

- 1) pary wodnej w porach gruntu wypełnionych powietrzem,
- 2) wody higroskopijnej, tworzącej cienką warstewkę utrzymującą się między ziarnami gruntu dzięki siłom molekularnym,
- 3) wody włoskowatej, wypełniającej wolne przestrzenie gruntu i pozostającej pod działaniem sił powierzchniowych znacznie przewyższających siły grawitacyjne,
- 4) wody grawitacyjnej (gruntowej), wypełniającej wszystkie pory gruntu i poruszającej się pod działaniem siły ciężkości.

W dalszych rozważaniach będziemy się zajmować wyłącznie ruchem wody grawitacyjnej.

Występujący w tej postaci ruch wód podziemnych możemy podzielić na ruch wód swobodnych (ze swobodnym zwierciadłem) i naporowych.

Wody swobodne ograniczone są od dołu pokładem nieprzepuszczalnym i tworzą swobodne zwierciadło.

Wody naporowe stanowią warstwę wodonośną, ograniczoną pokładami nieprzepuszczalnymi od dołu i od góry, znajdującą się pod ciśnieniem.

13.3. FIZYCZNE WŁASNOŚCI GRUNTU

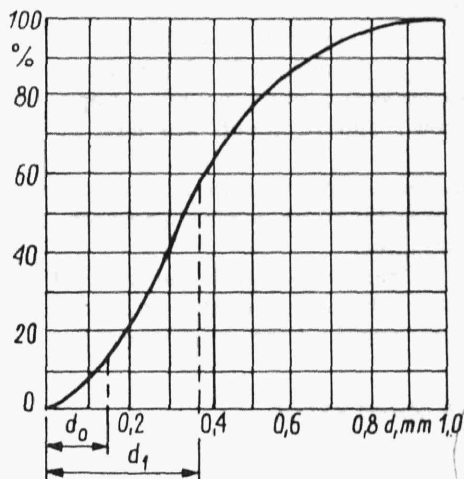
Własności filtracyjne gruntu zależą od jego fizycznych właściwości, czyli od rodzaju, kształtu i wymiarów ziarn.

Przy badaniu fizycznych właściwości gruntu należy ustalić granulometrię gruntu, tj. pomiar ziarnistości gruntu z podziałem na frakcje, zawierające jednakowej wielkości ziarna. Do określenia składu procentowego wszystkich frakcji gruntu służy mechaniczna analiza gruntu.

Ciężarowy skład procentowy badanego gruntu ustala się po dokonaniu podziału na frakcje za pomocą kalibrowanych sit.

Wyniki przesiewu poszczególnych frakcji danego gruntu podane są w postaci wykresu, przedstawiającego zależność procentowego składu ciężarowego gruntu od średnicy d ziarn (rys.13.1). Za średnicę miarodajną ziarn przyjmujemy średnicę odpowiadającą 10% na krzywej przesiewu.

Podstawowym wskaźnikiem filtracyjnych właściwości gruntu jest współczynnik porowatości m , wyrażający się stosunkiem objętości V_p przestrzeni porowatej do całej objętości badanego gruntu V , a więc



Rys. 13.1

$$m = \frac{V_p}{V} \quad (13.1)$$

Współczynnik porowatości zawarty jest w granicach $0 < m < 1$.

W gruncie tzw. "fikcyjnym", zbudowanym z kulistych ziarn jednakowej średnicy, współczynnik porowatości zależy od konfiguracji ziarn oraz zmienia się w granicach $0,259 < m < 0,476$.

W tablicy 13.1 podano orientacyjne wartości współczynnika porowatości m dla niektórych gruntów rzeczywistych.

Tablica 13.1

Nazwa gruntu	Współczynnik porowatości m	Nazwa gruntu	Współczynnik porowatości m
Żwir ($2 < d < 20$ mm)	0,30 ÷ 0,40	Gлина piaszczysta	0,35 ÷ 0,50
Piasek ($0,06 < d < 2$ mm)	0,30 ÷ 0,45	Grunt gliniany	0,40 ÷ 0,55
Grunt piaszczysty	0,35 ÷ 0,45	Torf	0,60 ÷ 0,80

Współczynnik porowatości wyznaczany jest w drodze doświadczalnej. W zależności od struktury rozróżniamy:

- 1) grunty jednorodne, jeżeli struktura gruntu we wszystkich punktach jest jednakowa,
- 2) grunty niejednorodne, jeżeli struktura zależy od położenia punktu w gruncie.

Grunt nazywamy izotropowym, jeżeli filtracyjne właściwości gruntu nie zależą od kierunku ruchu wody gruntowej. Jeżeli taka zależność istnieje, to grunt nazywa się anizotropowym.

W dalszych rozważaniach zajmiemy się podstawowymi zagadnieniami filtracji wód w jednorodnych i izotropowych gruntach.

13.4. PODSTAWOWE PRAWO FILTRACJI

Podstawowe prawo filtracji, zwane prawem Darcy ustalono w 1856r. na podstawie doświadczeń nad przepływem wody przez grunt piaszczysty. Urządzenie doświadczalne służące do badania filtracji stanowi naczynie w kształcie walca pionowego o stałym przekroju F , wypełnione badanym gruntem, leżącym na specjalnej siatce (rys.13.2). Z boku walca dołączone są rurki piezometryczne. Woda doprowadzona jest do walca od góry rurką a . W celu utrzymania stałego poziomu zwierciadła wody nad warstwą gruntu nadmiar wody jest odprowadzany rurką b .