

PRZEDSIĘBIORSTWO HYDROGEOLOGICZNE

Sp. z o.o.

ul. Chodowieckiego 7, 80-208 Gdańsk

e-mail: phgdansk@wp.pl

tel. (58) 345-28-34, 608 427 943, 608 427 937

NIP 583-027-01-97 KRS – 0000184848, Sąd Rejonowy w Gdańsku XII Wydział Gospodarczy

KONTO BANKOWE BANK MILLENNIUM S.A. XV o/Gdańsk 47116022020000000051635774

Kapitał zakładowy 50 000 zł

Inwestor:

**TORUŃSKIE
WODOCIĄGI**



Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o.

87-100 Toruń

ul. Rybaki 31-35

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

**na wykonanie 5 otworów obserwacyjnych
oraz na likwidację otworu obserwacyjnego nr IV
komunalnego ujęcia wód podziemnych
z utworów czwartorzędowych „Mała Nieszawka”**

Lokalizacja: **Cierpice, miasto Toruń**

Gmina: **Wielka Nieszawka, miasto Toruń,**

Powiat: **toruński, miasto Toruń**

Województwo: **kujawsko – pomorskie**

Opracował:

mgr Andrzej Narwojsz

nr upr. IV-0312 i 050960

Współpraca

mgr Małgorzata Odoj

nr upr. V-1254

DYREKTOR

DYREKTOR

mgr Witold Rabek

Gdańsk, styczeń 2023 r.

SPIS TREŚCI

1. Cel prac.	3
2. Materiały wykorzystane do opracowania projektu.	3
3. Opis ujęcia.	4
4. Charakterystyka terenu.	6
4.1. Położenie, morfologia i hydrografia.	6
4.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.	6
4.3. Jakość wody.	7
5. Projekt wykonania otworów zastępczych	8
5.1. Ogólna koncepcja prac, lokalizacja otworów	8
5.2. Konstrukcja otworów i prace wiertnicze.	9
5.3. Pobieranie próbek skał.	11
5.4. Próbne pompowanie.	16
5.5. Prace geodezyjne.	12
6. Projekt likwidacji otworów	12
7. Bezpieczeństwo prac i ochrona środowiska.	12
8. Prace dokumentacyjne.	13
9. Harmonogram projektowanych prac	14
10. Wnioski i zalecenia.	14

SPIS TABEL

1. Zestawienie danych o istniejących otworach obserwacyjnych ujęcia
2. Zestawienie podstawowych danych lokalizacyjnych projektowanych otworów

ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE

1. Decyzja Wojewody Kujawsko-Pomorskiego zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną ujęcia (kserokopia).

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa topograficzna w skali 1:50 000.
- 2.1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:25 000.
- 2.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:5 000.
3. Plany sytuacyjne w skali 1:4 000 i 1:1 000
4. Przekroje hydrogeologiczne.
- 5.1. Projekt geologiczno – techniczny otworu nr P-XXII.
- 5.2. Projekt geologiczno – techniczny otworu nr P-XXIII.
- 5.3. Projekt geologiczno – techniczny otworu nr P-XXIV.
- 5.4. Projekt geologiczno – techniczny otworu nr P-XXV.
- 5.5. Projekt geologiczno – techniczny otworu P-XXV/1.
6. Projekt likwidacji otworu P-IV.
7. Mapa hydrogeologiczna w skali 1:50000
8. Mapa geośrodowiskowa w skali 1:25 000.

1. Cel prac

Projekt opracowano na zlecenie Toruńskich Wodociągów Sp. z o.o., w Toruniu. W projekcie przedstawia się zakres robót geologicznych oraz prac i badań koniecznych do wykonania szeregu otworów obserwacyjnych w rejonie ujęcia wody „Mała Nieszawka”. Ich wykonanie jest związane z planowanym włączeniem do eksploatacji otworów studziennych na terenie „C” ujęcia. Otwory te są zlokalizowane na zachód od dotychczas eksploatowanych studni ujęcia, praktycznie poza istniejącą siecią monitoringu wód podziemnych ujęcia.

Zgodnie ze zleceniem, w niniejszym opracowaniu zamieszczono projekt likwidacji otworu obserwacyjnego nr P-IV. Obecny właściciel terenu, na którym jest zlokalizowany ten otwór uniemożliwia wykonywanie w nim pomiarów oraz pobór próbek wody. W zastępstwie, w związku z koniecznością obserwacji jakości wody dopływającej do ujęcia od strony wschodniej zaprojektowano otwory nr P-XXV i P-XXV/1.

2. Materiały wykorzystane do opracowania projektu

1. Baza danych Banku HYDRO, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy.
2. Gonet A., Macuda J.; Zawisza L., Duda R., Porwisz J., 2011; *Instrukcja obsługi wierceń hydrogeologicznych*. Wydawnictwa AGH Kraków.
3. Kondracki J., 2002; *Geografia fizyczna Polski*. PWN Warszawa.
4. Lidzbarski M., 2020; Analiza ryzyka dla ujęcia „Mała Nieszawka” w Toruniu. Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy Gdańsk (mscr).
5. Nowakowski C., Żerebiec A., 2002; Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Aleksandrów Kujawski (0361) z objaśnieniami. Hydroconsult Sp. z o.o. Warszawa.
6. Nowakowski C., Żerebiec A., 2002; Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Gniewkowo (0360) z objaśnieniami. Hydroconsult Sp. z o.o. Warszawa.
7. Odoj M., Narwojsz A. 2021; Dodatek nr 13 do Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na terenie ujęcia „Mała Nieszawka” w Toruniu - otwory 1/C, 2/C, 3/C, 4/C i 5/C. Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Sp. z o.o. Gdańsk (mscr).
8. Pasierowska B., Lidzbarski M. 2020; Dodatek nr 11 do „Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne z utworów czwartorzędowych ujęcia wód podziemnych Mała Nieszawka w Toruniu”. Projekt w celu zmiany strefy ochronnej ujęcia. PIB PIB Oddział Geologii Morza Gdańsk (mscr).
9. Pazdro Z., Kozerski B., 1990; *Hydrogeologia ogólna*. Wydawnictwa Geologiczne.
10. Pijewski G., Kapusciński J., Kos K., 2016; Dodatek nr 8 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne z utworów czwartorzędowych ujęcia wód podziemnych Mała Nieszawka w Toruniu. Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A. Warszawa (mscr)
11. Płutniak B., 2000; Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych ujęcia Mała Nieszawka w Toruniu (po rozbudowie). Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A., Zakład w Gdańsku.
12. Turek S. red. (praca zbiorowa), 1971; *Poradnik hydrogeologa*. Wydawnictwa Geologiczne Warszawa.
13. Węgrzyn A. i inni, 2015 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego: Zlewnia Wisły od ujęcia

Zgłowiączki do ujścia Brdy (bez zlewni Drwęcy i Tążyny). Hydroconsult Sp. z o.o. Warszawa (mscr).

14. Decyzje administracyjne dotyczące ujęcia „Mała Nieszawka”

15. Informacje uzyskane od Zlecniodawcy dotyczące aktualnego stanu ujęcia

Podstawę prawną stanowi:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (*tekst jedn. Dz. U. z 2022 r. poz. 1072 ze zm.*);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (*Dz. U. nr 288 z 2011 r. poz. 1696*) zmienione Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. (*Dz. U. z 2015 r. poz. 964*).

3. Opis ujęcia

Ujęcie wód podziemnych „Mała Nieszawka” zaopatruje w wodę do celów komunalnych mieszkańców Torunia, Inowrocławia oraz gminy Wielka Nieszawka. Ujęcie jest położone w obrębie dwóch jednostek administracyjnych: miasta Torunia (część wschodnia) i gminy Wielka Nieszawka (część zachodnia). Studnie usytuowane są wzdłuż linii biegnącej generalnie od zachodu na wschód (4,3 km), wzdłuż krawędzi tarasu środkowego doliny Wisły. Pomiędzy częściami A i B znajduje się stacja uzdatniania wody. Ujęcie składa się obecnie z 35 otworów studziennych, oddalonych od siebie o około 100 - 300 m. Czynne są obecnie 22 otwory studzienne. Część otworów studziennych (w tym otwory zlokalizowane w części „C” ujęcia) nie jest jeszcze podłączona do eksploatacji.

Zasoby eksploatacyjne w ilości: $Q_{\text{ekspl.}} = 1900 \text{ m}^3/\text{h}$, w tym dla ujęcia „Mała Nieszawka” $Q = 1800 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji 8-14 m (dla rejonów A, B, C i D), zostały oszacowane i ustalone w opracowaniu: „*Dokumentacja hydrogeologiczna...* [11]. Udokumentowane zasoby dla rejonów „A”, „B” i „C” wynoszą $Q = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$ w tym: rejon „A” $Q_A = 240 \text{ m}^3/\text{h}$, rejon „B” $Q_B = 580 \text{ m}^3/\text{h}$ a rejon „C” $Q_C = 380,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Dokumentacja została zatwierdzona decyzją Wojewody Kujawsko – Pomorskiego znak OS.I.7441/2/27/01 z dnia 5.04.2001 r. (zał. tekst. nr 1). Powierzchnia obszaru zasobowego ujęcia dla rejonu „A”, „B” i „C”, tożsamego z obszarem spływu wód do ujęcia wynosi 416 km^2 . Aktualnie do eksploatacji udostępnione są zasoby z rejonów „A” i „B” $Q = 820 \text{ m}^3/\text{h}$. Trwają przygotowania do udostępnienia zasobów z rejonu „C”.

Eksploatacja ujęcia jest prowadzona na podstawie pozwolenia wodnoprawnego na pobór wody z dwudziestu dwóch studni wierconych, udzielonego decyzją Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie z 4 listopada 2021 znak GD.RUZ.4210.64.9.2021.AG w ilości: $Q_{\text{max.s}} = 0,228 \text{ m}^3/\text{s}$; $Q_{\text{śr. dob.}} = 18\,000,0 \text{ m}^3/\text{d}$; $Q_{\text{max.r}} = 7\,200\,000,0 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Wokół ujęcia „Mała Nieszawka” istnieje sieć monitoringu wód podziemnych. W otworach obserwacyjnych systematycznie są prowadzone pomiary położenia zwierciadła wody oraz

pobierane są próbki wody do analizy fizyko - chemicznej. Do sieci monitoringu włączono również studnię kopaną, 4 źródła oraz otwory będące własnością Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA), zlokalizowane w sąsiedztwie Południowej Obwodnicy Torunia (wyniki badań prowadzonych przez GDDKiA są przekazywane corocznie Toruńskim Wodociągom). Wyniki monitoringu ujęcia „Mała Nieszawka” są publikowane w corocznych raportach. Lokalizację otworów przedstawiono w zał. graf. 1 i 2. Podstawowe dane o otworach zestawiono w tabeli 1

Tabela 1 Podstawowe informacje o otworach obserwacyjnych ujęcia „Mała Nieszawka”

Nr otworu		Rok wykonania	Głębokość [m]		Rzędna terenu [m n. p. m.]
lokalny	RBDH		całkowita	ostateczna	
P-I	3610136	1996	15,0	15,0	53,6
P-I/1	3610186	2003	31,3	31,3	53,3
P-II	3610142	1996	10,0	10,0	40,6
P-III		1974	25,0		48,3
P-IV	3610149	1996	18,0	18,0	54,4
P-V	3610141	1996	25,0	25,0	69,2
P-VII	3610177	1991	15,0	13,95	38,77
P-VIII	3610140		14,9	14,9	51,1
P-IXb	3610190	2003	19,0	19,0	55,86
P-X	3610178	1991	33,0	27,2	68,92
P-XIa	3610171	1999	15,3	15,1	55,1
P-XII	3610179	1991	18,5	18,5	47,14
P-XV	3610180	1991	33,0	19,2	54,75
P-XV/1	3610187	2003	32,8	32,8	54,63
P-XVIII	3610181	1991	20,2	20,2	54,0
P-XVIII/1	3610189	2003	31,5	31,5	53,32
P-XIX	3610182	1991	33,0	19,1	54,64
P-XX		2009	25,4	25,4	56,42
P-XX/1		2009	13,5	13,5	56,56
P-XXI		2009	25,8	25,8	56,0
P-6b	3610188	2003	19,0	19,0	55,42
P-7	3610155	1998	20,0	20,0	39,2

Strefa ochronna ujęcia wód podziemnych Mała Nieszawka została ustanowiona rozporządzeniem nr 2/2023 Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 10 stycznia 2023 r. (Dz. Urz. Woj. Kujawsko-Pomorskiego z 2023 r. poz. 343). Granice strefy przedstawiono w zał. graf nr 1 i 2.

Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych dla obszaru bilansowego, w obrębie którego zlokalizowane jest ujęcie, zatwierdzone zostały decyzją Ministra Środowiska z dnia 28.09.2016 r. znak DGK-II.4731.5.2016MJe. W „Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego: Zlewnia Wisły od ujścia Zgłowiączki do ujścia Brdy (bez zlewni Drwęcy i Tażyny)” [13] określono wielkość zasobów dyspozycyjnych w ilości 204 210 m³/24h dla całego obszaru zasobowego, o powierzchni 2064,3 km². Ujęcie „Mała Nieszawka” zlokalizowane jest w obrębie jednostki bilansowej nr G-4B Zielona Struga, Kotlina Toruńska (467,6 km²), dla której zasoby dyspozycyjne

z utworów czwartorzędu (poziom główny) łącznie z poziomami podrzędnymi (Q-Ng-Pg-K) ustalono na 61 102 m³/24h.

4. Charakterystyka terenu

4.1. Położenie, morfologia i hydrografia

Teren projektowanych prac jest zlokalizowany w obrębie gminy Wielka Nieszawka oraz miasta Torunia. Podstawowe dane o położeniu projektowanych otworów obserwacyjnych zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2 Zestawienie danych lokalizacyjnych projektowanych otworów

Nr otworu	Nr działki	obręb	gmina	X*)	Y*)
P-XXII	2271	Cierpice	Wielka Nieszawka	5871535	6532925
P-XXIII	2112/17	Cierpice	Wielka Nieszawka	5872557	6533735
P-XXIV	2112/17	Cierpice	Wielka Nieszawka	5872375	6534080
P-XXV, P-XXV/1	5	070	Miasto Toruń	5872880	6538345

*) układ 2000/6, dane orientacyjne

Teren projektowanych prac jest położony w Kotlinie Toruńskiej, która jest mezoregionem Pradoliny Toruńsko-Ebeswaldzkiej [3]. Jej osią jest Wisła płynąca w odległości około 1,5-3 km na północ od linii studzien ujęcia „Mała Nieszawka”. Kotlina jest wcięta na kilkadziesiąt metrów w otaczające je wysoczyzny morenowe. Południowa krawędź kotliny jest oddalona o około 8 km od linii studzien ujęcia.

W obrębie kotliny wydzielono szereg tarasów akumulacyjnych i erozyjnych. W rejonie ujęcia wydzielono trzy tarasy: zalewowy, położony do około 4 m nad poziom wód Wisły (na rzędnej 36-39 m n.p.m.), środkowy, wyniesiony do około 20 m nad poziom Wisły (na rzędnej 45-50 m n.p.m.) i górny – 30-40 m nad poziom rzeki (na rzędnej 60-75 m n.p.m.). Otwory studzienne ujęcia są zlokalizowane na środkowym tarasie. Otwory obserwacyjne są zlokalizowane na wszystkich tarasach. Powierzchnię tarasów, szczególnie środkowego i wysokiego urozmaicają wydmy, których kulminacje sięgają kilkunastu metrów powyżej poziomu tarasu.

Analizowany teren jest położony w dorzeczu Wisły. Teren ujęcia odwadniany jest przez sieć rowów melioracyjnych uchodzących do Kanału Nieszawskiego, płynącego równolegle do Wisły i odprowadzającego wody poprzez pompownię melioracyjną do Zielonej Strugi, lewobrzeżnego dopływu Wisły.

Lokalizację ujęcia i projektowanych otworów przedstawiono na zał. graf. nr 2 i 3.

4.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna rejonu ujęcia została rozpoznana w obrębie utworów czwartorzędowych i stropowych części neogenu.

Holocen reprezentowany jest przez glebę, łąki zastoiskowe i torfy na tarasie zalewowym oraz piaski wydymowe na tarasach wyższych. Na utwory czwartorzędowe plejstocenu

składają się piaski o różnej granulacji, często ze żwirem i otoczkami. Miejscami piaski są przewarstwione soczewkami mułków lub glin o niewielkiej miąższości. Na większości obszaru podłożem utworów plejstoceniowych wypełniających Kotlinę Toruńską są pstry iły pliceniowe, w które zagłębia się na kilkanaście metrów dno pradoliny wypełnione utworami piaszczystymi czwartorzędowymi.

Na omawianym obszarze czwartorzędowe piętro wodonośne pełni rolę głównego użytkowego poziomu wodonośnego i jest eksploatowane przez otwory ujęcia „Mała Nieszawka”. Na terenie tym tworzy je jedna warstwa wodonośna, którą stanowią piaski o różnej granulacji, często ze żwirem i otoczkami. Miąższość jej wzrasta w kierunku południowym - od kilkunastu metrów na tarasie zalewowym do około 40 m na tarasie górnym.

Zwierciadło wody o charakterze swobodnym układa się na głębokości: od 1 do 4 m p.p.t. na tarasie zalewowym, od 6 do 10 m p.p.t. na tarasie środkowym oraz od 12 do 20 m p.p.t. na tarasie górnym. Rzędne zwierciadła wynoszą odpowiednio ok. 35 m n.p.m. na tarasie zalewowym, 39–43 m n.p.m. na tarasie środkowym (w rejonie ujęcia) oraz ok. 65 m n.p.m. na tarasie górnym w południowej części obszaru zasilania. Przepływ wód następuje z południa, od krawędzi pradoliny do Wisły. Zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się głównie poprzez infiltrację wód opadowych oraz dopływ lateralny z Równiny Inowrocławskiej.

Współczynnik filtracji waha się od 0,4 do 2,5 m/h, chociaż na terenie ujęcia występuje w granicach od 1,1 do 2,3 m/h. Przewodność hydrauliczna jest zróżnicowana od 20 do 70 m²/h. Wydatki jednostkowe w rejonie ujęcia przyjmują wartości od 20 do 50 m³/h/1mS. Warunki hydrogeologiczne ilustrują przekroje (zał. graf. nr 4).

Rejon ujęcia „Mała Nieszawka” charakteryzuje się bardzo wysokim stopniem zagrożenia jakości wód ujmowanego poziomu wodonośnego. Poziom ten nie jest izolowany od powierzchni terenu, co powoduje, że czas przenikania zanieczyszczeń z powierzchni terenu do ujmowanej warstwy wodonośnej jest krótszy niż 5 lat, z dominującym udziałem terenów, gdzie czas ten nie przekracza 1 roku [4].

Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 stanowi załącznik graficzny nr 7.

4.3. Jakość wody

Wody eksploatowane na ujęciu „Mała Nieszawka” są typowe dla młodoglacjalnych rejonów Polski północnej, słabo zmineralizowane, najczęściej do 500 mg/l, średnio twarde od 172 do 309 mgCaCO₃/l. Dominują wody typu HCO₃-Ca-Na (rejon „A”) i HCO₃-Ca-Mg (rejon „B”). Stężenia jonów chlorkowych wynoszą na ogół od 22 do 49 mg Cl/l. Nieco wyższe wartości występują w wodzie w rejonie „A” – średnio 34,8 mgCl/l, niż w rejonie „B” – 27,7 mgCl/l [4]. Koncentracja siarczanów w wodach wynosi: od 25 do 71,4 mg SO₄/l. Stężenia związków azotu w wodzie są zróżnicowane. W rejonie „A” zaobserwowano wyższe średnie wartości: 0,33 mgNH₄/l, 5,8 mgNO₃/l, 0,015 mg NO₂/l, natomiast w rejonie „B” niższe: 0,25 mgNH₄/l, 1,84 mgNO₃/l, 0,004 mg NO₂/l. Podobne relacje zaobserwowano między rejonami

w odniesieniu do stężenia sodu: w „A” – 29 mg/l, a w „B” – 19,6 mg/l. Z uwagi na ponadnormatywną zawartość żelaza (0,07–1,75 mg/l) i manganu (0,048–0,302 mg/l), woda przed podaniem do sieci podlega uzdatnianiu [4]. Ujmowana na ujęciu „Mała Nieszawka” woda jest dobrej jakości. Większość analizowanych wskaźników plasuje ją w I i II klasie jakości. Tylko w niektórych otworach studziennych, stężenie żelaza przekracza dopuszczalne kryteria dla II klasy jakości wód podziemnych. Zwiększona koncentracja tych związków wynika z naturalnych procesów geochemicznych zachodzących w środowisku gruntowo-wodnym. Podwyższone stężenia związków azotowych, sodu i chlorków w rejonie „A” mogą jednak wskazywać na niekorzystne oddziaływanie presji antropogenicznych, zwłaszcza z terenów zabudowanych Torunia. Niezależnie od tego na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat obserwuje się tendencję zwiększania się koncentracji ww. oznaczeń w wodach rejonów „A” i „B” [4]. Badania wód podziemnych na zawartość metali oraz związków organicznych nie wskazują na obecność tych zanieczyszczeń w wodach podziemnych ujmowanych na ujęciu.

Wyniki badań monitoringowych wskazują na punktowy dopływ substancji niepożądanych w strefie dopływu wody do ujęcia. W sąsiedztwie dróg o dużym natężeniu ruchu oraz w pobliżu zrzutu wód opadowych z pasów drogowych do wód powierzchniowych lub gruntu stwierdza się podwyższone koncentracje jonu chlorkowego. Punktowo stwierdza się również zwiększone koncentracje jonu amonowego.

5. Projekt wykonania otworów zastępczych

5.1. Ogólna koncepcja prac, lokalizacja otworów

Otwory zlokalizowano zgodnie z sugestiami Zlecniodawcy, wykorzystując wyniki przeprowadzonej w 2020 r. przez PIG analizy ryzyka [4] oraz wnioski z opracowania dotyczącego granic strefy ochronnej ujęcia [8].

Otwór **P-XXII** zlokalizowano na działce nr 2271, obręb Cierpice, gm. Wielka Nieszawka w brzeżnej strefie dopływu wód do terenu „C” ujęcia, około 1,7 km na południowy zachód od skrajnej studni nr 5/C, w górę strumienia wód podziemnych. Jego zadaniem będzie monitorowanie jakości wody przed dopływem do strefy występowania potencjalnych ognisk zanieczyszczeń (drogi S10) oraz stanu wód podziemnych w związku z obserwowanym trendem do obniżania się poziomu wody podziemnej. Spąg warstwy czwartorzędowej rozpoznano badaniami prowadzonymi w 2000 r. w niedalekiej odległości od projektowanego otworu [11]. Nie przewiduje się więc przewiercania całej warstwy wodonośnej. Projektuje się zainstalowanie filtra w środkowej części warstwy wodonośnej na głębokości około 30 m.

Otwór **P-XXIII** zlokalizowano w odległości około 440 m na zachód od studni 5C, na skraju wsi Cierpice, na działce nr 2112/17, obręb Cierpice, gmina Wielka Nieszawka. Jego zadaniem będzie monitorowanie jakości wody dopływającej od strony zabudowy mieszkaniowej wsi do studni terenu „C” ujęcia (po uruchomieniu otworów zlokalizowanych na

tym terenie). Przewiduje się przewiercenie warstwy wodonośnej i zafiltrowanie strefy centralnej warstwy wodonośnej o najkorzystniejszych warunkach przepływu.

Otwór **P-XXIV** zlokalizowano w odległości około 115 m na południowy zachód od skrajnej studni nr 5/C ujęcia. Jego zadaniem będzie monitorowanie jakości wody dopływającej od strony zabudowy mieszkaniowej wsi, oraz od strony tras komunikacyjnych (drogi nr S10) o dużym natężeniu ruchu. Przewiduje się ujęcie górnej części warstwy wodonośnej o najkorzystniejszych warunkach przepływu. Ze względu na stosunkowo niedaleką odległość od otworu 5/C nie przewiduje się przewiercania całej warstwy wodonośnej.

Otwory te zlokalizowano na terenach leśnych w miejscach nie wymagającej wycinki drzew. Wstępnej lokalizacji otworów dokonano w terenie w obecności przedstawiciela Lasów Państwowych. Właścicielem terenu, na którym zlokalizowano ww. otwory jest Skarb Państwa Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Cierpiszewo.

Otwory nr **P-XXV/1** i **P-XXV** zlokalizowano na wschód od ujęcia w odległości około 155 m na północny wschód od skrajnej studni ujęcia (nr 11a/A) na działce nr 5 obręb 070 w mieście Toruniu. W niedalekim sąsiedztwie przebiega torowisko linii kolejowej oraz znajdują się zakłady naprawy taboru kolejowego. Jeden z otworów (nr P-XXV/1) będzie monitorował dolną część strumienia wody dopływającej do ujęcia. Przewiduje się przewiercenie całej warstwy wodonośnej i ujęcie spągowej jej części, o dobrych warunkach przepływu. Drugi otwór (nr P-XXV) powinien ująć stropową część warstwy wodonośnej, w strefie wahań zwierciadła wody umożliwiając wykrycie ewentualnych substancji migrujących na powierzchni lustra wody podziemnej. Filtr należy zabudować w taki sposób, aby górna krawędź filtra była około 1 m powyżej zwierciadła wody podziemnej.

Właścicielem terenu jest Gmina Miasta Toruń, która wyraziła zgodę na wykonanie otworów.

Szczegółowa lokalizacja otworów powinna nastąpić przed przystąpieniem do prac wiertniczych w obecności wykonawcy wiercenia, geologa nadzorującego prace oraz przedstawicieli właściciela terenu i użytkownika ujęcia. Dopuszcza się możliwość niewielkiej korekty lokalizacji otworu w obrębie działek.

Dojazd do miejsca wiercenia nie będzie wymagał budowy dróg. Po zakończeniu robót należy teren wyrównać i uporządkować.

5.2. Konstrukcja otworów i prace wiertnicze

Konstrukcję otworów dostosowano do celu ich wykonania oraz warunków hydrogeologicznych, przede wszystkim do miąższości warstwy wodonośnej oraz położenia zwierciadła wody.

Wiercenie otworów należy prowadzić systemem okrętym lub udarowym w osłonie rur o średnicy 250 mm. Dopuszcza się zastosowanie rur osłonowych o innej średnicy pod warunkiem zabudowy kolumny filtrowej o projektowanych parametrach. Przewiduje się, że otwory będą wiercone do głębokości: otwór P-XXII – 30 m, P-XXIII – 30 m, P-XXIV – 20 m,

P-XXV – 11 m i P-XXV/1 – 18 m. Zakończenie wiercenia otworów P-XXIII i P-XXV/1 powinno nastąpić po przewierceniu 1 m osadów podścielających warstwę wodonośną. Decyzję o zakończeniu wiercenia oraz o konstrukcji filtra (przede wszystkim o głębokości posadowienia) podejmie każdorazowo dozór geologiczny. Zakłada się, że:

- filtry będą wykonane z rur PVC o średnicy 110 mm,
- część robocza filtra będzie miała długość 3 lub 4 m,
- każdy filtr będzie zakończony rurą osadnikową (podfiltrową) o długości 1 m,
- rura nadfiltrowa będzie wyprowadzona około 0,5 m powyżej powierzchni terenu i zostanie dodatkowo zabezpieczona rurą stalową przed jej uszkodzeniem, Wokół otworu, w promieniu około 0,5 m od krawędzi rury osłonowej wykonany zostanie postument betonowy.
- przewiduje się zastosowania obsypki wokół części roboczej filtra oraz na odcinku około 2 m powyżej górnej krawędzi filtra; przestrzeń do głębokości około 2 m od powierzchni terenu pomiędzy przewidzianymi do usunięcia rurami osłonowymi a rurą nadfiltrową będzie wypełniona materiałem nieprzepuszczalnym (np. cementem, ilem, kompaktanitem itp.).

Przewiduje się zastosowanie filtrów siatkowych lub szczelinowych. Do wykonania kolumny filtrowej zaleca się zastosować materiały, które mają atest dopuszczający do stosowania w środowisku wód pitnych lub wykonane z materiałów obojętnych, nie ulegających korozji i niereagujących z opróbowywanymi wodami podziemnymi. Dotyczy to szczególnie otworów P-XXV i P-XXV/1, zlokalizowanych w rejonie potencjalnych ognisk zanieczyszczeń. Decyzję w tej sprawie podejmie finansujący prace w trakcie negocjacji cenowych z wykonawcą robót wiertniczych.

Ostateczne wymiary części roboczej filtra, głębokość jego posadowienia, a także szerokość szczeliny lub numer siatki winien ustalić dozór hydrogeologiczny w dostosowaniu do stwierdzonego profilu geologicznego, położenia zwierciadła wody oraz w oparciu o wyniki analiz granulometrycznych próbek gruntu pobranych z przelotu warstwy wodonośnej przewidywanej do zafiltrowania. Przykładowe, zalecane konstrukcje otworów przedstawiono na załączniku graficznym nr 5.

Po odwierceniu otworu do projektowanej głębokości należy go oczyścić wymieniając słup wody w otworze. Po oczyszczeniu, każdy otwór należy zachlorować podchlorynem sodu chloraminą lub wapnem chlorowanym i zabudować kolumnę filtracyjną zgodnie ze szczegółowymi projektami zafiltrowania, sporządzonymi każdorazowo przez geologa prowadzącego dozór geologiczny. Po zafiltrowaniu w każdym z otworów przewiduje się wykonanie krótkotrwałego pompowania oczyszczającego w czasie 1-2 godzin do całkowitego oczyszczenia wody. Wodę z pompowania należy odprowadzić do obniżeń terenu zlokalizowanych w sąsiedztwie terenu robót po uzgodnieniu z właścicielem terenu. Otwór należy zabezpieczyć przed jego uszkodzeniem i zasypaniem. Decyzję o sposobie

zabezpieczenia podejmie finansujący prace w trakcie negocjacji cenowych z wykonawcą robót wiertniczych.

Energię elektryczną do pompowania otworów należy doprowadzać z agregatu prądotwórczego.

Każdorazowo przed przystąpieniem do montażu urządzeń wiertniczych należy zebrać glebę i złożyć poza placem budowy. Po zakończeniu robót składowaną glebę należy rozłożyć w miejscu prowadzonych prac. Następnie teren należy uporządkować – usunąć urobek i wyrównać teren wokół otworu.

5.3. Pobieranie próbek

Wiercenia należy prowadzić pod dozorem hydrogeologicznym. Podczas wiercenia próby skał należy pobierać z urobku, co 2 m oraz przy każdej zmianie litologicznej utworów do opisanych skrzynek. Ponadto należy przewidzieć możliwość poboru próbek gruntu z przelotu warstwy wodonośnej przewidywanej do zafiltrowania do badań granulometrycznych (zakłada się pobór ok. 2 próbek z każdego otworu - łącznie około 10 próbek). Decyzję o wykonaniu takich badań podejmie każdorazowo dozór hydrogeologiczny w uzgodnieniu z finansującym prace.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępnienia informacji geologicznej (*Dz.U. nr 282 z 2017 r. poz. 2075*) próbki geologiczne z wierceń hydrogeologicznych są przechowywane przez podmioty, które w ramach robót geologicznych pobierały próbki geologiczne. Próbki należy przechowywać w magazynie, a ich likwidacja może nastąpić nie wcześniej niż po przyjęciu dokumentacji geologicznej przez właściwy organ administracji geologicznej. Z przeprowadzonej likwidacji próbek sporządza się protokół. Próbki te podmiot prowadzący magazyn próbek jest zobowiązany udostępnić nieodpłatnie na wezwanie organu właściwego do zatwierdzenia projektu robót geologicznych w miejscu i terminie uzgodnionym między organem, a wykonawcą prac geologicznych.

Po stwierdzeniu, że woda w trakcie pompowania oczyszczającego pozbawiona jest zawiesiny należy pobrać próbki wody do badań fizykochemicznych.

Analizę fizyczno - chemiczną wody z każdego otworu należy wykonać w następującym zakresie: barwa, mętność, zapach, odczyn pH, przewodność właściwa, twardość ogólna, zasadowość ogólna, utlenialność, sucha pozostałość, jon amonowy, azotany, azotyny, mangan, żelazo, sód, potas, wapń, magnez, chlorki, siarczany, fluorki, wodorowęglany, fosforany, ogólny węgiel organiczny, antymon, arsen, bor, chrom og., cynk, cyjanki wolne, glin, kadm, ołów, miedź, nikiel, rtęć, selen, srebro, fenole (indeks fenolowy), benzo-a-piren, suma WWA, węglowodory ropopochodne – indeks oleju mineralnego, benzen, lotne węglowodory aromatyczne (BTEx), suma trichloroetenu i tetrachloroetenu, suma pestycydów chłoorganicznych. Zaleca się również oznaczenie w próbkach pobranych z otworów P-XXIII, P-XXIV, P-XXV i PXXV/1 sumy detergentów oraz substancji

powierzchniowo czynnych anionowych i niejonowych. Decyzja o poborze tych próbek nastąpi w trakcie negocjacji cenowych z wykonawcą badań.

5.5. Prace geodezyjne

Po zakończeniu robót wiertniczych otwory należy zaniwelować (określić rzędne: punktu pomiarów zwierciadła wody i terenu w miejscu robót wiertniczych) w odniesieniu do państwowej sieci geodezyjnej. Należy również określić położenie każdego otworu w państwowym układzie współrzędnych 2000. Powykonawczą inwentaryzację geodezyjną otworów należy zamieścić w zasobach geodezyjnych a jej kopię dołączyć do dokumentacji geologicznej.

6. Projekt likwidacji otworu nr P-IV

Otwór przeznaczony do likwidacji zlokalizowany jest na ogrodzonym terenie, na działce nr 45 obręb nr 70 miasta Toruń. Jej właścicielem są osoby fizyczne.

Otwór o głębokości końcowej 18 m wykonano w 1996 r. Rzędna terenu przy otworze wynosi ok. 54,4 m n.p.m. Do otworu zabudowano kolumnę filtracyjną: na rurze PVC o średnicy 110 mm wykonano perforację na długości 3 m i owinięto siatką styronową nr 12. Kolumnę wyprowadzono do powierzchni terenu i zabezpieczono rurą stalową. Zgeneralizowany profil geologiczny oraz konstrukcję otworu przedstawiono na załączniku graficznym nr 6.

Przed przystąpieniem do likwidacji otworu należy zmierzyć jego głębokość i położenie zwierciadła wody. Wyniki pomiarów należy zamieścić w dokumentacji z likwidacji otworu. Wydobywanie kolumny filtrowej z otworu jest mało prawdopodobne. Należy usunąć osłonę rury nadfiltrowej i zerwać końcowy odcinek rury. Otwór należy wypełnić przechlorowanym żwirem lub piaskiem niegranulowanym.

Prace likwidacyjne należy przeprowadzić zgodnie z projektem przedstawionym na zał. graf. nr 6.

Po zakończeniu prac związanych z likwidacją otworu, teren należy wyrównać wypełniając piaskiem i ziemią zagłębienie po osłonie rury nadfiltrowej. Nie przewiduje się oznaczenia miejsca zlikwidowanego otworu.

7. Bezpieczeństwo prac i ochrona środowiska

Prowadzenie robót wiertniczych objętych projektem prac geologicznych wiąże się z potrzebą zachowania szczególnych warunków bezpieczeństwa. Podczas robót wiertniczych należy przestrzegać warunków podanych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki, z dnia 25 kwietnia 2014 r. (Dz.U. z 2014 poz. 812) w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

Teren prowadzenia robót wiertniczych należy ogrodzić poprzez olinowanie w celu uniemożliwienia wstępu osobom postronnym i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Prace należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów oraz wód podziemnych, ze

szczególną uwagę na potencjalne uwolnienia paliw i smarów ze sprzętu wiertniczego lub środków transportu. Prace wiertnicze mogą być wykonywane wyłącznie urządzeniami sprawnymi.

W trakcie wiercenia nie przewiduje się nawiercenia horyzontów roponośnych i gazowych oraz stosowania materiałów promieniotwórczych. W sąsiedztwie terenów projektowanych robót nie przewiduje się występowania obiektów ograniczających ich wykonanie.

Roboty ziemne zaleca się rozpocząć po wcześniejszym rozpoznaniu uzbrojenia terenu wykopem. W trakcie prowadzenia prac montażowych należy przygotować dół urobkowy. Przed jego wykopaniem należy zdjąć warstwę gleby i złożyć na pryzmie. Po zakończeniu prac dół urobkowy należy zlikwidować a plac budowy uporządkować. Urobek z wiercenia otworów nie stanowi odpadu niebezpiecznego i może być składowany w sposób nieselektywny.

Montaż, demontaż i obsługę urządzeń elektrycznych muszą wykonywać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wieżę wiertniczą należy uziemić. Protokoły z pomiarów skuteczności ochrony przeciwpożarowej urządzeń elektrycznych oraz uziemienia wieży powinny się znajdować w aktach wiertni.

Projektowany otwór P-XXII zlokalizowano w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu „Wydmy na południe od Torunia”.

Pozostałe projektowane otwory nie są zlokalizowane w obrębie obszarów objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2021 r., poz. 1098 ze zm.).

Najbliższym z nich jest Obszar Chronionego Krajobrazu „Wydmy na południe od Torunia”, którego granica przebiega ponad 500 m na południe i południowy zachód od miejsca projektowanych otworów P-XXIII i P-XXIV.

Inne obszary i miejsca podlegające ochronie: obszary Natura 2000 – Wydmy Kotliny Toruńskiej PLH040041 i Leniec w Choraławce PLH040044 są oddalone o ponad 1,5 km od miejsc projektowanych robót.

Położenie miejsc prowadzenia projektowanych robót w stosunku do granic obszarów chronionych przedstawiono w zał. graf. 8.

Z uwagi na skalę i rodzaj prowadzonych robót geologicznych nie przewiduje się by prace związane z wykonaniem otworów obserwacyjnych lub likwidacją otworu P-IV powodowały jakiegokolwiek negatywne konsekwencje dla środowiska i obszarów chronionych. Realizacja projektowanych robót geologicznych nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko gruntowo-wodne abiotyczne i biotyczne.

8. Prace dokumentacyjne

Wyniki prac i badań geologicznych związanych z wykonaniem otworów obserwacyjnych oraz likwidacją otworu nr P-IV należy przedstawić w dokumentacji geologicznej opracowanej

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (*Dz. U. z 2020 r. poz. 2449*).

9. Harmonogram projektowanych prac

Inwestor przewiduje realizację całości projektowanych prac i badań do końca 2026 r.

- ❖ Prace terenowe - wykonanie wierceń i filtrowania otworów oraz przeprowadzenie pompowania oczyszczającego – po około 2 tygodnie na każdy otwór (bez uwzględnienia czasu oczekiwania na dostarczenie filtra od producenta na miejsce wiercenia). Łączny czas robót wiertniczych, uwzględniający przerwy technologiczne związane z montażem, demontażem i transportem urządzeń wiertniczych pomiędzy otworami szacuje się na 2-3 miesiące i będzie każdorazowo uzależniony od ilości przewidzianych do wykonania otworów. Nie wyklucza się wykonywania projektowanych robót częściowo, w zależności od zapotrzebowania i możliwości finansowych Inwestora lub możliwości uzyskania zgód na wykonanie wierceń.
- ❖ Prace geodezyjne oraz prace laboratoryjne - wykonanie analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej wody – po 3 tygodnie na otwór.
- ❖ Likwidacja otworu P-IV – od 1 do 2 dni.
- ❖ Prace kameralne - opracowanie dokumentacji geologicznej innej – 2-3 miesiące od zakończenia robót wiertniczych.

10. Wnioski i zalecenia

1. Wnioskuje się o zatwierdzenie projektu robót geologicznych w rejonie ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych „Mała Nieszawka” obejmującego wykonanie 5 otworów obserwacyjnych oraz likwidację otworu obserwacyjnego P-IV, z okresem ważności 5 lat.
2. Roboty geologiczne należy prowadzić na podstawie zatwierdzonego projektu pod dozorem geologicznym. Dopuszcza się realizację objętych projektem prac i badań partiami.
3. Wnioskuje się o upoważnienie nadzoru geologicznego do korygowania sposobu realizacji prac w zakresie ostatecznej konstrukcji kolumny filtrowej oraz ilości pobranych próbek do badań laboratoryjnych, w nawiązaniu do stwierdzonych warunków hydrogeologicznych.
4. Wyniki prac i badań geologicznych związanych z wykonaniem otworów oraz likwidacją otworu nr P-IV należy przedstawić w dokumentacji geologicznej opracowanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (*Dz. U. z 2020 r. poz. 2449*).
5. Projekt robót geologicznych należy przesłać w dwóch egzemplarzach do Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko – Pomorskiego w Toruniu, celem zatwierdzenia.