



Klub Polskich
Laboratoriów
Badawczych
POLLAB

Dobór właściwej metody pobierania próbek wód podziemnych – weryfikacja i ocena

Warszawa, dn. 14 maja 2021 r.

Michał Wyszomierski

Plan prezentacji

- Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E
- Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne
- Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

- Przedmowa i wstęp
- 1. Zakres normy
- 2. Odniesienia (powołania) normatywne
- 3. Terminy i definicje
- 4. Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek
 - 4.1 Wymagania ogólne
 - 4.2 Wybór lokalizacji punktów opróbowania
 - 4.3 Wybór badanych/oznaczanych parametrów wód podziemnych
 - 4.4 Częstotliwość opróbowania

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

5. Rodzaje instalacji monitoringowych i metody pobierania próbek
 - 5.1 Informacje ogólne
 - 5.2 Monitoring w strefie aeracji
 - 5.3 Monitoring w strefie saturacji
6. Procedury pobierania próbek
 - 6.1 Pobieranie próbek i pompowanie
 - 6.2 Pobieranie próbek w wykopach próbnych
 - 6.3 Pobieranie próbek zanieczyszczeń w fazie swobodnej (DNAPL i LNAPL)
 - 6.4 Sprzęt do pobierania próbek
 - 6.5 Zapobieganie zanieczyszczeniu próbek

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

7. Środki ostrożności/ procedury bezpieczeństwa
8. Identyfikacja próbek i prowadzenie zapisów
9. Zapewnienie i kontrola jakości

Załącznik A (informacyjny): Obliczanie częstotliwości pobierania próbek za pomocą nomogramu

Załącznik B (informacyjny) Przykład raportu - Pobieranie próbek z wód

Bibliografia

Norma PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Norma Międzynarodowa ISO 5667-11:2009 Water quality –
Sampling – Part 11: Guidance on sampling of groundwaters
ma status Polskiej Normy

Zastępuje: PN-ISO 5667-11:2004 oraz PN-ISO 5667-18:2004

Norma PN-ISO 5667-11:2004. Jakość wody. Pobieranie próbek. Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych.

Norma PN-ISO 5667-18:2004. Jakość wody. Pobieranie próbek. Część 18: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych w miejscach zanieczyszczonych

Wymagania i postanowienia PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

W niniejszej części normy ISO 5667 podano wytyczne dotyczące:

- opracowywania programów pobierania próbek
- technik pobierania próbek
- postępowania z próbkami pobranymi z wód podziemnych do oceny właściwości fizycznych, chemicznych i mikrobiologicznych

Norma nie obejmuje pobierania próbek związanych z codzienną kontrolą wód podziemnych wydobywanych do spożycia lub innych celów, lecz dotyczy ogólnego rozpoznania jakości wód podziemnych.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

- Zdefiniowanie celu pobierania próbek wód podziemnych jest podstawowym wstępnym warunkiem określenia zasad stosowanych do konkretnego pobierania próbek.
- Podstawowym celem programów pobierania próbek wód podziemnych jest rozpoznanie jakości ujęć wód podziemnych w celu wykrycia i oceny zanieczyszczenia wód podziemnych oraz pomocy w gospodarowaniu zasobami wód podziemnych.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Zasady przedstawione w niniejszej części normy ISO 5667 stosuje się także do bardziej szczegółowych zadań, m.in.:

- określenia przydatności wód podziemnych jako źródła wody do picia lub wody do celów przemysłowych/rolniczych
- monitorowania jakości wód podziemnych podczas ich eksploatacji
- identyfikacji zanieczyszczenia poziomu wodonośnego spowodowanego potencjalnie niebezpieczną działalnością na powierzchni lub pod powierzchnią terenu (np. funkcjonowaniem składowisk odpadów, rozwojem przemysłu, eksploatacją surowców mineralnych, zabiegami rolniczymi, zmianami sposobu wykorzystania terenu)
- monitorowania i określenia sposobu przemieszczania się zanieczyszczeń, w celu oceny ich wpływu na jakość wód podziemnych oraz kalibracji i walidacji odpowiednich modeli jakości wód podziemnych

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Zasady przedstawione w niniejszej części normy ISO 5667 stosuje się także do bardziej szczegółowych zadań, m.in.:

- określenia postępu zmian jakości wód podziemnych, w tym wywołanych zamierzonymi działaniami (np. zmianami reżimu pompowania wód podziemnych, infiltracyjnym zasilaniem wód podziemnych, oczyszczaniem powierzchni w sąsiedztwie składowisk odpadów) w celu osiągnięcia optymalnego gospodarowania zasobami
- identyfikacji i charakterystyki poszczególnych zbiorników wód podziemnych
- gromadzenia danych w celu przestrzegania prawa w zakresie kontroli zanieczyszczeń i dla celów regulacyjnych

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

- Wybór punktu pobierania próbek
- Wymagania ogólne
- Nadzór nad jakością wód podziemnych w ujęciach wody do spożycia
- Przestrzenne zanieczyszczenie wód podziemnych
- Punktowe zanieczyszczenie wód podziemnych
- Dobór badanych parametrów
- Częstość i czas pobierania próbek

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

- Wybór punktu pobierania próbek
 - Wymagania ogólne
 - Nadzór nad jakością wód podziemnych w ujęciach wody do spożycia
 - Przestrzenne zanieczyszczenie wód podziemnych
 - Punktowe zanieczyszczenie wód podziemnych
- Dobór badanych parametrów
- Częstość i czas pobierania próbek

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

- Wybór punktu pobierania próbek

Gdy wykorzystywane są istniejące otwory wiertnicze należy określić:

- szczegóły konstrukcyjne otworu (średnica, głębokość, wydajność)
- warstwę, z której jest pobierana próbka

Przy projektowaniu konstrukcji nowych otworów wiertniczych przeznaczonych specjalnie do pobierania próbek należy uwzględnić taką lokalizację otworu wiertniczego (np. zagospodarowanie powierzchni i długość strefy doływu) i metodę jego budowy, aby spełnione były wymagania dotyczące nie tylko pobierania próbki, ale także minimalizujące zanieczyszczenie lub zaburzenie poziomu wodonośnego.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

- Wybór punktu pobierania próbek

Przestrzenne zanieczyszczenie wód podziemnych

Do celów identyfikacji rozległego przestrzennego źródła zanieczyszczeń poziomów wodonośnych, do pobierania próbek zaleca się:

- wykorzystywanie istniejących otworów o dużej wydajności, gdyż dostarczają one zbiorczych próbek z dużej objętości poziomu wodonośnego (w niektórych przypadkach, np. zanieczyszczenia o małej intensywności, wykorzystanie tego typu otworów może spowodować rozcieńczenie tego zanieczyszczenia poniżej granicy wykrywalności – w takich przypadkach zaleca się wykorzystanie otworów o mniejszej wydajności)

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

- Wybór punktu pobierania próbek

Przestrzenne zanieczyszczenie wód podziemnych

Do celów identyfikacji rozległego przestrzennego źródła zanieczyszczeń poziomów wodonośnych, do pobierania próbek zaleca się:

- przynajmniej jeden otwór wiertniczy do pobierania próbek powinien mieć filtr blisko powierzchni strefy saturacji, gdyż najbardziej wrażliwą na zanieczyszczenie jest część poziomu wodonośnego położona na granicy stref saturacji i aeracji
- inne otwory powinny być zafiltrowane w różnych przedziałach głębokości poziomu wodonośnego i rozmieszczone na całym obszarze, który jest przedmiotem zainteresowania

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

- Wybór punktu pobierania próbek

Punktowe zanieczyszczenie wód podziemnych

Przy wyborze punktów pobierania próbek do monitorowania zanieczyszczeń ze źródeł punktowych zaleca się, aby otwory wiertnicze:

- były zlokalizowane w strefie zanieczyszczenia i po za nią, na linii spływu wód podziemnych
- przynajmniej jeden otwór był zlokalizowany powyżej miejsca zanieczyszczenia względem linii spływu, w celu monitorowania jakości wód dopływających do potencjalnego źródła zanieczyszczenia.
- kolejne punkty były zlokalizowane w rosnących odstępach od źródła zanieczyszczenia zgodnie ze spadkiem hydraulicznym oraz zapewniały możliwość pobierania próbek na różnych głębokościach

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytoczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

Dobór badanych parametrów

- Dobór badanych parametrów powinien umożliwić osiągnięcie celów prowadzonego monitoringu zawartego w programie pobierania próbek.
- Częstość pobierania próbek powinna być ustalana zależnie od spodziewanych zmian jakości badanych wód podziemnych w czasie i przestrzeni (w niektórych poziomach wodonośnych oddziałują czynniki wywołujące zmiany sezonowe).
- Ciągłe monitorowanie pH, temperatury i przewodności elektrycznej może dostarczać danych użytecznych do określenia potrzeby zwiększenia lub zmniejszenia częstości pobierania próbek w celu scharakteryzowania określonych parametrów.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

Częstość i czas pobierania próbek i czynniki wpływające na reprezentatywność pobierania próbek

Aby uzyskać próbki reprezentatywne dla poziomu wodonośnego, wyniki ciągłych pomiarów powinny wykazać, że osiągnięty został stan równowagi. Zarejestrowanie znaczących wahań [tj. $\pm 10\%$, stężenia (masa/jednostka objętości)] w wypompowywanej wodzie, wskazuje prawdopodobnie na lokalne warunki przepływu w samym otworze w początkowym etapie pompowania.

Próbek nie należy pobierać dopóki monitoring nie wskaże, że osiągnięty został stan równowagi. Jeżeli nie występują znaczące zmiany jakości, czas po rozpoczęciu pompowania, po którym próbka jest pobierana, powinien być wystarczający do oczyszczenia otworu.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

Częstość i czas pobierania próbek i czynniki wpływające na reprezentatywność pobierania próbek

Otwory wiertnicze, z których pobierane są próbki wód metodą pompowań wolumetrycznych, powinny być oczyszczone przed pobraniem przez wypompowanie ilości wody odpowiadającej co najmniej 3-krotnej wewnętrznej objętości samego otworu wiertniczego.

W niektórych przypadkach może być konieczne zastosowanie dwóch różnych wydajności pompowania – krótki okres pompowania z dużą wydajnością konieczny do oczyszczenia otworu, a następnie pompowanie z małą wydajnością w celu osiągnięcia stabilizacji jakości przed pobraniem próbki.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

Częstość i czas pobierania próbek i czynniki wpływające na reprezentatywność pobierania próbek

Próbek z otworów pompowanych nie należy pobierać dopóty, dopóki pompa nie pracowała przez czas wystarczający do usunięcia wody stagnującej w kolumnie otworu, w celu zapewnienia, że nowa woda pochodzi bezpośrednio z poziomu wodonośnego. Wymagany czas pompowania można obliczyć w przybliżeniu z rozmiarów otworu wiertniczego, wydajności pompowania i przewodności hydraulicznej, lecz powinien być dokładniej potwierdzony przez monitorowanie zmian rozpuszczonego tlenu, pH, temperatury lub przewodności elektrycznej pompowanej wody. W tych przypadkach próbek nie należy pobierać dotąd, aż zaobserwuje się tylko nieznaczne zmienności [$< \pm 10\%$ w parametrach jakości (masa/jednostka objętości) lub $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ w jednostkach temperatury].

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Strategia pobierania próbek i konstrukcja programów pobierania próbek

Transportowanie, stabilizacja i przechowywanie próbek

Próbki wód podziemnych często pobiera się w miejscach oddalonych od urządzeń laboratoryjnych. Dlatego sposób, w jaki próbki są przechowywane i transportowane przed analizą, ma bardzo istotne znaczenie, jeżeli wyniki mają być reprezentatywne dla warunków w momencie pobrania próbek.

Zaleca się filtrowanie (rozmiar porów filtra 0,4–0,5 μ m) próbek w miejscu pobrania w celu ich stabilizacji, szczególnie gdy przedmiotem badań są formy występowania związków chemicznych.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytoczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Sprzęt i metodyka pobierania próbek

Metody pobierania próbek

Strefa aeracji:

- ekstrakcja wody z próbek gleb/gruntów (odsączanie)
- lizymetry
- sączki

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Sprzęt i metodyka pobierania próbek

Metody pobierania próbek

Strefa saturacji:

- próbniki prosty – otwarty
- próbnik dyskretny – zamknięty (np. Hydrasleeve)
- pompa inercyjna - przewód zaopatrzony w zawór zwrotny
- pompa pęcherzowa
- pompy pneumatyczne – woda wypychana na powierzchnię przy pomocy ciśnienia powietrza lub zasysana do próbniaka
- pompy głębinowe (wirnikowe – odśrodkowe, ryzyko odgazowania próbki)
- pompy ssące (ryzyko odgazowania próbki oraz zanieczyszczenia w związku z koniecznością „zalania” pomp)

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Metoda poboru próbki	Mierzone parametry wód podziemnych												
	PEW	pH	Zasadowość	Redox (Eh)	Jony główne	Metale śladowe	Azotany	Gazy rozpuszczone	Nielotne związki organiczne	Lotne związki organiczne	TOC	Halogenki	Mikrobiologia
Próbnik dyskretny (otwarty)	Green	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Red	Green	Red	Green
Próbnik dyskretny (zamykany)	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Pompa inercyjna	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green
Pompa pęcherzowa	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Pompa „Gas-drive”	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Red	Red	Red	Red
Pompa „Gas-lift”	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Pompa głębinowa zanurzeniowa wirnikowa *	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Pompa ssąca	Green	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Red	Red	Red	Green
W zależności od warunków naturalnych oraz parametrów technicznych badanego obiektu, nie wszystkie zalecenia mogą być zastosowane													
*Dotyczy pomp głębinowych zanurzeniowych wirnikowych o regulowanej wydajności, możliwość zastosowania dla wszystkich mierzonych parametrów przy wydajności nieprzekraczającej 2/3 maksymalnej wydajności obiektu.													

Tab. 4 pochodzi z PN ISO 5667-11:2017-10E

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Zalecenia dotyczące stosowanych materiałów w trakcie pobierania próbek

Ogólne informacje o wyborze materiałów, z których wykonany jest sprzęt i butelki do pobierania próbek wód, podano w normie ISO 5667-3 (PN ISO 5667-3:2013).

W większości przypadków do pobierania próbek zaleca się pojemniki wykonane z polietylenu, polipropylenu, poliwęglanów i szkła.

Jeżeli biologiczna jakość wody podziemnej może spowodować zmiany fizyczno-chemicznego składu wody, należy jak najbardziej ograniczyć dostęp światła do próbki przez zastosowanie nieprzezroczystych pojemników.

Podczas pobierania próbek wód podziemnych do badania składników organicznych należy zminimalizować możliwość zanieczyszczenia próbki przez inne materiały organiczne wykorzystane w konstrukcji otworu lub obecne w sprzęcie do pobierania próbek.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Zalecenia dotyczące stosowanych materiałów w trakcie pobierania próbek

* Materiały do konstrukcji otworów wiertniczych
(nie zawarte w nowej normie, zapisy wg PN-ISO 5667-11:2004)

W celu uniknięcia zmian składu chemicznego próbek wód podziemnych rury okładzinowe i filtry otworów obserwacyjnych powinny być wykonane z odpowiednich materiałów. Do konstrukcji otworów wiertniczych najczęściej zaleca się stosowanie polipropylenu lub wysokiej gęstości polietylenu ze względu na niski koszt, powszechną dostępność oraz łatwość posługiwania się.

Wody podziemne silnie zanieczyszczone syntetycznymi rozpuszczalnikami organicznymi atakują jednak i niszczą rury okładzinowe i filtry wykonane z PCV. W takich warunkach, ze względu na odporność, zaleca się stosowanie stali nierdzewnej lub politetrafluoroetyleny.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Środki ostrożności i procedury bezpieczeństwa

Powierzchnię terenu wokół studni i otworów wiertniczych zawsze należy uważnie obserwować ponieważ, szczególnie wokół starych studni, może zachodzić ryzyko zapadnięcia się powierzchni terenu. Pomosty i drabiny w obudowie szybu mogą być niebezpieczne i przy wejściu do studni należy zawsze używać odpowiedniej uprząży bezpieczeństwa.

Podczas jakichkolwiek czynności związanych z pobieraniem próbek powinny być obecne co najmniej dwie osoby: jedna osoba powinna pozostawać na powierzchni w gotowości do wezwania pomocy, jeżeli pojawiają się warunki niebezpieczne lub gdy zachodzi jakiekolwiek ryzyko dla osoby prowadzącej czynności związane z pobieraniem próbek w studni.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Identyfikacja próbki i protokół pobierania

Pojemniki z próbkami powinny być czytelnie i jednoznacznie oznakowane, tak aby wyniki wykonanych później analiz mogły być właściwie zinterpretowane. Wszystkie szczegóły dotyczące analizy próbki powinny być podane na etykiecie pojemnika, wraz z innymi informacjami zapisanymi w protokole dotyczącym próbki. Gdy potrzeba wielu pojemników podczas jednego pobierania, zwykle wygodniejsze jest zastosowanie do identyfikacji pojemników prostych i unikalnych numerów oraz zapisanie wszystkich szczegółów dotyczących próbki w protokole. Etykiety i formularze zawsze powinny być wypełniane podczas pobierania próbki.

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Identyfikacja próbki i protokół pobierania

Szczegóły podawane w różnych zestawach etykiet i protokołów będą zależały od celów konkretnego pobrania próbek, lecz powinny zawierać wszystkie informacje niezbędne do powtórzenia pobierania w identycznych warunkach.

W protokole powinny być uwzględnione następujące dane:

- nazwa i położenie punktu pobierania próbek
- data i czas pobierania próbki
- charakter poziomu wodonośnego i warstw wodonośnych
- rodzaj punktu pobierania próbek (np. otwór wiertniczy, studnia lub źródło)
- inne istotne informacje opisowe (np. średnica studni)
- etap pompowania oraz wydajność i/lub głębokość, z której pompowano
- poziom zwierciadła wody w studni lub otworze wiertniczym
- metoda pobierania próbki

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Identyfikacja próbki i protokół pobierania

Szczegóły podawane w różnych zestawach etykiet i protokołów będą zależały od celów konkretnego pobrania próbek, lecz powinny zawierać wszystkie informacje niezbędne do powtórzenia pobierania w identycznych warunkach.

W protokole powinny być uwzględnione następujące dane:

- głębokość, z której pobierano próbki
- wygląd próbki podczas pobierania (np. barwa, przejrzystość i zapach)
- wyniki analizy wykonanej w miejscu pobierania (np. pH, rozpuszczony tlen)
- szczegóły zastosowanej techniki utrwalania próbki
- szczegóły metody filtracji zastosowanej w miejscu pobierania (np. rozmiar porów sączka)
- szczegóły zastosowanej/wymaganej metody przechowywania próbki
- nazwisko (lub inicjały) pobierającego próbkę
- **informacja o znanym/spodziewanym zanieczyszczeniu (500m)**

Wymagania i postanowienia normy PN ISO 5667-11:2017-10E

Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych

Środki ostrożności i procedury bezpieczeństwa

Jeżeli próbki muszą być pobierane w warunkach potencjalnie niebezpiecznych, wymaga się stosowania specjalnych procedur zgodnych z wymaganiami odpowiednich lokalnych lub krajowych instytucji odpowiedzialnych za zdrowie i bezpieczeństwo.

W przypadku instalacji eksploatacji wód podziemnych narażonych na silne zanieczyszczenie, ważne jest dokładne sprawdzenie informacji dotyczących źródeł zanieczyszczenia, w celu określenia charakteru koniecznej kontroli bezpieczeństwa. W sytuacjach, gdy badania muszą być prowadzone blisko źródła silnego zanieczyszczenia, czynności powinny być wykonywane, jeżeli to możliwe, od strony nawietrznej oraz należy bezwzględnie zabronić jedzenia, picia i palenia w obszarze badań. Może być wskazane przeprowadzenie badań lekarskich personelu prowadzącego badania natychmiast po zakończeniu bieżących prac oraz później okresowo w odpowiednich odstępach czasu.

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Harmonogram pobierania próbek wód podziemnych określa szczegółowo:

- czas trwania monitoringu
- ilość punktów, nazwę i położenie punktu pobierania próbek
- rodzaj pobieranych próbek w poszczególnych punktach poboru;
- charakter punktu pobierania próbek (np. otwór wiertniczy, studnia lub źródło); zakres badań i analiz
- rodzaj poziomu wodonośnego i warstw wodonośnych
- wymaganą metodykę pobierania próbki;
- zespoły próbkobiorców realizujących prace monitoringowe pobierającego próbkę

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – typowe punkty pobierania próbek:



Ujęcia komunalne wód
podziemnych
(wykorzystywane stale przez
ludność do spożycia)

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – typowe punkty pobierania próbek:



Studnie głębinowe



Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – typowe punkty pobierania próbek:



Studnie głębinowe – dawne
hydrowężły

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – typowe punkty pobierania próbek:



Piezometry

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – typowe punkty pobierania próbek:



Źródła (obudowane i naturalne – głównie S Polska)
(odzwierciedlają stan naturalny)

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie
ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :



POMIAR GŁĘBOKOŚCI
ZWIERCADŁA WÓD
PODZIEMNYCH i POMIAR
GŁĘBOKOŚCI OTWORU
(STUDNI/PIEZOMETRU)
dokumentowane na bieżąco

**Należy zapewnić/ustalić stały
punkt odniesienia
(np. znak pomiarowy)**

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

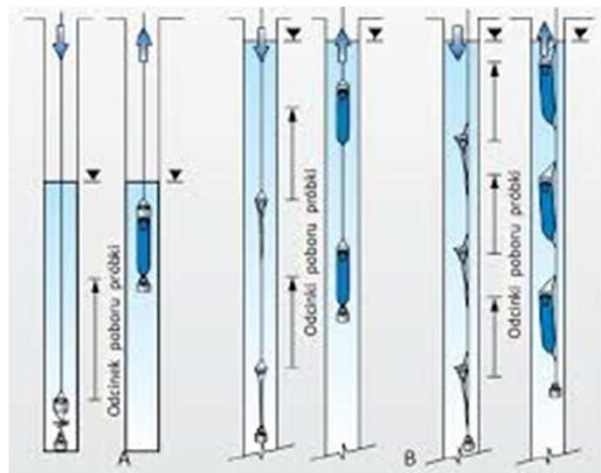
Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :

Aby zapewnić reprezentatywność poboru próbek wód podziemnych należy zadbać o odpowiedni dobór techniki i sprzętu. Istotnymi czynnikami technicznymi dla próbników i zestawów pompowych są:

- ograniczenia głębokości zastosowania (np. pompy ssące 6-7m p.p.t.)
- wydajność
- wysokość podnoszenia
- odpowiednia średnica pompy i przewodu tłocznego
- możliwość transportu na duże odległości
- sposób pozyskania próbki (rotacja, ssanie, napętnianie, wypychanie itp.)
- wpływ techniki pobrania na jakość analiz

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :



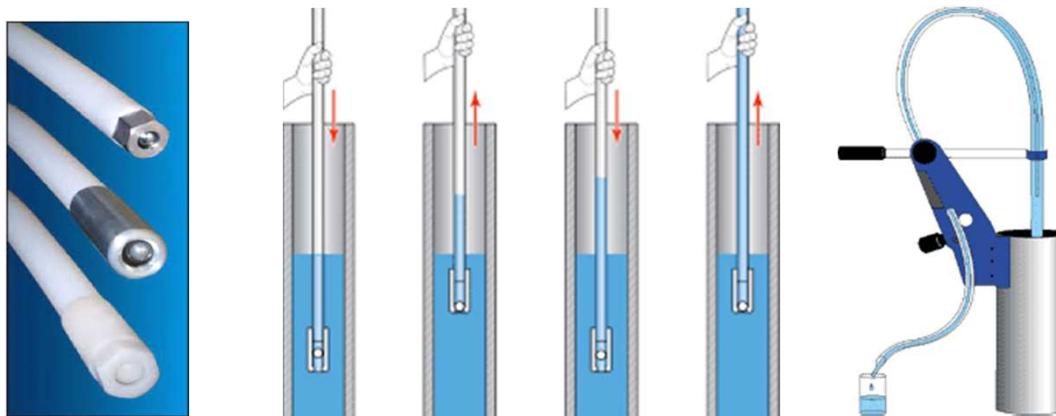
Zastosowanie próbnika dyskretnego (otwarty i zamknięty) – wymagane opuszczenie próbnika do strefy zafiltrowania lub osiągnięcie założonego interwału, brak ograniczeń głębokości, ograniczona objętość próbki

Źródło: Aquaterra.pl

Metoda poboru próbki	Mierzone parametry wód podziemnych												
	PEW	pH	Zasadowość	Redox (Eh)	Jony główne	Metale śladowe	Azotany	Gazy rozpuszczone	Nielotne związki organiczne	Lotne związki organiczne	TOC	Halogenki	Mikrobiologia
Próbnik dyskretny (otwarty)													
Próbnik dyskretny (zamknięty)													
W zależności od warunków naturalnych oraz parametrów technicznych badanego obiektu, nie wszystkie zalecenia mogą być zastosowane													
* Dotyczy pomp głębinowych zanurzeniowych wirnikowych o regulowanej wydajności, możliwość zastosowania dla wszystkich mierzonych parametrów przy wydajności nieprzekraczającej 2/3 maksymalnej wydajności obiektu.													

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :



Zastosowanie pompy inercyjnej (przewód z zaworem zwrotnym) – zalecany do otworów o małej średnicy, ciężko utrzymać jednostajny przepływ

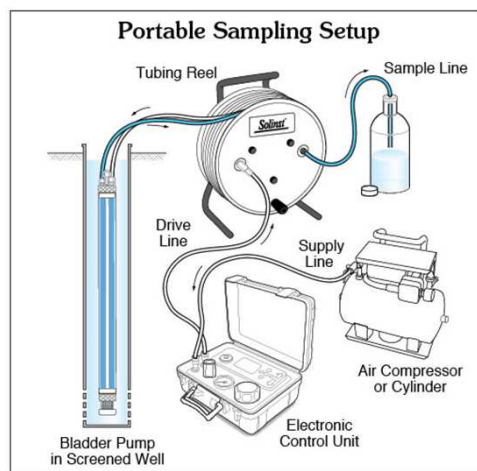
Metoda poboru próbki	Mierzone parametry wód podziemnych												
	PEW	pH	Zasadowość	Redox (Eh)	Jony główne	Metale śladowe	Azotany	Gazy rozpuszczone	Nielotne związki organiczne	Lotne związki organiczne	TOC	Halogenki	Mikrobiologia
Pompa inercyjna													

W zależności od warunków naturalnych oraz parametrów technicznych badanego obiektu, nie wszystkie zalecenia mogą być zastosowane

Źródło: solnist.com; grounwatersoftware.com

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :



Zastosowanie pompy pęcherzowej – wymagane opuszczenie próbnika do strefy zafiltrowania lub osiągnięcie założonego interwału, metoda opróbowania „low flow” $Q < 0,5 \text{ l/min}$

https://www.youtube.com/watch?v=RUjBg_nRG1s

Metoda poboru próbki	Mierzone parametry wód podziemnych												
	PEW	pH	Zasadowość	Redox (Eh)	Jony główne	Metale śladowe	Azotany	Gazy rozpuszczone	Nietlne związki organiczne	Lotne związki organiczne	TOC	Halogenki	Mikrobiologia
Pompa pęcherzowa													
W zależności od warunków naturalnych oraz parametrów technicznych badanego obiektu, nie wszystkie zalecenia mogą być zastosowane													
*Dotyczy pomp głębinowych zanurzeniowych wirnikowych o regulowanej wydajności, możliwość zastosowania dla wszystkich mierzonych parametrów przy wydajności nieprzekraczającej 2/3 maksymalnej wydajności obiektu.													

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :



Zastosowanie pompy pneumatycznej – wymagane opuszczenie próbniaka do strefy zafiltrowania lub osiągnięcie założonego interwału, umożliwia pobór próbek z otworów o małej średnicy, możliwe zastosowanie metody „low flow” ($Q < 0,5 \text{ l/min}$)

Źródło: solinst.com

Metoda poboru próbki	Mierzone parametry wód podziemnych												
	PEW	pH	Zasadowość	Redox (Eh)	Jony główne	Metale śladowe	Azotany	Gazy rozpuszczone	Nielotne związki organiczne	Lotne związki organiczne	TOC	Halogenki	Mikrobiologia
Pompa „Gas-drive”	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Red	Red	Red	Red
Pompa „Gas-lift”	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red

W zależności od warunków naturalnych oraz parametrów technicznych badanego obiektu, nie wszystkie zalecenia mogą być zastosowane

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :



Pompowanie wolumetryczne głębinowymi pompami wirnikowymi – zgodnie z normą należy wypompować minimum 3 objętości słupa wody w otworze, należy prowadzić ciągły pomiar PEW (<10%)

Metoda poboru próbki	Mierzone parametry wód podziemnych												
	PEW	pH	Zasadowość	Redox (Eh)	Jony główne	Metale śladowe	Azotany	Gazy rozpuszczone	Nielotne związki organiczne	Lotne związki organiczne	TOC	Halogenki	Mikrobiologia
Pompa głębinowa zanurzeniowa wirnikowa *													
W zależności od warunków naturalnych oraz parametrów technicznych badanego obiektu, nie wszystkie zalecenia mogą być zastosowane													
*Dotyczy pomp głębinowych zanurzeniowych wirnikowych o regulowanej wydajności, możliwość zastosowania dla wszystkich mierzonych parametrów przy wydajności nieprzekraczającej 2/3 maksymalnej wydajności obiektu.													

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :



Zastosowanie pompy powierzchniowej ssącej – rodzaj pompy ssącej, zwierciadło statycznie >6-7m p.p.t.

Źródło: al-ko.com

Metoda poboru próbki	Mierzone parametry wód podziemnych												
	PEW	pH	Zasadowość	Redox (Eh)	Jony główne	Metale śladowe	Azotany	Gazy rozpuszczone	Nielotne związki organiczne	Lotne związki organiczne	TOC	Halogenki	Mikrobiologia
Pompa ssąca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
W zależności od warunków naturalnych oraz parametrów technicznych badanego obiektu, nie wszystkie zalecenia mogą być zastosowane													

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :



Zastosowanie pompy perystaltycznej – rodzaj pompy ssącej, zwierciadło statycznie >6-7m p.p.t. umożliwia opróbowanie metodą „low flow” ($Q < 0,5 \text{ l/min}$)

Źródło: solnist.com

Metoda poboru próbki	Mierzone parametry wód podziemnych												
	PEW	pH	Zasadowość	Redox (Eh)	Jony główne	Metale śladowe	Azotany	Gazy rozpuszczone	Nielotne związki organiczne	Lotne związki organiczne	TOC	Halogenki	Mikrobiologia
Pompa perystaltyczna)													
W zależności od warunków naturalnych oraz parametrów technicznych badanego obiektu, nie wszystkie zalecenia mogą być zastosowane													
*Dotyczy pomp głębinowych zanurzeniowych wirnikowych o regulowanej wydajności, możliwość zastosowania dla wszystkich mierzonych parametrów przy wydajności nieprzekraczającej 2/3 maksymalnej wydajności obiektu.													

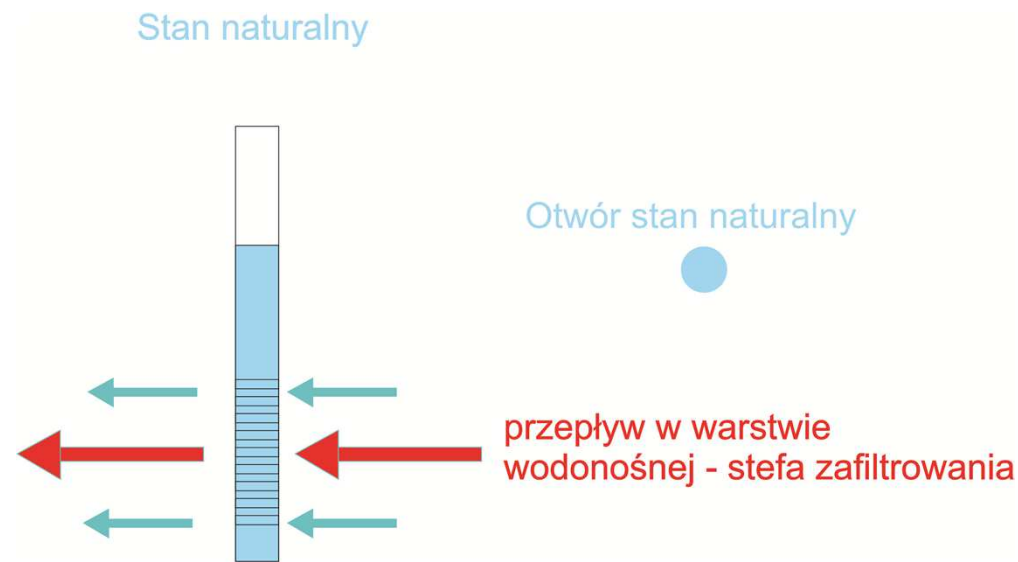
Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności wyników (pomiarów) terenowych :

Metoda poboru próbki	Mierzone parametry wód podziemnych												
	PEW	pH	Zasadowość	Redox (Eh)	Jony główne	Metale śladowe	Azotany	Gazy rozpuszczone	Nielotne związki organiczne	Lotne związki organiczne	TOC	Halogenki	Mikrobiologia
Próbnik dyskretny (otwarty)	Green	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Red	Green	Red	Green
Próbnik dyskretny (zamykany)	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Pompa inercyjna	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green
Pompa pęcherzowa	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Pompa „Gas-drive”	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Red	Red	Red	Red
Pompa „Gas-lift”	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Pompa głębinowa zanurzeniowa wirnikowa *	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Pompa ssąca	Green	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Red	Red	Red	Green
W zależności od warunków naturalnych oraz parametrów technicznych badanego obiektu, nie wszystkie zalecenia mogą być zastosowane													
*Dotyczy pomp głębinowych zanurzeniowych wirnikowych o regulowanej wydajności, możliwość zastosowania dla wszystkich mierzonych parametrów przy wydajności nieprzekraczającej 2/3 maksymalnej wydajności obiektu.													

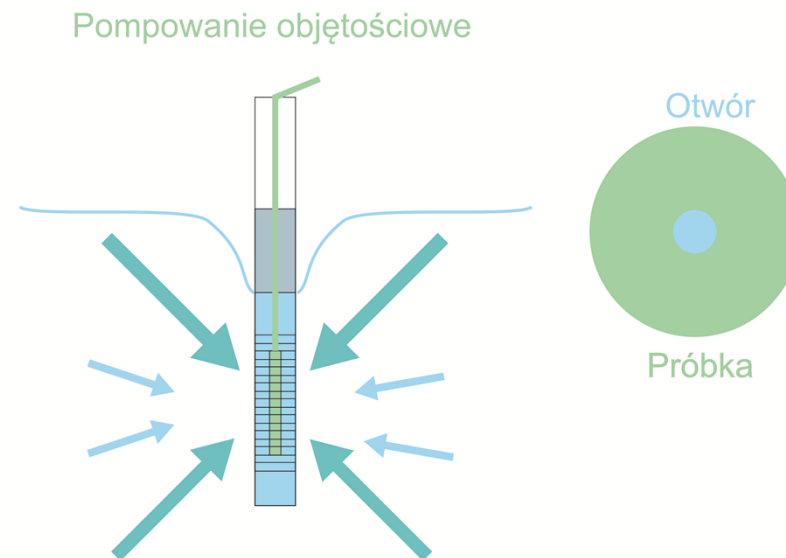
Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – skąd pochodzi próbka wody podziemnej?



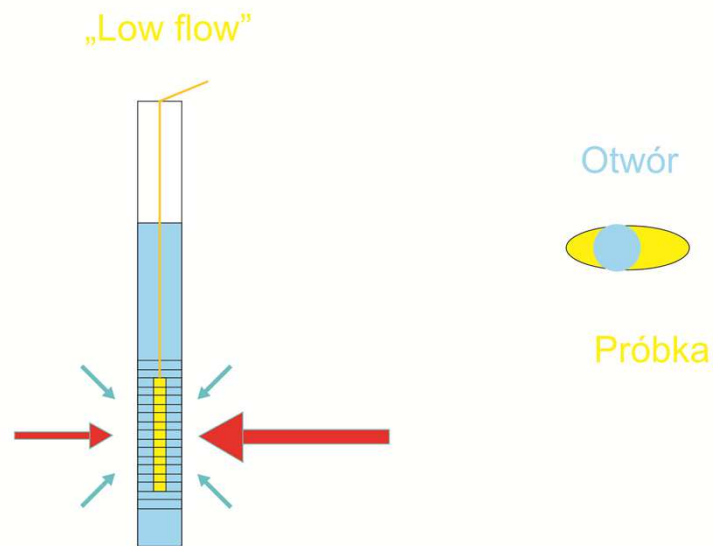
Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – skąd pochodzi próbka wody podziemnej?



Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

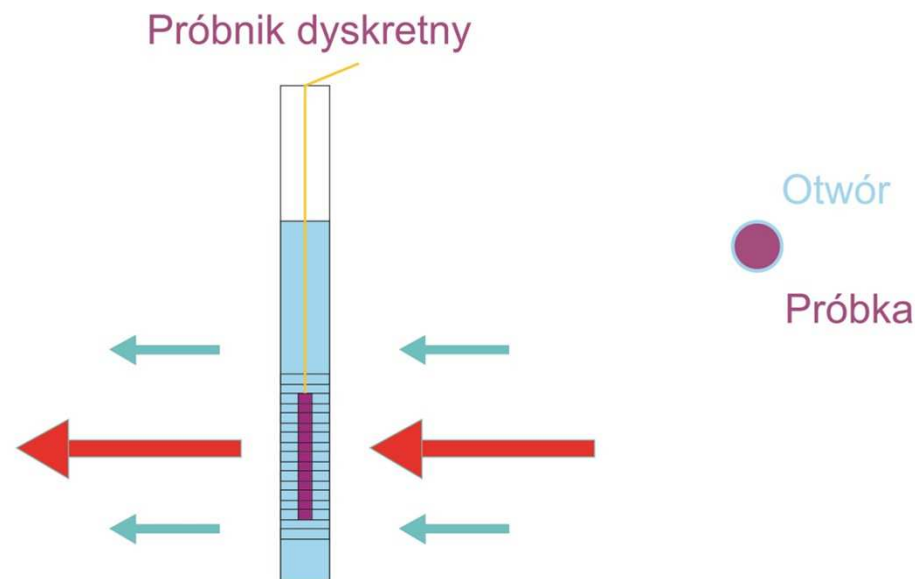
Pobieranie próbek wód podziemnych – skąd pochodzi próbka wody podziemnej?



Źródło: geinsight.com

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – skąd pochodzi próbka wody podziemnej?

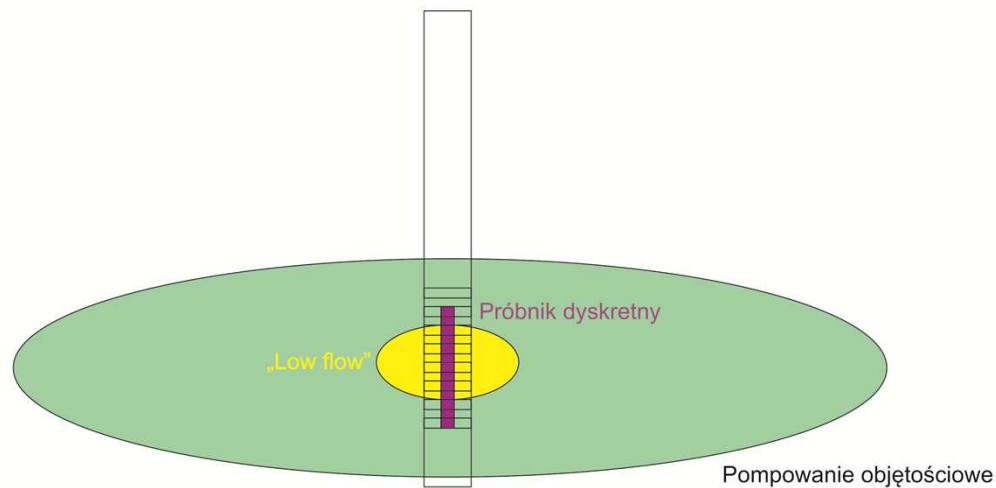


Źródło: geinsight.com

Pobieranie próbek wód podziemnych – aspekty praktyczne

Pobieranie próbek wód podziemnych – skąd pochodzi próbka wody podziemnej?

Różne rodzaje opróbowania, zasięg oddziaływania na warstwę wodonośną



Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Wewnętrzna kontrola jakości poprzez realizację polityki zachowania spójności pomiarowej (ILAC P-10):

- Spójność pomiarowa – powiązanie z wzorcami pomiarowymi (CRM), właściwość wyniku pomiaru, przy której wynik może być związany z odniesieniem poprzez udokumentowany, nieprzerwalny łańcuch wzorcowań, z których każde wnosi swój udział do niepewności pomiaru (uzyskanie poprawnego wyniku pomiaru wraz z określoną niepewnością – błędem pomiaru)

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Wewnętrzna kontrola jakości poprzez realizację polityki zachowania spójności pomiarowej (ILAC P-10):

- Wyposażenie pomiarowe (np. wzorce pomiarowe, urządzenia pomiarowe, układy pomiarowe) stosowane do wzorcowań/kalibracji, badań i pomiarów, mające wpływ na niepewność pomiaru, powinno być wzorcowane przez akredytowane jednostki wzorcujące - ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation (w PL PCA) nie akceptuje świadectw legalizacji

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Wewnętrzna kontrola jakości poprzez realizację polityki zachowania spójności pomiarowej (ILAC P-10):

- Obligatoryjne wzorcowanie urządzeń pomiarowych i sprawowanie stałego nadzoru metrologicznego nad aparaturą pomiarową (sprawdzenie i kalibracja)
- Stosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia – (CRM)

DYREKTOR
OKRĘGOWEGO URZĘDU MIAR W WARSZAWIE

Województwo Mazowieckie i Pomorskie
wieloletni w skład Zarządu Laboratoriów Metrologicznych
Ogólnopolskiego Urzędu Miar w Warszawie
ul. Działkowa 44, 04-124 Warszawa

Lab: 01 91 94 21 | fax: 01 91 94 21 | www.urzmiar.gov.pl | e-mail: urzmiar@gov.pl

Laboratorium wzorcowujące akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji, systematycznie porównań EA, MLA i EAC, MRA dotyczących wzajemnego uśrednienia świadectw wzorcowania Nr akredytacji: AP 081

ŚWIADCZENIE WZORCOWANIA

Data wydania: 12 maja 2014 r. | Nr świadectwa: 13452M/W21801 | Strona 1/2

OBJEKT WZORCOWANIA:	Podzest typ: 57309 Nazwa: Aktywność: 11224 Próbkę: kwas
ZGLASZAJĄCY:	Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy ul. Rakowiecka 4 04-015 Warszawa
METODA WZORCOWANIA:	Metoda wzorcowania: wzorcowanie, wzorcowanie wydane: 04.04.2012 r.
WARUNKI WZORCOWANIA:	Temperatura pomiaru: (21,1 ± 0,1)°C Względna wilgotność: (54,3 ± 0,4) %
DATA WYKONANIA WZORCOWANIA:	10 maja 2014 r.
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA:	Świadectwo jest wydane w ramach porównania EA, MLA w odniesieniu wzorcowania i porównania zgodnie z wytycznymi i jednostkami miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI).
WYNIKI WZORCOWANIA:	Podane na stronach 2 i 3 świadectwa świadectwa wraz z wartościami niepewności pomiaru.
NEPEWNOŚĆ POMIARU:	Nepewność pomiaru, uwzględniając błędy i błędności: EA-02, M-2011. Podane wartości nepewności stanowią nepewności rozszerzone przy przedpostawieniu niepokrycia A, 95 %, w wyrażeniu: rozszerzenie A, którego wartość podana na stronach 2 i 3 świadectwa świadectwa.

Z upoważnienia Dyrektora
Główny Inżynier
Laboratoryjny

Certificate of Analysis

Certipur® Certified Reference Material

Product: Merck KGaA, Frankfurt Str. 250, 64289 Darmstadt, Germany.

Accreditation: Merck KGaA is accredited as calibration laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025.

Description of CRM: Buffer solution pH 7.00 (25°C)
Certified Reference Material for measurement of pH value

Old No.: 1.8802.0011

Lot No.: HCM079102

Composition: Potassium dihydrogen phosphate / Dihydrogen hydrogen phosphate

Certified value and uncertainty: pH value 7.00 ± 0.01 (25°C)

Method of Analysis: pH value is measured with a certified glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19286 and reference buffer solutions according to DIN 19286, IUPAC, NIST, etc. See also IUPAC.

Traceability: This certified buffer solution is directly traceable to primary certified reference materials from Merck (certified by PTB) and from NIST: NIST 184c, 185, 186, 188 g, 189 g, 191 g, 192 g, 193 g, 194 g, 195 g, 196 g, 197 g, 198 g, 199 g, 200 g, 201 g, 202 g, 203 g, 204 g, 205 g, 206 g, 207 g, 208 g, 209 g, 210 g, 211 g, 212 g, 213 g, 214 g, 215 g, 216 g, 217 g, 218 g, 219 g, 220 g, 221 g, 222 g, 223 g, 224 g, 225 g, 226 g, 227 g, 228 g, 229 g, 230 g, 231 g, 232 g, 233 g, 234 g, 235 g, 236 g, 237 g, 238 g, 239 g, 240 g, 241 g, 242 g, 243 g, 244 g, 245 g, 246 g, 247 g, 248 g, 249 g, 250 g, 251 g, 252 g, 253 g, 254 g, 255 g, 256 g, 257 g, 258 g, 259 g, 260 g, 261 g, 262 g, 263 g, 264 g, 265 g, 266 g, 267 g, 268 g, 269 g, 270 g, 271 g, 272 g, 273 g, 274 g, 275 g, 276 g, 277 g, 278 g, 279 g, 280 g, 281 g, 282 g, 283 g, 284 g, 285 g, 286 g, 287 g, 288 g, 289 g, 290 g, 291 g, 292 g, 293 g, 294 g, 295 g, 296 g, 297 g, 298 g, 299 g, 300 g, 301 g, 302 g, 303 g, 304 g, 305 g, 306 g, 307 g, 308 g, 309 g, 310 g, 311 g, 312 g, 313 g, 314 g, 315 g, 316 g, 317 g, 318 g, 319 g, 320 g, 321 g, 322 g, 323 g, 324 g, 325 g, 326 g, 327 g, 328 g, 329 g, 330 g, 331 g, 332 g, 333 g, 334 g, 335 g, 336 g, 337 g, 338 g, 339 g, 340 g, 341 g, 342 g, 343 g, 344 g, 345 g, 346 g, 347 g, 348 g, 349 g, 350 g, 351 g, 352 g, 353 g, 354 g, 355 g, 356 g, 357 g, 358 g, 359 g, 360 g, 361 g, 362 g, 363 g, 364 g, 365 g, 366 g, 367 g, 368 g, 369 g, 370 g, 371 g, 372 g, 373 g, 374 g, 375 g, 376 g, 377 g, 378 g, 379 g, 380 g, 381 g, 382 g, 383 g, 384 g, 385 g, 386 g, 387 g, 388 g, 389 g, 390 g, 391 g, 392 g, 393 g, 394 g, 395 g, 396 g, 397 g, 398 g, 399 g, 400 g, 401 g, 402 g, 403 g, 404 g, 405 g, 406 g, 407 g, 408 g, 409 g, 410 g, 411 g, 412 g, 413 g, 414 g, 415 g, 416 g, 417 g, 418 g, 419 g, 420 g, 421 g, 422 g, 423 g, 424 g, 425 g, 426 g, 427 g, 428 g, 429 g, 430 g, 431 g, 432 g, 433 g, 434 g, 435 g, 436 g, 437 g, 438 g, 439 g, 440 g, 441 g, 442 g, 443 g, 444 g, 445 g, 446 g, 447 g, 448 g, 449 g, 450 g, 451 g, 452 g, 453 g, 454 g, 455 g, 456 g, 457 g, 458 g, 459 g, 460 g, 461 g, 462 g, 463 g, 464 g, 465 g, 466 g, 467 g, 468 g, 469 g, 470 g, 471 g, 472 g, 473 g, 474 g, 475 g, 476 g, 477 g, 478 g, 479 g, 480 g, 481 g, 482 g, 483 g, 484 g, 485 g, 486 g, 487 g, 488 g, 489 g, 490 g, 491 g, 492 g, 493 g, 494 g, 495 g, 496 g, 497 g, 498 g, 499 g, 500 g, 501 g, 502 g, 503 g, 504 g, 505 g, 506 g, 507 g, 508 g, 509 g, 510 g, 511 g, 512 g, 513 g, 514 g, 515 g, 516 g, 517 g, 518 g, 519 g, 520 g, 521 g, 522 g, 523 g, 524 g, 525 g, 526 g, 527 g, 528 g, 529 g, 530 g, 531 g, 532 g, 533 g, 534 g, 535 g, 536 g, 537 g, 538 g, 539 g, 540 g, 541 g, 542 g, 543 g, 544 g, 545 g, 546 g, 547 g, 548 g, 549 g, 550 g, 551 g, 552 g, 553 g, 554 g, 555 g, 556 g, 557 g, 558 g, 559 g, 560 g, 561 g, 562 g, 563 g, 564 g, 565 g, 566 g, 567 g, 568 g, 569 g, 570 g, 571 g, 572 g, 573 g, 574 g, 575 g, 576 g, 577 g, 578 g, 579 g, 580 g, 581 g, 582 g, 583 g, 584 g, 585 g, 586 g, 587 g, 588 g, 589 g, 590 g, 591 g, 592 g, 593 g, 594 g, 595 g, 596 g, 597 g, 598 g, 599 g, 600 g, 601 g, 602 g, 603 g, 604 g, 605 g, 606 g, 607 g, 608 g, 609 g, 610 g, 611 g, 612 g, 613 g, 614 g, 615 g, 616 g, 617 g, 618 g, 619 g, 620 g, 621 g, 622 g, 623 g, 624 g, 625 g, 626 g, 627 g, 628 g, 629 g, 630 g, 631 g, 632 g, 633 g, 634 g, 635 g, 636 g, 637 g, 638 g, 639 g, 640 g, 641 g, 642 g, 643 g, 644 g, 645 g, 646 g, 647 g, 648 g, 649 g, 650 g, 651 g, 652 g, 653 g, 654 g, 655 g, 656 g, 657 g, 658 g, 659 g, 660 g, 661 g, 662 g, 663 g, 664 g, 665 g, 666 g, 667 g, 668 g, 669 g, 670 g, 671 g, 672 g, 673 g, 674 g, 675 g, 676 g, 677 g, 678 g, 679 g, 680 g, 681 g, 682 g, 683 g, 684 g, 685 g, 686 g, 687 g, 688 g, 689 g, 690 g, 691 g, 692 g, 693 g, 694 g, 695 g, 696 g, 697 g, 698 g, 699 g, 700 g, 701 g, 702 g, 703 g, 704 g, 705 g, 706 g, 707 g, 708 g, 709 g, 710 g, 711 g, 712 g, 713 g, 714 g, 715 g, 716 g, 717 g, 718 g, 719 g, 720 g, 721 g, 722 g, 723 g, 724 g, 725 g, 726 g, 727 g, 728 g, 729 g, 730 g, 731 g, 732 g, 733 g, 734 g, 735 g, 736 g, 737 g, 738 g, 739 g, 740 g, 741 g, 742 g, 743 g, 744 g, 745 g, 746 g, 747 g, 748 g, 749 g, 750 g, 751 g, 752 g, 753 g, 754 g, 755 g, 756 g, 757 g, 758 g, 759 g, 760 g, 761 g, 762 g, 763 g, 764 g, 765 g, 766 g, 767 g, 768 g, 769 g, 770 g, 771 g, 772 g, 773 g, 774 g, 775 g, 776 g, 777 g, 778 g, 779 g, 780 g, 781 g, 782 g, 783 g, 784 g, 785 g, 786 g, 787 g, 788 g, 789 g, 790 g, 791 g, 792 g, 793 g, 794 g, 795 g, 796 g, 797 g, 798 g, 799 g, 800 g, 801 g, 802 g, 803 g, 804 g, 805 g, 806 g, 807 g, 808 g, 809 g, 810 g, 811 g, 812 g, 813 g, 814 g, 815 g, 816 g, 817 g, 818 g, 819 g, 820 g, 821 g, 822 g, 823 g, 824 g, 825 g, 826 g, 827 g, 828 g, 829 g, 830 g, 831 g, 832 g, 833 g, 834 g, 835 g, 836 g, 837 g, 838 g, 839 g, 840 g, 841 g, 842 g, 843 g, 844 g, 845 g, 846 g, 847 g, 848 g, 849 g, 850 g, 851 g, 852 g, 853 g, 854 g, 855 g, 856 g, 857 g, 858 g, 859 g, 860 g, 861 g, 862 g, 863 g, 864 g, 865 g, 866 g, 867 g, 868 g, 869 g, 870 g, 871 g, 872 g, 873 g, 874 g, 875 g, 876 g, 877 g, 878 g, 879 g, 880 g, 881 g, 882 g, 883 g, 884 g, 885 g, 886 g, 887 g, 888 g, 889 g, 890 g, 891 g, 892 g, 893 g, 894 g, 895 g, 896 g, 897 g, 898 g, 899 g, 900 g, 901 g, 902 g, 903 g, 904 g, 905 g, 906 g, 907 g, 908 g, 909 g, 910 g, 911 g, 912 g, 913 g, 914 g, 915 g, 916 g, 917 g, 918 g, 919 g, 920 g, 921 g, 922 g, 923 g, 924 g, 925 g, 926 g, 927 g, 928 g, 929 g, 930 g, 931 g, 932 g, 933 g, 934 g, 935 g, 936 g, 937 g, 938 g, 939 g, 940 g, 941 g, 942 g, 943 g, 944 g, 945 g, 946 g, 947 g, 948 g, 949 g, 950 g, 951 g, 952 g, 953 g, 954 g, 955 g, 956 g, 957 g, 958 g, 959 g, 960 g, 961 g, 962 g, 963 g, 964 g, 965 g, 966 g, 967 g, 968 g, 969 g, 970 g, 971 g, 972 g, 973 g, 974 g, 975 g, 976 g, 977 g, 978 g, 979 g, 980 g, 981 g, 982 g, 983 g, 984 g, 985 g, 986 g, 987 g, 988 g, 989 g, 990 g, 991 g, 992 g, 993 g, 994 g, 995 g, 996 g, 997 g, 998 g, 999 g, 1000 g.

Preparation: This reference material is prepared gravimetrically from potassium dihydrogen phosphate, dihydrogen hydrogen phosphate and high purity water at +15°C to +25°C tightly closed to the original container.

Storage: Store at +15°C to +25°C tightly closed to the original container.

Date of release: 2014/01/01

Minimum shelf life: 2024/01/01

A. Gyllenstein
Dipl.-Ing. Anja Yildirim
(Laboratory manager)

Merck KGaA, Frankfurt Str. 250, 64289 Darmstadt, Germany +49 6181 0-0
DAB Support Desk: 24h Customer Care, 800 555 370, 800 555 370, +1 800 555 370

Application and correct use: This reference material is intended for use as a calibration standard for pH measurement or for verification of an analytical method. The pH value strongly depends on the temperature. Therefore it is necessary to keep the temperature constant during the measurement. Details concerning the nature of any hazard and appropriate procedures are provided in the material safety data sheet.

Further information:
Temperature dependence (potassium):

Temperature (°C)	pH
15	+0.04
20	+0.04
25	+0.04
30	+0.04
35	+0.04
40	+0.04
45	+0.04
50	+0.04
55	+0.04
60	+0.04
65	+0.04
70	+0.04
75	+0.04
80	+0.04
85	+0.04
90	+0.04
95	+0.04
100	+0.04

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Wewnętrzna kontrola jakości poprzez realizację polityki zachowania spójności pomiarowej (ILAC P-10):

- Stosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia – (CRM)



Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy		FORMULARZ SSPPW-F-04	Strona 1 z 1 Edycja 4		
Samodzielna Składowa Pobra Publick Wód	Dokumentacja aparatury pomiarowej pobrantru		Obronienie od dnia 20.04.2014		
Induktor: 2014-01-01					
Typ urządzenia: 2014-01-01					
Numer fabryczny: 1412014					
Kod laboratoryjny SSPPW: SSPPW/SA: 2014-01-01					
SPRAWDZENIE					
Data	Wartość rzeczywista wartość pobierająca	Identyfikacja wartości (nr Lot. No)	Wartość pomiarowa sprawdzona	Sprawdzona wynik ocena	Wzrost
20/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
21/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
22/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
23/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
24/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
25/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
26/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
27/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
28/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
29/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
30/04	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
01/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
02/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
03/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
04/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
05/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
06/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
07/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
08/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
09/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
10/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
11/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
12/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
13/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
14/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
15/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
16/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
17/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
18/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
19/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
20/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
21/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
22/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
23/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
24/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
25/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
26/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
27/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
28/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
29/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
30/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
31/05	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
01/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
02/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
03/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
04/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
05/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
06/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
07/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
08/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
09/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
10/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
11/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
12/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
13/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
14/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
15/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
16/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
17/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
18/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
19/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
20/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
21/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
22/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
23/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
24/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
25/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
26/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
27/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
28/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
29/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
30/06	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
01/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
02/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
03/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
04/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
05/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
06/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
07/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
08/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
09/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
10/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
11/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
12/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
13/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
14/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
15/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
16/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
17/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
18/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
19/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
20/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
21/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
22/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
23/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
24/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
25/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
26/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
27/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
28/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
29/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
30/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
31/07	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
01/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
02/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
03/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
04/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
05/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
06/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
07/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
08/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
09/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
10/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
11/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
12/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
13/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
14/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
15/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
16/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
17/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
18/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
19/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
20/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
21/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
22/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
23/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
24/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
25/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
26/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
27/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
28/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
29/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
30/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
31/08	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
01/09	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
02/09	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
03/09	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
04/09	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
05/09	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
06/09	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
07/09	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
08/09	6,87	SSPPW/SA/1412014/01/01/01/01	6,87	✓	
09/09	6,87	SSPP			

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Wewnętrzna kontrola jakości badań terenowych powinna odbywać się poprzez:

- wykonanie oznaczeń i pomiarów dublowanych (kontrolnych) – ta sama matryca jak w próbce podstawowej (dla losowo wybranych punktów)
- pobieranie próbek dublowanych z punktu pobrania próbek (dla losowo wybranych punktów)
- pobieranie próbek zerowych terenowych i zerowych transportowych (dodatkowo próbek zerowych laboratoryjnych) w miejscu pobrania próbki podstawowej (dla losowo wybranych punktów)
- coroczny udział próbkobiorców w PT/ILC

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Wykorzystanie próbek kontrolnych:

- wykonanie oznaczeń i pomiarów dublowanych (kontrolnych) – służy do oceny precyzji oznaczeń pomiarów terenowych
- pobieranie próbek dublowanych z punktu pobrania próbek (dla losowo wybranych punktów) – służy do oceny precyzji próbkowania
- pobieranie próbek zerowych terenowych i zerowych transportowych (dodatkowo próbek zerowych laboratoryjnych) w miejscu pobrania próbki podstawowej (dla losowo wybranych punktów) – służy do oceny praktycznej granicy oznaczalności oraz oceny wpływu warunków zewnętrznych na jakość próbki

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

- spośród wszystkich punktów prowadzonego monitoringu, oprócz próbek podstawowych na oznaczenia w zakresie wskaźników fizyczno-chemicznych, zaleca się pobieranie dodatkowych próbek kontrolnych oraz wykonywanie podwójnych oznaczeń parametrów terenowych
- Zaleca się pobieranie następujących próbek kontrolnych:
 - próbki dublowane
 - próbki zerowe „blank” terenowe
 - próbki zerowe „blank” transportowe

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

- terenowa kontrola jakości danych obejmuje pobieranie i analizę dodatkowych próbek kontrolnych wód podziemnych z punktów sieci monitoringu, liczebność próbek kontrolnych zgodnie z zaleceniami normy PN-EN ISO 5667-14:2016-11 powinna zapewniać możliwość wiarygodnej analizy statystycznej
 - 9 próbek (zbiór minimalny)
 - 14 próbek (zbiór wystarczający)
 - ≥ 21 próbek (zbiór duży – wiarygodny)
- próbki kontrolne powinny stanowić $\geq 10\%$ populacji danego opróbowania

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

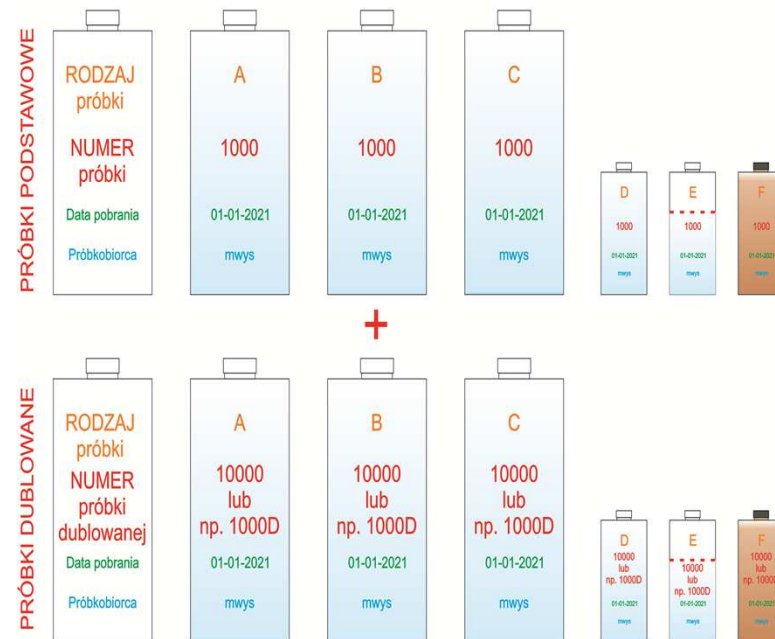
- spośród wszystkich punktów prowadzonego monitoringu, oprócz próbek podstawowych na oznaczenia w zakresie wskaźników fizyczno-chemicznych, zaleca się pobieranie dodatkowych próbek kontrolnych oraz wykonywanie podwójnych oznaczeń parametrów terenowych
- Zaleca się pobieranie następujących próbek kontrolnych:
 - próbki dublowane
 - próbki zerowe „blank” terenowe
 - próbki zerowe „blank” transportowe

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

- próbki kontrolne:

Próbki dublowane

- są pobierane losowo
- duplikaty próbek normalnych
- służą do oceny precyzji oznaczeń



Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Terenowe pomiary kontrolne dublowane

IDENTYFIKACJA PUNKTU				WYNIK POMIARÓW TERENOWYCH						
Numer identyfikacyjny punktu	Numer punktu [wg BAZY]	Miejscowość i/lub nazwa punktu monitoringowego	Numer próbki dublowanej	Data pobrania próbki wody	Głębokość do zw.w. mppt/ $Q_{\text{źródła}}$ [dm ³ /s]	Temp [°C]	Odczyn [pH]	PEW [μS/cm]	Tlen rozp. [mgO ₂ /l]	Uwagi*
23	II/3276/1	Zielone Doły	-	23.04.2020	2,41/3,28	9,6	7,42	404	0,10	-
63	II/2334/1	Czerwona Buda	-	14.05.2020	1,51/1,87	11,1	7,52	461	0,05	-
84	II/8901/1	Mieloszków	-	22.04.2020	2,33/3,6	10,5	6,24	169	0,06	-
139	II/7990996/1	Kosewko	-	22.04.2020	0,58/3,6	11,0	6,71	325	0,05	-
349	-	Stara Karczma	-	06.05.2020	7,15/5,4	13,6	7,19	529	0,21	-
378	II/47867/1	Lipówka	-	15.04.2020	1,56/2,8	9,10	7,90	540	0,00	-
378	II/47867/1	Lipówka	30002	15.04.2020	1,56/2,8	9,20	7,85	536	0,00	-

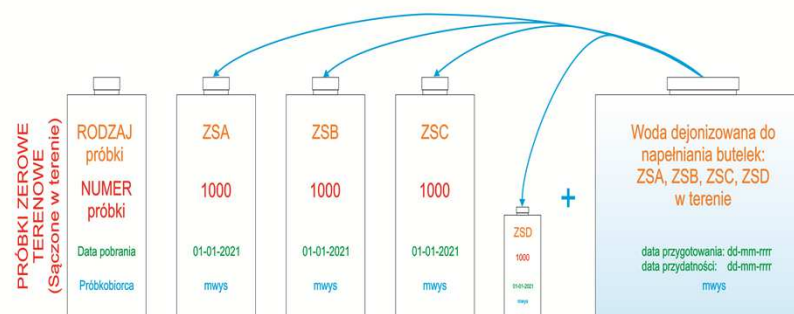
ANALIZA WYNIKÓW POMIARÓW TERENOWYCH PRÓBEK KONTROLNYCH (PRÓBEK DUBLOWANYCH)

KONTROLA JAKOŚCI DANYCH CHEMICZNYCH TERENOWY PROGRAM KONTROLI JAKOŚCI

- próbki kontrolne:

Próbki zerowe „blank” terenowe

- pobierane tym samym sprzętem co próbki podstawowe
- medium – woda dejonizowana
- ta sama obróbka i transport jak próbka podstawowa



Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

- próbki kontrolne:

Próbki zerowe „blank” transportowe

- medium – woda dejonizowana
- próbki napełnione w laboratorium
- ta sama obróbka i transport jak próbka podstawowa

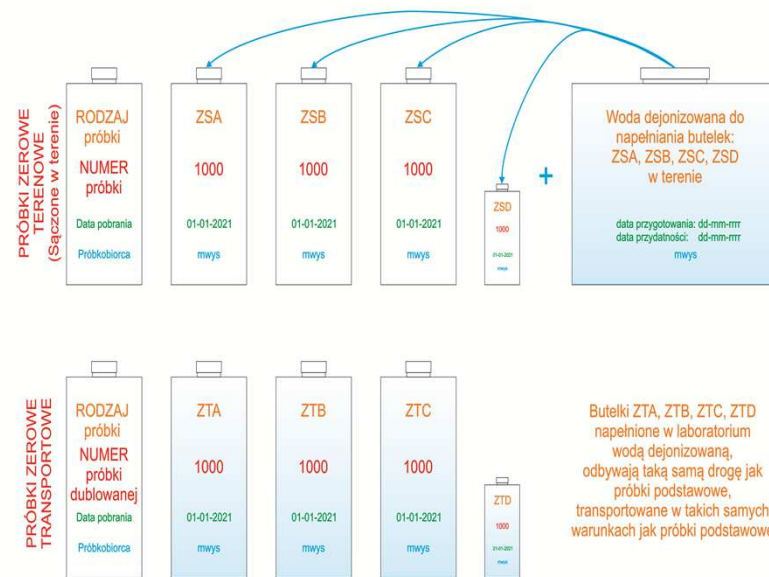


Butelki ZTA, ZTB, ZTC, ZTD napełnione w laboratorium wodą dejonizowaną, odbywają taką samą drogę jak próbki podstawowe, transportowane w takich samych warunkach jak próbki podstawowe

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

- próbki kontrolne:

Próbki zerowe terenowe i transportowe

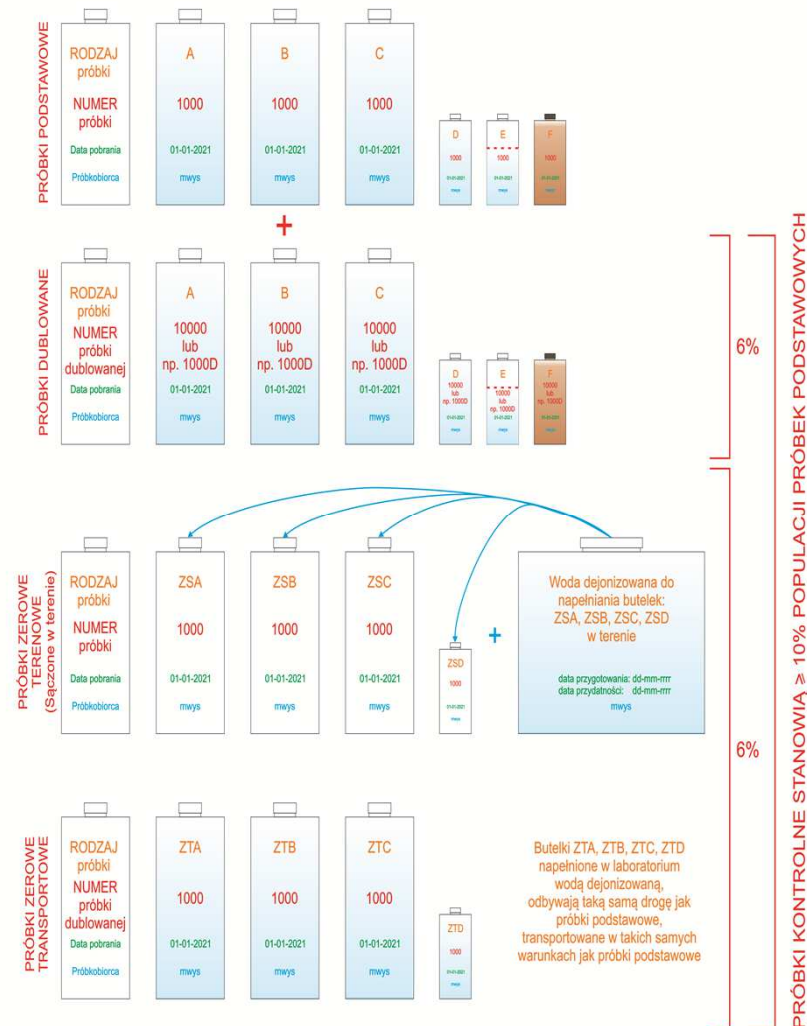


Służą do wyznaczenia praktycznej granicy oznaczalności (LQ)

Do obliczeń, dla wartości oznaczeń poniżej granicy oznaczalności ($<LOQ$), zastępuje się wartościami równymi połowie granicy oznaczalności ($<LOQ = \frac{1}{2}LOQ$).

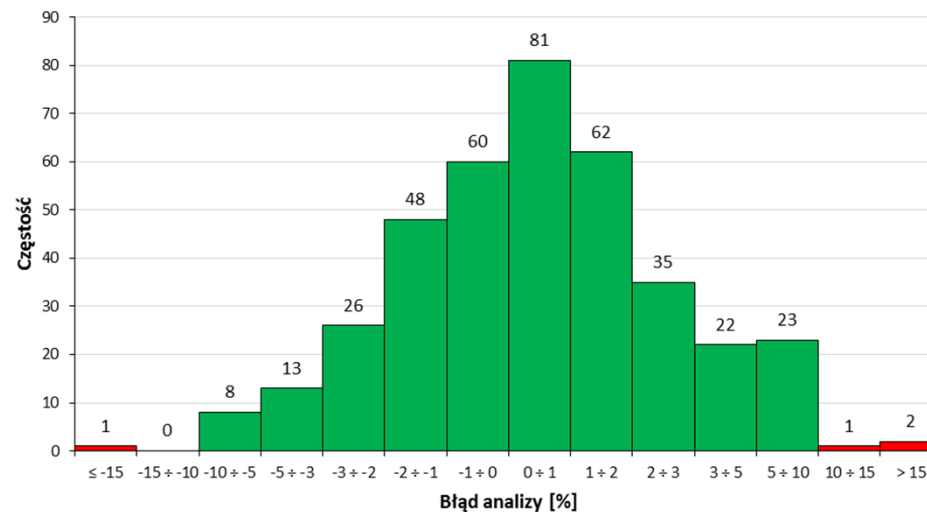
Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Próbki kontrolne podział %



Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

- Wykorzystanie bilansu jonowego
 - w bilansie jonowym wody zaleca się wykorzystywać składniki główne i drugorzędne: HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , NH_4^+ , Fe^{2+} (Witczak, Adamczyk, 1995).
 - wartości oznaczeń poniżej granicy oznaczalności zastępuje się wartością równą zero ($<\text{LOQ} = 0$)



Rozkład błędu analizy w oparciu o bilans jonowy wody

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Analiza próbek zerowych – praktyczna granica oznaczalności (LQ)

- praktyczne granice oznaczalności dla poszczególnych wskaźników, oblicza się na podstawie wyników wartości pomiarów i stężeń oznaczanych w próbkach zerowych (terenowe + transportowe)

praktyczne granice oznaczalności (LQ), obliczone w oparciu o wzór:

$$LQ = \bar{x}_{zer} + 6\sigma_{zer}$$

gdzie:

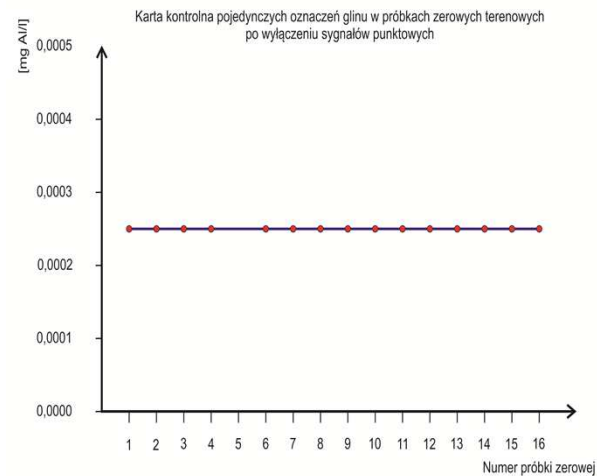
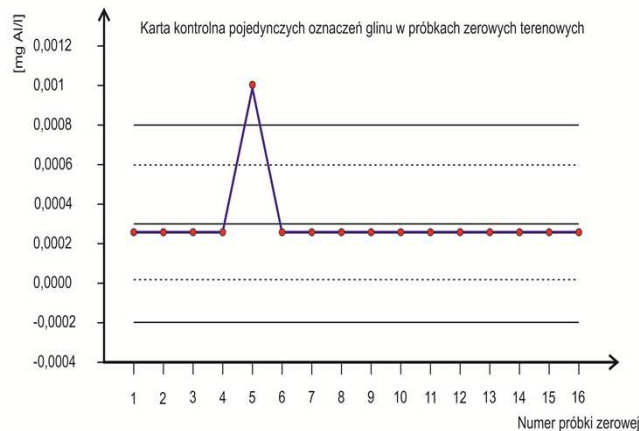
\bar{x}_{zer} – wartość średnia oznaczeń

σ_{zer} – wartość odchylenia standardowego

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Analiza próbek zerowych – praktyczna granica oznaczalności (LQ)

- zaleca się sporządzanie wykresów kart kontrolnych pojedynczych pomiarów, (dla wskaźników dla których wszystkie wartości oznaczeń są mniejsze od granicy oznaczalności nie opracowuje się wykresów kart kontrolnych)



na podstawie analizy kart kontrolnych, identyfikuje się wyniki obarczone błędami grubymi (sygnały punktowe położone poza granicami kontrolnymi) następnie wyłącza się je z dalszych obserwacji

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

- zaleca się aby, otrzymane wyniki praktycznych granic oznaczalności (LQ), porównać z granicami oznaczalności analiz (LOQ) deklarowanymi przez laboratorium, a także z maksymalnymi dopuszczalnymi stężeniami określonymi w stosownych rozporządzeniach

OCENA JAKOŚCI OPRÓBOWAŃ POPRZEZ ANALIZĘ WYNIKÓW PRÓBEK PODSTAWOWYCH I KONTROLNYCH, POWINNA ODBYWAĆ SIĘ NA BIEŻĄCO BEZ ZBĘDNEJ ZWŁOKI, TAK ABY MOŻLIWE BYŁO WYCHWYCENIE BŁĘDÓW GRUBYCH W TRAKCIE TRWANIA OPRÓBOWANIA (SERII MONITORINGU)

Weryfikacja i ocena metody pobierania próbek wód podziemnych – kontrola jakości

Wykorzystanie próbek kontrolnych:

- wykonanie oznaczeń i pomiarów dublowanych (kontrolnych) – służy do oceny precyzji oznaczeń pomiarów terenowych
- pobieranie próbek dublowanych z punktu pobrania próbek (dla losowo wybranych punktów) – służy do oceny precyzji próbkowania
- pobieranie próbek zerowych terenowych i zerowych transportowych (dodatkowo próbek zerowych laboratoryjnych) w miejscu pobrania próbki podstawowej (dla losowo wybranych punktów) – służy do oceny praktycznej granicy oznaczalności oraz oceny wpływu warunków zewnętrznych na jakość próbki

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

ZAPRASZAM DO DALSZEJ DYSKUSJI

michal.wyszomierski@pgi.gov.pl