

Andras Pólik

Nowa metoda badania i regeneracji studni głębinowych

Wiele zakładów wodociągowych bazuje na wodach podziemnych ujmowanych za pomocą studni głębinowych. Ilość, a także jakość tej wody zależy między innymi od stanu technicznego studni.

Każda studnia głębinowa ma określony czas eksploatacji, po którym ujmowanie wody staje się nieopłacalne. Okres ten zależy od dwóch podstawowych czynników: charakterystyki hydrogeologicznej terenu wodonośnego oraz sposobu eksploatacji ujęcia. Studnia jest eksploatowana w określonych warunkach geologicznych bez możliwości ich zmiany, natomiast sposób eksploatacji może być (często musi być) zmieniany w zależności od jej stanu technicznego. Stan techniczny studni może być określony różnymi metodami, ale żadna z nich nie odzwierciedla w dostatecznym stopniu stanu rur osłonowych, połączeń, filtrów itp.

Opisana w niniejszym artykule metoda badania studni głębinowych daje możliwość dokładnego przeglądu wnętrza studni z precyzyjnym (do 0,05 m) zlokalizowaniem ewentualnych usterek. Znając dobrze stan techniczny studni można dopiero wówczas zdecydować o sposobie i opłacalności jej regeneracji.

Zasada badania studni metodą optyczną

Badanie studni metodą optyczną polega na wprowadzeniu do jej wnętrza odpowiednio skonstruowanej kamery wideo. Kamera ta jest wyposażona w ruchomą głowicę z obiektywem i ma możliwość płynnej regulacji obrotu w pionie ($2 \times 90^\circ$) i w poziomie ($2 \times 180^\circ$), co oznacza pełny przegląd półkuli. W czasie opuszczania kamery w dół na monitorze powstaje obraz studni, który jednocześnie jest rejestrowany na taśmie wideo w systemie VHS. Operator ma możliwość zatrzymania w dowolnej chwili kamery i dokładnego obejrzenia interesujących go szczegółów.

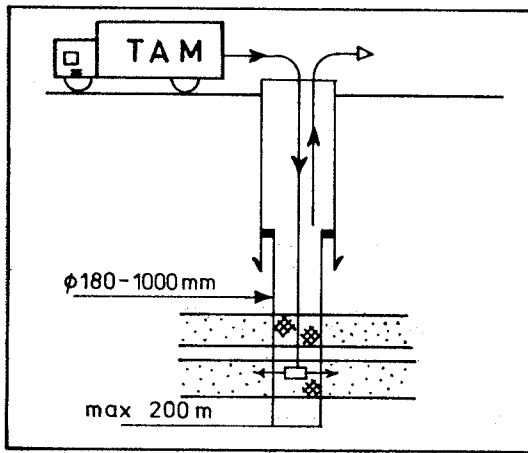
Obiektyw kamery (4,8 mm) posiada fokus (1:1) o ostrości obrazu od 0,06 m do nieskończoności. Wokół obiektywu umieszczone jest oświetlenie halogenowe (4×20 W). Parametry te pozwalają uzyskać wysoką rozdzielczość obrazu. Kamera w najszerszym miejscu ma wymiar 155 mm, a przy pełnym wychyleniu głowicy 175 mm i jest odporna na ciśnienie wody do 2,5 MPa (250 m słupa wody). Urządzeniem tym można dokonywać przeglądu studni o średnicy powyżej 175 mm oraz do głębokości 200 m. Kamera jest szczególnie przydatna do badania (przeglądu) filtrów studziennych.

Nowa metoda regeneracji studni

Ponieważ o stanie technicznym studni decyduje głównie stan filtra, dlatego też metody regeneracji studni mają na celu przywrócenie jego stanu początkowego. Dotychczasowymi metodami regeneracji studni oczyszcza się rury nadfiltrowe i filtrowe, filtr i osadnik, lecz nie mają one wpływu, w przeciwieństwie do nowej metody, na stan warstwy wodonośnej.

Istota nowej metody polega na wtłoczeniu pod wysokim ciśnieniem czystej (ewentualnie lekko zachlorowanej) wody przez filtr do warstwy wodonośnej. Wtłaczana woda, dzięki dużej prędkości, rozluźnia zanieczyszczenia mechaniczne zdeponowane w gruncie otaczającym filtr, które zostają następnie usunięte podczas intensywnego pompowania. W metodzie tej ruch wody w warstwie wodonośnej odbywa się w dwóch kierunkach: najpierw od środka, a następnie do środka studni. Przy czyszczeniu konwencjonalnym ruch wody odbywa się w jednym kierunku.

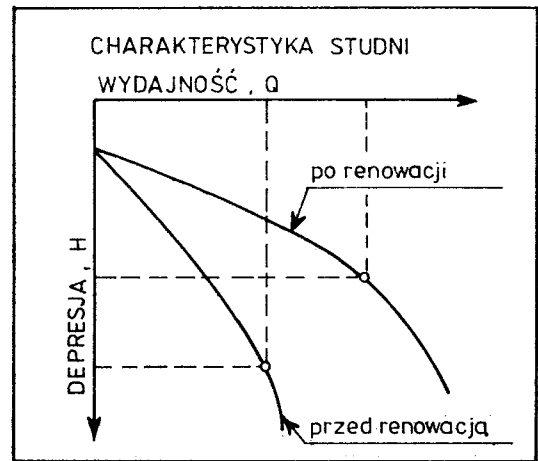
Schemat regeneracji studni nową metodą przedstawiono na rysunku 1. W metodzie tej nie używa się żadnych środków chemicznych — regeneracja odbywa się jedynie hydraulicznie. Czas trwania procesu regeneracji jednej studni wynosi około 10 godzin. Stosowane podczas regeneracji studni ciśnienie wody (od 8,0 do 20,0 MPa) zależy od następujących czynników:



Rys. 1. Schemat regeneracji studni

- materiału rur, z których wykonano studnię,
- typu filtru studziennego,
- stanu technicznego studni,
- średnicy studni,
- głębokości studni,
- rodzaju warstwy wodonośnej.

Na dobór parametrów regeneracji studni, niezbędnych do uzyskania wymaganych efektów regeneracji, należy brać pod uwagę wiele czynników; niektóre z nich określić można jedynie na podstawie przeglądu studni opisaną wcześniej metodą optyczną. Oprócz odpowiedniego i dokładnego oczyszczenia filtru, metoda ta pozwala także na przywrócenie pierwotnej głębokości studni poprzez usunięcie nawet najbardziej scementowanych zanieczyszczeń z osadnika podfiltrowego. Woda wypływająca z bardzo dużą prędkością (ok. 100 m/s) ze specjalnie skonstruowanej dyszy rozбивa na drobne cząstki nawet stwardniałe zanieczyszczenia (gлина, piasek itp.), które przez intensywne pompowanie zostają usunięte ze studni. Zaprezentowana metoda badania i regeneracji studni została opracowana wspólnie przez firmy WOMA (Austria) i MONT (Węgry). W ciągu jednego roku zbadano i zregenerowano tą metodą około 200 studni



Rys. 2. Charakterystyka studni

(również w Polsce — WPWiK Konin). Efektywność regeneracji wahała się od 100 do 500% wzrostu wydajności jednostkowej, w stosunku do wydajności przed regeneracją. W niektórych przypadkach osiągnięto nawet 100% wydajności początkowej studni. Na rysunku 2 przedstawiono przykład charakterystyk studni przed i po zabiegu regeneracji nową metodą.

Podsumowanie

Dotychczasowe metody badania i regeneracji studni nie zapewniają pełnego efektu oczyszczania. W nowej metodzie po dokładnych oględzinach i rozpoznaniu stanu technicznego studni można dokładnie określić parametry regeneracji i jej opłacalność.

Nowy sposób regeneracji pozwala na przywrócenie wydajności studni zbliżonej do wydajności początkowej. Dużą zaletą tej metody jest krótki czas całej operacji (kompleksowe badanie i regeneracja — ok. 10 godzin), niski koszt (5÷10% kosztu budowy nowej studni) oraz wysoka efektywność regeneracji.

A NEW METHOD FOR THE INVESTIGATION AND REGENERATION OF WELLS

The principles of investigating the technical condition of the well, and the method of regeneration (pressure method) to recover the initial yield are discussed in detail. The condition of the well is investigated by using a video-camera and by recording the results on a tape in the VHS system.

Regeneration is carried out by pumping water to the aquifer at a pressure of 8 to 20 MPa via a special rotating head. The method provides complete regeneration of a well with a diameter above 175 mm and a depth of up to 200 m. The regeneration costs approach 10% of the costs required to build a new well. During one year, about 200 wells have been regenerated via this method in Hungary, Czechoslovakia and Poland.