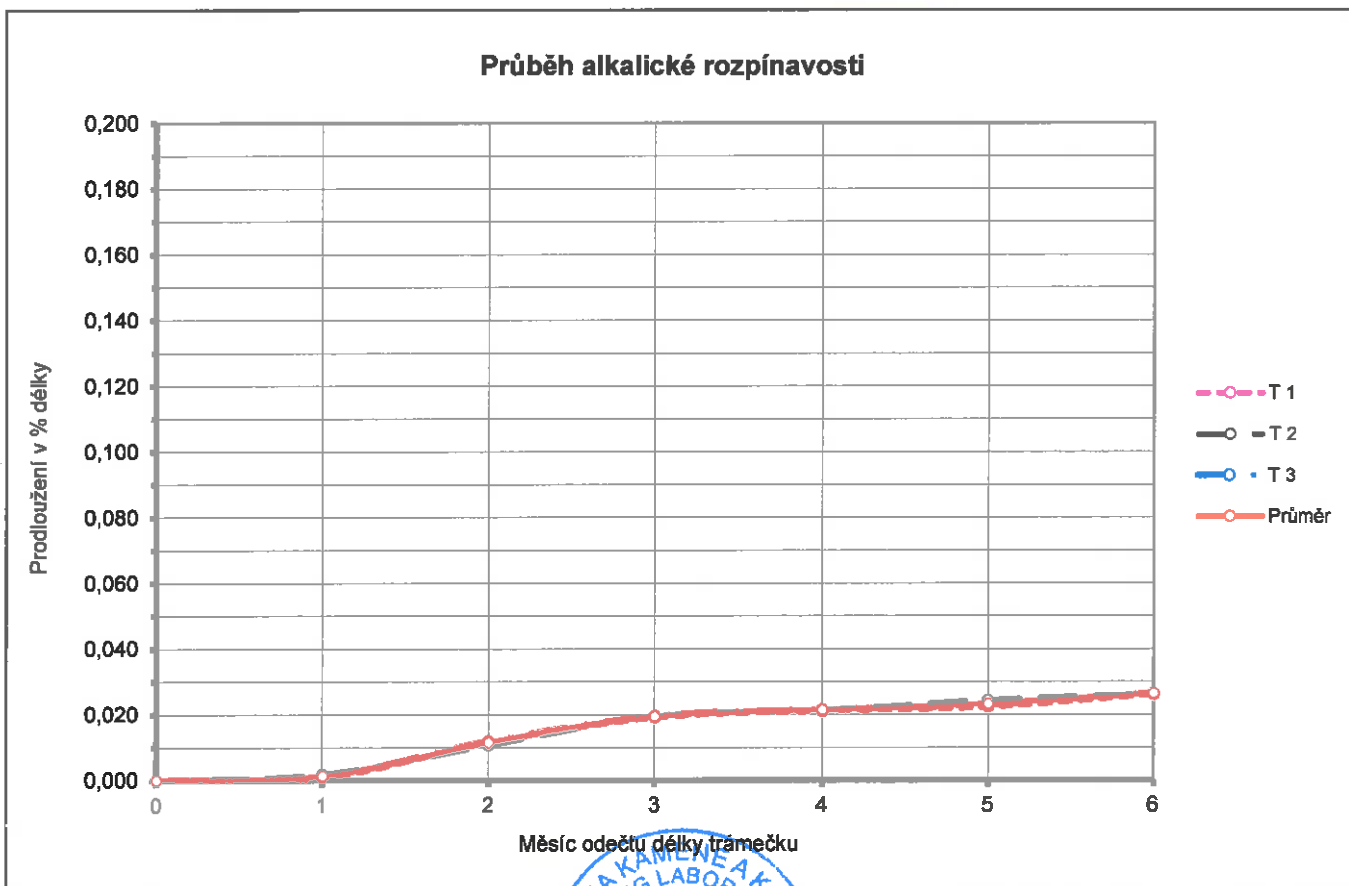
| Vzorek | | | | Trámeček | | | | | | | | | Průměrné prodloužení |
|----------------------|-------|------------|------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 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> 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 | 14.6 | 22 | 50 | 356 | 0 | 0,000 | -934 | 0 | 0,000 | 577 | 0 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 14.7 | 22 | 50 | 357 | 1 | 0,001 | -931 | 3 | 0,002 | 579 | 2 | 0,001 | 0,001 |
| 2 | 14.8 | 22 | 50 | 374 | 18 | 0,011 | -917 | 17 | 0,011 | 596 | 19 | 0,012 | 0,011 |
| 3 | 14.9 | 22 | 50 | 386 | 30 | 0,019 | -903 | 31 | 0,019 | 608 | 31 | 0,019 | 0,019 |
| 4 | 14.10 | 22 | 50 | 389 | 33 | 0,021 | -900 | 34 | 0,021 | 611 | 34 | 0,021 | 0,021 |
| 5 | 14.11 | 22 | 50 | 391 | 35 | 0,022 | -895 | 39 | 0,024 | 613 | 36 | 0,023 | 0,023 |
| 6 | 14.12 | 22 | 50 | 397 | 41 | 0,026 | -892 | 42 | 0,026 | 619 | 42 | 0,026 | 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 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 | 1438/23 | Provozovna | HORNÍ ŘASNICE | Vypracoval | Ing. P. Pauliš |
| Vzorek číslo | 3609/23 | Hornina | Štěrkopísek | Datum | 5.12.2023 |
| Číslo místa odběru | - | Druh kameniva | Přírodní těžené | Kontroloval | RNDr. K. Krutilová, Ph.D. |
| | | Způsob dobývání | Suchá těžba | Datum | 5.12.2023 |

| Makroskopický popis | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------|----------------|--------------|-----------------------|---|--------------------|---------------|
| 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 | Středních | křemen | 62 |
| > 4 | 28 | valounky | semiovální | 28 | - | živec | 3 |
| 2-4 | 23 | valounky | dtto | 23 | - | granitoid | 5 |
| 1-2 | 18 | zrnka | subangul. | 18 | - | sediment | 10 |
| 0,065-1 | 30 | zrníčka | dtto | 30 | - | metamorfit | 20 |
| < 0,065 | 1 | prach | dtto | 1 | - | - | - |
| Celkem | 100 | | | 100 | | Celkem | 100 |
| Maximální velikost zrna | | 40 mm | | | | | |
| Znaky zvětvování, povlaky | | Limonitizace | | | | | |
| Přítomnost fosilií | | Nejsou | | | | | |

| | |
|----------------------------|--|
| Mikroskopický popis | |
| Zkoumaná frakce | 0,5-1 a 1-2 mm |
| Příprava vzorku | Zalítí zrn do uzavíracího media, po zatvrdnutí zbrúsení na tloušťku běžného preparátu. |
| 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 | 35 | 30 | středně undulozní |
| Křemen polykrystalický | 32 | 38 | vyšší undulozita |
| Živec | 2 | 2 | K-ž |
| Granitoid | 10 | 8 | bi granit |
| Sediment | 7 | 8 | pískovec, prachovec |
| Metamorfit | 12 | 12 | rula, svor |
| Černá zrna | 2 | 2 | - |
| Pyrhotin | nezjištěn | nezjištěn | - |
| Celkem | 100 | 100 | |

| | | | |
|---|-------------------|----------|---|
| Struktura horniny | | | |
| Úhel undulózniho zhášení křemene ve stupních | Monokrystalického | 5° - 8° | - |
| | Polykrystalického | 7° - 12° | - |
| Zaoblení | 0,5-0,6 | | |
| Sféricita | 0,55 | | |
| Tvar hranic křemenných zrn | Nepravidelný | | |
| Deformační vlivy | Vyšší | | |
| Přítomnost potenciale reaktivních minerálů a hornin | Křemen | | |

| | |
|----------------------|----------------|
| Druh formace ložiska | Nánosy Řasnice |
|----------------------|----------------|

| | | |
|------------------------|-------------|---|
| 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 | HORNÍ ŘASNICE | Místo odběru | I. stáž - od stěny |
| Zakázka číslo | 1438/23 | Homina | Štěrkopisec | Datum odběru | 22.5.2023 |
| Vzorek číslo | 3609/23 | Druh kameniva | Přírodní těžené | Odběr provedl za ZL | Ing. M. Hörbe ml., Ing. P. Pauliš |
| | | Způsob dobývání | Suchá těžba | Zástupce klienta | p. Turský |

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 | 0,073 | 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 | 0,026 | 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 zásaditostí) 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 | 180,56 | Není reaktivní |
| Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou (podíl rozpuštěného SiO ₂) S | ČSN 72 1179, kap. A | - | mmol/l | | 14,85 | |
| 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 | | 0,026 | 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: 18.12.2023


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

