



Rok założenia 1950

**BIURO PROJEKTÓW WODNYCH MELIORACJI I INŻYNIERII ŚRODOWISKA
"BIPROWODMEL" Sp. z o.o. w Poznaniu**

60-577 Poznań ul. Dąbrowskiego 138 Tel. (0-61) 847-56-91 Fax 848-36-73

Sąd Rejonowy w Poznaniu KRS - 0000019091

NIP 781-16-07-840

Kapitał zakładowy 100 000,00 zł

e-mail: biprowodmel@biprowodmel.com.pl

www.biprowodmel.com.pl

ANALIZA TECHNOLOGICZNA WODY PODZIEMNEJ
ze studni wierconej o głębokości 67 m
odwierconej na ujęciu czwartorzędowym w miejscowości
SINKI

gm. Bądkowo pow. aleksandrowski woj. kujawsko-pomorskie

Użytkownik ujęcia: GMINA BĄDKOWO ul. Włocławska 82 87-704 Bądkowo

Opracował zespół

Kierownik zespołu mgr Andrzej Wichłacz

Poznań, lipiec 2013 roku

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Wstęp.
2. Ocena jakości wody podziemnej ze studni NR 1 na ujęciu w Sinkach
3. Opis przeprowadzonych badań technologicznych.
4. Wytyczne procesu technologicznego uzdatniania wody.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- A. Wyniki badań fizyczno-chemicznych wody podziemnej ze studni wierconej czwartorzędowej NR 1 na ujęciu we wsi SINKI gm. Bądkowo
- B. Wyniki badania fizyczno-chemicznego wody surowej na tle obowiązujących klas jakości wód podziemnych (rozporządzenie Ministra Środowiska z 23 lipca 2008 roku poz. 896).
- C. Diagram składu chemicznego wody podziemnej oraz wody uzyskanej w przetestowanym procesie uzdatniania (*makroskładniki + zanieczyszczenia*), na tle obowiązujących warunków dla wody pitnej, zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku (poz. 417).
- D. Zestawienie wyników badań technologicznych wody podziemnej - napowietrzanie, filtracja przez standardowe złoża piaskowe oraz przez złoża piaskowe wyposażone we wkładkę z odmanganiącej masy piroluzytowej.
- E. Schemat zalecanego zasypu pionowych filtrów odżelaziająco-odmanganiających w projektowanej stacji uzdatniania wody.
- F. Schemat ideowy procesu technologicznego uzdatniania wody podziemnej z ujęcia czwartorzędowego na ujęciu w miejscowości SINKI gm. Bądkowo

1. Wstęp

Niniejsze badania wykonano w celu opracowania technologii uzdatniania wody podziemnej ze studni nowowierconej **NR 1** (głębokość otworu 67 m) na ujęciu czwartorzędowym w miejscowości **SINKI** gm. Bądkowo pow. aleksandrowski woj. kujawsko-pomorskie, eksploatowanej przez **GMINĘ BĄDKOWO**.

Próby wody surowej do badań fizyczno-chemicznych i technologicznych ze studni eksploatacyjnej **NR 1** pobrano na zakończenie pompowania pomiarowego w dniu 24 czerwca 2013 roku.

Jakość wody produkowanej przez stację wodociągową we wsi **SINKI** musi odpowiadać warunkom stawianym wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zgodnie z wytycznymi, wynikającymi z rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku (*Dziennik Ustaw Nr 61 poz. 417*), wraz z późniejszymi uzupełnieniami.

2. Ocena jakości wody podziemnej z ujęcia czwartorzędowego w m. SINKI

Zestawienie wyników aktualnych badań fizyczno-chemicznych wody podziemnej, pobranej ze studni wierconej **NR 1** przedstawiono w postaci tabelarycznej w załączniku **A**, na podstawie **SPRAWOZDANIA Z AKREDYTOWANYCH BADAŃ SALUBRIS Nr 567s2013**.

Pod względem graficznym, wodę podziemną scharakteryzowano w załączniku **B** na tle klas jakości wód podziemnych (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 roku) oraz na tle obowiązujących warunków jakościowych dla wody do picia, na wykresie wg Schoellera (*makroskładniki + zanieczyszczenia*), zgodnie z załącznikami do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku (*Dziennik Ustaw Nr 61 poz. 417*) w załączniku **C**.

Zgodnie z wytycznymi rozporządzenia Ministra Środowiska z 23 lipca 2008 roku (*Dziennik Ustaw Nr 143 poz. 896 § 3.1.*) określa się dobry stan chemiczny ujętej wody podziemnej: woda z otworu **NR 1** mieści się w **II klasie dobrej jakości wód podziemnych**, jest średnio twarda ($340 \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3$), pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa, z przewagą zawartości $\text{Ca(HCO}_3)_2$ i $\text{Mg(HCO}_3)_2$, średnio zmineralizowana, zawierająca w 1 litrze $0,54 \text{ g/dm}^3$ substancji rozpuszczonych, o odczynie słabo zasadowym zbliżonym do obojętnego ($\text{pH} = 7,1$), o minimalnej zawartości azotu amonowego ($0,32 \text{ mg NH}_4/\text{dm}^3$ - przy zawartości dopuszczalnej w wodzie pitnej $0,50 \text{ mg NH}_4/\text{dm}^3$), o śladowej zawartości azotanów, azotynów i fosforanów, o niewielkiej zawartości chlorków i siarczanów ($13,0 \text{ mg Cl}/\text{dm}^3$ i $30,4 \text{ mg SO}_4/\text{dm}^3$), niskosodowa i niskopotasowa ($8,13 \text{ mg Na}/\text{dm}^3$ i $3,39 \text{ mg K}/\text{dm}^3$), po wydobyciu na powierzchnię klarowna i bezbarwna, pozbawiona zawiesin mineralnych i organicznych, o akceptowalnym zapachu, o niskich wskaźnikach zawartości substancji pochodzenia organicznego: $\text{OWO} = 2,0 \text{ mg C}/\text{dm}^3$ i $\text{ChZT}_{\text{Mn}} = 1,5 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$, o dopuszczalnej w wodzie do picia zawartości wytypowanych metali ciężkich (*As, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni i Cr*), pod względem bakteriologicznym bez zastrzeżeń.

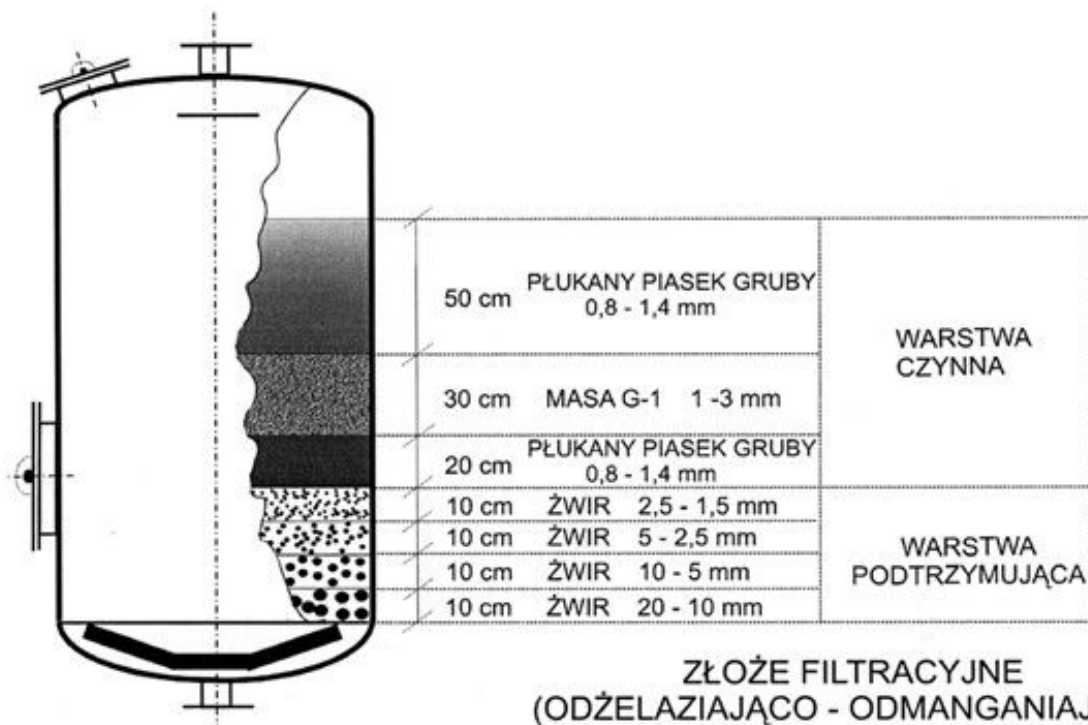
Woda podziemna po wydobyciu na powierzchnię jest klarowna i bezbarwna. Po zetknięciu z tlenem powietrza mętnieje (do 12 NTU) i zabarwia się pozornie na żółto (do $60 \text{ mg Pt}/\text{dm}^3$), wskutek wytrącania się związków żelaza obecnych w znacznych ilościach ($2,06 \text{ mg Fe}/\text{dm}^3$ - przy zawartości dopuszczalnej w wodzie do picia $0,20 \text{ mg Fe}/\text{dm}^3$), zawiera zwiększone ilości manganu ($0,27 \text{ mg Mn}/\text{dm}^3$ - przy zawartości dopuszczalnej w wodzie pitnej $0,05 \text{ mg Mn}/\text{dm}^3$).

Skład wody podziemnej nie odpowiada warunkom obowiązującym dla wody pitnej, zgodnie z załącznikami do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku (*Dziennik Ustaw Nr 61 poz. 417*), wraz z późniejszymi uzupełnieniami.

Przed oddaniem do użytku na cele spożywcze, woda wymaga odżelazienia i odmanganienia.

Skład hydrochemiczny ujętej wody podziemnej przedstawia się następująco:

Skład hydrochemiczny wody z otworu NR 1: $\text{Mn}_{0,27}\text{Fe}_{2,06}\text{Mg}_{0,54} \frac{\text{HCO}_3^{86}\text{SO}_4^2\text{Cl}^5}{\text{Ca}^{70}\text{Mg}^{24}\text{Na}^5\text{K}^1} \text{pH}_{7,1}\text{To}_{6,8}(\text{ChZT}_{\text{Mn}})_{1,5}$



PIONOWY ZBIORNIK
FILTRACYJNY

ZŁOŻE FILTRACYJNE
(ODŻELAZIAJĄCO - ODMANGANIAJĄCE)

Główny Konsultant
ds. ocen opinii, raportów
A. Wichłacz
mgr Andrzej Wichłacz

BIURO PROJEKTÓW WODNYCH MELIORACJI I INŻYNIERII ŚRODOWISKA "BIPROWODMEL" Sp. z o.o. 60-577 Poznań ul. Dąbrowskiego 138 tel. (061) 847-56-91	
Temat: proces technologiczny uzdatniania wody podziemnej ze studni eksploatacyjnej NR 1 na ujęciu we wsi SINKI gm. Bądkowo	
Nazwa rysunku: schemat zalecanego zasypu pionowych filtrów odżelaziająco-odmanganiających w stacji uzdatniania wody	
Opracował mgr A. Wichłacz	Załącznik E

**ZESTAWIENIE WYNIKÓW TESTÓW TECHNOLOGICZNYCH WODY
PODZIEMNEJ ZE STUDNI WIERCONEJ NR 1
na ujęciu czwartorzędowym we wsi SINKI
gm. Bądkowo pow. aleksandrowski woj. kujawsko-pomorskie**

Użytkownik ujęcia: GMINA BĄDKOWO

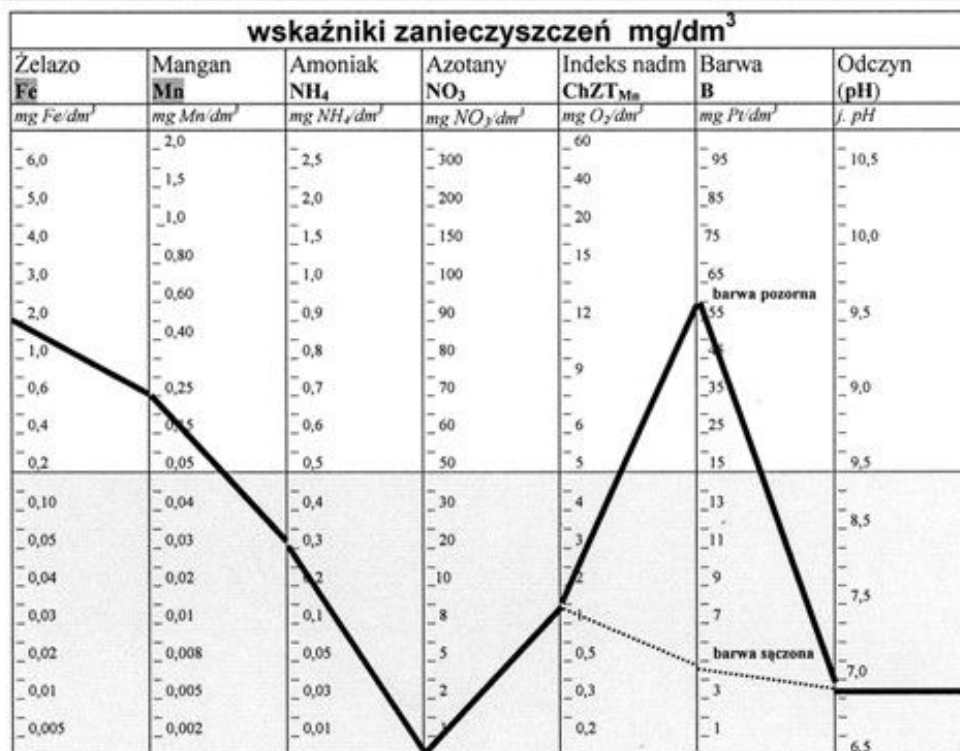
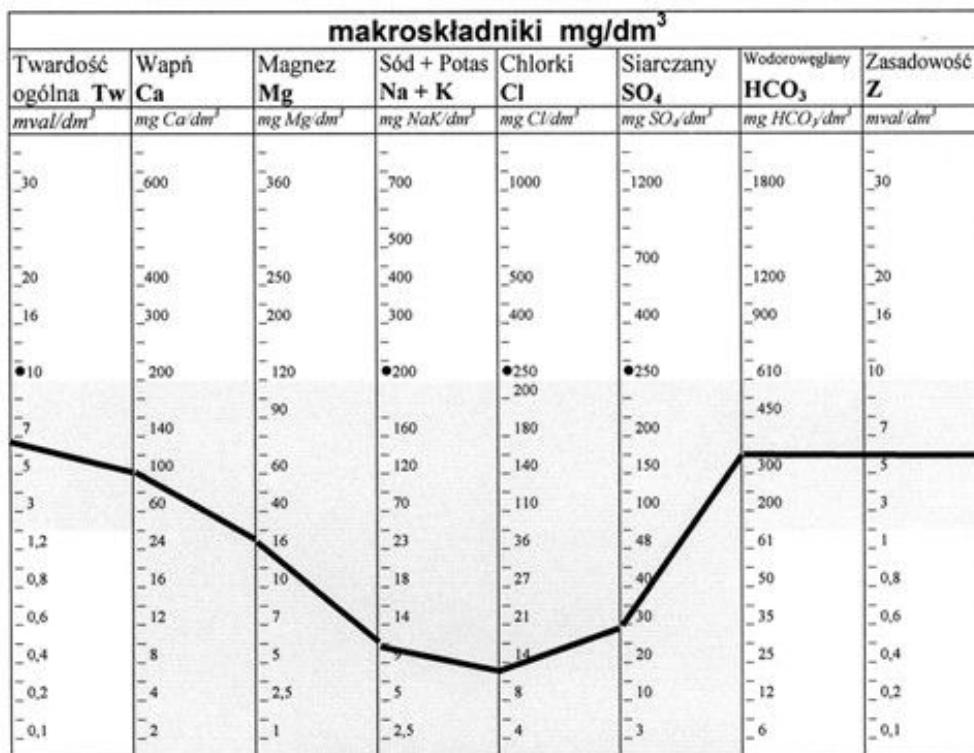
Parametr, jednostka	Surowa woda podziemna ze studni wiercanej	Woda surowa napowietrzona w aeratorze ciśnieniowym		
		Czas kontaktu wody z powietrzem w aeratorze ciśnieniowym, sekundy		
		60	120	180
Mętność (w terenie i po 2 h), NTU	0/12	7	9	12
Barwa pozorna/sączona, mg Pt/dm ³	60/5	45	55	60
Odczyn (pH)	7,1	7,2	7,2	7,2
Zapach	akceptowalny	akceptowalny	akceptowalny	akceptowalny
Amoniak, mg NH ₄ /dm ³	0,32	0,32	0,30	0,27
Tlen rozpuszczony, mg O ₂ /dm ³	0,9	6,5	6,8	6,8

Parametr, jednostka	Wartości dopuszczalne	Surowa woda podziemna ze studni NR 1	Woda po 180 sekundach czasu kontaktu z powietrzem w aeratorze, filtrowana przez standardowe złożo piaskowe		
			Szybkość jednostopniowej filtracji przez złożo piaskowe standardowe, m/h		
			12	10	8
Mętność (w terenie i po 2h), NTU	1	0/12	2	0,5	0,5
Odczyn, (pH)	6,5 - 9,5	7,1	7,2	7,2	7,2
Barwa pozorna/sączona, mg Pt/dm ³	15	60/5	10	5	5
ChZT _{Mn} , mg O ₂ /dm ³	5,0	1,5	1,3	1,2	1,2
Żelazo, mg Fe/dm ³	0,20	2,06	0,09	0,08	0,04
Mangan, mg Mn/dm ³	0,05	0,27	0,21	0,16	0,13
Amoniak, mg NH ₄ /dm ³	0,5	0,32	0,25	0,22	0,21
Tlen rozpuszczony, mg O ₂ /dm ³	b.d.	0,9	6,3	6,2	6,2

Parametr, jednostka	Wartości dopuszczalne	Surowa woda podziemna ze studni NR 1	Woda po 180 sekundach czasu kontaktu z powietrzem, filtrowana przez złożo piaskowe, zawierające w dolnej części wkładkę z granulowanej masy katalitycznej piroluzytowej o miąższości 30 cm		
			Szybkość filtracji jednostopniowej przez kombinowane złożo filtracyjne, m/h		
			12	10	8
Mętność (w terenie i po 2h), NTU	1	0/12	0,5	0	0
Odczyn, (pH)	6,5 - 9,5	7,1	7,2	7,2	7,2
Barwa pozorna/sączona, mg Pt/dm ³	15	60/5	7,5	5	5
ChZT _{Mn} , mg O ₂ /dm ³	5,0	1,5	1,2	1,1	1,1
Żelazo, mg Fe/dm ³	0,20	2,06	0,04	0,02	0,01
Mangan, mg Mn/dm ³	0,05	0,27	0,05	0,02	0,02
Amoniak, mg NH ₄ /dm ³	0,5	0,32	0,13	0,11	0,08
Tlen rozpuszczony, mg O ₂ /dm ³	b.d.	0,9	6,4	6,1	6,1

Opracował mgr A. Wichlacz

[Podpis]



Miejscowość: **SINKI** gm. Bądkowo pow. aleksandrowski woj. kujawsko-pomorskie

Rodzaj próby: woda ze studni wierconej **NR 1** (czwartorzędowej) głębokość otworu 67,0 m p.p.t.

Skład hydrochemiczny wody podziemnej: $\text{Mn}_{0,27}\text{Fe}_{2,06}\text{M}_{0,54}\frac{\text{HCO}_3^{86}\text{SO}_4^9\text{Cl}^5}{\text{Ca}^{70}\text{Mg}^{24}\text{Na}^5\text{K}^1}\text{pH}_{7,1}\text{To}_{6,8}(\text{ChZT}_{\text{Mn}})_{1,5}$

Główny Konsultant
ds. opinii, raportów
A. Wichlacz
mgr Andrzej Wichlacz

BIURO PROJEKTÓW WODNYCH MELIORACJI I INŻYNIERII ŚRODOWISKA "BIPROWODMEL" Sp. z o.o. 60-577 Poznań ul. Dąbrowskiego 138 tel. (061) 847-56-91	
Diagram składu chemicznego wody podziemnej wg Schoellera (makroskładniki + zanieczyszczenia), na tle dopuszczalnych maksymalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku (Dziennik Ustaw nr 61 poz. 417)	
woda podziemna ze studni nowowierconej (głębokość otworu 67 m)	
Opracował mgr A. Wichlacz	Załącznik C

I, II, III, IV, V - KLASY JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH - wg załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. (Dz. U. Nr 143 poz. 896)

Przewodność $\mu S/cm$	OWO $mg\ Ca/dm^3$	Wapń $mg\ Ca/dm^3$	Odczyn pH	Amoniak $mg\ NH_4/dm^3$	Azotyny $mg\ NO_2/dm^3$	Azotany $mg\ NO_3/dm^3$	Chlorki $mg\ Cl/dm^3$	Siarczany $mg\ SO_4/dm^3$	Fosforany $mg\ PO_4/dm^3$	Żelazo $mg\ Fe/dm^3$	Mangan $mg\ Mn/dm^3$	Sód $mg\ Na/dm^3$	Wodorowęglany $mg\ HCO_3/dm^3$
> 3.000	> 20	> 300	< 6,5 lub > 9,5	> 3,0	> 1,0	> 100	> 500	> 500	> 5,0	> 10,0	> 1,0	> 300	> 800
V													V
3.000	20	300	< 6,5 lub > 9,5	3,0	1,0	100	500	500	5,0	10,0	1,0	300	800
IV													IV
2.500	10	200	6,5 - 9,5	1,5	0,50	50	250	250	1,0	5,0	1,0	200	500
III													III
2.500	10	100	6,5 - 9,5	1,0	0,15	25	150	250	0,5	1,0	0,40	200	350
II													II
700	5	50	6,5 - 9,5	0,5	0,03	10	60	60	0,5	0,2	0,05	60	200
I													I
0	0	0		0,0	0,00	0	0	0	0,0	0,0	0,00	0	100

Miejscowość: SINKI gm. Bądkowo pow. aleksandrowski		MONITORING LOKALNY WÓD PODZIEMNYCH	
Użytkownik ujęcia: GMINA BĄDKOWO ul. Włodawska 82 87-704 Bądkowo		(na podstawie granicznych wskaźników jakości wody w klasach jakości)	
*****	woda podziemna ze studni wierconej o głębokości 67 m	podano maksymalne dopuszczalne stężenia lub zakresy	
chemizm ujętej wody podziemnej poziomu czwartorzędowego		wskaźników dla poszczególnych klas jakości wód podziemnych	
czerwiec 2013 roku		Opracował: mgr Andrzej Wichacz	Załącznik B

Główny Konsultant
ds. ocen opinii raportów
mgr Andrzej Wichacz



**BIURO PROJEKTÓW WODNYCH MELIORACJI I INŻYNIERII ŚRODOWISKA
"BIPROWODMEL" Sp. z o.o. w Poznaniu**

60-577 Poznań ul. Dąbrowskiego 138 Tel. (0-61) 847-56-91 Fax 848-36-73

Sąd Rejonowy w Poznaniu KRS - 0000019091

NIP 781-16-07-840

Kapitał zakładowy 100 000,00 zł

e-mail: biprowodmel@biprowodmel.com.pl

www.biprowodmel.com.pl

Zał. A

Rok założenia 1950

Data poboru prób: 24 czerwca 2013 roku

NR PRÓBY LABORATORIUM SALUBRIS: 1075/2013

Miejscowość: **SINKI** gm. Bądkowo pow. aleksandrowski woj. kujawsko-pomorskie

Rodzaj próby: woda ze studni wierconej NR 1 (czwartorzędowej) głębokość otworu 67,0 m p.p.t.

WYNIKI ROZSZERZONEGO BADANIA WODY PODZIEMNEJ

Parametr, jednostka	SINKI otwór NR 1 GMINA BĄDKOWO	Identyfikator metody badawczej	Wartości dopuszczalne *
Mętność (w terenie/po 2 h), NTU	0/12	PN-EN ISO 7027:2003	1,0
Barwa (pozorna/sączona), mg Pt/dm ³	60/5	PN-EN ISO 7887:2002	15
Zapach	akceptowalny	PB-14 wyd. 1 z 18.06.2009	akceptowalny
Odczyn (pH)	7,1	PN-EN ISO 10523:2012	6,5 - 9,5
Przewodność elektrolityczna, µS/cm	639	PN-EN 27888:1999	2500
Amonowy jon, mg NH ₄ /dm ³	0,32	PN EN ISO 14911:2002	0,50
Azotyny, mg NO ₂ /dm ³	< 0,05	PN EN ISO 10304-1:2009	0,50
Azotany, mg NO ₃ /dm ³	< 0,10	PN EN ISO 10304-1:2009	50
Chlorki, mg Cl/dm ³	13,0	PN EN ISO 10304-1:2009	250
Fosforany, mg PO ₄ /dm ³	< 0,10	PN EN ISO 10304-1:2009	b.d.
Siarczany, mg SO ₄ /dm ³	30,4	PN EN ISO 10304-1:2009	250
Indeks nadmanganianowy, mg O ₂ /dm ³	1,5	PN-EN ISO 8467-1:2001	5,0
Ogólny węgiel organiczny, mg C/dm ³	2,0	PN-EN 1484:1999	5,0
Żelazo ogólne, mg Fe/dm ³	2,06	PB-29b wyd. 1 z 22.06.2010	0,200
Mangan, mg Mn/dm ³	0,27	PB-29d wyd. 1 z 22.06.2010	0,050
Twardość ogólna, mval/dm ³	6,8	PB-09 wyd. 2 z 05.08.2009	1,2 - 10
Twardość ogólna, mg CaCO ₃ /dm ³	340	PB-09 wyd. 2 z 05.08.2009	60 - 500
Zasadowość ogólna, mval/dm ³	6,0	PN EN ISO 9963-1:2001	b.d.
Wodorowęglany, mg HCO ₃ /dm ³	366	PN EN ISO 9963-1:2001	b.d.
Wapń, mg Ca/dm ³	101	PN EN ISO 14911:2002	200
Magnez, mg Mg/dm ³	21,0	PN EN ISO 14911:2002	30
Sód, mg Na/dm ³	8,13	PN EN ISO 14911:2002	200
Potas, mg K/dm ³	3,39	PN EN ISO 14911:2002	b.d.
Fluorki, mg F/dm ³	0,33	PN EN ISO 10304-1:2009	1,5
Mineralizacja ogólna, mg/dm ³	543	PB-17a wyd. 1 z 02.07.2008	b.d.
Sucha pozostałość z 1 litra, mg/dm ³	368	PB-22 wyd. 1 z 28.03.2008	b.d.
Pozostałość po prażeniu, mg/dm ³	321	PB-22 wyd. 1 z 28.03.2008	b.d.
Arsen, mg As/dm ³	< 0,005	PN-EN ISO 15586:2005	0,050
Chrom, mg Cr/dm ³	< 0,0020	PN-EN ISO 15586:2005	0,050
Kadm, mg Cd/dm ³	< 0,0005	PN-EN ISO 15586:2005	0,005
Miedź, mg Cu/dm ³	< 0,0030	PN-EN ISO 15586:2005	2,0
Nikiel, mg Ni/dm ³	< 0,0040	PN-EN ISO 15586:2005	0,020
Ołów, mg Pb/dm ³	< 0,0030	PN-EN ISO 15586:2005	0,010
Zawiesina mineralna, mg/dm ³	< 2	PN-EN 872:2007/Apl:2007	b.d.
Zawiesina ogólna, mg/dm ³	< 2	PN-EN 872:2007/Apl:2007	b.d.
Zawiesina organiczna, mg/dm ³	< 2	PN-EN 872:2007/Apl:2007	b.d.
Detergenty anionowe, mg/dm ³	< 0,02	PB-26a wyd. 1 z 21.04.2008	b.d.
Fenole lotne, mg/dm ³	< 0,001	PB-26c wyd. 1 z 23.04.2008	b.d.
Bakterie grupy coli, jtk/100 ml	0	PB-18a wyd. 2 z 30.12.2012	0
Escherichia coli, jtk/100 ml	0	PB-18a wyd. 2 z 30.12.2012	0

* - wartości dopuszczalne w wodzie do picia zgodnie z załącznikami do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku (Dziennik Ustaw Nr 61 poz. 417), z późniejszymi uzupełnieniami

Główny Konsultant
ds. ocen i opinii raportów
of. Młot
mgr Andrzej Wichlacz



INTERDYSCYPLINARNY ZESPÓŁ BADAWCZY SALUBRIS dr Danuta Mickiewicz-Wichłacz
os. Rusa 9/62, 61-245 Poznań

SPRAWOZDANIE Z WYNIKÓW BADAŃ

Nr 567s2013

Laboratorium SALUBRIS, ul Poznańska 2, 63-004 Tulce
tel 61 6229 430, 61 8727 208, fax 61 6229 432, email: lab@salubris.pl



AB 1127

Sporządził:

DATA: 3.07.2013

Kierownik Laboratorium

[Signature]
dr Agnieszka Wichłacz

Autoryzował:

DATA: 3.07.2013

Z-ca Kierownika Laboratorium

[Signature]
dr Danuta Mickiewicz-Wichłacz

Uwagi:

1. Wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próbki.
2. Klient ma prawo zgłoszenia reklamacji w ciągu 14 dni od momentu otrzymania sprawozdania z wyników badań.
3. Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.
4. Metody badawcze nieakredytowane lub wyniki spoza zakresu akredytacji oznaczone zostały czcionką pochyloną.



SPRAWOZDANIE Z WYNIKÓW BADAŃ

Nr 567s2013

Laboratorium SALUBRIS, ul Poznańska 2, 63-004 Tulec

tel 61 6229 430, 61 8727 208, fax 61 6229 432, email: lab@salubris.pl



AB 1127

Zleceniodawca	Nr zlecenia / umowy
Biuro Projektów Wodnych Melioracji i Inżynierii Środowiska BIPROWDMEL Sp. z o.o. ul. Dąbrowskiego 138, 60-577 Poznań	2/2013 z dnia 20-12-2012

Informacje ogólne:

Nr próbek	Identyfikacja punktu poboru	Rodzaj próbki	Stan próbki	Data pobrania	Data dostarczenia do Laboratorium	Data przeprowadzenia badań
1075/13	Sinki gm. Bądkowo studnia gł. 67 m otwór nr 1	woda podziemna	dobry	24.06.2013	24.06.2013	24.06-3.07.2013

Identyfikacja metod pobierania próbek:

dostarczone przez zlecniodawcę

Wyniki badań:

Parametr	Metoda badawcza	Jednostka	Nr próbki			
			1075/13			
Amonowy jon	PN-EN ISO 14911:2002	mg/l NH_4	0,32			
Arsen	PN-EN ISO 15586:2005	mg/l As	<0,005			
Azotany	PN-EN ISO 10304-1:2009	mg/l NO_3	<0,10			
Azotyny	PN-EN ISO 10304-1:2009	mg/l NO_2	<0,05			
Barwa pozorna	PN-EN ISO 7887:2012	mg/l Pt	60			
Barwa sączona	PN-EN ISO 7887:2012	mg/l Pt	5			
Chlorki	PN-EN ISO 10304-1:2009	mg/l Cl	13,0			
Chrom	PN-EN ISO 15586:2005	mg/l Cr	<0,0020			
ChZT _{Mn}	PN-EN ISO 8467:2001	mg/l O_2	1,5			
Detergenty anionowe	PB-26a wyd. 1 z dnia 21.04.2008	mg/l	<0,02			
Fenole lotne	PB-26c wyd. 1 z dnia 23.04.2008	mg/l	<0,001			
Fluorki	PN-EN ISO 10304-1:2009	mg/l F	0,33			
Fosforany	PN-EN ISO 10304-1:2009	mg/l PO_4	<0,10			
Kadm	PN-EN ISO 15586:2005	mg/l Cd	<0,0005			
Magnez	PN-EN ISO 14911:2002	mg/l Mg	21,0			
Mangan	PB-15a wyd. 1 z dnia 06.05.2008	mg/l Mn	0,27			
Mętność	PN-EN ISO 7027:2003	NTU	12			
Miedź	PN-EN ISO 15586:2005	mg/l Cu	<0,0030			
Mineralizacja ogólna	PB-17a wyd. 1 z dnia 02.07.2010	mg/l	543			
Nikiel	PN-EN ISO 15586:2005	mg/l Ni	<0,0040			
Odczyn	PN-EN ISO 10523:2012	pH	7,1			
Ołów	PN-EN ISO 15586:2005	mg/l Pb	<0,0030			
OWO	PN-EN 1484:1999	mg/l C	2,00			
Potas	PN-EN ISO 14911:2002	mg/l K	3,39			
Pozostałość po przeżeniu	PB-22b wyd. 1 z 1.10.2012	mg/l	321			
Przewodność właściwa	PN-EN 27888:1999	$\mu\text{S/cm}$, 25°C	639			
Siarczany	PN-EN ISO 10304-1:2009	mg/l SO_4	30,4			
Sód	PN-EN ISO 14911:2002	mg/l Na	8,13			
Sucha pozostałość	PB-22 wyd. 1 z dnia 28.03.2008	mg/l	368			
Twardość niewęglanowa	PB-17b wyd. 1 z dnia 02.07.2010	mval/l	0,8			
Twardość ogólna	PB-09 wyd. 2 z dnia 05.08.2009	mg/l CaCO_3	340			
Twardość ogólna	PB-09 wyd. 2 z dnia 05.08.2009	mval/l	6,8			
Wapń	PN-EN ISO 14911:2002	mg/l Ca	101			
Wodorowęglany	PN-EN ISO 9963-1:2001	mg/l HCO_3	366			
Żelazo ogólne	PB-16a wyd. 1 z dnia 06.05.2008	mg/l Fe	2,06			
Zapach	PB-14b wyd. 1 z dnia 18.06.2009	-	akceptowalny			
Zawiesina mineralna	PN-EN 872:2007/Ap1:2007	mg/l	<2			
Zawiesina ogólna	PN-EN 872:2007/Ap1:2007	mg/l	<2			
Zawiesina organiczna	PN-EN 872:2007/Ap1:2007	mg/l	<2			
Escherichia coli	PB-18a wyd. 2 z dnia 30.12.2012	NPL/ 100ml	0			
Bakterie grupy coli	PB-18a wyd. 2 z dnia 30.12.2012	NPL/ 100ml	0			

4. Wytyczne procesu technologicznego uzdatniania wody

Na proces uzdatniania wody podziemnej z ujęcia w miejscowości SINKI (studnia NR 1) składa się szereg następujących operacji jednostkowych:

- A) Napowietrzanie wody surowej w centralnym mieszaczu wodno-powietrznym, przy zapewnieniu:
- a) 10 % - owego stosunku objętości powietrza do wody
 - b) 180 sekund czasu kontaktu wody surowej ze sprężonym powietrzem w aeratorze
- B) Jednostopniowa filtracja napowietrzonej wody przez złożo odżelaziająco-odmanganiające, o łącznej wysokości 140 cm, zawierające wewnątrz wkładkę filtracyjną z granulowanej masy katalitycznej piroluzytowej (typu G-1), o grubości warstwy 30 cm.
- Od dołu filtra, odpowiedniej miąższości podkład żwirowy.
- Warstwę masy katalitycznej należy umieścić w dolnej części standardowej piaskowej warstwy czynnej, na złożu podtrzymującym - schemat zasypu na rysunku w załączniku E).
- Zalecana granulacja masy katalitycznej piroluzytowej: 1,0 - 3,0 mm (bez pyłu MnO_2 !).
- Szybkość jednostopniowej filtracji wody przez w/w złożo filtracyjne: $v_f = 10 \text{ m/h}$.
- Schemat technologiczny procesu uzdatniania wody - p. rysunek w załączniku F.

Dystrybutorzy standardowych obsypok filtracyjnych (plukanego żwiru i piasku)
(ciężar nasypowy obsypki: ok. $1,8 \text{ t/m}^3$)

- 1) Spółdzielnia Pracy Surowców Mineralnych ul. M. Buczka 3 45-032 Opole
tel. (0-77) 454-49-42 (zakłady produkcyjne w Proszkowicach i w Brzeziu)
- 2) Zakład Przetwórstwa Kruszyw „MARGO” Zakład w Maniowie 55-081 Mietków
k. Wrocławia tel. (0-71) 316-82-44

Dystrybutorzy granulowanych mas katalitycznych piroluzytowych (typu G-1):
(ciężar nasypowy masy: ok. $2,1 \text{ t/m}^3$)

- 1) Przedsiębiorstwo Badawczo-Wdrożeniowe Ochrony Środowiska "ECOPOL" Spółka z o.o.
Dębostów 50 (k. Szczecina) 72-015 Police tel. (091) 317 83 01 fax. 317 81 40 (masa G-1)
- 2) Centrum Badawczo-Wdrożeniowe "UNITEX" Spółka z o.o. 80-386 GDAŃSK ul. Lęborska
tel/fax. (058) 552 51 64, 552 24 17 (masa G-1)

Opracował mgr A. Wichłacz

Andrzej Wichłacz

3. Opis przeprowadzonych laboratoryjnych badań technologicznych

Założenia zastosowanego procesu technologicznego

W przeprowadzonych testach technologicznych, z uwagi na to, że woda podziemna z ujęcia czwartorzędowego we wsi **SINKI** spełnia kryterium:

$$\text{zasadowość wody podziemnej w } mval/dm^3 > 5,0 mval/dm^3$$

zastosowano napowietrzanie ciśnieniowe (za pomocą sprężarki).

Ponieważ woda z ujęcia spełnia następne kryteria chemiczne:

- indeks nadmanganianowy $ChZT_{Mn} < 0,15 Fe^{2+} + 3$
- odczyn pH wody napowietrzonej $> 7,0$
- zawartość żelaza ogólnego $<< 5 mg Fe/dm^3$

w zastosowanej metodyce badań technologicznych uwzględniono jedynie warianty procesu oparte na klasycznym uzdatnianiu: filtrację napowietrzonej wody przez standardowe (lub pokryte tlenkami Mn) złoża kwarcowe, bez wstępnego przetrzymania wody i bez korekty odczynu (pH).

W celu przetestowania metody uzdatniania, pobraną wodę podziemną poddano następującym próbom technologicznym w skali laboratoryjnej:

- wodę napowietrzono za pomocą sprężarki, w aeratorze ciśnieniowym, przy 10 % - owym stosunku objętości powietrza do wody i przy czasach kontaktu wody z powietrzem T_k wynoszących 60, 120 oraz 180 sekund, uzyskując zadowalającą aerację wody i całkowite usunięcie bardzo słabo wyczuwalnego zapachu siarkowodoru przy czasie kontaktu $T_k = 180 s$
- napowietrzoną wodę po 180 s czasu kontaktu z powietrzem, przefiltrowano jednostopniowo przez standardowe złoża piaskowe, z szybkościami filtracji $v_f = 12, 10$ i $8 m/h$, uzyskując całkowicie zadowalające rezultaty jedynie w przypadku odżelaziania
- napowietrzoną wodę po 180 s czasu kontaktu z powietrzem, przefiltrowano jednostopniowo przez standardowe złoża piaskowe, zaopatrzone w umieszczoną wewnątrz złoża piaskowego wkładkę z masy katalitycznej piroluzytowej (MnO_2) o miąższości 30 cm, z szybkościami filtracji $v_f = 12, 10$ i $8 m/h$, uzyskując optymalne rezultaty pod względem odżelaziania jak i odmanganiania wody przy $v_f = 10 m/h$

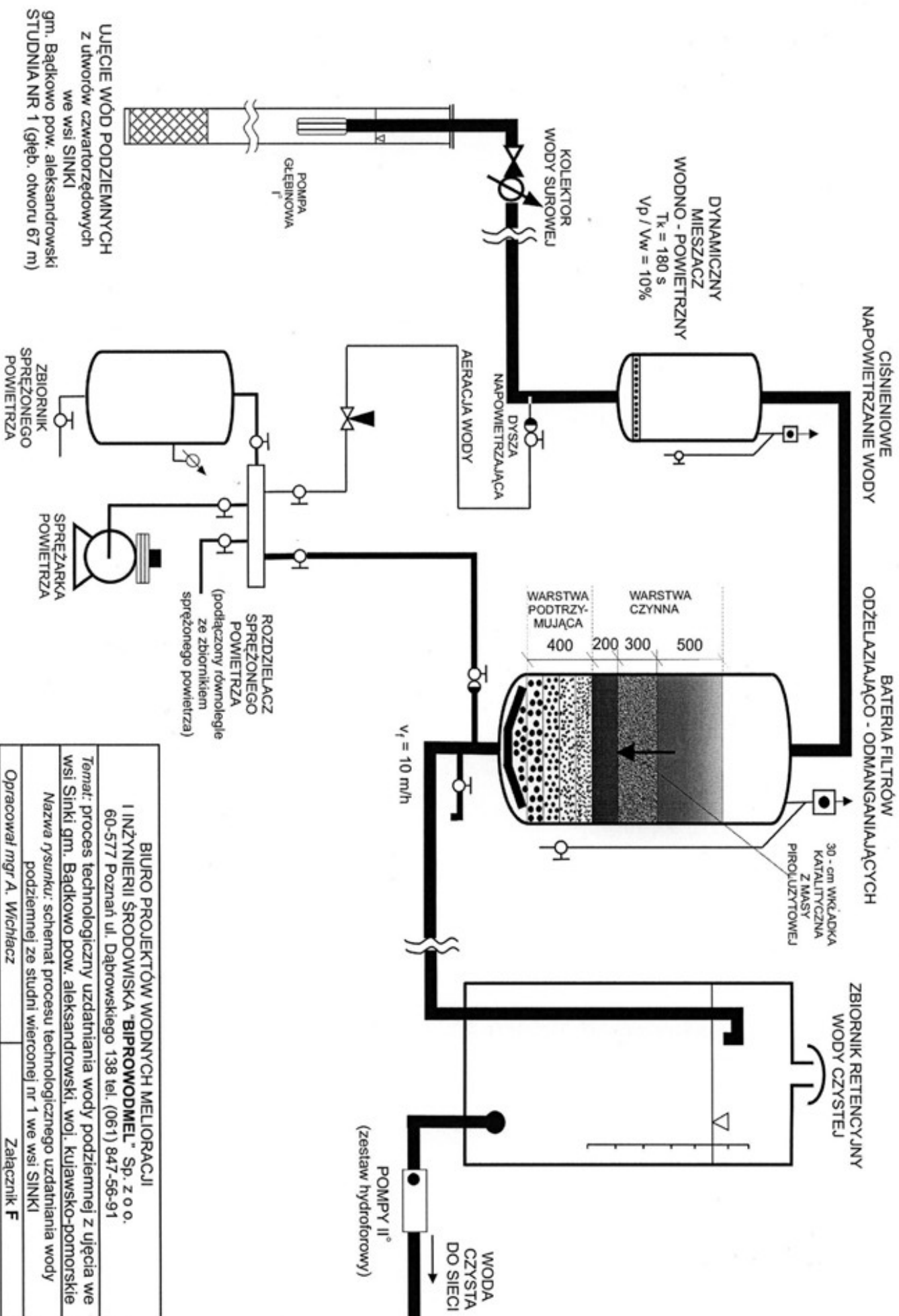
Charakterystyka użytych filtrów doświadczalnych:

Parametr, jednostka	Złoże filtracyjne
Całkowita wysokość wypełnienia złoża, mm	1.400
Wysokość żwirowej warstwy podtrzymującej, mm	400
Wysokość warstwy czynnej (piasek + piroluzyt), mm	1.000
Średnie uziarnienie piaskowej warstwy czynnej, mm	0,8 - 1,4
Efektywna średnica ziaren złoża piaskowego, d_{10} , mm	0,80
Grubość katalitycznej warstwy piroluzytowej MnO_2 , mm	300
Średnica ziaren warstwy piroluzytowej MnO_2 , mm	1,0 - 3,0
Grubość warstwy piasku nad warstwą piroluzytową, mm	500

Wyniki analiz przesączów uzyskanych z poszczególnych testów filtracyjnych, przedstawiono w tabeli zbiorczej, w załączniku D.

Analiza zamieszczonych tam rezultatów wskazuje, że całkowicie zadowalający efekt uzdatniania, uzyskano w procesie jednostopniowej filtracji silnie napowietrzonej wody, przez "złożo kombinowane", zawierające w swej dolnej części 30 - cm wkładkę z masy katalitycznej piroluzytowej (typu G-1), z szybkością nie przekraczającą $v_f = 10 m/h$.

Uzyskany w tych warunkach filtrat jest całkowicie klarowny, bezbarwny, pozbawiony nadmiaru soli amonowych i zawiera śladowe ilości żelaza oraz manganu na poziomie $< 0,02 \leq mg/dm^3$.



BIURO PROJEKTÓW WODNYCH MELIORACJI	
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA "BIPROWODMEL" Sp. z o.o.	
60-577 Poznań ul. Dąbrowskiego 138 tel. (061) 847-56-91	
Temat: proces technologiczny uzdatniania wody podziemnej z ujęcia we wsi Sinki gm. Bądkowo pow. aleksandrowski, woj. kujawsko-pomorskie	
Nazwa rysunku: schemat procesu technologicznego uzdatniania wody podziemnej ze studni wierconej nr 1 we wsi SINKI	
Opracował mgr A. Wichacz	Załącznik F