

# KONTROLA JAKOŚCI W PROCESIE POBIERANIA PRÓBEK WÓD PODZIEMNYCH – TERENOWE ELEMENTY KONTROLI JAKOŚCI, A DOBÓR WŁAŚCIWEJ METODY OPRÓBOWANIA

Michał Wyszomierski

17 luty 2021r.



# PLAN PREZENTACJI

- Proces planowania realizacji zadań monitoringu wód podziemnych
- Procedury kontroli jakości badań terenowych
- Realizacja terenowego programu kontroli jakości w praktyce
- Kontrola jakości danych chemicznych - terenowy program kontroli jakości danych chemicznych
- Ocena jakości opróbowania
- Aspekty kontroli jakości w odniesieniu do stosowanej metodyki opróbowania



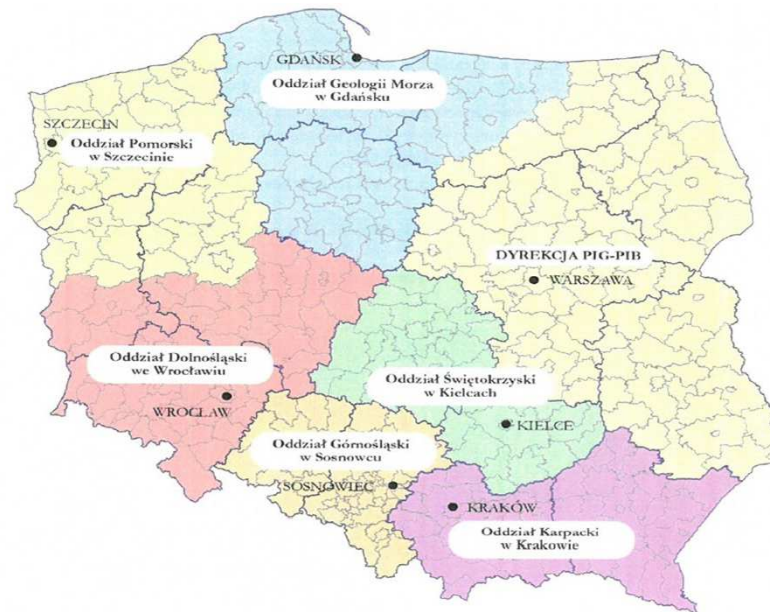
# PROCES PLANOWANIA REALIZACJI ZADAŃ MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH

- Określenie zasobów ludzkich niezbędnych do właściwej realizacji zadania
  - zapewnienie wykwalifikowanego i kompetentnego personelu
  - odpowiednia liczebność personelu
  - cykliczne prowadzenie szkoleń, coroczne szkolenia aktualizacyjne dla personelu prowadzone na początku „sezonu terenowego” – przed rozpoczęciem prac
  - właściwy i równomierny podział prac



# PROCES PLANOWANIA REALIZACJI ZADAŃ MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH

- Określenie zasobów ludzkich niezbędnych do właściwej realizacji zadania



# PROCES PLANOWANIA REALIZACJI ZADAŃ MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH

- Określenie zasobów sprzętowych niezbędnych do realizacji zadania
  - zapewnienie odpowiedniego sprzętu i przyrządów pomiarowych (istotnym czynnikiem ze względów logistycznych staje się unifikacja wykorzystywanego sprzętu, umożliwiającą zapewnienie odpowiednich zapasów magazynowych, warunków i komponentów serwisowych oraz materiałów zużywalnych)
  - jednolite zapewnienie spójności pomiarowej przyrządów pomiarowych (przyrządy pomiarowe wzorcowane w akredytowanych laboratoriach wzorcujących, odczynniki i certyfikowane materiały odniesienia spełniające wymagania normatywne)
  - zapewnienie jednolitego systemu identyfikacji



# PROCES PLANOWANIA REALIZACJI ZADAŃ MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH

- Określenie zasobów sprzętowych niezbędnych do realizacji zadania
  - zapewnienie odpowiedniej ilości i jakości materiałów zużywalnych (pojemniki na próbki, butelki, strzykawki, filtry) – „od sprawdzonych dostawców”
  - próbki kontrolne z wykorzystaniem nowozakupionych materiałów – np. w przypadku filtrów/strzykawek/butelek występuje ryzyko kontaminacji próbek



# PROCES PLANOWANIA REALIZACJI ZADAŃ MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH

- Przygotowanie planu i harmonogramu pobierania próbek (zgodne z normą PN-EN ISO 5667-10:2017-10E) uwzględniającego:
  - 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); parametry techniczne i naturalne; zakres badań i analiz
  - wymaganą metodykę pobierania próbki
  - Konkretnych próbkobiorców (zespoły) realizujących prace monitoringowe



# PROCES PLANOWANIA REALIZACJI ZADAŃ MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH

- Po przedstawieniu harmonogramu i planu pobierania próbek wód podziemnych zaleca się:
  - przeprowadzenie konsultacji z zespołami próbkobiorców, celem określenia wykonalności planu (realizacji harmonogramu)
  - omówienie dróg kontaktu
  - wdrożenie i omówienie procedur postępowania w określonych sytuacjach np. brak możliwości pobrania próbek z wcześniej zaplanowanych obiektów





# PROCEDURY KONTROLI JAKOŚCI BADAŃ TERENOWYCH

- kontrola wewnętrzna zapewnienia kwalifikacji zawodowych zespołów próbkobiorców
- zapewnienie standardowego trybu postępowania w terenie zgodnie z obowiązującą dokumentacją
- zapewnienie jednolitej/ standardowej formy dokumentowania prac i wyników (obejmuje bieżącą kontrolę dokumentowania prac)
- przygotowanie indywidualnych instrukcji w formie pisemnej oraz akceptacja programów prac poszczególnych zespołów
- zapewnienie i ustalenie standardowego sposobu opróbowania w ramach realizacji prac monitoringowych



# PROCEDURY KONTROLI JAKOŚCI BADAŃ TERENOWYCH

- ustalenie rygorów terminów przekazywania pobranych próbek wód podziemnych do laboratorium
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania i transportu próbek
- 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)



# PROCEDURY KONTROLI JAKOŚCI BADAŃ TERENOWYCH

- coroczny udział próbkobiorców w PT/ILC
- opracowanie i realizacja planu kontroli terenowych przez kierownika zespołu
- opracowanie, wdrożenie i stosowanie „Kart kontrolnych opróbowania – terenowy program kontroli jakości”



# REALIZACJA TERENOWEGO PROGRAMU KONTROLI JAKOŚCI W PRAKTYCE

„Kontrola terenowa opróbowania – terenowy program kontroli jakości”

- kontrola prowadzona w sposób losowy
- obejmuje wszystkie zespoły próbkobiorców + podwykonawców (nadzór inwestorski)
- częstotliwość: 2 kontrole/rok minimum 1 kontrola/rok (dotyczy wszystkich zespołów próbkobiorców)
- karta kontrolna sporządzana bezpośrednio w terenie w miejscu pobrania próbek
- karta i uwagi kontrolne zaakceptowane przez obydwie strony



# REALIZACJA TERENOWEGO PROGRAMU KONTROLI JAKOŚCI W PRAKTYCE

„Karta kontrolna opróbowania” zawiera:

- identyfikację punktu opróbowania, rodzaj punktu wraz z dokładną lokalizacją
- parametry techniczne punktu opróbowania (głębokość, średnica, wydajność)
- identyfikację wykorzystywanych urządzeń pomiarowych, wraz z kontrolą zachowania spójności pomiarowej w oparciu o CRM
- dokumentację bieżących zapisów pomiarów parametrów terenowych
- identyfikację pobieranych próbek wraz z próbkami kontrolnymi i protokołem pobrania
- zapisy z kontroli stosowania obowiązującej dokumentacji w terenie



# REALIZACJA TERENOWEGO PROGRAMU KONTROLI JAKOŚCI W PRAKTYCE

„Karta kontrolna opróbowania” zawiera:

- zapisy z kontroli warunków mogących mieć wpływ na ważność wyników (w tym czas i temperatura transportu próbek do laboratorium)
- ocenę prawidłowości procesu pobierania próbek z uwzględnieniem warunków środowiskowych
- zapisy z kontroli oceny stanu technicznego punktu pobrania próbek wód podziemnych
- zapisy i uwagi końcowe dotyczące przeprowadzonej kontroli



# REALIZACJA TERENOWEGO PROGRAMU KONTROLI JAKOŚCI W PRAKTYCE

- Weryfikacja stosowania obowiązującej dokumentacji S.Z.

**DOKUMENTY OBOWIĄZUJĄCE  
W SAMODZIELNEJ SEKCJI F0BORU PRÓBEK WÓD  
(STAN NA 28 LISTOPADA 2016)**  
*Instrukcja wykonawcy do norm i procedur badawczych SPPFW*

Lp.	Tytuł instrukcji lub procedury	Opisanie	Edycja	Wersja (strony)	Data obowiązywania
1.	Pobieranie próbek wód podziemnych i pomiarowanie w próbkach	INSTRUKCJA WYKONAWCZA DO NORMY PN-ISO 5663-1:2004 SPPFW-01	2	1	23 października 2015
2.	Określenie pH w próbkach wód podziemnych	INSTRUKCJA WYKONAWCZA DO NORMY PN-EN ISO 10533:2012 SPPFW-02	2	1	23 października 2015
3.	Określenie przewodności właściwej (PFW) i temperatury w próbkach wód podziemnych	INSTRUKCJA WYKONAWCZA DO NORMY PN-EN 27884:1999 / PN-C 04784:1977 SPPFW-03	2	1	23 października 2015
4.	Określenie czasu przepiętności w próbkach wód podziemnych	PROCEDURA BADAWCZA SPPFW-PB-201	2	1	23 października 2015
5.	Pomiar głębokości zwierciadła wód podziemnych	PROCEDURA BADAWCZA SPPFW-PB-202	1	1	19 października 2016

Zbiór załączników SPPFW – Dotyczy sposobu poboru próbek wód podziemnych oraz sposobu obsługi aparatury pomiarowej. Wydanie: -, data obowiązywania 29.11.2016 (Odniesienie następujących załączników):

Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy	ZBIÓR ZAŁĄCZNIKÓW SPPFW		Wydanie: -	
	Skonieczna Krzysztof Próbek Wód	Dotyczy sposobu poboru próbek wód podziemnych oraz sposobu obsługi aparatury pomiarowej	Obowiązuje od dnia 29.10.2017 r.	
Egzemplarz 2				
Załączniki przygotowane w oparciu o instrukcje produkcyjne stosowanego wyposażenia oraz w oparciu o procedury badawcze:				
PN-ISO 5663-1:2004 PN-EN ISO 10533:2012 PN-EN 27884:1999 PN-C 04784:1977 SPPFW-PB-201 SPPFW-PB-202 Ustęp do załącznika nr 201: mgr Małgorzata Stojak mgr Romuald Bolek mgr Rafał Janicki mgr Jarek Kucharski mgr Anna Kuziała mgr Wojciech Komarowski mgr Piotr Chwałek mgr Dariusz Piek-Minor mgr Katarzyna Wierucha mgr Krzysztof Witak mgr Ewelina Staruk Sprzedaż:				
ZAPISANE Ewelina Staruk				

Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy	ZBIÓR ZAŁĄCZNIKÓW SPPFW		Wydanie: -	
	Skonieczna Krzysztof Próbek Wód	Dotyczy sposobu poboru próbek wód podziemnych oraz sposobu obsługi aparatury pomiarowej	Obowiązuje od dnia 29.10.2017 r.	
I. Lista załączników:				
ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-01 Wyniki pomiarów wód podziemnych. (od 4 z dnia 29.10.2017 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-02 Sposób obsługi pomiaru SLANDE SP300. (od 4 z dnia 20.04.2016 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-03 Sposób obsługi kondensatora SLANDE SC300. (od 4 z dnia 20.04.2016 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-04 Sposób obsługi termistora SLANDE SO300. (od 2 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-05 Sposób kalibracji pomiarowa SLANDE SP300. (od 4 z dnia 20.04.2016 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-06 Sposób kalibracji kondensatora SLANDE SC300. (od 4 z dnia 20.04.2016 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-07 Sposób kalibracji termistora SLANDE SO300. (od 3 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-08 Sposób pobierania próbek z brzoza szarpiatego przy pomocy ueli przepływowej. (od 2 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-09 Sposób pobierania próbek z zastosowaniem przepływowego ueli. (od 3 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-10 Sposób pobierania próbek z zastosowaniem aplikacyjnej pompy wazaj. (od 2 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-11 Sposób pobierania próbek z zastosowaniem elektrycznej pompy wazaj. (od 3 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-12 Sposób pobierania próbek z zastosowaniem grzewczego osuszacza w zawiązku smyczy. (od 3 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-13 Sposób pobierania próbek z zastosowaniem próbkiki do badania. (od 2 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-14 Sposób pobierania próbek ze studni. (od 3 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-15 Sposób pobierania próbek z zastosowaniem pompy membranowej Oligos. (od 3 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-16 Sposób pobierania próbek z zastosowaniem pompy zanurzalnej typu MP-1. (od 3 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-17 Sposób pobierania próbek z zastosowaniem pompy zanurzalnej typu SQ. (od 3 z dnia 23.10.2015 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-18 Sposób obsługi sterownika do pomiarów pH firmy Eijkelkamp. (od 4 z dnia 20.04.2016 r.) ZAŁĄCZNIK SPPFW Z-19 Sposób obsługi sterownika do pomiarów przewodności elektrycznej i temperatury firmy Eijkelkamp. (od 4 z dnia 20.04.2016 r.)				

Osoby realizujące prace zgodnie z systemem zarządzania muszą mieć zapewniony stały dostęp do dokumentacji



Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy





# REALIZACJA TERENOWEGO PROGRAMU KONTROLI JAKOŚCI W PRAKTYCE

- Ocena reprezentatywności punktu monitoringowego – ocena techniczna

Państwowa Służba Hydrogeologiczna					numer punktu kontrolnego					skrajność				
Świadczenie: Badania i Wskaźniki					numer banku MTDOR					MONIADAA				
Państwowa Służba Hydrogeologiczna Biuro Monitoringu Wód Podziemnych 00-875 Warszawa, ul. Politechniki 4, tel. 22 620 202					projekt: Zakładowa					opraca: hydrogeol. LABSA				
Załącznik					Lokalizacja GPS na mapie					Lokalizacja GPS Bore				
Liczba pomiarów w skali 1:10 do 10.00 [m]					Głębokość z dnom: 8.00 [m] odczuw.					[m]				
Liczba pomiarów w skali 1:10 do 10.00 [m]					Ciężkość pomiaru w skali 1:10					[m]				
Opis punktu: studnia otwierona z otuliną					Głębokość zwierciadła w skali 1:10					[m p.p.l.]				
Opis punktu: studnia otwierona z otuliną					Tem. w skali 1:10					[°C]				
Opis punktu: studnia otwierona z otuliną					Ciężkość pomiaru w skali 1:10					[m]				
Opis punktu: studnia otwierona z otuliną					Ciężkość pomiaru w skali 1:10					[m]				

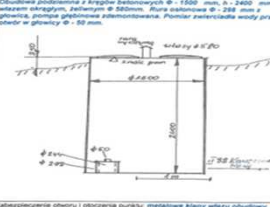
  


DOKUMENTACJA POMIARÓW ODCZYNNIAJĄCO-KONTROLNYCH							
OCENA STANU TECHNICZNEGO PUNKTU OBSERWACYJNEGO w 2017 roku				Stabilizacja pomiarów data 25.06.2017, godz 20:00			
nr pomiaru	typ pomiaru	wzrost / obniżenie		typ pomiaru	wzrost / obniżenie		niezgodność
		[m]	[m]		[m]	[m]	
1	+	0,00	4,5	+	10,00	4,88	0,00
2	+	0,82	1,10	+	11,62	3,90	0,00
3	+	0,49	1,16	+	11,02	3,30	0,00
4	+	0,92	2,20	+	10,62	2,90	0,00
5	+	10,33	2,50	+	10,27	2,65	0,00
6	+	10,45	2,72	+	10,22	2,40	0,00
7	+	10,58	2,86	+	10,07	2,29	0,00
8	+	10,79	3,06	+	9,91	2,09	0,00
9	+	10,88	3,16	+	9,69	1,97	0,00
10	+	11,08	3,36	+	9,59	1,87	0,00
11	+	11,29	3,59	+	9,44	1,72	0,00
12	+	11,50	3,83	+	9,35	1,63	0,00
13	+	11,62	3,70	+	9,39	1,67	0,00
14	+	11,87	3,68	+	9,19	1,47	0,00
15	+	11,67	3,88	+	9,13	1,41	0,00
16	1+	11,78	4,06	+	9,08	1,33	0,00
17	1+	11,88	4,16	+	8,89	1,14	0,00
18	1+	11,89	4,37	+	8,69	0,95	0,00
19	1+	12,08	4,36	+	8,50	0,76	0,00
20	2+	12,24	4,82	+	8,31	0,57	0,00
21	2+	12,44	4,76	+	8,12	0,38	0,00
22	3+	12,60	4,68	+	7,93	0,19	0,00
23	3+	12,80	4,58	+	7,74	0,00	0,00
24	4+			+			
25	4+			+			
26	5+			+			
27	6+			+			
28	7+			+			
29	8+			+			

**Obrotowa i zabezpieczenie obrotu**

Rodzaj obrotu: śrubowy, żelazny, stalowy

Obrotowa wykonana z żeliwnych elementów Ø = 1000 mm, h = 2400 mm z osłonami spiralnymi, żeliwnymi Ø 800 mm. Poziwa osłona Ø = 250 mm z górną pompą głębinową otworzona. Pomiar zwierciadła wody przez otwór w głowicy Ø = 80 mm.





Zabezpieczenie obrotu i osłona punktu: metalowa śruba otworowa, żelazna, stalowa	
Słup techniczny obrotu i zabezpieczenie: dobry	
Dostęp do punktu: dobry	
Warunki pobrania próbki wody	
Sposób użytkowania punktu: mieszkalnictwo	stan wodotłoczenia [m]
Podłoże wody z otworu: żwir, piasek	średnica obrotu: 344 [mm]
Zespół czyszczeniowy: żwir	Głębokość zapobiegawcza pompy: 20 # [m]
Obrotu na wprowadzenie pompy: rury okładzinowe, po zejściu głowicy	Wysokość pompy: 4,8 [m]
Typ pompy: łożyskowa	Wysokość pompy: 4,8 [m]
Średnica pompy: 72 [mm]	Wysokość pompy: 4,8 [m]
Zróżniczenie energii: agregat, moc: 2 kW	Wysokość pompy: 4,8 [m]
Głębokość obrotu: [m]	Wysokość pompy: 4,8 [m]
Wysokość pompy: 4,8 [m]	Wysokość pompy: 4,8 [m]
Wysokość pompy: 4,8 [m]	Wysokość pompy: 4,8 [m]
Wysokość pompy: 4,8 [m]	Wysokość pompy: 4,8 [m]



Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy

# REALIZACJA TERENOWEGO PROGRAMU KONTROLI JAKOŚCI W PRAKTYCE

- Kontrola, dokumentowanie i zapewnienie spójności pomiarowej w terenie



Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy		FORMULARZ SZPWF-F-04	Strona 1 z 1		
Kod laboratoryjny: Polski Wiat		Dokumentacja operatory pomiarowej pobawczej	Obszar i data: 01.04.2014		
Producent: ...					
Typ sprzętu: ...					
Oznaczenie: ...					
Kod laboratoryjny: SZPWF-F-04					
SPRAWDZENIE					
Data	Wzrost temperatury w pomiarze	Identyfikacja wzoru (zaw. NaCl)	Wzrost punktu sprężenia	Sprawdzenie wartości mierzonych	Uwagi
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		
20/04	G. 8.7	nominalna/1.41/0.01/PTB	G. 8.7		

\* Jeśli nie dotyczy wskazać kodu w kwadracie.

\*\* Jeśli nie dotyczy powtórzyć wykazań kalibracji, w kolonce uwagi wpisać CAL. Po kalibracji wykonano pomiar sprawdzony.

Poprawione sprawdzanie: wzrost w warstwie pH 6.60 (nieodległość do warstwy 6.87) mierzony w poziomie (0.04 - 0.07)

# REALIZACJA TERENOWEGO PROGRAMU KONTROLI JAKOŚCI W PRAKTYCE

- Kontrola warunków przechowywania i transportu próbek



Transport próbek podziemnych odbywa się w specjalistycznych pojemnikach termicznych. Od momentu pobrania próbki do przekazania do laboratorium stacjonarnego prowadzony jest stały monitoring temperatury (po dostarczeniu próbek, analiza warunków transportu)



# KONTROLA JAKOŚCI DANYCH CHEMICZNYCH

## TERENOWY PROGRAM KONTROLI JAKOŚCI

- terenowy program kontroli 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)
  - $\geq 21$  próbek (zbiór duży – wiarygodny)
- próbki kontrolne powinny stanowić  $\geq 10\%$  populacji danego opróbowania



# KONTROLA JAKOŚCI DANYCH CHEMICZNYCH

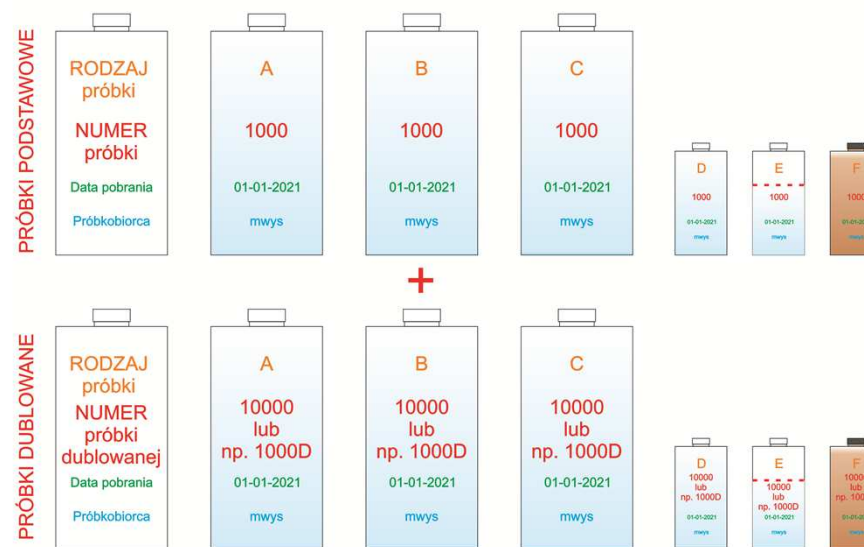
## TERENOWY PROGRAM KONTROLI JAKOŚCI

- 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



# KONTROLA JAKOŚCI DANYCH CHEMICZNYCH TERENOWY PROGRAM KONTROLI JAKOŚCI

- próbki kontrolne:
  - **próbki dublowane**
  - pobierane losowo
  - duplikaty próbek normalnych
  - służą do oceny precyzji oznaczeń



# KONTROLA JAKOŚCI DANYCH CHEMICZNYCH TERENOWY PROGRAM KONTROLI JAKOŚCI

- terenowe pomiary kontrolne dublowane

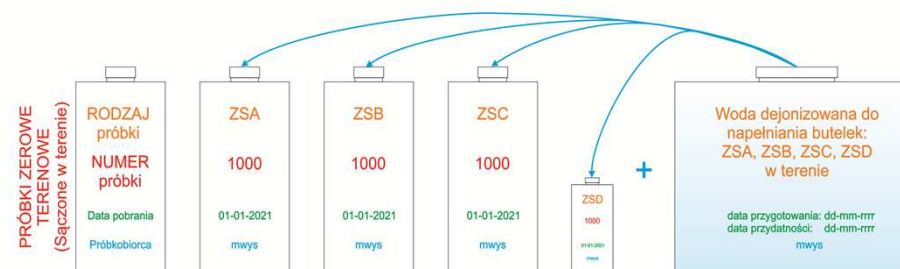
IDENTYFIKACJA PUNKTU				WYNIK POMIARÓW TERENOWYCH						
Numer identyfikacyjny punktu	Numer punktu [wg BAZY]	Miejscowość i/lub nazwa punktu monitoringowego	Numer próbki dublowanej	Data pobrania próbki wody	Głębokość do zw.w. mpp/Qt <sub>źródła</sub> [dm <sup>3</sup> /s]	Temp. [°C]	Odczyn [pH]	PEW [μS/cm]	Tlen rozn. [mgO <sub>2</sub> /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	Mielosów	-	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





# KONTROLA JAKOŚCI DANYCH CHEMICZNYCH TERENOWY PROGRAM KONTROLI JAKOŚCI

- próbki kontrolne:
  - próbki zerowe „blank” transportowe
  - medium – woda dejonizowana
  - próbki napełnione w laboratorium
  - ta sama obróbka i transport jak próbka podstawowa

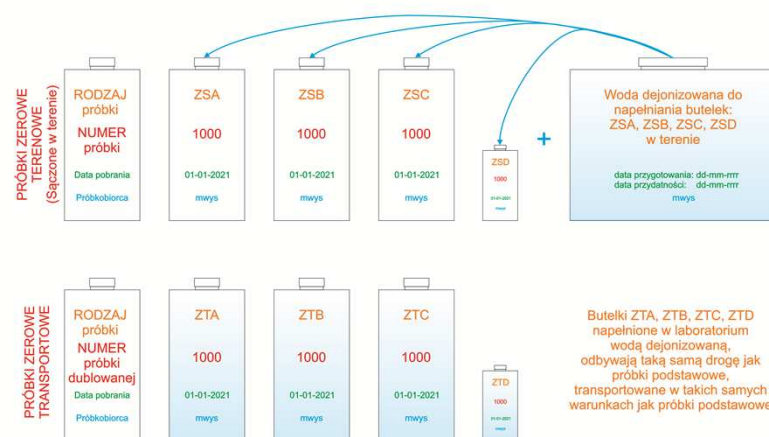


Butelki ZTA, ZTB, ZTC, ZTD napełnione w laboratorium wodą dejonizowaną, odbywają taką samą drogę jak próbki podstawowe, transportowane w takich samych warunkach jak próbki podstawowe



# KONTROLA JAKOŚCI DANYCH CHEMICZNYCH TERENOWY PROGRAM KONTROLI JAKOŚCI

- próbki kontrolne:
  - próbki zerowe **terenowe** i **transportowe**



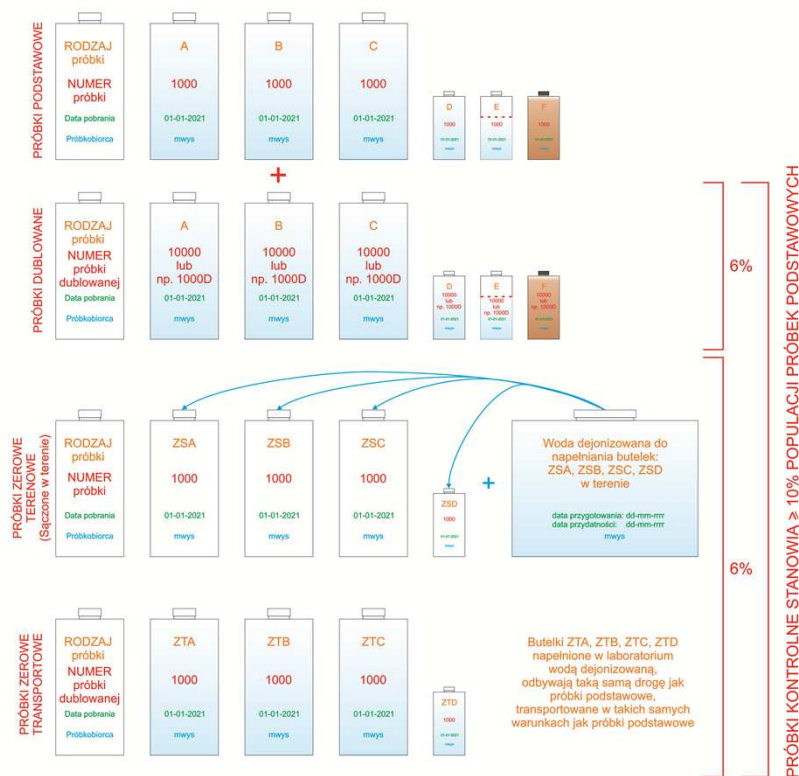
Służą do wyznaczenia praktycznej granicy oznaczalności (LQ)

Do obliczeń, dla wartości oznaczeń poniżej granicy oznaczalności (<LOQ), zastępuje się wartościami równymi połowie granicy oznaczalności (<LOQ = ½LOQ).



# KONTROLA JAKOŚCI DANYCH CHEMICZNYCH TERENOWY PROGRAM KONTROLI JAKOŚCI

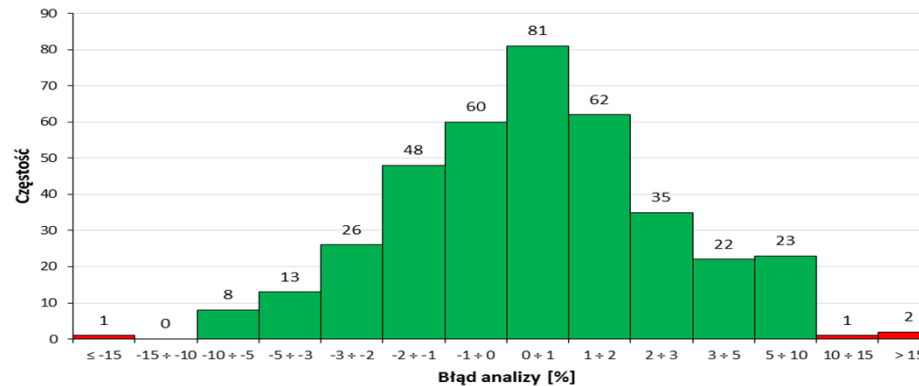
- próbki kontrolne podział



Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy

# OCENA JAKOŚCI OPRÓBOWAŃ

- Wykorzystanie bilansu jonowego
  - w bilansie jonowym wody zaleca się wykorzystywać składniki główne i drugorzędne:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  (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



# OCENA JAKOŚCI OPRÓBOWANIA

- 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:

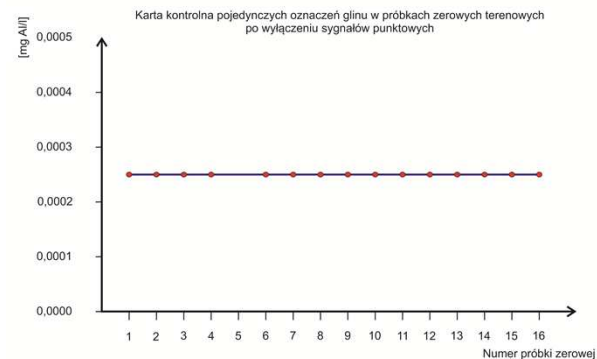
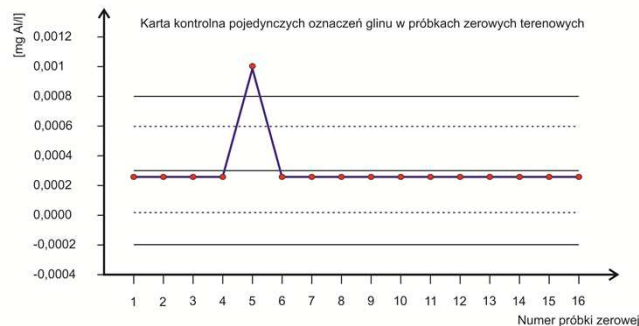
$\bar{x}_{zer}$  – wartość średnia oznaczeń

$\sigma_{zer}$  – wartość odchylenia standardowego



# OCENA JAKOŚCI OPRÓBOWANIA

- 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



# OCENA JAKOŚCI OPRÓBOWANIA

- 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)**



# ASPEKTY KONTROLI JAKOSCI W ODNIESIENIU DO STOSOWANEJ METODYKI OPRÓBOWANIA

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności opróbowania:

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.													





# ASPEKTY KONTROLI JAKOSCI W ODNIESIENIU DO STOSOWANEJ METODYKI OPRÓBOWANIA

Pobieranie próbek wód podziemnych – realizacja monitoringu, zapewnienie ważności i reprezentatywności opróbowania:

- najwłaściwsza metoda opróbowania powinna zapewnić:
  - możliwie jak najwyższe stężenia analitu
  - wysoką powtarzalność i odtwarzalności metody
  - wysoką precyzję
  - wysoki stopień zgodności
  - niski stopień występowania błędów przypadkowych/grubych



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

[michal.wyszomierski@pgi.gov.pl](mailto:michal.wyszomierski@pgi.gov.pl)



Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy