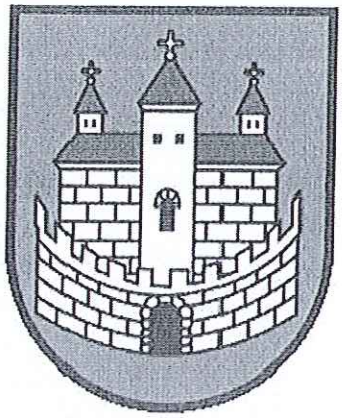
GMINA NOWOGRÓD BOBRZAŃSKI



Tytuł opracowania:

KONCEPCJA PROGRAMOWO – PRZESTRZENNA

„Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody ul. Do Wodociągu w Nowogrodzie Bobrzańskim"

Zamawiający:

Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej spółka z o.o.
ul. Dąbrowskiego 10
66-011 Nowogród Bobrzański

Wykonawca:

ESKO Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska s.c.
65-454 Zielona Góra ul. Sikorskiego 19
tel. 68 451 85 86, fax 068 451 85 85,
e-mail: sekretariat@esko.org.pl

Autorzy:

dr inż. Barbara Jachimko

Zielona Góra, styczeń 2016r.

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE 2
1.1. Zamawiający 2
1.2. Przedmiot i cel opracowania 2
1.3. Zakres opracowania 2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA 2
3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW STACJI UZDATNIANIA 3
3.1. Lokalizacja obiektu 3
3.2. Ujęcie wody 4
3.3. Stacja uzdatniania wody 5
3.3.1. Zagospodarowanie terenu stacji uzdatniania wody 5
3.3.2. Układ technologiczny uzdatniania wody 5
4. PRODUKCJA WODY 6
5. PROGNOZA BILANSU ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ 6
5.1. Założenia do obliczeń 6
5.1.1. Liczba odbiorców 6
5.2. Metodyka obliczeń 7
5.3. Wyniki obliczeń 8
5.4. Zapotrzebowanie wody na cele pożarowe 8
5.5. Wielkości zbiorników na wodę czystą 9
6. SKŁAD FIZYCZNO – CHEMICZNY I BAKTERIOLOGICZNY UJMOWANEJ WODY SUROWEJ 9
7. Dobór procesów technologicznych uzdatniania wody 11
7.1. Założenia 11
7.1.1. Skład ujmowanej wody surowej 11
7.1.2. Napowietrzanie 11
7.1.3. Filtracja 11
7.2. Wyniki obliczeń 12
7.3. KONCEPCJA ROZBUDOWY SYSTEMU ZAOPATRZENIA W WODĘ 12
7.3.1. Założenia 12
7.3.2. Układ technologiczny stacji uzdatniani wody 12
7.3.3. Planowany zakres inwestycji 12
8. ANALIZA KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH 13
9. PODSUMOWANIE I WNIOSKI 14

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1 Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego nr 1/82
Zał. 2 Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego nr 2/74
Zał. 3 Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego nr 3z/2007
Zał. 4 Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego nr 4z/2007
Zał. 5 Bilans zapotrzebowania na wodę
Zał. 6 Zbiorcze zestawienie kosztów

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1 Plan zagospodarowania terenu

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Zamawiający

Zamawiającym jest Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Nowogrodzie Bobrzańskim spółka z o.o., ul. Dąbrowskiego 10, 66-011 Nowogród Bobrzański.

1.2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest koncepcja programowo-przestrzenna dla zadania pn.„Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody przy ul. Do Wodociągu w Nowogrodzie Bobrzańskim". Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań rozbudowy i przebudowy stacji uzdatniania wody działającej na potrzeby wodociągu grupowego zasilającego następujące miejscowości: Nowogród Bobrzański, Klępina, Białowice, Cieszów i Dobroszów Mały z ewentualną rozbudową o zasilanie Dobroszowa Wielkiego.
Ustalone przewidywane rozwiązania techniczno-lokalizacyjne, zakres rzeczowy inwestycji, szacunkowe koszty inwestycyjne, uwarunkowania środowiskowe i społeczne pozwolą na wybór najkorzystniejszego wariantu techniczno – lokalizacyjnego.

1.3. Zakres opracowania

W opracowaniu przedstawiono:

1) Ocenę stanu technicznego obiektów stacji uzdatniania,
2) Ocenę technologiczną efektywności i funkcjonalności istniejącego układu oczyszczania wody w kontekście obowiązujących przepisów prawnych,
3) Prognozę zapotrzebowania na wodę,
4) Opis projektowanych rozwiązań technicznych:
   - obliczenia technologiczne i dobór urządzeń,
   - zakres rzeczowy robót budowlanych,
5) Szacunkowe koszty inwestycyjne.

Opracowanie ma służyć również jako dokumentacja, na podstawie której zostaną sporządzone odpowiednie wnioski do postępowań administracyjnych o wydanie decyzji:

1) środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia inwestycyjnego,

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

1) umowa nr 18/U/2015 na opracowanie koncepcji technologicznej dla zadania pn. *„Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody ul. Do Wodociągu w Nowogrodzie Bobrzańskim"* z dnia 22.12.2015 r. zawarta pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Nowogrodzie Bobrzańskim Sp. z o.o a ESKO PIŚ S.C. A.Baczmański, B.Baczmańska w Zielonej Górze,
2) informacja na temat liczby odbiorców wody: indywidualni, zbiorowi, podmioty użyteczności publicznej,
3) wielkość produkcji wody za pełny rok kalendarzowy (2015) – odczyty z wodomierzy:
   a. studziennych – wielkość poboru wody
   b. na wyjściu ze stacji uzdatniania – woda wtłoczona od sieci wodociągowej

c. sprzedaż łączna (na podstawie odczytów z wodomierzy odbiorców),

4) dokumentacja hydrogeologiczna dla eksploatowanych otworów studziennych,
5) wyniki analiz jakości wody surowej i uzdatnionej w 10-letnim horyzoncie czasowym,
6) archiwalna dokumentacja techniczna stacji uzdatniania wody oraz obiektów sieciowych,
7) decyzja starosty Zielonogórskiego z dnia 4 sierpnia 2009 sygn. OŚ.6223-17/09 udzielająca pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód,
8) zawiadomienie DW.III.7521-34/07 Marszałka Województwa Lubuskiego o przyjęciu dokumentacji geologicznej
9) wizja lokalna,
10) uzgodnienia z Zamawiającym.

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW STACJI UZDATNIANIA

3.1. Lokalizacja obiektu

Ujęcie wody i stacja uzdatniania zlokalizowane są w południowo-zachodniej części Nowogrodu Bobrzańskiego, na działkach nr 1318/3 i 1320/39. Teren graniczy od strony zachodniej z torami kolejowymi, południowej z drogą i lasem, a od strony północnej i zachodniej z zabudową jednorodzinną lub drogą.

Dojazd do obiektu od strony południowej – działka 1320/38 – ul. Do Wodociągów oraz z działki 1318/4 do ul. Dworcowej – działka 1316.

3.2. Ujęcie wody

Źródłem zaopatrzenia w wodę są cztery studnie wiercone zlokalizowane na działce gminnej w odległości 50 do250 m od budynku stacji uzdatniania oznaczone 1z, 2, 3z i 4z.

Tab.1 Charakterystyka studni ujęciowych

LP	Parametr	oznaczenie studni			
		1z	2	3z	4z
1.	Rok budowy	1982	1974	2007	2007
2.	Głębokość całkowita, Hc, m	17,6	17,6	22	21,5
3.	Poziom zwierciadła wody, m p.p.t	10,2	9,85	10,3	10,7
4.	Wydajność eksploatacyjna, m^3/h	42	42	70	45
5.	Średnica rury nadfiltrowej, mm	298	300 AC	315 PVC	315 PVC
6.	Długość rury nadfiltrowej, m	15,5	14	15,0	15,0
7.	Średnica filtra, mm	298	AC/CS 300	315 PVC	315 PVC
8.	Długość filtra, m	4,0	3,0	5,0 siatkowy	5,0 siatkowy
9.	Średnica rury podfiltrowej, mm	298	AC 300	315 PVC	315 PVC
10.	Długość rury podfiltrowej, m	0,5	0,6	2,0	2,0
11.	Typ pompy głębinowej	GC.3.07.2.2 Q=52 m^3/h, H=90m, N=18 kW		GC.05 Q=54 m^3/h, H=58m, N=13 kW	GC.3.07.2.2 Q=70 m3/h, H=65m, N=17 kW
12.	Głębokość zainstalowania pompy głębinowej, m	11,9	11,9	12,9	12,9
13.	Typ obudowy studni	Podziemna, kręgi żelbetowe D 1500, głębokość obudowy 1,8m			Podziemna, kręgi żelbetowe D 1500, głębokość obudowy 2,0
14.	Średnica przewodu tłocznego, mm	100	100	160	100

Studnie posiadają wygrodzone strefy ochrony bezpośredniej o wymiarach 20x20m.
Aktualne pozwolenie wodnoprawne pozwala na pobór wód w ilości:

- Qdśr = 1600 m^3/d
- Qmaxh =220 m^3/h

przy wydajności eksploatacyjnej poszczególnych studni określonej w Tabeli 1.
Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego załączono na końcu opracowania (Zał. 1-4).
Ujmowane woda surowa pochodzi z pokładów czwartorzędowych, z drugiej warstwy wodonośnej zbudowanej z piasku gruboziarnistego ze żwirkiem żółtoszary o miąższości ok. 6m (pomiędzy 13,6 i 19,5 m p.p.t). Warstwa ta jest izolowana od wpływów powierzchniowych warstwą gliny pylastej o miąższości 1m. Spąg warstwy wodonośnej stanowi ił niebieski zaczynający się na głębokości 19,5 – 20 m p.p.t. Górną warstwę gruntu stanowi 20 cm gleby i ok. 12,5 warstwa piasków drobnoziarnistych.

3.3. Stacja uzdatniania wody

3.3.1.Zagospodarowanie terenu stacji uzdatniania wody

Na terenie stacji uzdatniania zlokalizowane są następujące obiekty:

1) Budynek wielofunkcyjny, w którym mieści się instalacja pomiaru ilości ujmowanej wody surowej, pomieszczenie konserwatora, magazyn i węzeł sanitarny,
2) Budowle hydrofiltrów z komorą pod urządzeniami,
3) Odstojnik popłuczyn,
4) Zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne,
5) Wiata na materiały sypki,
6) Agregat prądotwórczy wolnostojący –ogrodzony.

Teren stacji uzdatniania jest ogrodzony, dojazd od ul. Do Wodociągów. Dojazd do obiektów jest utwardzony – nawierzchnia betonowa. Pozostały teren stanowią trawniki, zieleń niska oraz samosiejki, głównie sosna.

3.3.2.Układ technologiczny uzdatniania wody

Woda ze studni wierconych jest tłoczona do budynku wielofunkcyjnego, w którym zgodnie z koncepcją opracowaną w 2005 r. miała się mieścić instalacja korekty pH (ostatecznie niezrealizowana).

Woda surowa z poszczególnych studni doprowadzana jest osobnymi rurociągami 2x 110 PCV i 2x160 PCV do kolektora zbiorczego 250 PCV. Na kolektorze zamontowana jest zestaw wodomierzowy DN 150 (przepustnica DN 250, wodomierz MW150-NKO, przepustnica DN 250) z obejściem pożarowym DN 250 z przepustnicą, następnie zawór zwrotny kulowy DN 250 i zawór bezpieczeństwa. Następnie woda przepływa rurociągiem DN 280 PCV do budynku stacji uzdatniania – komory technologicznej

W komorze technologicznej zlokalizowane są:

- mieszacze wodnopowietrzne,
- sprężarki,
- chloratory.

Układ uzdatniania wody obejmuje:

- napowietrzanie ciśnieniowe – zamontowano po dwa mieszacze typu M-06-50 oraz dwie sprężarki typu WAN-CE na każdy hydrofiltr,
- filtrację ciśnieniową przez masę Dekarbonat – wysokość początkowa złoża 1,5 m, uziarnienie od 2 do 4 mm,
- interwencyjną dezynfekcję podchlorynem sodu (chlorator C52).

Częstotliwość płukana filtrów zalecana wg. instrukcji eksploatacji wynosi 1 – 2 razy na dwa tygodnie.

Płukanie filtrów prowadzone jest w następujący sposób:

- spulchnienie złoża powietrzem z intensywnością 10 $dm^3/s/m^2$ – czas 2 min (praca obu sprężarek,
- płukanie wodą uzdatnioną z intensywnością 9,4 $dm^3/s/m^2$– czas 5 min,
- spust pierwszego filtratu – 6 min.

Popłuczyny odprowadzane są do odstojników popłuczyn, skąd po 24h przetrzymaniu są odprowadzane do kanalizacji.

Parametry hydrofiltrów:

- wydajność nominalna 70 m^3/h każdy

- powierzchnia filtracji 4,6 m^2,
- ciśnienie max 0,06 MPa

Konstrukcja wykonana ze stali konstrukcyjnej o grub. 12 mm, ocieplona wełną mineralną z poszyciem zewnętrznym blachą aluminiową.

Tab.2 Rzeczywiste parametry pracy filtrów w zależności od ilości włączonych studni

Ilość studni włączonych	orientacyjna wydajność łączna, m^3/h	prędkość filtracji, m/h
1 studnia: 1z, 2 lub 4z	42	4,6
1 studnia : 3	70	7,6
2 studnie z: 1z, 2 lub 4z	75	8,2
2 studnie z: 1z, 2 lub 4z +3	100	10,4

4. PRODUKCJA WODY

Tab.3 Zestawienie wielkości produkcji wody w latach 2003-2007

rok	woda pobrana z ujęcia	woda wtłoczona do sieci wodociągowej	sprzedaż	woda niesprzedana		zużycie własne na cele SUW	
	m^3/rok	m^3/rok	m^3/rok	m^3/rok	%	m^3/rok	%
2003		266 117	203 730	62 387	23		
2004		234 173	187 180	46 993	20		
2005		223 091	187 069	36 022	16		
2006		236 477	195 083	41 394	18		
2007		228 355	184 028	44 327	19		
2008		233 487	190 579	42 908	18		
2015	219 994	205 570	172 827	32 743	16	14 424	7

Z powyższych danych wynika powolny spadek zapotrzebowania na wodę systemu oraz ograniczanie ilości wody niesprzedanej do poziomu 16%. Zużycie wody na stacji uzdatniania wyniosło w 2015 roku 7%, co jest wartością powszechnie występującą w podobnych układach technologicznych.

5. PROGNOZA BILANSU ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ

5.1. Założenia do obliczeń

5.1.1. Liczba odbiorców

Głównymi odbiorcami wody w wodociągu grupowym Nowogród Bobrzański są odbiorcy indywidualni.

W roku 2015 liczba odbiorców wody w poszczególnych sektorach przedstawiała się następująco:

- odbiorcy użyteczności publicznej – 16,
- zakłady przemysłowe – 65,
- budynki jednorodzinne – 807,
- budynki wielorodzinne – 91 (w tym 986 lokali).

Tab.4 Liczba mieszkańców obsługiwanych przez wodociąg grupowy

miejscowość/rok	2015	2007

Nowogród Bobrzański	5040	5096
Klępina	304	322
Białowice	119	127
Cieszów	72	73
Dobroszów Mały	70	35
Razem	**5605**	**5653**

Liczba odbiorców w Nowogrodzie Bobrzańskim nieznacznie zmalała w okresie od 2007 do 2015 roku, a liczba odbiorców w Klępinie, Cieszowie i Dobroszowie wzrosła. W Białowicach liczba odbiorców zmalała o ok. 50%.

Odbiorcy przemysłowi.

W roku 2008 pobór wody przez pozostałych odbiorców stanowił 13% całkowitej sprzedaży wody. W roku 2015 udział ten zmalał do ok. 6,2%.

Podstawowe założenia przyjęte do bilansu zestawiono w Tabeli 5.

Tab.5 Założenia do bilansu zapotrzebowania na wodę

LP	Wskaźnik	Jednostka	Rok 2015	Rok 2041
1.	jednostkowa ilość wody na cele sanitarne	dm^3/Mk*d	85	90
2.	zapotrzebowanie wody od pozostałych odbiorców	procent od mieszkalnictwa	7,5	10
3.	liczba posesji – podlewanie ogródków działkowych	-	807	1000
4.	jednostkowa ilość wody do podlewania posesji	dm^3/ d	150	80
5.	straty wody w sieci	procent od całkowitego zapotrzebowania na wodę	19	15
6.	zapotrzebowanie na cele wody na cele własne	procent od całkowitego zapotrzebowania na wodę	10	10
7.	współczynnik nierównomierności dobowej, Nd	-	1,3	1,3
8.	współczynnik nierównomierności dobowej, Nh	-	2,2	2,2

5.2. Metodyka obliczeń

Obliczenie zapotrzebowania na wodę obliczono z następujących zależności:

- średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę dla mieszkalnictwa:

$$Qd\ śr = LM \cdot qj, \quad m^3/d, \quad \text{gdzie:}$$

LM – liczba mieszkańców;

qj – jednostkowe zapotrzebowanie na jednego mieszkańca;

- maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę:

$$Qd\ max = Qd\ śr \cdot Nd, \quad m^3/d$$

- maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę:

$$Qh\ max = Qd\ max/24 \cdot Nh, \quad m^3/h$$

Zapotrzebowanie na wodę na cele pozostałych odbiorców wyliczono poprzez procentowe zwiększenie ilości zapotrzebowania na wodę od mieszkalnictwa.
Dodatkowo w bilansie zapotrzebowania na wodę uwzględniono podlewanie posesji przydomowych. Przyjęto, że podlewanie ogródków będzie trwało przez 90 dni w roku, z nierównomiernością dobową 1,2.
Obliczenie minimalnej pojemności zbiornika na wodę czystą wykonano dla 20 h czasu pracy pomp.

5.3. Wyniki obliczeń

Skrócone wyniki zapotrzebowania na wodę przedstawiono w tabeli 6.

Tab.6 Prognoza zapotrzebowania na wodę w latach 2015, 2025 i 2041

Lata	Jedn.	2015	2025	2041
Liczba mieszkańców	LM	5 605	5 934	6 500
Jednostkowa ilość wody na cele sanitarne	dm3/M*d	85,0	86,9	90,0
Zapotrzebowanie wody od mieszkalnictwa	**m3/r**	**166 939**	**180 656**	**204 984**
Podlewanie posesji przydomowych	szt.	807	876	1000
Zapotrzebowanie wody na podlewanie	dm3/d	150	118	80
Zapotrzebowanie wody na podlewanie (90 dni)	m3/rok	10 895	9 290	7 200
Pozostali odbiorcy				
Procent od mieszkalnictwa	%	7,50%	7,08%	10,00%
Zapotrzebowanie wody od pozostałych odbiorców	m3/rok	12 520	12 799	20 498
Razem zapotrzebowanie na wodę	m3/rok	190 354	202 745	232 682
Straty wody w sieci jako odsetek zapotrzebowania na wodę				
Procent od ilości zapotrzebowania na wodę	%	19,00%	17,35%	15,00%
Strata wody łącznie	m3/rok	36 167	35 174	34 902
Ilość wody wtłoczonej do sieci	**m3/r**	**226 522**	**237 919**	**267 585**
Zapotrzebowanie średnie dobowe	m3/d	**620,6**	651,8	733,1
Zapotrzebowanie maksymalne dobowe w sezonie letnim	m3/d	945,6	974,4	1068,0
Zapotrzebowanie średnie godzinowe	**m3/h**	**39,4**	**40,6**	**44,5**
Zapotrzebowanie maksymalne godzinowe	**m3/h**	**86,7**	**89,3**	**97,9**
Zużycie wody na cele własne	m3/d	**62**	65	73
Wydajność ujęć wody przy założeniu 20h pracy na dobę	**m3/h**	**47**	**49**	**53**

5.4. Zapotrzebowanie wody na cele pożarowe

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24.07.2009 r. (Dz.U. nr 124 poz. 1030):

- dla jednostki osadniczej o liczbie mieszkańców od 5 001 do 10 000 mieszkańców wymagana wydajność wodociągu wynosi 15 l/s, tj. 54 m^3/h lub równoważny zapas wody w zbiorniku równy 150 m^3.
- w przypadku, gdy wodociąg służy nie tylko do celów pożarowych powinien zapewnić łącznie wymaganą ilość wody do celów pożarowych i bytowo-gospodarczych ograniczonych do 15% oraz przemysłowych ograniczonych do niezbędnej obsługi urządzeń technologicznych.
- minimalne średnice nominalne rurociągu wynoszą D=125 mm lub D=100 mm (w przypadku sieci pierścieniowej)

- równoważny zapas wody w zbiorniku wynosi 150 m^3 dla jednostek osadniczych do 10 000 mieszkańców,
- W przypadku braku wymaganej ilości wody, o której mowa w ust. 1, dopuszcza si´ jej uzupełnienie przy czym w przypadku przeciwpożarowego zbiornika wodnego jego pojemność powinna wynosić 10 m^3 zapasu wody na 1 dm^3/s brakującej wydajności wodociągu, jednak nie mniej niż 50 m^3.

Stąd dla przedmiotowego wodociągu wymagana wydajność wynosi:

- w roku 2015 Q=0,15*87 m^3/h*+54 m^3/h = 67 m^3/h
- w roku 2041 Q=0,15*98 m^3/h*+54 m^3/h = 69 m^3/h

Przy założeniu wydajności SUW = 53 m^3/h brakująca ilość wody wynosi 16 m^3/h = 4,4 l/s. Do wymiarowania zbiorników przyjęto pojemność na cele p-poż. równą 50m^3.

5.5. Wielkości zbiorników na wodę czystą

Zestawienie wymaganych pojemności zbiorników na wodę czystą zestawiono w tabeli 7.

Tab.7 Wymagana pojemność zbiorników na wodę, m^3

Okres obliczeniowy		2015	2025	2041
Maksymalny rozbiór dobowy	m3/d	946	974	1068
Wymagana pojemność zbiornika na cele bytowe	m3	61	63	69
Wymagana objętość pożarowa zbiornika	m3	50	50	50
Wymagana objętość wody na cele własne	m3	62	65	73
Wymagana całkowita pojemność zbiornika	**m3**	**174**	**179**	**193**

Przyjęto dwa zbiorniki o poj. 150m^3 każdy.

6. SKŁAD FIZYCZNO – CHEMICZNY I BAKTERIOLOGICZNY UJMOWANEJ WODY SUROWEJ

Wyniki badań składu fizyczno-chemicznego ujmowanej wody surowej zestawiono w Tabeli 8, a uzdatnionej w Tabeli 9.

Wskaźnik	Jednostka	data badania																				
		16.12.2015/st. 2	16.12.2015/st.3	16.12.2015/st. 4	16.09.2015/ws	15.05.2015/ws	16.09.2014/ws	15.05.2014/ws	10.09.2013/ws	02.06.2013/ws	19.09.2012/ws	22.02.2012/ws	20.07.2011/ws	22.02.2011/ws	20.07.2010/ws	22.02.2010/ws	21.07.2009/ws	24.02.2009/ws	21.07.2009/ws	17.01.2007/ws	17.01.2007/ws	11.01.2006/ws
pH	-	6,6	6,4	6,5	6,6	6,6	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,3	6,13	7,08	6,56	6,99	6,8	7,06	6,6	6,64	6,64	6,34
zasadowość	mval/dm^3																					0,78
barwa	mg/dm^3	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5	5	<2	2	<2	<2	2	<2	<2	0
mętność	NTU	0,11	0,13	0,12	0,36	0,1	0,11	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,46	0,15	0,28	0,19	0,19	0,34	0,19	1,1	0,2	0,25
przewodność	µS/cm	192	173	191	195	199	208	200	197	198	197	186	196	200	227	227	227	195	190	178	182	249
twardość ogólna	mg$CaCO_3$/dm^3								86	86,8	105	56,9	97,5	135	88	73						101
żelazo og.	µg/dm^3				40	40	63	76							37	20	37	42	<20	140	2,0	30,0
mangan	µg/dm^3	3,9	<1	<1	1	1	1,7	1,4							<20	20	<20	<20	<20	<20	34	0
wapń	mg/dm^3																					27,8
magnez	mg/dm^3																					7,4
potas	mg/dm^3																					3,5
chlorki	mg/dm^3	7,5	5,7	5,3																		7
siarczany	mg/dm^3	51	51	58																		71
azot amonowy	mg/dm^3	<0,13	<0,13	<0,13	0,14	<0,13	0,2	0,25	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,11	0
azot azotanowy (III)	mg/dm^3	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066								0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,01	<0,001
azot azotanowy (V)	mg/dm^3	<0,89	1,8	1,7	<0,089	1,2	<0,89	1,1									2,8	1,4	2,4	2	1,8	2,1
nasycenie tlenem	%	<2	<2	<2																		47

Ujmowana woda surowa jest wodą bardzo miękką, kwaśną o przewodności poniżej 0,2 mS/cm. Woda nie zawiera żadnych substancji w ilościach przekraczających najwyższe dopuszczalne stężenia dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Woda zawiera śladowe ilości substancji organicznych oraz śladowe stężenia związków azotu. Ujmowana woda surowa charakteryzuje się również bardzo niską intensywnością barwy i mętności. Woda okresowo nie spełnia wymagań stawianych wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi ze względu na zbyt niskie pH. Woda ma właściwości korozyjne. Wyniki badań bakteriologicznych (nie zestawione w tabeli) wskazują na występowanie niewielkich ilości bakterii psychrofilnych. Wyniki badań bakteriologicznych w pozostałym zakresie we wszystkich próbkach dawały wynik negatywny (nie wykryto ani jednej kolonii bakterii).

7. Dobór procesów technologicznych uzdatniania wody

W celu optymalnego doboru procesów technologicznych uzdatniania wody przeprowadzono modelowanie składu wody przy wykorzystaniu programu Phqreec opracowanego na zlecenie US EPA.

7.1. Założenia

7.1.1. Skład ujmowanej wody surowej

Przyjęto uśredniony skład wody surowej w oparciu badania archiwalne i przyjmując stężenie sodu na podstawie badań wody uzdatnionej wykonanych 16.09.2015.

wskaźnik	jednostka	wartość
pH	-	6,5
zasadowość	mval/dm^3	0,78
żelazo og.	µg/dm^3	2
mangan	µg/dm^3	2
wapń	mg/dm^3	28
magnez	mg/dm^3	7,7
potas	mg/dm^3	3,5
chlorki	mg/dm^3	7,7
siarczany	mg/dm^3	58
azot amonowy	mg/dm^3	0,01
azot azotanowy (III)	mg/dm^3	0,001
azot azotanowy (V)	mg/dm^3	0,001

Błąd analizy dla tak przyjętego składu wody wynosił:

100*(kat-an)/(kat+an)=3,03%

Obliczona przewodność właściwa w temp. 9°C wyniosła 0,161 mS/cm i była zbliżona do wyników pomiarów.

7.1.2. Napowietrzanie

Zamodelowano dwa warianty napowietrzania wody:

1. Układ otwarty, w którym woda jest w równowadze z powietrzem atmosferycznym,
2. Układ ciśnieniowy, dla którego przyjęto ciśnienie powietrza w mieszaczu równe 3 atm.

7.1.3. Filtracja

Porównano filtrację przez dwa rodzaje złóż filtracyjnych: kalcyt $CaCO_3$ oraz dolomit $CaMg(CO_3)_2$

7.2. Wyniki obliczeń

Ujmowana woda jest wodą wapniową bez dominującego anionu. Udział anionów w bilansie jonowym wynosi: wodorowęglany – 49 %, siarczany 37% i chlorki 13%, a kationów: wapń – 53%, magnez 24%, sód 16%, a potas 7%.

Indeksy nasycenia SI wszystkich analizowanych minerałów, w tym kalcytu i dolomitu są ujemne. Oznacza to, że woda jest w stanie rozpuszczać te minerały.

Nie stwierdzono znacznej różnicy w wartości pH pomiędzy napowietrzaniem ciśnieniowym a otwartym. Z uwagi na duży udział twardości nie węglanowej oraz niską mineralizację wody zdecydowano dobrać napowietrzanie ciśnieniowe realizowane w mieszaczach wodno-powietrznych, sprężone powietrze będzie dostarczane ze sprężarki, przy czym przewiduje się montaż dwóch urządzeń pracujących na przemian.

W wyniku kontaktu wody napowietrzonej z minerałami kalcytowymi pH wody w stanie równowagi wzrośnie do 7,85, w wyniku kontaktu z minerałami dolomitowymi 8,11.

W przypadku masy dolomitowej woda zostanie wzbogacona w jony wapnia i magnezu (do 121 i 16 mg/dm^3 odpowiednio), a w przypadku kalcytu wyłącznie w jony wapnia (do 53 mg/dm^3).

7.3. KONCEPCJA ROZBUDOWY SYSTEMU ZAOPATRZENIA W WODĘ

7.3.1.Założenia

Przyjęto następujące docelowe wartości zapotrzebowania na wodę:

Tab.8 Docelowe wartości zapotrzebowania na wodę

Parametr	Jednostka	Wartość
Zapotrzebowanie średnie dobowe	m3/d	733
Zapotrzebowanie maksymalne dobowe	m3/d	1068
Zapotrzebowanie średnie godzinowe	m3/h	45
Zapotrzebowanie maksymalne godzinowe	m3/h	98
Zapotrzebowanie maksymalne godzinowe ujęć i stacji uzdatniania wody przy założeniu 20h pracy na dobę	m3/h	**53**

Projektuje się ujęcie wody składające się z istniejących studni eksploatowanych z równą wydajnością w układzie dwie pracujące i dwie rezerwowe. W studniach przewiduje się wymianę pomp, armaturyi orurowania.

7.3.2. Układ technologiczny stacji uzdatniani wody

Projektuje się następujący układ technologiczny uzdatniania wody:

1) Napowietrzanie ciśnieniowe w mieszaczach wodno-powietrznych,
2) Filtrację ciśnieniową jednostopniową przez złoże filtracyjne oparte na bazie minerałów dolomitowych,
3) Dezynfekcję interwencyjną podchlorynem sodu.

Ujmowana woda surowa będzie magazynowana w dwóch zbiornikach na wodę czystą o poj. roboczej 150 m^3, a następnie tłoczona do odbiorców projektowanym zestawem hydroforowym o wydajności w zakresie od 20 do 120 m^3/h.

7.3.3. Planowany zakres inwestycji

Planowany zakres inwestycji obejmować będzie:

1) remont istniejących studni ujęciowych w zakresie wymiany pomp i armatury, i dostosowanie ich parametrów do projektowanego układu uzdatniania (sterowanie),
2) budowa stacji uzdatniania wody o wydajności roboczej 53 m^3/h, w tym:
   - budowa budynku technicznego o powierzchni ok. 150 m^2 zawierającego następujące pomieszczenia:
     - hala filtrów i pomp,
     - chlorownia,
     - dyżurka,
     - węzeł sanitarny,
     - sterownia,
     - pomieszczenie agregatu prądotwórczego,
     - przedsionek.
   - montaż instalacji technologicznej składającej się z:
     - napowietrzanie ciśnieniowe: dwa mieszacze wodno-powietrzne o pojemności 4,2 m^3 i średnicy 1,6 m; czas kontaktu około 7 min,
     - filtracja ciśnieniowa z prędkością ok. 5,6 m/h przez złoże z masy aktywnej do odkwaszania, 3 filtry o średnicy 2,0 m i powierzchni filtracji 3,15 m^2 każdy,
     - dezynfekcja podchlorynem sodu,
   - montaż systemu AKPiA z przesyłem danych do siedziby operatora,
   - zmiana lokalizacji agregatu prądotwórczego;
3) budowa dwóch zbiorników na wodę czystą o poj. 150 m^3 każdy, z komorą zasuw,
4) tłoczenie wody do sieci za pomocą projektowanego zestawu hydroforowego,
5) budowa sieci wodociągowych i kanalizacyjnych międzyobiektowych pomiędzy budynkiem technicznym, zbiornikami na wodę czystą, komorą zasuw i odstojnikiem popłuczyn,
6) likwidacja (rozbiórka) istniejącego budynku wielofunkcyjnego,
7) likwidacja (rozbiórka) istniejącej budowli hydrofiltrów,
8) remont istniejącego odstojnika popłuczyn,
9) budowa przykanalika ścieków sanitarnych,
10) przebudowa rurociągu magistralnego ϕ250 PE tłoczącego wodę uzdatnioną do sieci miejskiej – ominięcie działek prywatnych,
11) zagospodarowanie terenu: ogrodzenie całego terenu, nawierzchnie, oświetlenie, system ochrony.

9. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. W niniejszym opracowaniu przedstawiono koncepcję przebudowy stacji uzdatniania wody w Nowogrodzie Bobrzańskim.
2. Celem opracowania jest określenia parametrów projektowanej przebudowy tak, aby na jej podstawie można było rozpocząć procedurę sporządzenia projektów budowlanych.
3. W ramach opracowania sporządzono prognozę bilansu zapotrzebowania na wodę dla wodociągu grupowego do roku 2041. Docelowo w roku 2041 zapotrzebowanie na wodę dla analizowanego obszaru wyniesie:
   - $Q_{dśr}$ = 733 m^3/d,
   - Q_{dmax} = 1068 m^3/d,
   - $Q_{hśr}$ = 53 m^3/d,
   - Q_{hmax} = 98 m^3/d

4. Na podstawie sporządzonej prognozy bilansu zapotrzebowania na wodę przyjęto docelową wydajność stacji uzdatniania wody równą 53m^3/h pochodzącą z istniejących studni pracujących naprzemiennie po dwie.
5. Na podstawie analizy jakości ujmowanej wody surowej ustalono układ technologiczny uzdatniania wody:
    a. Napowietrzanie ciśnieniowe w mieszaczach wodno-powietrznych,
    b. Filtrację ciśnieniową jednostopniową przez złoże filtracyjne oparte na bazie minerałów kalcytowych,
    c. Dezynfekcję interwencyjną podchlorynem sodu.
6. Określono zakres rzeczowy inwestycji przy założeniu budowy całkowicie nowej stacji uzdatniania i rozbiórce istniejących obiektów.
7. Koszt realizacji inwestycji oszacowano na 2,9 mln PLN, w tym koszt robót budowlano-montażowych na 2,1 mln PLN.

Opracowała: Dr inż. Barbara Jachimko

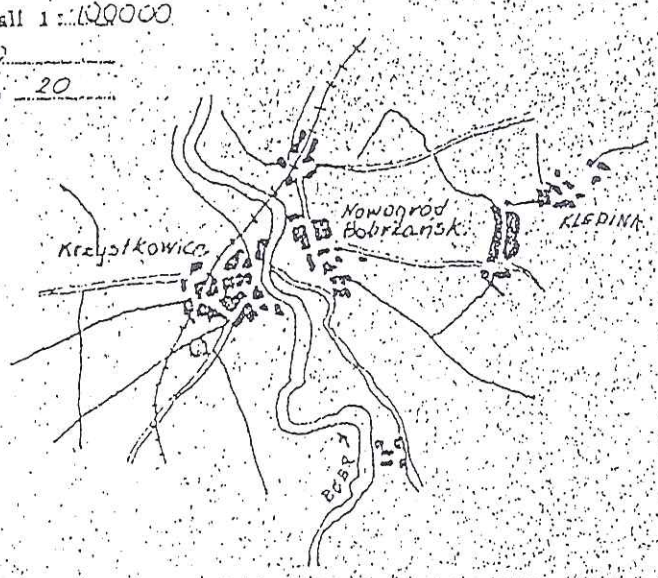
ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA STUDZIENNEGO

(Karta otworu wiertniczego) nr 1 z/82

Lokalizacja otworu — szkic orientacyjny w skali 1 : 100000

Arkusz Lubsko

Pas 41 Słup 20



© lokalizacja otworu

Miejscowość: Krzystkowice

Gmina: Nowogród

Województwo: zielonogórskie

Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia: WZUW Zielona Góra

ujęcie wiejskie - Krzystkowice

Wykonawca (pieczęć): PRZEDSIĘBIORSTWO ZAOPATRZENIA Rolnictwa w Wodę „VICTORIA" 66-02: ZIELONA GÓRA Al. Zjednoczenia 104, tel. (0-68) 56-66-41

Projektował: Projektowanie: Geolog dokumentator (imię, nazw., podp., data): inż. J. Dembek

Współrzędne geograficzne: φ = 51°47'40" λ = 15°13'48"

Rzędna wysokościowa: +89,15 m nad poziomem morza

Czas trwania robót wiertniczych: od 26.01.82 do 9.02.82

System i sposób wiercenia: udarowo-obrotowy

Sposób pobierania próbek skał: z urobku

Miejsce przechowywania próbek skał: u wykonawcy

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego szkicu konstrukcyjnego:

Q_1 = 500 m³/h, S_1 = 0,82 m, T_1 = 48 h, D_1 = 6,097 m²/h (m depresji)

Q_2 = — m³/h, S_2 = — m, T_2 = — h, D_2 = — m²/h (m depresji)

Q_3 = — m³/h, S_3 = — m, T_3 = — h, D_3 = — m²/h (m depresji)

k = 0,001 m/sek wyznaczono na podstawie wyników przesączeń wzorem: Beyera

K = 0,00142 m/sek wyznaczono na podstawie wyników próbnego pompowania wzorem: Dupuit'a

Q eksploatacyjne ujęcia = 50 m³/h, Qdop. filtru = 51,8 m³/h

Przy Q eksploatacyjnym ujęcia: S = 0,96 m R = 60,5 m

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skala 1 : 200	Schemat zarurowania i zafiltrowania, sposób zamknięcia otworu (rysunek konstrukcyjny)	Poziomy wód podziemnych — w metrach poniżej terenu: ▽ nawiercony, ▲ ustabilizowany	Profil litologiczny (graficzny)	Głębokość — w metrach poniżej terenu	Opis litologiczny warstw, typ facjalny itp.	Stratygrafia	Kategoria zasobów	Zastosowane materiały filtracyjne (rodzaj i średnica)	Przebieg robót wiertniczych (zapadanie się ścian otworu, pobranie próbek, wiercenia, otworu, filtrowanie, tabele specjalne, otworu itp.)	Inne badania hydrogeologiczne i specjalne, rodzaj badania i wyniki, np. najbardziej charakterystyczne wskaźniki fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody, (pH, twardość, zawartość Fe, Mn i składników których ilość przekracza wielkość dopuszczalna dla wody do picia, miano Coli), próbne pompowania i badania wody z nie ujętych poziomów wodonośnych, badania mikrobiologiczne, korozyjność itp.	Uwagi (np. krótkie uzasadnienie pominięcia warstw wodonośnych itp.)
				0,2	gleba piaszcz. szara		1			Analiza wody z dnia 8.IV.82	
					piasek średnioziarnisty żółty	CZWARTORZĘD	3			mętność 1 mg/dm³ barwa 5 " odczyn 6,3 pH tw. ogólna 3,3 st n żelaza n.w. mangan n.w. chlorki 9 mg/dm³ amoniak n.w. azotyny 0,012 mg/dm³ azotany 0,35 " sucha pozost. 121 " siarczany 65 " m. coli 50	
				15,0	żwir żółty		4				
				19,0							
				20,0	it niebieski	Tiz	4				

Schemat zarurowania i zafiltrowania: 64,57 m n.p.m.; 15,5 m; 4,0 m; 0,5 m; 15; 19; 19,6; ▽ 10,2

Rura nadfiltrowa stalowa ϕ 298 mm dł. 15,5 m

Filtr siatkowy ϕ 298 mm dł. 4,0 m = siatka nr 10 i obsypka żwirowa o granulacji 3-5 mm

Rura podfiltrowa stalowa ϕ 298 mm dł. 0,5 m

Uwagi: z uwagi na przedostawanie się żwiru z poza rur do otworu zaistniała konieczność skrócenia rury podfiltrowej z 1,0 do 0,5 m

Za zgodność z oryginałem

mgr BOLESŁAW MATYJASZEK

Biegły z listy Wojewody Lubuskiego w zakresie postępowania wodnoprawnego nr WL-PW-001 3/89

Zielona Góra, ul. Władysława IV 14/2

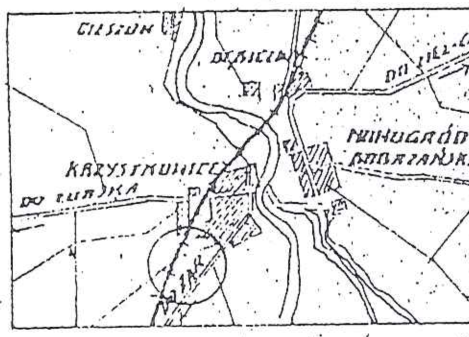
tel. (068) 325 48 48

10.09.2022

ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA STUDZIENNEGO

165 (Karta otworu wiertniczego) ST. NR. 2/74

Lokalizacja otworu — szkic orientacyjny w skali 1: 100000
Arkusz LUBSKO
Pas 41 Słup 20



REJON DOKUMENTOWANEGO UJĘCIA

Miejscowość KRZYSTKOWICE
Gromada
Powiat LUBSKO
Województwo ZIELONA GÓRA
Inwestor bezpośredni, (użytkownik) ujęcia: P.Z.G.W.i.M. – ZIELONA GÓRA

PRZEDSIĘBIORSTWO ZAOPATRZENIA Rolnictwa w Wodę „WODROL" 65–021 ZIELONA GÓRA Al. Zjednoczenia 104, tel. 620-56–64 Pracownia Projektowa

Geolog dokumentujący (imię, nazwisko, podpis): INŻ. J. DEMBEK, TECHN. GEOL. B. WIŚNIAK

Współrzędne geograficzne: λ 15°13'44" φ 51°47'39"
Rzędna wysokościowa: +88,61 m nad poziomem morza

Czas trwania robót wiertniczych: od 19.02.1974 R. do 5.08.1974 R.
System i sposób wiercenia: UL-30
Sposób pobierania próbek skał: Z URABKU
Miejsce przechowywania próbek skał: „WODROL" – ZIELONA GÓRA

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego szkicu konstrukcyjnego:
Q_1 = 21,32 m³/h, S_1 = 0,32 m, T_1 = 12 h, q_1 = 64,6 m³/h/1 m depresji
Q_2 = 43,18 m³/h, S_2 = 0,65 m, T_2 = 12 h, q_2 = 66,4 m³/h/1 m depresji
Q_3 = 64,58 m³/h, S_3 = 0,95 m, T_3 = 12 h, q_3 = 67,8 m³/h/1 m depresji
k = 0,00075 m/sek wyznaczony na podstawie wyników przesiewu według SLICHTERA
k = 0,00264 m/sek wyznaczone na podstawie wyników próbnego pompowania wg DUPUITA
Q eksploatacyjne ujęcia = 62,81 m³/h, Wydajność filtra = 83,8 m³/h
przy Q eksploatacyjnym ujęcia, S' = 1,37 m R = 445 m W WARUNKACH POMPOWAŃ ZESPOŁOWYCH

Skala 1: 200	Schemat zarurowania i zafiltrowania, sposób uszczelnienia rur i korka itp.	Poziomy wód podziemnych w metrach poniżej terenu △ nawiercony ▲ ustabilizowany	Profil litologiczny (graficznie)	Głębokość — w metrach poniżej terenu	Opis litologiczny warstw, typ facjalny itp.	Stratygrafia	Kategoria gruntu	Stosowane narzędzia wiertnicze (rodzaj i średnice)	Przebieg robót wiertniczych (zacieśnianie się ścian otworu, badanie wiercenia, krzywienie otworu, zastosowane zabiegi specjalne, sposób likwidacji otworu itp.)	Inne badania hydrogeologiczne i specjalne, rodzaj badania i wyniki, np. najbardziej charakterystyczne wskaźniki fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody, (pH, twardość, zawartość Fe, Mn i składników, których ilość przekracza wielkość dopuszczalną dla wody do picia, miano Coli), próbne pompowania i badania wody z nie ujętych poziomów wodonośnych, badania mikropaleontologiczne, karotaż itp.	Uwagi (np. zasadnicze uzasadnienie, pominięcia warstwy wodonośnej itp.)
				0,20	GLEBA	CZWARTORZĘD		ŚWIDER RUROWY, ŁYŻKA WIERTNICZA – DŁUTO	OTWÓR EKSPLOATACYJNY	ANALIZA WODY Z DNIA: 29.07.1974 MĘTNOŚĆ – 1 MG/L SiO₂ BARWA – 1 MG/L Pt ZAPACH – Z,R. ODCZYN – 6,3 pH TW. OG. – 4,69 ST. NIEM. TW. NIEW. – 3,2 ST. NIEM. ŻELAZO OG. – N.W. MANGAN – 0,05 MG/L Mn. SIARCZANY – 34,1 MG/L M. COLI – 50	
5	1 (14,5)	1982 ▼ 9,20; ▽▼ 9,85 1974		6,0	ŻWIR ŻÓŁTY (PRZEMYTY)		4				
				8,0	GLINA PIASZCZYSTA RDZAWO–SZARA		4				
10	14			14,0	ŻWIR PIASZCZYSTY Z OTOCZAKAMI ŻÓŁTY		4				
15	2 (3,0) 17,0			17,0	ŻWIR ŻÓŁTY Z OTOCZAKAMI		4				
17,6	3 (0,6) 17,6			17,6	GŁAZY		5				

FILTR
1. CZĘŚĆ NADFILTROWA AC – ⌀300 MM. – DŁ. 14,0 M. W TYM 2,0 M. NASADA STALOWA
2. CZĘŚĆ ROBOCZA – CS/AC – ⌀300 MM. DŁ. 3,0 M.
3. CZĘŚĆ PODFILTROWA – AC – ⌀300 MM. – Z PODSTAWĄ BETONOWĄ – DŁ. 0,60 M.

OBSYPKA ŻWIROWA 5÷7 MM.
RURY ⌀ 20" USUNIĘTO Z OTWORU

Pompowanie kontrolne otw. nr 2/74
(19.X.81 r. godz. 10⁰⁰ do 20.XI.81 r. god. 11⁰⁰
Q = 64,2 m³/h
S = 1,02 m

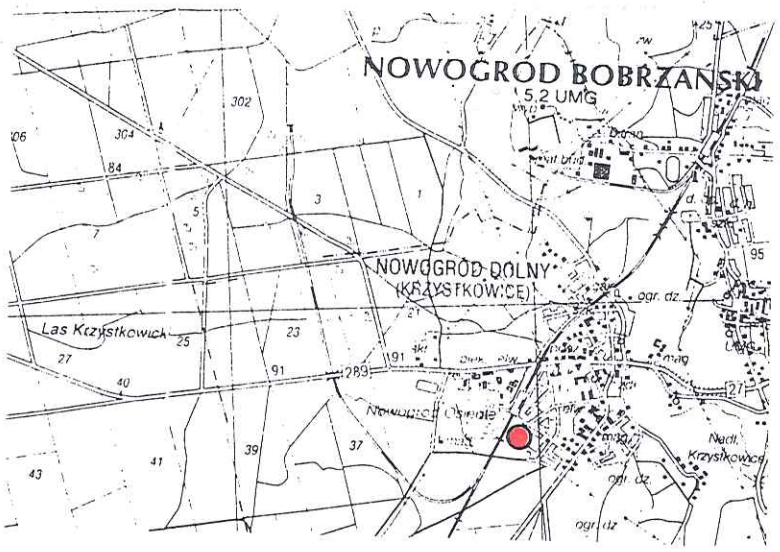
Pompowanie zespołowe
6-9.04.82 r
Q = 42 m³/h, s = 0,75 m } Q_e = 42 m³/h s = 0,75 m

Analiza wody z dnia 8.04.82 r
mętność, barwa, zapach, odczyn, żelazo } bez zmian
tw. ogólna 3,3 st. n.
mangan n.w.
siarczany 60,9
m. Coli pow. 100

Za zgodność z oryginałem
inż. BOLESŁAW MATYJASZEK
BIEGŁY z listy Wojewody Lubuskiego w zakresie postępowania wodnoprawnego nr: WL-PW-001/2000
Zielona Góra, ul. Władysława IV 14/23 tel: (068) 325 49 44
10.09.03 r.

Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego Nr 32

Lokalizacja otworu – szkic sytuac. skali 1 : 50000



Miejscowość NOWOGRÓD BOBRZAŃSKI
Powiat ZIELONOGÓRSKI
Województwo LUBUSKIE
Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia URZĄD MIEJSKI W NOWOGRODZIE UJĘCIE „KRZYSTKOWICE"

Wykonawca (pieczęć)
ZAKŁAD STUDNIARSKI ZBIGNIEW RASZEWSKI KOŁUCHÓW UL. POLNA 16A

Geolog dokumentator (imię, nazwisko i podpis) dr A. KRAIŃSKI

Współrzędne geograficzne: γ = 51°47'40" λ = 15°13'34"
Rzędna wykościowa: 88,14 m nad poziomem morza

Czas trwania robót wiertniczych: od 06.06.2007r. do 19.06.2007r.
System i sposób wiercenia: MECHANICZNY
Sposób pobierania próbek skał: Z URobKU DO SKRZYNEK
Miejsce przechowywania próbek skał: ARCHIWUM WYKONAWCY

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego szkicu konstrukcyjnego:

Q_1 = 15,0 m³/h, S_1 = 0,10 m, T_1 = 16 h, q_1 = 150,0 m³/h/1 m depresji
Q_2 = 30,0 m³/h, S_2 = 0,30 m, T_2 = 16 h, q_2 = 100,0 m³/h/1 m depresji
Q_3 = 45,0 m³/h, S_3 = 0,80 m, T_3 = 16 h, q_3 = 56,25 m³/h/1 m depresji
k = — m/sek. wyznaczono na podstawie wyników przesiewu wzorem:
k = 0,00207 m/sek. wyznaczono na podstawie wyników próbnego pomp wzorem:
Q eksploatacyjne ujęcia = 70,0 m³/h, $Q_{dop.}$ filtru = 78,3 m³/h
Przy Q eksploatacyjnym ujęciu: S = 1,80 m R = 150 m

Skala 1 : 200

1	2	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12
	Schemat zarurowania i zafilt. sposób zamknięcia wód (rysunek konstrukcyjny)	Poziomy wód podziemnych w metrach poniżej terenu: ▽ nawiercony ▼ ustabilizowany	Profil litologiczny (graficznie)	Głębokość – w metrach poniżej terenu	Opis litologiczny warstw. typ facjalny itp.	Stratygrafia	Kategoria gruntu	Stosowane narzędzia wiertnicze (rodzaj i średnica)	Przebieg robót wiertniczych 'zachowanie się ścian otworu podczas wiercenia, krzywienie otworu, zastosowane zabiegi specjalne,' sposób likwidacji otworu itp.)	Inne badania hydrogeologiczne i specjalne, rodzaj badania i wyniki, np. najbardziej charakterystyczne wskaźniki fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody (pH, twardość, zawartość Fe, Mn i składników, których ilość przekracza wielkość dopuszczalną dla wody do picia, miano Coli), próbne pompowania i badania wody z nie ujętych poziomów wodonośnych, badania mikropaleontolog, karotaż itp.	Uwagi (np. krótkie uzasadnienie pominięcia warstwy wodonośnej itp.)
2				0,2	GLEBA						
4	457										
6					PIASEK ŚREDNIOZIARNISTY ŻÓŁTY		2				
8											
10											
12		▽▼ 10,30		10,9							
14				11,9	GLINA PYLASTA SZARA		2				
16	15,0				PIASEK GRUBOZIARNISTY ZE ŻWIREM ŻÓŁTY	C Z W A R T O R Z ED	3	ŚWIDER RUROWY I TYŁEK KLAPOWY DO RUR 6455 mm			
18											
20	20,0			20,0							
22	22,0			22,0	IŁ NIEBIESKI	Tr2	4				

Konstrukcja kolumny filtrowej:
- rura podfiltrowa PCV 315 mm długości 2,0 m
- część robocza perforowana PCV 315 mm długości 5,0 m owinięta siatką nylonową nr 10
- rura nadfiltrowa PCV 315 mm do powierzchni terenu
- obsypka żwirowa 2 – 3 mm

Wyniki badania próby wody pobranej dn. 18.06.2007r.
po ..... godz. pompowania.

BADANIE FIZYKO-CHEMICZNE

Temp.		°C
Mętność	1,77	mg/l SiO_2
Barwa	0	mg/l Pt
Zapach	ZTR	
Odczyn	5,91	pH
Twardość og.		m val/l
Twardość og.		°n.
Tward. niewęgl.		m val/l
Tward. niewęgl.		°n.
Zasadowość		m val/l
Zasad. alkal.		m val/l
Żelazo og.	0,04	mg/l Fe
Chlorki		mg/l Cl
Amoniak	0,01	mg/l N
Azotyny	0,007	mg/l N
Azotany	1,55	mg/l N
Utlenialność		mg/l O_2
Sucha pozost.		mg/l
Pozost. po praż.		mg/l
Strata przy praż.		mg/l
Zawiesiny		mg/l
Zawies. lotne		mg/l
Zawies. miner.		mg/l
Azot organiczny		mg/l N
Azot albuminowy		mg/l N
Mangan	0,093	mg/l Mn
Siarczany		mg/l SO_4
Siarkowodór		mg/l H_2S
Krzem		mg/l SiO_2
Chlor wolny		mg/l Cl
Wapń		mg/l Ca
Magnez		mg/l Mg
Fluor		mg/l F

przewodność 277 µScm

BADANIA BAKTERIOLOGICZNE

Ogólna liczba kolonii w 1 ml wody na żelatynie po 48 godz. w temp. 20°C

Ogólna liczba kolonii w 1 ml wody na agarze po 24 godz. w temp. 37°C

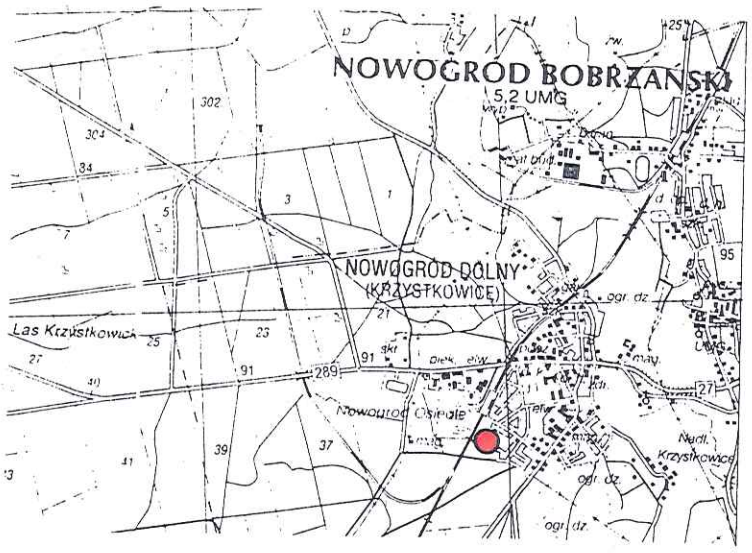
Miano Coli

Bakterie Coli 0

Zał. 4

Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego 42

Lokalizacja otworu – szkic sytuac. skali 1 : 50 000



Miejscowość NOWOGRÓD BOBRZAŃSKI
Powiat ZIELONOGÓRSKI
Województwo LUBUSKIE
Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia URZĄD MIEJSKI W NOWOGRODZIE UJĘCIE „KRZYSTKOWICE"

Wykonawca (pieczęć)
ZAKŁAD STUDNIARSKI
ZBIGNIEW KASZEWSKI
ICOTUCHÓW UL. POLNA 16A

Geolog dokumentator (imię, nazwisko i podpis)
dr ANDRZEJ KRAIŃSKI

Współrzędne geograficzne: γ = 51°47'36" λ = 15°13'35"
Rzędna wykościowa: 88,8 m nad poziomem morza

Czas trwania robót wiertniczych: od 06.06.2007r. do 19.06.2007r.
System i sposób wiercenia: MECHANICZNY
Sposób pobierania próbek skał: Z UROBKU DO SKRZYNEK
Miejsce przechowywania próbek skał: ARCHIWUM WYKONAWCY

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego szkicu konstrukcyjnego:

Q_1 = 15,0 m³/h, S_1 = 0,25 m, T_1 = 16 h, q_1 = 60,0 m³/h/l m depresji
Q_2 = 30,0 m³/h, S_2 = 0,50 m, T_2 = 16 h, q_2 = 60,0 m³/h/l m depresji
Q_3 = 45,0 m³/h, S_3 = 1,73 m, T_3 = 16 h, q_3 = 26,0 m³/h/l m depresji
k = – m/sek. wyznaczono na podstawie wyników przesiewu wzorem:
k = 0,00123 m/sek. wyznaczono na podstawie wyników próbnego pomp wzorem:
Q eksploatacyjne ujęcia = 45,0 m³/h, Q_{dop}, filtru = 48,44 m³/h
Przy Q eksploatacyjnym ujęciu: S = 1,73 m R = 106,1 m

1	2	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12
Skala 1 : 200	Schemat sarurowania i zafiltrowania, sposób zamknięcia wód (rysunek konstrukcyjny)	Poziomy wód podziemnych – w metrach poniżej terenu: ▽ nawiercony ▼ ustabilizowany	Profil litologiczny (graficznie)	Głębokość – w metrach poniżej terenu	Opis litologiczny warstw, typ facjalny itp.	Stratygrafia	Kategoria gruntu	Stosowane narzędzia wiertnicze (rodzaj i średnica)	Przebieg robót wiertniczych, zachowanie się ścian otworu podczas wiercenia, krzywienie otworu, zastosowane zabiegi specjalne, sposób likwidacji otworu itp.)	Inne badania hydrogeologiczne i specjalne, rodzaj badania i wyniki, np. najbardziej charakterystyczne wskaźniki fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody (pH, twardość, zawartość Fe, Mn i składników, których ilość przekracza wielkość dopuszczalną dla wody do picia, miano Coli), próbne pompowania i badania wody z nie ujętych poziomów wodonośnych, badania mikropaleontolog, karotaż itp.	Uwagi (np. krótkie uzasadnienie pominięcia warstwy wodonośnej itp.)
2	457 mm	DP 10,7		0,2	GLEBA					Wyniki badania próby wody pobranej dn. 19.06.2007r. po ..... godz. pompowania.	
4										BADANIE FIZYKO-CHEMICZNE	
6					PIASEK ŚREDNIOZIARNISTY ŻÓŁTY	Q	2	ŚWIDER KLAPOWY Ø 457 mm		Temp. ..... °C	
8										Mętność 1,82 mg/l SiO_2	
10										Barwa 0 mg/l Pt	
12				12,6						Zapach ZTR	
14				13,6	GLINA PYLASTA SZARA		2			Odczyn 5,89 pH	
16	15,5				PIASEK GRUBOZIARNISTY ZE ŻWIREM ŻÓŁTO-SZARY	C	2			Twardość og. ..... m val/l	
18										Twardość og. ..... °n.	
20	19,5			19,5			3			Tward. niewęgl. ..... m val/l	
22	21,5			21,5	It NIEBIESKI	Tr2	4			Tward. niewęgl. ..... °n.	
										Zasadowość ..... m val/l	
										Zasad. alkal. ..... m val/l	
										Żelazo og. 0,05 mg/l Fe	
										Chlorki ..... mg/l Cl	
										Amoniak 0,01 mg/l N	
										Azotyny 0,003 mg/l N	
										Azotany 1,55 mg/l N	
										Utlenialność ..... mg/l O_2	
										Sucha pozost. ..... mg/l	
										Pozost. po praż. ..... mg/l	
										Strata przy praż. ..... mg/l	
										Zawiesiny ..... mg/l	
										Zawies. lotne ..... mg/l	
										Zawies. miner. ..... mg/l	
										Azot organiczny ..... mg/l N	
										Azot albuminowy ..... mg/l N	
										Mangan 0,095 mg/l Mn	
										Siarczany ..... mg/l SO_4	
										Siarkowodór ..... mg/l H_2S	
										Krzem ..... mg/l SiO_2	
										Chlor wolny ..... mg/l Cl	
										Wapń ..... mg/l Ca	
										Magnez ..... mg/l Mg	
										Fluor ..... mg/l F	
										przewodność 211,5 cm	
										BADANIA BAKTERIOLOGICZNE	
										Ogólna liczba kolonii w 1 ml wody na żelatynie po 48 godz. w temp. 20°C	
										Ogólna liczba kolonii w 1 ml wody na agarze po 24 godz. w temp. 37°C	
										Miano Coli	
										Bakterie Coli 0	

Konstrukcja kolumny filtrowej:
- rura podfiltrowa PCV 315 mm długości 2,0 m
- część robocza perforowana PCV 315 mm długości 4,0 m owinięta siatką nylonową nr 10
- rura nadfiltrowa PCV 315 mm do powierzchni terenu
- obsypka żwirowa 2 – 3 mm

Załącznik 5. Prognoza bilansu zapotrzebowania na wodę

Lata	Jedn.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Liczba mieszkańców	LM	5 605	5 637	5 669	5 702	5 734	5 767	5 800	5 833	5 866	5 900	5 934	5 968	6 002	6 036	6 070	6 105	6 140	6 175	6 210	6 246	6 282	6 317	6 354	6 390	6 426	6 463	6 500
Jednostkowa ilość wody na cele sanitarne	dm3/M*d	85,0	85,2	85,4	85,6	85,8	85,9	86,1	86,3	86,5	86,7	86,9	87,1	87,3	87,5	87,7	87,8	88,0	88,2	88,4	88,6	88,8	89,0	89,2	89,4	89,6	89,8	90,0
Zapotrzebowanie wody od mieszkalnictwa	m3/r	166 939	168 263	169 597	170 941	172 296	173 662	175 039	176 426	177 825	179 235	180 656	182 088	183 531	184 986	186 453	187 931	189 421	190 922	192 436	193 961	195 499	197 049	198 611	200 185	201 772	203 372	204 984
Podlewanie posesji przydomowych	szt.	807	814	820	827	834	841	848	855	862	869	876	884	891	898	906	913	921	928	936	944	952	960	968	976	984	992	1000
Zapotrzebowanie wody na podlewanie	dm3/d	150	146	143	140	136	133	130	127	124	121	118	115	112	110	107	104	102	99	97	95	92	90	88	86	84	82	80
Zapotrzebowanie wody na podlewanie (90 dni)	m3/rok	10 895	10 722	10 553	10 386	10 222	10 060	9 901	9 745	9 591	9 439	9 290	9 143	8 999	8 857	8 717	8 579	8 443	8 310	8 179	8 049	7 922	7 797	7 674	7 552	7 433	7 316	7 200
Pozostali odbiorcy																												
Procent od mieszkalnictwa	%	7,50%	7,32%	7,15%	6,98%	6,82%	6,66%	6,50%	6,64%	6,79%	6,93%	7,08%	7,24%	7,40%	7,56%	7,72%	7,89%	8,06%	8,24%	8,42%	8,60%	8,79%	8,98%	9,17%	9,37%	9,58%	9,79%	10,00%
Zapotrzebowanie wody od pozostałych odbiorców	m3/rok	12 520	12 322	12 127	11 935	11 746	11 560	11 378	11 717	12 067	12 428	12 799	13 182	13 575	13 981	14 398	14 829	15 272	15 728	16 198	16 681	17 180	17 693	18 222	18 766	19 326	19 904	20 498
Razem zapotrzebowanie na wodę	m3/rok	190 354	191 307	192 277	193 263	194 265	195 283	196 318	197 889	199 483	201 102	202 745	204 413	206 105	207 824	209 568	211 338	213 136	214 960	216 812	218 692	220 601	222 539	224 506	226 504	228 532	230 591	232 682
Straty wody w sieci jako odsetek zapotrzebowania na wodę																												
Procent od ilości zapotrzebowania na wodę	%	19,00%	18,83%	18,66%	18,49%	18,32%	18,16%	17,99%	17,83%	17,67%	17,51%	17,35%	17,19%	17,04%	16,88%	16,73%	16,58%	16,43%	16,28%	16,13%	15,99%	15,84%	15,70%	15,56%	15,41%	15,28%	15,14%	15,00%
Strata wody łącznie	m3/rok	36 167	36 019	35 874	35 732	35 592	35 455	35 320	35 281	35 243	35 207	35 174	35 142	35 112	35 085	35 059	35 035	35 013	34 993	34 975	34 959	34 945	34 933	34 923	34 915	34 909	34 905	34 902
Ilość wody wtłoczonej do sieci	m3/r	226 522	227 327	228 151	228 994	229 857	230 738	231 638	233 169	234 726	236 309	237 919	239 555	241 218	242 908	244 627	246 373	248 149	249 953	251 787	253 651	255 546	257 472	259 429	261 419	263 441	265 496	267 585
Zapotrzebowanie średnie dobowe	m3/d	620,6	622,8	625,1	627,4	629,7	632,2	634,6	638,8	643,1	647,4	651,8	656,3	660,9	665,5	670,2	675,0	679,9	684,8	689,8	694,9	700,1	705,4	710,8	716,2	721,8	727,4	733,1
Zapotrzebowanie maksymalne dobowe w sezonie letnim	m3/d	945,6	947,1	948,7	950,5	952,3	954,2	956,2	960,6	965,1	969,7	974,4	979,3	984,3	989,4	994,7	1000,0	1005,5	1011,2	1016,9	1022,8	1028,9	1035,0	1041,4	1047,8	1054,4	1061,1	1068,0
Zapotrzebowanie średnie godzinowe	m3/h	39,4	39,5	39,5	39,6	39,7	39,8	39,8	40,0	40,2	40,4	40,6	40,8	41,0	41,2	41,4	41,7	41,9	42,1	42,4	42,6	42,9	43,1	43,4	43,7	43,9	44,2	44,5
Zapotrzebowanie maksymalne godzinowe	m3/h	86,7	86,8	87,0	87,1	87,3	87,5	87,7	88,1	88,5	88,9	89,3	89,8	90,2	90,7	91,2	91,7	92,2	92,7	93,2	93,8	94,3	94,9	95,5	96,0	96,7	97,3	97,9
Zapotrzebowanie maksymalne godzinowe	dm3/s	24,1	24,1	24,2	24,2	24,2	24,3	24,3	24,5	24,6	24,7	24,8	24,9	25,1	25,2	25,3	25,5	25,6	25,7	25,9	26,0	26,2	26,4	26,5	26,7	26,8	27,0	27,2
Zużycie wody na cele własne	m3/d	62	62	63	63	63	63	63	64	64	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	71	71	72	72	73	73
Wydajność ujęć wody przy założeniu 20h pracy na dobę	m3/h	47	47	47	48	48	48	48	48	48	48	49	49	49	49	50	50	50	51	51	51	51	52	52	52	53	53	53