
BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW **HYDRO-EKO-GEO**

15-166 Białystok, ul. Chętnika 61, tel.607351323, 607426516
e-mail hydroekogeo@interia.pl [http www.hydroekogeo.pl](http://www.hydroekogeo.pl)

Inwestor: **WODOCIĄGI BIAŁOSTOCKIE Sp. z o.o.**
15-404 Białystok, Ul. Młynowa 52/1

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

w zakresie

wykonania otworów rozpoznawczych - studziennych nr: 4G, 9F, 11D, 14G
oraz likwidacji studni nr 14F

na terenie komunalnego ujęcia wody dla m. Białegostoku

w JUROWCACH

gm. Wasilków pow. białostocki woj. podlaskie

Autorzy:

Projekt przedstawia do zatwierdzenia:

mgr inż. **Elżbieta Madejska**
uprawnienia geologiczne 051044

mgr inż. **Cezary Madejski**
uprawnienia geologiczne 051045

I. SPIS TREŚCI

1.	Dane ogólne	3
2.	Wstęp	4
3.	Charakterystyka i historia ujęcia wody.....	5
4.	Opis terenu badań	8
4.1.	Położenie ujęcia wody, morfologia i hydrografia	8
4.2.	Szczegółowa lokalizacja projektowanych studzien.....	8
4.3.	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	9
4.4.	Informacja o obszarach chronionych.....	13
5.	Obliczenia hydrogeologiczne	15
6.	Strefa ochronna ujęcia wody	17
7.	Projekt geologiczno-techniczny otworów rozpoznawczych nr: 4G, 9F, 11D i 14 G	18
7.1.	Warunki techniczne prowadzenia robót	18
7.2.	Konstrukcja techniczna otworów	19
7.3.	Pobieranie próbek gruntu i wody	21
7.4.	Pomiary i badania hydrogeologiczne	22
7.5.	Pomiary geodezyjne	22
7.6.	Uwagi końcowe	23
8.	Projekt geologiczno-techniczny likwidacji studni nr 14F	24
8.1.	Warunki techniczne prowadzenia robót	24
8.2.	Projekt prac likwidacyjnych	24
8.3.	Uwagi końcowe	24
9.	Harmonogram prac i terminy realizacji	25
10.	Podsumowanie i wnioski	26

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- 1.1. Mapa przeglądowa, skala 1 : 100000
- 1.2. Mapa dokumentacyjna, skala 1 : 10000
- 2.1. Mapa sytuacyjno - wysokościowa komunalnego ujęcia wody w Jurowcach w skali 1 : 1000
- fragment z lokalizacją projektowanego otworu studziennego nr 4G
- 2.2. Mapa sytuacyjno - wysokościowa komunalnego ujęcia wody w Jurowcach w skali 1 : 1000
- fragment z lokalizacją projektowanego otworu studziennego nr 9F
- 2.3. Mapa sytuacyjno - wysokościowa komunalnego ujęcia wody w Jurowcach w skali 1 : 1000
- fragment z lokalizacją projektowanego otworu studziennego nr 11D
- 2.4. Mapa sytuacyjno - wysokościowa komunalnego ujęcia wody w Jurowcach w skali 1 : 1000
- fragment z lokalizacją projektowanego otworu studziennego nr 14G i likwidowanego otworu nr 14F
- 3.1. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 4G
- 3.2. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 9F
- 3.3. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 11D
- 3.4. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 14G
4. Projekt geologiczno-techniczny likwidacji otworu studziennego nr 14F
- 5.1. Graficzne zestawienie profilów geologicznych wytypowanych otworów studziennych z rejonu otworu projektowanego nr 4G na ujęciu „Jurowce”
- 5.2. Graficzne zestawienie profilów geologicznych wytypowanych otworów studziennych z rejonu otworu projektowanego nr 9F na ujęciu „Jurowce”
- 5.3. Graficzne zestawienie profilów geologicznych wytypowanych otworów studziennych z rejonu otworu projektowanego nr 11D na ujęciu „Jurowce”
- 5.4. Graficzne zestawienie profilów geologicznych wytypowanych otworów studziennych z rejonu otworu projektowanego nr 14G na ujęciu „Jurowce”
6. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50000 - arkusz Wasilków - wycinek
7. Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50000 - arkusz Wasilków - wycinek
8. Fragmenty przekrojów hydrogeologicznych I-I i II-II z *„Dokumentacji hydrogeologicznej... ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wody...”*
9. Przekroje geologiczno-geofizyczne I-I', IV-IV' i A-A' z *„Dokumentacji badań geoelektrycznych...”*
10. Zawiadomienie o przyjęciu bez zastrzeżeń *„Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne komunalnego ujęcia wód podziemnych dla m. Białegostoku w Jurowcach”*
11. Decyzja zatwierdzająca *„Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne komunalnego ujęcia wód podziemnych dla m. Białegostoku w Jurowcach określający strefę ochronną ujęcia”*.
12. Zestawienie wybranych materiałów archiwalnych - karty archiwalne i zbiorcze zestawienia wiercenia otworów studziennych

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. Zleceniodawca: Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.
15-404 Białystok, ul. Młynowa 52/1
- 1.2. Użytkownik: Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.
Komunalne ujęcie wody dla m. Białegostoku w Jurowcach
- 1.3. Lokalizacja: teren komunalnego ujęcia wody dla m. Białegostoku w Jurowcach,
gm. Wasilków, pow. białostocki, woj. podlaskie
studnia nr 4G - działka nr 1153/2
studnia nr 9F - działka nr 1178/2
studnia nr 11D - działka nr 487
studnia nr 14G - działka nr 1128/2
studnia nr 14F - działka nr 1128/2
- 1.4. Współrzędne topograficzne projektowanych wierceń (PUWG 2000):
studnia nr 4G - $x = 5895533,5$ $y = 8443635,5$
studnia nr 9F - $x = 5895541,5$ $y = 8443074,0$
studnia nr 11D - $x = 5895905,5$ $y = 8444543,0$
studnia nr 14G - $x = 5896008,5$ $y = 8444200,5$
- 1.5. Współrzędne topograficzne likwidowanej studni nr 14F (PUWG 2000):
 $x = 5896048,2$ $y = 8444206,3$
- 1.5. Rzędne bezwzględne projektowanych wierceń¹ (poziom odniesienia - Kronsztadt - 86):
studnia nr 4G - $z \approx 115,0$ m n.p.m. (plus nasyp 1,5 m → 116,5 m n.p.m.)
studnia nr 9F - $z \approx 115,5$ m n.p.m. (plus nasyp 1,5 m → 117,0 m n.p.m.)
studnia nr 11D - $z \approx 117,0$ m n.p.m.
studnia nr 14G - $z \approx 116,0$ m n.p.m. (plus nasyp 1,0 m → 117,0 m n.p.m.)
- 1.6. Arkusz mapy topograficznej: 1: 10000 ark. N-34-107-A-d-4 *Wasilków* (układ PUWG-92)
1: 10000 ark. 245.232 *Wasilków* (układ PUWG-1965)
Arkusz mapy geologicznej: 1: 50000 *Wasilków 300*
Arkusz mapy hydrogeologicznej: 1: 50000 *Wasilków 300*
- 1.7. Projektowane otwory będą eksploatowane zespołowo z pozostałymi studniami ujęcia wody
- 1.8. Zapotrzebowanie na wodę z projektowanych studzien - maksymalne do uzyskania
- 1.9. Przeznaczenie wody: cele wodociągowe
- 1.10. Wymogi, co do jakości wody - jak dla wody do spożycia - zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* (Dz.U. 2017.0.2294).

¹ Podano rzędne terenu pierwotnego zaokrąglone do 0,5 m. Wiercenie studzien nr: 4G, 9F i 14 G zostanie poprzedzone ułożeniem nasypów podwyższających teren o ok. 1 - 1,5 m.

2. WSTĘP

Niniejszy *projekt robót geologicznych* opracowano na zlecenie Wodociągów Białostockich Sp. z o.o., 15-404 Białystok, ul. Młynowa 52/1 znak: TI-II/165/2020 z dnia 18.02.2020 r.

Roboty geologiczne objęte projektem dotyczą wykonania 4-ech otworów rozpoznawczych - studziennych nr: 4G, 9F, 11D, 14G oraz likwidacji studni nr 14F na terenie komunalnego ujęcia wody dla miasta Białegostoku w Jurowcach.

Zgodnie z zaleceniami Inwestora projektowane otwory studzienne powinny w miarę możliwości ujmować spagową warstwę wodonośną.

Lokalizację zaprojektowanych otworów studziennych oraz podstawowe założenia projektowe uzgodniono ze zlecniodawcą projektu.

Przy sporządzaniu projektu poza ogólnodostępnymi publikacjami geologicznymi, wykorzystano geologiczne materiały archiwalne zgromadzone w CAG PIG, w archiwum zakładowym Wodociągów Białostockich Sp. z o.o. oraz w wojewódzkim archiwum geologicznym przy Urzędzie Marszałkowskim Województwa Podlaskiego w Białymstoku, w szczególności:

- „*Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50000 - Arkusz Wasilków*”, PIG, Warszawa 1998 r.,
- „*Mapę geosrodowiskową Polski w skali 1 : 50000 - Arkusz Wasilków*”, PIG, Warszawa 2011 r.,
- „*Dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne komunalnego ujęcia wód podziemnych dla Białegostoku w Jurowcach*”, sporządzoną przez Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” S.A. - zakład w Lublinie w 2010 r.,
- „*Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne komunalnego ujęcia wód podziemnych dla Białegostoku w Jurowcach określający strefę ochronną ujęcia wody*”, wykonany przez Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” S.A. - zakład w Lublinie w 2012 r.,
- *Dodatki nr 2, 3, 4, 5 i 6 do w/w dokumentacji ... komunalnego ujęcia wód podziemnych dla Białegostoku w Jurowcach* – dokumentujące wykonanie kolejnych otworów studziennych,
- „*Dokumentację określającą warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych GZWP nr 218 - Pradolina Supraśli*”, opracowaną przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie POLGEOL w 1995 r.,
- „*Dodatek do dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanowieniem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 218 - Pradolina Supraśli*”, opracowany przez HYDROCONSULT Sp. z o.o. - Oddział w Warszawie w 2011 r.,
- „*Dokumentację badań geoelektrycznych - temat: Ujęcie wody pitnej dla Białegostoku w Jurowcach*”, wykonaną przez GEOSERWIS w Warszawie w 1997 r.,
- *karty otworów Banku HYDRO* - studnie wykonane na terenie ujęcia Jurowce.

3. CHARAKTERYSTYKA I HISTORIA UJĘCIA WODY

Komunalne ujęcie wód podziemnych w Jurowcach jest jednym z dwóch ujęć komunalnych eksploatowanych przez Wodociągi Białostockie, bazującym na studniach wierconych, ujmujących do eksploatacji dwa poziomy wodonośne: płytszy, obejmujący przypowierzchniową aluwialną warstwę wodonośną i zespół międzymorenowych warstw wgłębnych, pozostających w więzi hydraulicznej oraz głęboki spągowy poziom wodonośny.

Pierwsze prace hydrogeologiczne na ujęciu wykonało w latach 1961-1965 Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Warszawie. Odwiercono wówczas 13 otworów eksploatacyjnych nr: 1-13 i 30 otworów obserwacyjnych oraz udokumentowano pierwotne zasoby eksploatacyjne ujęcia w ówczesnej kat. „B” w ilości $Q_e = 1431 \text{ m}^3/\text{h}$, z rozdziałem na poziom aluwialny ($Q_e = 1140 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S_e = 4-30 \text{ m}$) i dolny poziom plejstoceński ($Q_e = 291 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S_e = 15-30 \text{ m}$). Zasoby te zostały zatwierdzone przez Prezesa CUG decyzją nr KDH/013/W/1893/66 z dnia 5.02.1966 r.

W następnych latach ujęcie było sukcesywnie rozbudowywane poprzez odwiercanie nowych otworów (4 studnie podstawowe o nr 14-17) oraz szeregu otworów zastępczych i awaryjnych o nr 1-17 z indeksami literowymi: A, B, C, D i E.

W 1994 r. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie sporządziło regionalną „Dokumentację hydrogeologiczną zasobów wód podziemnych rejonu Białegostoku”, w której ustalono zasoby dyspozycyjne czwartorzędowego piętra wodonośnego rejonu Białegostoku (wycinka zlewni rzeki Supraśl) oraz zasoby eksploatacyjne dwóch komunalnych ujęć wodociągowych w Wasilkowie i Jurowcach. Dokumentacja ta została zatwierdzona decyzją Ministra O.Ś.Z.N. i L. nr KDH/013/5880/95 z dnia 28.06.1995 r. Dla ujęcia Jurowce zasoby eksploatacyjne ustalono na $Q_e = 1760 \text{ m}^3/\text{h}$, z rozdziałem na warstwę aluwialną łącznie z I wgłębą warstwą wodonośną (zespół warstw, $Q_e = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S_{\text{reg}} = 0.8-3.7 \text{ m}$) oraz II wgłębą warstwą wodonośną ($Q_e = 360 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S_{\text{reg}} = 1.9 - 2.5 \text{ m}$).

W 2010 r. Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A. (Zakład w Lublinie) opracowało aktualną „Dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne komunalnego ujęcia wód podziemnych dla Białegostoku w Jurowcach”, w której nowe zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono na $Q_e = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$, z rozdziałem na:

- I poziom → warstwę aluwialną i zespół warstw międzymorenowych
→ $Q_e = 1290 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S_e = 6.7-19.8 \text{ m}$
- II poziom → warstwę spagową (poziom spągowy)
→ $Q_e = 710 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S_e = 14.1-28.2 \text{ m}$.

Dokumentacja ta, została przyjęta bez zastrzeżeń przez Marszałka Województwa Podlaskiego Zawiadomieniem znak: DIS.III.7521-1/10 z dnia 8.09.2010 r..

Do marca 2020 r. na ujęciu odwiercono i udokumentowano 101 studzien zgrupowanych w 17 zespołach studziennych oraz 3 otwory studzienne niezafiltrowane. Aktualnie, czynnych jest 48 studzien nr: 1E, 1F, 1G, 1H, 2D, 2E, 3B, 3D, 3E, 3F, 4D, 4E, 4F, 5B, 5C, 5D, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 8D, 8E, 8F, 9C, 9D, 9E, 10A, 10B, 10C, 10D, 11C, 12A, 12C, 12D, 13A, 14D, 14E, 15D, 15E, 15F, 16C, 16E, 16F, 16G, 17B, 17D. Nieczynnych jest 20 studni: najstarsze 1-17 (zaopatrzone w zbrojone żelbetowe obudowy,

utrudniające likwidacje), 1C (traktowana jako piezometr), 8B i 14A' oraz 14F (przeznaczona do likwidacji na podstawie niniejszego projektu). Zlikwidowano 32 studnie: 1A, 1B, 1D, 2A, 2B, 2C, 3A, 3C, 4A, 4B, 4C, 5A, 6A, 8A, 8C, 9A, 9B, 11A, 11A', 11B, 12B, 13B, 14A, 14B, 14C, 15A, 15B, 15C, 16A, 16B, 16D, 17A. Otwór 17C został zlikwidowany zaraz po odwierceniu z uwagi na niewielką miąższość aluwialnej warstwy wodonośnej, zaś otwory 1G' i 3E', z przyczyn technicznych (awarie powodujące niedogłębienie do głębokości projektowanych).

Głębokości ostateczne poszczególnych studzien wahają się od 16 do 132 m, a ujmują one do eksploatacji zarówno warstwę aluwialną (przypowierzchniową) jak warstwy wgłębne: międzymorenowe i spągową, często połączone i porozcinane dolinami kopalnymi i obniżeniami wytopiskowymi. Część studzien ujmuje łącznie wszystkie przewiercone warstwy wodonośne.

Wydajności eksploatacyjne otworów studziennych wahają się w szerokich granicach od 50 do 230 m³/h, przy wydajnościach jednostkowych od kilku - kilkunastu do ponad 40 m³/h/1mS.

Wszystkie studnie są zabezpieczone szczelnymi stalowymi głowicami studziennymi i wyposażone w obudowy studienne. Studnie są eksploatowane odpowiednio dobranymi pompami głębinowymi, dostosowanymi do ich wydajności eksploatacyjnych.

Aktualnie ujęcie wodociągowe „Jurowce” jest eksploatowane na podstawie pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez Marszałka Województwa Podlaskiego decyzją znak: DOS-II.7322.48.2016 z dnia 30.12.2016 r. z datą ważności do 29.12.2036 r.

Dopuszczalna ilość pobieranej z ujęcia wody wynosi:

$$Q_{d\dot{s}r} = 42240 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{amax} = 15460 \text{ tys. m}^3/\text{rok}.$$

Decyzje o wykonywaniu kolejnych studzien podejmuje Użytkownik na podstawie analizy parametrów eksploatacyjnych i kosztów uzyskania wody z danej studni. Wiercenie nowych otworów odbywa się sukcesywnie, by umożliwić utrzymanie wymaganej wydajności ujęcia.

Głębokości i parametry eksploatacyjne czynnych studzien zestawiono w tabeli nr 1.

Tabela 6 Głębokości i parametry eksploatacyjne studzien ujęcia „Jurowce” - studnie czynne, stan na 2016 r.

Lp.	Numer studni	Rok wykonania	Głębokość wiercenia [m]	Głębokość studni [m]	Q _{ekspl.} [m ³ /h]	S _{eksp} [m]	Ujęta warstwa wodonośna	Ujęty poziom wodonośny	Uwagi
1	1E	1994	33.0	32.0	90.0	3.4	A	I _A	
2	1F	1996	54.5	54.0	106.0	7.6	A + M	I _{A+M}	
3	1G	2009	97.8	97.0	87.0	11.0	S	II	
4	1H	2017	98.0	97.5	86.0	9.5	S	II	
5	2D	1996	30.0	30.0	140.0	5.7	A	I _A	
6	2E	2014	93.0	87.5	135.0	16.0	S	II	
7	3B	1981	96.1	96.0	150.0	4.7	A + M + S	I _{A+M} + II	
8	3D	1995	31.5	30.5	73.0	4.9	A	I _A	

Lp.	Numer studni	Rok wykonania	Głębokość wiercenia [m]	Głębokość studni [m]	Q _{eksp.} [m ³ /h]	S _{eksp} [m]	Ujęta warstwa wodonośna	Ujęty poziom wodonośny	Uwagi
9	3E	2009	112.0	101.5	89.0	10.3	S	II	
10	3F	2018	103.0	101.5	72.0	14.0	S	II	
11	4D	1995	34.0	33.4	74.0	4.4	A	I _A	
12	4E	1997	33.3	32.9	92.0	8.3	A	I _A	
13	4F	2016	97.0	97.0	105.0	13.5	S	II	
14	5B	1984	80.5	80.5	100.0	4.8	A + M	I _{A+M}	
15	5C	1997	80.15	77.5	153.0	6.7	A + M	I _{A+M}	
16	5D	2012	113.0	113.0	100.0	27.5	M + S	I _M + II	
17	6B	1979	23.0	23.0	70.0	2.5	A	I _A	
18	6C	1991	27.0	26.0	85.0	3.05	A	I _A	
19	6D	2019	100.0	100.0	180.0	4.5	M + S	I _M + II	
20	7A	1975	94.8	94.8	216.7	7.6	A + M + S	I _{A+M} + II	poziomy (warstwy) połączone
21	7B	1982	94.0	92.0	130.0	9.0	A + M + S	I _{A+M} + II	
22	7C	1991	97.0	97.0	195.0	7.25	A + M + S	I _{A+M} + II	
23	8D	1992	24.0	23.0	150.0	3.6	A	I _A	
24	8E	1997	41.5	41.5	134.0	3.3	A	I _A	
25	8F	2012	106.0	105.0	150.0	7.5	S	II	
26	9C	1992	23.5	21.5	96.0	4.9	A	I _A	
27	9D	1994	20.0	20.0	95.0	4.5	A	I _A	
28	9E	2012	100.0	94.5	100.0	14.0	S	II	
29	10A	1977	68.0	68.0	211.5	10.7	A	I _A	
30	10B	1983	57.5	57.5	150.0	7.5	A	I _A	
31	10C	1992	72.0	72.0	150.0	12.7	M	I _M	połączone
32	10D	2015	109.0	108.9	82.0	9.5	S	II	
33	11C	1996	48.0	46.2	180.0	8.3	A	I _A	
34	12A	1978	23.0	23.0	98.5	2.9	A	I _A	
35	12C	1992	24.0	22.8	140.0	3.5	A	I _A	
36	12D	2008	101.4	100.9	99.0	11.7	S	II	
37	13A	1978	28.0	27.0	92.4	5.0	A	I _A	
38	14D	1994	34.0	33.0	84.0	4.2	A	I _A	
39	14E	1998	99.0	98.0	80.0	11.5	S	II	
40	15D	1992	43.5	40.7	60.0	5.0	A	I _A	
41	15E	1996	102.0	100.5	68.0	29.0	S	II	
42	15F	2013	105.0	103.8	46.0	37.0	M + S	I _M + II	
43	16C	1987	36.0	36.0	150.0	5.5	A	I _A	
44	16E	1998	37.3	36.0	92.0	4.4	A	I _A	
46	16F	2009	100.8	99.9	86.0	13.5	S	II	
46	16G	2017	98.0	97.5	68.0	10.0	S	II	
47	17B	1984	121.0	121.0	180.0	5.0	M + S	I _M + II	
48	17D	2008	132.0	131.5	230.0	5.3	S	II	

4. OPIS TERENU BADAŃ

4.1. Położenie ujęcia wody, morfologia i hydrografia

Komunalne ujęcie wody „JUROWCE” położone jest na prawym brzegu rzeki Supraśl, przy szosie krajowej Białystok - Augustów - Suwałki, po jej obu stronach, w odległości ok. 50 m od mostu na rzece Supraśl. Teren ujęcia znajduje się w południowo-zachodniej części gminy Wasilków, w odległości ok. 1.5 km na północ od granicy miasta Białegostoku.

Regionalnie opisywany rejon leży w obrębie mezoregionu zwanego *Wysoczyzną Białostocką*, wchodzącego w skład makroregionu - *Niziny Północnopodlaskiej* (według podziału Jerzego Kondrackiego i Andrzeja Richlinga - „Atlas Rzeczypospolitej Polskiej”, PAN 1994 r.).

Pod względem geomorfologicznym teren ujęcia położony jest w obrębie doliny rzeki Supraśl, na jej tarasie zalewowym.

Teren ujęcia wody obejmuje trzy działki o nr ewid.: 1178/2, 1153/2 i 1128/2, położone w obrębie geodezyjnym 3 - *Jurowce* oraz jedną działkę nr ewid. 487 - w obrębie geodezyjnym 13 - *Wasilków*. Ogólna powierzchnia w/w działek wynosi 54.3608 ha.

Rzędne terenu naturalnego w granicach ujęcia wahają się w przedziale ok. 115-116.5 m n.p.m, zaś w rejonach nasypów przy studniach i drogach dochodzą do ok. 117.5 m n.p.m. W miejscach projektowanych wierceń nr 4G, 9F, 11D i 14G aktualnie wynoszą one ok. 115-117 m n.p.m.

Rzeka Supraśl jest prawobrzeżnym dopływem Narwi. Jej długość wynosi 93.8 km, a powierzchnia zlewni - 1844 km². Ma ona ważne znaczenie dla Białegostoku, gdyż wody powierzchniowe rzeki i wody podziemne z jej doliny stanowią źródło wody wodociągów zaopatrujących miasto Białystok.

4.2. Szczegółowa lokalizacja projektowanych studzien

Nowe otwory studzienne zlokalizowano następująco:

- studnia nr 4G → w odl. ok. 48 m na NE od studni nr 4F, ok. 50 m na N od studni nr 4D, ok. 12 m na W od drogi dojazdowej do zespołu studziennego oraz ok. 22.5 m na SE od słupa napowietrznej linii energetycznej SN;
- studnia nr 9F → w odl. ok. 70 m na NNW od studni nr 9E, ok. 30 m na E od ogrodzenia działki i ok. 16 m na W od słupa napowietrznej linii energetycznej SN (do likwidacji);
- studnia nr 11C → w odl. ok. 18 m na S od studni nr 11C i ok. 22 m od budynku (obudowy) studni nr 11;
- studnia nr 14G → w odl. ok. 40 m na S od studni nr 14F i ok. 30 m na SSE od narożnika ogrodzenia działki ujęcia wody.

Szczegółowo lokalizację projektowanych wierceń, na tle istniejącego zagospodarowania i uzbrojenia terenu przedstawiono na zał. nr: 2.1 - 2.4.

Po zatwierdzeniu projektu, w miejscach przewidzianych pod wiercenia teren zostanie przygotowany do wykonywania robót geologicznych, w szczególności:

- w rejonie studzien nr 9F i 16 G zostaną usunięte krzaki i zarośla,
- w rejonie studzien 4G, 9F i 16 G teren zostanie podwyższony i wyrównany poprzez ułożenie nasypu,
- w rejonie studni nr 11D teren zostanie zniwelowany (lokalny garb ziemny) i wyrównany.

Napowietrzna linia energetyczna SN w rejonie studni nr 9F ma być w 2020 r. zdemontowana, niezależnie od wykonywaniem wierceń.

4.3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna

Z punktu widzenia regionalizacji geologicznej, rozpatrywany obszar położony jest w obrębie *Wyniesienia Mazursko-Suwalskiego*, będącego jednostką niższego rzędu *Platformy Wschodnio-Europejskiej*, zbudowanej ze skał krystalicznych, ponad którymi zalegają osady jurajskie i kredowe. Lokalnie na utworach kredowych występują osady trzeciorzędowe - oligoceńskie (w rejonie ujęcia wody w Jurowcach trzeciorzęd prawdopodobnie nie występuje). Cały kompleks osadów czwartorzędowych przewiercono na terenie ujęcia komunalnego w Wasilkowie odległego o ok. 1.5 km na E trzema otworami o głębokości 157, 157 i 215 m, nawiercając w jego spągu utwory kredowe wykształcone w postaci kredy piszącej, występującej na głębokości 152-160 m p.p.t. W/w wiercenia wykazały, iż miąższość osadów czwartorzędowych w opisywanym rejonie wynosi ok. 150-160 m. Ich geneza związana jest z działalnością denudacyjną, erozyjną i akumulacyjną, zachodzącą w czasie kolejnych transgresji i regresji lądolodu skandynawskiego. Główna masa tych osadów powstała w plejstocenie w czasie trzech kolejnych zlodowaceń: podlaskiego, południowopolskiego i środkowopolskiego, rozdzielonych osadami interglacialnymi interglacjału kromerskiego, interglacjału mazowieckiego oraz osadami interstadialnymi (głównie zlodowacenia środkowopolskiego). Holocen reprezentowany jest tutaj przez osady aluwialne tarasu zalewowego Supraśli.

Jak podano wcześniej, ujęcie wody „Jurowce” znajduje się w obrębie rozległej doliny rzeki Supraśli, wypełnionej osadami piaszczysto-żwirowymi o genezie wytopiskowej. Miąższość tych osadów wynosi od kilkunastu do ponad 100 m, w rejonach gdzie erozja sięgnęła głębszych warstw podłoża (np. rejon zespołu studziennego nr 7). Podłoże doliny stanowią kompleksy utworów piaszczysto-żwirowych, o różnej miąższości, rzędu kilku do kilkudziesięciu metrów, przewarstwiane glinami zwałowymi, o podobnej miąższości. Układ warstw jest bardzo nieregularny i trudny do rozpozniomowania. Rejon charakteryzuje się ogromną zmiennością budowy geologicznej, zarówno w pionie jak i poziomie. Graficznie budowę geologiczną rejonu i sąsiedztwa ujęcia Jurowce zobrazowano na przekrojach hydrogeologicznych I-I i II-II „*Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne komunalnego ujęcia wód podziemnych dla Białegostoku w Jurowcach*” z 2010 r., których fragmenty dołączono do niniejszego projektu.

Jak zaznaczono we wstępie, zgodnie z zaleceniami Inwestora projektowane otwory studzienne powinny w miarę możliwości ujmować spągową warstwę wodonośną.

W zespole studziennym nr 11 nie ma studzien przewiercających tę warstwę, stąd dla projektowanego otworu nr 11D głębokość jej występowania przyjęto na podstawie najbliższego otworu głębokiego nr 1H.

Płytse partie profilu wyinterpretowano na podstawie najbliższych istniejących wierceń studziennych nr 11, 11A', 11B i 11C.

Dla projektowanych otworów nr 4G, 9F i 14G przyjęto profile geologiczne zbliżone do profilów wierceń najbliższych głębokich studzien, tj.:

- dla otworu projektowanego nr 4G - ze studni nr 4F (97.0 m),
- dla otworu projektowanego nr 9F - ze studni nr 9E (100.0 m),
- dla otworu projektowanego nr 14G - ze studni nr 14F (100.0 m).

Przyjęte do celów projektowych zgeneralizowane profile geologiczne, po uwzględnieniu planowanych nasypów, przedstawiają się następująco:

Otwór projektowany 4G:

0.0	-	1.5	m	-	nasyp niebudowlany
1.5	-	3.0	m	-	torf
3.0	-	10.0	m	-	piaski różnej granulacji i piaski ze żwirem
10.0	-	20.0	m	-	glina zwałowa
20.0	-	25.0	m	-	piaski pylaste
25.0	-	35.0	m	-	piaski różnej granulacji i piaski ze żwirem
35.0	-	78.0	m	-	glina z możliwymi przewarstwieniami piaszczysto-pylastymi (w stropie możliwe kamienie)
78.0	-	81.0	m	-	żwiry
81.0	-	94.0	m	-	piaski, głównie średnioziarniste
94.0	-	98.0	m	-	glina zwałowa

Zwierciadło wody:

nawiercone i ustalone: ~ 3 m p.p.t.

nawiercone: 78 m → ustalone: ~ 5 m p.p.t.

Otwór projektowany 9F:

0.0	-	1.5	m	-	nasyp niebudowlany
1.5	-	20.0	m	-	piaski różnej granulacji i piaski ze żwirem
20.0	-	72.0	m	-	glina z możliwymi przewarstwieniami pylasto-ilastymi
72.0	-	91.0	m	-	piaski, średnio- i drobnoziarniste
91.0	-	95.0	m	-	pył ilasty / il pylasty

Zwierciadło wody:

nawiercone i ustalone: ~ 3 m p.p.t.

nawiercone: 72 m → ustalone: ~ 3 m p.p.t.

Otwór projektowany 11D:

0.0	-	18.0	m	-	żwiry i piaski ze żwirem
18.0	-	60.0	m	-	piaski różnej granulacji z przewagą drobno- i średnioziarnistych
60.0	-	77.0	m	-	glina zwałowa

77.0 - 82.0 m - żwiry i piaski ze żwirem,
82.0 - 86.0 m - glina zwałowa
86.0 - 94.0 m - piaski różnej granulacji
94.0 - 98.0 m - glina zwałowa

Zwierciadło wody:

nawiercone i ustalone: ~ 2 - 3 m p.p.t.

nawiercone: 77 m → ustalone: ~ 3 m p.p.t.

Otwór projektowany 14G:

0.0 - 1.0 m - nasyp niebudowlany
1.0 - 3.0 m - torf
3.0 - 14.0 m - piaski różnej granulacji i piaski ze żwirem
14.0 - 19.0 m - glina zwałowa
19.0 - 31.0 m - piaski drobnoziarniste
31.0 - 42.0 m - glina zwałowa
42.0 - 58.0 m - osady pylasto-ilaste (mułki, ropy) z możliwymi wkładkami piasku
58.0 - 80.0 m - glina zwałowa
80.0 - 95.0 m - piaski drobnoziarniste
95.0 - 99.0 m - glina zwałowa

Zwierciadło wody:

nawiercone i ustalone: ~ 3 m p.p.t.

nawiercone: 19 m → ustalone: ~ 3 m p.p.t.

nawiercone: 80 m → ustalone: 0 m n.p.t. (możliwy samowypływ)

Warunki hydrogeologiczne

Złożony, poligenetyczny charakter utworów czwartorzędowych doliny Supraśli oraz procesy glaciektoniczne i wytopiskowe modyfikujące zdeponowane już osady sprawiają, iż w rejonie ujęcia komunalnego „Jurowce” mamy do czynienia ze skomplikowanym obrazem warunków hydrogeologicznych, a co za tym idzie z bardzo złożonym systemem więzi hydraulicznych krążących tu wód. Utwory czwartorzędowe wykazują znaczne zróżnicowanie i wręcz mozaikowe zmienności w wykształceniu poszczególnych warstw wodonośnych, z których większość, poza przypowierzchniową warstwą aluwialną i najgłębszą warstwą spągową nie można uznać za ciągłą warstwę główną dla większej części terenu.

Wody przypowierzchniowe związane są genetycznie i wiekowo z plejstocénskimi osadami piaszczysto-żwirowymi: lodowcowymi, wodnolodowcowymi i rzecznyymi oraz mułkami, torfami, piaskami i żwirami holocenu. Utwory te, występują bezpośrednio od powierzchni terenu. Jest to bardzo zasobna warstwa, o miąższości strefy zawodnionej dochodzącej niejednokrotnie do 20 m i więcej oraz wydajnościach pojedynczych otworów studziennych rzędu 70-120 m³/h, przy wydatkach jednostkowych oscylujących zazwyczaj w granicach 15-25 m³/h/1mS. Należy zaznaczyć, że lokalnie występują głębokie wcięcia erozyjne, a miąższość warstwy przypowierzchniowej znacznie przekracza wówczas 20 m, sięgając 40-50, a lokalnie

nawet 100 m (rejon zespołu studziennego nr 7 ujęcia „Jurowce”). Współczynniki filtracji warstwy przypowierzchniowej są wysokie, przybierając najczęściej wartości z zakresu 0.0002 - 0.0004 m/s. Zwierciadło wody ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 0.5 - 4 m p.p.t. (zdepresjonowane). Jest ono względnie stabilne, zarówno w okresie wielolecia jak i w skali rocznej, gdzie amplituda wahań oscyluje wokół 1 m.

Głębsze od przypowierzchniowej warstwy wodonośne związane są z okresami interstadialnymi zlodowacenia środkowopolskiego. Nie mają one ciągłego rozprzestrzenienia i często przybierają postać dolin kopalnych, najczęściej o osiach prostopadłych do współczesnej doliny Supraśli, co jest wynikiem ich wytopiskowej genezy. Warstwy te, o miąższościach oscylujących w granicach od kilku do ponad 30 metrów kontaktują się wzajemnie pozostając w bezpośredniej więzi hydraulicznej ze sobą i z płytszą warstwą przypowierzchniową (aluwialną). Charakteryzują się one korzystnymi parametrami hydrogeologicznymi, tj. współczynnikami filtracji najczęściej z przedziału 0.0001 - 0.0003 m/s i wydajnościami pojedynczych otworów studziennych rzędu 50 - 100 m³/h (często otwory studzienne ujmują jednocześnie kilka warstw wodonośnych), przy najczęstszych wydatkach jednostkowych 10 - 20 m³/h/1mS. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski i stabilizuje się na poziomie zwierciadła warstwy przypowierzchniowej, co jest wynikiem bezpośredniej więzi hydraulicznej warstw.

Generalnie, warstwę przypowierzchniową wraz z systemem warstw wgłębnych w obrębie osadów zlodowacenia środkowopolskiego można uznać za jeden kompleks wodonośny (poziom), o wysokiej przewodności powyżej 20 m²/h, drenowany przez rzekę Supraśl a zasilany głównie z dopływu lateralnego z obszaru przyległej wysoczyzny. Duże znaczenie dla zasilania tego kompleksu ma także przepływ pionowy wód z głębszej spągowej warstwy wodonośnej omówionej w dalszej części rozdziału. Zasilanie przez infiltrację wód opadowych na terenie doliny jest stosunkowo niewielkie z powodu wysokiego parowania i ewapotranspiracji (badania modelowe).

Najgłębszą czwartorzędową warstwą wodonośną stwierdzoną i eksploatowaną w dolinie Supraśli jest warstwa spągowa, stanowiąca drugi użytkowy poziom wodonośny, zwany też *poziomem spągowym*, planowana do ujęcia projektowanymi otworami studziennymi nr 4G, 9F, 11D i 14G. Stratygraficznie, jest ona związana z osadami fluwiogłacjalnymi interglacjału mazowieckiego. Miąższość tej warstwy oscyluje zazwyczaj w granicach kilku do ponad 20 metrów, lokalnie przekracza 40 m (otwór nr 17D - 41 m).

Współczynnik filtracji waha się w granicach 0.00004 - 0.0004 m/s, przybierając wartości najczęstsze 0.0001 - 0.0002 m/s. Wydajności pojedynczych otworów studziennych dochodzą do 100 m³/h, a punktowo nawet do ponad 200 m³/h (otwór nr 17D - 230 m³/h). Wydatki jednostkowe studzien ujmujących spągowy poziom wodonośny wynoszą zazwyczaj ok. 5 - 8 m³/h/1mS, chociaż lokalnie bywają niższe (studnie zespołu nr 15) lub znacznie wyższe (otwór nr 17D - 44 m³/h/1mS). Spągowa warstwa wodonośna jest zasilana przez dopływ lateralny z obszaru wysoczyzny. Jej naturalne (niezdepresjonowane) zwierciadło wody stabilizuje się w osi doliny na rzędnej około 118 - 120 m n.p.m., tj. około 3-5 m powyżej zwierciadła wód warstw płytszych. Tak więc, warstwa spągowa zasila warstwy płytsze zarówno drogą przepływu przez izolujące warstwy półprzepuszczalne, jak i bezpośrednio - w rejonach okien hydrogeologicznych.

Podsumowując, należy stwierdzić iż, w dolinie Supraśli, w rejonie ujęcia komunalnego „Jurowce” mamy do czynienia z bardzo korzystnymi parametrami hydrogeologicznymi utworów, ujmowanych na różnych głębokościach.

Jakość wody

Jakość wody zarówno warstwy aluwialnej jak i głębszych warstw wodonośnych jest średnia. Są to wody słodkie typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, zazwyczaj średnio-twarde, słodkie o niskiej suchej pozostałości (generalnie poniżej 400 mg/dm^3), cechujące się ponadnormatywną zawartością żelaza do $\sim 1.5 \text{ mg/dm}^3$ i manganu do $\sim 0.2 \text{ mg/dm}^3$, przy czym zawartość w/w pierwiastków jest wyraźnie większa w warstwach głębszych, szczególnie w rejonach utrudnionego kontaktu z warstwą aluwialną. Wraz ze wzrostem głębokości wzrasta także zawartość jonu amonowego, która jest najwyższa w warstwie spągowej i dochodzi do $\sim 1.4 \text{ mg/dm}^3$. Jest to amoniak pochodzenia mineralnego (naturalnego) a jego wysoka zawartość w warstwie spągowej jest cechą charakterystyczną także dla obszaru wysoczyzn.

4.4. Informacja o obszarach chronionych

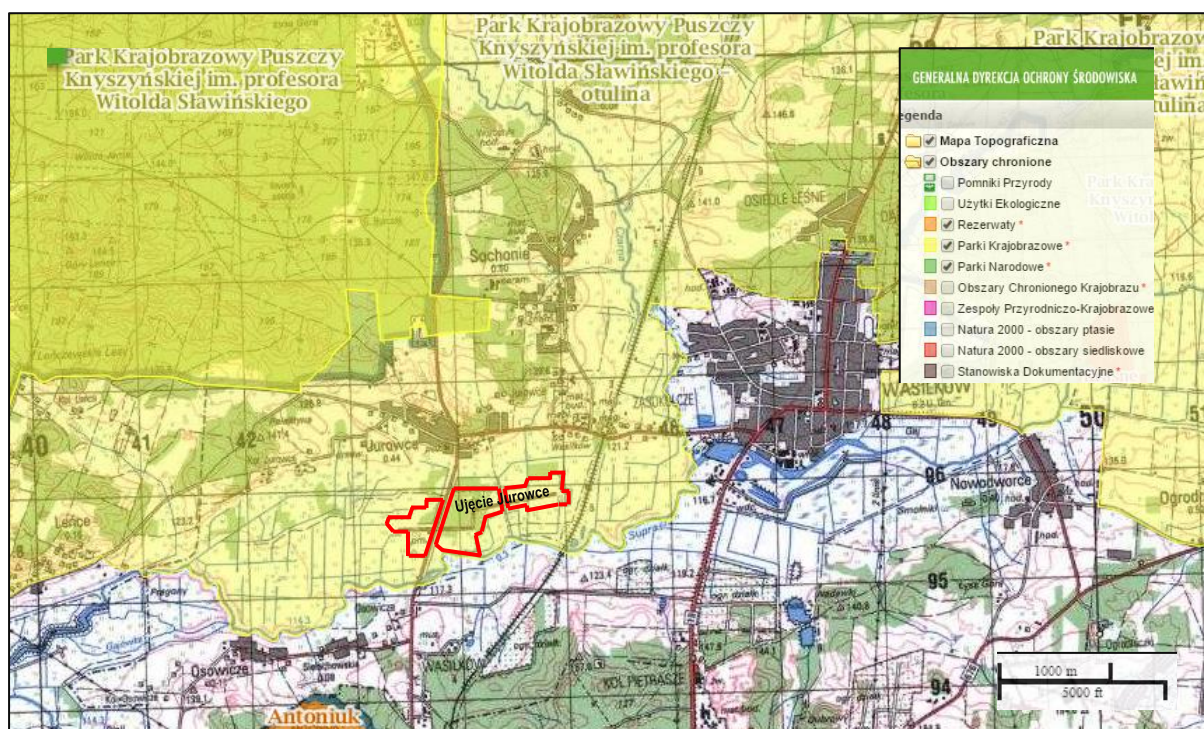
Teren komunalnego ujęcia wody Jurowce znajduje się poza zasięgiem obszarów chronionych na podstawie *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody*, w tym obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej *Natura 2000*, co zobrazowano na ryc. 1-3, poniżej. Zawiera się on natomiast w otulinie Parku Krajobrazowego Puszczy Knyszyńskiej im. prof. Witolda Sławińskiego.

Projektowane roboty geologiczne zostaną wykonane w obrębie istniejącego ujęcia wody i nie będą miały żadnego negatywnego wpływu na okoliczne obszary chronione.

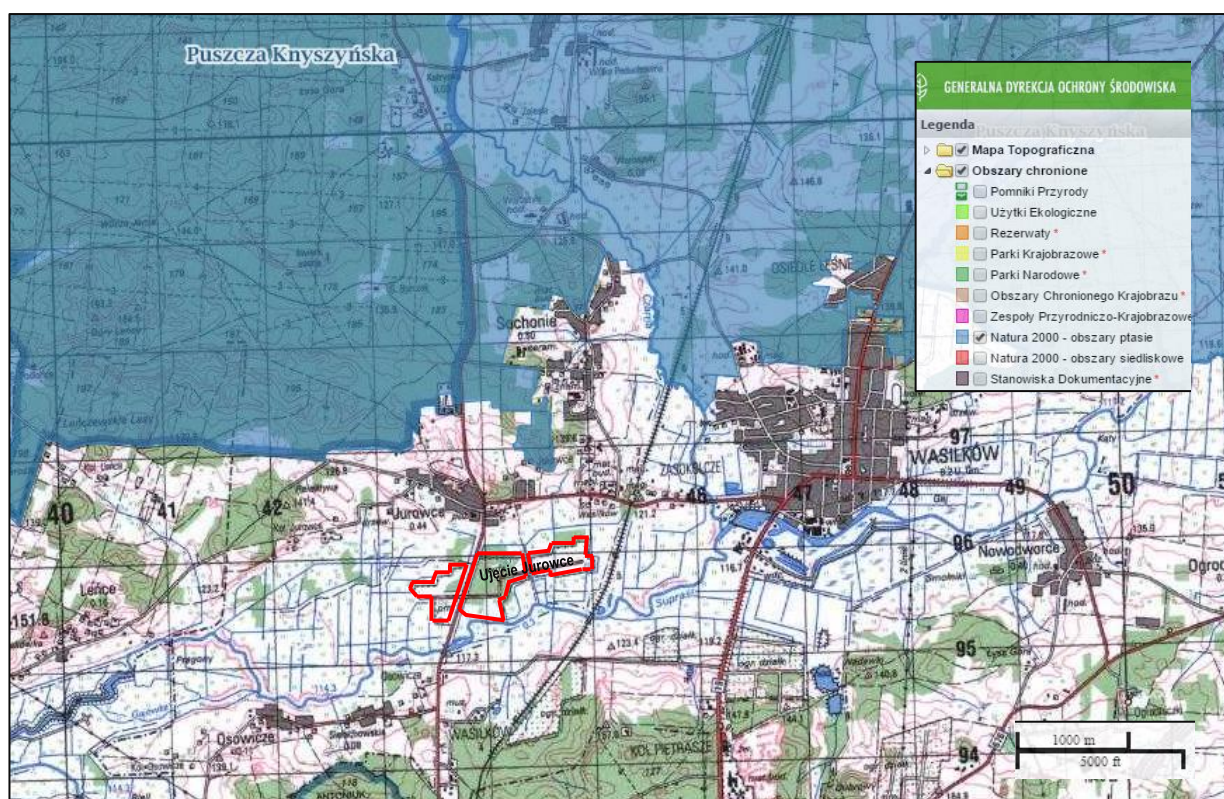
Dane do rozdziału przyjęto na podstawie aktualnych informacji GDOŚ.

Pod względem hydrogeologicznym ujęcie wody jest umiejscowione w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 218 - *Pradolina Supraśli*.

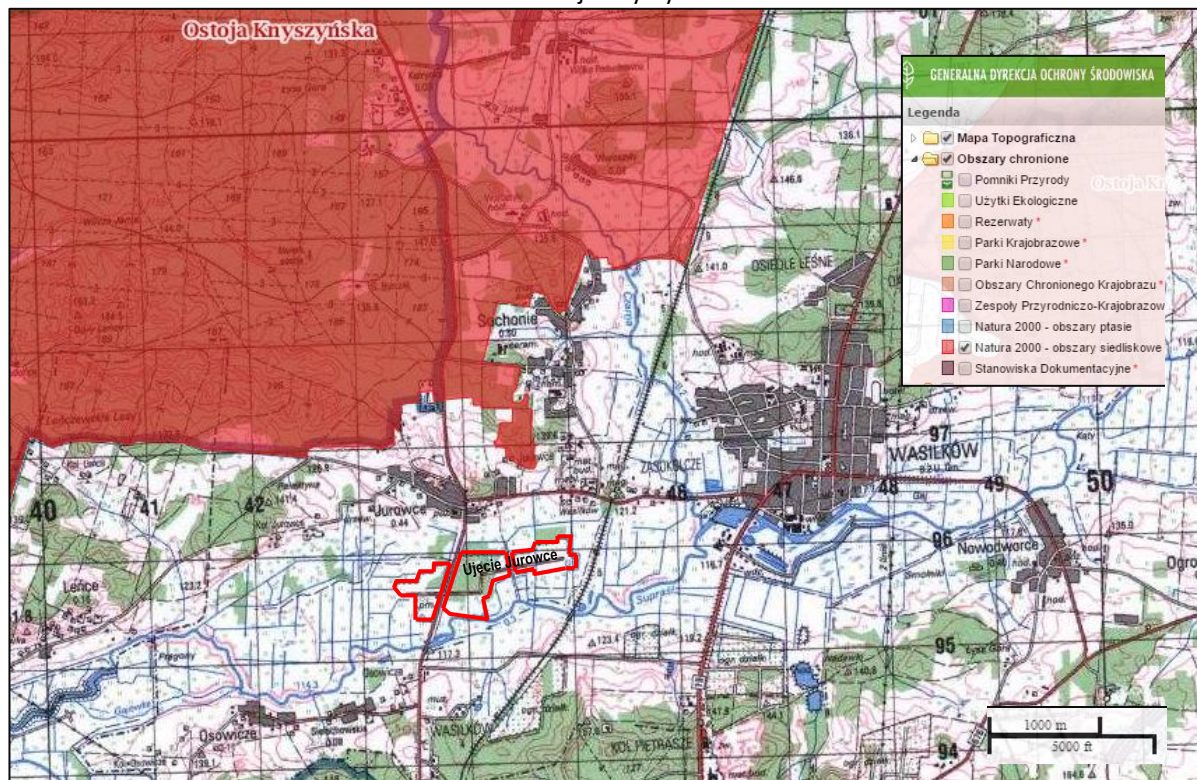
Ryc. 1 Położenie komunalnego ujęcia wody w Jurowcach w stosunku do Parku Krajobrazowego Puszczy Knyszyńskiej



Ryc. 2 Położenie komunalnego ujęcia wody w Jurowcach w stosunku do obszaru specjalnej ochrony ptaków (OSO) Natura 2000 - Puszcza Knyszyńska PLB 200003



Ryc. 3 Położenie komunalnego ujęcia wody w Jurowcach w stosunku do specjalnego obszaru ochrony siedlisk (SOO) Natura 2000 - Ostoja Knyszyńska PLB 200006



5. OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNE

A. Założenia projektowe

- współczynnik filtracji:
 - otwór nr 4G → z otworu nr 4F (poziom spągowy) → $k = 0.000206 \text{ m/s} \approx 17.8 \text{ m/d}$
 - otwór nr 9F → z otworu nr 9E (poziom spągowy) → $k = 0.000150 \text{ m/s} \approx 13.0 \text{ m/d}$
 - otwór nr 11D → z otworu nr 1H (poziom spągowy) → $k = 0.000236 \text{ m/s} \approx 20.4 \text{ m/d}$
 - otwór nr 14G → z otworu nr 14F (poziom spągowy) → $k = 0.000142 \text{ m/s} \approx 12.3 \text{ m/d}$
- długość części roboczej filtra:
 - otwór nr 4G → $l_{og.} \approx 15.5 \text{ m}$, po redukcji złącz $l \approx 14.5 \text{ m}$
 - otwór nr 9F → $l_{og.} \approx 18.5 \text{ m}$, po redukcji złącz $l \approx 17.5 \text{ m}$
 - otwór nr 11D → $l_{og.} \approx 4.5 + 7.5 = 12.0 \text{ m}$, po redukcji złącz $l \approx 11.5 \text{ m}$
 - otwór nr 14G → $l_{og.} \approx 14.5 \text{ m}$, po redukcji złącz $l \approx 13.5 \text{ m}$
- średnica otworów (filtr z obsypką) → $d = 0.406 \text{ m}$
- wydatek jednostkowy studni (q_e przyjęto według zasady przyjętej dla współczynnika filtracji k):
 - otwór nr 4G → $q = 8.0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1\text{mS}$
 - otwór nr 9F → $q = 7.3 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1\text{mS}$
 - otwór nr 11D → $q = 9.1 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1\text{mS}$
 - otwór nr 14G → $q = 5.9 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1\text{mS}$

B. Obliczenia

1. Obliczenie dopuszczalnej prędkości wlotowej wody do filtra

Z uwagi na przemienne eksploatowanie studzien, stosuje się średnią arytmetyczną z dwóch wzorów² Sichardt'a i Abramowa:

$$v_{dop1} = 19.6 \sqrt{k}$$

$$v_{dop2} = 60 \sqrt[4]{k}$$

$$v_{dop} = 0.5 \cdot (v_{dop1} + v_{dop2}) \quad (k \text{ wyrażone w [m/d]})$$

Lp.	Nr studni	k [m/d]	v_{dop1} [m/d]	v_{dop2} [m/d]	v_{dop} [m/d]	v_{dop} [m/h]
1	4G	17.8	82.69	123.24	102.96	4.29
2	9F	13.0	70.67	113.93	92.30	3.84
3	11D	20.4	88.53	127.51	108.02	4.50
4	14G	12.3	68.74	112.36	90.55	3.77

2. Obliczenie przepustowości filtra:

$$Q_{\max} = 3.14 \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} \quad - \text{wyniki obliczeń w tabeli poniżej}$$

² Na etapie projektowym przyjęto średnią arytmetyczną, co nie wyklucza przyjęcia na etapie dokumentacyjnym jednego z wymienionych wzorów, lub skorzystania z innego wzoru np. $v_{dop} = 65 \sqrt[3]{k}$ (szczególnie w przypadku studzien zafiltrowanych filtrem Johnsona)

3. Obliczenie depresji przy Q_{\max}

Depresję obliczono wzorem: $s = \frac{Q_{\max}}{q}$ i zaokrąglono w górę do 0.5 m.

Wyniki obliczeń w tabeli poniżej:

Lp.	Nr studni	d	l	v_{dop}	Q_{\max}	q	s_{\max}	k	R
		[m]	[m]	[m/h]	[m ³ /h]	[m ³ /h/1mS]	[m]	[m/d]	[m]
1	4G	0.406	14.5	4.29	79	8.0	9.9	17.8	418
2	9F		17.5	3.84	86	7.3	11.8	13.0	425
3	11D		11.5	4.50	66	9.1	7.2	20.4	325
4	14G		13.5	3.77	65	5.9	11.0	12.3	386

4. Obliczenie zasięgu oddziaływania studzien dla Q_{\max}

Zastosowano wzór Sichardt'a $k = 10 s \sqrt{k}$ (k wyrażone w [m/d]).

Wyniki obliczeń w tabeli powyżej.

6. STREFA OCHRONNA UJĘCIA WODY

Pomimo, iż *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz.U. 2011.288.1696, ze zmianą w Dz.U. 2015.0.964) nie nakazuje rozpatrywania na etapie projektu sprawy stref ochronnych, w niniejszym opracowaniu podano podstawowe informacje dotyczące ochrony sanitarnej ujęcia, w zakresie adekwatnym do jego specyfiki i do istniejącego stanu formalno-prawnego.

Zgodnie z *Ustawą z dnia 23 sierpnia 2017 r. Prawo wodne* (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 310), przy rozpatrywaniu strefy ochronnej wzięto pod uwagę następujące czynniki:

- budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne (opisane szczegółowo w rozdziale 4.3.)
- przeznaczenie ujęcia - ujęcie pracujące na potrzeby wodociągu,
- sposób zagospodarowania i użytkowania gruntów w rejonie i sąsiedztwie ujęcia.

Strefa ochronna ujęcia komunalnego „Jurowce” została wyznaczona w „*Dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne komunalnego ujęcia wód podziemnych dla Białegostoku w Jurowcach określającym strefę ochronną ujęcia wody*”, wykonanym przez Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” S.A. w 2012 r. - w pełnym zakresie, obejmującym teren ochrony bezpośredniej i teren ochrony pośredniej. Strefę tę, ustanowiono formalnie *Rozporządzeniem nr 13/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 24 lipca 2014 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnych ujęć wód podziemnych i powierzchniowych dla Białegostoku w Jurowcach i Wasilkowie*, opublikowanym w Dzienniku Urzędowym Województwa Podlaskiego z dnia 21 sierpnia 2014 r., poz. 2921.

Biorąc pod uwagę charakter zaprojektowanych prac obejmujących wykonanie na istniejącym terenie ujęcia 4-ech uzupełniających studzien, ujmujących spągowy poziom wodonośny oraz wnioski zawarte w w/w „*Dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej...*”, przyjmuje się, iż realizacja zaprojektowanych robót nie spowoduje potrzeby zmiany już określonej strefy ochronnej.

7. PROJEKT GEOLOGICZNO - TECHNICZNY OTWORÓW ROZPOZNAWCZYCH

Zgodnie z wytycznymi części dokumentacyjnej dla zrealizowania postawionego zadania geologicznego zostaną wykonane 4 otwory wiertnicze nr: 4G, 9F, 11D i 14G o charakterze rozpoznawczym do głębokościach (odpowiednio): 98 m, 95 m, 98 m i 99 m.

Lokalizacja otworów została wyznaczona na załączonych mapach sytuacyjno-wysokościowych (zał. nr: 2.1 - 2.4), w oparciu o przeprowadzoną wizję lokalną oraz rozeznanie warunków terenowych.

7.1. Warunki techniczne prowadzenia robót

Nowe otwory studzienne zlokalizowano następująco:

- studnia nr 4G → w odl. ok. 48 m na NE od studni nr 4F, ok. 50 m na N od studni nr 4D, ok. 12 m na W od drogi dojazdowej do zespołu studziennego oraz ok. 22.5 m na SE od słupa napowietrznej linii energetycznej SN;
- studnia nr 9F → w odl. ok. 70 m na NNW od studni nr 9E, ok. 30 m na E od ogrodzenia działki i ok. 16 m na W od słupa napowietrznej linii energetycznej SN (do likwidacji);
- studnia nr 11C → w odl. ok. 18 m na S od studni nr 11C i ok. 22 m od budynku (obudowy) studni nr 11;
- studnia nr 14G → w odl. ok. 40 m na S od studni nr 14F i ok. 30 m na SSE od narożnika ogrodzenia działki ujęcia wody.

Po zatwierdzeniu projektu, w miejscach przewidzianych pod wiercenia teren zostanie przygotowany do wykonywania wierceń, w szczególności:

- w rejonie studzien nr 9F i 16 G zostaną usunięte krzaki i zarośla,
- w rejonie studzien 4G, 9F i 16 G teren zostanie podwyższony i wyrównany poprzez ułożenie nasypu,
- w rejonie studni nr 11D teren zostanie zniwelowany (lokalny garb ziemny) i wyrównany.

Napowietrzna linia energetyczna SN w rejonie studni nr 9F ma być w 2020 r. zdemontowana, niezależnie od wykonywaniem wierceń.

W bliskim sąsiedztwie projektowanych wierceń (w promieniu 5 m) nie ma uzbrojenia podziemnego a w promieniu 10 m nie ma uzbrojenia naziemnego, utrudniającego prowadzenia robót. W promieniu 20 m od projektowanych otworów nie ma napowietrznych linii energetycznych NN i SN a w promieniu 30 m - WN. Możliwe jest więc zastosowanie typowych zestawów wiertniczych.

Wyznaczone lokalizacje wierceń spełniają wymogi *Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi*³ (Dz.U. 2014.812).

³ § 44. 1. Otwór wiertniczy lokalizuje się co najmniej w odległości:

1) ...

2) wynoszącej 1,5 wysokości wieży wiertniczej lub masztu od linii kolejowych, kanałów i zbiorników wodnych, rzek, dróg publicznych, zabudowań, z tym że odległość od napowietrznych linii wysokiego napięcia wynosi 1,5 wysokości wieży lub masztu, lecz nie mniej niż 30 m.

2. ...

3. Odległości, o których mowa w ust. 1, mogą być zmniejszone przez kierownika ruchu zakładu, w przypadkach uzasadnionych warunkami techniczno-ruchowymi.

Podpisanie umowy przez wykonawcę prac wiertniczych powinno być poprzedzone wizją lokalną w terenie, mającą na celu ocenę możliwości wykorzystania posiadanego w dyspozycji sprzętu wiertniczego.

Dodatkowe uwagi dotyczące warunków technicznych prowadzenia robót wiertniczych:

ogólne:

- Zastosowane urządzenia wiertnicze powinny posiadać parametry zapewniające zrealizowanie postawionego zadania geologicznego, zgodnie z ich dokumentacją techniczno-ruchową.
- Roboty wiertnicze powinny być prowadzone pod dozorem osób posiadających odpowiednie (stwierdzone) kwalifikacje.
- Załoga prowadząca roboty wiertnicze powinna być przeszkolona w zakresie bhp i ppoż. (zgodnie z w/w Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r.

szczegółowe:

- W trakcie wierceń nie przewiduje się napotkania i przewiercania warstw silnie chłonnych (szczelinowatych, skawernowanych, o dużej porowatości). W konsekwencji nie wystąpią żadne istotne zagrożenia związane z przewiercaniem warstw wodonośnych.
- Woda do potrzeb wierceń będzie pobierana z najbliższych sąsiadujących studzien.
- Większość urządzeń wiertniczych nie wymaga zasilania w energię elektryczną, bowiem są one napędzane silnikami spalinowymi. Prace na wiertni będą prowadzone na jedną zmianę - w dzień, w związku z tym prace budów nie wymagają oświetlenia. Energia elektryczna do pompowań zostanie dostarczona z sieci energetycznej obiektu z punktów wskazanych przez Inwestora.
- Urobek w trakcie wierceń będzie odprowadzany do dołów urobkowych, które po zakończeniu wierceń zostaną zasypane, zestabilizowane a ewentualny nadmiar urobku zostanie zużyty do splantowania terenu lub wywieziony na składowisko odpadów.
- Wodę z próbnych pompowań należy odprowadzać przy użyciu rurociągu lub węża strażackiego na odległość co najmniej 50 m (nie przewiduje się ujmowania aluwialnej warstwy wodonośnej).
- Po przeprowadzeniu zaprojektowanych badań odwierty zostaną zabezpieczone „huczkami” z rur stalowych i przekazane Inwestorowi.

7.2. Konstrukcja techniczna otworów

Konstrukcja techniczna otworów została uzgodniona pomiędzy inwestorem i projektantem. Uzgodniono wykonanie studzien, ujmujących warstwę spągową, z zastosowaniem filtrów traconych - stalowych siatkowych lub alternatywnie filtrów szczelinowych Johnsona ze stali nierdzewnej⁴.

Wszystkie zaprojektowane otwory rozpoznawcze należy odwiercić systemem udarowym lub okrężno-udarowym, z zastosowaniem trzech kolumn rur wiertniczych: ϕ 508 mm, ϕ 457 mm i ϕ 406 mm.

4. Kierownik ruchu zakładu zawiadamia właściwy organ nadzoru górniczego o zmniejszeniu odległości przed rozpoczęciem robót przygotowawczych lub montażowych.

⁴ Dobierając rodzaj filtra należy wziąć po uwagę zmienność i granulację warstwy wodonośnej oraz jej miąższość. Z uwagi na wysokie koszty filtra Johnsona, jego zastosowanie każdorazowo należy uzgodnić z Inwestorem.

Szczegółowe konstrukcje poszczególnych otworów opisano poniżej.

Otwór nr 4G należy wykonać w trzech kolumnach rur:

- ϕ 508 mm - do gł. ok. 40 m (posadowiona w korku iłowym technologicznym)
- ϕ 457 mm - do gł. ok. 73 m (posadowiona wodoszczelnie w korku iłowym)
- ϕ 406 mm - do gł. końcowej ok. 98 m

Kolumny rur ϕ 508 i ϕ 406 mm po zafiltrowaniu otworu zostaną z niego usunięte całkowicie.

Przewiduje się, że w otworze zostanie zabudowany filtr *tracony* - stalowy ϕ 244 mm lub alternatywnie filtr ze stali nierdzewnej z częścią roboczą szczelinową typu Johnsona o średnicy ϕ 223 mm DN 200. Konstrukcja filtra będzie następująca:

1. rura nadfiltrowa - dł. 14.0 m - zakończona zamkiem
2. część robocza - dł. og. 15.5 m - filtr stalowy siatkowy lub filtr szczelinowy Johnsona
3. rura podfiltrowa - dł. 4.2 m - zakończona denkiem.

Filtr zostanie posadowiony na gł. ok. 98 m.

Otwór nr 9F należy wykonać w trzech kolumnach rur:

- ϕ 508 mm - do gł. ok. 30 m (posadowiona w korku iłowym technologicznym)
- ϕ 457 mm - do gł. ok. 67 m (posadowiona wodoszczelnie w korku iłowym)
- ϕ 406 mm - do gł. końcowej ok. 95 m

Kolumny rur ϕ 508 i ϕ 406 mm po zafiltrowaniu otworu zostaną z niego usunięte całkowicie.

Przewiduje się, że w otworze zostanie zabudowany filtr *tracony* - stalowy ϕ 244 mm lub alternatywnie filtr ze stali nierdzewnej z częścią roboczą szczelinową typu Johnsona o średnicy ϕ 223 mm DN 200. Konstrukcja filtra będzie następująca:

1. rura nadfiltrowa - dł. 14.0 m - zakończona zamkiem
2. część robocza grn. - dł. og. 18.5 m - filtr stalowy siatkowy lub filtr szczelinowy Johnsona
3. rura podfiltrowa - dł. 4.2 m - zakończona denkiem.

Filtr zostanie posadowiony na gł. ok. 95 m.

Otwór nr 11D należy wykonać w trzech kolumnach rur:

- ϕ 508 mm - do gł. ok. 30 m (zmiana kolumny ϕ 508 mm na ϕ 457 mm w korku iłowym wewnątrzrurowym)
- ϕ 457 mm - do gł. ok. 72 m (posadowiona wodoszczelnie w korku iłowym)
- ϕ 406 mm - do gł. końcowej ok. 98 m

Kolumny rur ϕ 508 i ϕ 406 mm po zafiltrowaniu otworu zostaną z niego usunięte całkowicie.

Przewiduje się, że w otworze zostanie zabudowany filtr *tracony* - stalowy ϕ 244 mm lub alternatywnie filtr ze stali nierdzewnej z częścią roboczą szczelinową typu Johnsona o średnicy ϕ 223 mm DN 200. Konstrukcja filtra będzie następująca:

1. rura nadfiltrowa - dł. 14.0 m - zakończona zamkiem
2. część robocza grn. - dł. og. 4.5 m - filtr stalowy siatkowy lub filtr szczelinowy Johnsona
3. rura międzyfiltrowa - dł. 4.5 m
4. część robocza dln. - dł. og. 7.5 m - filtr stalowy siatkowy lub filtr szczelinowy Johnsona
5. rura podfiltrowa - dł. 4.2 m - zakończona denkiem.

Filtr zostanie posadowiony na gł. ok. 98 m.

Otwór nr 14G należy wykonać w trzech kolumnach rur:

- ϕ 508 mm - do gł. ok. 35 m (posadowiona w korku iłowym technologicznym)
- ϕ 457 mm - do gł. ok. 75 m (posadowiona wodoszczelnie w korku iłowym)
- ϕ 406 mm - do gł. końcowej ok. 99 m

Kolumny rur ϕ 508 i ϕ 406 mm po zafiltrowaniu otworu zostaną z niego usunięte całkowicie.

Przewiduje się, że w otworze zostanie zabudowany filtr *tracony* - stalowy ϕ 244 mm lub alternatywnie filtr ze stali nierdzewnej z częścią roboczą szczelinową typu Johnsona o średnicy ϕ 223 mm DN 200. Konstrukcja filtra będzie następująca:

1. rura nadfiltrowa - dł. 14.0 m - zakończona zamkiem
2. część robocza - dł. og. 14.5 m - filtr stalowy siatkowy lub filtr szczelinowy Johnsona
3. rura podfiltrowa - dł. 4.2 m - zakończona denkiem.

Filtr zostanie posadowiony na gł. ok. 99 m.

Uwaga

Końcową głębokość otworów należy dostosować do postawionego zadania geologicznego. Wiercenia należy zakończyć po przewierceniu spągowej warstwy wodonośnej i zagłębieniu się w podścielające ją osady słaboprzepuszczalne na gł. ok. 4-5 m - na rurę podfiltrową. Ostateczną konstrukcję i typ filtrów, nr siatki filtracyjnej ewentualnie szerokość szczeliny (dla szczelinowych filtrów Johnsona) oraz rodzaj obsypki ustali dozór geologiczny po zapoznaniu się ze stwierdzonymi rzeczywistymi warunkami hydrogeologicznymi, w tym granulacją warstwy wodonośnej. Zaprojektowane konstrukcje filtrów należy uzgodnić z Inwestorem.

Graficznie projektowaną konstrukcję otworów przedstawiono na zał. nr 3.1.- 3.4.

7.3. Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do skrzynek znormalizowanych o pojemności 1 dm³. Próbkę należy pobierać:

- z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie
- z warstw nieprzepuszczalnych o dużej miąższości co 2 m
- z warstw wodonośnych o dużej miąższości co 1 m.

Ponadto, należy pobrać próbki gruntu z partii warstwy wodonośnej różniących się litologicznie - do badań granulometrycznych (do torebek foliowych lub słoików szklanych).

Pod koniec pompowania pomiarowego każdego otworu należy pobrać 1 próbkę wody do laboratoryjnych badań fizyczno-chemicznych i bakteriologicznych. Zakres oznaczeń - typowy dla wydania orzeczenia o przydatności wody do spożycia, obejmujący oznaczenie: barwy, mętności, przewodności właściwej, utlenialności, żelaza, manganu, azotynów, azotanów, jonu amonowego, bakterii grupy Coli, Escherichia Coli i Enterokoków. Analizy technologicznej nie przewiduje się.

7.4. Pomiary i badania hydrogeologiczne

W trakcie wiercenia każdego otworu należy codziennie przed rozpoczęciem wiercenia i po jego zakończeniu wykonywać pomiary głębokości zwierciadła wody w otworze i zapisywać je w dziennych raportach wiertniczych. Po nawierceniu warstwy wodonośnej i zagłębieniu się wierceniem w tę warstwę na głębokość 1 m konieczne jest przerwanie robót wiertniczych i dokonanie pomiarów stabilizacji zwierciadła wody. Po zafiltrowaniu każdego otworu i odsłonięciu filtra należy zmierzyć poziom zwierciadła wody w otworze, a następnie przeprowadzić próbne pompowanie składające się z dwóch etapów:

a) pompowanie oczyszczające - winno być wykonywane do chwili całkowitego oczyszczenia się wody z zawiesiny mechanicznej. Do celów kosztorysowych ustala się czas pompowania oczyszczającego równy 24 godziny. Wydajność pompowania nie powinna przekroczyć przepustowości nominalnej filtra oraz $1.2 Q_{\max}$ studni, obliczonej wzorami empirycznymi. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy usunąć osad z filtra, otwór zachlorować i zarządzić przerwę w ruchu trwającą minimum 1 dobę.

b) pompowanie pomiarowe - należy przeprowadzić na trzech cyklach dynamicznych, przy czym jako podstawę do ustalenia wydajności na poszczególnych cyklach należy wykorzystać wyniki pompowania oczyszczającego.

I cykl - $Q_1 = 1/3 Q_3$

II cykl - $Q_2 = 2/3 Q_3$

III cykl - Q_3

$Q_3 \leq 1.2 Q_{\max}$ (Q_{\max} - wydajność maksymalna obliczona wzorami empirycznymi))

Czas pompowania pomiarowego na poszczególnych cyklach ustala się wstępnie na 24 godziny, jednakże nie mniej niż 8 godzin warunków ustalonych na każdym cyklu. Do pompowań należy zabezpieczyć pompy o wydajności odpowiadającej 1.5 spodziewanej wydajności dopuszczalnej studni.

Na etapie projektowym zakłada się prowadzenie obserwacji zwierciadła wody wyłącznie w otworach pompowych, przy czym w trakcie prowadzenia robót geolog dozoru może zalecić prowadzenie dodatkowych obserwacji w wytypowanych otworach obserwacyjnych. Po zakończeniu pompowań należy wykonać pomiary stabilizacji (wzniosu) zwierciadła wody. Próbne pompowania należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółową instrukcją, sporządzoną przez geologa dozoru (wydajność pompowania, typ pompy i głębokość jej zawieszenia, czas pompowania, zakres i częstotliwość obserwacji, itp.).

7.5. Pomiary geodezyjne

Pomiary geodezyjne obejmą:

- wykonanie domiarów wykonanych otworów hydrogeologicznych do stałych elementów terenowych (budynków, dróg, itp.),
- określenie rzędnych powierzchni terenu w miejscu wierceń pomiarami terenowymi w nawiązaniu do sieci reperów państwowych (niwelacja techniczna).

7.6. Uwagi końcowe

- ☐ Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa.
- ☐ Lokalizacja otworów, przyjęcie filtrów oraz zakończenie próbnych pompowań powinno odbywać się komisyjnie i protokolarnie.
- ☐ Po zakończeniu przewidywanych projektem robót i badań geolog dozorujący opracuje otrzymane wyniki w formie *dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody*, który należy opracować w terminie do 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych i przekazać do Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podlaskiego w Białymstoku.
- ☐ W przypadku nienapotkania warstw wodonośnych, ich niekorzystnego wykształcenia lub braku możliwości głębiania otworu w celu rozwiązania założonego zadania wykonany otwór należy zlikwidować przez usunięcie rur z równoczesnym wypełnieniem otworu urobkiem. Przy likwidacji należy zwracać uwagę na konieczność izolacji nawierconych stref wodonośnych, aby uniemożliwić połączenie się wód z różnych poziomów. Decyzję o likwidacji otworu należy podjąć komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inwestora, wykonawcy i geologa dozorującego. Jednocześnie informuje się, że prawdopodobieństwo zaistnienia w/w sytuacji jest znikome.
- ☐ W projekcie przewidziano rozpoczęcie wiercenia w kolumnie rur ϕ 20" (508 mm). Jest to maksymalna typowa średnica rozpoczęcia wiercenia systemem udarowym i okrężno-udarowym realizowana przez większość firm wiertniczych. Niewielka część firm wiertniczych dysponuje sprzętem i osprzętem umożliwiającym rozpoczęcie wiercenia w większych średnicach rur: ϕ 22" (559 mm) i ϕ 24" (610 mm). Z uwagi na powyższe, dopuszcza się zwiększenie średnicy pierwszej kolumny rur wiertniczych. Jednocześnie nie dopuszcza się zmniejszenia średnicy pierwszej kolumny rur, ponieważ może to mieć negatywny wpływ na parametry zaprojektowanych otworów studziennych.
- ☐ Dopuszcza się zmianę lokalizacji zaprojektowanych otworów studziennych w ramach terenu ujęcia wody, przy zachowaniu obowiązujących przepisów określonych w:
 - *Obwieszczeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz.U. 2015.1422),
 - *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz.U. 2014.812).
- ☐ Rejon ujęcia wodociągowego Jurowce charakteryzuje się bardzo zmienną budową geologiczną i warunkami hydrogeologicznymi, stąd przyjęte rozwiązania projektowe należy traktować jako wyjściowe. Końcowa konstrukcja otworów zostanie ustalona po ich odwierceniu przez dozór geologiczny i skonsultowana z przedstawicielem Inwestora.

8. PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY LIKWIDACJI STUDNI NR 14F

8.1. Warunki techniczne prowadzenia robót

Sposób zagospodarowania i uzbrojenia terenu w sąsiedztwie likwidowanej studni przedstawiono na zał. nr 2.4. Z uwagi na zaprojektowany sposób likwidacji (bez usuwania rur) nie przewiduje się występowania żadnych utrudnień w realizacji prac oraz potrzeby stosowania specjalistycznego sprzętu wiertniczego. Rozpoczęcie prac likwidacyjnych należy poprzedzić sprawdzeniem, czy została odłączona instalacja elektryczna zasilająca urządzenia elektryczne w likwidowanej studni.

8.2. Projekt prac likwidacyjnych

Dobierając sposób likwidacji otworów studziennego nr 14 F, uwzględniono budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne, konstrukcję studni oraz jej stan techniczny, w szczególności:

- fakt sklinowania ze sobą pozostawionych w otworze kolumn rur ϕ 505 mm i ϕ 457 mm, powodujący duże utrudnienia a być może nawet brak możliwości usunięcia rur,
- uszkodzenie filtra, w konsekwencji istnienie w otworze zasypu do głębokości 37 m.

W świetle powyższego, zaprojektowano likwidację studni bez usuwania filtra i rur osłonowych, polegającą na strefowym wypełnieniu wnętrza studni w sposób zabezpieczający odizolowanie przewierconych poziomów wodonośnych.

Przebieg prac likwidacyjnych

1. Zdemontować obudowę studni (obudowa betonowa, prostokątna, rozbieralna z pokrywą z blachy stalowej), zagłębiona w gruncie na ok. 1 m.
2. Zmierzyć głębokość otworu studziennego (aktualnie, 37 m).
3. Wypełnić wnętrze otworu w przelocie 37-32 m compactonitem⁵.
4. Zarządzić stójkę 24 godziny na spuchnięcie compactonitu.
5. Wypełnić pozostałą część otworu żwirem lub pospółką.
6. W miejscu zlikwidowanego otworu zamontować betonowy świadek (słupek), z numerem zlikwidowanego otworu.

Ilość materiałów potrzebnych do likwidacji otworu w przypadku powodzenia założonego cyklu prac likwidacyjnych wyniesie:

- compactonit → ok. 300 kg (12 worków) – przyjmując wskaźnik puchnięcia 1: 5
- żwir (pospółka) → ok. 9 ton

8.3. Uwagi końcowe

- ☐ Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa.
- ☐ Po zakończeniu przewidywanych projektem robót i badań geolog dozoru udokumentuje wykonane prace likwidacyjne w formie *dokumentacji z likwidacji otworu wiertniczego*.

⁵ W pierwszej fazie wsypać do otworu 4 worki compactonitu i pozostawić otwór na 24 godziny celem spuchnięcia compactonitu. Następnie po 24 godzinach pomierzyć głębokość otworu i dobrać pozostałą ilość compactonitu potrzebną do wypełnienia 5 m otworu.

8. HARMONOGRAM PRAC I TERMINY REALIZACJI

1. Zatwierdzenie projektu robót geologicznych.
2. Zgłoszenie robót (na dwa tygodnie przed ich rozpoczęciem).
3. Wykonanie zaprojektowanych wierceń:
 - 4 wiercenia studzienne 4 x 10-12 tygodni - łącznie 40-48 tygodni, przy zastosowaniu jednego zestawu wiertniczego
 - wiercenie każdego otworu obejmuje:
 - ~ 3 dni na prace przygotowawcze (przygotowanie placu budowy i montaż urządzenia wiertniczego),
 - ~ 7-9 tygodni na wiercenie,
 - ~ 1 tydzień na zaprojektowanie i wykonanie filtra oraz zafiltrowanie otworu,
 - ~ 1 tydzień na próbne pompowanie,
 - ~ 3 dni na demontaż urządzenia wiertniczego i likwidację placu budowy.
- Okres wykonywania zaprojektowanych robót wiertniczych może ulec wydatnemu skróceniu, w przypadku równoczesnego zastosowania kilku zestawów wiertniczych.
- Nie wyklucza się możliwości wydłużenia czasu wiercenia otworów w przypadku wystąpienia trudno-zwiercalnych bruków morenowych, występujących w rejonie ujęcia w sposób nieciągły.
4. Wykonanie badań laboratoryjnych wody i pomiarów geodezyjnych.
5. Wykonanie prac likwidacyjnych - 1 tydzień.
5. Opracowanie *dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody oraz dokumentacji likwidacji otworów wiertniczych* (w terminie do 6 miesięcy od zakończenia robót geologicznych) i przesłanie po 4 egz. do Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego w Białymstoku (w terminie 1 miesiąca od sporządzenia dokumentacji).

Szacunkowy termin wykonania robót geologicznych - po zatwierdzeniu projektu, najprawdopodobniej w latach 2020 - 2022 r.

Wnioskowany termin ważności decyzji zatwierdzającej projekt - do końca 2020 r.

9. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

❶ Realizując postawione zadanie geologiczne zaprojektowano:

- odwiercenie 4-ech rozpoznawczych otworów studziennych nr:
 - 4G i 11D o głębokościach po 98 m, każdy
 - 9F o głębokości 95 m
 - 14G o głębokości 99 m.

Projektowane otwory zakłada się wykonać systemem udarowym lub okrężno-udarowym w trzech kolumnach rur: ϕ 508 mm, ϕ 457 mm i ϕ 406 mm i zafiltrować filtrami traconymi, wykonanymi z rur stalowych ϕ 244 mm z częścią roboczą siatkową lub rur ze stali nierdzewnej ϕ 223 mm z częścią roboczą szczelinową - typu Johnson (DN 200).

- likwidację nieczynnej, uszkodzonej studni nr 14 F. Likwidacja ma polegać na wypełnieniu wnętrza otworu studziennego compactonitem i żwirem w sposób zapewniający likwidację przewierconych poziomów wodonośnych.

❷ Wszystkimi zaprojektowanymi otworami zamierza się ująć do eksploatacji spągową warstwę wodonośną.

❸ Woda z zaprojektowanych otworów najprawdopodobniej w stanie surowym nie będzie odpowiadać warunkom stawianym wodzie do spożycia z uwagi na podwyższoną zawartość żelaza i jonu amonowego oraz być może manganu. Stan bakteriologiczny wody nie powinien budzić zastrzeżeń.

❹ Realizacja zaprojektowanych robót geologicznych (roboty wiertnicze) spowoduje okresowe (kilkumiesięczne) pogorszenie warunków akustycznych w rejonie ich wykonywania. Z uwagi na krótki okres prowadzenia robót, dzienną porę ich wykonywania oraz znaczne oddalenie od siedzib mieszkalnych uciążliwość akustyczna dla ludności nie wystąpi.

Opracował: mgr inż. Cezary Madejski