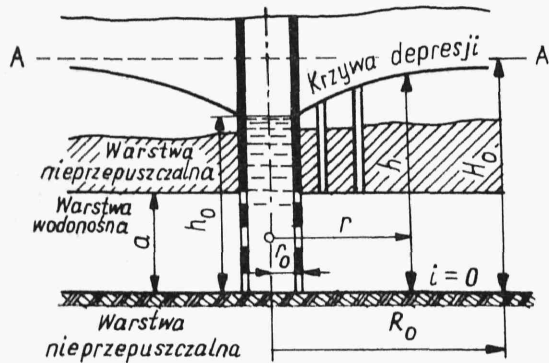


13.9.3. STUDNIE NAPOROWE

Wodę podziemną, znajdującą się pod ciśnieniem między dwoma pokładami nieprzepuszczalnymi, nazywamy wodą naporową. Studnię zasilałą wodą naporową nazywamy studnią naporową (rys.13.16). Ponieważ ciśnienie wody naporowej jest większe od atmosferycznego, przeto poziom wody w studni ustali się ponad górną warstwą nieprzepuszczalną, osiągając wysokość piezometryczną.



Rys.13.16

Rozważmy przypadek, gdy oba pokłady nieprzepuszczalne są płaszczyznami poziomymi, oddalonymi od siebie o wielkość a . Zakładamy, że studnia naporowa sięga do dolnego pokładu nieprzepuszczalnego. Poziom A-A przedstawia piezometryczną linię ciśnienia wody naporowej przed pompowaniem.

Wskutek ciągłego i równomiernego pompowania wody obniży się poziom w studni, a w jej otoczeniu linia piezometryczna przyjmie kształt leja.

Rozpatrując, podobnie jak przy swobodnym zwierciadle wody gruntowej, przepływ ustalony przez powierzchnię walcową o promieniu r napiszemy:

$$Q = k F I = 2\pi r a k \frac{dh}{dr}, \quad dh = \frac{Q}{2\pi k a} \frac{dr}{r}.$$

Po scałkowaniu tego równania w granicach od r_0 do r oraz od h_0 do h otrzymamy równanie linii piezometrycznej

$$h - h_0 = \frac{Q}{2\pi k a} \ln \frac{r}{r_0} = 0,37 \frac{Q}{k a} \lg \frac{r}{r_0}, \quad (13.32)$$

gdzie: h_0 - głębokość wody w studni,

r_0 - promień studni.

Podstawiając do równania (13.32) $r = R_0$, $h = H_0$, obliczymy wydatek studni artezyjskiej

$$Q = 2,73 \frac{k a (H_o - h_o)}{\lg \frac{R_o}{r_o}}, \quad (13.33)$$

gdzie: R_o - zasięg wpływu studni,

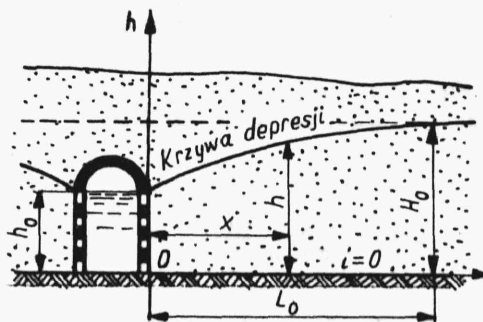
H_o - wzniesienie linii A-A ponad dolny pokład nieprzepuszczalny.

Uwzględniając w równaniu (13.33) depresję zwierciadła wody w studni $s = H_o - h_o$, otrzymamy

$$Q = 2,73 \frac{k a s}{\lg \frac{R_o}{r_o}}. \quad (13.34)$$

13.9.4. DRENY

Rozpatrzmy zagadnienie dopływu wody swobodnej o swobodnym zwierciadle do drenu o przekroju prostokątnym, którego dno znajduje się na poziomym podłożu nieprzepuszczalnym (rys.13.17). W rozważanym przypadku spadek dna $i = 0$; wydatek wody $Q = k F I$.



Rys.13.17

Wydatek q , przypadający na jednostkę długości b drenu, jest równy $q = \frac{Q}{b}$. Przekrój pionowy w odległości x od ścianki drenu $F = b h$, lokalny spadek zwierciadła $I = \frac{dh}{dx}$.

Podstawiając podane zależności do wzoru na wydatek, otrzymamy

$$\frac{q}{k} dx = h dh.$$

Po scałkowaniu w granicach od 0 do x i od h_o do h otrzymamy równanie krzywej depresji w postaci paraboli

$$h^2 - h_o^2 = \frac{2q}{k} x. \quad (13.35)$$