

| | | |
|---------------------------|---|-------------------------|
| KRUSZYWA I WYPEŁNIACZE | NORMA BRANŻOWA | BN-65 |
| | Urządzenia do uzdatniania wody Materiały filtracyjne | 6728-01 |
| | Analiza granulometryczna piasku | Grupa katalogowa VII 21 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest analiza granulometryczna piasku metodą sitową.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować do analizy sitowej w celu ustalenia ziarnistości piasków używanych dla potrzeb filtrów wodociągowych.

1.3. Określenia

1.3.1. Analiza granulometryczna — w rozumieniu niniejszej normy polega na wykonaniu metodą sitową analizy piasku, której wyniki służą za podstawę określenia średnicy miarodajnej (wymiaru czynnego) oraz średnicy przeciętnej ziarn piasku.

1.3.2. Średnica miarodajna (wymiar czynny) $d_m = d_{10}$ — wymiar ziarn piasku w milimetrach odpowiadający wymiarom boku oczek kwadratowych sit, na których pozostaje 90% piasku, a przesiewa się 10%.

1.3.3. Średnica przeciętna $d_{sr} = d_{60}$ — wymiar ziarn piasku w milimetrach odpowiadający wymiarom boku oczek kwadratowych sit, na których pozostaje 40% piasku, a przesiewa się 60%.

1.3.4. Stopień równomierności uziarnienia piasku S_r — stosunek średnicy przeciętnej d_{sr} do średnicy miarodajnej d_m

$$S_r = \frac{d_{sr}}{d_m} = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

1.4. Normy związane

PN-67/C-04500 Produkty chemiczne. Wytyczne pobierania i przygotowywania próbek

PN-71/C-04501 Analiza sitowa. Wytyczne wykonywania

2. POBIERANIE I PRZYGOTOWANIE PRÓBEK

2.1. Pobieranie próbek. Próbkę ogólną należy pobrać z partii piasku przeznaczonego do bada-

nia zgodnie z PN-67/C-04500. Próbka średnia przygotowana do granulometrycznej analizy piasku nie może być mniejsza niż 2 kg.

2.2. Przygotowanie średniej próbki laboratoryjnej. Średnią próbkę piasku rozłożyć równomiernie na bibule do sączenia tak, aby wysokość warstwy nie przekraczała 2 cm i pozostawić w temperaturze pokojowej do uzyskania powietrznie suchej masy. W tym czasie należy kilkakrotnie przemieszać piasek łopatą. Po wyschnięciu piasek należy uformować w niezbyt grubą warstwę o kształcie kwadratu, następnie podzielić przekątnymi na cztery trójkąty i odrzucić dwa naprzemianległe. Z pozostałego piasku ponownie w taki sam sposób uformować kwadrat, podzielić na trójkąty i z kilku miejsc naprzemianległych trójkątów pobrać średnią próbkę laboratoryjną do analizy w ten sposób, aby jej ciężar nie był mniejszy od 200 g, ponieważ oznaczanie należy wykonać na dwóch próbkach piasku po 100 g, zgodnie z PN-71/C-04501.

3. METODA OZNACZANIA

3.1. Zasada oznaczania. Zasada oznaczania polega na przesianiu piasku przez zestaw sit na wstrząsarce oraz zważeniu frakcji pozostałych na każdym sicie i denku.

3.2. Aparatura i przyrządy

a) Zestaw sit tkanych o splocie płóciennym i oczkach kwadratowych. Sita (dno i oprawy) powinny być wykonane z metali kolorowych, mieć średnicę około 20 cm i wysokość oprawy około 4 ÷ 6 cm. Zestaw powinien składać się z szeregu sit, pokrywki i denka. Numeracja sit i wymiary oczek powinny być zgodne z tabl. 1.

Instytut Gospodarki Komunalnej

Ustanowiona przez Ministra Gospodarki Komunalnej dnia 23 października 1965 r.

jako norma obowiązująca w zakresie metod badań od dnia 1 lutego 1966 r. (Mon. Pol. nr 3/1966 poz. 24)

Tablica 1
Zestaw sit

| Numer sita | Wymiar boku oczek kwadratowych mm |
|------------|-----------------------------------|
| 8 | 2,38 |
| 12 | 1,67 |
| 16 | 1,19 |
| 18 | 1,01 |
| 20 | 0,82 |
| 30 | 0,60 |
| 40 | 0,42 |
| 50 | 0,308 |
| 70 | 0,203 |
| 100 | 0,154 |

b) Elektryczna wstrząsarka typ pionowy.

c) Waga laboratoryjno-techniczna o nośności 200 g i dokładności ważenia do 0,01 g.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. Przygotowywanie sit do oznaczania. Przed przystąpieniem do analizy przygotować zestaw sit (3.2a). W tym celu czyste i suche sita ułożyć kolejno jedno na drugim wg wzrastających wymiarów oczek i umieścić denko pod dolnym sitem. Oprawy sit powinny być ściśle połączone i gwarantować całkowitą szczelność zestawu. Przygotowany w ten sposób zestaw umieścić na wstrząsarce (3.2b).

3.3.2. Sposób wykonywania oznaczania. Odważyć 100 g piasku ze średniej próbki laboratoryjnej (2.2) z dokładnością do 0,01 g, przesypać na górne sito. W przypadku piasku o dużej nierównomierności uziarnienia zaleca się stosować dwu lub trzykrotną wielkość odważki. Zestaw zamknąć pokrywką i uruchomić wstrząsarkę regulując jej szybkość tak, aby liczba oscylacji wynosiła około 80 na minutę. Piasek przesiewać w ciągu 5 min, po czym wyłączyć wstrząsarkę. Pozostałą na górnym sicie frakcję piasku zebrać na arkusz gładkiego papieru, posługując się pędzelkiem. Następnie przesypać piasek na uprzednio zważone szkiełko zegarkowe i zważyć na wadze (3.2c) z dokładnością do 0,01 g. W analogiczny sposób oznaczyć masę piasku z każdego z pozostałych sit oraz z denka. Ziarna piasku w oczkach sita i ziarna nie dające się wytrząsnąć należy dołączyć do frakcji w sicie.

3.4. Obliczanie wyników. Zważoną z każdego sita ilość piasku (X) obliczyć w procentach w odniesieniu do wyjściowej próbki użytej do analizy wg wzoru

$$X = \frac{a \cdot 100}{b}$$

w którym:

a — masa piasku pozostałego na danym sicie, g,

b — masa próbki piasku użytej do analizy, g.

Obliczone dla wszystkich sit wyniki zestawić w formie tablicy, której przykład podano w załączniku 1. Tablica powinna zawierać następujące dane dla każdego sita: numer sita, wymiar oczek sita w milimetrach, pozostałość na sicie w gramach i w procentach, sumaryczną pozostałość w procentach, oraz sumaryczny przesiew w procentach (ilość piasku w procentach, która przeszła przez sita).

Otrzymane wyniki granulometrycznej analizy sitowej piasku przedstawić graficznie w postaci krzywej sumacji, odkładając na osi odciętych wymiary oczek sita w milimetrach, a na osi rzędnych — odpowiadający im sumaryczny przesiew piasku przez sita w procentach. Rzędna każdego punktu na krzywej sumacji określa, jaki procent badanego piasku ma cząstki o wymiarach mniejszych niż wymiar oczek sita, odpowiadający odciętej.

Otrzymana krzywa służy do określenia charakterystycznych dla potrzeb filtrów cech piasku — średnicy miarodajnej d_{10} oraz średnicy przeciętnej d_{60} .

Stopień równomierności obliczyć ze stosunku:

$$S_r = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Przykład sporządzania wykresu i obliczania wyników przedstawiono w załączniku 2 i 3.

3.5. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej dwóch oznaczeń. Dopuszczalne różnice między wynikami równoległych oznaczeń podano w tabl. 2.

Tablica 2

| Pozostałość na sicie % | Dopuszczalna różnica % |
|------------------------|------------------------|
| do 1% | 0,1 |
| powyżej 1 ÷ 5% | 0,3 |
| powyżej 5 ÷ 20% | 0,6 |
| powyżej 20% | 1,0 |

KONIEC

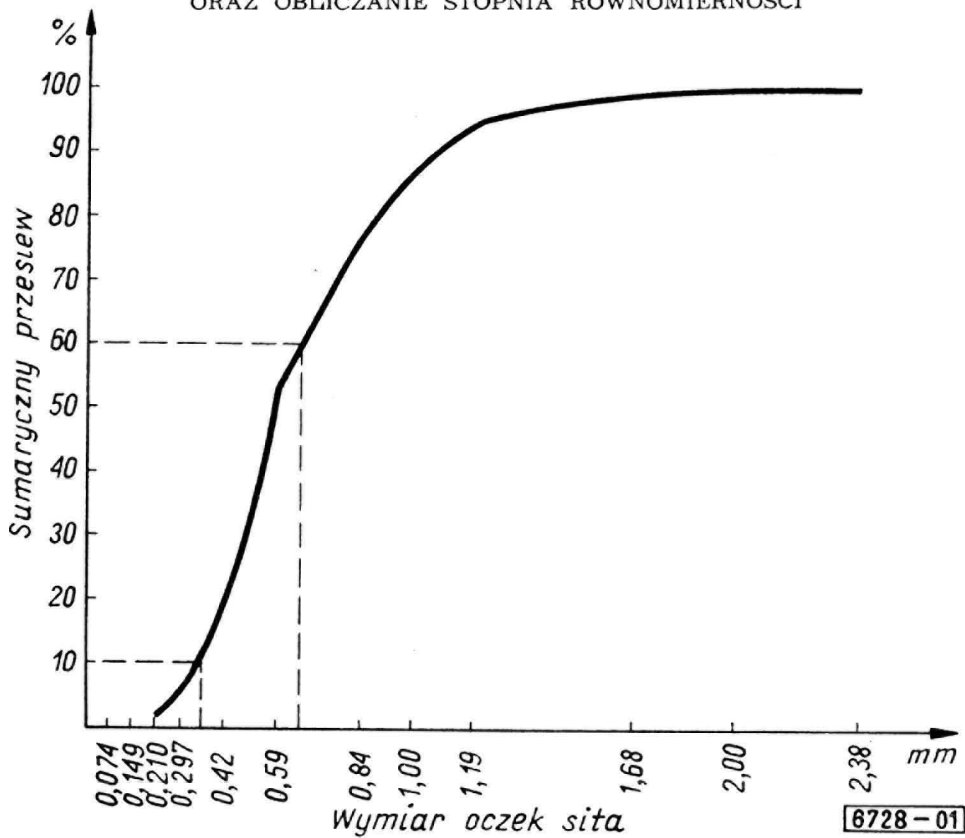
ZAŁĄCZNIK 1

WYNIKI ANALIZY SITOWEJ PIASKU

| Numer sita | Wymiar oczek sita mm | Pozostałość na sicie | | | Sumaryczny przesiew (Ilość piasku, która przeszła przez sita) % |
|------------|----------------------|----------------------|-------|---------------|---|
| | | g | % | sumarycznie % | |
| 8 | 2,38 | — | — | — | 100,00 |
| 12 | 1,68 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 99,24 |
| 16 | 1,19 | 5,79 | 5,79 | 6,55 | 93,45 |
| 18 | 1,00 | 8,45 | 8,45 | 15,00 | 85,00 |
| 20 | 0,84 | 8,97 | 8,97 | 23,97 | 76,03 |
| 30 | 0,59 | 23,10 | 23,10 | 47,07 | 52,93 |
| 40 | 0,42 | 33,08 | 33,08 | 80,15 | 19,85 |
| 50 | 0,297 | 14,20 | 14,20 | 94,35 | 5,65 |
| 70 | 0,210 | 4,45 | 4,45 | 98,80 | 1,20 |
| 100 | 0,149 | 1,20 | 1,20 | 100,00 | — |
| | | Razem 100,00 | | | |

ZAŁĄCZNIK 2

PRZYKŁAD GRAFICZNEGO PRZEDSTAWIENIA WYNIKÓW ANALIZY SITOWEJ PIASKU ORAZ OBLICZANIE STOPNIA RÓWNOMIERNOŚCI



Rys. Z2. Przykład graficznego przedstawienia analizy sitowej

Na podstawie otrzymanej krzywej sumacji określa się średnicę miarodajną d_{10} i średnicę przeciętną d_{60} oraz oblicza się stopień równomierności ze stosunku

$$S_r = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Wielkości powyższe dla podanego przykładu wynoszą:

średnica miarodajna $d_{10} = 0,36$ mm,

średnica przeciętna $d_{60} = 0,64$ mm,

stopień równomierności $\frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,64}{0,36} = 1,77$

WYNIKI ANALIZY GRANULOMETRYCZNEJ PIASKU

Data pobrania próbki miejsce pobrania próbki
 ciężar próbki

| Numer sita | Wymiar oczek sita w mm | Pozostałość na sicie | | | Sumaryczny przesiew (Ilość piasku, która przeszła przez sita) % |
|------------|------------------------|----------------------|---|--------------|---|
| | | g | % | sumaryczna % | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | Razem | | | |
| | | | | | |

Średnica miarodajna $d_m = d_{10}$ mm

Średnica przeciętna $d_{sr} = d_{60}$ mm

Współczynnik równomierności $S_r = \frac{d_{60}}{d_{10}}$

Nazwisko i imię oraz podpis wykonującego analizę

INFORMACJE DODATKOWE

Uwagi do wydania V

W stosunku do wydania IV — bez zmian.