

**INSTRUKCJE  
WYTYCZNE  
PORADNIKI**

**Agnieszka Michalik, Filip Chyliński**

**Metody badań  
środków do pielęgnacji  
powierzchniowej betonu  
Poradnik**

**Test Methods for Curing Compounds for Concrete  
Guide**



**Instytut Techniki Budowlanej**

Warszawa 2025

## **KOMITET REDAKCYJNY SERII**

Redaktor naczelny  
Zastępca redaktora naczelnego  
Sekretarz  
Członkowie

dr hab. inż. JADWIGA FANGRAT, prof. instytutu  
dr hab. inż. TOMASZ GODLEWSKI, prof. instytutu  
mgr inż. JAN SIECZKOWSKI  
dr inż. OŁEKSJIJ KOPYŁÓW  
dr inż. JAROSŁAW SZULC

Recenzenci:

dr inż. MAJA KĘPNIAK  
dr inż. JACEK ZYCHOWICZ

Redaktor prowadzący serii  
mgr inż. Jan Sieczkowski

Opracowanie redakcyjne  
dr MICHAŁ GAJOWNIK

Projekt okładki  
EWA KOSSAKOWSKA

Publikacja z serii „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” nr 507/2025

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej  
Warszawa 2025

ISBN 978-83-249-8696-5, 978-83-249-8697-2 (PDF)

Wydawca i Autorzy dołożyli wszelkich starań, aby publikowane informacje pochodziły z rzetelnych źródeł. Wydawca nie ponosi odpowiedzialności, ani też nie zaciąga zobowiązań w wyniku wykorzystania przez użytkowników treści niniejszej publikacji. W szczególności nie ponosi odpowiedzialności w stosunku do czytelników i/lub strony trzeciej za jakiegokolwiek poniesione straty, wydatki i szkody bezpośrednie i pośrednie, łącznie z utratą zysku i innych korzyści majątkowych, które mogły powstać lub być związane bezpośrednio lub pośrednio z treściami opublikowanymi, w tym ewentualnymi błędami lub pominięciami zawartymi w publikowanych materiałach.



**Instytut Techniki Budowlanej**

Dział Wydawnictw Naukowych

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1, tel.: 22 843 35 19

tel.: 22 56 64 208, e-mail: [wydawnictwa@itb.pl](mailto:wydawnictwa@itb.pl), [www.itb.pl](http://www.itb.pl)

## Spis treści

<i>Streszczenie</i> .....	4
<i>Summary</i> .....	4
1. Wstęp.....	5
1.1. Wprowadzenie .....	5
1.2. Przedmiot i zakres poradnika .....	6
1.3. Terminy i definicje .....	7
2. Metody badania właściwości fizyko-chemicznych środków do pielęgnacji betonu.....	8
2.1. Jednorodność i barwa .....	8
2.2. Gęstość .....	8
2.3. Zawartość suchej substancji .....	8
2.4. Widmo w podczerwieni .....	8
2.5. Odczyn pH .....	8
2.6. Wpływ na czas wiązania .....	9
3. Metody badania właściwości betonu z naniesionymi środkami do pielęgnacji .....	10
3.1. Skład betonu do badań .....	10
3.2. Wskaźnik zatrzymywania wody .....	12
3.3. Wytrzymałość betonu na ściskanie po 7 i 28 dniach .....	12
3.4. Przyczepność przez odrywanie .....	13
3.5. Nasiąkliwość powierzchniowa.....	13
3.6. Mrozoodporność powierzchniowa.....	14
3.7. Czas wysychania .....	14
4. Wyniki badań środków do pielęgnacji betonu.....	16
Bibliografia.....	18

# **METODY BADAŃ ŚRODKÓW DO PIELĘGNACJI POWIERZCHNIOWEJ BETONU. PORADNIK**

## *Streszczenie*

W poradniku przedstawiono zestaw metod badawczych ciekłych środków do pielęgnacji betonu. Metody te mogą być stosowane przez producentów preparatów do określenia ich właściwości i sprawdzania przydatności do zastosowań w budownictwie. Badania środków do pielęgnacji betonu podzielono na dwie grupy: metody dotyczące właściwości fizyko-chemicznych środków do pielęgnacji oraz metody dotyczące właściwości betonów z naniesionymi środkami do pielęgnacji. Zalecenia opracowano na podstawie badań własnych autorów na temat wpływu środków do pielęgnacji na cechy użytkowe betonu. Poradnik przeznaczony jest m.in. dla producentów środków do pielęgnacji betonu, producentów betonu, wykonawców konstrukcji betonowych oraz inwestorów.

# **TEST METHODS FOR CURING COMPOUNDS FOR CONCRETE. GUIDE**

## *Summary*

A tests methods for liquid curing compounds for concrete are presented in this guide. These methods can be used by manufacturers to determine their properties and verify their suitability for use in construction. Curing compounds tests are divided into two groups: methods concerning the physicochemical properties of curing compounds and methods concerning the properties of concrete with curing agents applied. The recommendations are based on the authors' own research on the impact of curing compounds on the functional properties of concrete. The study is intended for, among others, manufacturers of concrete curing compounds, concrete producers, concrete contractors, and investors.

# 1. WSTĘP

## 1.1. Wprowadzenie

Właściwa pielęgnacja „młodego” betonu jest niezbędnym etapem w procesie wznoszenia konstrukcji betonowych, wpływającym na trwałość i uzyskanie wymaganej nośności i właściwości użytkowych. W normie PN-EN 13670 [6] zaleca się, aby beton po jego zagęszczeniu i wykończeniu powierzchni został niezwłocznie poddany pielęgnacji i ochronie w celu zapewnienia właściwego dojrzewania, skutkującego uzyskaniem projektowanej wytrzymałości oraz trwałości [17 – 23].

Przez pielęgnację betonu [24, 25] określa się zabiegi podejmowane od chwili ułożenia i zagęszczenia mieszanki betonowej, mające na celu zapewnienie prawidłowego przebiegu procesów hydratacji cementu i w efekcie uzyskanie w określonym czasie betonu o wymaganych projektowanych właściwościach. Celem pielęgnacji jest minimalizacja skurczu plastycznego, zapewnienie projektowanej wytrzymałości, szczególnie w obszarach przypowierzchniowych i zapewnienie odpowiedniej trwałości konstrukcji żelbetowej bądź betonowej. Do zapewnienia wymaganej trwałości betonu kluczowy jest zarówno właściwy dobór metody pielęgnacji, jak i czas jej trwania [22, 26, 27]. Brak pielęgnacji lub niewłaściwe jej przeprowadzenie jest często przyczyną uszkodzenia budowli i/lub powstania wad, które są następnie przedmiotem sporu pomiędzy inwestorami.

Wyróżnia się dwie główne metody pielęgnacji betonu: mokrą i powłokową [28]. Pielęgnacja mokra polega na doprowadzeniu do powierzchni betonu wody, która może być wchłonięta przez beton. Wymaga to, aby powierzchnia betonu pozostała przez określony czas w kontakcie z wodą w sposób ciągły. Takie warunki można uzyskać przez stałe zraszanie betonu wodą, bądź też zraszanie tkaniny ułożonej na betonie, która ma za zadanie ograniczyć odparowywanie wody. Metoda ta nie zawsze daje dobre rezultaty, np. podczas pielęgnacji powierzchni pionowych lub o nierównej powierzchni oraz w warunkach wietrznych i mocnego nasłonecznienia. Ponadto utrzymanie nasycenia wodą bardzo dużych powierzchni betonu, na przykład posadzek czy nawierzchni drogowych, często jest wręcz niewykonalne.

Metoda powłokowa, zwana także metodą bariery wodnej, polega na ograniczeniu parowania wody z powierzchni betonu bez dodatkowego wprowadzania wody z zewnątrz. Wyróżnia się tutaj materiały arkuszowe i rolowe (np. folię z tworzywa sztucznego) oraz ciekłe środki powłokowe, które są najbardziej popularną techniką pielęgnacji betonu (oprócz zraszania wodą). W metodzie powłokowej natryskuje się

preparaty tworzące powłokę chroniącą beton przed nadmiernym odparowaniem wody. Obecnie najczęściej stosowane preparaty są emulsjami woskowymi i parafinowymi lub roztworami żywic syntetycznych. Emulsje parafinowe i woskowe są trudne do usunięcia po zakończonej pielęgnacji, pozostawiając śliską powierzchnię. Wymienione preparaty najczęściej są roztworami wodnymi w kolorze białym, który ułatwia ich równomierne naniesienie na powierzchni i tym samym uzyskanie jednorodnej, szczelnej powłoki. Uzyskana powłoka powinna być ciągła i nieuszkodzona, a także powinna pokrywać całą chronioną powierzchnię betonu. Jednocześnie ważny jest moment rozpoczęcia pielęgnacji. Preparat należy nanieść bezpośrednio po stwierdzeniu braku występowania wody na powierzchni betonu, ale przed jej całkowitym wyschnięciem, czyli w momencie zmatowienia powierzchni [20, 28 – 30]. Preparaty mogą być nanoszone przez natryskiwanie lub malowanie.

Wybór odpowiedniej metody pielęgnacji i czasu jej trwania jest szczególnie istotny na terenach, gdzie klimat charakteryzuje się dużą zmiennością warunków atmosferycznych. Na tych terenach występują duże wahania temperatury, wilgotności powietrza i nasilenia wiatru, które powodują w warstwie przypowierzchniowej betonu zakłócenia procesu hydratacji cementu, co stwarza zagrożenie dla trwałości elementu. Z tego powodu przy wyborze środka do pielęgnacji, oprócz kwestii ekonomicznej, istotna jest jego skuteczność warunkowana składem chemicznym, sposobem nanoszenia oraz jego oddziaływaniem na powierzchniową warstwę betonu [36 – 39].

Środków do pielęgnacji betonu nie objęto w Europie wymaganiami normowymi, ponieważ w świetle rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady UE [12, 13] nie są wyrobem budowlanym, gdyż w sposób trwały nie są związane w obiekcie budowlanym. Obecnie nie ma jednego, ogólnego dokumentu odniesienia, zawierającego zbiór metod badawczych oraz wymagań dla tego typu preparatów, lecz mimo to ich produkcja i stosowanie jest bardzo rozpowszechnione. Producenci uzyskują krajowe oceny techniczne zawierające metody badań i wymagania dla swoich środków do pielęgnacji. Jedynym krajowym dokumentem, na który powołują się producenci środków do pielęgnacji betonu, są *Wstępne wytyczne oceny przydatności preparatów powłokowych oraz powłok do pielęgnacji powierzchni z betonu cementowego* [31], opracowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w 1983 roku.

Ponadto dostępne są dokumenty ASTM C 309-03 [14] oraz ASTM C 1315-03 [32], które zawierają definicje, klasyfikację, metody badań oraz wymagania dla środków do pielęgnacji betonu, lecz dotyczą regulacji głównie na rynkach amerykańskich.

## **1.2. Przedmiot i zakres poradnika**

W poradniku omówiono zestaw metod badawczych dla ciekłych środków do pielęgnacji betonu. Metody te mogą być stosowane przez producentów preparatów

do określenia ich właściwości i sprawdzenia ich przydatności do zastosowań w budownictwie.

Metody badawcze zostały przedstawione jako:

- przywołanie norm badawczych PN-EN,
- przywołanie dokumentu PKN-CEN/TS,
- procedury opracowane na podstawie norm badawczych PN-EN,
- procedury własne autorów poradnika.

Badania środków do pielęgnacji betonu podzielono na dwie grupy:

- metody dotyczące właściwości fizyko-chemicznych środków do pielęgnacji,
- metody dotyczące właściwości betonów z naniesionymi środkami do pielęgnacji.

Zalecenia opracowano na podstawie badań własnych autorów na temat wpływu środków do pielęgnacji na cechy użytkowe betonu [33 – 35]. Opracowanie przeznaczone jest m.in. dla producentów środków do pielęgnacji betonu, producentów betonu, wykonawców konstrukcji betonowych oraz inwestorów. Poradnik nie dotyczy pielęgnacji betonu architektonicznego.