

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 : 450/21
Počet výtisků : 2
Výtisk číslo : 1

PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

Zákazník : PÍSKY - J. Elsnic spol. s r.o.
Borovského 329
439 42 Postoloprty

Provozovna : SELIBICE

Hornina : Štěrkopísek

Druh kameniva : Přírodní těžené

Datum vydání protokolu : 1.11.2021

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.



1. PŘEDMĚT ZKOUŠEK

Vzorek byl odebrán a zaevidován takto :

| | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|---|--------------------|
| Zakázka číslo | 450/21 | Místo odběru | I. etáž - od stěny |
| Číslo vzorku | 1078/21 | Hmotnost vzorku v kg | 30 |
| Datum odběru | 31.3.2021 | Způsob dobývání | Suchá 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 | p. Tichý | | |
| Datum provedení zkoušek | 7.4.2021 - 25.10.2021 | | |
| Místo provedení zkoušek | ZL Hořice a ZL pobočka Bílá Lhota | | |

2. ROZSAH A SPECIFIKACE ZKOUŠEK

Na základě objednávky IO 050/21 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.

ČSN EN 206+A2:2021
ČSN P 73 2404:2016

Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplňující informace

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.

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.

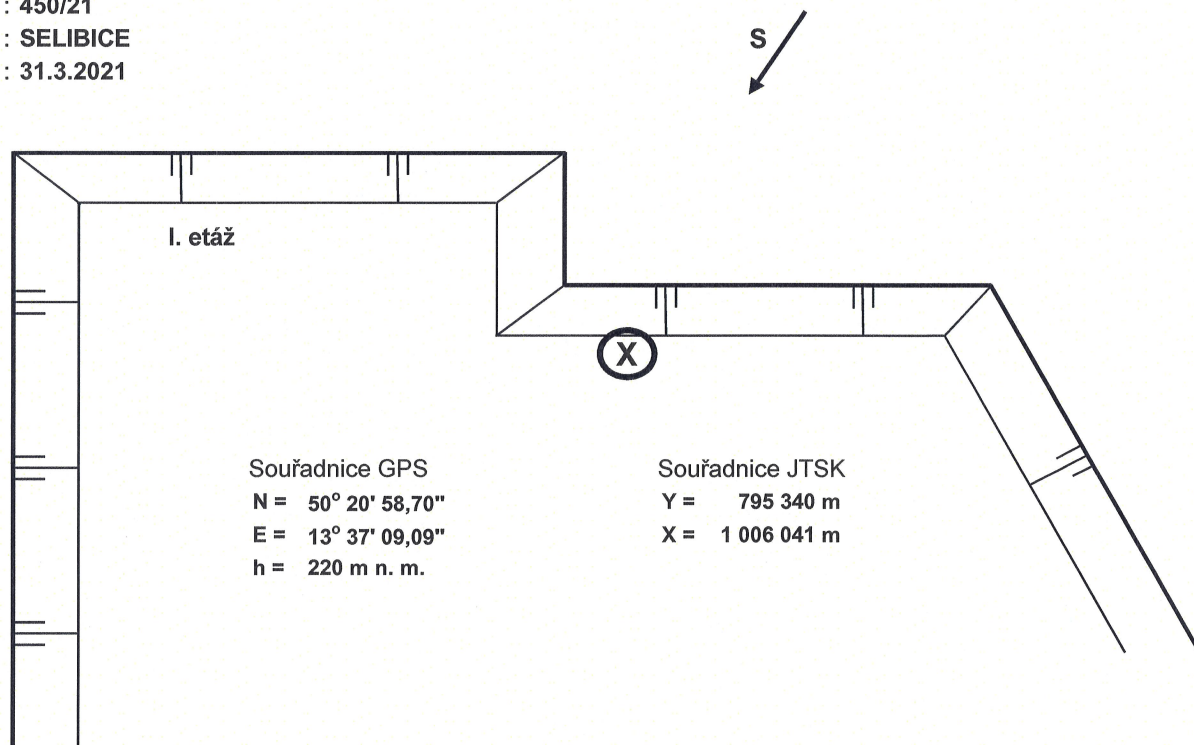
Hodnota rozšířené nejistoty měření zkušební metody je 0,008 % délky.



SCHÉMATICKÁ SITUACE PÍSKOVNY A FOTODOKUMENTACE

Místo odběru vzorku ke stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi.

Zakázka číslo : 450/21
Provozovna : SELIBICE
Datum odběru : 31.3.2021



X - Označení místa odběru



4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI

| | |
|---------------|-------------|
| Zakázka číslo | 450/21 |
| Vzorek číslo | 1078/21 |
| Provozovna | SELIBICE |
| Hornina | Štěrkopísek |

| Vlastnost | Zkušební metoda | Jednotky | Hodnota | Poznámka |
|---|--|----------|---------|----------------|
| Alkalická rozpínavost kameniva (Průměrné prodloužení trámce) | TP 137, příl. 1 (ASTM C 1260-14) | % délky | 0,056 | Po 16 dnech |
| | | | - | Po 28 dnech |
| Dilatometrické rozpínání cementové malty (Průměrné prodloužení trámce) | ČSN 72 1179, kap. B a TP 137, příl. 2 | % délky | 0,010 | Po 3 měsících |
| | | | 0,018 | Po 6 měsících |
| | | | - | Po 12 měsících |
| Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou | ČSN 72 1179, kap. A | mmol/l | 171,16 | |
| - úbytek zásaditosti (R/D) | | | | |
| - podíl rozpuštěného SiO ₂ (S) | | mmol/l | 22,44 | |

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)

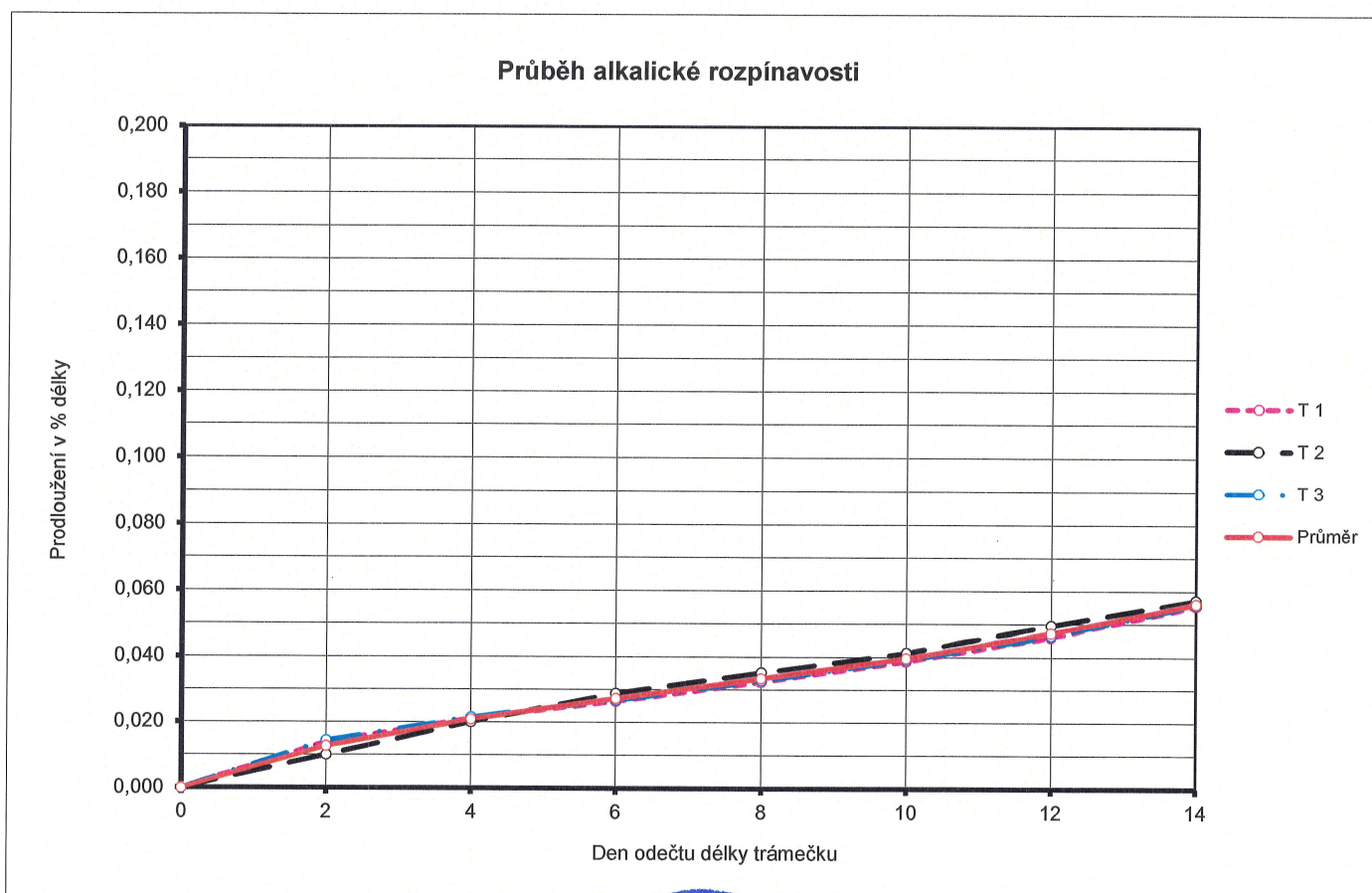
Zakázka číslo : 450/21
Provozovna : SELIBICE
Hornina : Štěrkopisec

Vzorek číslo : 1078/21
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : 32

Datum zahájení : 7.4.2021
Datum ukončení : 23.4.2021
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 23.4.2021

| 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 | | |
| <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 | 9.4 | 22 | 50 | 990 | 0 | 0,000 | 72 | 0 | 0,000 | 767 | 0 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 11.4 | 22 | 50 | 1025 | 35 | 0,014 | 97 | 25 | 0,010 | 803 | 36 | 0,014 | 0,013 |
| 4 | 13.4 | 22 | 50 | 1043 | 53 | 0,021 | 122 | 50 | 0,020 | 821 | 54 | 0,022 | 0,021 |
| 6 | 15.4 | 22 | 50 | 1056 | 66 | 0,026 | 144 | 72 | 0,029 | 834 | 67 | 0,027 | 0,027 |
| 8 | 17.4 | 22 | 50 | 1071 | 81 | 0,032 | 160 | 88 | 0,035 | 849 | 82 | 0,033 | 0,033 |
| 10 | 19.4 | 22 | 50 | 1087 | 97 | 0,039 | 175 | 103 | 0,041 | 865 | 98 | 0,039 | 0,040 |
| 12 | 21.4 | 22 | 50 | 1105 | 115 | 0,046 | 196 | 124 | 0,050 | 883 | 116 | 0,046 | 0,047 |
| 14 | 23.4 | 22 | 50 | 1129 | 139 | 0,056 | 215 | 143 | 0,057 | 907 | 140 | 0,056 | 0,056 |

Průměrné prodloužení trámečků v % délky 0,056



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 : 450/21
Provozovna : SELIBICE
Hornina : Štěrkopísek

Vzorek číslo : 1078/21
Vypracoval : J. Soukup
Číslo skříňky : N5

Datum zahájení : 8.4.2021
Datum ukončení : 9.10.2021
Kontrola : J. Soukupová
Datum : 9.10.2021

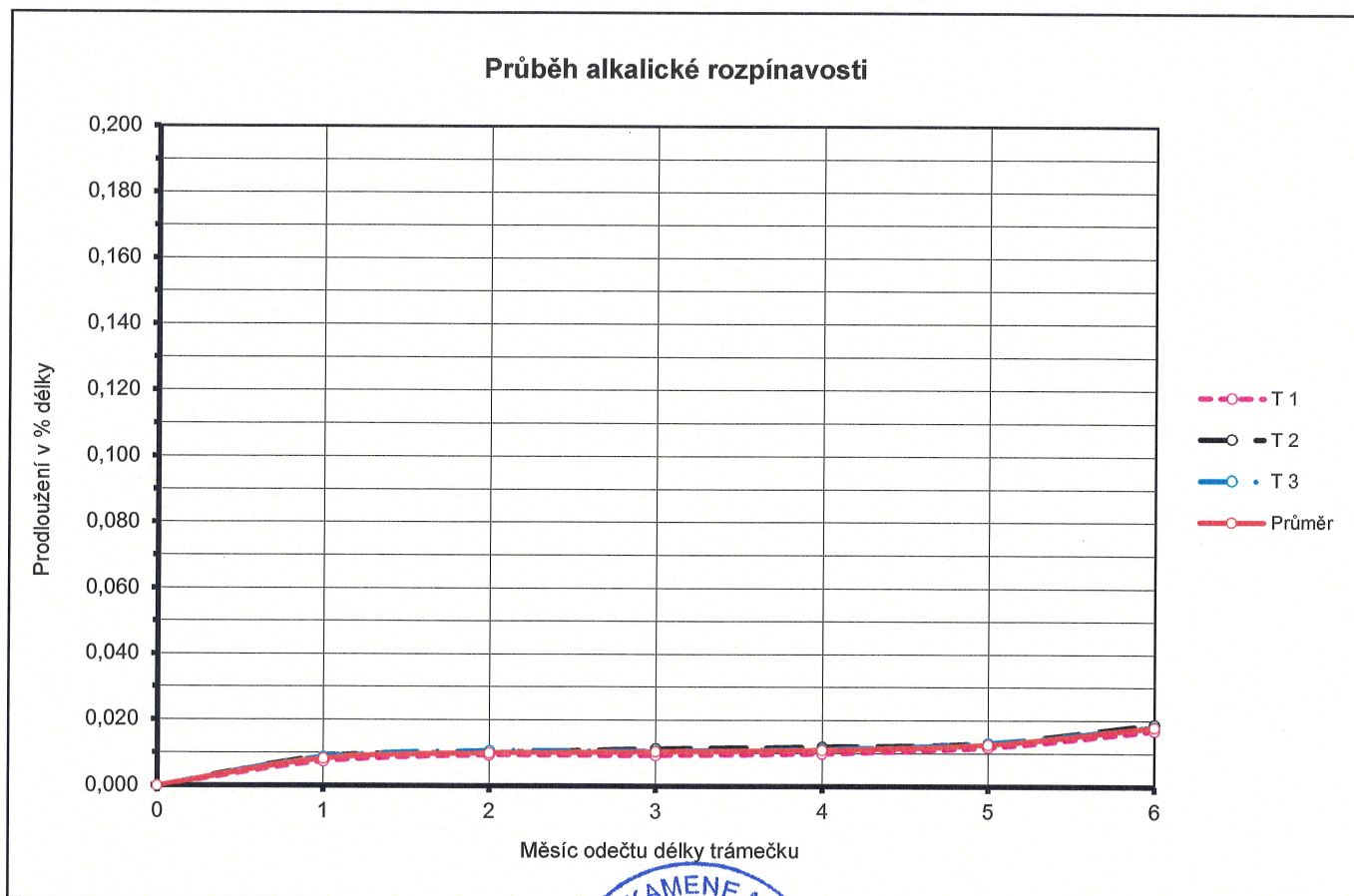
| Vzorek | | | | Trámeček | | | | | | | | | Průměrné prodloužení |
|----------------------|-------|------------|------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 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 _n | ΔL 1 _n | ΔL 1 _n % | <i>L</i> 2 _n | ΔL 2 _n | ΔL 2 _n % | <i>L</i> 3 _n | ΔL 3 _n | ΔL 3 _n % | ΔL % |
| měsíc | dne | °C | % | μ m | μ m | % délky | μ m | μ m | % délky | μ m | μ m | % délky | % délky |
| 0 | 9.4 | 22 | 50 | -659 | 0 | 0,000 | -261 | 0 | 0,000 | -439 | 0 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 9.5 | 22 | 50 | -647 | 12 | 0,008 | -247 | 14 | 0,009 | -425 | 14 | 0,009 | 0,008 |
| 2 | 9.6 | 22 | 50 | -644 | 15 | 0,009 | -245 | 16 | 0,010 | -422 | 17 | 0,011 | 0,010 |
| 3 | 9.7 | 22 | 50 | -644 | 15 | 0,009 | -243 | 18 | 0,011 | -422 | 17 | 0,011 | 0,010 |
| 4 | 9.8 | 22 | 50 | -643 | 16 | 0,010 | -242 | 19 | 0,012 | -421 | 18 | 0,011 | 0,011 |
| 5 | 9.9 | 22 | 50 | -640 | 19 | 0,012 | -240 | 21 | 0,013 | -418 | 21 | 0,013 | 0,013 |
| 6 | 9.10 | 22 | 50 | -632 | 27 | 0,017 | -231 | 30 | 0,019 | -410 | 29 | 0,018 | 0,018 |

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 3 měsících

0,010

Průměrné prodloužení trámečků v % délky po 6 měsících

0,018



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 | 450/21 | Provozovna | SELIBICE | Vypracoval | Ing. P. Pauliš |
| Vzorek číslo | 1078/21 | Hornina | Štěrkopísek | Datum | 25.10.2021 |
| Číslo místa odběru | - | Druh kameniva | Přírodní těžené | Kontroloval | RNDr. K. Krutilová, Ph.D. |
| | | Způsob dobývání | Suchá těžba | Datum | 25.10.2021 |

| Makroskopický popis | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|--------------------|-----------------|-----------------------|---|------------------------------|---------------|
| Stavba horniny | | Sypký sediment | | | | | |
| Barva horniny | | Žlutohnědá | | | | | |
| 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 | 58 |
| > 4 | 60 | valounky | subang.-semiov. | 35 | 25 | živec | 3 |
| 2-4 | 7 | valounky | dtto | 7 | - | granitoid | 8 |
| 1-2 | 18 | zrnka | dtto | 18 | - | pískovec, prachovec, vápenec | 4 |
| 0,065-1 | 14 | zrníčka | dtto | 14 | - | metamorfit | 7 |
| < 0,065 | 1 | prach | subang.-semiov. | 1 | - | čedič | 20 |
| Celkem | 100 | - | | 100 | | Celkem | 100 |
| Maximální velikost zrna | | 60 mm | | | | | |
| Znaky zvětrávání, povlaky | | Silná 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 | 33 | 30 | mírná undulozita |
| Křemen polykrystalický | 22 | 26 | střední undulozita |
| Živec | 3 | 2 | K-ž (mikroklin) |
| Granitoid | 5 | 4 | bi granit |
| Sediment | 6 | 6 | slepenec, pískovec, křemenec, ortstein |
| Metamorfit | 7 | 7 | rula |
| Černá zrna, čedič, pyroxen | 1,9,14 | 2,8,15 | cpx |
| Pyrotin | nezjištěn | nezjištěn | - |
| Celkem | 100 | 100 | - |

| | | | |
|--|------------------------|----------|---|
| Struktura horniny | | | |
| Úhel undulárního zhášení křemene ve stupních | Monokrystalického | 6° - 7° | - |
| | Polykrystalického | 8° - 10° | - |
| Zaoblení | 0,45 | | |
| Sféricita | 0,50 | | |
| Tvar hranic křemenných zrn | Většinou nerovné | | |
| Deformační vlivy | Zřetelné | | |
| Přítomnost potencionálně reaktivních minerálů a hornin | Polykrystalický křemen | | |

| | |
|----------------------|-------------|
| Druh formace ložiska | Terasa Ohře |
|----------------------|-------------|

| | |
|------------------------|-----------------------------|
| Petrografické zařazení | Štěrkopísek (písčítý štěrk) |
|------------------------|-----------------------------|



5. PŘÍLOHY PROTOKOLU O ZKOUŠKÁCH

Bez příloh

- KONEC PROTOKOLU -



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK REAKTIVNOSTI KAMENIVA S ALKÁLIEMI V BETONU

| | | | | | |
|---------------|---------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| Příloha číslo | - | Provozovna | SELIBICE | Místo odběru | I. etáž - od stěny |
| Zakázka číslo | 450/21 | Hornina | Štěrkopísek | Datum odběru | 31.3.2021 |
| Vzorek číslo | 1078/21 | Druh kameniva | Přírodní těžené | Odběr provedl za ZL | Ing. M. Hörbe ml., Ing. P. Pauliš |
| | | Způsob dobývání | Suchá těžba | Zástupce klienta | p. Tichý |

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 | 0,056 | 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 | 0,018 | Nízká |
| Petrografický rozbor (přítomnost potencionálně reaktivních minerálů) | TP 137, čl. 6.2.1 | Polykrystalický 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) <i>R/D</i> | ČSN 72 1179, kap. A | - | mmol/litr | Když $D > 70$ a $S > D$ nebo když $D < 70$ a $S > 35 + D/2$ je možné předpokládat, že by kamenivo mohlo být reaktivní | 171,16 | Není reaktivní |
| Reaktivnost kameniva s alkáliemi chemickou zkouškou (podíl rozpuštěného SiO_2) <i>S</i> | ČSN 72 1179, kap. A | - | mmol/litr | | 22,44 | |
| 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 | 0,010 | Není reaktivní |
| | | Po 6 měsících | % délky | | 0,018 | Není reaktivní |
| Výsledné vyhodnocení podle ČSN P 73 2404, čl. 5.2.3.5 | | Je možné předpokládat, že kamenivo není reaktivní | | | | |

Hořice dne: 1.11.2021

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