

STUDNIE Z ODWRÓCONYM FILTREM ŻWIROWYM

W „Przeglądzie Geologicznym” kilkakrotnie były publikowane artykuły omawiające możliwość i konieczność budowy studzien bezfiltrowych na terenie Polski (2, 3), sposób projektowania i wykonania tych studzien jak również ich zalety, do których należą:

1. Możliwość ujmowania wody z bardzo drobnoziarnistych piasków i uzyskiwania przy tym znacznej wydajności.
2. Łatwość i niski koszt wykonania.
3. Duża trwałość studni.

Pomimo tych niewątpliwych zalet oraz sprzyjających warunków dla budowy studzien bezfiltrowych istnieje jeszcze pewna nieufność wśród inwestorów i wykonawców w stosunku do tego rodzaju ujęć. Wiąże się to z tym, że studnie bezfiltrowe są u nas wciąż jeszcze rzeczą nową, a mała ich ilość i krótki okres eksploatacji nie pozwoliły na wyczerpującą ocenę walorów eksploatacyjnych tych ujęć. Z drugiej strony dotychczas stosowane konstrukcje bezfiltrowe wymagały, by eksploatacja miała charakter spokojnego samowypływu lub pompowania bez nagłych zmian wydajności. Nie dopuszczalne było również pompowanie dużą depresją, gdyż groziło tu uruchomieniem piasku i jego płynięciem wraz z wodą (możliwość uszkodzenia pompy), a nawet spłynięciem skarpy lejka i wytworzeniem się korka piaskowego w rurach, co się równa zepsuciu studni.

Opisana wada studzien bezfiltrowych wiąże się z niewłaściwą oceną zadań zasypki żwirowej. Za główną rolę tej zasypki uważa się podtrzymywanie stropu, pomijając jej rolę filtracyjną, co uwidoczniło się w samej nazwie „studnie bezfiltrowe”. Termin ten ma uzasadnienie tylko dla nie zapełnionego lejka. Przy zasypce żwirowej właściwie byłoby stosowanie terminu — „studnia z filtrem żwirowym”, zaś w przypadku proponowanego niżej sposobu zapełnienia lejka — „studnia z odwróconym filtrem żwirowym” w odróżnieniu od filtrów okładzinowo-żwirowych i obsypkowych.

Oczywiste jest, że wynoszenie piasku z warstwy wodonośnej może następować tam, gdzie istnieje wolna przestrzeń dla takiego ruchu, a więc przy nie zapełnionym leju lub przy nieprawidłowym zapełnieniu lejka. Przy dobrze wykonanej zasypce żwirowej w trakcie poboru wody w warstwie wodonośnej i samej zasypce wytworzy się tylko stan naprężenia, nie będzie natomiast żadnego ruchu piasku z warstwy wodonośnej.

Powyższy pogląd oraz doświadczenie zdobyte w trakcie nadzoru przy wykonywaniu studni „bezfiltrowej” przez „Hydrogeo” we Włocławku przy

ul. Cysterskiej 10 nakazują zasypywanie lejka studni żwirem o granulacji uzależnionej od uziarnienia warstwy wodonośnej.

Obok zasypki o dobranym, lecz jednolitym uziarnieniu proponuje się inny sposób zapewnienia lejka, a mianowicie: wykonywanie wielowarstwowej zasypki żwirowej na zasadzie tzw. „filtru odwróconego”.

Żwirowe filtry odwrócone wykonywano dotychczas w formie obsypki wokół filtrów metalowych przy ujmowaniu wody z piasków drobnoziarnistych. Praktycznie stwierdzono długotrwałość pracy takich filtrów, znaczną ich wydajność oraz odporność mechaniczną na tzw. uderzenie hydrauliczne, przy czym filtry te są tym lepsze, im grubsze są warstwy obsypki. Zbyt cienkie obsypki nie dają żadnego efektu. Aby jednak wykonać 2—3-warstwowy filtr żwirowy wokół metalowego szkieletu, niezbędny jest otwór o dużej średnicy oraz użycie kilku kolumn rur, co znacznie komplikuje i podraża koszty wykonania studni. Natomiast dla wykonania odwróconego filtru żwirowego w leju studni wystarczy otwór o średnicy 6—8". Wykonanie wielowarstwowej zasypki nie wymaga tu również stosowania dodatkowych kolumn rur.

Odwrócony filtr żwirowy wykonany w leju studni powinien się składać z 2—4 warstw żwiru o miąższości 0,5—1,0 m o odpowiednio dobranym uziarnieniu, przy czym jako pierwszej należy użyć do zażwirowania frakcji najdrobniejszej, o uziarnieniu ściśle uzależnionym od uziarnienia warstwy wodonośnej, a następnie frakcji grubszych.

Pierwsza warstwa ze względu na szczególnie ważną rolę w usunięciu groźby płynięcia piasku powinna mieć największą miąższość oraz pokrywać możliwie największą powierzchnię lejka. Osiągniemy to używając znacznej ilości najdrobniejszej zasypki i przez odpowiednie jej ubijanie (rozpychanie).

Wykonanie proponowanego warstwowego filtru żwirowego w leju studni przebiega następująco: po wytworzeniu i zmierzeniu głębokości lejka wysypujemy do studni żwir o najmniejszym uziarnieniu (może być również piasek gruboziarnisty). Żwir (piasek) wysypujemy małymi ilościami jednocześnie lekko go ubijając. W czasie ubijania sprawdzamy, czy pierwsza warstwa zasypki osiągnęła żadaną grubość (np. przez wykonanie na linie tzw. „świadka”).

Następne warstwy zasypki wykonujemy w ten sam sposób. W celu stworzenia dodatkowego zabezpieczenia, należy jako ostatniego użyć materiału o średnicy do ok. 40 mm. Ta część materiału będzie zabezpieczała przed unoszeniem się żwiru w rurze studni,

2) układ warstw o wzrastającym współczynniku filtracji powoduje równomierne zmniejszenie szybkości przepływu wody w leju studni, co również zmniejsza groźbę suffozji;

3) gruby materiał zastosowany jako ostatni nie pozwala na unoszenie się żwiru w kolumnie cembrowej studni, w okolicy której szybkość przepływu wody ze względu na przekrój może być znaczna;

4) wykazuje odporność mechaniczną na tzw. uderzenie hydrauliczne.

Odwrócony filtr żwirowy wykonany w leju studni dzięki wymienionym cechom usuwa groźbę piaszczenia studni jak również możliwość likwidacji leja. Stwarza to bezpieczne warunki pracy pompy, umożliwia pompowania z większymi depresjami, tj. wydajnościami, oraz przedłuża okres eksploatacji studni.

LITERATURA

1. Gawriko W. M. — Filtry studzien wierconych. Warszawa 1956.
2. Iwanowski M. — Budowa wierconych studzien bezfiltrowych. „Przegląd Geologiczny” 1955, nr 1.
3. Tysiąc K. — O wierconych studniach bezfiltrowych wykonanych w Polsce. „Przegląd Geologiczny” 1956, nr 10.
4. Skabałanowicz J. A. — Gidrogeologiczkie rasczoty. Moskwa 1960.

ABSOLWENCI KATEDRY GEOLOGII INŻYNIERSKIEJ UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

W roku 1961 zdali końcowe egzaminy dyplomowe pierwsi magistranci kierowanej przez zast. prof. dr Witolda Cezariusza Kowalskiego, pierwszej w Polsce, a drugiej na świecie — Katedry Geologii Inżynierskiej, powstałej z przeorganizowanego w 1955 r. zakładu na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Magistranci ci ukończyli trwające 5½ roku studia o kierunku: geologia inżynierska i hydrogeologia. Wykonali oni prace dyplomowe poświęcone bądź niektórym zagadnieniom gruntoznawstwa, bądź też regionalnej geologii inżynierskiej i kartografii.

Z zakresu gruntoznawstwa wykonali prace:

1. Irena Słaboszewicz — Ścisłość utworów czwartorzędowych w przekroju odsłoniętym w skarpię wiślanej w odległości około 3 km na NE od Świecia;
2. Hanna Strzelczuk — Tarcie wewnętrzne i spójność utworów czwartorzędowych w przekroju odsłoniętym w skarpię wiślanej w odległości około 2 km na NE od Świecia;
3. Gabriela Michniak — Wskaźniki inżyniersko-geologiczne glin zwałowych profilu prawego brzegu Bugo-Narwi w okolicy wsi Dębe.

Z zakresu regionalnej geologii inżynierskiej i kartografii wykonane były kompleksowe zdjęcia inżyniersko-geologiczne w niezbędnej dla tego rodzaju opracowań podziałce części dorzecza Kamiennej przez następujących magistrantów:

- 1 — okolice Nowej Wsi — Andrzeja Drągowskiego,
- 2 — okolice Maruszowa — Janusza Stochlaka,
- 3 — okolica Bałtowa — Seweryna Zdana.

Wszystkie te prace wykonane na wysokim poziomie i wnoszące wiele nowych danych do nauki, a jednocześnie dające wiele ważnych wskazówek dla planów zagospodarowania obiektów budowlanych zwłaszcza budownictwa wodnego, choć obejmujące na pozór różne zagadnienia, dotyczą terytorialnie podobnie jak prace poprzednich magistrantów Katedry Geologii Inżynierskiej UW doliny, skarp i przyległej wysoczyzny Wisły oraz największych dopływów jej środkowego odcinka.

Poprzedni magistranci tej katedry kończyli studia z kierunku geologii podstawowej (specjalizacja stra-

tygraficzno-poszukiwawcza i geologia czwartorzędu). W celu przygotowania się do pracy w zakresie geologii inżynierskiej wszyscy ci magistranci prócz obowiązujących ich egzaminów z geologii podstawowej dodatkowo wysłuchiwali nadobowiązkowe wykłady, odrabiali ćwiczenia i zdawali egzaminy z budownictwa lądowego i wodnego, fundamentowania, hydrogeologii budowlanej.

W ten sposób ukończyli studia w Katedrze Geologii Inżynierskiej w poszczególnych latach magistrzy, którzy wykonali jako prace dyplomowe z zakresu regionalnej geologii inżynierskiej i kartografii kompleksowe zdjęcia inżyniersko-geologiczne w wymaganej dla tego rodzaju opracowań podziałce:

w roku 1955

- 1 — okolice Popowa i Wesołówki — Ryszard Cichy,
- 2 — okolice Sadkovic i Piotrowina — Bogusław Danielewicz,
- 3 — okolice Słupi Nadbrzeżnej i Świeciechowa — Władysław Dobrzyński,
- 4 — okolice Maruszowa i Annopola — Edward Falkowski,
- 5 — okolice Piotrowic i Zabełcza — Halina Kamińska,
- 6 — okolice Pawłowskiej Woli i Józefowa — Zygmunt Kurlenda,
- 7 — okolice Biedrzykowa i Jakubowic — Jerzy Łoziński,
- 8 — okolice Okoła i Woli Pętkowskiej — Regina Rynkiewicz,
- 9 — okolice Tarłowa i Basonii — Stanisław Tarkowski,
- 10 — okolice Ciszycy Górnej i Rybitw — Antoni Zawadzki,
- 11 — okolice Pawłowic i Kaliszan — Kazimierz Żandarski;

w roku 1956

- 1 — okolice Ćmielowa — Barbara Grabowska,
- 2 — okolice Ożarowa — Marian Jakubowski,
- 3 — okolice Borii — Czesław Jaszczuk,
- 4 — okolice Chałupek — Janina Kossakowska,
- 5 — okolice Rudy Kościelnej — Jerzy Knapik,
- 6 — okolice Julianowa — Zbigniew Nartowski,
- 7 — okolice Glinian — Józef Świstek;

w roku 1957

- 1 — okolice Księżopola — Barbara Gąsior,
- 2 — okolice Rachowa, — Hubert Grodzki,
- 3 — okolice Stefanówki — Janina Jasińska,
- 4 — okolice Grabówki — Teresa Kościńska,
- 5 — okolice Wymysłowa — Elżbieta Kozłowska,
- 6 — okolice Mikułowic — Tamara Laskowicz,
- 7 — okolice Chrapanowa — Władysław Olędzki,
- 8 — okolice Wyszmontowa — Irena Orłowska,
- 9 — okolice Gościeradowa Plebańs. — Beata Rausz,
- 10 — okolice Buszkowic — Zdzisław Siwek,
- 11 — okolice Rudy Kościelnej — Alina Sternicka,
- 12 — okolice Borii — Witold Sternicki;

w roku 1959

- 1 — okolice Niezdowa — Jadwiga Jasińska,
- 2 — okolice Kępy — Wacław Kasprzycki,
- 3 — okolice Gór — Barbara Pieńkowska,
- 4 — okolice Wrzelowca — Anna Ryll;

w roku 1960

- 1 — okolice Piotrawina i Solca — Stanisław Baran,
- 2 — okolice Krępy, Wierzchowisk, Gozdawy i Jawora Soleckiego — Henryk Brzeziński,
- 3 — okolice Woli Pawłowskiej — Anna Dembińska,
- 4 — okolice Dziurkowa — Adam Łowkis,
- 5 — okolice Chruslina — Stanisław Radziejowski,
- 6 — okolice Lipska — Irena Tułska,