

Inwestor: **Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o.**
19 - 300 Ełk, ul. Suwalska 64

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

w zakresie

**wykonania otworów studziennych zastępczych Nr: 4K i 15A
na terenie i dla potrzeb komunalnego ujęcia wody miasta EŁK
zlokalizowanego w obrębie geodezyjnym Przykopka
oraz likwidacji nieeksploatowanych studzien Nr: 16, 17A i 20
gm. Ełk, pow. ełcki, woj. warmińsko - mazurskie**

Autor:

Projekt przedstawia do zatwierdzenia:

mgr inż. Elżbieta Madejska

uprawnienia geologiczne 051044

I. SPIS TREŚCI:

1.	Dane ogólne	3
2.	Wstęp	4
3.	Ogólna charakterystyka ujęcia wody	6
4.	Opis terenu badań	8
4.1	Położenie, morfologia i hydrografia ujęcia wody	8
4.2	Szczegółowa lokalizacja projektowanych otworów studziennych oraz studzien likwidowanych	9
4.3	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	12
4.4	Obszary chronione	15
5.	Obliczenia hydrogeologiczne	16
6.	Informacje dotyczące strefy ochronnej ujęcia wody	18
7.	Projekt geologiczno - techniczny otworów rozpoznawczych Nr 4K i 15A	20
7.1	Warunki techniczne prowadzenia robót	20
7.2	Konstrukcja techniczna otworu	21
7.3	Pobieranie próbek gruntu i wody	22
7.4	Pomiary i badania hydrogeologiczne	23
7.5	Pomiary geodezyjne	24
7.6	Uwagi końcowe	24
8.	Projekt geologiczno - techniczny likwidacji otworów studziennych Nr 16, 17A i 20	25
8.1	Warunki techniczne prowadzenia robót	25
8.2	Projekt robót likwidacyjnych	26
8.3	Uwagi końcowe	27
9.	Harmonogram prac i terminy realizacji	28
10.	Podsumowanie i wnioski	29

II. SPIS RYCIN W TEKŚCIE:

1. Lokalizacja terenu ujęcia wodociągowego m. Ełk, skala 1 : 100000
2. Lokalizacja projektowanych otworów studziennych: zagajnik brzozowy - Nr 4K, polana, pośród sosen - Nr 15A [Fot. Elżbieta Madejska, kwiecień 2022 r.]
3. Widok otworów studziennych Nr 16 i 17A [Fot. Elżbieta Madejska, kwiecień 2022 r.]
4. Widok otworu studziennego Nr 20 [Fot. Elżbieta Madejska, kwiecień 2022 r.]
5. Położenie ujęcia wody w stosunku do form ochrony przyrody [źródło: <http://gdos.gov.pl>]

III. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- 1.1 Mapa przeglądowa z lokalizacją komunalnego ujęcia wody miasta Elk, skala 1 : 25000 i 1 : 100000
- 1.2 Mapa dokumentacyjna terenu wodociągowego ujęcia wód podziemnych miasta Elk w Przykopcach, gm. Elk, skala 1 : 10000
- 2.1 Mapa sytuacyjno - wysokościowa (zasadnicza) z lokalizacją projektowanego otworu studziennego Nr 4K, skala 1 : 500
- 2.2 Mapa sytuacyjno - wysokościowa (zasadnicza) z lokalizacją projektowanego otworu studziennego Nr 15A, skala 1 : 500
- 3.1 Mapa sytuacyjno - wysokościowa (zasadnicza) z lokalizacją likwidowanego otworu studziennego Nr 16, skala 1 : 500
- 3.2 Mapa sytuacyjno - wysokościowa (zasadnicza) z lokalizacją likwidowanego otworu studziennego Nr 17A, skala 1 : 500
- 3.3 Mapa sytuacyjno - wysokościowa (zasadnicza) z lokalizacją likwidowanego otworu studziennego Nr 20, skala 1 : 500
- 4.1 Projekt geologiczno - techniczny otworu rozpoznawczego Nr 4K
- 4.2 Projekt geologiczno - techniczny otworu rozpoznawczego Nr 15A
- 5.1 Projekt geologiczno - techniczny likwidacji otworu studziennego Nr 16
- 5.2 Projekt geologiczno - techniczny likwidacji otworu studziennego Nr 17A
- 5.3 Projekt geologiczno - techniczny likwidacji otworu studziennego Nr 20
- 6.1 Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50000. Plansza główna Arkusz: 145 Straduny (PIG, 2004) - wycinek
- 6.2 Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50000. Plansza A Arkusz: 145 Straduny (PIG - PIB, 2012, 2019) - wycinek
- 7.1 Przekrój hydrogeologiczny III - III z Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50000 - Arkusz: 145 Straduny
- 7.2 Przekrój hydrogeologiczny A - A'
8. Zestawienie wybranych materiałów archiwalnych (zbiorcze zestawienia wiercenia otworów studziennych Nr: 4E, 4F, 4G, 14A, 15, 16, 17A i 20)
9. *Rozporządzenie nr 21/2013 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 9 grudnia 2013 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnego ujęcia wody podziemnej dla miasta Elk, zlokalizowanego w obrębie geodezyjnym „Przykópka”, gmina Elk, powiat elcki, województwo warmińsko - mazurskie - treść z mapą strefy ochronnej.*
10. *Rozporządzenie nr 13/2015 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 27 maja 2015 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnego ujęcia wody podziemnej dla miasta Elk, zlokalizowanego w obrębie geodezyjnym „Przykópka”, gmina Elk, powiat elcki, województwo warmińsko - mazurskie - treść bez uzasadnienia.*
11. Uprozczone wypisy z ewidencji gruntów.
12. Protokół uzgodnień z dnia 17.05.2022 r. w sprawie budowy i likwidacji studni Ujęcia Wody w Przykopcach w gminie Elk

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
19 - 300 Ełk, ul. Suwalska 64
- 1.2. Użytkownik: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
19 - 300 Ełk, ul. Suwalska 64
- 1.3. Lokalizacja: Komunalne ujęcie wody miasta Ełk:
grunty gm. Ełk, obręb geodezyjny 0037 - Przykopka:
otwory projektowane: 4K → działka nr ewid. 646
15A → działka nr ewid. 624
otwory likwidowane: 16 → działka nr ewid. 624
17A → działka nr ewid. 646
20 → działka nr ewid. 646
- 1.4. Współrzędne topograficzne otworów (PUWG 2000):
otwory projektowane: 4K → x = 5969930,0 m y = 7592056,0 m
15A → x = 5970576,5 m y = 7591622,5 m
otwory likwidowane: 16 → x = 5970547,5 m y = 7591749,5 m
17A → x = 5970996,0 m y = 7592324,5 m
20 → x = 5970399,0 m y = 7592247,0 m
- 1.5. Rzędne bezwzględne powierzchni terenu (według mapy zasadniczej):
otwory projektowane: 4K → ok. 130 m n.p.m.
15A → ok. 129 m n.p.m.
otwory likwidowane: 16 → ok. 129.36 m n.p.m.
17A → ok. 127.99 m n.p.m.
20 → ok. 128.97 m n.p.m.
- 1.6. Arkusz mapy topograficznej: 1 : 10000 ark. N-34-81-B-d-3 *Przykopka* (układ PUWG 1992, 1942)
Arkusz mapy geologicznej: 1 : 50000 *Straduny*
Arkusz mapy hydrogeologicznej: 1 : 50000 *Straduny*
- 1.7. Projektowane otwory będą eksploatowane zespołowo, naprzemiennie 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 dn. 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* (Dz.U. 2017.0.2294).

2. WSTĘP

Niniejszy **projekt robót geologicznych** opracowano na zlecenie **Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o., 19 - 300 Ełk, ul. Suwalska 64.**

Roboty geologiczne objęte **projektem** dotyczą wykonania otworów rozpoznawczo - eksploatacyjnych Nr 4K i 15A na terenie i dla potrzeb komunalnego ujęcia wody miasta Ełk, zlokalizowanego w granicach kompleksu leśnego Nadleśnictwa Mrozy Obręb 0037 Przykopka, gm. Ełk oraz likwidacji otworów studziennych Nr: 16, 17A i 20, wyłączonych z eksploatacji z powodu znacznego spadku ich wydajności¹.

Lokalizację zaprojektowanych otworów Nr 4K i 15A oraz podstawowe założenia projektowe, dotyczące ich wykonania oraz likwidacji nieczynnych studzien Nr 16, 17A i 20 uzgodniono ze zleceniodawcą.

Przy sporządzaniu **projektu** wykorzystano ogólnodostępne mapy topograficzne i geologiczne, publikacje geologiczne oraz geologiczne materiały archiwalne zgromadzone w archiwum Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. oraz BSiP Hydro-Eko-Geo, w szczególności:

- *Mapę Hydrogeologiczną Polski w skali 1: 50000 - Arkusz 145 Straduny (PIG, Warszawa, 2004) oraz Mapę Geośrodowiskową w skali 1: 50000 - Arkusz 145 Straduny (PIG - PIB, Warszawa, 2012, 2019),*
- *Dokumentację hydrogeologiczną zasobów wód podziemnych rejonu Elku ustalającą zasoby eksploatacyjne wód podziemnych dla ujęcia komunalnego i ujęcia Zakładów Mięsnych, sporządzoną przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie POLGEOL w 1995 r., udostępnioną przez Inwestora,*
- *Aneksy nr: 1, 2 i 3 oraz dodatki nr: 1, 2, 3, 4 i 5 do w/w dokumentacji opracowane przez Biuro Studiów i Projektów Hydro-Eko-Geo w Białymstoku w latach: 1997 (aneks nr 1), 1999 (aneksy nr 2 i nr 3), 2010 (dodatek nr 1), 2011 (dodatek nr 2), 2012 (dodatek nr 3), 2017 (dodatek nr 4), 2021 (dodatek nr 5), udostępnione przez Inwestora,*
- *Rozporządzenie nr 21/2013 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 9 grudnia 2013 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnego ujęcia wody podziemnej dla miasta Ełk, zlokalizowanego w obrębie geodezyjnym „Przykopka”, gmina Ełk, powiat ełcki, województwo warmińsko-mazurskie, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 7 stycznia 2014 r. - poz. 1,*
- *Rozporządzenie nr 13/2015 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 27 maja 2015 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnego ujęcia wody podziemnej dla miasta Ełk, zlokalizowanego w obrębie geodezyjnym „Przykopka”, gmina Ełk, powiat ełcki, województwo warmińsko-mazurskie, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 3 czerwca 2015 r. - poz. 2071,*
- *książki eksploatacji studzien Nr: 16, 17A i 20 wodociągowego ujęcia wody w Ełku,*
- *Poradnik hydrogeologa (WG, Warszawa, 1971), Poradnik metodyczny - Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych (Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2004), Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych (CUG, WG, Warszawa, 1980).*

Jako podkłady geodezyjne do lokalizacji otworów studziennych wykorzystano mapy zasadnicze, pozyskane w Starostwie Powiatowym w Ełku, których aktualność potwierdzono podczas wizji terenowej, przeprowadzonej w dniu 26 kwietnia 2022 r.

¹ Studnia Nr 16 została wyłączona z eksploatacji ok. 10 lat temu, studnia Nr 17A - ok. 20 lat, zaś studnia Nr 20 - ok. 5 lat temu. Każdorazowo, przyczyną wyłączenia był znaczny spadek wydajności studzien - po kilku minutach pracy pomp następowało odsłonięcie agregatu.

Planowane do wykonania i likwidacji studnie znajdują się na gruntach leśnych, w granicach działek o nr ewid. 624 i 646 Obręb 0037 Przykopka, będących własnością Skarbu Państwa w trwałym Zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego „Lasy Państwowe” Nadleśnictwo w Ełku z siedzibą w Mrozach, Mrozy Wielkie, 19 - 301 Ełk, ze służebnością przesyłu na rzecz Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Ełku. Niezależnie od powyższego, opracowanie **projektu** poprzedzono uzyskaniem zgody zarządzającego terenem na realizację zaprojektowanych robót (załącznik nr 12).

Niniejszy **projekt robót geologicznych** opracowano zgodnie z:

- *Rozporządzeniem 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),*
- *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U.2015.0.964).*

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA UJĘCIA WODY

Komunalne ujęcie wody miasta Elku, eksploatowane przez *Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Elku* aktualnie składa się z 19 otworów studziennych Nr: 1G, 2D, 2E, 3G, 3H, 4G, 4H, 5C, 5E, 7C, 14A, 16, 16A, 17A, 17B, 17C, 19, 20 i 21A, wykonanych w latach 1989 - 2021, z czego otwory Nr: 16, 17A i 20 są wyłączone z eksploatacji, z powodu znacznego spadku ich wydajności i przeznaczone do likwidacji, zgodnie z ustaleniami niniejszego **projektu**.

Podstawowe dane techniczne otworów studziennych ujęcia oraz ich parametry eksploatacyjne przedstawiono w tabeli 1, poniżej.

Tabela 1 Podstawowe dane techniczne i parametry eksploatacyjne studzien wierconych ujęcia miejskiego m. Elk, stan na 2022 r.

Numer studni	Rok wyk.	Głęb. studni [m]	Typ filtra	Średnica filtra [mm]	Wymiary odcinków filtra [m]				Q _{ekspl.} [m ³ /h]	S _{eksp} [m]
					część rob.	rura podf.	rura nadf.	rura międzyf.		
STUDNIE CZYNNE										
1G	2021	32.0	szczelinowy	330/300 ²	7.98	3.55	14.47	6.0	95	1.5
2D	1989	34.1	siatkowy	406	11.90	5.30	16.90	-	91	0.78
2E	1996	24.5	szczelinowy	315	9.52	3.95	11.03	-	78	1.1
3G	1995	23.3	szczelinowy	370	7.54	4.09	11.67	-	69	0.7
3H	2017	26.2	szczelinowy	315/300 ³	7.9	5.65	12.65	-	108	1.7
4G	1999	23.5	szczelinowy	315	6.50	6.20	10.80	-	66	1.4
4H	2012	25.2	szczelinowy	315	7.70	4.35	13.15	-	65	0.4
5C	1994	25.0	szczelinowy	400	10.0	4.00	11.00	-	100	1.0
5E	2009	27.3	szczelinowy	315	8.62	5.35	13.33	-	72	0.7
7C	1996	38.5	szczelinowy	400	6.69+7.69	5.16	11.65	7.31	86	3.3
14A	2011	34.5	szczelinowy	315	12.98	6.67	14.85	-	100	1.9
16A	1996	28.8	szczelinowy	315	12.38	4.21	12.21	-	98	1.5
17B	1998	28.0	szczelinowy	315	11.75	4.88	11.37	-	90	0.5
17C	2009	22.3	szczelinowy	315	7.95	5.35	8.00	-	72	0.7
19	1991	22.8	siatkowy	356	6.75	3.45	12.60	-	78	0.45
21A	2011	42.5	szczelinowy	315	4.85	4.60	13.30	4.60	81	4.0
			i siatkowy		+15.15					
STUDNIE NIECZYNNE - do likwidacji										
16	1990	28.0	siatkowy	356	14.25	4.00	9.75	-	134	0.74
17A	1990	24.0	siatkowy	406	11.55	4.00	8.45	-	140	0.5
20	1991	23.5	siatkowy	356	9.75	3.50	10.05	-	56	1.14

Zasoby eksploatacyjne komunalnego ujęcia wody w Elku zostały ustalone w *Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych rejonu Elku (ujęcia: Komunalne - PWiK i Zakładów Mięsnych)*, sporządzonej przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie „POLGEOL”

² W otworze nr 1G zabudowano filtr kolumnowy DN 300, z rurą nadfiltrową i podfiltrową - PVC-U ϕ 330 mm oraz częścią roboczą typu Johnson DN300 mm (filtr szczelinowy ze stali nierdzewnej, ze szczeliną ciągłą)

³ W otworze nr 3H zabudowano filtr kolumnowy DN 300, z rurą nadfiltrową i podfiltrową - PVC-U ϕ 315 mm oraz częścią roboczą typu Johnson DN300 mm (filtr szczelinowy ze stali nierdzewnej, ze szczeliną ciągłą)

w 1995 r., zatwierdzonej decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa znak: KDH/013/5899/95 z dnia 1995.11.23.

Wynoszą one: $Q_e = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji regionalnej $S_{reg.} = 1.5 \text{ m}$.

Ujęcie posiada strefę ochronną ustanowioną decyzją Dyrektora Rejonowego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie w pełnym zakresie (rozdział 6).

Aktualne pozwolenie wodnoprawne wydane przez Starostę Powiatu Ełckiego decyzją znak: R.6341.7.14.2017 dnia 22.12.2017 r. określa dopuszczalny pobór wody podziemnej w ilości:

$$Q_{hmax} = 500 \text{ m}^3/\text{h} \quad Q_{\text{śrd}} = 9150 \text{ m}^3/\text{d} \quad Q_{maxr.} = 3348900 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Wszystkie studnie ujęcia są wyposażone w obudowy studzienne wykonane z kręgów betonowych ϕ 2000, zagłębione w gruncie na głębokość ok. 1.8 - 2.3 m i przykryte płytami żelbetowymi z włazami. Otwory studzienne są zabezpieczone szczelnymi stalowymi głowicami studziennymi i są eksploatowane pompami głębinowymi, dostosowanymi do ich wydajności eksploatacyjnych.

Otwory studzienne Nr: 16, 17A i 20 zostały wyłączone z eksploatacji, odpowiednio ok. 10, 20 i 5 lat temu z powodu znacznego spadku ich parametrów wydajnościowych, najprawdopodobniej spowodowanego kolmatacją strefy okołowfiltrkowej i przeznaczone do likwidacji. Wyposażenie technologiczne obudów oraz agregaty pompowe zostały zdemontowane.

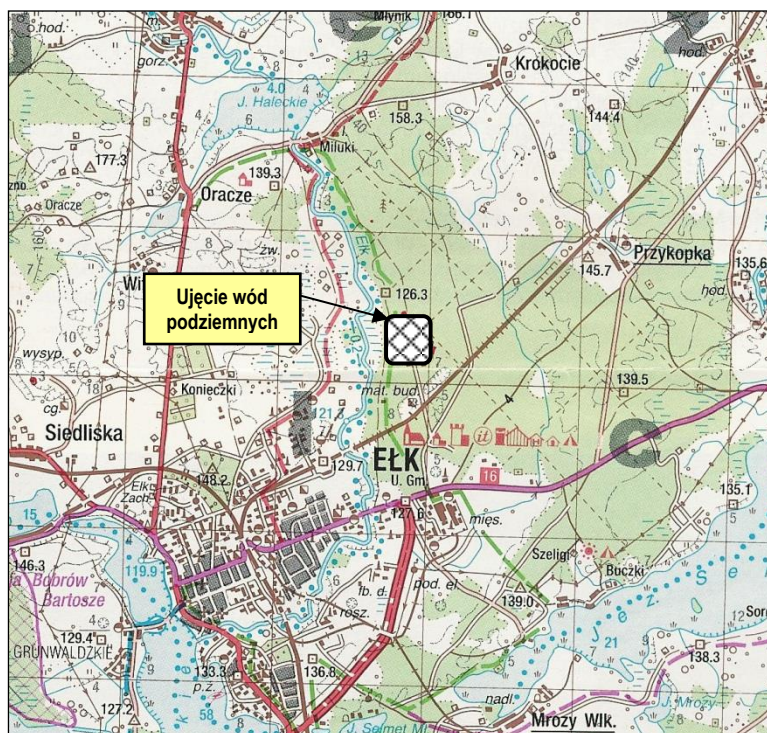
4. OPIS TERENU BADAŃ

4.1 Położenie, morfologia i hydrografia ujęcia wody

Teren komunalnego ujęcia wód podziemnych położony jest w obrębie rozległego kompleksu leśnego Nadleśnictwa Mrozy, w odległości ok. 3 km na NE od centrum miasta Ełk (ryc. 1).

Administracyjnie, teren ten znajduje się w granicach obrębu geodezyjnego *Przykopka* gminy Ełk, w powiecie ełckim, województwa warmińsko - mazurskiego.

Ryc. 1 Lokalizacja terenu ujęcia wodociągowego m. Ełk, skala 1 : 100000



Szczegółowo, ujęcie zlokalizowane jest w obrębie działek o nr ewidencyjnych: 624, 626, 646 i 649/2, będących własnością Skarbu Państwa w trwałym Zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego „Lasy Państwowe” Nadleśnictwo w Ełku z siedzibą w Mrozach, Mrozy Wielkie, 19 - 301 Ełk, ze służebnością przesyłu na rzecz Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Ełku oraz działek 603/4 i 603/5, będących własnością Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Planowane do wykonania i likwidacji studnie znajdują się w granicach działek o nr ewid. 624 i 646.

Według podziału Polski na regiony fizyczno - geograficzne (J. Kondracki, 2002) rozpatrywany rejon znajduje się w centralnej części mezoregionu o nazwie **Pojezierze Ełckie** (842.86), będącego częścią makroregionu - **Pojezierze Mazurskie** (842.8).

Obszar ten, w obecnej formie geomorfologicznej został ukształtowany w czasie trwania fazy pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego. Główne elementy krajobrazowe *Pojezierza Ełckiego* to liczne i rozległe jeziora oraz bardzo urozmaicona rzeźba terenu, ze zróżnicowanymi jednostkami geomorfologicznymi, obejmującymi:

- wyżynę moreny czołowej,
- obszar sandrowy,

- o dolinę rzeki Ełk,
- o misy jeziorne.

Ujęcie wód podziemnych znajduje się w obrębie obszaru sandrowego, w odległości około 250 - 300 m na W od doliny rzeki Ełk, będącej dopływem Biebrzy. Dno doliny, w bezpośrednim sąsiedztwie terenu ujęcia jest bardzo zabagnione i występuje tutaj szereg starorzeczy i drobnych kanałów.

Z uwagi na położenie w obrębie sandru, teren ujęcia cechuje się prawie płaską powierzchnią, lekko nachyloną na W, w kierunku doliny rzeki Ełk. Wysokości bezwzględne w obrębie terenu ujęcia osiągają wartości ok. 126 - 131 m n.p.m.

Rzędne powierzchni terenu w miejscach projektowanych i likwidowanych otworów studziennych wynoszą (według mapy zasadniczej):

otwory projektowane:	4K	→	ok. 130 m n.p.m.
	15A	→	ok. 129 m n.p.m.
otwory likwidowane:	16	→	ok. 129.36 m n.p.m.
	17A	→	ok. 127.99 m n.p.m.
	20	→	ok. 128.97 m n.p.m.,

zaś współrzędne topograficzne otworów (PUWG 2000):

otwory projektowane:	4K	→	x = 5969930.0 m	y = 7592056.0 m
	15A	→	x = 5970576.5 m	y = 7591622.5 m
otwory likwidowane:	16	→	x = 5970547.5 m	y = 7591749.5 m
	17A	→	x = 5970996.0 m	y = 7592324.5 m
	20	→	x = 5970399.0 m	y = 7592247.0 m

4.1 Szczegółowa lokalizacja projektowanych otworów studziennych oraz studzien likwidowanych

Teren ujęcia wody miasta Ełk jest bardzo rozległy i obejmuje obszar leśny, o powierzchni ok. 1 km². Projektowane otwory studzienne zlokalizowano następująco:

- otwór Nr 4K - w południowej części terenu ujęcia, pośród młodnika brzoźowego, w odległości ok. 10 m na NE od drogi gruntowej i ok. 65 m na WNW od studni Nr 4G, w granicach działki o nr ewid. 646,
- otwór Nr 15A - w północnej części terenu ujęcia, na polanie, w sąsiedztwie kilkudziesięcioletnich sosen, w odległości ok. 10 m na S od drogi gruntowej i ok. 60 m na ESE od studni Nr 14A, w granicach działki o nr ewid. 624 (ryc. 2).

Teren przeznaczony pod studnie stanowi grunt leśny, jest niezagospodarowany, nie posiada także żadnej infrastruktury technicznej. Ustalona lokalizacja projektowanych otworów zapewnia oszczędną wycinkę drzew na czas robót wiertniczych a także na potrzeby dojazdu do terenu, zarówno w okresie robót, jak i w okresie eksploatacji ujęcia. Teren w miejscach lokalizacji jest wyrównany i płaski.

W sąsiedztwie projektowanych wierceń brak jest uzbrojenia podziemnego i naziemnego, mogącego stanowić utrudnienie dla realizacji robót wiertniczych. W drogach śródlęsnych przebiegają jedynie sieci wodociągowe: woD200 i woD300, w odległościach ok. 15 m na SW i ok. 20 m na S względem otworu Nr 4K

oraz woD400, w odległości ok. 12 m na N względem otworu Nr 15A, zaś w ich sąsiedztwie - podziemne kable elektryczne eND, w odległości ok. 18 m S od otworu Nr 4K oraz ok. 15 m na N od otworu Nr 15A.

Ponadto, w odległości ok. 15 m na SE od lokalizacji otworu Nr 4K znajduje się skrzynka elektryczna, zasilająca niegdyś zlikwidowaną studnię Nr 4E.

Ryc. 2 Lokalizacja projektowanych otworów studziennych: zagajnik brzozyowy - Nr 4K, polana, pośród sosen - Nr 15A
[Fot. Elżbieta Madejska, kwiecień 2022 r.]



Wyznaczona lokalizacja otworów pozwala na wykonanie wierceń zarówno mobilnym urządzeniem wiertniczym z niskim składanym masztem wiertniczym, np. H-4 jak i typowym wyciągiem wiertniczym z niską wieżą wiertniczą, np. MR 10, spełnia wymagania *Obwieszczenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz.U. 2019.1065) i umożliwia założenie terenu ochrony bezpośredniej ujęcia wody, o promieniu 5 - 10 m (rozdział 6).

Lokalizację projektowanych wierceń na tle istniejącego zagospodarowania i uzbrojenia terenu przedstawiono na załącznikach nr 2.1 i 2.2.

Planowana do likwidacji studnia Nr 16 jest zlokalizowana w północno - zachodniej części terenu ujęcia, w granicach działki o nr ewid. 626, zaś studnie Nr 17A i Nr 20 - w południowo - wschodniej i w północno - wschodniej części terenu, w granicach działki o nr ewid. 646. Wszystkie studnie są usytuowane w sąsiedztwie dróg leśnych, gruntowych, w odległości ok. 11 - 13 m od nich i posiadają wyгородzone tereny ochrony bezpośredniej, w kształcie nieregularnych czworoboków, o wymiarach: studnia Nr 16 - 13 x 16 x 14 x 16.5 m, Nr 17A - 6.5 x 8.5 x 6.5 x 9 m i Nr 20 - 15 x 14.5 x 15 x 15. Ich zagospodarowanie, poza otworami

studziennymi wyposażonymi w obudowy wykonane z kręgów betonowych ϕ 2000, zagłębionych w gruncie na głębokość ok. 2 m i przykrytych płytami żelbetowymi z włazami stanowią ponadto skrzynki elektryczne.

Lokalizację likwidowanych otworów na tle istniejącego zagospodarowania i uzbrojenia terenu przedstawiono na załącznikach nr 3.1 - 3.3.

Ryc. 3 Widok otworów studziennych Nr 16 i Nr 17A [Fot. Elżbieta Madejska, kwiecień 2022 r.]



Ryc. 4 Widok otworu studziennego Nr 20 [Fot. Elżbieta Madejska, kwiecień 2022 r.]



4.3 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

BUDOWA GEOLOGICZNA

Rejon Ełku położony jest w obrębie *Wyniesienia Mazurskiego*, stanowiącego północne skrzydło *Niecki Mazowieckiej*. Pokrywa utworów czwartorzędowych osiąga tutaj miąższość około 170 m (*Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50000 - arkusz Straduny*, wiercenie badawcze nr II / studnia 16A), a budują ją piaszczysto - żwirowe utwory pochodzenia wodnolodowcowego w części stropowej, osady glacialne - gliny zwałowe oraz osady zastoiskowe reprezentowane przez ility i lokalnie mułki - w części środkowej i spągowej.

Na terenie komunalnego ujęcia wody utwory czwartorzędowe zostały przewiercone otworem badawczym nr II o głębokości 175 m, którym ich spąg stwierdzono na głębokości 172 m.

Generalnie, w rozpatrywanym rejonie stwierdza się następujący rys budowy geologicznej:

- Ujęcie wody i jego najbliższe sąsiedztwo znajdują się w obrębie obszaru sandrowego, rozciągającego się z północy na południe. Sandr ten, budują fluwioglacjalne utwory żwirowe i piaszczysto - żwirowe, występujące bezpośrednio pod powierzchnią terenu, o zmiennej miąższości od kilkunastu do ponad 30 m, ciągnące się południkowo pasem o szerokości ok. 2.8 - 3.2 km;
- Na północ, zachód i wschód od pasa sandrowego fluwioglacjalne osady piaszczysto - żwirowe przykryte są glinami zwałowymi, o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów. Miąższość utworów gliniastych (lokalnie, żwirów gliniastych) wzrasta w kierunku na N, E i W, redukując się lokalnie w rejonie dolin rzecznych (rzeka Lega);
- Poniżej fluwioglacjalnych utworów piaszczysto - żwirowych, generalnie występuje cienka kilku-, maksymalnie kilkunastometrowa warstwa mułkowo - ilasta, a pod nią kompleks glin zwałowych, miejscami przewarstwianych wkładkami piaszczystymi i mułkowo - ilastymi. Kompleks gliniasty na terenie ujęcia kontynuuje się do głębokości 172 m i jest podestłany zielonym mułowcem ilastym, najprawdopodobniej trzeciorzędowym.

Budowę geologiczną rejonu analizowanego ujęcia wody zobrazowano graficznie na przekroju hydrogeologicznym A - A' (załącznik nr 7.2) oraz na przekroju III - III z *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50000 - Arkusz Straduny* (załącznik nr 7.1).

W miejscu projektowanych otworów studziennych Nr 4K i 15A przyjęto profile geologiczne wyinterpretowane na podstawie profili najbliższych wierceń archiwalnych, tj. studzien Nr 4E, 4G i 4F oraz Nr 15 i 14A. Profile te, w formie zgeneralizowanej przedstawiają się następująco:

Otwór Nr 4K

- 0.0 - 3.0 m - piaski drobnoziarniste
- 3.0 - 18.0 m - piaski różnej granulacji i żwiry
- 18.0 - 21.0 m - żwiry
- 21.0 - 26.0 m - glina zwałowa

Zwierciadło wody: nawiercone i ustalone: ~ 10 m p.p.t.

Otwór Nr 15A

- 0.0 - 9.0 m - żwiry z otoczkami
- 9.0 - 25.0 m - piaski różnej granulacji i domieszką żwirów i otoczków
- 25.0 - 30.0 m - pył piaszczysty

Zwierciadło wody: nawiercone i ustalone: ~ 7.5 m p.p.t.

Profile geologiczne likwidowanych otworów studziennych są następujące:

Otwór studzienny nr 16 (wyk. w 1990 r.)

- 0.0 - 4.0 m - piasek drobny, żółty
- 4.0 - 7.5 m - żwir + otoczaki
- 7.5 - 11.0 m - pospółka, szaro - żółta
- 11.0 - 21.0 m - pospółka z otoczkami
- 21.0 - 24.0 m - piaski drobne, jasnoszare
- 24.0 - 28.0 m - piaski gliniaste, jasnoszare

Zwierciadło wody: nawiercone i ustalone: 8.7 m p.p.t.

Otwór studzienny nr 17A (wyk. w 1990 r.)

- 0.0 - 2.0 m - piasek drobny, żółto - brązowy
- 2.0 - 10.0 m - pospółka szara, z przewarstwieniami żwiru
- 10.0 - 12.0 m - piasek gruby ze żwirem
- 12.0 - 15.0 m - żwiry z otoczkami
- 15.0 - 20.0 m - żwiry, szare
- 20.0 - 22.0 m - pył piaszczysty żółto - szary, ze żwirem
- 22.0 - 24.0 m - pył piaszczysty żółto - szary

Zwierciadło wody: nawiercone i ustalone: 6.7 m p.p.t.

Otwór studzienny nr 16 (wyk. w 1991 r.)

- 0.0 - 6.0 m - piaski drobne, żółte
- 6.0 - 19.0 m - pospółka z przewarstwieniami żwirów i otoczków
- 19.0 - 20.0 m - piaski drobne ze żwirem, szare
- 20.0 - 23.5 m - piasek pylasty, szary, z przewarstwieniami pyłu

Zwierciadło wody: nawiercone i ustalone: 7.58 m p.p.t.

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W rejonie ujęcia miejskiego w obrębie utworów czwartorzędowych rozpoznano jeden użytkowy poziom wodonośny - przypowierzchniowy, związany z obecnością sandrowych piasków i żwirów fluwioglacjalnych, na terenie miasta i na północ od niego - przykryty gliną zwałową. Miąższość utworów wodonośnych w granicach terenu ujęcia wynosi od kilkunastu do 38 m (21A), zaś miąższość strefy zawodnionej od 8 do ponad 29 m. Poza ujęciem, szczególnie w kierunku południowym miąższość sandrowych osadów piaszczysto - żwirowych miejscami przekracza 50 m.

Zwierciadło wody - swobodne, w zależności od rzędnej powierzchni terenu zalega na głębokości 5 - 11 m p.p.t.

Regionalny (rejonowy) spływ wód podziemnych następuje tutaj z NNE na SSW i jest uwarunkowany ogólnym spadkiem powierzchni sandru oraz kierunkiem spływu wód powierzchniowych. Lokalnie, na terenie ujęcia oraz w jego sąsiedztwie kierunek spływu jest inny - skierowany do centrum ujęcia - co jest wynikiem znacznego poboru wód oraz wytworzeniem lokalnego leja depresji. Głębokość tego leja (niezależnie od depresji otworowych) jest niewielka - wynosi ok. 1.5 - 2.0 m. Zgodnie z badaniami modelowymi zasięg leja depresji wokół ujęcia wynosi około 4 km - w warunkach dobrze zasilanych warstw swobodnych leje depresji są niezbyt głębokie, ale rozległe.

W warunkach naturalnych wody sandrowego poziomu wodonośnego pozostawały w bezpośredniej więzi hydraulicznej z wodami powierzchniowymi rzeki Elk, która miała z pewnością charakter drenujący. Duży pobór wód lokalnie zmienił charakter rzeki na infiltrujący. Z uwagi na brak izolacji, w rejonie ujęcia poziom sandrowy cechuje się wysokim stopniem zagrożenia.

Przypowierzchniowy, sandrowy poziom wodonośny charakteryzuje się bardzo dobrym przewodnictwem wodnym - współczynniki filtracji są bardzo wysokie rzędu 70 - 400 m/d (wyjątki stanowią otwory: 7C $\rightarrow$ $k = 21$ m/d, 8A $\rightarrow$ $k = 27$ m/d, 21A $\rightarrow$ $k = 21.4$ m/d), zaś potencjalne wydajności studzien często przekraczają 100 m³/h.

Na *Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000 Arkusz Straduny (0145)* (załącznik nr 6.1) rejon ujęcia miejskiego znajduje się w granicach jednostki hydrogeologicznej, o symbolu **2aQIII**, z modułem zasobów odnawialnych 380 m³/24h·km² oraz modułem zasobów dyspozycyjnych 200 m³/24h·km².

JAKOŚĆ WODY

Pod względem fizyczno - chemicznym woda eksploatowana na terenie ujęcia miejskiego w Elku odbiega od norm stawianym wodzie do spożycia z uwagi na zawartość żelaza - do ok. 2.5 mg/dm³ oraz manganu - do ok. 1 mg/dm³. Nadmieniam, iż zażelazienie wód nie ma charakteru ciągłego - istnieją otwory, w których zawartość żelaza jest niewielka i wynosi ok. 0.3 - 0.6 mg/dm³ (np. 4E, 4F, 4G, 17A, 17B, 19, 20, 21A). Duże stężenia żelaza (powyżej 1 mg/dm³) występują w rejonach natężenia eksploatacji wody (np. rejony otworów nr 2D, 2E, 8A, 16) i są najprawdopodobniej wywołane zmianami hydrogeochemicznymi wywołanymi zdepresjonowaniem zwierciadła wody i zmianą warunków oksydoredukcyjnych, występujących na przejściu strefy aeracji $\rightarrow$ w strefę saturacji. Tezę tę potwierdza fakt, że w latach 50- i 60-tych w rejonach tych zawartość żelaza wynosiła ok. 0.1 - 0.3 mg/dm³.

Wyraźnym zmianom uległa też zawartość związków azotowych (NH₄, NO₃) - wskaźników zanieczyszczeń antropogenicznych. Pierwotnie, zawartość amoniaku wynosiła 0 - 0.04 mg/dm³, obecnie 0.2 - 0.3 mg/dm³. Azotany wzrosły od 0 - 0.1 mg/dm³ do 3 mg/dm³ (w studni nr 4F zanotowano nawet 6 mg/dm³). Należy zaznaczyć, że podane wielkości są nadal niskie i obecnie nie stanowią istotnego zagrożenia dla jakości wody (przydatności wody do spożycia wody), jednakże świadczą one o zmianach hydrochemicznych zachodzących w środowisku wodnym. Stan bakteriologiczny wody nie budzi zastrzeżeń.

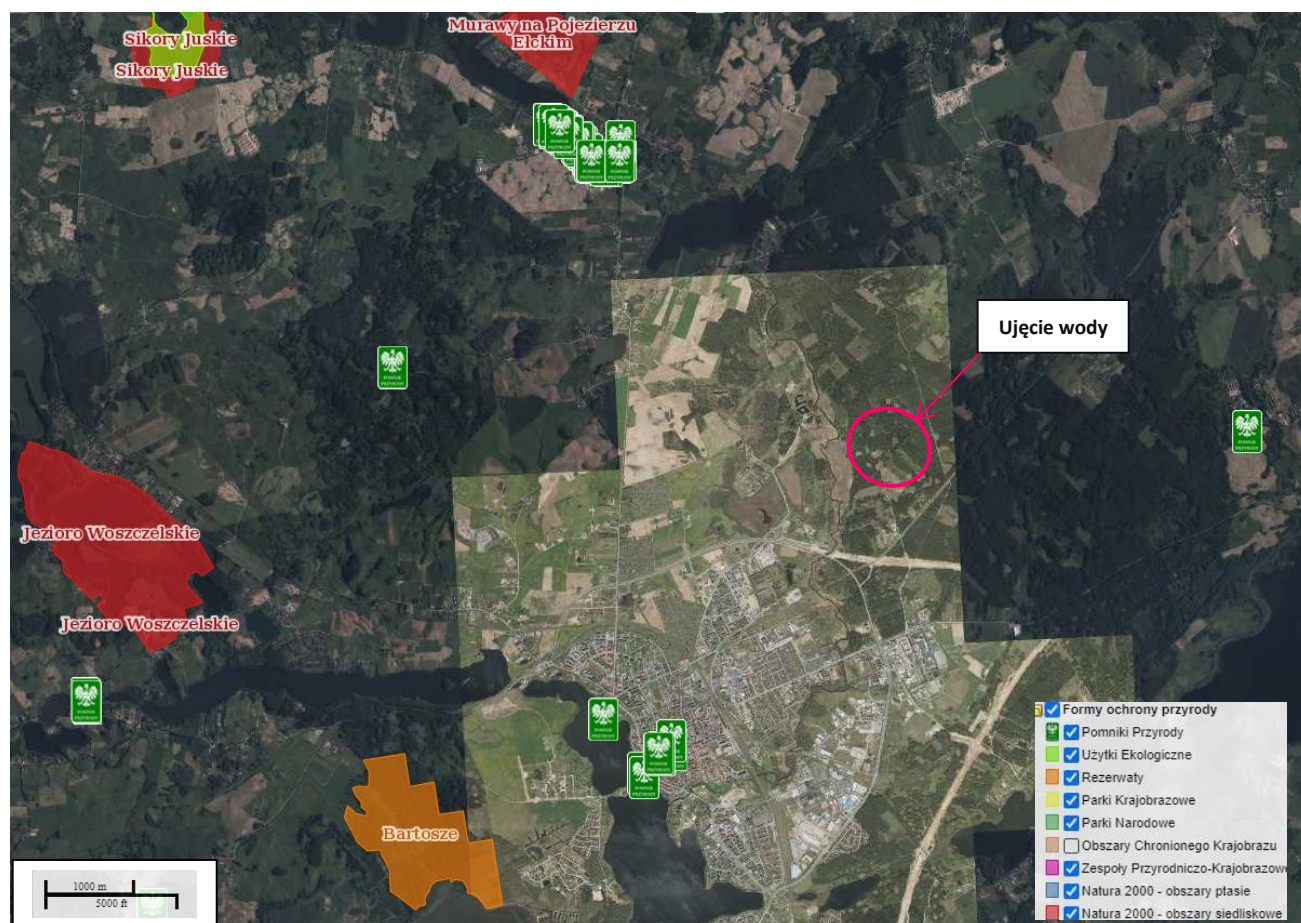
Zgodnie z *Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50000 Arkusz Straduny (0145)* wody eksploatowane studniami ujęcia miejskiego są **jakości średniej II b**, wymagającymi uzdatniania.

4.4 Obszary chronione

Teren ujęcia wody miasta Ełk znajduje się w granicach rozległego **Obszaru Chronionego Krajobrazu Pojezierza Ełckiego**. Z innych obszarów, chronionych na podstawie przepisów *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. O ochronie przyrody* (tj. Dz.U. 2021.1098, ze zmianami)⁴ wymienić należy obszary najbliższe, tj.:

- Obszar Natura 2000 (SOO) **Murawy na Pojezierzu Ełckim [PLH 280041]**, w odległości ok. 5 km na NNE,
- **Rezerwat Bartosze**, w odległości ok. 6 km na SE,
- Obszar Natura 2000 (SOO) **Jezioro Woszczelskie [PLH 280034]**, w odległości ok. 7.5 km na ESE.

Ryc. 5 Położenie ujęcia wody w stosunku do form ochrony przyrody [źródło: <http://gdos.gov.pl>]



Wykonanie oraz eksploatacja projektowanych studzien zastępczych Nr 4K oraz 15A na terenie i dla potrzeb wodociągowego ujęcia wód podziemnych w obrębie geodezyjnym Przykopka/k Ełku oraz likwidacja nieczynnych studzien Nr 16, 17A oraz 20 w żaden sposób nie będzie oddziaływać na wskazane obszary. Nie zostaną zakłócone ich zadania ochronne.

Nadmienia się także, iż załącznik nr 6.2 do niniejszego projektu przedstawia wycinek *Planszy A Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1 : 50000* Arkusz: *Straduny (145)* (PIG - PIB, 2012, 2019), obejmujący rejon Ełku. Mapa ta, stanowi zaktualizowaną mapę geologiczno - gospodarczą.

⁴ W świetle art. 6.1 *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody* (tekst jednolity Dz.U. 2021.1098, ze zmianami) formami ochrony przyrody są: 1) parki narodowe, 2) rezerваты przyrody, 3) parki krajobrazowe, 4) obszary chronionego krajobrazu, 5) obszary Natura 2000, 6) pomniki przyrody, 7) stanowiska dokumentacyjne, 8) użytki ekologiczne, 9) zespoły przyrodniczo - krajobrazowe, 10) ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

5. OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNE

A. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Otwór Nr 4K

- współczynnik filtracji (średnia arytmetyczna z najbliższych otworów studziennych Nr 4E i 4G):
→ $k = 0.00242 \text{ m/s} \approx 209 \text{ m/d}$
- miąższość warstwy wodonośnej → $m = H = 11.0 \text{ m}$
- długość części roboczej filtra → $l = 7.0 \text{ m}^5$
- średnica otworu → $d = 0.508 \text{ m}$ (filtr z obsypką)
- wydatek jednostkowy studni (średnia arytmetyczna q_3 z najbliższych otworów studziennych Nr 4E i 4G):
→ $q \approx 92.5 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1\text{mS}$

Otwór Nr 15A

- współczynnik filtracji (średnia arytmetyczna z najbliższych otworów studziennych Nr 15 i 14A):
→ $k = 0.00118 \text{ m/s} \approx 102 \text{ m/d}$
- miąższość warstwy wodonośnej → $m = H = 17.5 \text{ m}$
- długość części roboczej filtra → $l = 11.0 \text{ m}$
- średnica otworu → $d = 0.508 \text{ m}$ (filtr z obsypką)
- wydatek jednostkowy studni (średnia arytmetyczna q_3 z najbliższych otworów studziennych Nr 15 i 14A):
→ $q \approx 63.3 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1\text{mS}$

B. OBLICZENIA

1. Obliczenie dopuszczalnej prędkości wlotowej wody do filtra

Z uwagi na rodzaj zastosowanego filtra, tj. filtr Johnsona ze stali nierdzewnej ze szczeliną ciągłą, o bardzo wysokiej przepustowości, bardzo korzystne warunki hydrogeologiczne oraz przemienną eksploatację studzien ujęcia, stosuje się wzór Sichardt'a: $v_{\text{dop}} = 19.6 \sqrt{k}$ (k wyrażone w $[\text{m/d}]$)

$$\text{Otwór Nr 4K} \quad v_{\text{dop}} = 19.6 \sqrt{209} = 283.35 \text{ m/d} = 11.81 \text{ m/h}$$

$$\text{Otwór Nr 15A} \quad v_{\text{dop}} = 19.6 \sqrt{102} = 197.95 \text{ m/d} = 8.25 \text{ m/h}$$

2. Obliczenie przepustowości filtra

$$\text{Kryterium hydrogeologiczne:} \quad Q_{\text{max}} = 3.14 \cdot d \cdot l \cdot v_{\text{dop}}$$

$$\text{Otwór Nr 4K} \quad Q_{\text{max}} = 3.14 \cdot 0.508 \cdot 7.0 \cdot 11.81 = 131.87 \rightarrow \text{przyjęto } 132 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Otwór Nr 15A} \quad Q_{\text{max}} = 3.14 \cdot 0.508 \cdot 11.0 \cdot 8.25 = 144.76 \rightarrow \text{przyjęto } 145 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kryterium techniczne: producent filtrów Johnsona DN 300 określa ich przepustowość:

przy szczelinie 0.75 mm → na 8 dm³/s/1mb filtra, stąd całkowita przepustowość studni wyniesie:

$$\text{Otwór Nr 4K} \quad \rightarrow Q_{\text{dop}} = l \cdot Q_{\text{max}/1\text{m}} \approx 7 \cdot 8 = 56 \text{ dm}^3/\text{s} = 201.6 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{przyjęto } 202 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Otwór Nr 15A} \quad \rightarrow Q_{\text{dop}} = l \cdot Q_{\text{max}/1\text{m}} \approx 11 \cdot 8 = 88 \text{ dm}^3/\text{s} = 316.8 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{przyjęto } 317 \text{ m}^3/\text{h}$$

przy szczelinie 1 mm → na 10 dm³/s/1mb filtra, stąd całkowita przepustowość studni wyniesie:

$$\text{Otwór Nr 4K} \quad \rightarrow Q_{\text{dop}} = l \cdot Q_{\text{max}/1\text{m}} \approx 7 \cdot 10 = 70 \text{ dm}^3/\text{s} = 252 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Otwór Nr 15A} \quad \rightarrow Q_{\text{dop}} = l \cdot Q_{\text{max}/1\text{m}} \approx 11 \cdot 10 = 110 \text{ dm}^3/\text{s} = 396 \text{ m}^3/\text{h}$$

⁵ Filtry Johnsona wykonywane są na zamówienie, bez złączy, ewentualnie ze złączami o niewielkiej długości, pomijalnej na etapie Projektu robót geologicznych...

przy szczelinie 1.25 mm $\rightarrow$ na 12 dm³/s/1mb filtra, stąd całkowita przepustowość studni wyniesie:

Otwór Nr 4K $\rightarrow Q_{\text{dop}} = 1 \cdot Q_{\text{max}/1\text{m}} \approx 7 \cdot 12 = 84 \text{ dm}^3/\text{s} = 302.4 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow$ przyjęto 302 m³/h

Otwór Nr 15A $\rightarrow Q_{\text{dop}} = 1 \cdot Q_{\text{max}/1\text{m}} \approx 11 \cdot 12 = 132 \text{ dm}^3/\text{s} = 475.2 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow$ przyjęto 475 m³/h

Do dalszych obliczeń przyjmuje się wydajność maksymalną studzien obliczoną według kryterium hydrogeologicznego, jako bardziej bezpieczną:

Otwór Nr 4K $Q_{\text{max}} = 132 \text{ m}^3/\text{h}$

Otwór Nr 15A $Q_{\text{max}} = 145 \text{ m}^3/\text{h}$

3. Obliczenie depresji przy Q_{max} - depresję obliczono wzorem $s = Q_{\text{max}} / q$ i zaokrąglono do 0.5 m:

Otwór Nr 4K $s = 132/92.5 = 1.43 \approx 1.5 \text{ m}$

Otwór Nr 15A $s = 145/63.3 = 2.29 \approx 2.5 \text{ m}$

4. Obliczenie zasięgu oddziaływania studni dla Q_{max}

Według wzoru Kusakina: $R = 2 s \sqrt{k \cdot H}$ (k wyrażone w [m/d])

Otwór Nr 4K $R = 2 \cdot 1.5 \cdot \sqrt{209 \cdot 11} \approx 144 \text{ m}$

Otwór Nr 15A $R = 2 \cdot 2.5 \cdot \sqrt{102 \cdot 17.5} \approx 212 \text{ m}$

6. INFORMACJE DOTYCZĄCE STREFY OCHRONNEJ 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 zmianami - Dz.U. 2015.964) nie nakazuje rozpatrywania na etapie projektu kwestii stref ochronnych ujęć wody, w niniejszym opracowaniu podano podstawowe informacje dotyczące ochrony sanitarnej ujęcia, w zakresie adekwatnym do jego specyfiki oraz do istniejącego stanu formalno - prawnego.

Zgodnie z *Ustawą z dnia 23 sierpnia 2017 r. Prawo wodne* (tekst jednolity Dz.U. 2021.2233, ze zmianami) strefy ochronne zakłada się w celu zapewnienia odpowiedniej jakości wód ujmowanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ze względu na ochronę zasobów wodnych.

Przy analizowaniu potrzeby zakładania i zakresu stref ochronnych, poza przeznaczeniem ujęcia wody uwzględnia się budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne oraz sposób zagospodarowania i użytkowania gruntów w rejonie i sąsiedztwie ujęcia. Strefa ochronna obejmuje wyłącznie teren ochrony bezpośredniej albo teren ochrony bezpośredniej i teren ochrony pośredniej, przy czym strefę ochronną obejmującą wyłącznie teren ochrony bezpośredniej ustanawia się dla każdego ujęcia wody, z wyłączeniem ujęć wody służących do zwykłego korzystania z wód.

Strefa ochronna wodociągowego ujęcia wody miasta Elk została wyznaczona w *Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych rejonu Elku (ujęcia: Komunalne - PWiK i Zakładów Mięsnych)*, sporządzonej w 1995 r. przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie „POLGEOL” oraz zaktualizowana w *dodatku nr 2 do w/w dokumentacji*, opracowanym w 2011 r. przez Biuro Studiów i Projektów HYDRO-EKO-GEO - w pełnym zakresie, obejmującym teren ochrony bezpośredniej i teren ochrony pośredniej. Strefę tę ustanowiono formalnie *Rozporządzeniem nr 21/2013 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 9 grudnia 2013 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnego ujęcia wody podziemnej dla miasta Elk, zlokalizowanego w obrębie geodezyjnym „Przykopka”, gmina Elk, powiat elcki, województwo warmińsko - mazurskie*, opublikowanym w Dzienniku Urzędowym Województwa Warmińsko - Mazurskiego z dnia 7 stycznia 2014 r., poz. 1 (załącznik nr 9), następnie zmienionym *Rozporządzeniem nr 13/2015 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 27 maja 2015 r. zmieniającym Rozporządzenie w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnego ujęcia wody podziemnej dla miasta Elk, zlokalizowanego w obrębie geodezyjnym „Przykopka”, gmina Elk, powiat elcki, województwo warmińsko - mazurskie*, opublikowanym w Dzienniku Urzędowym Województwa Warmińsko - Mazurskiego z dnia 3 czerwca 2015 r., poz. 2071 (załącznik nr 10).

Biorąc pod uwagę charakter zaprojektowanych prac obejmujący wykonanie dwóch studzien zastępczych, ujmujących sandrowy poziom wodonośny, mieszczącej się w obrębie dotychczasowego konturu ujęcia wody oraz informacje i wnioski zawarte w w/w *Dokumentacji hydrogeologicznej... i Dodatku nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej...*, przyjmuje się, iż realizacja zaprojektowanych robót nie spowoduje potrzeby zmiany już określonej strefy ochronny pośredniej, a jedynie założenie dodatkowych terenów ochrony bezpośredniej projektowanych studzien.

Proponuje się objąć nimi studnie wiercone Nr 4K i 15A wraz z obudowami oraz pasem gruntu wokół nich o szerokości ok. 5 - 10 m (aktualnie przepisy prawne nie normują wymiarów terenu ochrony bezpośredniej).

Na terenie ochrony bezpośredniej, w myśl art. 128 *Ustawy z dnia 23 sierpnia 2017 r. Prawo wodne* należy zapewnić:

- 1) odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się ich do urządzeń służących do poboru wody;*
- 2) zagospodarowanie terenu zielenią,*
- 3) odprowadzenie poza granicę terenu ochrony bezpośredniej ścieków z urządzeń sanitarnych, przeznaczonych do użytku osób zatrudnionych przy obsłudze urządzeń służących do poboru wody;*
- 4) ograniczenie do niezbędnych potrzeb przebywanie osób niezatrudnionych przy obsłudze urządzeń służących do poboru wody.*

Granice terenu ochrony bezpośredniej należy oznakować. Na ogrodzeniu należy umieścić tablicę informacyjną o ujęciu wody i zakazie wstępu osób nieupoważnionych na teren ochrony bezpośredniej.

7. PROJEKT GEOLOGICZNO - TECHNICZNY OTWORÓW ROZPOZNAWCZYCH NR: 4K i 15A

Zgodnie z wytycznymi części dokumentacyjnej dla zrealizowania postawionego zadania geologicznego zostaną wykonane 2 otwory wiertnicze - studzienne Nr 4K i 15A, o charakterze rozpoznawczym do głębokości (odpowiednio): ok. 26 i 30 m.

Lokalizacja otworów została wyznaczona w oparciu o przeprowadzoną wizję lokalną oraz szczegółowe rozeznanie warunków terenowych i przedstawiona na mapach zasadniczych (sytuacyjno - wysokościowych), stanowiących załączniki nr: 2.1 i 2.2.

7.1 Warunki techniczne prowadzenia robót

Projektowane otwory studzienne zlokalizowano w granicach kompleksu leśnego Nadleśnictwa Mrozy, w szczególności:

- otwór Nr 4K - w południowej części terenu ujęcia, pośród młodnika brzoźowego, w odległości ok. 10 m na NE od drogi gruntowej i ok. 65 m na WNW od studni Nr 4G, w granicach działki o nr ewid. 646 Obręb 0037 Przykopka,
- otwór Nr 15A - w północnej części terenu ujęcia, na polanie, w sąsiedztwie kilkudziesięcioletnich sosen, w odległości ok. 10 m na S od drogi gruntowej i ok. 60 m na ESE od studni Nr 14A, w granicach działki o nr ewid. 624 Obręb 0037 Przykopka.

Teren przeznaczony pod studnie stanowi grunt leśny, jest niezagospodarowany, nie posiada także żadnej infrastruktury technicznej. Ustalona lokalizacja projektowanych otworów zapewnia oszczędną wycinkę drzew na czas robót wiertniczych a także na potrzeby dojazdu do terenu, zarówno w okresie robót, jak i w okresie eksploatacji ujęcia. Teren w miejscach lokalizacji jest wyrównany i płaski.

W sąsiedztwie projektowanych wierceń brak jest uzbrojenia podziemnego i naziemnego, mogącego stanowić utrudnienie dla realizacji robót wiertniczych. W drogach śródlęsnych przebiegają jedynie sieci wodociągowe: *woD200* i *woD300*, w odległościach ok. 15 m na SW i ok. 20 m na S względem otworu Nr 4K oraz *woD400*, w odległości ok. 12 m na N względem otworu Nr 15A, zaś w ich sąsiedztwie - podziemne kable elektryczne *eND*, w odległości ok. 18 m S od otworu Nr 4K oraz ok. 15 m na N od otworu Nr 15A.

Ponadto, w odległości ok. 15 m na SE od lokalizacji otworu Nr 4K znajduje się ponadto skrzynka elektryczna, zasilająca niegdyś zlikwidowaną studnię Nr 4E.

W promieniu 30 m od wiercenia nie ma napowietrznych linii energetycznych. Usytuowanie otworów umożliwia zastosowanie zarówno mobilnych urządzeń wiertniczych z niskim składanym masztem wiertniczym, np. H-4 jak i typowego wyciągu wiertniczego z niską wieżą wiertniczą, np. MR 10.

Wyznaczona lokalizacja otworów spełnia wymogi *Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi*⁶ (Dz.U. 2014.812).

⁶ § 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.

Dodatkowe uwagi dotyczące warunków technicznych prowadzenia robót wiertniczych:

Ogólne:

- Zastosowane urządzenie wiertnicze powinno posiadać parametry zapewniające zrealizowanie postawionego zadania geologicznego, zgodnie z jego 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 *Rozporządzeniem 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)).

Szczegółowe:

- W trakcie wiercenia nie przewiduje się napotkania i przewiercania: horyzontów wodnych o podwyższonym ciśnieniu (samowypływów) i warstw silnie chłonnych (szczelinowatych, skawernowanych, o dużej porowatości). W konsekwencji nie wystąpią żadne istotne zagrożenia związane z przewiercaniem warstw wodonośnych.
- W trakcie wiercenia nie przewiduje się stosowania materiałów promieniotwórczych.
- Woda do potrzeb wiercenia będzie pobierana z najbliższych studzien.
- Prace na wiertni będą prowadzone na jedną zmianę - w ciągu dnia, w związku z tym plac budowy nie wymaga oświetlenia. Energia elektryczna do pracy urządzenia - z agregatu prądotwórczego.
- Urobek powstały 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 próbnego pompowania projektowanych otworów należy odprowadzać przy użyciu rurociągu lub węża strażackiego do obniżenia terenowego, na odległość min. 150 m, za zgodą Nadleśnictwa w Mrozach oraz właściwego nadzoru wodnego. Odprowadzenie wody z próbnych pompowań do ziemi lub do wód nie wymaga pozwolenia wodnoprawnego, lecz zgłoszenia wodnoprawnego do właściwego nadzoru wodnego [Art. 394.1 pkt 8) *Ustawy z dnia 23 sierpnia 2017 r. Prawo wodne* (tekst jednolity Dz.U. 2021.2233, ze zmianami)].
- Po przeprowadzeniu zaprojektowanych badań odwierty zostaną zabezpieczone „huczkami” z rury stalowej i przekazane Inwestorowi.

7.2 Konstrukcja techniczna otworu

Konstrukcja techniczna otworów została uzgodniona pomiędzy Inwestorem i projektantem. Uzgodniono wykonanie studni z zastosowaniem filtrów kolumnowych, w tym części roboczej z filtrów Johnsona ze stali nierdzewnej, ze szczeliną ciągłą, atestowanych do celów studziennych.

Zaprojektowane otwory rozpoznawcze o planowanych głębokościach: Nr 4K - ok. 26 m i Nr 15A - ok. 30 m należy wykonać systemem udarowym lub udarowo - okrętym w jednej kolumnie rur ϕ 508 mm (20").

Po zafiltrowaniu, rury osłonowe zostaną usunięte z otworów całkowicie.

Przewiduje się, że w zaprojektowanych otworach zostaną zabudowane filtry kolumnowe, z częścią roboczą Johnsona, ze stali nierdzewnej, ze szczeliną ciągłą, o następującej konstrukcji:

Otwór Nr 4K

- rura nadfiltrowa PVC-U ϕ 315 mm DN 300 - długość 14 m - wyprowadzona do wierzchu
- część robocza - filtr szczelinowy Johnsona ze stali nierdzewnej DN 300 - długość 7 m
- rura podfiltrowa PVC-U ϕ 315 mm DN 300 - długość 4.5 m - zakończona denkiem

Filtr zostanie posadowiony na głębokości ok. 25.5 m.

Otwór Nr 4K

- rura nadfiltrowa PVC-U ϕ 315 mm DN 300 - długość 13.5 m - wyprowadzona do wierzchu
- część robocza - filtr szczelinowy Johnsona ze stali nierdzewnej DN 300 - długość 11 m
- rura podfiltrowa PVC-U ϕ 315 mm DN 300 - długość 4.5 m - zakończona denkiem

Filtr zostanie posadowiony na głębokości ok. 29 m.

W obu otworach, rury nadfiltrową i podfiltrową należy wyposażyć w prowadnice do rur ϕ 508 mm.

Dokoła filtrów zostanie ułożona obsypka filtracyjna dostosowana do granulacji warstwy wodonośnej.

Graficznie projektowaną konstrukcję otworów przedstawiono na załącznikach nr 3.1 i 3.2.

Uwaga:

Końcową głębokość otworów należy dostosować do postawionego zadania geologicznego, tj. ujęcia do eksploatacji przypowierzchniowej, sandrowej warstwy wodonośnej. Wiercenia należy zakończyć po przewierceniu w/w warstwy i zagłębieniu się w podścielające ją osady słaboprzepuszczalne, na głębokość ok. 5 m (wydłużono rurę podfiltrową, tak aby w przypadku depresji większej od zakładanej pompę można było opuścić do rury podfiltrowej).

W zależności od uzyskanych wyników, dopuszcza się zamianę filtra Johnsona DN 300 na filtr szczelinowy PVC-U ϕ 315 mm DN 300, zaś w przypadku dużej zmienności granulometrycznej ujmowanej warstwy wodonośnej lub jej drobnego uziarnienia - na filtr siatkowy, po uprzednim uzgodnieniu z Inwestorem. Ostateczną konstrukcję i typ filtra, szerokość szczeliny filtrów Johnsona oraz rodzaj obsypki ustali dozór geologiczny w dostosowaniu do granulacji przewierconej warstwy wodonośnej.

7.3 Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do skrzynek znormalizowanych o pojemności 1 dm³. Probki 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).

Z uwagi na charakter zaprojektowanych robót nie przewiduje się potrzeby przekazywania próbek gruntu organom administracji geologicznej, chyba, że obowiązek taki zostanie nałożony w decyzji zatwierdzającej *projekt robót geologicznych*.

Pod koniec pompowania pomiarowego otworu należy pobrać 1 próbkę wody do laboratoryjnych badań fizyczno - chemicznych i bakteriologicznych. Zakres oznaczeń: barwa, mętność, pH, przewodność, utlenialność, żelazo, mangan, azotyny, azotany, jon amonowy, bakterie Coli i Escherichia Coli, enterokoki. Analizy technologicznej wody nie przewiduje się.

7.4 Pomiary i badania hydrogeologiczne

W trakcie wiercenia obu otworów 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 $\rightarrow Q_1 = 1/3 Q_3$

II cykl $\rightarrow Q_2 = 2/3 Q_3$

III cykl $\rightarrow Q_3$

$Q_3 \leq 1.2 Q_{\max}$ ($Q_{\max}$ - 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. Pompowanie można wykonać agregatem pompowym HydroVacuum lub Grundfos, o wydajności zbliżonej do $Q_{\max}$ studni.

W trakcie pompowania pomiarowego przewiduje się prowadzenie pomiarów opadania zwierciadła wody w otworach pompowych a także w studni Nr 4G lub 4H - w przypadku pompowania otworu Nr 4K oraz w studni Nr 14A - podczas pompowania otworu Nr 15A. Studnie Nr 4G lub 4H oraz Nr 14A należy wyłączyć z eksploatacji na czas pompowania otworów wykonywanych. Po zakończeniu pompowania należy wykonać pomiary stabilizacji (wzniosu) zwierciadła wody w otworach pompowych oraz obserwacyjnych.

Próbné pompowanie należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółową instrukcją, sporządzoną przez geologa dozującego (wydajność pompowania, typ pompy i głębokość jej zawieszenia, czas pompowania, itp.).

7.5 Pomiary geodezyjne

Pomiary geodezyjne obejmą:

- wykonanie domiarów wykonanych otworów hydrogeologicznych do stałych elementów terenowych (studzien istniejących, itp.),
- określenie rzędnej powierzchni terenu w miejscu wiercenia pomiarami terenowymi (niwelacja techniczna).

7.6 Uwagi końcowe

- ☐ Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem (nadzorem) uprawnionego geologa.
- ☐ Lokalizacja otworów, przyjęcie filtrów oraz zakończenie próbných pompowań powinno odbywać się komisyjnie i protokolarnie.
- ☐ Po zakończeniu przewidywanych projektem robót i badań otrzymane wyniki opracowane zostaną w formie *dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody* i przekazane do zatwierdzenia do Warmińsko - Mazurskiego Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie.
- ☐ W przypadku nienapotkania warstwy wodonośnej lub jej niekorzystnego wykształcenia (prawdopodobieństwo znikome), ewentualnie braku możliwości głębinienia otworu w celu rozwiązania założonego zadania wykonany otwór należy zlikwidować przez usunięcie rur z równoczesnym wypełnieniem otworu urobkiem. Decyzję o likwidacji otworu należy podjąć komisyjnie z udziałem przedstawiciela inwestora, wykonawcy i geologa dozującego (nadzorującego). Nadmieniam się, iż prawdopodobieństwo zaistnienia takiej sytuacji jest znikome.
- ☐ Z uwagi na zmienność budowy geologicznej kompleksu czwartorzędowego w rejonie komunalnego ujęcia wody dla m. Ełk wnosi się o upoważnienie dozoru geologicznego o zwiększenie głębokości projektowanych otworów o 20%.
- ☐ Z uwagi na trudne warunki terenowe dopuszcza się zmianę lokalizacji zaprojektowanych otworów studziennych w zakresie do 20 m w stosunku do lokalizacji projektowanej 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).

8. PROJEKT GEOLOGICZNO - TECHNICZNY LIKWIDACJI OTWORÓW STUDZIENNYCH NR 16, 17A i 20

8.1 Warunki techniczne prowadzenia robót

Sposób zagospodarowania i uzbrojenia terenu w sąsiedztwie likwidowanych studzien przedstawiono na załącznikach nr: 3.1 - 3.3.

Roboty geologiczne mające na celu likwidację studzien wymagają zastosowania niskiej wieży wiertniczej z wyciągiem wiertniczym, samojezdnego urządzenia wiertniczego lub silnego dźwigu budowlanego.

Zagospodarowanie terenu w sąsiedztwie studzien, tj. obecność ogrodzenia terenów ochrony bezpośredniej, w odległości od ok. 2.5 m (Nr 17A) do ok. 9 m (Nr 16) powoduje, iż dla przygotowania poszczególnych placów budowy niezbędne będzie rozebranie tych ogrodzeń. Istniejące uzbrojenie podziemne terenu, przedstawione na załącznikach nr 3.1 - 3.3 nie stanowi istotnego utrudnienia dla prowadzenia robót likwidacyjnych w/w urządzeniami wiertniczymi.

Uwagi dotyczące warunków technicznych prowadzenia robót geologicznych:

Ogólne:

- Zastosowane urządzenie wiertnicze powinno posiadać parametry zapewniające zrealizowanie postawionego zadania geologicznego, zgodnie z jego dokumentacją techniczno - ruchową.
- Zaprojektowane roboty geologiczne powinny być prowadzone pod dozorem osób posiadających odpowiednie (stwierdzone) kwalifikacje.
- Załoga prowadząca roboty wiertnicze powinna być przeszkolona w zakresie bhp i ppoż., zgodnie z *Rozporządzeniem 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).

Szczegółowe:

- Prace likwidacyjne należy poprzedzić sprawdzeniem odłączenia instalacji elektrycznej zasilającej urządzenia elektryczne w likwidowanej studni.
- W trakcie prac likwidacyjnych nie przewiduje się napotkania: horyzontów wodnych o podwyższonym ciśnieniu (samowypływów), warstw chłonnych (szczelinowatych, skawernowanych, o dużej porowatości) oraz horyzontów ropnych i gazowych. W związku z tym, nie przewiduje się żadnych, szczególnych zagrożeń w trakcie prowadzenia prac likwidacyjnych.
- W trakcie zaprojektowanych prac nie przewiduje się stosowania materiałów, stanowiących zagrożenie dla jakości wód podziemnych, w tym materiałów promieniotwórczych.
- Należy zachować ostrożność w czasie użytkowania środków odkażających przewidzianych do zastosowania przy likwidacji studni.
- Większość urządzeń wiertniczych nie wymaga zasilania w energię elektryczną, ponieważ jest napędzana silnikiem spalinowym. Prace na wiertni będą prowadzone na jedną zmianę - w dzień. Plac wiertni nie wymaga oświetlenia.
- Codziennie, po zakończeniu prac wylot likwidowanego otworu należy zabezpieczać przed dostępem osób niepożądanych (niezatrudnionych przy pracach likwidacyjnych).

8.2 Projekt robót likwidacyjnych

Projektując sposób likwidacji otworów studziennych uwzględniono:

- budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne - studnie ujmują do eksploatacji sandrowy poziom wodonośny, pozbawiony izolacji osadami słaboprzepuszczalnymi od powierzchni terenu,
- konstrukcję otworów studziennych⁷, a w szczególności zabudowanie w nich kolumnowych filtrów z rur stalowych wiertniczych ϕ 356 mm oraz 406 mm, w przypadku studni Nr 17A.

W konsekwencji, zaprojektowano całkowitą likwidację studzien, poprzez demontaż ich obudów i wyciągnięcie kolumn filtrowych, z likwidacją przestrzeni po wyciągniętych filtrach samozasypem.

Likwidacja otworów studziennych Nr 16, 17A i 20 będzie przebiegać według poniższego schematu:

1. Zdemontowanie płyty stropowej obudowy.
2. Wykonanie kontrolnych pomiarów położenia zwierciadła wody i głębokości studzien.
3. Przedłużenie rury nadfiltrowej ponad powierzchnię terenu, poprzez dospawanie odcinka dodatkowej rury, o długości ok. 2.5 m.
4. Rozebranie obudowy studziennej.
5. Przeprowadzenie montażu podnośników hydraulicznych i urządzenia wiertniczego (lub dźwigu).
6. Zachlorowanie wnętrza otworu studziennego środkiem odkażającym - roztworem podchlorynu sodu, chloraminy lub wapna chlorowanego⁸.
7. Usunięcie z otworu stalowego filtra kolumnowego, z wykorzystaniem podnośników hydraulicznych.
Po usunięciu filtra, do głębokości ok. 2 - 3 m p.p.t. nastąpi samozasyp. W przypadku powstania kawerny przestrzeń po usuniętych rurach należy dopełnić wychlorowanym piaskiem lub żwirem.
8. Zdemontowanie podnośników hydraulicznych i zestawu wiertniczego.
9. Wykop po podnośnikach i obudowie wypełnić żwirem lub piaskiem a przy powierzchni terenu ułożyć warstwę humusu. Przewiduje się, iż na wypełnienie przestrzeni po obudowie studni zostanie zużyte po ok. 4 m³ materiału piaszczysto - żwirowego.

Uwaga - W przypadku komplikacji w trakcie usuwania rur (np. urwania części rur filtrowych) należy postępować zgodnie z instrukcją geologa dozorującego prace, uwzględniającą możliwości techniczne wykonawcy prac likwidacyjnych.

W miejscu każdego zlikwidowanego otworu studziennego należy zamontować betonowy świadek z numerem zlikwidowanego otworu.

⁷ Konstrukcję techniczną likwidowanych otworów studziennych przedstawiono na załącznikach nr 4.1 - 4.3 (projekty geologiczno - techniczne likwidacji) oraz w załączniku nr 8 (zestawienia zbiorcze wyników wiercenia otworów studziennych). Wszystkie studnie są wyposażone w obudowy z kręgów betonowych ϕ 2000/1800 mm, o głębokości ok. 2 m, wyniesione ok. 0.4 m n.p.t. i przykryte żelbetowymi płytami stropowymi z włazami stalowymi.

⁸ Wodę w studni należy odkażać stosując na 1 m pomierzonego słupa wody: podchloryn sodu (15%) w ilości ok. 25-30 g, wapno chlorowane (25%) w ilości ok. 17-23 g lub chloraminę (25%) w ilości ok. 14-17 g. Wymieszanie środka dezynfekującego nastąpi podczas zasypywania się wnętrza otworu utworów piaszczysto - żwirowych podczas wyciągania filtra.

Prace likwidacyjne należy zakończyć sporządzeniem protokołów likwidacji otworów. Po 1 egz. protokołów należy dołączyć do opracowanej *Dokumentacji geologicznej zlikwidowanych otworów wiertniczych*.

8.3 Uwagi końcowe

- ☐ Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa.
- ☐ Po zakończeniu przewidywanych projektem robót i badań geolog dozorujący przedstawi wykonane prace likwidacyjne w *dokumentacji zlikwidowanych otworów wiertniczych*, którą należy opracować zgodnie z wymogami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych* (Dz.U. 2020.2449). Dokumentację należy sporządzić w terminie do 6 miesięcy od zakończenia robót i przekazać Urzędowi Marszałkowskiemu Województwa Warmińsko - Mazurskiego w Olsztynie w terminie 1 miesiąca od jej wykonania.
- ☐ Przeprowadzenie likwidacji nieużytkowanych studzien wpłynie pozytywnie na środowisko, poprzez zlikwidowanie otworów wiertniczych, mogących stanowić potencjalne źródło zanieczyszczenia wód podziemnych.

9. HARMONOGRAM PRAC I TERMINY REALIZACJI

1. Zatwierdzenie projektu robót geologicznych.

2. Zgłoszenie robót (na dwa tygodnie przed ich rozpoczęciem).

3. Wykonanie zaprojektowanych otworów studziennych:

Wiercenia studzienne 2 x 5 tygodni = 10 tygodni, przy zastosowaniu jednego zestawu wiertniczego:

Wykonanie każdego otworu obejmuje:

- ~ 3 dni na prace przygotowawcze (przygotowanie placu budowy i montaż urządzenia wiertniczego),
- ~ 2 tygodnie 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

4. Wykonanie badań laboratoryjnych wody i pomiarów geodezyjnych.

5. Wykonanie likwidacji otworów studziennych:

Likwidacje otworów 3 x 2 tygodnie = 6 tygodni, przy zastosowaniu jednego zestawu wiertniczego:

6. 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 Warmińsko - Mazurskiego Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie (w terminie 1 miesiąca od sporządzenia dokumentacji).

Szacunkowy termin wykonania robót geologicznych - po zatwierdzeniu projektu, najprawdopodobniej w drugim półroczu 2022 r.

Wnioskowany termin ważności decyzji zatwierdzającej projekt - do końca 2025 r.

10. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

❶ Realizując postawione zadanie geologiczne zaprojektowano:

- odwiercenie otworów rozpoznawczo - eksploatacyjnych (studzien zastępczych): Nr 4K o głębokości ok. 26 m i Nr 15A o głębokości ok. 30 m, systemem udarowym lub okrężno - udarowym w jednej kolumnie rur ϕ 508 mm i zafiltrowanie filtrem kolumnowym, z częścią roboczą Johnsona ze stali nierdzewnej DN300, ze szczeliną ciągłą, alternatywnie - dopuszczono zastosowanie filtra z atestowanych rur studziennych PVC-U ϕ 315 mm DN300 - szczelinowego lub siatkowego z obsypką filtracyjną.
- likwidację trzech nieczynnych studzien wierconych Nr: 16, 17A i 20, poprzez demontaż ich obudów i wyciągnięcie kolumn filtrowych, z likwidacją przestrzeni po wyciągniętych filtrach samozasypem.

❷ Zaprojektowanymi otworami zamierza się ująć do eksploatacji sandrową, przypowierzchniową warstwę wodonośną.

❸ Woda z zaprojektowanych otworów studziennych Nr 4K i 15A najprawdopodobniej w stanie surowym nie będzie odpowiadać warunkom stawianym wodzie do spożycia z uwagi na podwyższoną zawartość żelaza i manganu. Będzie wymagała prostego uzdatniania przez napowietrzanie i filtrację na złożu zwirowym lub katalitycznym. Stan bakteriologiczny wody nie powinien budzić zastrzeżeń.

❹ Realizacja zaprojektowanych robót geologicznych (roboty wiertnicze i likwidacyjne) spowoduje okresowe pogorszenie warunków akustycznych w rejonie ich wykonywania (ok. 16 tygodni). Z uwagi na dzienną porę ich wykonywania oraz znaczne oddalenie od siedzib mieszkalnych uciążliwość akustyczna dla okolicznej ludności nie wystąpi.

❺ Teren komunalnego ujęcia wody miasta Elk znajduje się w znacznym oddaleniu od obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej *Natura 2000*. Znajduje się on natomiast w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu „*Pojezierze Elckie*”, ustanowionego Uchwałą Nr VII/126/11 Sejmiku Województwa Warmińsko - Mazurskiego z dnia 24.05.2011 r. (Dz.Urz. Województwa Warmińsko - Mazurskiego Nr 74, poz. 1295). Realizacja zaprojektowanych robót geologicznych nie koliduje z warunkami ochrony tego obszaru.