

ELOT TS 1501-08-09-06-00:2023

**GRECKA
SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Testy pompowania studni wodnych

Water well pumping tests

Klasa cenowa: 6

Preambuła

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna zmienia i zastępuje specyfikację ELOT TS 1501-08-09-06-00:2009.

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna została opracowana przez ekspertów oraz sprawdzona i oceniona pod względem merytorycznym przez organ nadzoru/specjalistę-eksperta, który wspomagał prace Komitetu Technicznego ELOT/TE99 „Specyfikacje prac technicznych”, którego sekretariat należy do Dyrekcji ds. Normalizacji Greckiej Organizacji Normalizacyjnej (ELOT).

Tekst niniejszej greckiej specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-08-09-06-00 został przyjęty w dniu 17.03.2023 r. przez ELOT/TE 99 zgodnie z rozporządzeniem w sprawie opracowania i publikacji greckich norm i specyfikacji.

Normy europejskie, międzynarodowe i krajowe, o których mowa w odniesieniach do normalizacji, są dostępne przez ELOT.

Zawartość

Wprowadzenie.....	4
1 Cel.....	5
2 Odniesienia w zakresie normalizacji.....	5
3 Terminy i definicje.....	5
3.1 Testy pompowania.....	5
3.2 Rurka Pitota.....	6
3.3 Zasilanie krytyczne.....	7
3.4 Potencjał wiercenia (zapewnienie eksploatacji).....	7
4 Wymogi.....	7
4.1 Minimalne wymagania dotyczące wykonywania testów pompowania – kluczowe założenia. .	8
4.2 Wymogi dotyczące urządzeń do testów pompowania.....	9
5 Metodyka wykonywania prac.....	10
5.1 Testy pompowania.....	10
6 Kryteria odbioru ukończonych prac.....	12
6.1 Kontrola zakończenia testu pompowania.....	12
7 Metoda obmiaru prac.....	13
Załącznik A (informacyjny) Warunki ochrony zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska.....	14

Wprowadzenie

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna (HTS) stanowi część tekstów technicznych pierwotnie przygotowanych przez Ministerstwo Środowiska, Planowania Przestrzennego i Robót Publicznych oraz Instytut Gospodarki Budowlanej (IOK) i została następnie zredagowana przez ELOT w celu jej zastosowania do budowy krajowych publicznych obiektów technicznych z zamiarem wytworzenia obiektów solidnych i wykazujących zdolność spełniania i zaspokajania potrzeb, które podyktowały ich budowę, oraz przynoszących korzyści całemu społeczeństwu.

Na podstawie umowy zawartej między NQI/ELOT a Ministerstwem Infrastruktury i Transportu (publikacja elektroniczna nr 6EOB465XΘΞ-02T), ELOT powierzono edycję i aktualizację jako drugiego wydania trzystu czternastu (314) greckich specyfikacji technicznych (HTS), zgodnie z obowiązującymi normami i rozporządzeniami europejskimi oraz procedurami określonymi w rozporządzeniu w sprawie opracowania i publikacji greckich norm i specyfikacji oraz w rozporządzeniu w sprawie ustanowienia i funkcjonowania instrumentów normalizacji technicznej.

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna została przygotowana przez wykonawcę przetargu ograniczonego nr 1/2020 na udzielenie zamówienia na prace „Przegląd pierwszego wydania 314 HTS” (publikacja elektroniczna nr ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), sprawdzona i oceniona w jej zakresie przez organ nadzoru/specjalistę-eksperta) i przedłożona do konsultacji publicznych. Została ona zatwierdzona przez Komitet Techniczny ELOT/TE 99 „Specyfikacje prac technicznych”, który został ustanowiony decyzją dyrektora zarządzającego NQIS, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Niniejsza specyfikacja HTS obejmuje wymagania wynikające z prawa UE, aktualnie obowiązujących dyrektyw nowego podejścia oraz prawa krajowego, a także odnosi się do zharmonizowanych norm europejskich i jest z nimi zgodna.

Testy pompowania studni wodnych

1 Cel

Celem niniejszej specyfikacji technicznej jest określenie wymagań dotyczących wykonywania testów pompowania w wiertnictwie produkcyjnym.

Prace te mają miejsce po oczyszczeniu i zagospodarowaniu studni wodnej, która jest przedmiotem specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-08-09-05-00.

2 Odniesienia w zakresie normalizacji

Niniejsza specyfikacja techniczna zawiera – w drodze odniesień – przepisy innych publikacji, niezależnie od tego, czy są one opatrzone datą. Odnoszą się one do odpowiednich części tekstu, a następnie przedstawiany jest wykaz tych publikacji. W przypadku odniesień do publikacji opatrzonych datą, wszelkie ich późniejsze zmiany lub aktualizacje mają zastosowanie do niniejszego dokumentu, jeżeli są one do niego włączone w drodze zmiany lub aktualizacji. W zakresie odniesień do publikacji nieopatrzonych datą, stosuje się ich najnowszą wersję.

ISO 14686	<i>Hydrometric determinations – Pumping tests for water wells – Considerations and guidelines for design, performance, and use</i>
ANSI/AWWA A100-06	<i>"Water Wells" (appendix E) -- „Studnie wodne” (załącznik E)</i>
ASTM D4381-84 (2001)	<i>Standard Test Method for Sand Content by Volume of Bentonitic Slurries.</i>
ASTM D5716-95 (2000)	<i>Standard Test Method for Measuring the Rate of Well Discharge by Circular Orifice Weir</i>
ELOT TS 1501-08-09-04-00	<i>Pumps for water wells - Pompy do studni wodnych</i>
ELOT TS 1501-08-09-05-00	<i>Water wells cleaning and development - Czyszczenie i zagospodarowanie studni wodnych</i>

3 Terminy i definicje

W niniejszej specyfikacji technicznej stosuje się następujące terminy i definicje:

3.1 Testy pompowania

Odnosi się do pomp wykorzystywanych w wiertnictwie produkcyjnym w celu określenia ich maksymalnych możliwości. Testy pompowania mogą dostarczyć informacji na temat wydajności studni, właściwości hydraulicznych warstwy wodonośnej i przepływu podziemnego. Testy pompowania wymagają czasu i są drogie. Dlatego muszą być odpowiednio zaprojektowane, aby można było uzyskać wiarygodne dane.

Testy pompowania są podzielone na testy obniżania poziomu wody i testy stałego przepływu. Informacje na temat właściwości hydraulicznych studni uzyskuje się z pierwszej i drugiej informacji na temat właściwości hydraulicznych warstwy wodonośnej i jej zachowania litologicznego. Więcej informacji podano w ust. 4 i 5 tego dokumentu. Testy pompowania przeprowadza się zgodnie z ISO 14686.

Przy projektowaniu testów pompowania uwzględnia się, co następuje:

1. Pompa musi być w stanie pobrać wodę o maksymalnym natężeniu przepływu z określonej głębokości.

2. Czas trwania testów pompowania zależy od zasobów pompowania, odległości piezometru, przewodności warstwy wodonośnej i promienia obszaru badania. W przypadku ciśnieniowych warstw wodonośnych konieczne jest pompowanie co najmniej 24 godzin w celu ustalenia granic hydrogeologicznych.
3. Podczas wykonywania testów pompowania nie można prowadzić przyległych wierceń, ponieważ mogłyby mieć wpływ na odwiert.
4. Piezometry do pomiaru poziomu wody muszą znajdować się w promieniu zasięgu pompowanego odwiertu.

Poziom wód podziemnych jest mierzony za pomocą ciężarków lub przyrządów do autografu w odwiercie pompowanym i w sąsiednich odwiertach obserwacyjnych (piezometry) w określonych odstępach czasu i jest rejestrowany w specjalnych formularzach.

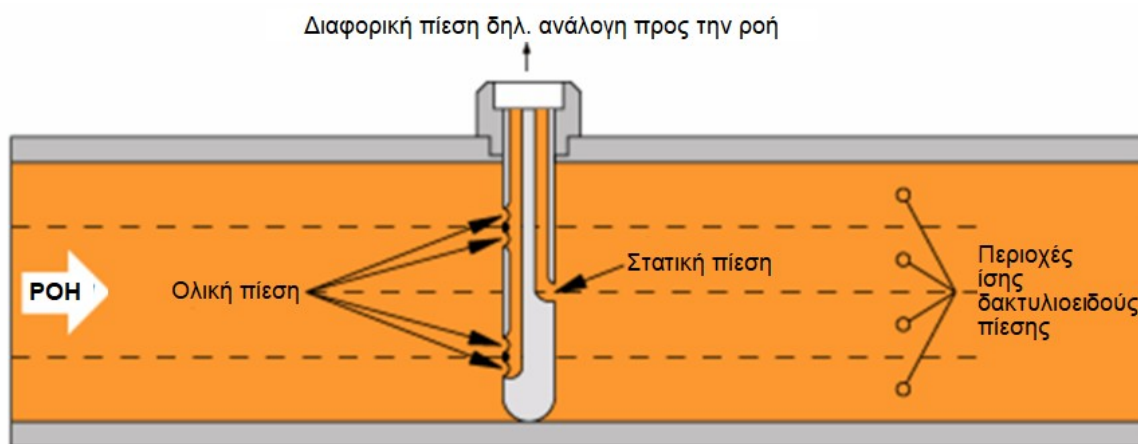
Przed rozpoczęciem testu pompowania mierzy się początkowy poziom wód podziemnych w odwiercie, a poziom przywrócenia wody mierzy się po zakończeniu testu. Należy zauważyć, że pomiar odzysku poziomu wody stanowi integralną część każdego testu pompowania.

Pod kątem testów pompowania sporządza się raport z badania studni wodnej obejmujący:

- a. kartę charakterystyki pompowania, gdzie zapisuje się główne elementy testów pompowania,
- b. kartę abstrahowania studni testowej, gdzie zapisuje się dane i obserwacje z testów pompowania (poprzez pompowanie próbne lub ciągłe) oraz pomiary odzysku poziomu wody po testach pompowania.

3.2 Rurka Pitota

Rurka Pitota jest urządzeniem pomiarowym używanym do pomiaru przepływu płynów i ma ona kształt lejka. Rurka Pitota pozwala mierzyć ciśnienie statyczne, a także ciśnienie całkowite płynu. Płyn w środkowej rurce urządzenia (rys. 1) jest spowalniany, a w otworach zewnętrznych rurki mierzy się ciśnienie statyczne płynu. Prędkość prądu wody oblicza się na podstawie różnicy między ciśnieniem spoczynkowym a ciśnieniem statycznym. Gdy mierzy się natężenie przepływu ultradźwiękowego, fala uderzeniowa powstaje przed rurką Pitota.



Rysunek 1. Standardowy układ rurki Pitota

Źródło: Instrumental tube.com

Διαφορική πίεση δηλ. ανάλογη προς την ροή	Ciśnienie różnicowe, tj. proporcjonalne do przepływu
POH	PRZEPŁYW
Ολική πίεση	Ciśnienie całkowite
Στατική πίεση	Ciśnienie statyczne
Περιοχές ίσης δακτυλιοειδούς πίεσης	Obszary o równym ciśnieniu pierścieniowym

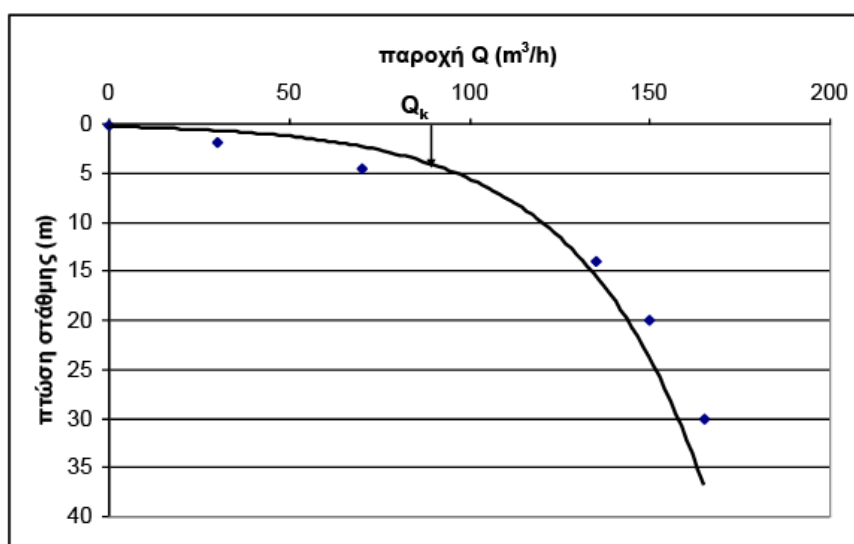
3.3 Zasilanie krytyczne

Jest to wartość przepływu, powyżej której spadek poziomemu zaczyna gwałtownie rosnąć wraz ze wzrostem natężenia przepływu (rys. 2).

3.4 Potencjał wiercenia (zapewnienie eksploatacji)

Jest to zasilanie operacyjne lub użyteczne (Q_e) natężenie przepływu mniejsze lub równe zasilaniu krytycznemu ($Q_e \leq Q_k$).

Typowy przykład szacowania przepływu krytycznego i przepływu operacyjnego studni przedstawiono na poniższym schemacie (rys. 2), który pokazuje również charakterystyczną krzywą wiercenia. Rysunek krzywej wymaga przeprowadzenia testu pompowania w etapach z co najmniej trzema (3) różnymi korzyściami.



Rysunek 2. Charakterystyczna krzywa wiercenia

παροχή Q (m³/h)	przepływ Q (m³/h)
πτώση στάθμης (m)	spadek poziomu (m)

4 Wymogi

Testy pompowania mają na celu określenie zdolności studni wodnej do dostarczania wody (przepływ krytyczny, przepływ użyteczny, wydajność specyficzna itp.) oraz obliczenia parametrów hydraulicznych warstw wodonośnych.

Pomiary przepływu przeprowadza się na podstawie objętościowej lub za pomocą rurki Pitota lub wodomierza zgodnie z instrukcjami właściwego organu, a poziom wody mierzy się za pomocą precyzyjnego kalkulatora elektrycznego w rurze piezometrycznej. Inne sposoby pomiaru poziomu i przepływu przedstawiono w załączniku C do ISO 14686.

Właściwości techniczne bloku pompy (średnica pompy, średnica turbiny, głębokość montażu, moc kg) muszą być określone przez właściwy organ na podstawie sprawozdania technicznego lub badania i są wiążące dla wykonawcy, niezależnie od tego, czy oczekiwane korzyści mogą zostać osiągnięte przez pompy o innej średnicy. Do bloku pompy mają również zastosowanie właściwości określone w specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-08-09-04-00.

Blok pompy musi być zdolny do ciągłej pracy podczas długotrwałego pompowania.

Natężenie przepływu reguluje się w miarę możliwości za pomocą zaworu lub zmiany prędkości obrotowej silnika.

Woda musi być odprowadzana w odpowiedniej odległości, tak aby nie miało to wpływu na test pompowania.

Wykonawca musi specjalizować się w podobnych zadaniach i posiadać personel naukowy i techniczny o udowodnionym doświadczeniu podczas wydobywania, a także posiadać niezbędne przyrządy pomiarowe. Szczegóły pompowania muszą być przedstawione w specjalnych kartach. Po zakończeniu pompowania należy przeprowadzić pomiary przywrócenia poziomu wody. Czas odzysku poziomu wody musi być co najmniej taki sam jak czas pompowania, zgodnie z normą ISO 14686.

Wykonawca musi przedłożyć właściwemu organowi do zatwierdzenia szczegółowy program testów pompowania, wraz z analizą i udokumentowaną metodą pomiaru oraz wskazać pracowników, którzy będą wykonywać prace. Test pompowania musi być przeprowadzony zgodnie z pisemnym programem sporządzonym przez właściwy organ.

Woda wiertnicza na koniec testu pompowania powinna być wolna od ciał stałych osadu lub drobnego piasku i prawie przezroczysta.

Opróżnianie w pobliżu pola wiertniczego może prowadzić do zmiany wyników pomiarów, szczególnie na obszarach o przepuszczalnych warstwach powierzchniowych.

4.1 Minimalne wymagania dotyczące wykonywania testów pompowania – kluczowe założenia

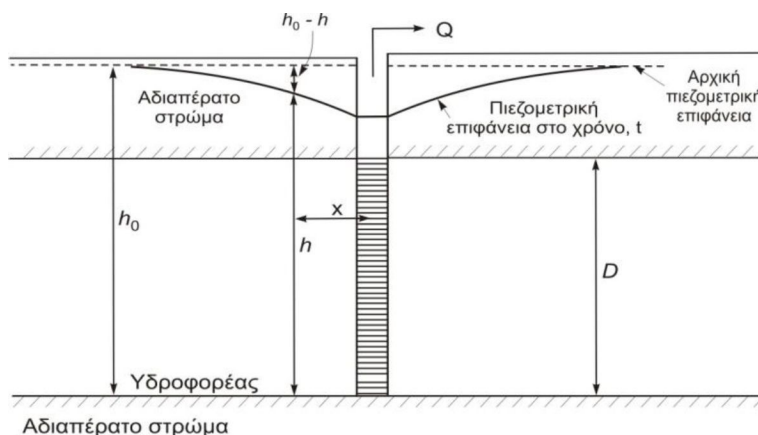
Głównymi parametrami hydraulicznymi są współczynnik przewodności (T), współczynnik przechowywania (S) i przewodność hydrauliczna (k). Zasadniczo odwiert jest pompowany, a szybkość spadku poziomu wód podziemnych podczas odwiertu pompującego jest rejestrowany w jednym lub kilku sąsiadujących odwiertach obserwacyjnych.

Do badania przepływu w projektach hydrostatycznych (odwierty, studnie, rowy) oraz obliczania parametrów hydraulicznych warstw wodonośnych należy przyjąć pewne założenia dotyczące warunków hydraulicznych w warstwach wodonośnych, a także w odwiertach i odwiertach obserwacyjnych.

Założenia te są następujące:

1. Warstwa wodonośna musi być izotropowa i jednorodna.
2. Warstwa wodonośna musi być nieskończona i mieć poziome, nieprzenikalne tło.
3. Początkowy poziom piezometryczny musi pozostawać w stanie spoczynku przed rozpoczęciem pompowania.
4. Wszystkie zmiany położenia powierzchni piezometrycznej powinny wynikać tylko z pompowania.
5. Przepływ musi być laminarny (pozbawiony turbulencji, więc obowiązuje prawo Darcy'ego).
6. Wody gruntowe muszą mieć stałą gęstość i lepkość.
7. Przepływ wód podziemnych musi być poziomy (bez elementu pionowego).
8. Cały przepływ wód podziemnych musi być promieniowy względem odwiertu, co oznacza, że wartości przechowywania i przejścia muszą być niezależne od kierunku przepływu.
9. Wiercenie musi być kompletne (kompletny lub w pełni penetrujący otwór wiertniczy), tj. przewiercenie przez całą warstwę wodonośną aż do nieprzenikalnego tła i wstawienie filtrów przez całą jej grubość (rys. 3).

10. Średnica odwiertu musi być bardzo mała w stosunku do grubości warstwy wodonośnej, co oznacza, że przechowywanie wody w odwiercie musi być znikome.



Rysunek 3. Przykład idealnego odwiertu, który pozwala pompować ciśnieniową warstwę wodonośną

Αδιαπέρατο στρώμα	Warstwa nieprzepuszczalna
Υδροφορέας	Warstwa wodonośna
Πιεζομετρική επιφάνεια στο χρόνο, t	Powierzchnia piezometryczna w czasie, t
Αρχική πιεζομετρική επιφάνεια	Pierwotna powierzchnia piezometryczna

Założenia te mają charakter ogólny, a w stosownych przypadkach stosuje się dodatkowe założenia. Niektóre z nich, takie jak jednorodność i izotropia warstw wodonośnych, mogą nie mieć zastosowania. W przypadku, gdy warstwa wodonośna jest wysoce anizotropowa, a odwiert nie jest zakończony, odchylenie może być znaczne. Inne warunki, takie jak horyzontalność, nie wpływają znacząco na dokładność wyników.

W celu badania przepływu w pompowanych otworach wiertniczych i obliczenia parametrów hydraulicznych rozróżnia się dwa rodzaje przepływu: stały i niestały przepływ.

Uwaga: Zgodnie z pkt 4 ust. 4 ISO 14686 uznaje się za konieczne wiercenie co najmniej czterech studni obserwacyjnych wokół odwiertu produkcyjnego w celu lepszego monitorowania zachowania warstwy wodonośnej podczas przeprowadzania testu pompowania. Lokalizacje i cechy tych otworów wiertniczych są określone w badaniu.

4.2 Wymogi dotyczące urządzeń do testów pompowania

Przygotowanie testu pompowania jest niezbędne do jego pomyślnego wykonania. Po ustaleniu rodzaju i czasu trwania pompowania należy zapewnić odpowiednie wyposażenie. Do przeprowadzenia testów pompowania wymagane są następujące urządzenia:

- (1) Rurka Pitota lub wodomierz do pomiaru korzyści
- (2) Miernik poziomu pojemności, 0,5-1,0 cm
- (3) Blok pompowy wyposażony w regulator przepływu (np. sterowanie) lub zdolny do ciągłej pracy przez długi czas.
- (4) Generator (jeśli nie jest możliwe zasilanie bezpośrednio z sieci).

Wykonawca musi przedłożyć właściwemu organowi dokumentację zawierającą dane techniczne i charakterystykę wyżej wymienionych urządzeń oraz bieżące sprawozdania z kalibracji urządzeń pomiarowych (1) i (2). Wykorzystanie wyżej zaproponowanego sprzętu podlega zatwierdzeniu przez właściwy organ.

5 Metodyka wykonywania prac

5.1 Testy pompowania

5.1.1 Przepisy ogólne

Po zakończeniu prac rozwojowych odwiert musi pozostać bezczynny przez co najmniej 24 godziny, aby przywrócić poziom wody. Podczas tego 24-godzinnego okresu należy przeprowadzić pomiary poziomu w celu potwierdzenia przywrócenia poziomu hydrostatycznego.

Następnie należy przeprowadzić testy pompowania w celu:

- a) określenia parametrów hydraulicznych i oceny konstrukcji odwiertu;
- b) oceny właściwości hydrogeologicznych warstwy wodonośnej; oraz
- c) określenia najlepszych rozmiarów operacyjnych studni.

Na podstawie ogólnych cech odwiertu, takich jak te zarejestrowane podczas monitorowania prac rozwojowych, w otworze odwiertu należy umieścić odpowiednią pompę umożliwiającą dostarczenie 150 % szacunkowego lub przewidywanego dopływu wody. Do pompy są dołączone wszystkie niezbędne źródła energii (np. generatory), układy sterowania, rurociągi i urządzenia natężenia przepływu do testów pompowania.

Przeprowadzane testy pompowania powinny obejmować:

- a) test pompowania krok po kroku; oraz
- b) test pompowania stabilnego przepływu.

Podczas wykonywania testów pompowania przeprowadza się następujące pomiary:

1. Pomiar poziomu wody za pomocą kalibru elektrycznego w studni i satelicie piezometrycznej.
2. Oznaczanie zawartości piasku za pomocą jednej z następujących metod:
 - I. zestaw zawartości piasku zgodnie z normą ASTM D4381-84 (2001)
 - II. stożek Imhoffa (czas osiadania co najmniej 10 min)
 - III. w przypadku zawartości mniejszej niż 100 ppm stosuje się urządzenie Rossum Sand Tester zgodnie ze specyfikacją ANSI/AWWA A100-06.
3. Pomiar przepływu pompowania za pomocą jednej z następujących metod:
 - I. połączenie czasu i miareczkowania z wodomierzem
 - II. metoda dyszy, zgodnie z normą ASTM D5716-95 (2000)
 - III. połączenie czasu i miareczkowania ze naczyniem o znanej objętości (tylko dla obiektów o wielkości mniejszej niż 10 m³/h)
4. Pomiar temperatury i przewodności elektrycznej wody za pomocą przenośnego elektronicznego urządzenia pomiarowego (przewodnikomierza).

Wyjaśnia się, że urządzenia pompujące nie powinny być brane pod uwagę, jeżeli oczekuje się, że po pompowaniu przy dowolnym natężeniu przepływu i za pomocą dowolnej techniki (np. pompowanie wielopoziomowe, pompowanie etapowe itp.) odwiert powróci do równowagi hydrostatycznej.

Dane pomiarowe miernika zasobów i wagi wprowadza się do wstępnie wydrukowanych formularzy, w zależności od czasu pomiarów.

Należy również przechowywać dane dotyczące powrotu poziomu warstwy wodonośnej po zaprzestaniu pompowania (na tych samych formularzach).

5.1.2 Warstwowy test pompowania

Głównym celem tego testu jest uzyskanie danych do określenia „typowej krzywej wiercenia”, która identyfikuje „krytyczne natężenie przepływu”, „dopływ wody” i „dostępny spadek poziomu wody”. Na podstawie elementów tego testu można również zidentyfikować „typowe straty związane z wierceniem”, które są wskaźnikiem adekwatności projektowej i strukturalnego sukcesu studni.

Podczas testu pompowanie należy przeprowadzać w co najmniej czterech etapach, przy stopniowym zwiększaniu natężenia przepływu. Czas trwania każdego etapu musi być taki, aby spowodować stabilizację poziomu wody jako funkcję logarytmu czasu. Oczywiście nie jest możliwe określenie z góry dokładnego czasu trwania każdego etapu pompowania, ale szacuje się, że będzie on trwał od 100 do 120 minut. Na każdym etapie pompowania natężenie przepływu musi być utrzymywane w stałym zakresie 5 %, za pomocą zaworu sterującego przepływem, albo przez regulację silnika pompy.

Po ustabilizowaniu poziomu wody należy zwiększyć dopływ pompowania na następnym poziomie pompowania, bez jego przerywania. Po zakończeniu ostatniego etapu pompowania należy kontynuować pomiary odzysku poziomu. Norma ISO 14686 stanowi, że ostatni etap wykonuje się przy natężeniu przepływu w przybliżeniu równym szacowanemu maksymalnemu natężeniu wiercenia, ale bez zaobserwowania nadmiernego spadku poziomu.

Następnie określa się minimalną częstotliwość pomiarów poziomu przy pompowaniu odwiertu podczas pompowania i podczas resetowania.

Czasy następujące po rozpoczęciu pompowania lub po zmianie stopnia pompowania lub po rozpoczęciu przywracania poziomu są następujące:

Tabela 1: Częstotliwość pomiarów poziomu podczas testu pompowania
(Źródło: pkt 4.6.2 normy ISO 14686:2003)

Czas od rozpoczęcia testu pompowania	Częstotliwość pomiarów poziomu wód podziemnych
0-10 min.	0,5 min.
10-20 min.	2 min.
20-60 min.	5 min.
60-100 min.	10 min.
100-300 min.	20 min.
300-1 000 min.	50 min.
1 000-3 000 min.	100 min.
> 3 000 min.	200 min.

Pomiary poziomu odzysku przeprowadza się dla całkowitego czasu odzysku, zdefiniowanego jako czas równy całkowitemu czasowi pompowania, albo jako czas niezbędny do przywrócenia poziomu 90 % (w zależności od tego, co nastąpi wcześniej).

Oprócz pomiarów poziomu wody podczas warstwowego testu pompowania przeprowadza się pomiary następujących parametrów w celu uzyskania pełnego obrazu zachowania odwiertu przy stopniowym zwiększaniu szybkości pompowania:

1. Zawartość wody w piasku
2. Temperatura wody, °C

3. Przewodność elektryczna wody ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Pierwszy pomiar tych parametrów przeprowadza się w ciągu pierwszych pięciu minut (od początku pompowania lub po zmianie stopnia pompowania), a następnie co 15 minut.

5.1.3 Test pompowania stałego przepływu

Na podstawie danych z testu pompowania krok po kroku należy najpierw określić warunki warstw wodonośnych (wolna lub ciśnieniowa warstwa wodonośna, krytyczne natężenie przepływu, krytyczny poziom pompowania). Elementy te będą stanowić podstawę do określenia przez właściwy organ charakterystyki technicznej stałego i długotrwałego testu pompowania (okres pompowania, zasilanie pompy itp.). Celem tego testu jest zbadanie zachowania się odwiertu w symulowanych warunkach długotrwałej pracy w świetle szacunkowych zasobów pompowania.

Test pompowania stałego przepływu rozpoczyna się po zakończeniu pomiarów zresetowania poziomu pompowania krok po kroku. Czas trwania testu pompowania o stałym przepływie wynosi co najmniej 24 godziny w przypadku ciśnieniowych warstw wodonośnych i co najmniej 48 godzin dla wolnych warstw wodonośnych. Podczas pompowania należy dążyć do utrzymania stałego natężenia przepływu w zakresie 10 %, albo za pomocą zaworu sterującego przepływem, albo przez regulację silnika pompy. Zalecany czas trwania testu, w zależności od natężenia przepływu, podano w sekcji 4.3.4 normy ISO 14686.

Pomiary poziomu wody (przy pompowaniu i przywracaniu poziomu), piasku, temperatury wody i przewodności elektrycznej wody przeprowadza się w sposób i z częstotliwością określoną przez właściwy organ zgodnie z postępowaniem testów pompowania.

Pobieranie próbek wody do celów analiz chemicznych może być wykonywane podczas testu pompowania o stałym przepływie. Pobieranie próbek i późniejsze analizy chemiczne muszą być przeprowadzane z inicjatywą, pod nadzorem i na koszt zarządcy projektu.

Wykonawca i właściwy organ mają obowiązek poinformować Ligę w odpowiednim czasie, aby zaplanować wykonanie próbek.

5.1.4 Niepowodzenie testu pompowania

Wykonawca musi przeprowadzić powyższe testy pompowania, zgodnie z postanowieniami niniejszej specyfikacji technicznej i zgodnie z instrukcjami właściwego organu, bez przerw i wahań. Dane – obserwacje abstrakcji muszą być zapisane w kartach testów pompowania. Pompowana woda jest kierowana do odpowiedniego odbiorcy i w wystarczającej odległości od odwiertu, tak aby progresja testu nie została naruszona.

Jeżeli z jakiegokolwiek powodu pompowanie zostanie przerwane lub zakłócone z winy wykonawcy (np. zaniedbanie personelu, brak paliwa, awaria generatorów/pomp itp.), a także w przypadku niepełnego zapisu danych o abstrakcji i/lub nieprawidłowego prowadzenia karty testu pompowania, należy polecić wznowienie przerwano testu pompowania.

Należy podkreślić, że wykonanie testów pompowania ma zasadnicze znaczenie dla ilościowej i jakościowej charakterystyki odwiertu, zasadniczej kontroli jakości jego konstrukcji oraz określenia krytycznych rozmiarów hydrogeologicznych.

6 Kryteria odbioru ukończonych prac

6.1 Kontrola zakończenia testu pompowania

Prace uznaje się za zakończone wraz z przygotowaniem, przedłożeniem i zatwierdzeniem sprawozdania technicznego z testów pompowania, które powinno być zgodne z przepisami rozdziału 9 normy ISO 14686 i musi obejmować co najmniej:

1. Opis cech geologicznych pola studni wodnej.
2. Opis metody wykonywania testów pompowania i zastosowanych urządzeń.
3. Przetwarzanie i prezentacja wyników testów pompowania, sporządzanie krytycznych schematów przepływu, schematów spadków i przywrócenia poziomu wody w celu obliczenia parametrów hydraulicznych.
4. Tabele z podstawowymi danymi pomiarowymi pola.
5. Schematy spadku/przywrócenia poziomu wody jako funkcja czasu.
6. Określenie zasilania krytycznego i użytecznego dopływu bieżącej wody.

7 Metoda obmiaru prac

Zmierzone działania testów pompowania studni wodnej są następujące:

1. Wnikanie i zbieranie urządzeń mierzy się ryczałtowo na pole studni wodnych, niezależnie od liczby odwiertów w terenie.
2. Przeniesienie jednej pozycji do drugiej, instalacja/demontaż sprzętu (montaż pompy, przyrządy, rurociągi, okablowanie) jest obliczane ryczałtowo na studnię wodną, niezależnie od montażu, który ma być zainstalowany.
3. Pracę bloku pompy mierzy się na godzinę testu pompowania, zgodnie z danymi pomiarowymi, niezależnie od wielkości bloku pompy, w tym wszystkich urządzeń pomocniczych, przyrządów pomiarowych lub zapisów, a także przygotowania sprawozdania technicznego.

Załącznik A (informacyjny)

Warunki ochrony zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska

A.1 Przepisy ogólne

Podczas wykonywania robót przestrzega się obowiązujących przepisów dotyczących środków bezpieczeństwa i higieny pracy, a pracownicy są wyposażeni w niezbędne środki ochrony osobistej (ŚOI), które muszą być zgodne z przepisami rozporządzenia (UE) 2016/425.

Ściśle przestrzegane są również przepisy zawarte w zatwierdzonym planie bezpieczeństwa i higieny pracy (HSP)/dokumentach dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa (HSF) zgodnie z decyzjami ministerialnymi: ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) i ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (Dziennik Urzędowy, seria II, nr 266/14-01-2001).

A.2 Środki w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa

Źródła ryzyka przy wykonywaniu prac są następujące:

1. Okablowanie zasilania bloku pompującego.
2. Obsługa kompleksu pompowania (podnoszenie, zjazd).
3. Łączniki rur ciśnieniowych (wystarczające elementy sterujące dociskania).

Obowiązkowa jest zgodność z dyrektywą 92/57/UE, która odnosi się do „minimalnych wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach” (włączoną do greckiego ustawodawstwa dekretem prezydenckim 305/96) oraz odpowiednich przepisów greckich (dekret prezydencki 17/96, dekret prezydencki 159/99 itp.).

Pracownicy muszą być we wszystkich przypadkach wyposażeni w wymagane środki ochrony indywidualnej (ŚOI), w zależności od przedmiotu i lokalizacji wykonywanej pracy oraz rodzaju używanego sprzętu. ŚOI muszą być w dobrym stanie, wolne od uszkodzeń, posiadać oznakowanie CE i deklarację zgodności zgodnie z przepisami rozporządzenia (EU) 2016/425 i podlegać następującym normom:

Tabela A.1 – Wymagania dotyczące środków ochrony indywidualnej

Typ środków ochrony indywidualnej	Właściwa norma
Rękawice ochronne chroniące przed zagrożeniami mechanicznymi	ELOT EN 388
Przemysłowe hełmy ochronne	ELOT EN 397
Odzież ochronna – Wymagania ogólne	ELOT EN ISO 13688
Środki ochrony indywidualnej – Obuwie ochronne	ELOT EN ISO 20345

A.3 Środki ochrony środowiska

Środki, które można podjąć w celu zapewnienia ochrony środowiska obejmują:

1. Odprowadzanie wody do odpowiednich (naturalnych lub sztucznych) odbiorców

2. Zapewnienie, że odwiert studni wodnej jest wolny od wszelkich zanieczyszczeń podczas wykonywania operacji

Zastosowanie mają warunki środowiskowe przedsięwzięcia.

Bibliografia

- [1] Ustawa 1568/85 (Dziennik Urzędowy, nr 177A/18.10.85), „*O zdrowiu i bezpieczeństwie pracowników*”.
- [2] Dyrektywa 98/83/WE: Dyrektywa Rady z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi
- [3] Dekret prezydencki 17/96 (Dziennik Urzędowy, nr 11A/96), „*Wdrażanie środków na rzecz poprawy zdrowia i bezpieczeństwa pracowników*” zgodnie z dyrektywą 89/391/EWG i 91/383/EWG, zmienioną dekretem prezydenckim 159/99
- [4] Dekret prezydencki 105/95 (Dziennik Urzędowy, nr 67A/95), „*Minimalne wymagania dotyczące oznakowania bezpieczeństwa lub zdrowia w miejscu pracy, zgodnie z dyrektywą 92/58/EWG*”.
- [5] Dekret prezydencki nr 305/96 (Dziennik Urzędowy, nr 212A/29.8.96), „*Minimalne wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach, zgodnie z dyrektywą 92/57/EWG*”, w związku z okólnikiem nr 130159/7.5.97 Ministerstwa Pracy i okólnikiem nr 11 (protokół nr Δ16α/165/10/258//19.5.97) Ministerstwa Środowiska Naturalnego, Robót Publicznych i Robót Publicznych, dotyczący wyżej wymienionego dekretu prezydenckiego
- [6] Dekret prezydencki 338/2001 (Dziennik Urzędowy, nr 227//2001), *Ochrona zdrowia i bezpieczeństwo pracowników przed zagrożeniami wynikającymi ze środków chemicznych.*
- [7] Dekret prezydencki 396/94 (Dziennik Urzędowy, nr 220A/94), „*Minimalne wymagania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników korzystających ze środków ochrony indywidualnej w miejscu pracy, zgodnie z dyrektywą 89/656/EWG*”.
- [8] Dekret prezydencki 397/94 (Dziennik Urzędowy, nr 221/φ/94), *Minimalne wymagania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas ręcznego przemieszczania ciężarów w przypadku możliwości wystąpienia zagrożenia, zwłaszcza urazów kręgosłupa pracowników zgodnie z dyrektywą Rady 90/269/EWG.*
- [9] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG.
- [10] ELOT EN ISO 22282-4 *Badania i testy geotechniczne – Badania geohydrauliczne – Część 4 Testy pompowania – Badania i testy geotechniczne – Badania przepuszczalności – Część 4: Testy pompowania*
- [11] ELOT TS 1501-08-09-01-00, *Water wells drilling -- Wiercenie studni wodnych.*