INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA
ITB-KOT-2019/0674 wydanie 1

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

Tauron Wydobycie S.A.
ul. Grunwaldzka 37, 43 - 600 Jaworzno

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0674 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższego wyrobu budowlanego do zamierzonego zastosowania:

Kruszywo „Materiał uszczelniający TAURONIT U" wytwarzane na bazie materiału pochodzącego z odwadniania pozostałości po wydobyciu i obróbce węgla

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:
29 marca 2024 r.

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ

DYREKTOR
z up.
Zastępca Dyrektora
ds. Oceny Technicznej
i Harmonizacji Europejskiej
mgr inż. Anna Panek

Warszawa, 29 marca 2019 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2019/0674 wydanie 1 zawiera 11 stron, w tym 1 Załącznik. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

Instytut Techniki Budowlanej
ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa
tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Przedmiotem Krajowej Oceny Technicznej jest kruszywo „Materiał uszczelniający TAURONIT U", wytwarzane na bazie materiału pochodzącego z odwadniania pozostałości po wydobyciu i obróbce węgla (oznaczenie typu wyrobu), produkowane przez Tauron Wydobycie S.A., ul. Grunwaldzka 37, 43-600 Jaworzno, w zakładach produkcyjnych w Polsce.

„Materiał uszczelniający TAURONIT U" jest wytwarzany na bazie frakcji mułowych łupka naturalnego powęglowego (mułów węglowych), o uziarnieniu 0/2 mm.

Muły węglowe stosowane do produkcji wyrobu objętego niniejszą Krajową Oceną Techniczną powstają w procesie wzbogacania najdrobniejszych frakcji urobku węglowego. Otrzymywane muły są odfiltrowane na filtrach i prasach, tworząc tzw. placki filtracyjne.

Surowce stosowane do wytwarzania „Materiału uszczelniającego TAURONIT U", są klasyfikowane jako produkty pochodzące bezpośrednio z procesu wzbogacania węgla lub jako powstające w procesie odzysku opadów i według katalogu odpadów (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów – Dz. U. Nr 112, poz. 1206) i posiadają następujący kod identyfikujący rodzaj odpadu:

a) odpady z wydobywania kopalin: 01 01 02 – odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali,
b) odpady z fizycznej i chemicznej przeróbki kopalin innych niż rudy metali: 01 04 12 – odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11.

Cechy identyfikacyjne „Materiału uszczelniającego TAURONIT U" podano w Załączniku A.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Kruszywo „Materiał uszczelniający TAURONIT U", wytwarzane na bazie materiału pochodzącego z odwadniania pozostałości po wydobyciu i obróbce węgla, jest przeznaczone do rekultywacji terenów, w tym do niwelacji i wypełniania terenów niekorzystnie przekształconych (np. wyrobisk górnictwa odkrywkowego) oraz do przygotowania podłoża usytuowanego na terenie wyrobisk górniczych w ramach rekultywacji. Kruszywo może być stosowane do kształtowania bryły składowisk odpadów, wałów, nasypów i uszczelniania korpusów nasypów wałów powodziowych.

„Materiał uszczelniający TAURONIT U" może być również stosowany jako izolacja i uszczelnienie dolnych i górnych warstw składowisk odpadów obojętnych, wypełnienia pustych przestrzeni podziemnych, uszczelniania wykopów, kanałów itp. Wyrób nie może być stosowany w strefach ochronnych ujęć wody pitnej.

Zakres stosowania materiału objętego niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinien uwzględniać wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 12 czerwca 2015 roku w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (tekst jednolity: Dz. U. z 2015 r., poz. 796), rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1800) oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1395).

Na terenie wyrobisk górniczych wyrób objęty niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinien być stosowany zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2017 r., poz. 2126, z późniejszym zmianami) oraz innymi przepisami dotyczącymi rekultywacji na terenach górniczych.

Wyrób objęty niniejszą Krajowa Oceną Techniczną powinien być również stosowany zgodnie z:

- projektem technicznym opracowanym dla określonego zastosowania, polskimi normami i przepisami techniczno-budowlanymi, a w szczególności z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r., poz. 1422, z późniejszymi zmianami) oraz rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz.U. 2007 nr 86, poz. 579),
- postanowieniami niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- wytycznymi określonymi w instrukcji stosowania wyrobu, opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom wyrobów.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

Właściwości użytkowe „Materiału uszczelniającego TAURONIT U" podano w tablicy 1.

Tablica 1

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	*2*	*3*	*4*
1	Granica plastyczności w_P, %	29 ± 5%	PKN-CEN ISO/TS 17892-12:2009
2	Granica płynności, metoda penetrometru stożkowego, w_L, %	56 ± 5%	
3	Moduł ściśliwości M, dla obciążeń w zakresie 0-100 MPa, MPa	≥ 4	PKN-CEN ISO/TS 17892-5:2009
4	Zawartość części organicznych, %	≤ 40	PN-B-04481:1988
5	Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego po zagęszczeniu w aparacie Proctora, Mg/m^3	≥ 1,3	
6	Wilgotność optymalna objętościowa szkieletu gruntowego po zagęszczeniu w aparacie Proctora, %	25 ÷ 27	
7	Spójność, kPa	≥ 20	PKN-CEN ISO/TS 17892-10:2009
8	Kąt tarcia wewnętrznego, °	≥ 30	
9	Wskaźnik nośności CBR, $w_{noś}$, %: - bezpośredni wskaźnik nośności - wskaźnik nośności po 14 dniach pielęgnacji próbek w wodzie	 ≥ 9 ≥ 1,0	PN-S-02205:1998
10	Pęcznienie liniowe po 14 dniach pielęgnacji próbek w wodzie, %	≤ 4	
11	Wskaźnik pęcznienia, %	≥ 6	p. 3.2.1.
12	Współczynnik filtracji, k_{10}, m/s	$\leq 1{,}5 \cdot 10^{-9}$	PKN-CEN ISO/TS 17892-11:2009
13	Pojemność wymiany jonowej, mval/100 g	≥ 19	PN-B-04481:1988

c.d. tablicy 1

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	*2*	*3*	*4*
14	Stężenie naturalnych pierwiastków promieniotwórczych, Bq/kg: - f_1 - f_2	 ≤ 1,2 ≤ 240	Instrukcja ITB nr 455/2010
15	Stężenia w wyciągach wodnych (test wymywania)	wg tablicy 2	wg tablicy 2
16	Zawartości metali ciężkich	wg tablicy 3	wg tablicy 3
17	Odczyn pH w wyciągu wodnym (test wymywania)	6,5 ÷ 9,0	PN-EN 12457-4:2006 Dz. U. z 2014 r., poz. 1800

Tablica 2

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	*2*	*3*	*4*
1	Stężenia w wyciągach wodnych (test wymywania), mg/l: - chlorki - siarczany - Na - K - As - Ba - Cd - Cr ogólny - Co - Ni - Pb - Zn - Mo - Sn - Hg - cyjanki wolne - siarczki	 ≤ 1000 ≤ 500 ≤ 800 ≤ 80 ≤ 0,1 ≤ 2,0 ≤ 0,05 ≤ 0,1 ≤ 1,0 ≤ 0,1 ≤ 0,1 ≤ 2,0 ≤ 1,0 ≤ 1,0 ≤ 0,03 ≤ 0,1 ≤ 0,2	PN-EN 12457-4:2006 Dz. U. z 2014 r., poz. 1800

Tablica 3

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	*2*	*3*	*4*
2	Zawartość metali ciężkich, mg/kg - As - Ba - Cd - Cr ogólny - Cu - Co - Ni - Pb - Zn - Mo - Sn - Hg	 ≤ 25 ≤ 300 ≤ 6 ≤ 300 ≤ 200 ≤ 50 ≤ 150 ≤ 200 ≤ 300 ≤ 30 ≤ 40 ≤ 4	Dz. U. z 2016 r., poz. 1395

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

Metody oceny podano w tablicach 1 ÷ 3 oraz w p. 3.2.1.

3.2.1. Wskaźnik pęcznienia. Badanie polega na umieszczeniu próbki w pierścieniu edometrycznym, zalaniu jej wodą i pomiarze zmian wysokości próbki. Badanie jest prowadzone do momentu, kiedy próbka po kolejnych 24 h nie zmieniła wysokości o więcej niż 0,01 mm. Wskaźnik pęcznienia (p) został obliczony wg następującego wzoru:

$$p = \frac{h - h_0}{h_0} \times 100\%$$

gdzie:

p - wskaźnik pęcznienia, %,

h - wysokość próbki po zakończeniu pęcznienia, mm,

h_0 - wysokość próbki przed pęcznieniem, mm.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

„Materiał uszczelniający TAURONIT U" objęty niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinien być dostarczany odpowiednimi środkami transportu oraz przechowywany i transportowany w sposób zapewniający niezmienność jego właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2019/0674 wydanie 1),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego (dotyczy wyrobu do zastosowań wymagających wysokiego bezpieczeństwa),
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) mają zastosowanie następujące systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych:

- system 2+ – do zastosowań wymagających wysokiego bezpieczeństwa,
- system 4 – do zastosowań niewymagających wysokiego bezpieczeństwa.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (wg p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

a) badania bieżące,
b) badania okresowe.

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie w zakresie:

a) uziarnienia,
b) współczynnika filtracji k_{10}.

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie w zakresie:

a) gęstości właściwej szkieletu gruntowego,
b) granicy plastyczności,
c) modułu ściśliwości,
d) zawartości części organicznych,
e) maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego po zagęszczeniu w aparacie Proctora,
f) wilgotności optymalnej objętościowej szkieletu gruntowego po zagęszczeniu w aparacie Proctora,
g) spójności (c') i kąta tarcia wewnętrznego (φ'),
h) wskaźnika nośności (wskaźnik nośności CBR oraz wskaźnik nośności CBR po 14 dniach pielęgnacji próbek w wodzie),
i) pęcznienia liniowego po 14 dniach pielęgnacji próbek w wodzie,
j) promieniotwórczości naturalnej,
k) zawartości substancji w wyciągu wodnym (test wymywania),
l) odczynu pH w wyciągu wodnym,
m) zawartości metali ciężkich.

5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobu. Wielkość partii wyrobu powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata, z wyjątkiem oznaczania stężenia substancji w wyciągach wodnych, odczynu pH w wyciągu wodnym i promieniotwórczości naturalnej, które powinny być wykonywane raz na rok.

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0674 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk „Materiału uszczelniającego TAURONIT U", które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0674 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2016 r., poz. 1570, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową

deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2019/0674 wydanie 1 i oznakował wyrób znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0674 wydanie 1 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 776). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.4. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.5. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.6. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

1) 01595/17/Z00NZK, Wykonanie badań i opracowanie opinii na potrzeby wydania Krajowej Oceny Technicznej dla materiału uszczelniającego Tauron, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, grudzień 2017 r.
2) Raport z badań LZK00-01595/17/Z00NZK, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, grudzień 2017 r.
3) Opinia specjalistyczna nr 2915/18/Z00NZF dotycząca możliwości wykorzystania przedstawionej dokumentacji z badań w postępowaniu o udzielenie Krajowej Oceny Technicznej ITB dla Materiału uszczelniającego TAURONIT U, Zakład Fizyki Cieplnej, Akustyki i Środowiska, grudzień 2018 r.
4) Opracowanie nr 9/RO/15 Podsumowanie badań próbek kruszywa pochodzących z Tauron Wydobycie Spółka Akcyjna, Centralne Laboratorium Pomiarowo-Badawcze Sp. z o. o., kwiecień 2015 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009	*Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 4: Oznaczanie składu granulometrycznego*
PKN-CEN ISO/TS 17892-5:2009	*Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 5: Badanie edometryczne gruntów*
PKN-CEN ISO/TS 17892-10:2009	*Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 10: Badanie w aparacie bezpośredniego ścinania*

PKN-CEN ISO/TS 17892-11:2009	*Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym*
PKN-CEN ISO/TS 17892-12:2009	*Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 12: Oznaczanie granic Atterberga*
PN-EN ISO 10523:2012	*Jakość wody. Oznaczanie pH*
PN-EN 12457-4:2006	*Charakteryzowanie odpadów. Wymywanie. Badanie zgodności w odniesieniu do wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów. Część 4: Jednostopniowe badanie porcjowe przy stosunku cieczy do fazy stałej 10 l/kg w przypadku materiałów o wielkości cząstek poniżej 10 mm (bez redukcji lub z redukcją wielkości)*
PN-EN 13286-2:2010	*Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora*
PN-B-04481:1988	*Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*
PN-S-02205:1998	*Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*
DIN 66137-2:2004	*Determination of solid state density. Part 2: Gaspycnometry*
Instrukcja ITB nr 455/2010	*Badania promieniotwórczości naturalnej wyrobów budowlanych: Poradnik*

Załącznik A.

Tablica A1. Cechy identyfikacyjne „Materiału uszczelniającego TAURONIT U"

Poz.	Cechy identyfikacyjne	Wymagania	Metody badań
1	*2*	*3*	*4*
1	Uziarnienie, metoda areometryczna, zawartość frakcji, %: - < 0,002 mm - 0,002 ÷ 0,063 mm - 0,063 ÷ 2 mm	 53 ± 15 % 37 ± 15 % 10 ± 15 %	PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009
2	Całkowita powierzchnia właściwa S_t, metoda sorpcji błękitu metylowego, m^2/g	≥ 145	PN-B-04481:1988
3	Gęstość właściwa szkieletu gruntowego, Mg/m^3	2,1 ± 10%	DIN 66137-2:2004