

## RAPORT

z wykonanych badań studni nr 1 w miejscowości Morąg

**Inwestor:** Szpital Miejski w Morągu Sp. z o.o.  
ul. Dąbrowskiego 16, 14 – 300 Morąg

**Wykonawca:** Zakład Usług Wiertniczych „STUDWIERT” Piotr Kurkowski  
Pokrzywno 132, 86 – 330 Melno

**Opracowała:**

mgr Otylia Kawaska

upr. geolog. nr V - 1970

*Kawaska*

ZAKŁAD USŁUG WIERTNICZYCH  
"STUDWIERT"  
Piotr Kurkowski  
POKRZYWNO 132, 86-330 MELNO  
tel./fax 56 46 854 60, 502 214 726  
NIP 878-150-98-85, REGON 871614118

**Spis treści:**

1. Położenie administracyjne, morfologia i hydrografia
2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologicznego
3. Charakterystyka ujęcia
4. Opis przeprowadzonych badań
5. Omówienie jakości wody
6. Wnioski

**Spis załączników:**

1. Badania wody
2. Graficzne wyznaczenie współczynnika oporu C

## 1. Położenie administracyjne, morfologia i hydrografia

Morąg jest to miasto leżące we wschodniej części województwa warmińsko – mazurskiego, w powiecie ostródzkim.

Według podziału Polski na jednostki fizjograficzne (w układzie dziesiętnym), dokonanego przez J. Kondrackiego, Morąg leży w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, makroregionu i mezoregionu Pojezierze Iławskie (314.9).

Rzeźba Pojezierza Iławskiego ukształtowała się w wyniku deglacji lądolodu zlodowacenia Wisły, poprzez działalność wód roztopowych, erozji i akumulacji rzek i jezior, a także procesów wietrzenia. Dominującymi formami geomorfologicznymi na opisywanym obszarze są wysoczyzny morenowe, faliste oraz czołowe, a także równiny sandrowe. Na tym terenie występują liczne jeziora rynnowe oraz wytopiskowe. W okolicach Morąga występuje jezioro Trzęsawisko, Skiertąg oraz Narie.

## 2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Pod względem budowy geologicznej omawiany obszar znajduje się w syneklizie perybałtyckiej platformy wschodnioeuropejskiej. Morąg jest bardzo dobrze rozpoznane geologiczne wieloma otworami wiertniczymi. Teren Szpitala Miejskiego w Morągu, na którym zlokalizowane są dwa otwory studzienne rozpoznany jest do głębokości 65,0 m (stud. nr 1) przedstawiający utwory czwartorzędowe. Pod warstwą gleby w obu otworach zalegają piaski zaglinione oraz drobnoziarniste do gł. 1,0 m (stud. Nr 1) oraz 3,0 m (stud. Nr 2). Poniżej występuje warstwa gliny zwałowej do gł. 12,0 m (stud. nr 1) oraz 17,0 m (stud. Nr 2). Pod nimi zalegają piaski drobno, średnio i różnoziarniste do gł. 16,8 m (stud. Nr 1) oraz 21,5 m (stud. Nr 2). Pod utworami piaszczystymi występuje miększa warstwa gliny zwałowej do gł. 31,5 m (stud. Nr 1) oraz 33,0 m (stud. Nr 2). Poniżej występują wodonośne piaski średnioziarniste do gł. 64,0 m (stud. Nr 1) oraz 48,0 m (stud. Nr 2). Pod osadami piaszczystymi zalega w studni nr 1 mułek szary do głębokości końcowej 65,0 m, natomiast w studni nr 2, glina zwałowa do głębokości końcowej 50,0 m.

W obrębie przewierconych utworów czwartorzędowych tylko w studni nr 2 występują dwie warstwy wodonośne. Każda z warstw wodonośnych charakteryzuje się zwierciadłem wody napiętym.

**Górna warstwa** wodonośna występująca w otworze studziennym nr 2 została nawiercona na gł. 17,0 m i stabilizuje się na gł. 13,0 m. Wykształcona jest w postaci piasków różnoziarnistych. Najprawdopodobniej ze względu na niewielką miąższość nie ma znaczenia eksploatacyjnego.

**Użytkowa warstwa** wodonośna została nawiercona na gł. 31,5 m (stud. Nr 1) oraz 33,0 m (stud. Nr 2) i stabilizuje się na gł. 8,6 m (stud. Nr 1) oraz 8,75 m (stud. Nr 2). Wykształcona jest w postaci piasków średnioziarnistych. Warstwa ta charakteryzuje się korzystnymi warunkami hydrogeologicznymi. Współczynnik filtracji wynosi 0,000116 (stud. Nr 1) – 0,000136 m/s (stud. Nr



2). Zgodnie z objaśnieniami do hydrogeologicznej mapy Polski, w skali 1: 50000, ark. (135) Morąg, miasto Morąg leży w jednostce hydrogeologicznej nr 6  $\frac{Q}{bQI}$ , a spływ wód odbywa się w kierunku z zachodu na wschód.

### 3. Charakterystyka ujęcia:

Ujęcie Miejskiego Szpitala w Morągu składa się z dwóch otworów studziennych. Studnia nr 1 znajduje się na działce o nr ewid. 37/46 obręb 0002 Miasto Morąg. Natomiast studnia nr 2 zlokalizowana jest na działce o nr ewid. 37/37 obręb 0002 Miasto Morąg. Na terenie Szpitala Miejskiego znajduje się również stacja uzdatniania wody. Każda ze studni ma wygradzony teren ochrony bezpośredniej.

**Studnia nr 1** posiada głębokość 65,0 m oraz ujmuje czwartorzędową warstwę wodonośną. Została wykonana w 1967r., a jej rekonstrukcja w 1991r. Została odwiercona dwiema kolumnami rur wiertniczych o średnicy  $\varnothing$  18" oraz 16". Został zastosowany filtr siatkowy o średnicy  $\varnothing$  11<sup>3/4</sup>". Długość części roboczej filtra wynosi 15,0 m. Wydajność studni wynosi  $Q = 66,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 3,7 \text{ m}$ .

**Studnia nr 2** posiada głębokość 50,0 m oraz ujmuje czwartorzędową warstwę wodonośną. Została wykonana w 1991r. Odwiercona została dwiema kolumnami rur wiertniczych o średnicy  $\varnothing$  20" oraz 16". Zastosowany został filtr siatkowy o średnicy  $\varnothing$  11<sup>3/4</sup>". Długość części roboczej filtra wynosi 14,78 m. Wydajność studni wynosi  $Q = 66,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S = 4,3 \text{ m}$ .

### 4. Opis przeprowadzonych badań:

Na zlecenie Szpitala Miejskiego w Morągu wykonano badania hydrogeologiczne studni nr 1, przez firmę Zakład Usług Wiertniczych „STUDWIERT” Piotr Kurkowski z Pokrzywna. W dniach 05.06 – 07.06.2023r., przeprowadzono następujące pomiary oraz pompowania. Przed wykonaniem pompowań do studni zapuszczono pompę głębinową Wykonawcy, firmy Hydrovacuum typu GC.3.05 z silnikiem 15,0 kW. Poniżej opis wykonanych badań.  
- przeprowadzono pompowanie studni nr 1 w trzech cyklach po 1,5 h w celu określenia współczynnika sprawności studni wskaźnikiem Waltona zgodnie z PN-G-02318. Poniżej tabela z wynikami pomiarów:

Tabela nr 1

Wydajność studni [m <sup>3</sup> /h]	Depresja [m]	Czas trwania pomiarów [h]
15,0	0,6	1,5
30,0	1,24	1,5
60,0	2,65	1,5

Sprawność studni nr 1, ustalono wg. formuły Jacoba z zastosowaniem wzoru:

$$C = \frac{\frac{S}{Q} - B}{Q}$$

gdzie:

C – współczynnik oporu studni

S – depresja zwierciadła wody przy  $Q_3$  (m)

$Q_3$  – wydajność studni ( $m^3/h$ )

B – współczynnik oporu warstwy wodonośnej wyznaczony graficznie wg. Bruina i Hudsona odczytano z wykresu (zał. 2)

Współczynnik oporu dla **st. nr 1** – **C = 0,000075**

Zgodnie z PN – G – 02318 współczynnik oporu C dla studni prawidłowo wykonanych i oczyszczonych nie powinien być wyższy niż  $0,0003 h^2/m^5$ . Wyliczona wartość C dla st. nr 1 jest mniejsza od  $0,0003 h^2/m^5$ , zatem zgodnie z klasyfikacją Waltona, studnia nr 1 została wykonana prawidłowo.

- przeprowadzono próbne pompowanie studni nr 1 przez okres 8 h na jednym cyklu dynamicznym w celu uzyskania stabilizacji dynamicznego zwierciadła wody. Poniżej tabela nr 2 z wynikami pomiarów:

Tabela nr 2

Wydajność studni [ $m^3/h$ ]	Depresja [m]	Czas trwania pomiarów [h]
60,0	2,65	8

W trakcie wykonano badania piaszczenia. Studnia nr 1 podczas próbnego pompowania była czysta, klarowna. Nie wykazywała oznak piaszczenia.

- dokonano pomiaru wydajności studni oraz głębokości do zwierciadła wody. Pomiaru głębokości otworu nie można było wykonać, ze względu na brak możliwości przejścia świstawką przez zamek rury nadfiltrowej. Pomiaru wykonywane były od krawędzi wjazdu (długość od krawędzi wjazdu do poziomu terenu wynosi 25,0 cm). Poniżej tabela nr 3 z wynikami pomiarów:

Tabela nr 3

Wydajność studni [ $m^3/h$ ]	Depresja [m]	Głębokość do zwierciadła wody [m]
60,0	2,65	8,90

Po wykonanych badaniach Wykonawca zdemontował pompę głębinową.



## 5. Omówienie jakości wody:

Po wykonanych badaniach hydrogeologicznych została pobrana próbka wody do badania bakteriologicznych i fizykochemicznych przez laboratorium Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Ostróda Sp. z o.o. dnia 07.06.2023r. Poniżej w tabeli nr 4 porównanie wyników badań wody z roku rekonstrukcji studni nr 1 z aktualnymi badaniami.

Tabela nr 4

Wyniki	Jednostka miary	Studnia nr 1	
		1991r. (rekonstrukcja studni)	2023r.
Barwa	mg/Pt	6 – 10,0	8,0
Mętność	NTU	10,0	13,0
Odczyn pH	-	7,6	7,2
Jon amonowy	mg/l	0	0,34
Azotany	mg/l	0	<2,0
Azotyny	mg/l	0,011	<0,15
Chlorki	mg/l	17,5	15,0
Siarczany	mg/l	-	19,0
Twardość ogólna CaCO <sub>3</sub>	mg/l mval/l	7,0	322,0
Żelazo	µg/l	2100,0	2890,0
Mangan	µg/l	300,0	243,0
Indeks nadmanganianowy	mg/l	-	3,44
Zasadowość ogólna	mg/l CaCO <sub>3</sub>	-	296,0
Sucha pozostałość	mg/l	-	381,0
Bakterie grupy coli	jtk/100ml	100,0	1,0
Ogólna liczba mikroorg.	jtk/100ml	-	17,0
Liczba enterokoków	jtk/100ml	-	0
Liczba escherichia coli	jtk/100ml	-	0

Porównując wyniki wody z okresu rekonstrukcji studni z aktualnymi badaniami, stwierdza się, że nastąpił wzrost stężenia większości parametrów. Obniżyła się natomiast w 2023r. zawartość w wodzie chlorków oraz manganu. Żelazo oraz mangan wykazują wartości przekraczającą normę dla wód do spożycia. Pod względem bakteriologicznym aktualne badania wykazują obecność jednej bakterii grupy coli oraz ogólną liczbę mikroorganizmów w wysokości 17,0 jtk/100 ml. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra zdrowia z dnia 07.12.2017 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017, poz. 2294), woda ta może być używana do spożycia po zmniejszeniu ilości żelaza oraz manganu.

#### 6. Wnioski:

- sprawność studni obliczona wskaźnikiem Waltona wynosi  $0,000075 \text{ h}^2/\text{m}^5$  i jest prawidłowo wykonana i oczyszczona,
- brak oznak piaszczenia otworu, woda czysta i klarowna,
- wydajność studni nr 1 po przeprowadzonym pompowaniu wynosi  $Q = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 2,65 \text{ m}$ ,
- woda z ujętej do eksploatacji warstwy wodonośnej do celów spożywczych wymaga uzdatnienia: obniżenia zawartości żelaza oraz manganu.

## Sprawozdanie z badania nr 537/1/2023 z dnia 19.06.2023

PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI OSTRÓDA Sp. z o.o.

Tyrowo 104, 14-100 Ostróda

LABORATORIUM ANALIZY WODY I ŚCIEKÓW

ul. 21 Stycznia 34, 14-100 Ostróda

tel. 89 670 99 30

e-mail. lab.woda@pwik.ostroda.pl

www.laboratorium.ostroda.pl



AB 1099

Zleceniodawca	ZAKŁAD USŁUG WIERTNICZYCH "STUDWIERT" PIOTR KURKOWSKI		
Adres zleceniodawcy	POKRZYWNO 132, 86-330 MEŁNO		
Numer zlecenia	537 /2023	Data zlecenia	07.06.2023
Cel badania	spełnienie wymagań obszaru regulowanego prawnie		
Data i godzina rejestracji próbki w laboratorium	07.06.2023 07:39		
Opis / identyfikacja próbki dostarczonej przez Zleceniodawcę			
Numer próbki	537 / 1		
Rodzaj próbki	Próbka wody surowej		
Próbkę pobrano wg:	wytycznych Laboratorium - zał. nr 1A do POL-15 wyd. 09 z dnia 26.07.2021 [N]		
Data pobierania	07.06.2023	Godzina pobierania	06:40
Rodzaj ujęcia	UJĘCIE WŁASNE		
Opis miejsca pobierania próbki	STUDNIA NR 1, SZPITAL MIEJSKI W MORĄGU		
Stan dostarczonej próbki	Stan próbki w chwili dostarczenia do laboratorium nie budził zastrzeżeń.		



## Sprawozdanie z badania nr 537/1/2023 z dnia 19.06.2023

Badania mikrobiologiczne wykonane w Laboratorium Analizy Wody, ul. 21 Stycznia 34, 14-100 Ostróda											
Data rozpoczęcia badań:			07.06.2023			Data zakończenia badań:			10.06.2023		
Badany parametr	Metoda badawcza	Opis metody badawczej			Wynik badania	Niepewność rozszerzona	Jednostka	NDW			
		Typ metody	Zakres								
Ogólna liczba mikroorganizmów w 22°C	PN-EN ISO 6222:2004	Metoda płytkowa (posiew wgłębny)	-	A	Z	17	[ 11 ; 24 ]	jtk/1 ml	Bez nieprawidłowych zmian <sup>2</sup>		
Liczba enterokoków	PN-EN ISO 7899-2:2004	Metoda filtracji membranowej	-	A	Z	0	-	jtk/100 ml	0		
Najbardziej prawdopodobna liczba bakterii grupy coli	PN-EN ISO 9308-2:2014-06	Metoda NPL (Test Colilert-18)	-	A	Z	1	[ 0 ; 4 ]	NPL/100 ml	0		
Najbardziej prawdopodobna liczba <i>Escherichia coli</i>	PN-EN ISO 9308-2:2014-06	Metoda NPL (Test Colilert-18)	-	A	Z	0	-	NPL/100 ml	0		

jtk – jednostki tworzące kolonie;

NPL – Najbardziej prawdopodobna liczba.

<sup>2</sup> Zaleca się, aby ogólna liczba mikroorganizmów nie przekraczała:

– 100 jtk /1 ml w wodzie wprowadzanej do sieci wodociągowej,

– 200 jtk /1 ml w kranie konsumenta.

Dla badań mikrobiologicznych oszacowano niepewność rozszerzoną wyniku badania zgodnie z PN ISO 29201:2022-02 (dla k=2 przy 95% prawdopodobieństwie)

Granica wykrywalności dla próbek nierozcieńczonych wynosi 1 jtk lub 1 NPL w objętości próbki analitycznej ( 1 jtk / 1 ml, 1 jtk/ 100 ml, 1 NPL/ 100 ml).

Badania chemiczne i fizyczne wykonane w Laboratorium Analizy Wody, ul. 21 Stycznia 34, 14-100 Ostróda														
Data rozpoczęcia badań:				07.06.2023				Data zakończenia badań:				12.06.2023		
Badany parametr	Metoda badawcza	Opis metody badawczej			Wynik badania	Niepewność rozszerzona	Jednostka	NDW						
		Typ metody	Zakres											
Barwa	PN-EN ISO 7887:2012 +Ap1:2015-06 – METODA C	Metoda spektrofotometryczna	[5-70]mg/l Pt	A	Z	8	± 2	mg/l Pt	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian <sup>1</sup>					
						wartość pH	7,7							
Mętność	PN-EN ISO 7027-1:2016-09 p. 5.3	Metoda nefelometryczna	(0,06-40) NTU	A	Z	13	± 2	NTU	1					
pH	PN-EN ISO 10523:2012	Metoda potencjometryczna	2,0-12,0	A	Z	7,2	± 0,2	-	6,5-9,5					
						Temperatura pomiaru	23,1 °C							
Obecność obcego zapachu	PN-EN 1622:2006	Metoda jakościowa	-	A	Z	Nieobecny		-	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian					
						Rodzaj	-							
						Grupa	-							
Stężenie manganu	PB-FCH-02 wydanie 05 z dnia 09.06.2019r. na podstawie testu Hach-Lanite Nr 8149	Metoda spektrofotometryczna	(15,0-700)µg/l	A	Z	243	± 34	µg/l	50					
Stężenie żelaza ogólnego	PN-ISO 6332:2001 + Ap1:2016-06	Metoda spektrofotometryczna	(20-10000) µg/l	A	Z	2890	± 400	µg/l	200					
Stężenie jonu amonowego	PN-ISO 7150-1:2002	Metoda spektrofotometryczna	(0,060-256)mg/l	A	Z	0,34	± 0,11	mg/l	0,50					
Stężenie azotanów	PN-EN ISO 10304-1:2009	Metoda chromatografii jonowej (IC)	(2,0-100)mg/l	A	Z	*<2,0	± 0,3	mg/l	50					
Stężenie azotynów	PN-EN ISO 10304-1:2009	Metoda chromatografii jonowej (IC)	(0,15-5,0)mg/l	A	Z	*<0,15	± 0,03	mg/l	0,50					
Stężenie chlorków	PN-EN ISO 10304-1:2009	Metoda chromatografii jonowej (IC)	(5,0-250)mg/l	A	Z	15	± 2	mg/l	250					
Stężenie siarczanów	PN-EN ISO 10304-1:2009	Metoda chromatografii jonowej (IC)	(5,0-250)mg/l	A	Z	19	± 3	mg/l	250					
Indeks nadmanganianowy	PN-EN ISO 8467:2001	Metoda miareczkowa	(0,50-10,0)mg/l O <sub>2</sub>	A	Z	3,44	± 0,83	mg/l O <sub>2</sub>	5,0					
Sumaryczna zawartość wapnia i magnezu (twardość ogólna)	PN-ISO 6059:1999	Metoda miareczkowa	(50-600)mg/l CaCO <sub>3</sub>	A	Z	322	± 94	mg/l CaCO <sub>3</sub>	60-500					

## Sprawozdanie z badania nr 537/1/2023 z dnia 19.06.2023

<sup>5</sup> Pożądana wartość tego parametru w wodzie w kranie konsumenta – do 15 mg Pt/l.

Dla badań fizykochemicznych oszacowano niepewność badania (dla  $k=2$  przy 95% prawdopodobieństwie) obejmującą etap analityczny wraz z pobieraniem próbki, gdy próbka została pobrana przez Pracownika Laboratorium lub tylko etap analityczny, gdy próbka została pobrana przez Zleceniodawcę

Wartości wyników badań poprzedzone znakiem mniejszości (\*<) oznaczają uzyskanie wyników poniżej dolnego akredytowanego zakresu pomiarowego metody, gdzie podana wartość to dolna akredytowana granica zakresu pomiarowego wraz z odpowiadającą tej wartości niepewnością.

A – metodyka / pobieranie próbek akredytowana / (e); N – metodyka / pobieranie próbek nieakredytowana / (e);

Z – metody zatwierdzone przez PPIŚ w Ostródzie nr HK.9011.2.1.2023 z dn. 06.04.2023 r.

NDW - najwyższe dopuszczalne wartości wg roz. Ministra Zdrowia z dn. 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r., poz. 2294).

<b>Oświadczenia</b>	Przedstawione powyżej wyniki badań odnoszą się wyłącznie do próbki otrzymanej od Zleceniodawcy. Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za etap pobierania i transportu próbki do Laboratorium- etapy te mają istotny wpływ na ważność wyników badań. Informacje uzyskane od Zleceniodawcy zaznaczone są czcionką pochyłą. Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie z badań nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.
---------------------	---

-----Koniec dokumentu-----

Autoryzował:

KIEROWNIK  
mgr inż. Andrzej Kuczyński





## Sprawozdanie z badania nr 537/1.1/2023 z dnia 19.06.2023

Badania chemiczne i fizyczne wykonane w Laboratorium Analizy Wody, ul. 21 Stycznia 34, 14-100 Ostróda						
Data rozpoczęcia badań:		07.06.2023		Data zakończenia badań:		
		07.06.2023				
Badany parametr	Metoda badawcza	Opis metody badawczej			Wynik badania	Jednostka
		Typ metody	Zakres			
Zasadowość ogólna	PN-EN ISO 9963-1:2001 +Ap1:2004	Metoda miareczkowa	-	N	<b>296</b>	mg/l CaCO <sub>3</sub>
Badania chemiczne i fizyczne wykonane w Laboratorium Analizy Ścieków, Tyrowo 104, 14-100 Ostróda						
Data rozpoczęcia badań:		07.06.2023		Data zakończenia badań:		
		07.06.2023				
Badany parametr	Metoda badawcza	Opis metody badawczej			Wynik badania	Jednostka
		Typ metody	Zakres			
Sucha pozostałość	PN-78/C-04541	Metoda wagowa	-	N	<b>381</b>	mg/l

A – metodyka / pobieranie próbek akredytowana / (e); N – metodyka / pobieranie próbek nieakredytowana / (e);

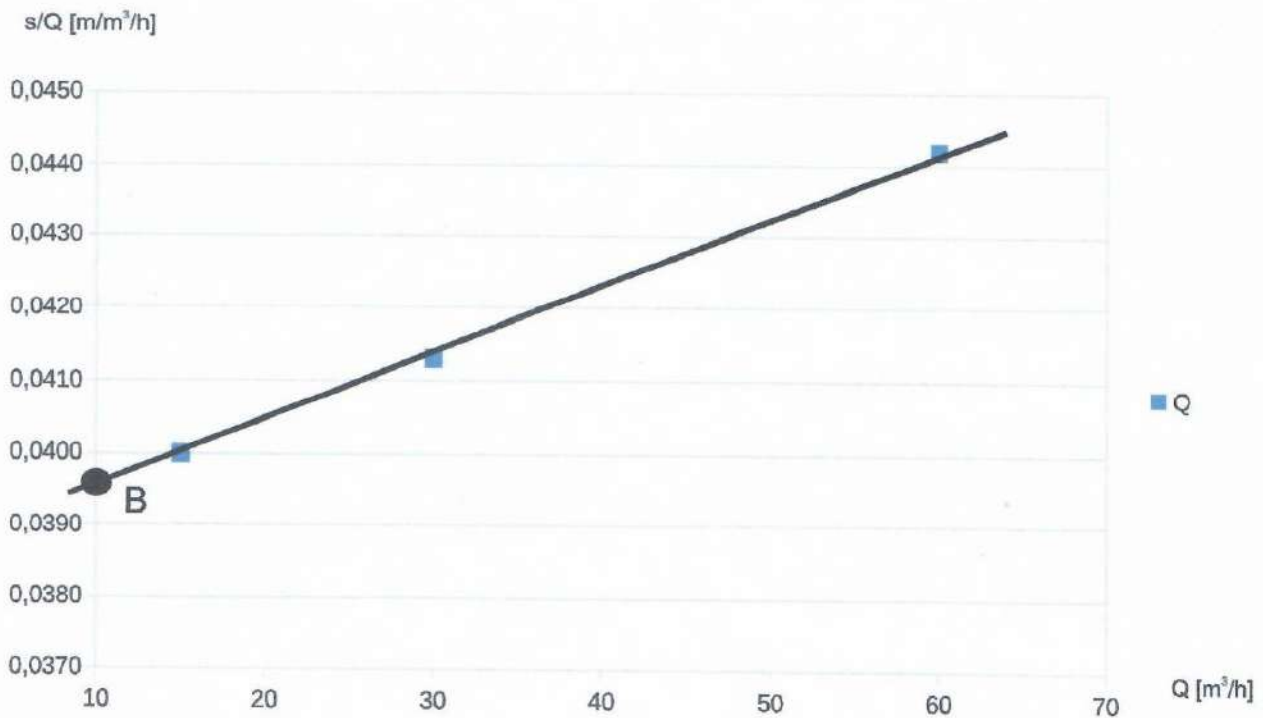
<b>Oświadczenia</b>	<p>Przedstawione powyżej wyniki badań odnoszą się wyłącznie do próbki otrzymanej od Zleceniodawcy. Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za etap pobierania i transportu próbki do Laboratorium- etapy te mają istotny wpływ na ważność wyników badań. Informacje uzyskane od Zleceniodawcy zaznaczone są czcionką pochyłą. Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie z badań nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.</p>
---------------------	--

----Koniec dokumentu----

Autoryzował:

  
KIEROWNIK  
ANALIZY WODY I ŚCIEKÓW  
ul. 21 Stycznia 34, 14-100 Ostróda

# GRAFICZNE WYZNACZENIE WSPÓŁCZYNNIKA OPORU „C” (METODA WALTONA) OTWÓR STUDZIENNEGO NR 1



$$B = 0,0395$$

Temat: RAPORT z wykonanych badań studni nr 1 w miejscowości Morąg dla Szpitala Miejskiego w Morągu, pow. ostródzki, woj.: warmińsko-mazurskie

Autorka:  
mgr Otylia Kawaska

Podpis:  
*Otylia Kawaska*

Rok:  
2023

Zał.  
Nr 2