

# ***ZAŁĄCZNIK NR 1***

***SPRZĘT DO BADAŃ KRUSZYW  
DROBNYCH I WYPEŁNIACZY***

## Uziarnienie PN-EN 933-10

### Aparatura

- 1 Sita badawcze D=200 mm #0,063 mm, 0,125 mm, 2 mm, wg PN-EN 933-2
- 2 Aparat do przesiewania w strumieniu powietrza
- 3 Suszarka z wentylacją  $T=(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$
- 4 Waga 0,1% dokł.



Rys. 1. Widok aparatu do przesiewania materiałów w strumieniu powietrza.

## Szkodliwe pyły PN-EN 933-9:2001

### Aparatura

- 1 Biureta, mikropipety
- 2 Bibuła filtracyjna ilościowa
- 3 Mieszadło łopatkowe
- 4 Waga 0,1% dokł.
- 5 Stoper (dokł. co 1 s)
- 6 Sita badawcze D=200 mm #2 mm
- 7 Piec z wentylacją i termostatem  $T=(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$
- 8 Eksykator



Rys. 2. Widok zestawu do oznaczania jakości pyłów metodą błękitu metylenowego.

## Zawartość wody PN-EN 1097-5:2001

### Aparatura

- 1 Pojemnik
- 2 Szkiełka zegarowe z zaciskiem
- 3 Szalki Petriego lub zamykane puszki
- 4 Plastikowe worki lub torby z odpowiednim zamknięciem
- 5 Mieszadło
- 6 Nóż lub szpatułka
- 7 Waga 0,02% dokł.
- 8 Suszarka z wentylacją  $T=(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$
- 9 Eksykator ze środkiem pochłaniającym wilgoć
- 10 Komora ze środkiem absorbującym wilgoć

### Odczynniki

Żel krzemionkowy lub chlorek wapnia pochłaniacz wilgoci



Rys.3. Widok fragmentu stanowiska do oznaczania zawartości wody - mieszadło.

## Gęstość ziarna - PN-EN 1097-7:2001

### Aparatura

- 1 Piknometr
- 2 Łaźnia wodna  $T=(25,0\pm 0,1)^{\circ}\text{C}$
- 3 Waga 0,001% dokł.
- 4 Waga (do wzorcowania) 0,0001%
- 5 Suszarka, z termostatem  $T=(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$
- 6 Eksykator ze środkiem pochłaniającym wilgoć
- 7 Eksykator próżniowy
- 8 Pompa próżniowa
- 9 Sita badawcze #0,125 mm

### Odczynniki

- 1 Odpowiednia ciecz - nie rozpuszczająca i nie wchodząca w reakcje z wypełniaczem  
Woda, etanol, przedestylowana nafta lub toluen
- 2 Woda zdejonizowana
- 3 Aceton



Rys. 4. Widok fragmentu stanowiska do badania gęstości ziarn – pompa próżniowa i estykator.

## Usztywniające właściwości wypełniacza - Puste przestrzenie suchego zagęszczonego wypełniacza (Rigden) - PN-EN 1097-4:2002

### Aparatura

- 1 Suszarka, z wentylacją  $T=(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$
- 2 Eksykator ze środkiem pochłaniającym wilgoć
- 3 Szpatułka
- 4 Urządzenie zagęszczające (Rigden)
- 5 Waga 0,01% dokł.
- 6 Bibuła filtracyjna
- 7 Sita badawcze # 0,125 mm z denkiem

## Usztywniające właściwości wypełniacza - Badanie kruszywa wypełniającego do mieszanek bitumicznych metodą "pierścienia i kuli" - PN-EN 13179-1:2002

### Aparatura

- 1 Waga 0,1% dokł.
- 2 Suszarka  $T=(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  i  $T=(150\pm 5)^{\circ}\text{C}$
- 3 Bitumy drogowe
- 4 Parownica
- 5 Pierścienie mosiężne
- 6 Podgrzewacz do kolb
- 7 Eksykator ze środkiem osuszającym
- 8 Szklana lub metalowa płyta
- 9 Pierścień korkowy
- 10 Sito badawcze #0,125 mm



Rys. 5. Widok stanowiska do badania przyrostu temperatury mięknięcia aparatem PIK.

## Rozpuszczalność w wodzie - PN-EN 1744-1:2000

### Aparatura

- 1 Waga 0,1% dokł.
- 2 Butle (butelki ekstrakcyjne) poj. 2 l,
- 3 Mieszalnik rolkowy (mechaniczna wstrząsarka)
- 4 Lejki filtracyjne
- 5 Zlewki, stożkowe kolby, lejki sączki
- 6 Parownice porcelanowe
- 7 Suszarka z dobrą wentylacją  $T=(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  - w zakresie od  $40^{\circ}\text{C}$  do  $150^{\circ}\text{C}$  z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , wyposażona w tace z niekorodującego materiału



## Podatność na działanie wody - PN-EN 1744-4

### Aparatura

1. Waga, o zakresie ważenia do 2000 g, z dokładnością do 0,1 g. Inna analityczna waga o dokładności ważenia do 1 mg
2. Szklana kolba stożkowa, o szerokim otworze wylotowym, pojemności 250 ml
3. Łaźnia wodna, zdolna utrzymać temperaturę  $(60 \pm 1)^{\circ}\text{C}$
4. Napędzane silnikiem mieszadło o kształcie litery T, zdolne utrzymywać  $(25 \pm 1)$  obr./s
5. Szklana zlewka, pojemność 600 ml
6. Łopatka
7. Eksykator
8. Sito 0,125 mm, wg normy PN-EN 933-2
9. Suszarka wentylowana, zdolna utrzymać temperaturę  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$
10. Cylinder pomiarowy z podziałką (menzurka), pojemność 100 ml
11. Dwa termometry, o zakresie 0 do  $100^{\circ}\text{C}$ , z podziałem co  $1^{\circ}\text{C}$
12. Stoper, z dokładnością do 1 s
13. Lepkościomierz
14. Lejek Buchnera, o średnicy 90 mm
15. Kolba próżniowa, z przejściówką do lejka Buchnera
16. Średniej klasy papier filtrujący, bezpyłowy, do analizy ilościowej, o średnicy dopasowanej do rozmiaru lejka

### Odczynniki

Bitum 50/70

Redestylowana nafta (olej parafinowy), ropa naftowa destylowana z zakresem wrzenia pomiędzy  $190^{\circ}\text{C}$  a  $260^{\circ}\text{C}$



Rys. 6. Widok łaźni wodnej niezbędnej do przeprowadzania badania podatności na wodę.

## Wymagania dotyczące prawidłowości produkcji wypełniacza - "Liczba bitumiczna" wypełniacza dodanego - PN-EN 13179-2

### Aparatura

- 1 Waga 0,1% dokł.
- 2 Naczynie ze stali nierdzewnej w kształcie ściętego stożka, wysokości  $(65\pm 5)$ , średnicy górnej podstawy  $(95\pm 5)$  i płaskim dnie o średnicy  $(65\pm 5)$  mm
- 3 Cylindryczne naczynie o średnicy wewnętrznej  $(30\pm 1)$  mm, wysokości  $(30\pm 1)$  mm, o grubości ściany  $(2,0\pm 0,2)$  mm
- 4 Penetrometr wg PN-EN 1426
- 5 Okrągły stempel aluminiowy o średnicy  $(8,0\pm 0,1)$  mm i masie  $(15,0\pm 0,2)$  mm zamontowany do penetrometru w miejscu uchwytu igły penetracyjnej
- 6 Stoper (z dokł. co 0,1 s)



Rys. 7. Widok penetrometru.

## Wymagania dotyczące prawidłowości produkcji wypełniacza - Straty przy prażeniu popiołu lotnego z węgla - PN-EN 1744-1:2000

### Aparatura

- 1 Waga 0,01 g, w zakresie do 1 kg
- 2 Waga analityczna 0,1 mg, w zakresie do 100 g
- 3 Tygle do prażenia
- 4 Elektryczny piec muflowy z urządzeniem kontrolującym temperaturę
- 5 Eksykator



Rys. 8. Elektryczny piec muflowy pozwalający utrzymać wysokie temperatury.

## **Wymagania dotyczące prawidłowości produkcji wypełniacza - Gęstość ziarn wypełniacza dodanego – dodanego wg PN-EN 1097-7**

### **Aparatura**

- 1 Piknometr
- 2 Łaźnia wodna  $T=(25,0\pm 0,1)^{\circ}\text{C}$
- 3 Waga 0,001% dokł.
- 4 Waga (do wzorcowania) 0,0001%
- 5 Suszarka, z termostatem  $T=(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$
- 6 Eksykator ze środkiem pochłaniającym wilgoć
- 7 Eksykator próżniowy
- 8 Pompa próżniowa
- 9 Sita badawcze #0,125 mm

### **Odczynniki**

- 1 Odpowiednia ciecz - nie rozpuszczająca i nie wchodząca w reakcje z wypełniaczem  
Woda, etanol, przedestylowana nafta lub toluen
- 2 Woda zdejonizowana
- 3 Aceton

*Badanie, sprzęt i stanowisko badawcze identyczne jak na stronie 5 (rys. 4) niniejszego załącznika.*

**Wymagania dotyczące prawidłowości produkcji wypełniacza -  
Gęstość nasypowa w stanie luźnym oznaczona w nafcie  
wg PN-EN 1097-3:2002**

**Aparatura**

- 1 Szklany cylinder pomiarowy z korkiem
- 2 Waga 0,01g, zakres > 100 g
- 3 Suszarka, z wentylacją  $T=(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$
- 4 Eksykator
- 5 Redestylowana nafta (olej parafinowy)



Rys.10. Widok fragmentu stanowiska do oznaczania gęstości wypełniacza - suszarka.

## Wymagania dotyczące prawidłowości produkcji wypełniacza - Badanie według Blaine - PN-EN 196-6:1997

### Aparatura

- 1 Aparat do pomiaru przepływu powietrza wg Blaine'a
- 2 Ciecz manometryczna
- 3 Sekundomierz odczyt 0,2 s
- 4 Waga 1 mg
- 5 Waga 10 mg
- 6 Piknometr

### Odczynniki

- 1 Rtęć
- 2 Cement wzorcowy
- 3 Lekki olej mineralny
- 4 Okrągłe krążki bibuły filtracyjnej z gładkim brzegiem
- 5 Lekki smar



Rys. 11. Widok aparatu Blaine'a.