



**INSTYTUT
BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW**

03-302 Warszawa, ul. Instytutowa 1

Warszawa, 04 sierpnia 2025 r.

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA

Nr IBDiM-KOT-2021/0700 wydanie 6

Na podstawie art. 9 ust. 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213), po przeprowadzeniu postępowania zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968), na wniosek:

Holcim Polska S.A.

z siedzibą:

ul. Warszawska 110, 28-366 Małogoszcz

Instytut Badawczy Dróg i Mostów

stwierdza pozytywną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego:

**Spoiwa hydrauliczne do mieszanek stosowanych na podbudowy dróg
oraz do stabilizacji podłoża**

o nazwie handlowej:

Hydrauliczne spoiwo drogowe

GRUNTAR 32,5 HRB E4, GRUNTAR 22,5 HRB E3, GRUNTAR 5 HRB N1

do zamierzonego zastosowania w budownictwie komunikacyjnym w zakresie podanym
w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej IBDiM.



DYREKTOR

Janusz Bohatkiewicz
dr hab. inż. Janusz Bohatkiewicz, prof. IBDiM

DYREKTOR

Instytutu Badawczego Dróg i Mostów

Data wydania Krajowej Oceny Technicznej: **25 czerwca 2021 r.**

Data utraty ważności Krajowej Oceny Technicznej: **25 czerwca 2026 r.**

1 OPIS TECHNICZNY WYROBU BUDOWLANEGO

1.1 Nazwa techniczna i nazwa handlowa

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej jest wyrób budowlany o nazwie technicznej: **Spoiva hydrauliczne do mieszanek stosowanych na podbudowy dróg oraz do stabilizacji podłoża** i nazwie handlowej: **Hydrauliczne spoiwo drogowe GRUNTAR 32,5 HRB E4, GRUNTAR 22,5 HRB E3, GRUNTAR 5 HRB N1**, zwany dalej także: **spoiwem GRUNTAR**.

1.2 Nazwa i adres producenta, a także nazwa i adres upoważnionego przez niego przedstawiciela, o ile został ustanowiony

Producentem wyrobu jest **Holcim Polska S.A.** z siedzibą: **ul. Warszawska 110, 28-366 Małogoszcz**.

1.3 Miejsce produkcji wyrobu

Wyrób jest produkowany w:

- a) Holcim Polska S.A., Zakład Produkcyjny Kraków-Nowa Huta, ul. Cementowa 2, 31-983 Kraków,
- b) Holcim Polska S.A., Cementownia „KUJAWY”, ul. Bielawy 1, 88-192 Piechcin,
- c) Cementownia „Małogoszcz”, ul. Warszawska 110, 28-366 Małogoszcz.

1.4 Typ/typy wyrobu i opis techniczny wyrobu

1.4.1 Typ/typy wyrobu

1. GRUNTAR 32,5,
2. GRUNTAR 22,5,
3. GRUNTAR 5.

1.4.2 Opis techniczny wyrobu budowlanego oraz zastosowanych materiałów i surowców. Identyfikacja wyrobu

Spoiva GRUNTAR są mineralnymi spoiwami hydraulicznymi złożonymi z wyselekcjonowanych nieorganicznych składników mineralnych posiadających właściwości hydrauliczne i/lub pucolanowe, nieorganicznych mineralnych składników pochodzących z procesu produkcji klinkieru oraz/lub ubocznych produktów spalania oraz/lub materiałów obojętnych (wypełniaczy).

Spoiva GRUNTAR są materiałami sypkimi o szarym lub ciemnoszarym zabarwieniu, o gęstości nasypowej w stanie luźnym od 0,8 g/cm³ do 1,5 g/cm³, gęstości właściwej powyżej 2,5 g/cm³ i powierzchni właściwej powyżej 2200 cm²/g.

2 ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

2.1 Zamierzone zastosowanie wyrobu

Spoiva GRUNTAR są przeznaczone do stosowania w budownictwie komunikacyjnym, w zakresie określonym w pkt 2.2, do:

- stabilizacji, wzmocnienia, ulepszania, osuszania gruntów, w tym podłoża nawierzchni dróg, gruntu rodzimego podtorza oraz podłoża innych rodzajów infrastruktury komunikacyjnej,
- wykonywania podbudów pomocniczych i zasadniczych dróg,
- wykonywania podtorza,
- wytwarzania mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

2.2 Zakres stosowania wyrobu

2.2.1 drogi publiczne bez ograniczeń,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 1518);

2.2.2 drogi wewnętrzne bez ograniczeń,

w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 889);

2.2.3 drogowe obiekty inżynierskie bez ograniczeń,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 1518);

2.2.4 kolejowe obiekty inżynieryjne bez ograniczeń,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r. poz. 987, ze zm.);

2.2.5 kolejowe budowle ziemne z ograniczeniem do:

- a) podtorza,
- b) nasypów,
- c) przekopów,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r. poz. 987, ze zm.);

2.2.6 lotniska cywilne z ograniczeniem do ulepszania podłoża gruntowego:

- a) nawierzchni dróg startowych,
- b) nawierzchni dróg kołowania,
- c) nawierzchni płyt,
- d) nawierzchni wydzielonych miejsc postoju,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 sierpnia 1998 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych (Dz. U. z 1998 r. poz. 859, ze zm.).

2.3 Warunki stosowania wyrobu

Spoiva GRUNTAR należy wprowadzać do mieszanki związanej spoiwem lub do gruntu metodą bezpośredniego mieszania na miejscu lub przygotowując gotową mieszankę w wytwórni. Zalecana zawartość spoiwa GRUNTAR w mieszance powinna zawierać się w granicach od 2% do 10% w stosunku do masy mieszanki lub gruntu zagęszczonego.

Ze względu na zmienne właściwości mieszanki lub gruntu każdorazowe zastosowanie spoiw GRUNTAR powinno być poprzedzone badaniami laboratoryjnymi mieszanki gruntowo-spoiwowej w celu ustalenia niezbędnej zawartości spoiwa pozwalającej uzyskać projektowane właściwości.

Mieszanki związane spoiwami GRUNTAR i/lub warstwy gruntu stabilizowanego/ulepszanego spoiwami GRUNTAR powinny spełniać wymagania zawarte w projekcie budowlanym oraz specyfikacji technicznej wykonywanego obiektu.

Wyrób budowlany należy stosować zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, zakresem i warunkami, które podano w Krajowej Ocenie Technicznej oraz w przepisach techniczno-budowlanych właściwych dla poszczególnych rodzajów obiektów budowlanych w budownictwie komunikacyjnym.

Przed zastosowaniem wyrobu budowlanego w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi należy uzyskać zgodę na odstępstwo od tych przepisów w trybie określonym w art. 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 418).

3 WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU BUDOWLANEGO I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Typ wyrobu	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	2	3	4	5	6
1	GRUNTAR 32,5	Wytrzymałość na ściskanie po: - 56 dniach, - 7 dniach	$\geq 32,5$ i $\leq 52,5$ $\geq 14,0$	MPa	PN-EN 196-1
2		Stopień zmielenia (pozostałość na sicie 90 μm)	≤ 20	% (m/m)	PN-EN 196-6 pkt 3
3		Czas wiązania: początek wiązania	≥ 90	min	PN-EN 196-3
4		Stałość objętości ^{*)} lub wolnego wapna	≤ 10	mm	PN-EN 196-3/ Procedura Badawcza (Zał.)
5		Zawartość siarczanów (jako SO_3)	≤ 4	% (m/m)	PN-EN 196-2
6	GRUNTAR 22,5	Wytrzymałość na ściskanie po: - 56 dniach, - 7 dniach	$\geq 22,5$ i $\leq 42,5$ $\geq 10,0$	MPa	PN-EN 196-1
7		Stopień zmielenia (pozostałość na sicie 90 μm)	≤ 20	% (m/m)	PN-EN 196-6 pkt 3
8		Czas wiązania: początek wiązania	≥ 90	min	PN-EN 196-3
9		Stałość objętości ^{*)} lub wolnego wapna	≤ 10	mm	PN-EN 196-3/ Procedura Badawcza (Zał.)
10		Zawartość siarczanów (jako SO_3)	≤ 4	% (m/m)	PN-EN 196-2

ciąg dalszy tablicy 1

11	GRUNTAR 5	Wytrzymałość na ściskanie po: - 56 dniach	$\geq 2,5$ i $\leq 22,5$	MPa	PN-EN 196-1
12		Stopień zmielenia (pozostałość na sicie 90 μm)	≤ 30	% (m/m)	PN-EN 196-6 pkt 3
13		Czas wiązania: początek wiązania	≥ 150	min	PN-EN 196-3
14		Stołość objętości ^{*)} lub wolnego wapna	≤ 30	mm	PN-EN 196-3/ Procedura Badawcza (Zał.)
15		Zawartość siarczanów (jako SO_3)	≤ 4	% (m/m)	PN-EN 196-2

^{*)} W przypadku, gdy $\text{CaO} \leq 5,0\%$ należy uznać, że wymaganie jest spełnione, w przypadku, gdy $\text{CaO} > 5,0\%$, badanie stołości objętości należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-3

4 PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

4.1 Wytyczne dotyczące pakowania

Spoiwa GRUNTAR mogą być dostarczane luzem w cementowozach, workach oraz w opakowaniach typu big-bag.

4.2 Wytyczne dotyczące transportu i składowania

Spoiwa GRUNTAR należy transportować w sposób bezpieczny, zgodnie z prawem przewozowym.

Spoiwa GRUNTAR powinny być przechowywane w warunkach powietrzno-suchych, podobnie jak cement lub wapno. Maksymalny okres wykorzystania spoiw GRUNTAR przy właściwym przechowywaniu, liczony od dnia sprzedaży, wynosi 60 dni.

4.3 Sposób znakowania wyrobu budowlanego

Wyrób należy oznakować znakiem budowlanym zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873).

Przed oznakowaniem wyrobu znakiem wyrobu budowlanym należy sporządzić krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego według wzoru opublikowanego w załączniku nr 2 do ww. rozporządzenia oraz udostępnić ją w sposób opisany w rozporządzeniu.

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,
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, jeżeli uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stołości

- właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

5 OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1 Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873) dla wyrobu budowlanego objętego niniejszą Krajową Oceną Techniczną, ma zastosowanie **krajowy system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych..**

Działania producenta związane z oceną i weryfikacją stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, a także zakres tej weryfikacji, przeprowadzonej na zlecenie producenta przez jednostkę certyfikującą, są określone w § 4 ww. rozporządzenia.

5.2 Określenie typu wyrobu budowlanego

Określenie typu wyrobu budowlanego obejmuje ocenę właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk i zamierzonego zastosowania tego wyrobu określonych w rozdziale 3 oraz właściwości identyfikacyjnych wg pkt. 1.4.2 niniejszej Krajowej Oceny Technicznej, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3 Zakładowa kontrola produkcji

Wyrób budowlany, objęty niniejszą Krajową Oceną Techniczną, powinien być produkowany zgodnie z systemem zakładowej kontroli produkcji.

Producent powinien ustanowić, udokumentować, wdrożyć i utrzymywać system zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, określonych w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej.

Dokumentacja zakładowej kontroli produkcji powinna zawierać:

- a) strukturę organizacyjną,
- b) wymagania dla personelu (kwalifikacje, uprawnienia, odpowiedzialność za poszczególne elementy zakładowej kontroli produkcji, szkolenia),
- c) audyty wewnętrzne, prowadzenie działań korygujących i zapobiegawczych,
- d) nadzór nad dokumentacją i zapisami,
- e) plany kontroli i badania surowców, wymagania,
- f) plany kontroli i badania gotowego wyrobu,
- g) nadzór nad wyposażeniem produkcyjnym,
- h) nadzór nad wyposażeniem do kontroli i badań z zachowaniem spójności pomiarowej,
- i) nadzór nad procesem produkcyjnym, w tym prowadzone kontrole i badania międzyoperacyjne,
- j) opis prac podzlecanych i tryb ich nadzoru,
- k) postępowanie z wyrobem niezgodnym i reklamacjami,
- l) opis sposobu pakowania, transportu i składowania oraz sposób znakowania wyrobu.

Dokumentacja zakładowej kontroli produkcji powinna być uzupełniona o dokumentację techniczną, specyfikacje techniczne (normy wyrobu, normy badawcze, europejskie lub krajowe oceny techniczne, itp.), przepisy prawa.

System zarządzania jakością stosowany wg wymagań PN-EN ISO 9001:2015-10 może być uznany za system zakładowej kontroli produkcji, jeżeli są również spełnione wymagania niniejszej Krajowej Oceny Technicznej.

5.4 Badania kontrolne

5.4.1 Program i częstotliwość badań

Badania kontrolne powinny być wykonywane dla każdej partii wyrobów zgodnie z planem badań ustalonym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, lecz nie rzadziej niż podano w tablicy 2.

Tablica 2

Lp.	Zakres badań kontrolnych	Częstotliwość	Sprawdzenie wg
1	Wytrzymałość na ściskanie po: - 56 dniach, - 7 dniach	raz na tydzień ¹⁾	tablicy 1
2	Stopień zmielenia (pozostałość na sicie 90 µm)	raz na tydzień ¹⁾	tablicy 1
3	Czas wiązania: początek wiązania	raz na tydzień ¹⁾	tablicy 1
4	Stołość objętości lub wolnego wapna CaO	raz na tydzień ¹⁾	tablicy 1/ Procedury Badawczej (Załącznik)
5	Zawartość siarczanów (jako SO ₃)	raz na tydzień ¹⁾	tablicy 1
¹⁾ Wielkość partii wyrobów powinna zostać ustalona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji			

5.4.2 Pobieranie próbek

Próbki do badań bieżących należy pobierać zgodnie z ustaleniami dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

5.7 Ocena wyników badań

Właściwości użytkowe i identyfikacyjne wyrobu budowlanego powinny być zgodne z odpowiednimi właściwościami użytkowymi i identyfikacyjnymi określonymi w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej IBDiM.

6 POUCZENIE

6.1 Krajowa Ocena Techniczna nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

6.2 Krajową Ocenę Techniczną uchyla jednostka, która ją wydała, z własnej inicjatywy albo na wniosek Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, po przeprowadzeniu postępowania wyjaśniającego z udziałem wnioskodawcy, albo na wniosek producenta.

6.3 Krajowa Ocena Techniczna nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystającego z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej.

7 WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1 Przepisy

- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213);
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 418);
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968);

- d) rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873).

7.2 Polskie Normy i inne normy

- a) PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości;
- b) PN-EN 196-2:2013-11 Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu;
- c) PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu – Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości;
- d) PN-EN 196-6:2019-01 Metody badania cementu – Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia;
- e) PN-EN ISO 9001:2015-10 Systemy zarządzania jakością – Wymagania.

7.3 Raporty z badań wyrobu budowlanego

- a) Sprawozdanie z badań – ocena właściwości użytkowych próbki 13.07.2020 HRB E 3-1, Cementownia Małogoszcz, 10.02.2021 r.;
- b) Sprawozdanie z badań – ocena właściwości użytkowych próbki 88C HRB E 3-2, Cementownia Małogoszcz, 10.02.2021 r.;
- c) Sprawozdanie z badań – ocena właściwości użytkowych próbki 89C HRB E 3-3, Cementownia Małogoszcz, 10.02.2021 r.;
- d) Sprawozdanie z badań – ocena właściwości użytkowych próbki 90C HRB E 3-4, Cementownia Małogoszcz, 10.02.2021 r.;
- e) Sprawozdanie z badań – ocena właściwości użytkowych próbki 91C HRB E 3-5, Cementownia Małogoszcz, 10.02.2021 r.;
- f) Sprawozdanie z badań – ocena właściwości użytkowych próbki 58C HRB N 1-3, Cementownia Małogoszcz, 10.02.2021 r.;
- g) Sprawozdanie z badań – ocena właściwości użytkowych próbki 1-2023 HRB N 1-3, Cementownia Małogoszcz, 03.01.2023 r.;
- h) Sprawozdanie z badań – ocena właściwości użytkowych próbki 2-2023 HRB N 1-3, Cementownia Małogoszcz, 03.01.2023 r.;
- i) Badania pęcznienia gruntu z dodatkiem stabilizatora. Laboratorium Geotechniki IBDiM, temat NR-471/2020, grudzień 2020 r.;
- j) Testy technologiczne – recepty nr 1÷7 TT_E 3_21.pdf;
- k) Testy technologiczne – recepty nr 8÷9 TT_N 1_21.pdf;
- l) Raport z badania CBR gruntu ulepszanego spoiwem GRUNTAR HRB E 3, Laboratorium kruszyw Lafarge, styczeń 2021 r.;
- m) Zestawienie wyników z badań laboratoryjnych – Wytrzymałość na ściskanie – grunt stabilizowany spoiwem GRUNTAR HRB E 3 i N 1, Lafarge Cement S.A., kwiecień 2021 r.;
- n) Sprawozdanie z badań – ocena właściwości użytkowych próbki 1-2025 HRB E4, Holcim Polska S.A., 2025 r.

7.4 Procedury Badawcze

- a) Procedura Badawcza – Oznaczanie wolnego wapna w spoiwach drogowych

Załącznik: Procedura Badawcza – Oznaczanie wolnego wapna w spoiwach drogowych

Otrzymują:

1. Wnioskodawca **Holcim Polska S.A.** z siedzibą: **ul. Warszawska 110, 28-366 Małogoszcz** (1 egzemplarz),
2. a/a Jednostka Oceny Technicznej **Instytutu Badawczego Dróg i Mostów**, ul. Instytutowa 1, 03-302 Warszawa, tel. (22) 39 00 220÷227; e-mail: jot@ibdim.edu.pl (1 egzemplarz).

ZAŁĄCZNIK**Procedura Badawcza – Oznaczanie wolnego wapna w spoiwach drogowych**

Zważyć 2,00 g $\pm 0,01$ g próbki i przenieść do suchej zlewki na 100 ml.

Dodać 25 ml glikolu etylenowego (zimnego) i wrzucić mieszadło magnetyczne.

Przykryć zlewkę szklaną pokrywką i mieszać przez 30 sekund.

Umieścić zlewkę w suszarce w temperaturze 110°C na 10 minut.

Wyjąć zlewkę z suszarki i mieszać przez 30 sekund.

Ponownie wstawić zlewkę z próbką do suszarki na 10 minut w celu ostatecznego ekstrahowania.

Wyjąć zlewkę i mieszać przez 30 sekund przed filtracją.

Próbkę filtrować przez lejek szklany (wcześniej przemyty alkoholem etylowym) do kolby o poj. 500 ml, zawierającej 200 ml wody destylowanej, 4 ml HCl 1+1 oraz 5-6 kropel wskaźnika oranżu metylowego, mieszadło.

Wyplukać zlewkę i pokrywkę szklaną oraz mieszadło magnetyczne alkoholem etylowym w ilości nie większej niż 50 ml.

Po przesączeniu próby, przed przystąpieniem do miareczkowania do kolby dodajemy:

- 4 ml amoniaku 28%,
- 15 ml trójetanoloaminy 1+2,
- 40 ml wodorotlenku sodu 2 mol/l,
- Wskaźnik Pattona & Reedera do pojawienia się różowo- fioletowego zabarwienia.

Miareczkować EDTA do zmiany zabarwienia roztworu z różowego na stabilny turkusowo błękitny.

Obliczyć zawartość CaO wg poniższego wzoru:

$$\%CaO = \frac{CC_{EDTA} \times V_{EDTA} \times 56,08 \times 100}{W \times 1000}$$

%CaO – procent wolnego wapna w próbce;

CCEDTA – stężenie di- sodu wersenianu EDTA 0,05 mol/l;

VEDTA – objętość dodanego di- sodu wersenianu EDTA;

W – masa próbki;

56,08 – masa molowa CaO w g/mol;

1000 – 1000 ml/l

Jeżeli zawartość wolnego tlenku wapnia w spoiwie drogowym, oznaczonego zgodnie z niniejszą procedurą, nie przekracza 5,0% masy, wymaganie należy uważać za spełnione.

W przypadku wartości wolnego wapna >5% należy wykonać oznaczenia stałej objętości zaczynu wykonanego z spoiwa drogowego zgodnie z EN 196-3 i nie powinno być większe niż 10 mm.