

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **232226**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **414710**

(51) Int.Cl.
E02D 1/06 (2006.01)
G01N 1/14 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **06.11.2015**

(54) **Urządzenie do pobierania próbek wody podziemnej oraz sposób pobierania próbek wody podziemnej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
08.05.2017 BUP 10/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.05.2019 WUP 05/19

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TADEUSZ SOLECKI, Kraków, PL
MAREK SOLECKI, Kraków, PL
JERZY STOPA, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Robert Klisowski

PL 232226 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pobierania próbek wody podziemnej oraz sposób pobierania próbek wody podziemnej, mające zastosowanie w badaniach jakości wody podziemnej realizowanych w oparciu o pobór i badania próbek wody podziemnej.

Znany jest z niemieckiego zgłoszenia patentowego DD229491A1, sposób pobierania próbek wody, zgodnie z którym przed pobraniem próbki, pojemnik napelnia się gazem o ciśnieniu równym wartości ciśnienia hydrostatycznego w pobieranym punkcie. Następnie pojemnik zanurza się w wodzie w wymaganym miejscu i usuwa się gaz, co powoduje wypełnienie pojemnika wodą.

Z japońskiego opisu patentowego JPH10318889A1, znane jest urządzenie zwane pompą wyporową, trwale wprowadzoną do studni lub otworu wiertniczego. Próbnik zanurza się w wodzie na żadaną głębokość, uprzednio wytwarzając wysokie ciśnienie gazu, następnie wytłacza się wodę ze studni/otworu.

W polskim opisie patentowym PL216980B1, ujawniony został sposób oraz urządzenie do pobierania próbek wody, w którym przed pobieraniem próbki, pojemnik napelnia się gazem o ciśnieniu przewyższającym wartości ciśnienia hydrostatycznego w pobieranym punkcie, następnie w wymaganym miejscu usuwa się gaz.

Z chińskiego opisu ochronnego wzoru użytkowego CN203981448U znane jest rozwiązanie w postaci rury zakończonej trwale umocowanym stożkiem, wbijanej do warstwy wodonośnej pod poziomem wody podziemnej. Z niemieckiego opisu wzoru użytkowego DE 9203289U1 znane jest urządzenie do precyzyjnego pobierania próbek wody podziemnej z wykonanego uprzednio otworu, które składa się z rury wydobywczej zakończonej u dołu zaworem zwrotnym i połączonej korzystnie za pomocą giętkiego przewodu z cylindrycznym zbiornikiem wody o wydłużonym kształcie, posiadającym u dołu otwór wlotowy wody wraz z dolnym zaworem zwrotnym, natomiast od góry, do zbiornika wprowadzona jest rura tłoczna, z którą połączona jest rura wydobywcza, nieruchoma względem zbiornika wody. Ponadto, w górnej części zbiornika wody znajduje się króciec, do którego połączony jest przewód gazowy, wyprowadzony na powierzchnię, który poprzez sterujący, trójdrogowy zawór przepływowy oraz reduktor ciśnienia, stanowi połączenie pneumatyczne zbiornika wody ze zbiornikiem sprężonego gazu. Z kolei, rura wydobywcza wyprowadzona jest na powierzchnię i poprzez zawór przepływowy, połączona jest z pojemnikiem na próbki wody.

Za pomocą ciśnienia gazu wywołanego w cylindrycznym zbiorniku, zamyka się dolny zawór zwrotny i opuszcza się zbiornik wody na żadaną głębokość do uprzednio wykonanego otwartego otworu, zabezpieczonego kolumną rur osłonowych, perforowanych na odcinku zalegającym poniżej poziomu zwierciadła wody podziemnej. Następnie za pomocą trójdrogowego zaworu przepływowego otwiera się połączenie zbiornika z atmosferą, na skutek czego ciśnienie wody podziemnej powoduje otwarcie dolnego zaworu zwrotnego i wypełnienie wodą cylindrycznego zbiornika wody, przez otwór wlotowy. Ponowne przesterowanie zaworu trójdrogowego powoduje zwiększenie ciśnienia w zbiorniku wody i wypchnięcie pobranej próbki wody do rury tłocznej, skąd następnie trafia do połączonej z nią rury wydobywczej, gdzie jest zabezpieczona przed wypłynięciem przez jej własne ciśnienie w tej rurze wydobywczej, zamykające zawór zwrotny usytuowany u dołu rury tłocznej. Sterując ciśnieniem gazu, przy otwartym zaworze przepływowym w rurze wydobywczej, transportuje się pobraną próbkę wody na powierzchnię do pojemnika na próbki wody. Po oczyszczeniu instalacji poprzez wypchnięcie z niej wody, możliwe jest przemieszczenie zbiornika na inną głębokość i ponowne wykonanie poboru próbki wody.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu i urządzenia, umożliwiającego zagłębienie poniżej poziomu zwierciadła wody podziemnej, bez konieczności wiercenia otworu lub studni, usunięcie stagnującej wody w próbniku, pozostawienie w wybranym miejscu na długi okres monitoringu, a także wielokrotne użycie w innych miejscach poboru próbek. W przypadku poboru próbek prowadzonych w zanieczyszczonych obszarach warstwy wodonośnej objętość wody, która musi być oczyszczona poza terenem poboru próbek powinna przy tym być ograniczona do minimum, co pozytywnie wpływa na koszty poboru próbek wody podziemnej.

Istota urządzenia do poboru próbek wody podziemnej polega na tym, że zbiornik wody i przewód gazowy stanowi kolumna rur zakończona u góry głowicą i wyposażona u dołu w pierwszy zawór zwrotny i wymienne sito oraz zakończona elementem pilotującym, posadowionym ruchomo w dolnej części kolumny rur, a ponadto przez głowicę przeprowadzona jest rura wydobywcza, natomiast znajdujący się u dołu rury wydobywczej, drugi zawór zwrotny, w pozycji roboczej umiejscowiony jest pod statycznym poziomem zwierciadła wody podziemnej.

Korzystnym jest przy tym, gdy element pilotujący, jest zakończony stożkowo i posiada średnicę zewnętrzną mniejszą niż średnica wewnętrzna kolumny rur o 1 do 2 mm, natomiast część elementu pilotującego, umiejscowiona poza kolumną rur, posiada średnicę zewnętrzną większą niż średnica wewnętrzna kolumny rur o 2 do 4 mm.

Istota sposobu pobierania próbek wody podziemnej polega na tym, że w pierwszej kolejności, stanowiącą zbiornik wody i przewód gazowy kolumnę rur wbija się lub wciska w grunt, do osiągnięcia wymaganej głębokości położenia drugiego zaworu zwrotnego poniżej zwierciadła wody podziemnej, po czym podnosi się do góry kolumnę rur, klinując element pilotujący w gruncie i umożliwiając dopływ wody do wnętrza kolumny rur, przez wymienne sito oraz pierwszy zawór zwrotny, aż do osiągnięcia statycznego poziomu zwierciadła wody podziemnej. Następnie wprowadza się do wnętrza kolumny rur, rurę wydobywczą poniżej ustalonego statycznego poziomu zwierciadła wody podziemnej i do kolumny rur włącza się gaz obojętny dla wody przez zawór przelotowy, na skutek czego wytlacza się próbkę wody podziemnej przez rurę wydobywczą na powierzchnię terenu.

Przedmiot wynalazku został bliżej objaśniony w przykładzie wykonania pokazanym na schematycznym rysunku.

Urządzenie w przykładzie wykonania składa się z wieloelementowej kolumny rur 1 wyposażonej u dołu w element pilotujący 2, zakończony stożkowo, oraz wymienne sito 3 i pierwszy pierwszy zawór zwrotny 4. U góry natomiast, kolumna rur 1 zawiera głowicę 5 z zaworem przelotowym 6. Ponadto, urządzenie zawiera rurę wydobywczą 7 z zaworem przelotowym 8 u góry oraz z kulowym drugim zaworem zwrotnym 9 u dołu, zagłębionym w pozycji roboczej pod statyczny poziom zwierciadła wody podziemnej 10. Średnica zewnętrzna elementu pilotującego 2 jest mniejsza o 1 mm od średnicy wewnętrznej kolumny rur 1, natomiast część elementu pilotującego 2, umiejscowiona poza kolumną rur 1, posiada średnicę zewnętrzną większą o 3 mm niż średnica wewnętrzna kolumny rur 1. Po wciśnięciu kolumny rur 1 w grunt, tak, aby przewidywana, wymagana głębokość położenia drugiego zaworu zwrotnego 9, mogła osiągnąć głębokość kilkudziesięciu centymetrów poniżej statycznego poziomu zwierciadła wody podziemnej 10, podnosi się do góry kolumnę rur 1 o kilka centymetrów, względem elementu pilotującego 2, który pozostaje nieruchomo zaklinowany w gruncie i następuje dopływ wody do wnętrza kolumny rur 1, od dołu przez wymienne sito 3 i pierwszy zawór zwrotny 4, aż do osiągnięcia statycznego poziomu zwierciadła wody podziemnej 10. Następnie, do wnętrza kolumny rur 1 wprowadza się rurę wydobywczą 7, tak, aby jej dolny koniec z drugim zaworem zwrotnym 9 znajdował się poniżej statycznego poziomu zwierciadła wody podziemnej 10 oraz w bliskiej odległości ponad pierwszym zaworem zwrotnym 4. Rurę wydobywczą montuje się szczelnie w głowicy 5, przez którą jest przeprowadzona i włącza się gaz obojętny dla wody do kolumny rur 1 przez zawór przelotowy 6, powodując wytłoczenie próbki wody podziemnej przez drugi zawór zwrotny 9, rurę wydobywczą 7 i zawór przelotowy 8, do pojemnika na próbki 12 na powierzchni.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do poboru próbek wody podziemnej zawierające dwa zawory zwrotne, zbiornik wody, w którym usytuowany jest dolny koniec wyprowadzoną na powierzchnię rurę wydobywczą, zakończoną zaworem przelotowym, pod którym umiejscowiony jest pojemnik na próbki, a której dolny koniec wyposażony jest w drugi zawór zwrotny, a także zawierające wyprowadzony na powierzchnię przewód gazowy, wyposażony w zawór przelotowy, **znamiennie tym**, że zbiornik wody i przewód gazowy stanowi kolumna rur (1) zakończona u góry głowicą (5) i wyposażona u dołu w pierwszy zawór zwrotny (4) i wymienne sito (3) oraz zakończona elementem pilotującym (2), posadowionym ruchomo w kolumnie rur (1), a ponadto przez głowicę (5) przeprowadzona jest rura wydobywczą (7), natomiast drugi zawór zwrotny (9) w pozycji roboczej umiejscowiony jest pod statycznym poziomem zwierciadła wody podziemnej (10).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że element pilotujący (2), jest zakończony stożkowo i posiada średnicę zewnętrzną mniejszą niż średnica wewnętrzna kolumny rur (1) o 1 mm do 2 mm, natomiast część elementu pilotującego (2), umiejscowiona poza kolumną rur (1), posiada średnicę zewnętrzną większą niż średnica wewnętrzna kolumny rur (1) o 2 mm do 4 mm.
3. Sposób pobierania próbek wody podziemnej polegający na tym, że przez rurę wydobywczą, zaopatrzoną u dołu w pierwszy zawór zwrotny oraz zaopatrzoną u góry w zawór przelotowy,

wytłacza się pobraną próbkę wody podziemnej do pojemnika na próbki, na powierzchni terenu za pomocą gazu włączanego do zbiornika wody przez przewód gazowy, **znamienny tym**, że w pierwszej kolejności, stanowiącą zbiornik wody i przewód gazowy kolumnę rur (1) wbija się lub wciska w grunt, do osiągnięcia wymaganej głębokości położenia drugiego zaworu zwrotnego (9) poniżej poziomu zwierciadła wody podziemnej (10), po czym podnosi się do góry kolumnę rur (1), klinując element pilotujący (2) w gruncie i umożliwiając dopływ wody do wnętrza kolumny rur (1), przez wymienne sito (3) i drugi zawór zwrotny (4), aż do osiągnięcia statycznego poziomu zwierciadła wody podziemnej (10), następnie wprowadza się do wnętrza kolumny rur (1), rurę wydobywczą (7), poniżej ustalonego statycznego poziomu zwierciadła wody podziemnej (10) i włącza się gaz obojętny do kolumny rur (1) przez zawór przelotowy (6), na skutek czego wytłacza się próbkę wody podziemnej przez rurę wydobywczą (7) na powierzchnię terenu.

Rysunek

