

# sklerometryczne badanie betonu

Technologie-Pomiarowe.com | Structum Sp. z o.o. | NIP: 712-015-64-12 | rok założenia 1990

## badanie wytrzymałości betonu na ściskanie badanie młotkiem Schmidta

Wykonujemy [badanie betonu in situ](#) - na budowie metodą sklerometryczną na terenie całej Polski.

<b>Gdzie i kiedy wykonujemy badanie betonu młotkiem Schmidta</b>	<b>2</b>
Badanie betonu młotkiem Schmidta na budowie na terenie całej Polski	2
Badanie betonu młotkiem Schmidta na budowie	2
Nieniszczące badanie wytrzymałości betonu na ściskanie	2
Ocena wytrzymałości betonu	2
Kontrola zgodności zabudowanego betonu z parametrami deklarowanymi przez dostawcę	2
Oznaczanie klasy betonu	2
Badanie wytrzymałości betonu	2
<b>Zalety badania betonu młotkiem Schmidta</b>	<b>2</b>
Nieniszczące badanie betonu	3
Badanie in situ - badanie betonu w konstrukcji	3
<b>Młotek Schmidta</b>	<b>4</b>
Rodzaje młotków Schmidta	4
Metoda sklerometryczna	5
<b>Dokładność badania, normy i zalecenia</b>	<b>5</b>
Dokładność badania sklerometrycznego	5
Normy badania sklerometrycznego	5
Zalecenia badania sklerometrycznego	7
<b>Ile kosztuje badanie młotkiem Schmidta</b>	<b>7</b>
Cena badania młotkiem Schmidta	7
Liczba punktów pomiarowych	7

Nieniszcząca sklerometryczna metoda badania betonu pozwala oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie.

Metoda ta polega na uderzeniu młotkiem Schmidta w betonową powierzchnię i pomiarze twardości powierzchni na podstawie siły odbicia młotka. Współczynnik korelacji między

wytrzymałością betonu na ściskanie a liczbą odbicia młotka Schmidta jest zależny od wielu czynników, takich jak jakość betonu, wiek betonu, stopień utwardzenia oraz sposób wykonania powierzchni.

## Gdzie i kiedy wykonujemy badanie betonu młotkiem Schmidta

### [Badanie betonu młotkiem Schmidta na budowie na terenie całej Polski](#)

Badanie młotkiem Schmidta wykonujemy na terenie całej Polski.

### **Badanie betonu młotkiem Schmidta na budowie**

Metoda sklerometryczna jest stosunkowo szybka i łatwa w użyciu, a jej **wyniki są dostępne w krótkim czasie**. Metoda ta jest często wykorzystywana w budownictwie do oceny wytrzymałości betonu w konstrukcjach istniejących, w których nie jest możliwe wykonanie niszczących badań.

### [Nieniszcząca badanie wytrzymałości betonu na ściskanie](#)

### [Ocena wytrzymałości betonu](#)

### [Kontrola zgodności zabudowanego betonu z parametrami deklarowanymi przez dostawcę](#)

### [Oznaczanie klasy betonu](#)

### [Badanie wytrzymałości betonu](#)

Badanie betonu wykonujemy szwajcarskimi [młotkami Schmidta firmy Proceq](#)

## Zalety badania betonu młotkiem Schmidta

Główne korzyści nieniszczącej sklerometrycznej metody badania betonu to:

### [Nieniszcząca badanie betonu](#)

Metoda ta nie powoduje uszkodzenia betonu, co pozwala na jej wielokrotne stosowanie w tym samym miejscu. **Miejsce pomiarów pozostaje nieuszkodzone.**

## **Badanie in situ - badanie betonu w konstrukcji**

Nie ma konieczności pobierania próbek betonu. Nie trzeba wysyłać próbek betonu do laboratorium.

Metoda ta nie powoduje uszkodzenia betonu, co pozwala na jej wielokrotne stosowanie w tym samym miejscu. **Miejsce pomiarów pozostaje nieuszkodzone.**

- **Szybkość i łatwość wykonania** - metoda ta jest stosunkowo szybka i łatwa w wykonaniu, a jej wyniki są dostępne w krótkim czasie.
- **Ogólna ocena wytrzymałości betonu** - metoda ta pozwala na ogólną ocenę wytrzymałości betonu, bez konieczności wykonywania szczegółowych badań.

nie ma konieczności pobierania próbek betonu. Nie trzeba wysyłać próbek betonu do laboratorium.

Dodatkowe korzyści metody to:

- **Możliwość oceny jednorodności betonu** - metoda ta pozwala na wykrycie obszarów o obniżonej wytrzymałości betonu, co może być istotne w przypadku konstrukcji istniejących.
- **Możliwość wykrywania odspojień i obszarów osłabionego betonu** - metoda ta może być wykorzystywana do wykrywania odspojień i innych uszkodzeń betonu.
- **Możliwość kontroli produkcji betonu** - metoda ta może być wykorzystywana do kontroli produkcji betonu i zapewnienia, że beton spełnia wymagane normy.

Metoda sklerometryczna jest często wykorzystywana w budownictwie do oceny wytrzymałości betonu w konstrukcjach istniejących, w których nie jest możliwe wykonanie niszczących badań. Metoda ta może być również wykorzystywana do kontroli produkcji betonu i zapewnienia, że beton spełnia wymagane normy.

## Młotek Schmidta

### Rodzaje młotków Schmidta

Młotki Schmidta to urządzenia do badania wytrzymałości betonu na ściskanie metodą sklerometryczną. Młotki te działają na zasadzie odbicia uderzenia młotka od powierzchni betonu. Im większa twardość betonu, tym większe jest odbicie uderzenia.



Dostępne są dwa podstawowe rodzaje młotków Schmidta:

- **Typ N** - [standardowy młotek Schmidta](#), o energii uderzenia 2,207 Nm. Młotek ten jest przeznaczony do badania betonów o grubości powyżej 100 mm.
- **Typ L** - młotek Schmidta o zredukowanej energii uderzenia 0,735 Nm. Młotek ten jest przeznaczony do badania betonów o grubości poniżej 100 mm, betonów cienkościennych lub betonów wrażliwych na uderzenie.

Oprócz typów N i L, na rynku dostępne są również inne rodzaje młotków Schmidta, np.:

- **Młotki Schmidta z elektronicznym odczytem wyników** - młotki te umożliwiają odczyt wyników pomiarów bezpośrednio na wyświetlaczu.
- **Młotki Schmidta z funkcją kalibracji** - młotki te umożliwiają kalibrację przyrządu w celu zapewnienia dokładności pomiarów.
- **Młotki Schmidta z dodatkowymi funkcjami** - młotki te mogą posiadać dodatkowe funkcje, np. możliwość rejestracji wyników pomiarów lub możliwość wydruku wyników.

Wybór odpowiedniego typu młotka Schmidta zależy od rodzaju betonu, który ma zostać poddany badaniom.

## Metoda sklerometryczna

Metoda sklerometryczna jest to metoda nieniszcząca, która służy do oceny wytrzymałości betonu na ściskanie. Polega ona na pomiarze odskoku masy uderzającej od powierzchni betonu. Masa uderzająca jest zawieszona na sprężynie, a jej odskok jest mierzony za pomocą wskaźnika.

Wynik pomiaru sklerometrycznego, zwany liczbą odbicia, jest przeliczany na wytrzymałość betonu na ściskanie na podstawie tabeli lub krzywej kalibracyjnej.

Metoda sklerometryczna jest prosta w użyciu i nie wymaga specjalistycznej wiedzy. Jest to metoda szybka i stosunkowo tania, dlatego jest często stosowana w budownictwie, inżynierii lądowej i hydrotechnicznej.

Metoda sklerometryczna ma jednak pewne ograniczenia. Nie jest ona dokładna w przypadku betonu o niskiej wytrzymałości lub betonu z kruszywem o dużej twardości. Ponadto, wyniki pomiarów mogą być zafałszowane przez zanieczyszczenia powierzchni betonu.

Metoda sklerometryczna jest najczęściej stosowana do oceny wytrzymałości betonu w warstwie przypowierzchniowej. Pozwala ona na szybkie określenie jednorodności betonu i wykrycie obszarów o osłabionej wytrzymałości.

## Dokładność badania, normy i zalecenia

### Dokładność badania sklerometrycznego

- Błąd pomiaru zależy od jakości urządzenia pomiarowego, liczby uderzeń w punkcie pomiarowym, przygotowania podłoża do badania, warunków temperatury i wilgotności.
- Szacowna dokładność pomiaru sklerometrycznego to 90%.

### Normy badania sklerometrycznego

W Polsce badania sklerometryczne reguluje norma PN-EN 12504-4:2012 "Beton - Ogólne zasady badań - Badania nieniszczące - Metoda sklerometryczna (N)". Norma ta określa zasady wykonywania badań sklerometrycznych, a także sposób interpretacji wyników.

Zgodnie z normą PN-EN 12504-4:2012, badania sklerometryczne można wykonywać na wszystkich rodzajach betonu, zarówno świeżego, jak i stwardniałego. Metoda ta jest szczególnie przydatna do badania betonów o niewielkiej grubości, takich jak tynki czy posadzki.

Wyniki badań sklerometrycznych są wyrażane w jednostkach  $N/mm^2$ . Norma PN-EN 12504-4:2012 podaje następującą zależność między wartością wytrzymałości betonu na ściskanie a wartością odbicia sklerometrycznego:

$$f_{ck} = 2,35 \times R_c$$

gdzie:

- $f_{ck}$  - wytrzymałość betonu na ściskanie w 28 dniach, [MPa]
- $R_c$  - wartość odbicia sklerometrycznego, [ $N/mm^2$ ]

Wartość odbicia sklerometrycznego należy obliczyć zgodnie z następującym wzorem:

$$R_c = 100 \times (h/d)^2$$

gdzie:

- $R_c$  - wartość odbicia sklerometrycznego, [ $N/mm^2$ ]
- $h$  - głębokość wgłębienia, [mm]
- $d$  - średnica uderzaka, [mm]

### Ograniczenia

Metoda sklerometryczna ma pewne ograniczenia. Do najważniejszych z nich należą:

- Metoda ta nie jest dokładna w przypadku betonów o wytrzymałości na ściskanie powyżej 50 MPa.
- Metoda ta może być niewiarygodna w przypadku betonów z kruszywem o dużej twardości, takim jak żużel czy bazalt.
- Metoda ta jest wrażliwa na warunki otoczenia, w których wykonywane są badania.

### Podsumowanie

Badanie sklerometryczne jest szybką i łatwą metodą badania wytrzymałości betonu na ściskanie. Metoda ta jest powszechnie stosowana w budownictwie, jednak należy pamiętać o jej ograniczeniach.

## Zalecenia badania sklerometrycznego

Do najważniejszych zaleceń dotyczących badania sklerometrycznego należą:

- **Użycie odpowiedniego sprzętu.** Sklerometr powinien być w dobrym stanie technicznym i posiadać certyfikat kalibracji.
- **Wykonanie badań w odpowiednich warunkach.** Temperatura powierzchni betonu powinna wynosić od 10 do 30°C, a wilgotność powietrza powinna być mniejsza niż 80%.
- **Dokładne wykonanie pomiarów.** Odległość między uderzeniami powinna wynosić co najmniej 10 cm, a głębokość wgłębienia powinna być większa niż 1 mm.
- **Ocena wyników badań w oparciu o odpowiednie normy.**

## Ile kosztuje badanie młotkiem Schmidta

### Cena badania młotkiem Schmidta

Aktualną cenę badania młotkiem Schmidta i innych usług znajdziesz na stronie [Technologie-Pomiarowe.com](http://Technologie-Pomiarowe.com)

- [Pomiar sklerometryczny młotkiem schmidta - cena badania wytrzymałości betonu](#)
- [Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu](#)
- [Badanie zagęszczenia gruntu sondą dynamiczną lekką DPL](#)
- [Oznaczenie wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości Proctor](#)
- [Wykonanie i pielęgnacja próbek betonu](#)
- [Oznaczenie nasiakliwości betonu](#)
- [Badanie przyczepności powłoki metodą PULL-OFF](#)

### Liczba punktów pomiarowych

Minimalna rekomendowana liczba punktów pomiarowych to 12. Wynika to z zaleceń normy i statystycznej natury pomiarów sklerometrycznych.