Akceptuję
W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej Polityce Prywatności

Sterowanie jakością badań w laboratoriach budowlanych

Laboratoria badające wyroby budowlane często spotykają się z problemem dobrania właściwych narzędzi zapewnienia jakości badań oraz zapewnienia spójności pomiarowej wyniku. Wynika to przede wszystkim z ograniczonego dostępu do odpowiednich certyfikowanych materiałów odniesienia. Sytuacja taka ma miejsce m.in. w badaniach mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.

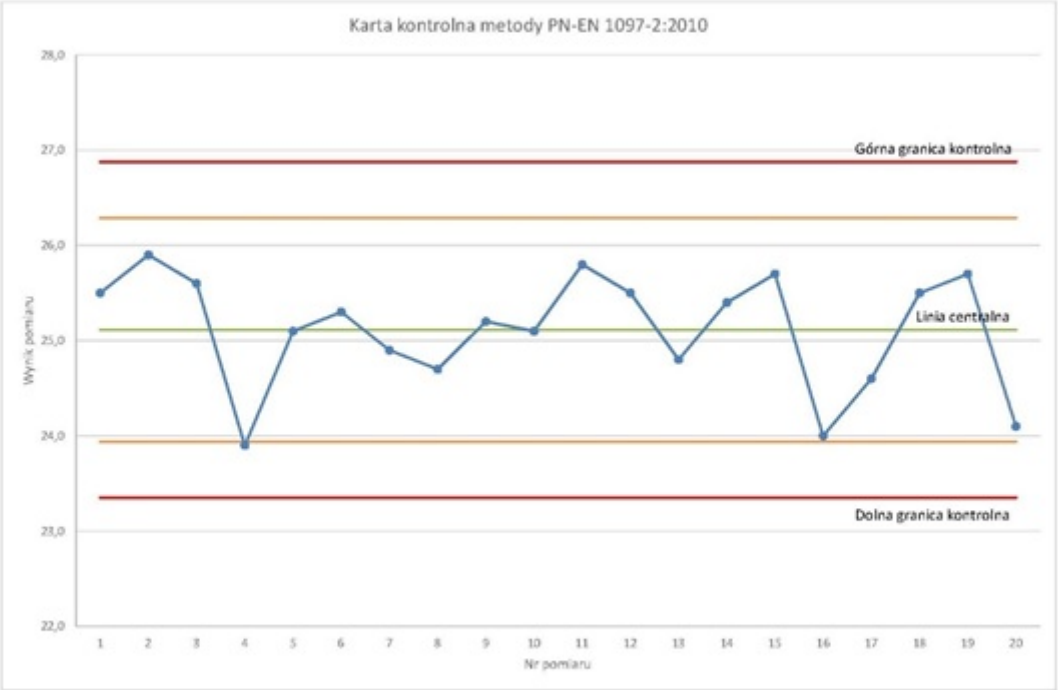
Za przykład może posłużyć oznaczanie odporności kruszywa na rozdrabnianie metodą Los Angeles. Metodyka badawcza opisana została w normie *PN-EN 1097-2:2010 – Badania mechanicznych*

i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie [1]. Zasada metody polega na umieszczeniu znanej masy (5 kg) próbki kruszywa danej frakcji (typowo 10/14 mm) wraz ze stalowymi kulami w obracającym się bębnie. Wymiary komory bębna podobnie jak wymiary i masa kul stanowiących jego wypełnienie oraz liczba i prędkość obrotów bębna są ściśle określone w dokumencie normatywnym. Po zakończonym cyklu badań analizowaną próbkę kruszywa należy przesiać przez sito 1,6 mm, a pozostałość na sicie wysuszyć do osiągnięcia stałej masy i zważyć w temperaturze pokojowej. Na podstawie uzyskanej masy (m) oblicza się współczynnik Los Angeles (LA) wg wzoru:

LA = (5000 – m)/50

Sterowanie jakością badań

Norma PN-EN 1097-2:2010 nie przedstawia narzędzi sterowania jakością badań. Najprostszą metodą kontroli jest w tym przypadku stosowanie próbek podwójnych, które umożliwia prowadzenie karty kontrolnej rozstępu wyników [2, 3]. W przypadku rutynowych próbek działanie takie dostarcza jedynie informację o **precyzji pomiaru** zdefiniowanej jako stopień zgodności wyników kolejnych pomiarów tej samej wielkości mierzonej prowadzonych w określonych (zachowanych lub zmiennych) warunkach [4]. Postępowanie to uniemożliwia jednak określenie **dokładności pomiaru,** czyli stopnia zgodności uzyskanego wyniku z wartością rzeczywistą [4]. Większe możliwości kontroli jakości badań daje wykorzystanie do powyższych celów tego samego materiału. W takim przypadku laboratorium musi dysponować znaczną ilością jednorodnego obiektu badań, który poddawany jest badaniom w sposób cykliczny. Częstotliwość badań określa laboratorium w oparciu o własne doświadczenie (np. w każdej serii próbek, co 10. próbkę, raz w miesiącu, itp.). Tego typu strategia umożliwia zrezygnowanie z próbek podwójnych, ponieważ każde badanie dotyczy tego samego materiału. Rysunek 1 przedstawia przykładową kartę kontrolną stosowaną w kontroli jakości oznaczania odporności na rozdrabnianie.



Rys. 1. Karta kontrolna metody PN-EN 1097-2:2010

Karta dotyczy cyklicznego badania materiału odniesienia o znanej wartości współczynnika LA (zielona linia centralna na wykresie). Dwie czerwone linie określają górną i dolną granicę kontrolną i wyznaczają obszar wykresu, na którym może znaleźć się wynik w przypadku uregulowanego procesu [3].

Stosowanie materiałów odniesienia zamiast próbek podwójnych dostarcza znacznie większą wiedzę na temat procedury badawczej, ponieważ daje możliwość porównania wyniku uzyskanego w toku rutynowych badań z wartością przypisaną. Dzięki temu możliwe jest dostarczenie informacji o **dokładności pomiaru**, czyli zgodności wyniku z wartością prawdziwą. Jest to niezwykle istotna wiedza, ponieważ pozwala na wykrycie **błędu systematycznego**, który nie jest możliwy do stwierdzenia w trakcie badań próbek o nieznanej wartości LA. Ważne jest odpowiednie dobranie materiału referencyjnego. Powinien on być przede wszystkim zgodny pod względem swoich właściwości z rutynowo badanymi przez laboratorium próbkami oraz mieć określoną jednorodność i stabilność, a w przypadku kontroli poprawności pomiaru również przypisaną wartość danej wielkości mierzonej. Materiały, które spełniają powyższe wymogi, a także mają odpowiednią dokumentację z określoną niepewnością wartości przypisanej i spójnością pomiarową, nazywane są **certyfikowanymi materiałami odniesienia**. Materiały takie dla badań fizykomechanicznych kruszyw i surowców skalnych dostępne są na rynku (np. PBG01 produkowany przez Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o. w Kielcach). Ich wykorzystanie daje możliwość sprawdzenia zarówno poprawności jak i precyzji metody. Zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO/IEC 17025 powinny być wykorzystywane zarówno na etapie walidacji metody jak i bieżącej kontroli jakości.

Obiektywnym dowodem potwierdzającym kompetencje laboratorium do wykonywania określonych badań są pozytywne wyniki udziału w programach **porównań międzylaboratoryjnych**. Udział w porównaniach międzylaboratoryjnych lub programach badania biegłości jest warunkiem uzyskania i utrzymania akredytacji laboratorium. Dobierając program do swoich potrzeb należy pamiętać o pewnych podstawowych zasadach. Po pierwsze organizator powinien być uznaną jednostką i mieć kompetencje w zakresie oferowanego programu np. w postaci akredytacji oferowanych badań. Organizator powinien także mieć jasno ustalone procedury zapewniające anonimowość uczestników oraz zabezpieczające przed zmowami uczestników. Z kolei uczestnik powinien dążyć do tego, aby wybrany program jak najlepiej reprezentował rutynowo badane próbki (rodzaj obiektu badań, oczekiwany zakres wyników).

Poniżej przedstawione zostały wyniki jednego z programów porównań międzylaboratoryjnych w zakresie oznaczania odporności kruszywa na rozdrabnianie. Program zorganizowany został przez Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o. o. w Kielcach. Udział w nim zadeklarowało dziewięć laboratoriów badawczych. Obiektem badania była próbka łamanego kruszywa naturalnego wapienno-dolomitowego o barwie ciemno szarej. Wymiar ziarn badanego materiału dostarczonego do wszystkich Uczestników wynosił od 10 mm do 14 mm. Przed dystrybucją próbek kruszywo zostało poddane badaniom stabilności i jednorodności składu. Organizator zapewnił anonimowość uczestników przez nadanie im indywidualnych kodów. Wyniki uczestników przedstawia tabela 1. Spośród laboratoriów biorących udział w programie jeden uczestnik przedstawił wynik obarczony błędem grubym i został pominięty w ocenie biegłości pozostałych laboratoriów.

L.p.	Kod Uczestnka	Odporność na rozdrabnianie LA [%]
1	LA-1	21,2
2	LA-2	20,9
3	LA-3	20,8
4	LA-4	20,9
5	LA-5	19,8*
6	LA-6	21,5
7	LA-7	21,3
8	LA-8	20,8
9	LA-9	21,5

Na podstawie wyników pozbawionych błędów grubych obliczona została wartość średnia wskaźnika LA, która posłużyła za wartość odniesienia w ocenie poszczególnych laboratoriów. Jako kryterium oceny wykorzystana została **wartość z-score**, opisana wzorem:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

gdzie:

x - wynik uzyskany przez Uczestnika;

$\bar{x}$ - wartość przypisana (średnia arytmetyczna);

s - odchylenie standardowe.

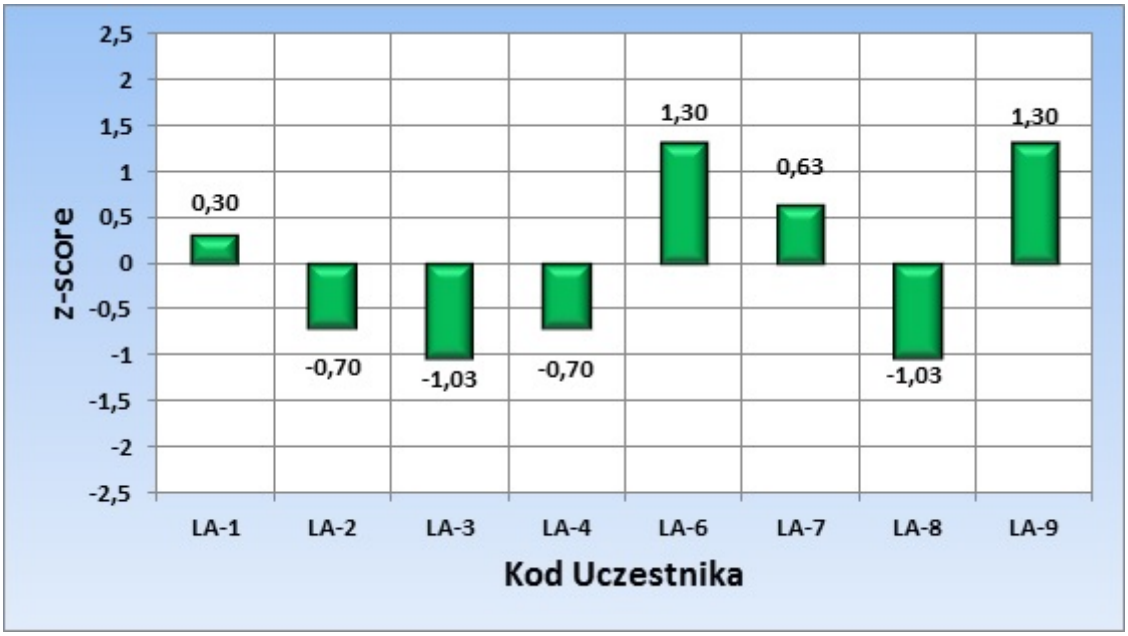
Ocena uczestnika porównań międzylaboratoryjnych opiera się na następujących kryteriach:

$|z| \leq 2{,}0$ wynik zadowalający

$2{,}0 < |z| < 3{,}0$ wynik wątpliwy

$|z| \geq 3{,}0$ wynik niezadowalający

Wyniki oceny przedstawione zostały na rys. 2. Wszystkie poddane ocenie wartości znalazły się w grupie wyników zadowalających.



Rys. 2. Wyniki uczestników porównań międzylaboratoryjnych w zakresie oznaczania odporności kruszywa na rozdrabnianie

Szereg porównań międzylaboratoryjnych dla laboratoriów badających wyroby budowlane można znaleźć wśród informacji Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB (www.pollab.pl) oraz na stronie www.badaniabieglosci.pl

Autorzy: Krzysztof Wołowiec, Przemysław Domoradzki

[1] PN-EN 1097-2:2010 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

[2] PN-ISO 7870:2006 – Karty kontrolne – Ogólne wytyczne i wprowadzenie

[3] PN-ISO 8258+AC1:1996 – Karty kontrolne Shewharta

[4] PKN-ISO/IEC Guide 99:2010 – Międzynarodowy słownik metrologii – Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane (VIM)

http://laboratoria.net/artykul/22347.html
Informacje dnia: Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14 Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14 Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14

Partnerzy