

Chojnice, 16.07.2024 r.

PRiWZ.0003.5.2024

**Pan
Kamil Kaczmarek
Radny Rady Miejskiej w Chojnicach**

Dotyczy: Interpelacji z dnia 03.07.2024 r, przekazanej do Burmistrza Miasta Chojnice pismem z dnia 03.07.2024 r. znak: BR.0003.41.2024

Zgodnie z opracowanym dla otworu rozpoznawczego Chojnice GT-1 „Projektem robót geologicznych”, w rejonie Chojnic brak jest rozpoznawczych otworów geotermalnych, dlatego do założeń tego Projektu przyjęto wyniki wiercenia złóż geotermalnych w Toruniu i Grudziądzu (parametry otworu w Wągrowcu nie były wówczas znane). Z uwagi na znaczną odległość wymienionych lokalizacji (min. 100 km), wyniki te mogą być traktowane dla Chojnic jedynie wskaźnikowo. Zakładana głębokość otworu Chojnice GT-1 miałyby sięgać utworów piaskowych jury dolnej, której wody termalne występują na znacznym obszarze Niżu Polskiego. Jednakże mogą wystąpić różnice miąższości mające wpływ na parametry złoża. W związku z powyższym nie można z góry zakładać, że parametry dla złoża w Chojnicach będą porównywalne z tymi w Wągrowcu czy Toruniu.

- 1. Państwo przywołują ryzyka i ewentualne komplikacje związane z późniejszą eksploatacją odwiertu. Czy przyjęcie dotacji NFOŚiGW wymuszałoby na nas kontynuowanie odwiertów geotermalnych nawet w „najbardziej prawdopodobnym” scenariuszu opisywanym przez Państwa?*

Sama dotacja NFOŚiGW uwarunkowana jest uzyskaniem szeregu decyzji administracyjnych m.in. koncesją na rozpoznanie złoża. Obejmuje ona prace wiertnicze oraz prawo do dysponowania informacją geologiczną. Dotacja ma na celu rozpoznanie poprzez poszukiwania złóż kopalin a nie budowę zakładu geotermalnego. Zaprzestanie dalszych prac wymaga uzasadnienia, zabezpieczenia odwiertu głowicą oraz ponoszenia kosztów tych zabezpieczeń. Dotacja nie wymusza wykonywania kolejnych odwiertów, ale z punktu widzenia Miasta nie jest celowe utrzymanie zaczopowanego otworu ze strefą ochronną. Podpisanie z Funduszem umowy o dofinansowanie odwiertu próbnego, wymusza ustanowienie zabezpieczenia ewentualnego zwrotu dotacji wraz z należnymi odsetkami, karami, zobowiązuje do osiągnięcia efektu rzeczowego i ekologicznego oraz zapewnienia wymaganej trwałości przedsięwzięcia.

- 2. Czy odnośnie odwiertu próbnego, oceny jego zasadności przez „przeszło rok” nie powinien dokonać NFOŚiGW?*

NFOŚiGW ocenił zasadność dofinansowania otworu próbnego. Zważywszy na fakt, że okolice Chojnic nie są dobrze przebadane pod kątem występowania wód geotermalnych, taki odwiert z pewnością wzbogaciłby mapę geotermii w Polsce, ale mógłby okazać się przydatny tylko pod kątem naukowym. Podczas odwiertów bada się warstwy składowe skał oraz ich charakterystykę, co stanowi bez wątpienia cenną informację geologiczną. Zasadność

wykonania odwiertu próbnego nie jest gwarancją osiągnięcia zakładanych parametrów, a dotacja NFOŚiGW nie przewiduje ubezpieczenia od ryzyka. Decyzja odnośnie wykorzystania wyników odwiertu należy do wnioskodawcy.

3. *Najbardziej prawdopodobny rezultat odwiertu nie jest jedynym możliwym. Czy przy 100% dofinansowaniu nie mieliśmy nic do stracenia, a każdy rezultat mógłby być korzystny dla samorządu? W najgorszym scenariuszu mielibyśmy dodatkowe miejsca pracy i pieniądze wydane przez zamieszkujących na terenie miasta pracowników realizujących inwestycję.*

Jak już wcześniej informowaliśmy, dotacja NFOŚiGW w rzeczywistości nie pokryłaby w 100% kosztów przedsięwzięcia (podatek VAT + ewentualne koszty ponad oszacowane w projekcie). Wydatkowanie środków publicznych powinno w każdym przypadku być uzasadnione merytorycznie i odbywać się z zachowaniem zasad gospodarności i legalności. Dotacja NFOŚiGW to środki budżetu państwa, w związku z czym również takim zasadom powinna podlegać. Za wszelką niegospodarność w wydatkowaniu środków publicznych, w szerszym rozrachunku płacą jednak wszyscy obywatele, stąd też trudno mówić tu o braku straty.

Powyższe przedsięwzięcie prawdopodobnie nie przyczyniłoby się do powstania nowych miejsc pracy w Chojnicach. Głębokie odwierty wykonywane są przez wyspecjalizowane firmy, których jest zaledwie kilka w kraju, a roboty te nie należą do typowych, które można powierzyć firmie bez specjalistycznego sprzętu, uprawnień i doświadczenia.

4. *Na jakich faktach bazuje teza o wzroście kosztów odwiertów w okresie pomiędzy wrześniem 2022 a przełomem roku 2023/2024? Porównując tę inwestycję do dworca PKP - wykonawcy inwestycji nie udało się udowodnić wzrostu kosztów inwestycji w okresie jej realizacji, pomimo że oczekiwał waloryzacji idącej w miliony złotych, ostatecznie nie otrzymał nic. Czy regulamin dotacji zobowiązywał Samorząd do realizacji odwiertu, gdy przetarg skutkowałby ofertami przewyższającymi kosztorys?*

Teza o możliwości wzrostu kosztów wynika z doświadczenia Miasta w prowadzeniu inwestycji. Przy tym nie mówimy o okresie roku, tylko co najmniej 3 lat. Z uwagi na bardzo ograniczoną ilość wysokospecjalistycznych firm wiertniczych, założony we wniosku harmonogram na etapie negocjacji z Funduszem musiałby być zaktualizowany, tj. wydłużony w czasie.

Dotacja obejmuje kwotę przedsięwzięcia bez uwzględnienia ryzyka geologicznego, które jest jednak w kalkulowaniu w cenę zadania przez wykonawcę robót. Gdy proces odwiertu się rozpoczyna, należy go zakończyć – tzn. wykonać w całości, zgodnie z zapisami prawa geologicznego. Bez wykonania odwiertu nie ma informacji geologicznej i łamie się zasady udzielonej koncesji na prace wiertnicze.

Aktualnie w Polsce jest około 6-7 wyspecjalizowanych firm wiertniczych, które dyktują wysokie ceny, co wynika m.in. z uwzględnienia ryzyka geologicznego.

Porównanie do inwestycji na dworcu PKP jest niezasadne. Fakt, że wykonawcy inwestycji na dworcu nie udało się udokumentować wzrostu cen, nie oznacza, że inni wykonawcy również nie będą w stanie takiego faktu wykazać, co zresztą miało miejsce w przypadku niektórych realizowanych przez Miasto inwestycji. Poza tym nie mówimy tu o waloryzacji wartości zadania, ale o różnicy między ceną oszacowaną we wniosku, a zaoferowaną na etapie przetargu.

Regulamin dotacji jako dokument nie wystąpił na etapie konkursu.

Regulamin konkursu nie precyzuje stanowiska Funduszu odnośnie zobowiązania Samorządu do realizacji odwiertu, gdy przetarg skutkowałby ofertami przewyższającymi kosztorys.

5. *Proszę o udostępnienie skanu „Projektu robót geologicznych (...)” autorstwa firmy Multiconsult Polska sp. z o.o.*

Załączono skan „Projektu Robót Geologicznych”.

6. *Proszę o udostępnienie skanu umowy, która dotyczyła sporządzenia przez firmę Multiconsult Polska sp. z o.o. „Projektu robót geologicznych (...)”*

Załączono skan Umowy nr PRiWZ.032.19.2022 z dnia 25.07.2022 r.

7. *Na jakich opracowaniach lub doświadczeniach opiera się teza o konieczności dwóch odwiertów zatłaczających? Doświadczenia najstarszej geotermii Podhalańskiej wskazują na odwrotną proporcję, gdzie 3 odwierty eksploatacyjne obsługują 2 odwierty chłonne o zdecydowanie niższej głębokości.*

W kwestiach technicznych dotyczących wód termalnych, w tym konieczności wykonania dwóch odwiertów zatłaczających, Miasto posiłkowało się doświadczeniem i wiedzą p. Artura Niewiarowskiego sprawującego funkcję Prezesa Zarządu PUC Geotermia Stargard Sp. z o.o. w latach 2005-2010, bazującą na doświadczeniach Geotermii ze Stargardu oraz z Pырzyc.

PEC Geotermia Podhalańska S.A. funkcjonuje w oparciu o 5 otworów: 3 otwory produkcyjne (Bańska IG-1, Bańska PGP-1 i Bańska PGP-3) oraz 2 otwory chłonne (Biały Dunajec PAN-1 i Biały Dunajec PGP-2). Jednakże praca odwiertów nie działa na zasadzie pracy wszystkich odwiertów, a jest pracą przemienną. W tej Geotermii panują dobre warunki do zatłaczania z uwagi na bardzo korzystaną budowę geologiczną. Spółka zainwestowała blisko 260 mln zł na przestrzeni lat 1998-2017, z czego połowa to dotacje – w odwierty, badania geologiczne i hydrologiczne, czy też kosztowną budowę praktycznie od zera sieci ciepłowniczej. Wysoka temperatura wód termalnych w Bańskiej (89 °C) umożliwia ich eksploatację do celów grzewczych. Mają one także wysoką mineralizację, wynoszącą ok. 150 g/l. Przy tak znacznej mineralizacji, wydajność odwiertu eksploatacyjnego jest uzależniona od możliwości chłonnych odwiertu zatłaczającego.

Z poważaniem

Otrzymują:

- Adresat
- A/a

Do wiadomości:

- Przewodniczący Rady Miejskiej w Chojnicach

Investor:



Miasto Chojnice
Stary Rynek 1,
89-600 Chojnice

Wykonawca:

Multiconsult
POLSKA

Multiconsult Polska Sp. z o.o.
ul. Bonifraterska 17,
00-203 Warszawa

Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice
Lokalizacja:	Województwo: pomorskie Powiat: chojnicki Gmina: m. Chojnice Miejscowość: Chojnice

Zespół autorski:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:
Opracował:	mgr Jarosław Wagner	IV-0458	J. Wagner
Opracował:	dr inż. Bogdan Noga	IV-0460	B. Noga
Opracował:	mgr inż. Przemysław Bielecki		Bielecki
Opracował:	Grzegorz Przybylik		Przybylik
Opracował:	mgr Aleksander Rajewski		Rajewski
Opracował:	mgr Marcin Walasek		wz Walasek
Opracował:	mgr Łukasz Betlej		wz Betlej

Data opracowania:	Sierpień 2022 r.	Rewizja:	01
-------------------	------------------	----------	----

ZATWIERDZONO

dnia 26.09.2022

nr aktu zatwierdzenia: PROS-G.7430.1.31.2022

podpis: [Podpis]

URZĄD MARSZAŁKOWSKI
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO
DEPARTAMENT
ŚRODOWISKA I ROLNICTWA
80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27
tel. 58 32 68 65/9320 fax 58 32 68 663

SPIS TREŚCI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	5
1. Wstęp	6
2. Zakres rzeczowy zadania	6
3. Lokalizacja otworu wraz z opisem i charakterystyką zagospodarowania terenu oraz obiektów i obszarów chronionych	7
3.1. Lokalizacja zamierzonych robót.....	7
3.2. Opis i charakterystyka zagospodarowania terenu	8
3.3. Identyfikacja, opis i charakterystyka obszarów i obiektów chronionych	8
4. Stopień rozpoznania warunków hydrogeologicznych, hydrogeochemicznych i zasobów wód podziemnych, omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych i badań geofizycznych, wraz z wykazem wykorzystanych geologicznych materiałów archiwalnych.....	10
4.1. Roboty wiertnicze.....	10
4.2. Badania geofizyczne.....	13
4.3. Badania hydrogeologiczne	16
5. Uwarunkowania geomorfologiczne, klimatyczne i hydrograficzne.....	17
5.1. Geomorfologia i ukształtowanie terenu.....	17
5.2. Klimat	17
5.3. Hydrografia.....	17
6. Budowa geologiczna oraz warunki hydrogeologiczne i geotermalne. Przewidywany profil geologiczny projektowanego otworu wiertniczego.....	18
6.1. Budowa geologiczna i tektonika.....	18
6.2. Stratygrafia	18
6.2.1. Sylur	18
6.2.2. Devon	19
6.2.3. Perm	19
6.2.4. Trias	19
6.2.5. Jura dolna (<i>lias</i>).....	19
6.2.6. Jura środkowa.....	20
6.2.7. Jura górna.....	20
6.2.8. Kreda dolna.....	20
6.2.9. Kreda górna	20
6.2.10. Paleogen i neogen.....	21
6.2.11. Czwartorzęd	21
6.3. Warunki hydrogeologiczne rejonu planowanych prac	21

6.3.1. Czwartorzędowe piętro wodonośne	21
6.3.2. Paleogeńsko-neogeńskie piętro wodonośne.....	22
6.3.3. Jurajskie piętro wodonośne	22
6.4. Warunki geotermiczne.....	23
6.5. Przewidywany profil geologiczny projektowanego otworu.....	23
7. Skład chemiczny, właściwości fizyczne i jakość wód podziemnych.....	25
8. Koncepcja ujęcia wody termalnej, projektowany zakres prac	25
8.1. Opis i uzasadnienie lokalizacji otworu wiertniczego	25
8.2. Przewidywana konstrukcja projektowanego otworu wiertniczego, technika i technologia wiercenia.....	25
8.2.1. Zakres projektowanych prac.....	25
8.2.2. Przewidywana konstrukcja i zarurowanie otworu wiertniczego .	27
8.2.3. Przewidywane zafiltrowanie warstwy wodonośnej.....	27
8.2.4. Wymagania dotyczące zastosowanej płuczki wiertniczej	28
8.3. Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych	29
8.4 Sposób i termin likwidacji otworu wiertniczego oraz rekultywacji gruntów	30
8.5 Prace geodezyjne.....	30
8.6 Charakterystyka i uzasadnienie zakresu oraz metod zamierzonych badań geofizycznych i geochemicznych oraz ich lokalizacji, badań hydrogeologicznych, hydrochemicznych, ilość i wielkość planowanych do pobrania próbek geologicznych	31
8.6.1. Badania geofizyczne.....	31
8.6.2. Ilość i wielkość planowanych do pobrania próbek geologicznych	32
8.7. Opis opróbowania otworu	33
8.7.1. Pompowanie oczyszczające przed zafiltrowaniem otworu	33
8.7.2. Pompowanie oczyszczające po zafiltrowaniu otworu.....	33
8.7.3. Zabiegi intensyfikujące dopływ	34
8.7.4. Pompowanie pomiarowe.....	34
8.7.5. Polowe laboratorium geologiczne	36
8.7.6. Laboratorium kontrolno-pomiarowe typu „mud logging”	36
8.8. Zakres badań laboratoryjnych	36
8.8.1. Badania laboratoryjne próbek okruchowych i rdzeni	36

8.8.2. <i>Badania laboratoryjne próbek wody termalnej i gazów</i>	37
8.9. Przewidywana wydajność dopływu, jakość wody odpompowywanej z otworu wiertniczego oraz sposób jej odprowadzania	38
8.9.1. <i>Przewidywana wydajność dopływu wód do otworu</i>	38
8.9.2. <i>Przewidywana jakość odpompowywanej wody</i>	39
8.9.3. <i>Sposób odprowadzania odpompowywanej wody</i>	39
9. Określenie próbek geologicznych podlegających przekazaniu organowi administracji geologicznej, wraz ze wskazaniem sposobu i terminu ich przekazania	40
10. Etapy i harmonogram prac	40
11. Oddziaływanie zamierzonych prac związanych z wykonaniem otworu wiertniczego na środowisko	41
11.1. Identyfikacja czynników oddziaływania projektowanego otworu na środowisko	41
11.2. Ocena ryzyka wpływu wykonania projektowanego otworu na środowisko	45
12. Rodzaj dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku przeprowadzonych robót geologicznych	46
13. Uwagi końcowe, podsumowanie	47
14. Spis wykorzystanych publikacji i materiałów	48

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Mapa topograficzna z lokalizacją projektowanych prac w skali 1:25 000	
Załącznik 2. Mapa topograficzna z lokalizacją projektowanego otworu w skali 1:10 000	
Załącznik 2.1. Lokalizacja projektowanego otworu potwierdzona przez geodetę na mapie w skali 1:2000	
Załącznik 3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją otworu Chojnice GT-1	
Załącznik 4. Lokalizacja terenu projektowanych robót geologicznych na tle obszarów ob- jętych ochroną w skali 1:100 000	
Załącznik 5. Wycinek szczegółowej mapy geologicznej Polski z lokalizacją terenu projek- towanych robót geologicznych w skali 1:50 000	
Załącznik 6. Wycinek mapy geosrodowiskowej Polski z lokalizacją terenu projektowa- nych robót geologicznych w skali 1:50 000	
Załącznik 7. Wycinek mapy hydrogeologicznej Polski z lokalizacją terenu projektowanych robót geologicznych w skali 1:50 000	
Załącznik 8. Mapa geologiczna odkryta z lokalizacją terenu projektowanych robót w skali 1:1 000 000	
Załącznik 9. Przekrój geologiczny I – I'	
Załącznik 10. Projekt geologiczno-techniczny projektowanego otworu Chojnice GT-1	

1. Wstęp

Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice opracowano na zlecenie Miasta Chojnice, które jest investorem przedsięwzięcia. Wykonawcą projektu jest Multiconsult sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie przy ul. Bonifraterskiej 17.

Projektowany otwór zlokalizowany jest w miejscowości Chojnice, gmina m. Chojnice, powiat chojnicki, województwo pomorskie, na działce nr ewidencyjny 506/233, obręb Chojnice, należącej do Miasta Chojnice. Celem projektowanego otworu Chojnice GT-1 jest poszukiwanie i rozpoznawanie zasobów wód termalnych z utworów jury dolnej w miejscowości Chojnice. Planuje się, że w przypadku pozytywnego wyniku wiercenia i udokumentowania zasobów wód termalnych, będą one wykorzystywane do celów ciepłowniczych. Pozyskane ciepło geotermalne będzie mogło być wykorzystywane do ogrzewania obiektów położonych na terenie Miasta Chojnice. Schłodzona woda termalna będzie najprawdopodobniej zatłaczana do tej samej warstwy wodonośnej, z której została wydobyta przy wykorzystaniu otworu chłonnego. Wydobyta woda termalna, w zależności od jej temperatury, mineralizacji i zawartości składników swoistych będzie mogła być przypuszczalnie wykorzystywana również do celów rekreacyjnych lub balneologicznych,

Projekt robót geologicznych został opracowany zgodnie z *Rekomendacjami i zaleceniami dotyczącymi projektowania robót geologicznych w celu udostępnienia wód termalnych w Polsce* określonymi w Załączniku nr 3 do programu priorytetowego „Udostępnianie wód termalnych w Polsce”. Układ, zawartość części opisowej i część graficzna opracowania jest zgodna z wymaganiami prawa i spełnia zalecenia wskazane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW, 2021).

2. Zakres rzeczowy zadania

Projekt przewiduje odwiercenie pionowego otworu Chojnice GT-1 do głębokości 1720,0 m ($\pm 10\%$), tj. do nawiercenia około 20 m utworów triasu górnego.

W projekcie założono odwiercenie otworu do stropu utworów jury dolnej i zarurowanie otworu rurami $\varnothing 9^5/8$ " do głębokości 1520,0 m. Po zarurowaniu otworu Chojnice GT-1 rurami o średnicy $\varnothing 9^5/8$ " nastąpi odwiercenie otworu do głębokości 1720,0 m wraz z pobraniem rdzenia wiertniczego, wykonanie badań hydrogeologicznych w utworach jury dolnej oraz zamontowanie w ujętym horyzoncie wodonośnym filtra typu Johnson, rurowo-prętowego o średnicy $\varnothing 6^5/8$ ".

Na podstawie przeanalizowanych materiałów archiwalnych i wyników badań hydrogeologicznych uzyskanych z wykonanych w rejonie badań otworów geotermalnych i badawczych, w ramach projektowanych prac założono uzyskanie z otworu Chojnice GT-1 wody termalnej o następujących parametrach:

- wydajność wody złożowej – 100-120 m³/h,
- temperatura w złożu – 50°C,
- mineralizacja ogólna – 70 g/l.

W przypadku uzyskania wydajności wód termalnych poniżej 100 m³/h w wybranym do przyszłej eksploatacji horyzoncie wodonośnym, zakłada się wykonanie zabiegów intensyfikujących dopływ w celu oczyszczenia strefy złożowej i zwiększenia dopływu wody termalnej do otworu Chojnice GT-1 (zabieg kwasowania).

Niniejszy projekt robót geologicznych opracowany został na podstawie następujących obowiązujących przepisów:

- ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tj. Dz.U. 2022, poz. 1072),
- ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz.U. 2022, poz. 1079),
- ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz.U. 2022, poz. 916),
- rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2011, nr 288 poz. 1696 z późn. zm.),
- rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. 2020, poz. 2449),
- rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016, poz. 2033),
- rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019, poz. 1839),
- rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020, poz. 10).
- rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 czerwca 2015 r. w sprawie przekazywania informacji z bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych (Dz.U. 2015, poz. 903).

Opracowany projekt robót geologicznych podlega zatwierdzeniu przez właściwy organ administracji geologicznej. Zgodnie z art. 161 ust. 1 ustawy Prawo geologiczne i górnicze – organem właściwym jest Marszałek Województwa Pomorskiego.

3. Lokalizacja otworu wraz z opisem i charakterystyką zagospodarowania terenu oraz obiektów i obszarów chronionych

3.1. Lokalizacja zamierzonych robót

Administracyjnie projektowany otwór geotermalny Chojnice GT-1 zlokalizowany jest w miejscowości Chojnice (załącznik 1, załącznik 2). Chojnice jest miastem leżącym w północnej Polsce, w województwie pomorskim. Według danych GUS (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL>) w Chojnicach w 2021 roku mieszkały 39 484 osoby. Powierzchnia miasta wynosi 21,0 km². Zgodnie z trójstopniowym podziałem terytorium państwa projektowany otwór Chojnice GT-1 znajduje się w:

- województwo – pomorskie,
- powiat – chojnicki,
- gmina – m. Chojnice,
- miejscowość – Chojnice.

Planowane przedsięwzięcie będzie realizowane na działce nr 506/233 wg ewidencji, obręb Chojnice. Przybliżone współrzędne projektowanego otworu w PUWG 2000 strefa 6 są następujące:

X: 5952436 Y: 6472513

Podane powyżej współrzędne otworu są orientacyjne i mogą ulec zmianie w obrębie działki 506/233, obręb Chojnice, na przykład w przypadku stwierdzenia kolizji z istniejącą niezainwentaryzowaną infrastrukturą podziemną lub wymaganiami prowadzenia ruchu zakładu. Szczegółowa lokalizacja otworu Chojnice GT-1 zostanie wytyczona geodezyjnie w terenie przed rozpoczęciem robót wiertniczych.

3.2. Opis i charakterystyka zagospodarowania terenu

Chojnice jest miastem położonym w województwie pomorskim, siedzibą władz powiatu chojnickiego. Roboty geologiczne polegające na wykonaniu otworu Chojnice GT-1 będą realizowane na działce nr ewidencyjny 506/233, obręb Chojnice (załącznik 3). Działka nr 506/233 zlokalizowana jest w północno-wschodniej części miasta Chojnice. Działka 506/233 ma powierzchnię około 2,5 ha, jest niezabudowana, częściowo porośnięta drzewami i roślinnością ruderalną i jej część może być udostępniona na potrzeby wykonania otworu wiertniczego.

Położenie planowanego otworu Chojnice GT-1 zostało przedstawione na mapie topograficznej, która stanowi załącznik 2.1 oraz na mapie sytuacyjno-wysokościowej, która stanowi załącznik 3 do niniejszego projektu.

Mapa geosrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 z zaznaczonym otworem Chojnice GT-1 przedstawiająca zagospodarowanie terenu stanowi załącznik 6.

3.3. Identyfikacja, opis i charakterystyka obszarów i obiektów chronionych

Obszary ochrony przyrody

Teren projektowanych robót geologicznych nie wyróżnia się unikatowymi wartościami przyrodniczymi. W jego obrębie oraz najbliższym otoczeniu nie występują rzadkie rośliny i zwierzęta ani gatunki zagrożone wyginięciem.

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego otworu badawczego nie występują parki narodowe, obszary chronionego krajobrazu, pomniki przyrody, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej oraz zespoły przyrodniczo – krajobrazowe. Rezerwatem położonym najbliżej lokalizacji projektowanego otworu jest Jezioro Bardze Małe znajdujące się w odległości około 12 km. Najbliższy park krajobrazowy, Zaborski Park Krajobrazowy zlokalizowany jest w odległości około 4,5 km. Park narodowy położony w najbliższej odległości od terenu robót to Park Narodowy Bory Tucholskie, położony w odległości około 6 km. Najbliższy obszar chronionego krajobrazu znajduje się około 4,5 km od projektowanego otworu. Najbliższymi zlokalizowanymi obszarami NATURA 2000 w stosunku do lokalizacji otworu są Obszar Specjalnej Ochrony Bory Tucholskie PLB220009 położony w odległości około 4 km i Specjalny Obszar Ochrony Las Wolność PLH220060, położony w odległości około 6 km.

Na podstawie analizy lokalizacji projektowanego otworu w stosunku do obszarów ochrony przyrody można wykluczyć ryzyko pogorszenia stanu siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk roślin i zwierząt, będących przedmiotami ochrony położonych w najbliższym sąsiedztwie obszarów Natura 2000, a także ryzyko wystąpienia zaburzeń spójności i integralności całej sieci Natura 2000. Teren projektowanych robót obecnie jest niezagospodarowany i stanowi nieużytek porośnięty roślinnością ruderalną.

Pomniki przyrody

W rejonie projektowanych robót nie występują pomniki przyrody. Najbliższym pomnikiem przyrody jest drzewo – cis pospolity, zlokalizowany około 1 km na zachód od projektowanego otworu. Obiekt ten nie znajduje się w bezpośredniej strefie prowadzonych prac wiertniczych.

Zabytki

W rejonie projektowanych robót geologicznych nie są zlokalizowane żadne obiekty zabytkowe. Najbliższym obiektem zabytkowym jest cmentarz rzymskokatolicki [PL.1.9.ZI-POZ.NID_N_22_CM.5072] położony w odległości około 1 km na południowy zachód od terenu projektowanego otworu. Obiekt ten nie znajduje się w bezpośredniej strefie prowadzonych robót wiertniczych.

Główne Zbiorniki Wód Podziemnych

Teren projektowanych robót geologicznych nie znajduje się w granicach udokumentowanych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Najbliższym Głównym Zbiornikiem Wód Podziemnych jest – GZWP 128 Zbiornik międzymorenowy Ogorzeliny o powierzchni 180 km² obejmujący porowy kolektor czwartorzędowy, którego granice przebiegają około 2 km na południowy wschód od terenu projektowanego otworu.

Złoże surowców, obszary i tereny górnicze oraz obszary koncesyjne surowców

Projektowany otwór jest zlokalizowany poza obszarami i terenami górniczymi oraz poza obszarami koncesyjnymi. W otworze Chojnice GT-1 nie przewiduje się wystąpienia ryzyka dopływu węglowodorów. Najbliżej zlokalizowane jest złożo piasków i żwirów „Chojnice II”, położone około 3 kilometrów na południowy zachód od terenu projektowanych robót.

Projektowany otwór geotermalny Chojnice GT-1 nie znajduje się w obrębie granic obszarów ochrony przyrody, udokumentowanych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych, obszarów i terenów górniczych oraz obszarów koncesyjnych. Lokalizację projektowanego otworu na tle obszarów chronionych przedstawiono na załączniku nr 4.

4. Stopień rozpoznania warunków hydrogeologicznych, hydrogeochemicznych i zasobów wód podziemnych, omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych i badań geofizycznych, wraz z wykazem wykorzystanych geologicznych materiałów archiwalnych

4.1. Roboty wiertnicze

Źródłem wiedzy na temat warunków występowania wód termalnych są dane geologiczne pochodzące głównie z głębokich otworów wiertniczych wykonanych wcześniej w rejonie Chojnic, jak również wyniki powierzchniowych geofizycznych metod pomiarowych – w tym przede wszystkim wyniki badań metodą sejsmiki refleksyjnej. Zestawienie otworów archiwalnych przedstawiono w tabeli 4.1. W analizie parametrów projektowanego otworu geotermalnego Chojnice GT-1 uwzględniono otwory archiwalne zlokalizowane w odległości kilkudziesięciu km od projektowanego otworu oraz najbliższe otwory geotermalne, należące do złoża wód termalnych „Toruń”, które położone są w odległości około 100 km od projektowanego otworu. (tabela 4.1, załącznik 8):

- na południe: Chojnice 1, Angowice-1K, Chojnice 108-6, Chojnice 2, Tuchola IG-1;
- na południowy wschód: Toruń TG-1, Toruń TG-2, Toruń TG-2A, Grudziądz IG-1, Grudziądz 2;
- na północ: Klosnowo IG-1
- na zachód: Chojnice 4, Człuchów 2, Człuchów IG-2 BIS, Człuchów IG-2;
- na wschód: Krojanty 1;

Rejon miasta Chojnice, położony na granicy jednostek tektonicznych segmentu kościerzyńskiego synklinorium kościerzyńsko-puławskiego i segmentu pomorskiego antyklinorium śródpolskiego jest stosunkowo dobrze rozpoznany wiertniczo i zostało w nim wykonanych wiele głębokich otworów wiertniczych, głównie parametryczno-strukturalnych, a także złożowych. W rejonie badań brak jest jednak otworów geotermalnych, w których wykonywano szczegółowe badania hydrogeologiczne poziomu wodonośnego wód termalnych z utworów jury dolnej. Z tego względu profil litostratygraficzny otworu został oparty w głównej mierze na analizie regionalnej budowy geologicznej, a także na wynikach wiercenia otworów badawczych zlokalizowanych w promieniu około 20 km od Chojnic oraz przekroju geologicznego wykonanego między: otworem badawczym Klosnowo IG-1, który został wykonany w 1973 r. w miejscowości Zbeniny i otworem badawczym Chojnice 4, wykonanym w 1966 r. w miejscowości Niezychowice. Ponadto w celu określenia przewidywanych parametrów hydrogeologicznych poziomu wodonośnego jury dolnej analizie poddano wyniki wiercenia otworów geotermalnych złóż w Toruniu i Grudziądzu.

Tab. 4.1. Zestawienie otworów archiwalnych wybranych do analizy
(Centralna Baza Danych Geologicznych, <http://baza.pgi.gov.pl>)

Nr CBDG	Nazwa	Głębokość [m p.p.t.]	Wysokość [m n.p.m.]	Cel wiercenia	Stratygrafia na dnie	Rok wierce- nia	Odległość od projek- towanego otworu [km]
3212325	ANGOWICE-1K	3880	0	badawczy	dewon środkowy	2014	6,5
30530	BABILON 1	3314	140	złożowy	famen	1967	13
30607	CHARZYKOWY IG- 1	1651,5	162,5	złożowy	synemur	1973	3,5
77734	CHOJNICE 1	1479,9	165,3	badawczy	lias	1956	6
2063144	CHOJNICE 108-6	2701	141	złożowy	perm górnym	2001	11
122975	CHOJNICE 2	3197,3	132,5	złożowy	famen	1958	11
77846	CHOJNICE 4	3076,2	170	badawczy	famen	1965	4
77852	CZLUCHÓW 1	1953	160	badawczy	toark górnym	1968	12
77839	CZLUCHÓW 2	2001	172	badawczy	trias środkowy	1968	10
77840	CZLUCHÓW IG-1	4919,4	158	badawczy	żywet	1969	10
29307	CZLUCHÓW IG-2	3083,2	157,5	badawczy	perm górnym	1976	23
29308	CZLUCHÓW IG-2 BIS	3101,5	152	badawczy	perm górnym	1977	22
22782	GRUDZIĄDZ 2	3105	25	złożowy	ludlow	1987	
87853	GRUDZIĄDZ IG-1	3070,5	34	badawczy	ludlow	1972	
30516	KLOSNOWO IG-1	2496	154	badawczy	homer	1973	6
77853	KROJANTY 1	3100	155	badawczy	famen	1968	3,5
3285377	TORUŃ TG-1	2925	41,54	hydrogeolo- giczny	trias dolny	2009	99
3285473	TORUŃ TG-2	2362	35	hydrogeolo- giczny	retyk [alpejski]	2009	98
3372868	TORUŃ TG-2A	2420	36,97	hydrogeolo- giczny	retyk [alpejski]	2021	98
30574	TUCHOLA IG-1	4160	130	złożowy	żywet	1977	13

Najstarszymi utworami, rozpoznanymi wyłącznie otworowo w rejonie Chojnic są utwory syluru oraz dewonu, powyżej których występują utwory permu – cechsztynu. Na osadach permskich których zalegają utwory klastyczne dolnego triasu – pstrego piaskowca, skały węglanowe triasu środkowego – wapienia muszlowego oraz ilasto-piaskowcowe osady triasu górnego. Powyżej występują utwory dolnej jury wykształcone głównie jako pakiety ilasto-piaskowcowe o zróżnicowanej miąższości, piaskowce i mułowce środkowej jury oraz mułowce wapieniste i wapienie górnej jury. Na utworach jury występują osady piaszczysto-margliste kredy dolnej oraz węglanowo-mułowcowy kompleks kredy górnej. Kenozoik reprezentowany jest przez ilaste i mułkowe osady paleogeńsko-neogeńskie oraz czwartorzędowe utwory polodowcowe – tabela 4.2. Analizę budowy geologicznej oparciu o zebrane archiwalne dane otworowe przedstawiono w rozdziale 6.

Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego
wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice

Tab. 4.2. Zestawienie danych stratygraficznych wybranych otworów archiwalnych (Centralna Baza Danych Geologicznych, <http://baza.pgi.gov.pl>)

Nazwa	Czwartorzęd [m p.p.t.]	Paleogen+ Neogen [m p.p.t.]	Kreda [m p.p.t.]	Jura [m p.p.t.]			Trias [m p.p.t.]	Perm [m p.p.t.]	Dewon [m p.p.t.]	Sylur [m p.p.t.]
				Górna	Środkowa	Dolna				
ANGOWICE-1K				b.d.						
BABILON 1	0,0-72,5	72,5-262,5	262,5-1036,5	1036,5-1277,0	1277,0-1310,0	1310,0-1346,0	1346,0-2108,5	2108,5-2622,5	2622,5-3314,0	-
CHARZYKOWY IG-1	0,0-62,0	62,0-280,0	280,0-1091,5	1091,5-1427,5	1427,5-1525,5	1525,5-1651,5	-	-	-	-
CHOJNICE 1	0,0-103,0	103,0-267,0	267,0-800,0	800,0-1230,0	1230,0-1340,0	1340,0-1479,9		-	-	-
CHOJNICE 108-6				b.d.						
CHOJNICE 2	0,0-76,0	76,0-197,0	197,0-482,0	482,0-798,0	798,0-844,0	844,0-1245,0	1245,0-2300,0	2300,0-3044,5	3044,5-3197,3	-
CHOJNICE 4	0,0-151,0	151,0-262,5	262,5-790,0	790,0-1202,0	1202,0-1320,0	1320,0-1755,0	1755,0-2495,0	2495,0-3002,5	3002,5-3076,2	-
CZŁUCHÓW 1	0,0-84,0	84,0-298,0	298,0-1314,0	1314,0-1690,0	1690,0-1855,5	1855,5-1953,0	-	-	-	-
CZŁUCHÓW 2	0,0-155,0	155,0-311,0	311,0-1458,0	1458,0-1877,0	1877,0-1933,0	-	1933,0-2001,0	-	-	-
CZŁUCHÓW IG-1	0,0-138,0	138,0-258,0	258,0-705,5	705,5-1030,5	1030,5-1114,5	1114,5-1325,0	1325,0-2622,5	2622,5-2652,5	2652,5-4919,4	-
CZŁUCHÓW IG-2	0,0-108,0	108,0-300,5	300,5-1233,5	1233,5-1502,0	1502,0-1623,0	1623,0-1713,0	1713,0-2850,0	2850,0-3083,2	-	-
CZŁUCHÓW IG-2 BIS	0,0-108,0	108,0-304,0	304,0-1239,0	1239,0-1518,0	1518,0-1637,5	1637,5-1737,5	1737,5-2865,0	2865,0-3101,5	-	-
GRUDZIĄDZ IG-1	0,0-31,0	31,0-181,0	181,0-1140,0	1140,0-1520,0	1520,0-1570,0	1570,0-1715,0	1715,0-2441,0	2441,0-3029,2	-	3029,2-3070,5
GRUDZIĄDZ 2	0,0-31,0	31,0-176,5	176,5-1137,5	1137,5-1572,0	1572,0-1638,0	1638,0-1780,0	1780,0-2478,0	2478,0-3104,0	-	3104,0-3105,0
KŁOSNOWO IG-1	0,0-68,0	68,0-272,0	272,0-1096,5	1096,5-1338,5	1338,5-1370,0	1370,0-1402,5	1402,5-2071,0	2071,0-2425,0	-	2525,0-2496,0
KROJANTY 1	0,0-156,0	156,0-265,0	265,0-1190,0	1190,0-1422,5	1422,5-1455,5	1455,5-1487,5	1487,5-2245,0	2245,5-2551,0	2551,0-3100,0	-
TORUŃ TG-1*	0,0-18,0	18,0-77,0	77,0-541,0	541,0-1267,0	1267,0-1776,5	1776,5-2335,0	2335,0-2925,0	-	-	-
TORUŃ TG-2*	0,0-25,0	25,0-58,0	58,0-553,0	553,0-1279,5	1279,5-1793,0	1793,0-2349,0	2349,0-2362,0	-	-	-
TORUŃ TG-2A	0,0-26,0	26,0-59,0	59,0-610,0	610,0-1281,0	1281,0-1794,0	1794,0-2417,0	2417,0-2420,0	-	-	-
TUCHOLA IG-1	0,0-96,5	96,5-196,5	196,5-1016,5	1016,5-1440,0	1440,0-1550,0	1550,0-1899,0	1899,0-2857,5	2857,5-3153,0	3153,0-4160,0	-

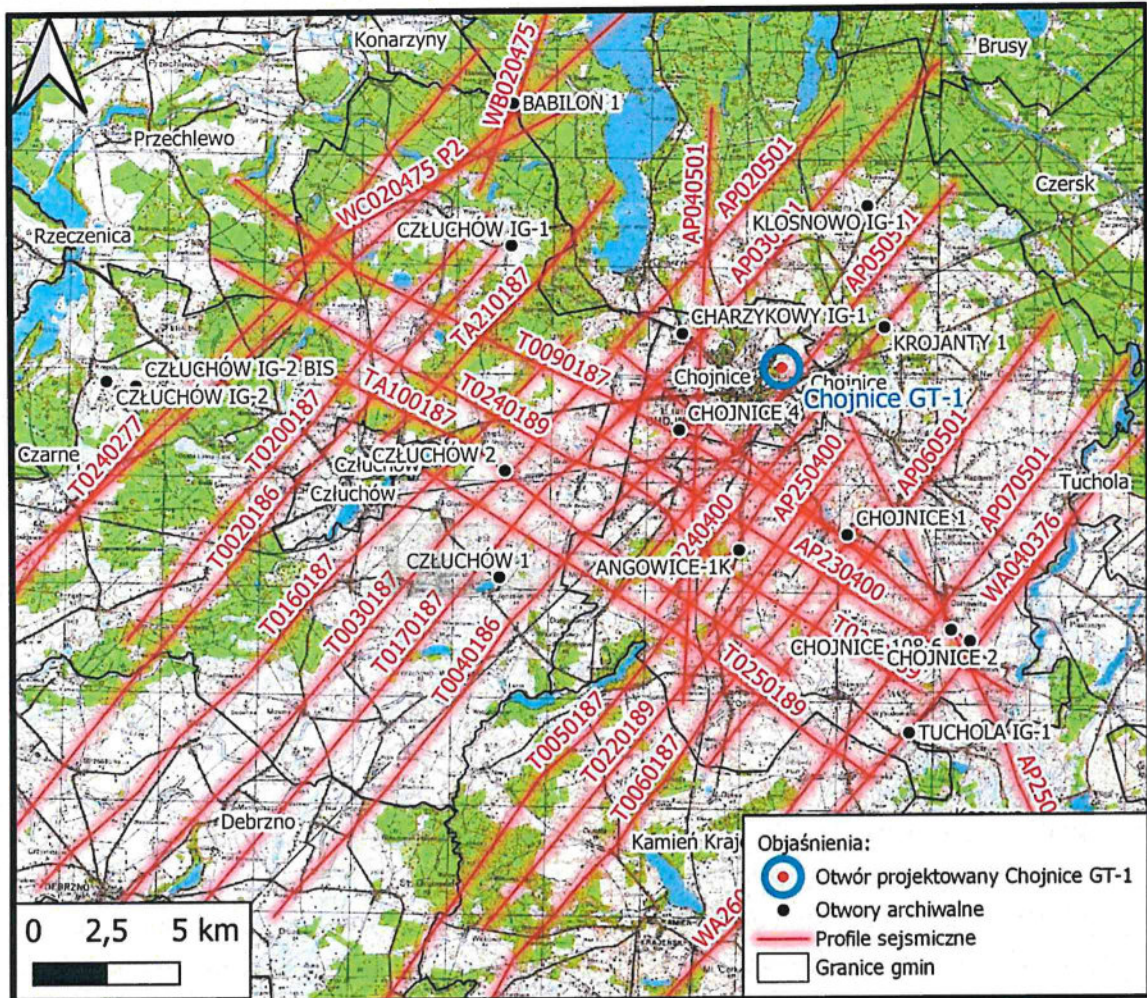
* - źródło: Biernat H. i in., 2011

4.2. Badania geofizyczne

Pierwsze regionalne badania grawimetryczne, wykonane w latach 1942-1943 przez przedsiębiorstwo „Seismos”. Ujawniły na obszarze niecki pomorskiej strefę lokalnych anomalii siły ciężkości Koszalin-Chojnice-Świecie, o amplitudach, dochodzących do 4 mGal, które wygasają już na obszarze niecki warszawskiej w okolicach Chełmna -Chełmży. W latach 1962-1969 obszar występowania wyżej wspomnianych anomalii został objęty półszczegółowym zdjęciem grawimetrycznym, wykonanym przez zespoły Przedsiębiorstwa Poszukiwań Geofizycznych (Dąbrowski A., 1982). Ich wyniki zostały wykorzystane przy opracowywaniu mapy grawimetrycznej Polski w redukcji Bouguera w skali 1:50 000. W latach 1977-1979 Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych opracowało szereg arkuszy mapy grawimetrycznej Polski w skali 1:200 000, obejmujących rozpatrywany obszar, na podstawie danych tego samego półszczegółowego zdjęcia grawimetrycznego.

Pierwsze badania sejsmiki refleksyjnej w rejonie Chojnic prowadzone były w latach 1975-1976 przez Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych na temacie Koszalin-Bydgoszcz i Kontakt Platform. W roku 1982 prowadzono badania, których wyniki zawarto w ramach Dokumentacja badań sejsmicznych refleksyjnych temat: Rejon Bydgoszczy, rok badań 1982 r. (Kwiatkowska L. i in., 1984). W latach 1986-1989 Geofizyka Toruń na zlecenie PGNiG wykonywała badania w ramach tematów Białogard-Czarne-Wilcze i Szczecinek-Chojnice, których było rozpoznanie budowy strukturalnej utworów mezozoicznych, cechsztyńskich i podcechsztyńskich. W rejonie badań za perspektywiczny uważany jest cechsztyński dolomit główny, osady czerwonego spągowca oraz piaskowce i utwory węglanowe dewonu. Prace polowe wykonano metodą 24-krotnego profilowania refleksyjnego stosując 48-kanalową aparaturę DFS z zapisem cyfrowym. Zarejestrowano następujące granice odbijające: strop kredy dolnej, przystropowe utwory jury górnej, strop kajpru lub spągowa część retyku, przystropowa partia serii piaskowcowej dolnego pstręgo piaskowca, przystropowe utwory cechsztynu, strop anhydrytu podstawowego cyklotemu Stassfurt, spąg cechsztynu, spąg anhydrytowo-wapiennych utworów cyklotemu Werra, przyspągowe osady czerwonego spągowca, przystropowa część piaskowcowej serii żywetu (Fedorowicz A., Wierzba D., 1994). W latach 2000-2001 prowadzono również badania na zlecenie Apache Poland Sp. z o.o. w ramach tematu Pomerania, których zadaniem było precyzyjne wyznaczenie i detalizacja elementów strukturalnych pod przyszłe wiercenia poszukiwawcze za węglowodorami metodą sejsmiki refleksyjnej zapewniającą uzyskanie odbić od granic sejsmicznych pozwalających na skorelowanie wybranych horyzontów, prześledzenie i skartowanie przebiegu dyslokacji oraz uskoków w aspekcie ich wpływu na powstanie pułapek złożowych (Massaka V. i in., 2000). Lokalizację profili sejsmicznych zlokalizowanych w najbliższej odległości od projektowanego otworu Chojnice GT-1 przedstawiono na rysunku 4.1, a ich wykaz w tabeli 4.3.

Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice



Rys. 4.1. Szkic sytuacyjny prac sejsmicznych z zaznaczoną lokalizacją projektowanego otworu (Centralna Baza Danych Geologicznych, <http://baza.pgi.gov.pl>)

Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego
wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice

Tab. 4.3. Profile sejsmiczne położone w rejonie projektowanych robót (Centralna Baza Danych Geologicznych, <http://baza.pgi.gov.pl>)

Nr CBDG	Nazwa	Rodzaj profilu	Rok wykon.	Temat	Wykonawca	Zleceniodawca
5175	WA260382	profil refleksyjny	1982	Bydgoszcz	Przeds. Bad. Geofiz. , Warszawa	b.d.
5631	WA040376	profil refleksyjny	1976	Kontakt Platform	Przeds. Bad. Geofiz. , Warszawa	b.d.
5359	WB020475	profil refleksyjny	1975	Koszalin-Bydgoszcz	Przeds. Bad. Geofiz. , Warszawa	b.d.
5109	WC020475	profil refleksyjny	1975	Koszalin-Bydgoszcz	Przeds. Bad. Geofiz. , Warszawa	b.d.
10748	P2	profil refrakcyjny	1997	Polonaise'97	Stow. dla Głęb. Bad. Geol., Warszawa	Nar. Fund. Ochr. Środ. i Gosp. Wod., Warszawa
5778	T0020186	profil refleksyjny	1986	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
5898	T0050187	profil refleksyjny	1987	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
6301	T0160187	profil refleksyjny	1987	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
6038	T0090187	profil refleksyjny	1987	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
6524	T0210189	profil refleksyjny	1989	Białogard-Czarne-Wilcze	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
5933	T0060187	profil refleksyjny	1987	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
6325	T0250189	profil refleksyjny	1989	Białogard-Czarne-Wilcze	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
5817	T0030187	profil refleksyjny	1987	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
6492	T0200187	profil refleksyjny	1987	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
5857	T0040186	profil refleksyjny	1986	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
7948	TA210187	profil refleksyjny	1987	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
6409	T0170187	profil refleksyjny	1987	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
6611	T0240277	profil refleksyjny	1977	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
6609	T0240189	profil refleksyjny	1989	Białogard-Czarne-Wilcze	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
6554	T0220189	profil refleksyjny	1989	Białogard-Czarne-Wilcze	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa
2247	AP250501	profil refleksyjny	2001	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2201	AP040501	profil refleksyjny	2001	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2246	AP250400	profil refleksyjny	2000	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2243	AP240400	profil refleksyjny	2000	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2198	AP030501	profil refleksyjny	2001	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2196	AP020501	profil refleksyjny	2001	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2195	AP010501	profil refleksyjny	2001	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2210	AP070501	profil refleksyjny	2001	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2207	AP060501	profil refleksyjny	2001	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2204	AP050501	profil refleksyjny	2001	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
2240	AP230400	profil refleksyjny	2000	Pomerania	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	Apache Poland Sp. z o.o., Warszawa
7919	TA100187	profil refleksyjny	1987	Szczecinek-Chojnice	Geofizyka Toruń Sp. z o.o., Toruń	PGNiG, Warszawa

4.3. Badania hydrogeologiczne

Istniejące rozpoznanie regionalnych warunków geologicznych wskazuje, że najlepsze własności zbiornikowe skał w rejonie badań występują w utworach dolnej jury. Rozpoznanie warunków hydrogeologicznych perspektywicznego poziomu zbiornikowego wód termalnych jury dolnej w rejonie Chojnic jest ograniczone. W otworach badawczych położonych w pobliżu obszaru badań wykonywano jedynie opróbowania poszczególnych poziomów wodonośnych w czasie wiercenia, a ich wyniki nie przedstawiają pełnego obrazu parametrów hydrogeologicznych utworów jury dolnej w rejonie Chojnic. Otwory geotermalne, w których wykonywano pełne opróbowanie poziomu wodonośnego jury dolnej w Toruniu i Grudziądzu położone są w odległości kilkudziesięciu kilometrów od projektowanego otworu, a uzyskane tam parametry mogą być traktowane dla rejonu Chojnic jedynie wskaźnikowo. Wykaz geologicznych materiałów archiwalnych wykorzystanych w opracowaniu przedstawiono w rozdziale 14.

Otworem Tuchola IG-1 opróbowano utwory piaskowcowe jury dolnej w interwale 1691,0-1712,0 m udostępnione poprzez perforację bezpociskową rur okładzinowych 168,3 mm i 244,6 mm. Opróbowanie przeprowadzono rurowym próbnikiem złoża, stosując pełną depresję, metodą jednokrotnego odcięcia przypiływu. Podczas 35 minut opróbowania do przewodu wiertniczego dopłynęło 5,35 m³/h. Średni przypiływ wyniósł 9,17 m³/h, zwierciadło stabilizowało się na poziomie 90 m p.p.t. Warunki zbiornikowe określono jako korzystne. Pobrano próbę wody z opróbowania, której mineralizacja wyniosła 86,3 g/dm³, typ chemiczny wody Cl-Na, I, Fe (Matyja H., 2012).

W otworze Człuchów IG-1 utwory jury dolnej opróbowano łącznie z utworami triasu górnego za pomocą łyżki wiertniczej. W wyniku opróbowania uzyskano dopływ wody o wydajności około 4 m³/h, o mineralizacji 58 g/dm³ i typie chemicznym Cl-Na (Dembowska J., Cichy H., 1969).

Złoże wód termalnych z utworów jury dolnej udokumentowano w Toruniu, w odległości około 100 km od projektowanego otworu. Ze względu na szczegółowe rozpoznanie Ujęte otworami Toruń TG-1 i Toruń TG-2 wody są typu chlorkowo-sodowego. Mineralizacja w otworze Toruń TG-1 wynosi 120 g/dm³, a w otworze Toruń TG-2 – 110 g/dm³. Podczas pompowania pomiarowego w otworze Toruń TG-2 osiągnięto parametry: wydajność - 309,3 m³/h, temperatura solanki na wypływie na koniec pompowania pomiarowego: 57,9°C. Natomiast w otworze Toruń TG-1 temperatura wód pod koniec pompowania wynosiła 61,6°C, przy wydajności 405,5 m³/h. Dla otworu Toruń TG-1 ustalono zasoby eksploatacyjne na poziomie 320 m³/h dla utworów jury dolnej (Biernat H. i in., 2011).

Poziom wodonośny wód termalnych z utworów jury dolnej ujęto także w Grudziądzu, około 90 kilometrów na południowy wschód od projektowanego otworu. Otworem Grudziądz IG-1 udostępniono interwał 1607,0-1630,0 m poprzez perforację bezpociskową rur 168,3 mm. W trakcie zapuszczania przewodu wiertniczego do otworu nastąpił samowypływ wody termalnej o temperaturze 32-42°C i wydajności samowypływu 25-38 m³/h. W celu dokładniejszego opomiarowania samowypływu wytłoczono kompresorem trzy objętości otworu i przeprowadzono dalsze pomiary wydajności samowypływu i temperatury wody, a następnie przeprowadzono stabilizację zwierciadła wody, które ustabilizowało się na wysokości 13 m n.p.t. Pobraną wodę scharakteryzowano jako solankę o mineralizacji

78,18 g/dm³, typ chemiczny Cl-Na, I. W celu wykorzystania wody termalnej w 2002 roku odrozniono otwór Grudziądź IG-1 i zapuszczono pompę głębinową w celu udokumentowania zasobów wód termalnych. Zasoby eksploatacyjne poziom 1607,0–1630,0 m ustalono w ilości 20 m³/h, przy depresji 23 m. Typ wody określono na 7,94% Cl–Na, Br, I, Fe, HBO₂. Temperatura na wypływie wynosiła 40,5°C (Leszczyński K., 2011).

5. Uwarunkowania geomorfologiczne, klimatyczne i hydrograficzne

5.1. Geomorfologia i ukształtowanie terenu

Obszar projektowanych robót geologicznych położony jest według podziału fizyczno-geograficznego Kondrackiego (2018) w obrębie mezoregionu Pojezierze Północnokrajeńskie (314.16), należącego do makroregionu Pojezierza Południowopomorskiego, podprovincji Pobrzeży Południowobałtyckich.

Pojezierze Północnokrajeńskie położone jest pomiędzy dolinami Gwdy, Brdy i środkowej Noteci. Zajmuje powierzchnię 4380 km². Dominujący typ krajobrazu naturalnego Pojezierza stanowi młodoglacjalny krajobraz równin i wzniesień pojeziernych, miejscami pagórkowaty oraz sandrowy pojezierny. Geomorfologicznie Pojezierze charakteryzuje się występowaniem wysoczyzny morenowej z kilkoma niewysokimi ciągami moren czołowych zlodowacenia bałtyckiego. Wysoczyzna morenowa wznosi się na rzędnych 130-140 m n.p.m. Budują ją gliny morenowe z gładzami, zalegające one na osadach plioceńskich oraz miocieńskich.

Na terenie działki 506/233, obręb Chojnice, stanowiącej teren projektowanych robót geologicznych, rzędne terenu kształtują się na wysokości około 170 m n.p.m. i charakteryzują się niewielkimi deniwelacjami.

5.2. Klimat

Dla klimatu Chojnic charakterystyczna jest jesień dłuższa od wiosny o około 10 dni, co można wytłumaczyć utratą ciepła na topnienie pokrywy lodowej z jezior oraz dłużej zalegającą pokrywą śnieżną. Okres wegetacyjny jest krótki i wynosi około 205-210 dni. Średnie roczne temperatury wynoszą około 6,5-7,0°C, lato jest dość chłodne i krótkie trwające średnio 60-80 dni, zima jest stosunkowo długa i trwa 90 dni. Dni chłodnych z temperaturą minimalną poniżej 0°C jest średnio 123, dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C jest 44, a dni bardzo mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej -10°C jest około 2 w roku. Dni gorących o temperaturze maksymalnej co najmniej 25°C jest średnio 22 w roku. Roczne sumy opadów w powiecie wynoszą około 600-650 mm. Maksimum opadów występuje w miesiącach letnich i zimowych, minimum wiosną i jesienią. W okresie wegetacyjnym średni opad wynosi około 320-380 mm. Zdecydowaną przewagę mają wiatry południowo-zachodnie i zachodnie (www.powiat.chojnice.pl).

5.3. Hydrografia

W rejonie projektowanych robót głównymi ciekami wodnymi są: rzeka Brda oraz ciek Struga Jarcewska, uchodząca do jeziora Charzykowskiego. Teren projektowanych robót położony jest na obszarze Jednolitej Części Wód Powierzchniowych *Brda od wpływu do jez. Charzykowskiego do wypływu z jez. Kosobudno* o następujących ustaleniach wg. Planu Gospodarowania Wodami:

- europejski kod JCWP – RW2000252923979,
- nazwa JCWP – Brda od wpływu do jez. Charzykowskiego do wypływu z jez. Kosobudno,
- region wodny – region wodny Dolnej Wisły,
- obszar dorzecza – Wisły,
- zlewnia – Brda,
- typ JCWP – ciek łączący jeziora,
- status – naturalna część wód
- ocena stanu – zły,
- ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – zagrożona.

6. Budowa geologiczna oraz warunki hydrogeologiczne i geotermalne. Przewidywany profil geologiczny projektowanego otworu wiertniczego

6.1. Budowa geologiczna i tektonika

Zgodnie z obowiązującą regionalizacją tektoniczną miasto Chojnice położone jest w południowo wschodniej części segmentu kościerzyńskiego synklinorium kościerzyńsko-puławskiego, na granicy z segmentem pomorskim antyklorium śródpolskiego. W planie poddewońskim obszar ten określany jest jako strefa fałdów Koszalin-Toruń (Żelaźniewicz A. i in., 2011). Według tradycyjnego podziału regionalnego Polski, Chojnice położone są w niecce pomorskiej, w granicach struktury Koszalin-Chojnice (Stupnicka E., 1997). W strefie tej występują sfałdowane i zdyslokowane utwory paleozoiczne w podłożu osadów permsko-mezozoicznych. Położenie struktury Koszalin-Chojnice na tle mapy geologicznej Polski oraz jej powiązanie z innymi jednostkami paleozoicznymi nie są jeszcze całkowicie wyjaśnione. Na wschodzie ogranicza strukturę dyslokacja leżąca na krawędzi krystaliniku platformy wschodnioeuropejskiej, należąca do uskoków strefy T-T. Południowa i zachodnia granica struktury Koszalin-Chojnice nie zostały dotąd dokładnie ustalone. Otwory wiertnicze zlokalizowane na południowy wschód od Chojnic wykazały, że kontynuuje się ona na południowy wschód do Torunia i dalej (Stupnicka E., 1997).

6.2. Stratygrafia

W celu określenia profilu litostratygraficznego projektowanego otworu Chojnice GT-1 oparto się w głównej mierze na analizie regionalnej budowy geologicznej, a także na wynikach wiercenia otworów archiwalnych Chojnice 4 (Sroga Z., Łobza A., 1966), Charzykowy IG-1 (Jaśkowiak-Schoeneichowa M., Krysiak M., 1973), Klosnowo IG-1 (Marek S., Czujkowski E., 1973), Krojanty 1 (Wójcik Z., Olczak D., 1969) i Człuchów IG-1 (Dembowska J. i in., 1977). Przekrój geologiczny I – I' pomiędzy otworami Chojnice 4 i Krojanty 1 przedstawiono na załączniku 9.

6.2.1. Sylur

Utwory syluru w rejonie Chojnic rozpoznano jedynie w otworze Klosnowo IG-1, znajdującym się na północny wschód od projektowanego otworu, na głębokości 2425,0 m. Sylur reprezentowany jest przez ilowce szare i ciemnoszare, wapniste, z graptolitami.

6.2.2. Devon

Dewon reprezentowany jest przez wapienie czarne, ciemnoszare i szare, margle ilaste i iłowce czarne z przewarstwieniami wapienia oraz piaskowce drobnoziarniste, twarde, zlewne. Utwory dewonu nawiercono w otworach: Krojanty 1 na głębokości 2551,0 m, Człuchów IG-1 na głębokości 2652,0 m i Chojnice 4 na głębokości 3002,5 m.

6.2.3. Perm

Perm reprezentowany jest przez osady morskie: anhydryty, sole i dolomity permu górnego – cechsztynu. Perm rozpoznano w otworach: Klosnowo IG-1 na głębokości 2071,0-2425,0 m, Chojnice 4 w interwale 2495,0-3002,5 m, Człuchów IG-1 na głębokości 2622,5-2652,0 i Krojanty 1 na głębokości 2245-2551,0 m.

6.2.4. Trias

Na osadach cechsztynu zalegają utwory triasu. Dolny trias wykształcony jest w facji pstrego piaskowca i reprezentowany przez iłowce i mułowce brunatne i szarozielone. Trias środkowy wykształcony jest jako wapienie i dolomity facji wapienia muszlowego. Powyżej wapienia muszlowego w profilu triasu stwierdzono występowanie osadów triasu górnego: kajpru i retyku reprezentowanych głównie przez piaskowce drobnoziarniste, jasnoszare i szarozielone przewarstwione iłowcami. Strop triasu stwierdzono na głębokości 1755,0 m w otworze Chojnice 4, 1402,5 m w otworze Klosnowo IG-1, 1154,0 m w otworze Człuchów IG-1 i 1487,5 m w otworze Krojanty 1.

6.2.5. Jura dolna (lias)

Powyżej utworów triasu górnego w profilu rejonu Chojnic występują osady jury dolnej, wykształcone jako naprzemianległe pakiety ilasto-mułowcowe i piaszczyste. Miąższość utworów jury dolnej charakteryzuje się w tym obszarze znaczną zmiennością i wynosi od około 30 m w otworach Klosnowo IG-1 i Krojanty 1, położonych na północny wschód od projektowanego do ponad 400 m w otworze Chojnice 4, który zlokalizowany jest na południowy zachód od terenu projektowanych robót. W otworach Charzykowy IG-1 i Człuchów IG-1, leżących na wysokości Chojnic w stosunku do rozciągłości regionalnych struktur tektonicznych, miąższość jury dolnej wynosi odpowiednio 126 m (nieprzewiercona) i 210,5 m.

Najniższa część profilu jury dolnej wykształcona jest jako naprzemianległe utwory mułowcowo-ilaste i piaskowcowe warstw zagajskich i ostrowieckich wieku synemur-he-tang. Reprezentowane są one przez piaskowce, zwykle drobnoziarniste, z wkładkami mułowcowo-ilastymi. Powyżej występują utwory warstw łobeskich datowane na pliensbach dolny, reprezentowane głównie mułowce i iłowce ciemnoszare z muskowitem, z wkładkami piaskowca drobnoziarnistego. Na warstwach łobeskich zalegają warstwy komorowskie pliensbachu górnego, wykształcone głównie jako piaskowce szare różnoziarniste, ze szczątkami uwęglonej flory, przewarstwione iłowcami i mułowcami szarymi. Warstwy ciechocińskie toarku dolnego w rejonie Chojnic reprezentowane są przez iłowce zielone i szarozielone, z wkładkami wapieni. Strop utworów jury dolnej wykształcony jest jako piaskowce jasnoszare i białe, drobnoziarniste warstw borucickich toarku górnego. Utwory jury dolnej nawiercone zostały na głębokości 1525,5-1651,5 m w otworze Charzykowy IG-1, gdzie nie zostały przewiercone, w otworze Chojnice 4 stwierdzono ich występowanie

w interwale 1320,0-1755,0 m, w otworze Człuchów IG-1 jurę dolną rozpoznano w głębokości 1114,5-1325,0 m. W otworach położonych na północny wschód od miasta miąższość jury dolnej jest znacznie zredukowana i została ona rozpoznana w otworze Krojanty 1 na głębokości 1455,5-1487,5 m, a w otworze Klosnowo IG-1 na głębokości 1370,0-1402,5 m.

6.2.6. Jura środkowa

Jura środkowa w rejonie badań wykształcona jest jako osady klastyczne, często wapniste lub dolomityczne. W spągu utworów środkowej jury występują piaskowce drobnoziarniste, iłowce i mułowce bajosu i batonu. Stropowa część profilu jury środkowej reprezentowana jest przez piaskowce chlorytowe keloweju. W otworach archiwalnych utwory środkowej jury nawiercono na głębokości 1427,5-1525,5 m w otworze Charzykowy IG-1, w interwale 1202,0-1320,0 m w otworze Chojnice 4, w otworze Klosnowo IG-1 na głębokości 1338,5-1370,0 m, a w otworze Człuchów IG-1 na głębokości 1030,5-1114,5 m.

6.2.7. Jura górna

Jura górna w rejonie Chojnice charakteryzuje się miąższością sięgającą około 300 m i wykształcona jest jako wapienie w partii stropowej oraz piaskowce i mułowce wapniste w części spągowej. W tytonie i kimerydzie dominują wapienie, miejscami margliste z przewarstwieniami mułowców, oksford wykształcony jest jako wapienie oolitowe oraz mułowce margliste i piaskowce drobnoziarniste. Utwory górnej jury w otworze Charzykowy IG-1 nawiercone zostały na głębokości 1091,5-1427,5 m, w otworze Chojnice 4 w głębokości 790,0-1202,0 m, w otworze Klosnowo IG-1 na głębokości 1096,5-1338,5 m, a w profilu otworu Człuchów IG-1 występują w interwale 705,5-1030,5.

6.2.8. Kreda dolna

W rejonie Chojnic miąższość utworów kredy dolnej jest dość duża i osiąga do powyżej stu metrów. W spągowej części profilu kredy dolnej występują mułowce piaszczyste i piaskowce walanżynu, powyżej których zalegają iłowce i mułowce ilaste hoterywu. Strop kredy dolnej budują piaskowce glaukonitowe i margle wieku alb-barrem. Utwory kredy dolnej nawiercono w otworze Charzykowy IG-1 na głębokości 940,0-1091,5 m, w otworze Chojnice 4 kreda dolna występuje w głębokości 603,5-790,0 m, w otworze Klosnowo IG-1 w głębokości 1044,0-1096,5 m, zaś w otworze Człuchów IG-1 na głębokości 619,0-705,5 m.

6.2.9. Kreda górna

Kreda górna w rejonie Chojnic osiąga znaczne miąższości i wykształcona jest głównie w facji węglanowej jako wapienie i margle oraz utwory klastyczne: mułowce i iłowce. Na utworach piaszczysto-marglistych albu zalegają iłowce i margle ilaste cenomanu. Powyżej występują mułowce margliste datowane na turon, na których zalegają skały ilasto-mułowcowe, margliste koniak i santonu. Stropowa część kredy górnej reprezentowana jest głównie jako opoki kampanu i wapienie piaszczyste i margle mastrychtu. Osady górnej kredy nawiercono w otworze Charzykowy IG-1 na głębokości 280,0-940,0 m, w otworze Chojnice 4 kreda górna występuje do głębokości 603,5 m, w otworze Klosnowo IG-1 w głębokości 272,0-1044,0 m, zaś w otworze Człuchów IG-1 na głębokości 258,0-619,0 m.

6.2.10. Paleogen i neogen

Na utworach podłoża mezozoicznego w rejonie badań występują osady oligocenu – mułki, piaski i iły. Powyżej nich leżą piaski, mułki i iły z przewarstwieniami węgla brunatnego miocenu. Miąższość utworów paleogenu i neogenu jest zróżnicowana i w rejonie projektowanego otworu wynosi około 170 metrów.

6.2.11. Czwartorzęd

Najmłodszymi utworami rozpoznanymi w rejonie Chojnice są polodowcowe gliny zwałowe i piaski ze żwirem, występujące w naprzemianających pakietach Miąższość czwartorzędu jest zmienna i wynosi w rejonie projektowanych robót około 100 metrów.

Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Chojnice wraz naniesionym otworem Chojnice GT-1 przedstawiająca przypowierzchniową budowę geologiczną stanowi załącznik 5.

6.3. Warunki hydrogeologiczne rejonu planowanych prac

Omawiany teren położony jest w obszarze Jednolitej Części Wód Podziemnych nr 27, kod PLGW200027 o powierzchni 1830 km². JCWPd 27 położona jest na obszarze dorzecza Wisły, w regionie wodnym Dolnej Wisły. Rejon prac znajduje się, według regionalizacji hydrogeologicznej Paczyńskiego i Sadurskiego (2007), w regionie II – pomorskim, subregione II₂ – pojeziernym. Teren projektowanych robót geologicznych nie znajduje się w granicach udokumentowanych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Najbliższym Głównym Zbiornikiem Wód Podziemnych jest – GZWP 128 Zbiornik międzymorenowy Ogorzeliny o powierzchni 180 km² obejmujący porowy kolektor czwartorzędowy, którego granice przebiegają około 2 km na południowy wschód od terenu projektowanego otworu.

Zgodnie z danymi z CBDH w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego otworu Chojnice GT-1 (w promieniu około 1000 m) zlokalizowane są obiekty hydrogeologiczne o numerach CBDH: 1640014, 1640097, 1640100, 1640101, 1640027, 1640127, 1640033 i 1640038. Są to głównie ujęcia wód podziemnych dla użytkowników instytucjonalnych i dla przemysłu, o głębokości od 60,0 m do 120,0 m, ujmujące czwartorzędowy poziom wodonośny. Miasto Chojnice jest zaopatrywane w wodę przez ujęcia wody pitnej ze studni głębinowych w Funce, przy Placu Piastowskim, przy ul. Lipowej oraz na osiedlu Budowlanych. Ujęcia te wykorzystywane w celu zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę nie znajdują w rejonie projektowanych robót wiertniczych.

6.3.1. Czwartorzędowe piętro wodonośne

W utworach czwartorzędowych wyróżnia się występowanie kilku poziomów wód podziemnych. Pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny na omawianym rejonie stanowią utwory wykształcone w postaci piasków średnioziarnistych. Zwierciadło wody jest swobodne, a miąższość utworów wodonośnych zróżnicowana osiąga od 10 m do 20 m. Drugim poziomem wodonośnym w obrębie piętra czwartorzędowego jest poziom międzymorenowy górny, występujący w utworach piaszczystych o zmiennej granulacji o genezie fluwioglacjalnej izolowanych przez pakiety nieprzepuszczalnych glin zwałowych. Zwierciadło wód ma charakter napięty, kolektor porowy. Poziom ten osiąga do kilkudziesięciu metrów miąższości. Poniżej na głębokościach od 25-65 m występuje poziom

międzymorenowy dolny o napiętym zwierciadle wód, wykształcony w piaskach drobnoziarnistych. Naturalne typy wód podziemnych występujących w utworach czwartorzędowych to: wody wodorowęglanowo-wapniowe, wody wodorowęglanowo-siarczanowo-wapniowe (Karta informacyjna JCWPd nr 27).

6.3.2. Paleogeńsko-neogeńskie piętro wodonośne

Poniżej głębokości występowania skał czwartorzędowych wyróżniono paleogeńsko-neogeńskie piętro wodonośne, w którym rozpoznano dwa poziomy wodonośne. Miocenijski poziom wodonośny występujący w drobnoziarnistych utworach piaszczystych, charakteryzujący się napiętym zwierciadłem wód i miąższością warstwy wodonośnej, sięgającą trzydziestu metrów. Naturalne typy wód podziemnych występujących w utworach miocenijskich to: wody wodorowęglanowo-wapniowe i wody wodorowęglanowo-siarczanowo-wapniowe. Oligocenijski poziom wodonośny występuje w piaskach średnioziarnistych i charakteryzuje się on napiętym zwierciadłem wód, porowym charakterem wodonośca i niewielką miąższością, sięgającą około 10 m. Naturalne typy wód podziemnych występujących w utworach oligocenijskich to: wody wodorowęglanowo-wapniowe (Karta informacyjna JCWPd nr 27).

Wody z głębszych pięter wodonośnych w rejonie Chojnicach nie są wykorzystywane do celów pitnych, ze względu na zbyt duże głębokości występowania i wysoką mineralizację ogólną. Mogą one być eksploatowane jako wody termalne i lokalnie służyć do celów balneologicznych. Poniżej przedstawiono charakterystykę najbardziej perspektywicznego pod tym względem poziomu wodonośnego, występującego w poziomie dolnej jury.

6.3.3. Jurajskie piętro wodonośne

W rejonie Chojnic wody termalne występują w utworach piaskowcowych jury dolnej. Poziomy wodonośne w utworach jury dolnej tworzą drobnoziarniste lub różnoziarniste piaski i piaskowce o zmiennej miąższości, przewarstwione utworami słaboprzepuszczalnymi lub nieprzepuszczalnymi: iłowcami i mułowcami. W profilu litologicznym liasu utwory przepuszczalne stanowią od 40 do 80% ogólnej miąższości. Mimo znacznego zróżnicowania w profilu pionowym oraz zmiennej ciągłości rozprzestrzenienia poziomego i licznych zmian litofacjalnych uznaje się, że wody podziemne występujące w przepuszczalnych utworach dolnojurajskich tworzą zbiornik o ciągłym rozprzestrzenieniu (Górecki W. [red.], 2006). Dolnojurajski zbiornik wód termalnych występuje na znacznym obszarze Niżu Polskiego. Poziom ten ma charakter artezyjskiego lub subartezyjskiego zbiornika wód podziemnych. Swobodne zwierciadło wody występuje jedynie w strefie wychodni utworów dolnej jury. W rejonie projektowanych prac przewidywane jest występowanie wód w utworach jury dolnej pod ciśnieniem subartezyjskim lub artezyjskim.

Własności wodonośne utworów piaskowcowych jury dolnej w rejonie projektowanych prac zostały zbadane hydrogeologicznie poprzez opróbowanie wykonane w otworach archiwalnych w pobliżu projektowanego otworu. W otworze Tuchola IG-1 uzyskano dopływ do próbnika złoża w wysokości 9,17 m³/h po perforacji bezpociskowej rur okładzinowych. Zwierciadło stabilizowało się na głębokości 90 m p.p.t., a warunku zbiornikowe określono jako korzystne. Mineralizacja wody wyniosła 86,3 g/dm³, typ Cl-Na, I, Fe (Matyja H., 2012). W otworze Człuchów IG-1 utwory jury dolnej opróbowano łącznie

z utworami triasu górnego za pomocą łyżki wiertniczej i uzyskano dopływ wody o wydajności około $4 \text{ m}^3/\text{h}$, o mineralizacji $58 \text{ g}/\text{dm}^3$ i typie chemicznym Cl-Na (Dembowska J., Cichy H., 1969).

Ze względu na charakter opróbowania prowadzonego łyżką wiertniczą lub perforację zacementowanych rur okładzinowych, wyniki opróbowania należy traktować jako wskaźnikowe. Zgodnie z opracowaniami regionalnymi (Górecki W. [red.] 2006), w rejonie Chojnic możliwa do uzyskania wydajność eksploatacyjna wynosi około $100\text{-}150 \text{ m}^3/\text{h}$, mineralizacja $50\text{-}70 \text{ g}/\text{dm}^3$, a temperatura w stropie warstwy wynosi około 50°C .

6.4. Warunki geotermiczne

Temperatura wód podziemnych zależy od głębokości występowania poziomów wodonośnych, wartości strumienia ciepłego oraz właściwości termicznych skał w profilu geologicznym, w szczególności ich przewodnictwa ciepłego. Powierzchniowy strumień ciepły posiada składową kondukcyjną, związaną z przewodnictwem cieplnym skał i składową konwekcyjną, związaną z przenoszeniem ciepła w wyniku ruchu wód podziemnych. Na obszarze Polski do głębokości $1500\text{-}2000 \text{ m}$, wpływ na wartość gęstości strumienia ciepłego mogą mieć warunki paleoklimatyczne okresu plejstocenijskich zlodowaceń. Stopień gęstości strumienia ciepłego Ziemi w rejonie projektowanych robót geologicznych jest przeciętny i przyjmuje wartości na poziomie około $60 \text{ mW}/\text{m}^2$ (Górecki W. [red.] 2006).

Konsekwencją wartości strumienia ciepłego jest wartość gradientu geotermicznego, tj. przyrostu temperatury w zależności od głębokości. Badania karotażowe w archiwalnych otworach geotermalnych wykonanych w rejonie badań, wskazały: w otworze Tuchola IG-1 temperaturę $25,0^\circ\text{C}$ na głębokości 1100 m i temperaturę 44°C na głębokości 1824 m , jednak pomiary nie zostały wykonane po całkowitej stabilizacji termicznej otworu (Matyja H., 2012). Na podstawie archiwalnych danych otworowych i opracowań regionalnych (Górecki W. [red.], 2006) można przypuszczać, że w rejonie Chojnice temperatura w stropie poziomu wodonośnego jury dolnej uważanego za najbardziej perspektywiczny zbiornik wód termalnych na Niziu Polskim, wynosi około 50°C .

6.5. Przewidywany profil geologiczny projektowanego otworu

Przewidywany profil stratygraficzno-litologiczny otworu Chojnice GT-1, przedstawiony w tabeli 6.1, został opracowany na podstawie informacji geologicznej uzyskanej z otworów archiwalnych, analizy regionalnej budowy geologicznej i przekroju geologicznego (załącznik 9).

Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego
wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice

Tab. 6.1. Przewidywany profil stratygraficzno-litologiczny otworu Chojnice GT-1

Głębokość [m p.p.t.]		Miąższość [m]	Stratygrafia		Litologia	
Strop	Spąg					
0,0	100,0	100,0	Czwartorzęd		piaski, żwiry, ropy, mulki zastoiskowe	
100,0	270,0	170,0	Paleogen i neogen		piaski, piaski ze żwirami, mulki piaszczyste, ropy ciemnoszare i szare	
270,0	950,0	680,0	Kreda	Kreda górna	margle szare, mulowce margliste, ropy szare	
900,0	1150,0	250,0		Kreda dolna	piaskowce jasnoszare, mulowce i ropy ciemnoszare, szare i czarne, gipsy warstwowe,	
1150,0	1430,0	280,0	Jura	Jura górna	wapienie oolitowe i detrytyczne, szare i ciemnoszare, piaskowce brunatnoszare z muskowitem, mulowce ciemnoszare	
1430,0	1520,0	90,0		Jura środkowa	piaskowce drobnoziarniste, brązowoszare, miejscami chlorytowe, mulowce czarne, ropy	
1520,0	1530,0	10,0		Jura dolna	Toark górny (warstwy borucickie)	piaskowce jasnoszare i białe, drobnoziarniste,
1530,0	1560,0	30,0			Toark dolny (warstwy ciechocińskie)	ropy zielone i szarzielone, z wkładkami wapieni
1560,0	1600,0	40,0			Pliensbach górny (warstwy komorowskie)	piaskowce szare różnoziarniste, ze szczątkami uwęglonej flory, przewartwione ropykami i mulowcami szarymi
1600,0	1610,0	10,0			Pliensbach dolny (warstwy lobeskie)	mulowce i ropy ciemnoszare z muskowitem, z wkładkami piaskowca drobnoziarnistego
1610,0	1700,0	90,0			Synemur + hetang (warstwy ostrowieckie i zagajskie)	piaskowce drobnoziarniste i bardzo drobnoziarniste, szare i jasnoszare, ropy szare
1700,0	1720,0 (1892,0)*	nieprzewierceny			Trias	Trias górny

* - Projektowana głębokość otworu: 1720,0 m +/- 10%, czyli maksymalnie 1892,0 m. Możliwość wystąpienia spągu warstw jury dolnej poniżej zakładanej głębokości, co uzasadnia ewentualnie pogłębienie otworu o projektowane 10% (172 m).

7. Skład chemiczny, właściwości fizyczne i jakość wód podziemnych

Skład chemiczny, właściwości fizyczne i jakość wód poziomu jury dolnej w rejonie Chojnic określono na podstawie opracowań regionalnych (Górecki W. [red.], 2006), a także na podstawie wyników badań przeprowadzonych w otworach archiwalnych zlokalizowanych w rejonie badań oraz wyników badań przeprowadzonych w otworach geotermalnych złoża w Toruniu.

W otworze Człuchów IG-1 wykonano opróbowanie utworów jury dolnej i triasu górnego przy wykorzystaniu łyżki wiertniczej, uzyskując dopływ wody chlorkowo-sodowej o mineralizacji 58 g/dm³ z zawartości jodu i żelaza. Otworem Tuchola IG-1 pobrano próbę wody, której mineralizacja wyniosła 86,3 g/dm³, typ chemiczny wody Cl-Na, I, Fe.

Otworami Toruń TG-1 i Toruń TG-2 ujęto wody typu chlorkowo-sodowego. Mineralizacja w otworze Toruń TG-1 wynosi 120 g/dm³, a w otworze Toruń TG-2 – 110 g/dm³. Podczas pompowania pomiarowego w otworze Toruń TG-2 osiągnięto parametry: wydajność - 309,3 m³/h, temperatura solanki na wypływie na koniec pompowania pomiarowego: 57,9°C. Natomiast w otworze Toruń TG-1 temperatura wód pod koniec pompowania wynosiła 61,6°C, przy wydajności 405,5 m³/h.

W otworze Chojnice GT-1 przewidywane parametry wody termalnej z utworów jury dolnej wynoszą: temperatura ok. 50°C, mineralizacja ok. 70 g/dm³, wydajność eksploatacyjna ok. 100-120 m³/h. Wydobywana woda najprawdopodobniej będzie typu chlorkowo-sodowego, bromkowa, jodkowa.

8. Koncepcja ujęcia wody termalnej, projektowany zakres prac

8.1. Opis i uzasadnienie lokalizacji otworu wiertniczego

Planowane przedsięwzięcie będzie realizowane na działce nr 506/233 wg ewidencji, obręb Chojnice. Lokalizacja wynika z założeń Inwestora (Gmina Chojnice), który posiada prawo własności w/w działki. Lokalizacja ta pozwala na zbadanie warunków geologicznych występowania wód termalnych w miejscowości Chojnice. Proponowana lokalizacja uwzględnia istniejącą infrastrukturę naziemną i podziemną, obszary objęte ochroną oraz wymagania dotyczące prowadzenia ruchu zakładów górniczych.

8.2. Przewidywana konstrukcja projektowanego otworu wiertniczego, technika i technologia wiercenia

8.2.1. Zakres projektowanych prac

Niniejszy projekt sporządzony zakłada odwiercenie otworu Chojnice GT-1 do głębokości 1720,0 m dla rozpoznania możliwości eksploatacji wód termalnych z utworów jury dolnej. Zakres projektowanych prac i badań w otworze Chojnice GT-1 obejmował będzie (załącznik 10):

Interwał 0 – 100 m p.p.t.:

- odwiercenie otworu średnicą \varnothing 559 mm,
- płuczka bentonitowa lub polimerowa,
- pobieranie prób okruchowych co 10 m,
- zarurowanie otworu rurami \varnothing 18⁵/₈” ze stali J-55 i zacementowanie ich do wierzchu,

- stójka na związanie cementu (24 godziny).

Interwał 100 – 400 m p.p.t.:

- odwiercenie otworu średnicą \varnothing 444 mm,
- płuczka bentonitowa lub polimerowa,
- pobieranie prób okruchowych co 10 m,
- wykonanie pierwszego zestawu pomiarów geofizycznych (podrozdział 8.6.1.),
- zarurowanie otworu rurami \varnothing 13^{3/8}" ze stali N-80 i zacementowanie ich do wierzchu,
- stójka na związanie cementu (48 godzin).

Interwał 400 – 1520 m p.p.t.:

- odwiercenie otworu średnicą \varnothing 311 mm,
- płuczka bentonitowa lub polimerowa,
- pobieranie prób okruchowych co 10 m,
- wykonanie drugiego zestawu pomiarów geofizycznych (podrozdział 8.6.1.),
- zarurowanie otworu rurami \varnothing 9^{5/8}" ze stali N-80 w interwale 300-1520 m p.p.t., ze 100 m zakładką z rurami \varnothing 13^{3/8}", zacementowanie ich na całej długości.
- stójka na wiązanie cementu (72 godziny).

Interwał 1520 – 1720 m p.p.t.:

- zwiercenie korka cementowego w rurach \varnothing 9^{5/8}",
- wymiana płuczki bentonitowej na płuczkę polimerową,
- odwiercenie otworu średnicą \varnothing 216 mm z pobraniem ok. 100 mb rdzenia wiertniczego,
- pobieranie prób okruchowych co 5 m,
- wykonanie trzeciego zestawu badań geofizycznych (podrozdział 8.6.1.),
- poszerzenie otworu do średnicy \varnothing 444 mm w interwale 1520-1720 m p.p.t.,
- wymiana płuczki na wodę,
- wykonanie pompowania oczyszczającego (podrozdział 8.7.1.)
- wykonanie ewentualnego zabiegu kwasowania (podrozdział 8.7.3.)
- wykonanie czwartego zestawu badań geofizycznych (podrozdział 8.6.1.),
- zapuszczenie filtra rurowo-prętowego typu Johnson \varnothing 6^{5/8}" ze stali nierdzewnej (podrozdział 8.2.3.),
- wykonanie obsypki żwirowej,
- wykonanie piątego zestawu badań geofizycznych (podrozdział 8.6.1.),
- wykonanie pompowania oczyszczającego (podrozdział 8.7.2.)
- ewentualne boczne płukanie filtra,
- wykonanie pompowania pomiarowego pompą głębinową (podrozdział 8.7.4.)
- stabilizacja zwierciadła wody po pompowaniu,
- usunięcie ewentualnego zasypu (który może powstać w trakcie pompowania pomiarowego w wyniku procesu stabilizacji złoża) na lewym obiegu.

8.2.2. Przewidywana konstrukcja i zarurowanie otworu wiertniczego

Projektowana konstrukcja otworu Chojnice GT-1 przedstawia się następująco (tabela 8.1, załącznik 10):

Tab. 8.1. Przewidywana konstrukcja i zarurowanie otworu Chojnice GT-1

Interwał [m p.p.t.]	Rodzaj i średnica narzędzia wiertniczego	Zarurowanie	Cementowanie
0,0-100,0	świder gryzowy średnica \varnothing 559 mm,	rury stalowe \varnothing 18 ⁵ / ₈ " stal J-55	do wierzchu
100,0-400,0	świder gryzowy średnica \varnothing 444 mm,	rury stalowe \varnothing 13 ³ / ₈ " stal N-80	do wierzchu
400,0-1520,0	świder gryzowy średnica \varnothing 311 mm,	rury stalowe \varnothing 9 ⁵ / ₈ " stal N-80	na zakładkę do gł. 300 m p.p.t.
1520,0-1720,0	koronka rdzeniowa średnica \varnothing 216 mm, świder gryzowy średnica \varnothing 216 mm, poszerzacz średnica \varnothing 444 mm	filtr rurowo-prętowy typu Johnson \varnothing 6 ⁵ / ₈ " stal nierdzewna wieszak z pakerem, sitem bezpieczeństwa i łącznikiem dielektryczny	obsypka zwirowa

Ze względu na nieprzewidywalność warunków geologicznych autorzy projektu zakładają możliwość zmiany przyjętych długości rur i głębokości wiercenia w granicach \pm 10%.

8.2.3. Przewidywane zafiltrowanie warstwy wodonośnej

Głównym celem otworu Chojnice GT-1 jest udostępnienie do eksploatacji utworów wodonośnych jury dolnej. W związku z tym przewidywany jest następujący schemat zafiltrowania otworu Chojnice GT-1 (tabela 8.2, załącznik 10):

Tab. 8.2. Przewidywany schemat zafiltrowania otworu Chojnice GT-1

Interwał [m p.p.t.]	Zafiltrowanie
1490,0-1500,0	wieszak z łącznikiem dielektrycznym, sitem bezpieczeństwa i pakerem uszczelniającym,
1500,0-1560,0	rura nadfiltrowa \varnothing 6 ⁵ / ₈ ", stal nierdzewna,
1560,0-1596,0	filtr rurowo-prętowy typu Johnson \varnothing 6 ⁵ / ₈ ", szczelina 0,5 mm, stal nierdzewna,
1596,0-1614,0	rura międzyfiltrowa \varnothing 6 ⁵ / ₈ ", stal nierdzewna,
1614,0-1698,0	filtr rurowo-prętowy typu Johnson \varnothing 6 ⁵ / ₈ ", szczelina 0,5 mm, stal nierdzewna,
1698,0-1716,0	rura podfiltrowa \varnothing 6 ⁵ / ₈ ", stal nierdzewna.

Szczegółowy schemat zafiltrowania zostanie ustalony przez geologa nadzoru na podstawie wyników wiercenia, badań geofizycznych i badań hydrogeologicznych.

W celu zwiększenia dopływu wody złożowej wykonane zostanie poszerzenie otworu do średnicy 444 mm w interwale 1520,0-1720,0 m. W przypadku braku możliwości technicznych poszerzenia otworu do ww. średnicy, dopuszcza się możliwość zmniejszenia średnicy poszerzenia otworu w interwale wybranym do zafiltrowania, jednak nie mniej niż do średnicy 311 mm.

Otwór zostanie zafiltrowany filtrem rurowo-prętowym typu Johnson \varnothing 6⁵/₈". Przed przystąpieniem do zafiltrowania otworu płuczkę znajdującą się w otworze należy wymienić na wodę oraz przeprowadzić pompowanie oczyszczające strefy złożowej. Po zapuszczeniu

filtra należy wykonać zwirowanie otworu. Jako obsypkę filtracyjną należy wykorzystać naturalny, jednorodny, sortowany piasek kwarcowy (minimum 95% zawartości kwarcu), o ziarnach gładkich i możliwie okrągłych i granulacji 0,8-1,4 mm lub 0,7-1,2 mm. W przypadku trudności technicznych z wykonaniem obsypki żwirowej lub poszerzeniem otworu, nadzór geologiczny może dopuścić zamontowanie w otworze filtra z tzw. pre-obsypką.

Kolumna filtrowa zostanie powieszona na wieszaku w rurach $\varnothing 9^{5/8}$ ". Kolumna filtrowa powinna być odcięta od rur okładzinowych łącznikiem dielektrycznym.

Po zakończeniu wiercenia otworu Chojnice GT-1 i wykonaniu testów określających parametry eksploatacyjne otworu zostanie zamontowana głowica eksploatacyjna. Głowica eksploatacyjna powinna być wyposażona w zawór lub zasuwę odcinającą wypływ. Zarówno zasuwa lub zawór jaki i sama głowica powinny być w wykonaniu ze stali kwasoodpornej. Wstępnie określone wymagania odnośnie roboczego ciśnienia głowicowego wynoszą 2 MPa, temperatura robocza na głowicy około 50°C. Średnica przelotowa zasuw powinna wynosić 200 mm. Głowica powinna być tak skonstruowana, ażeby można było wykonywać pomiary geofizyczne i pomiary hydrodynamiczne wgłębne. Głowica zostanie dostarczona przez wykonawcę wierceń.

8.2.4. Wymagania dotyczące zastosowanej płuczki wiertniczej

W czasie wiercenia otworu Chojnice GT-1 w poszczególnych interwałach głębokościowych, należy wykorzystywać odpowiednio dobraną płuczkę wiertniczą. Płuczka powinna być dostosowana do rzeczywiście napotkanych warunków geologicznych. Wstępnie określono następujące właściwości płuczki wiertniczej (tabela 8.3.)

Tab. 8.3. Wstępnie określone parametry płuczki wiertniczej

Interwał 0,0 – 1520,0 m p.p.t.:		Interwał 1520,0 – 1720, m p.p.t.:	
rodzaj płuczki	bentonitowa lub polimerowa	rodzaj płuczki	polimerowa
gęstość (g/cm ³)	1,10-1,25	gęstość (g/cm ³)	1,05-1,07
lepkość plastyczna (mPa·s)	20-50	lepkość plastyczna (mPa·s)	15-25
granica płynięcia (lb/100 ft ²)	15-30	granica płynięcia (lb/100 ft ²)	15-25
filtracja API (cm ³ / 30')	<15	filtracja API (cm ³ / 30')	<6
pH	8,5-10	pH	8,5-10

Receptura płuczki, pomiary, kontrola i korekta jej parametrów podczas wiercenia powinna być prowadzona przez na bieżąco przez wykwalifikowany serwis płuczkowy. W tym celu wykonawca prac wiertniczych powinien zainstalować na terenie wiertni polowe laboratorium płuczkowe.

Obieg płuczki powinien być wymuszany zespołem pomp o mocach i wydajnościach zapewniających uzyskanie optymalnych parametrów hydrauliki wiertniczej. W celu uzyskiwania racjonalnego postępu wiercenia oraz ze względów ekologicznych, urządzenie wiertnicze musi być wyposażone w skuteczny system oczyszczania płuczki ze zwiercin, między innymi: koryta płuczkowe, sita wibracyjne, wirówkę dekantacyjną, mud-cleaner z hydrocyklonami do prawidłowego odbioru fazy stałej. Koryta płuczkowe powinny być na bieżąco starannie oczyszczane z urobku w trakcie wiercenia otworu. Zużyta płuczka,

a także urobek pochodzący z wiercenia powinny być utylizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

W trakcie przewiercania utworów wodonośnych jury dolnej należy stosować ciężar równoważny ciśnieniu złożowemu. Ewentualne zaniki bądź dopływy do otworu powinny być także automatycznie rejestrowane przez serwis mudloggingowy. W przypadku wystąpienia ucieczek płuczki podczas wiercenia, należy zastosować odpowiednie metody likwidacji tych utrudnień, mając na uwadze ochronę zdolności chłonnych otworu. Metoda i technologia likwidacji katastrofalnych ucieczek płuczki powinna być opracowana po uwzględnieniu faktycznych danych z wiercenia oraz pomiarów otworowych.

Przed przystąpieniem do zafiltrowania otworu, płuczkę znajdującą się w otworze należy wymienić na wodę.

8.3. Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych

Konstrukcja otworu wiertniczego Chojnice GT-1 została zaprojektowana w taki sposób, aby zapewnić bezpiecznie prowadzenie robót wiertniczych oraz ochronę środowiska, w szczególności ochronę wód podziemnych. Urządzenie wiertnicze zostanie wyposażone w prewenter, który zapobiegnie ewentualnemu samowypływowi wody termalnej.

Horyzonty wodonośne występujące w utworach czwartorzędu zostaną kolumną rur okładzinowych $\varnothing 18 \frac{5}{8}$ " zapuszczoną do głębokości ok. 100,0 m p.p.t. (czyli po przewierceniu całej miąższości czwartorzędu i nawierceniu stropu neogenu). Rury $\varnothing 18 \frac{5}{8}$ " zostaną zacementowane do wierzchu.

Horyzonty wodonośne występujące w utworach paleogenu i neogenu oraz kredy górnej zamknięte zostaną kolumną rur okładzinowych $\varnothing 13 \frac{3}{8}$ " zapuszczoną do głębokości ok. 400 m p.p.t. (czyli po przewierceniu stropowej partii utworów kredy górnej). Rury $\varnothing 13 \frac{3}{8}$ " zostaną zacementowane do wierzchu.

Głębiej zalegające horyzonty wodonośne w utworach kredy górnej, kredy dolnej, jury górnej, jury środkowej i stropowej partii jury dolnej zamknięte zostaną kolumną rur okładzinowych $\varnothing 9 \frac{5}{8}$ " zapuszczoną do głębokości ok. 1520 m p.p.t. Rury $\varnothing 9 \frac{5}{8}$ " zostaną zacementowane na zakładkę do gł. ok. 300 m p.p.t.

Wszystkie nieeksploatowane horyzonty wodonośne, należy zamknąć przed zakończeniem wiercenia. Proces cementowania należy przeprowadzić w sposób, który uniemożliwi przepływ płynów poza rurami okładzinowymi do izolowanych horyzontów, zarówno po rozpoczęciu wiercenia jak i w długim okresie w trakcie wykorzystywania otworu do eksploatacji wód termalnych.

Czas potrzebny na związanie cementu po każdym zabiegu cementowania określono w zależności od zacementowanego interwału (od 24 do 72 godzin). W tym czasie nie powinno się w otworze Chojnice GT-1 wykonywać żadnych prac wiertniczych.

Zaczyn cementowy użyty do cementowania wszystkich kolumn należy przed użyciem zbadać laboratoryjnie. Raport z analizy powinien zawierać dane (zgodnie z API): gęstość zaczynu, wytrzymałość strukturalną, czas początku wiązania, reologię, konsystencję, odstój dobowy, wytrzymałość kamienia cementowego.

Technologia wiercenia z zastosowaniem pełnego zabezpieczenia horyzontów wodonośnych poprzez rurowanie i cementowanie rur okładzinowych, uniemożliwia kontakt

wód podziemnych z różnych poziomów wodonośnych, w związku z czym nie przewiduje się zakłócenia reżimu wód podziemnych poszczególnych pięter wodonośnych.

8.4 Sposób i termin likwidacji otworu wiertniczego oraz rekultywacji gruntów

Oceniając ryzyko nieosiągnięcia zakładanych parametrów wody termalnej, należy zaznaczyć, że jest ono niewielkie, ale może wystąpić, ze względu na znacznie różnice miąższości utworów jury dolnej w otworach archiwalnych oraz znaczną odległość od istniejących czynnych ujęć wód termalnych z tego poziomu.

W przypadku uzyskania niższych od zakładanych parametrów temperatury i wydajności wody złożowej istnieje możliwość jej alternatywnego wykorzystania w balneologii lub rekreacji. Za pozytywny efekt robót geologicznych uznane zostanie uzyskanie z ujętego poziomu wodonośnego dolnej jury wydajności wody termalnej powyżej 5 m³/h o temperaturze powyżej 20°C.

Jako negatywny efekt wiercenia wskazuje się uzyskanie z ujętego poziomu wodonośnego dolnej jury wydajności wody poniżej 5 m³/h lub temperatury poniżej 20°C lub całkowitego braku dopływu wód termalnych. Dokumentacja niekończąca się udokumentowaniem zasobów powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. 2020, poz. 2449).

W przypadku negatywnego wyniku wiercenia otwór Chojnice GT-1 może zostać wykorzystany przez Inwestora w celu zainstalowania otworowego wymiennika ciepła lub, jako nieproduktywny, zostać zlikwidowany na podstawie odrębnego projektu robót geologicznych. Likwidacja polegała będzie na wykonaniu cementowego korka uszczelniającego. Można to zrobić przez zapuszczenie przewodu do odpowiedniej głębokości i wtłoczenie nim zaczynu cementowego w celu izolacji przewierconych poziomów wodonośnych. W górnej części odwiertu również wykonywany jest korek cementowy. Ponad powierzchnią terenu widoczny jest jego fragment (cementowy cokolik oraz tabliczka z datą i nazwą zlikwidowanego odwiertu). W przypadku likwidacji otworu wiertniczego, zostaje on udokumentowany po zakończeniu robót wiertniczych.

Po zakończeniu prac wiertniczych teren wokół otworu zostanie wyrównany i przywrócony do stanu sprzed rozpoczęcia wykonywania prac.

8.5 Prace geodezyjne

Szczegółowa lokalizacja otworu Chojnice GT-1 zostanie wytyczona geodezyjnie w terenie, zgodnie z zatwierdzonym projektem.

Po zakończeniu prac wiertniczych otwór należy zaniwelować w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej oraz zlokalizować na mapie sytuacyjno-wysokościowej z podaniem:

- współrzędnych poziomych układzie: „1992”, „2000”, „WGS 84”,
- rzędnej terenu w m n.p.m.,
- rzędnej głowicy otworu w m n.p.m.

8.6 Charakterystyka i uzasadnienie zakresu oraz metod zamierzonych badań geofizycznych i geochemicznych oraz ich lokalizacji, badań hydrogeologicznych, hydrochemicznych, ilość i wielkość planowanych do pobrania próbek geologicznych

8.6.1. Badania geofizyczne

Zakres i metody zamierzonych badań geofizycznych zostały dobrane w taki sposób, aby na ich podstawie określić stan techniczny otworu oraz charakterystykę przewierconych skał, ze szczególnym uwzględnieniem parametrów wybranego do eksploatacji poziomu zbiornikowego wód termalnych. Podczas wiercenia otworu Chojnice GT-1 przewiduje się wykonanie badań geofizycznych, które mają na celu między innymi:

- określenie profilu litologiczno-stratygraficznego otworu,
- wyznaczenie miąższości efektywnej poszczególnych poziomów wód termalnych,
- określenie porowatości i przepuszczalności utworów strefy złożowej,
- określenie profilu ciśnienia i gradientów ciśnień w strefie złożowej,
- określenie średnicy i krzywizny otworu,
- wyznaczenie interwałów dopływu i pomiar wielkości dopływu,
- ocenę stanu zacementowania rur okładzinowych.

Pomiary geofizyczne w otworze Chojnice GT-1 zostaną najpierw wykonane przed zarurowaniem otworu rurami $\varnothing 13^{3/8}$ " w interwale 0,0 – 400 m w zaprezentowanym poniżej zakresie:

- profilowanie średnicy otworu,
- profilowanie krzywizny otworu,
- profilowanie gamma,
- profilowanie gamma-gamma gęstościowe,
- trójzasięgowe profilowanie oporności,
- profilowanie neutronowe,
- profilowanie akustyczne do oceny stanu zacementowania rur $\varnothing 18^{5/8}$ ".

Drugi zestaw badań geofizycznych zostanie wykonany przed zarurowaniem otworu rurami $\varnothing 9^{5/8}$ " w interwale 300,0 – 1520,0 m w zaprezentowanym poniżej zakresie:

- profilowanie średnicy otworu,
- profilowanie krzywizny otworu,
- profilowanie gamma,
- profilowanie gamma-gamma gęstościowe,
- trójzasięgowe profilowanie oporności,
- profilowanie neutronowe,
- profilowanie akustyczne do oceny stanu zacementowania rur $\varnothing 13^{3/8}$ ".

Trzeci zestaw badań geofizycznych zaplanowano po odwierceniu otworu do głębokości 1720,0 m. Badania zostaną przeprowadzone przed poszerzeniem otworu w zaprezentowanym poniżej zakresie:

- profilowanie średnicy otworu,
- profilowanie krzywizny otworu,
- profilowanie gamma,

- profilowanie gamma-gamma gęstościowe,
- profilowanie gamma spektrometryczne,
- trójzasięgowe profilowanie oporności,
- profilowanie neutronowe,
- pomiary imagerem elektrycznym,
- profilowanie akustyczne do oceny stanu zacementowania rur $\varnothing 9\frac{5}{8}$ ".

Czwarty zestaw badań geofizycznych zostanie przeprowadzony po poszerzeniu otworu w interwale 1520,0-1720,0 p.p.t w następującym zakresie:

- pomiar średnicy otworu.

Piąty zestaw badań geofizycznych zaplanowano po zafiltrowaniu otworu w interwale 1520,0-1720,0. Badania zostaną przeprowadzone w zaprezentowanym poniżej zakresie:

- stan zafiltrowania otworu,
- stan obsypki,
- profilowanie temperatury (w warunkach ustalonych) w całym profilu otworu.

8.6.2. Ilość i wielkość planowanych do pobrania próbek geologicznych

Pobór i opis próbek okruchowych i rdzeni wiertniczych

W otworze Chojnice GT-1 wiercenie prowadzone będzie bezrdzeniowo do głębokości 1520,0 m. Częstotliwość pobierania próbek okruchowych będzie wynosiła co 10 m, w celu bieżącego określania profilu stratygraficznego i litologicznego otworu. W interwale 1520,0-1720,0 m próbki okruchowe będą pobierane z interwałów nierdzeniowanych z częstotliwością co 5 m. Próby okruchowe powinny być brane z sit płuczkowych, zawsze z tego samego miejsca, każda próbka o wadze co najmniej 200 g. Powinny być dokładnie wypłukane z płuczki i złożone do skrzynek lub opakowań specjalnie do tego przeznaczonych.

W interwale 1520,0 – 1720,0 m zakłada się rdzeniowanie i pobranie łącznie około 100 mb rdzenia wiertniczego z utworów wodonośnych wód termalnych jury dolnej. Zakres rdzeniowania warstwy wodonośnej pozwoli na uzyskanie pełnej charakterystyki planowanego do eksploatacji poziomu zbiornikowego. Uzysk rdzenia powinien wynosić minimum 80%. Rdzenie powinny być obmyte z płuczki i złożone do skrzynek.

Skrzynki lub opakowania, w których składowane będą próbki okruchowe oraz rdzenie wiertnicze powinny być dokładnie opisane. Opisy powinny być czytelne i zabezpieczone przed uszkodzeniem, zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 czerwca 2015 r. w sprawie przekazywania informacji z bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych (Dz. U. 2015, poz. 903). Po zakończeniu wiercenia próby okruchowe i rdzenie należy przewieźć w miejsce wskazane przez zleceniodawcę.

Pobór próbek wody i gazu

W czasie opróbowania wybranego do eksploatacji poziomu zbiornikowego w otworze Chojnice GT-1 przewiduje się pobranie łącznie 3 próbek wody termalnej do badań laboratoryjnych:

- 1 próbka podczas pompowania oczyszczającego,
- 2 próbki podczas pompowania pomiarowego, na początku pompowania i pod koniec jego realizacji.

Wielkość, sposób pobierania i przechowywania próbek powinien zabezpieczyć naturalną zawartość składu chemicznego w wodzie zgodnie z zasadami ujętymi w normie PN-ISO 5667-11:2017. Dla niektórych oznaczeń próbki należy pobierać oddzielnie, a dla oznaczeń składników gazowych należy zadbać, aby nie dopuścić do kontaktu wody z powietrzem. Zakres oznaczeń pobranych próbek wody termalnej przedstawiono w podrozdziale 8.8.2.

Należy również pobrać do badań laboratoryjnych 1 próbkę gazu wydzielającego się z wody termalnej, wykonać oznaczenia jego składu i określić wykładnik gazowy.

8.7. Opis opróbowania otworu

8.7.1. Pompowanie oczyszczające przed zafiltrowaniem otworu

Pompowania oczyszczające mają na celu oczyszczenie strefy złożowej z pozostałości płuczki wiertniczej i zawiesiny pylastej, a zatem polepszenie dróg dopływu wody do otworu oraz przygotowanie otworu do pompowania pomiarowego i eksploatacji.

Pompowanie oczyszczające przed zafiltrowaniem należy wykonać po wymianie płuczki zalegającej w otworze na wodę. W przypadku stwierdzenia w profilu warstwy wodonośnej utworów słabozwięzłych, które mogą powodować nadmierne sypanie ze ścian otworu, nadzór geologiczny może podjąć decyzję o odstąpieniu od pompowania oczyszczającego przed zafiltrowaniem.

Pompowanie oczyszczające przed zafiltrowaniem może być wykonane pompą głębinową lub air-liftem. Pompowanie to zaleca się wykonać z wzrastającą wydajnością, na jednym stopniu dynamicznym, w razie potrzeby z zastosowaniem udarów hydraulicznych w celu zwiększenia skuteczności oczyszczania strefy złożowej. Pompowanie należy prowadzić do uzyskania czystej wody, bez piasku i zawiesiny pyłowej.

W czasie pompowania oczyszczającego należy prowadzić pomiary wydajności, temperatury na wypływie i położenia zwierciadła wody w otworze.

Czas trwania pompowania wybranego horyzontu wodonośnego szacuje się na około 5 godzin lub do uzyskania na wypływie wody klarownej, bez śladów zawiesiny.

Wypompowana woda będzie gromadzona w szczelnym zbiorniku zrzutowym, który zostanie wybudowany przez wykonawcę wiercenia. Zbiornik zrzutowy zostanie wykonany jako szczelne zagłębienie w ziemi wyłożone folią termozgrzewalną. Jego pojemność (podrozdział 8.9.3) będzie musiała być dobrana w taki sposób, aby pomieścić wody z pompowań oczyszczających i pomiarowych. Przy założeniu uzyskania maksymalnej wydajności otworu podczas pompowania oczyszczającego, wynoszącej 120 m³/h, konieczne będzie wypompowanie około 600 m³ wody:

$$Q_w = 120 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 5\text{h} = 600 \text{ m}^3$$

8.7.2. Pompowanie oczyszczające po zafiltrowaniu otworu

Przed przystąpieniem do pompowania oczyszczającego po zafiltrowaniu należy wykonać pomiar ustabilizowanego zwierciadła wody w otworze.

Pompowanie oczyszczające po zafiltrowaniu otworu może być wykonane pompą głębinową lub air-liftem z maksymalną możliwą do uzyskania wydajnością. Wskazane są

przy tym pulsacyjne zmiany wydajności, powodujące udary hydrauliczne, co ułatwia wy-
mywanie frakcji pylastej.

Podczas pompowania oczyszczającego po zafiltrowaniu musi być prowadzona cią-
gła, automatyczna rejestracja parametrów, tj.: wydajności, położenia dynamicznego zwier-
ciadła wody, temperatury wody termalnej. Na podstawie wyników uzyskanych z pompo-
wania oczyszczającego ustalone zostaną parametry dla pompowania pomiarowego.

Szczegółowy program pompowania oczyszczającego po zafiltrowaniu i ewentual-
nych zabiegów usprawniających zostanie opracowany przez geologa nadzorującego.

Czas trwania pompowania szacuje się na około 5 godzin lub do uzyskania czystej
wody, bez zawiesiny pylastej. Zakładając uzyskanie maksymalnej wydajności otworu wy-
noszącej 120 m³/h, podczas pompowania oczyszczającego po zafiltrowaniu zostanie wy-
pompowane około 600 m³ wody:

$$Q_w = 120 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 5\text{h} = 600 \text{ m}^3$$

Woda termalna z pompowania oczyszczającego będzie magazynowana w zbiorniku
zrzutowym, podobnie jak z wcześniejszych pompowań.

8.7.3. Zabiegi intensyfikujące dopływ

W przypadku stwierdzenia w czasie pompowań oczyszczających niezadawalają-
cych dopływów wody złożowej do otworu (wydajność poniżej 100 m³/h) należy przepro-
wadzić zabiegi intensyfikujące dopływ – np. kwasowanie. Projekt techniczny kwasowania
zostanie przygotowany przez nadzór geologiczny.

Ciecz poreakcyjna zostanie wypompowana z otworu do dołu zrzutowego, gdzie zo-
stanie zneutralizowana i nastąpi jej rozcieńczenie wodami pochodzącymi z pompowania
oczyszczającego i pomiarowego. Pompowanie oczyszczające będzie prowadzone do uzy-
skania czystej i klarownej wody bez jakiegokolwiek zawiesiny o odczynie pH zbliżonym
do odczynu wody przed zabiegiem kwasowania.

Przed zapuszczeniem filtra należy sprawdzić głębokość otworu i ewentualnie od-
płukać powstały zasyp. Odpłukanie musi być wykonywane w technologii lewego obiegu
płuczki.

Zakłada się, że oczyszczenie otworu z cieczy poreakcyjnej oraz ewentualne odpłu-
kanie zasypu może trwać około 5 godzin, co daje około 600 m³ wypompowanej wody:

$$Q_w = 120 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 5\text{h} = 600 \text{ m}^3$$

8.7.4. Pompowanie pomiarowe

Przed przystąpieniem do pompowania pomiarowego należy wykonać pomiary usta-
bilizowanego zwierciadła wody w otworze. Przewiduje się przeprowadzenie pompowania
pomiarowego za pomocą pompy głębinowej, przy trzech ustalonych wydajnościach pomia-
rowych (bez przerw pomiędzy nimi):

$$Q_1 = \frac{1}{3} Q_{\text{max}}, \quad Q_2 = \frac{2}{3} Q_{\text{max}}, \quad Q_3 = Q_{\text{max}},$$

gdzie Q_{max} – wydajność maksymalna ustalona przez nadzór geologiczny na podstawie wy-
ników z pompowania oczyszczającego.

Ostateczne wydajności poszczególnych stopni oraz czas trwania pompowania po-
miarowego zostaną ustalone przez nadzór geologiczny na podstawie wydajności otworu

uzyskanej podczas pompowania oczyszczającego. Wstępnie zakłada się czas trwania pompowania na nie mniej niż: 24 godziny (trzy stopnie pompowania, ok. 6 godzin na pierwszym i drugim stopniu oraz ok. 12 godzin na trzecim stopniu).

Na czas pompowania pomiarowego wykonawca wierceń powinien zapewnić co najmniej:

- pompę głębinową o wydajności co najmniej 120 m³/h przy wysokości podnoszenia około 200 m. Pompa będzie zapuszczona w rurach $\varnothing 13^{3/8}$ " na głębokość około 150 m. Pompa powinna być odporna na temperaturę około 50°C i solankę o mineralizacji około 70 g/dm³,
- skrzynię przelewową (około 2 m³) z przelewem prostokątnym,
- zbiornik stalowy otwarty o pojemności 30-40 m³ do odbioru wody wypompowywanej z otworu i kontrolnego pomiaru średniego wydatku wody,
- zbiornik zrzutowy do magazynowania wypompowywanej wody (podrozdział 8.9.3),
- ciągłą, automatyczną rejestrację parametrów pompowania, tj.: wydajności eksploatacyjnej, położenia dynamicznego zwierciadła wody, temperatury eksploatowanej wody termalnej na wypływie z otworu,
- do obserwacji zmian głębokości zwierciadła wody zaleca się stosować manometr wgłębny zamontowany na dnie otworu; w przypadku braku zastosowania manometru wgłębego, należy w interpretacji pompowań uwzględnić tzw. efekt „termoliftu”. Wstępnie zakłada się następujący program pompowania pomiarowego w otworze

Chojnice GT-1:

I stopień próbnego pompowania:

- wydajność $Q_1 = \text{ok. } 40 \text{ m}^3/\text{h}$,
- czas trwania pompowania – około 6 h,
- możliwość wypompowania około 240 m³ wody.

II stopień próbnego pompowania:

- wydajność $Q_2 = \text{ok. } 80 \text{ m}^3/\text{h}$,
- czas trwania pompowania – około 6 h,
- możliwość wypompowania około 480 m³ wody.

III stopień próbnego pompowania:

- wydajność $Q_3 = \text{ok. } 120 \text{ m}^3/\text{h}$,
- czas trwania pompowania – około 12 h,
- możliwość wypompowania około 1440 m³ wody.

Po zakończeniu pompowania należy przeprowadzić stabilizację zwierciadła wody nie przerywając ciągłej, automatycznej rejestracji parametrów hydrogeologicznych.

Podczas pompowania pomiarowego utworów jury dolnej w otworze Chojnice GT-1 może być wyeksploatowanych około 2160 m³ solanki, która będzie gromadzona w przygotowanym wcześniej szczelnym dole zrzutowym.

Dokumentacja badań hydrogeologicznych z otworu Chojnice GT-1 w postaci rejestracji parametrów technicznych, technologicznych i hydrogeologicznych będzie na bieżąco przekazywana dozorowi geologicznemu w laboratorium polowym. Szczegółowe wyniki prowadzonych obserwacji i badań, zestawione w formie tekstowej i graficznej, będą zawarte w dokumentacji wynikowej otworu wiertniczego. Materiały z dokumentacji wynikowej wykorzystane zostaną do wykonania dokumentacji hydrogeologicznej.

8.7.5. Polowe laboratorium geologiczne

Na potrzeby dozoru geologicznego należy zainstalować na terenie wiertni polowe laboratorium geologiczne, którego zadaniem będzie:

- określanie litologii przewierczanych utworów na podstawie próbek okruchowych,
- określanie litologii i opis rdzeni wiertniczych,
- tworzenie aktualnego profilu stratygraficzno-litologicznego,
- opis opakowań i skrzynek do składowania próbek okruchowych i rdzeni wiertniczych.

Dozór geologiczny musi być prowadzony przez osoby posiadające kwalifikacje geologiczne kategorii IV lub XIII, o których mowa w art. 50 ust. 2 ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2022 poz. 1072).

8.7.6. Laboratorium kontrolno-pomiarowe typu „mud logging”

W czasie wiercenia otworu należy na bieżąco prowadzić obserwacje: postępu i parametrów wiercenia, ubytków płuczki wiertniczej, dopływów wód, objawów zgazowania (metan, siarkowódór lub inne gazy). W tym celu w trakcie wiercenia otworu na terenie wiertni przewiduje się zainstalowanie laboratorium kontrolno-pomiarowego typu „mud logging”. Jego zadaniem będzie wykonywanie na bieżąco następujących prac:

- pobór prób okruchowych,
- przygotowanie prób okruchowych i rdzeni wiertniczych do opisu litologicznego,
- określanie udziału procentowego typów skał w próbkach okruchowych,
- analiza węglanowości w próbkach okruchowych i rdzeniach wiertniczych,
- rejestracja postępu wiercenia oraz parametrów technologicznych wiercenia: głębokość otworu, głębokość i położenie świdera, nacisk na świder, ciężar na haku, obroty, moment obrotowy,
- rejestracja parametrów płuczki wiertniczej: bilans płuczki, natężenie wypływu płuczki, ciśnienie tłoczenia płuczki, gęstość i temperatura płuczki wchodzącej i wychodzącej, objętość płuczki w zbiornikach,
- monitorowanie zaników płuczki wiertniczej, dopływów wód,
- monitorowanie całkowitej zawartości gazów i przyplływów gazu w płuczce wiertniczej, w tym gazów palnych, metanu, siarkowodoru.

8.8. Zakres badań laboratoryjnych

8.8.1. Badania laboratoryjne próbek okruchowych i rdzeni

Z rdzeni wiertniczych, a w razie potrzeby także z wybranych próbek okruchowych, należy wykonać płytki cienkie do specjalistycznych badań petrograficznych, które obejmować będą: skład petrograficzny skał, rodzaj spoiwa, wypełnienie przestrzeni międzyporowych, kształt i obtoczenie ziaren. Zakłada się wykonanie około 10 szlifów do światła przechodzącego.

W celu określenia parametrów petrofizycznych skał, należy na próbkach pobranych z rdzeni wiertniczych wykonać badania porowatości i przepuszczalności, z wykorzystaniem metod piknometrii helowej, porozymetrii rtęciowej i przepuszczalności gazowej. Zakres oznaczeń powinien obejmować co najmniej: gęstość objętościową, gęstość

szkieletową, porowatość całkowitą, porowatość otwartą, powierzchnię właściwą porów, histerezę, przepuszczalność prostopadłą i równoległą. Próbkę do badań petrofizycznych należy pobrać co około 10 m (częściej w przypadku dużej zmienności litologicznej) i wykonać około 10 oznaczeń.

W zakresie badań geochemicznych skał należy wykonać badania węglanowości i oznaczyć zawartość kalcytu i dolomitu na każdej z prób okruchowych, a także próbkach pobranych co około 10 m z rdzeni wiertniczych. Należy również wykonać około 10 analiz dyfraktometrycznych XRD (proszkowe, ewentualnie sedymentowane) dla określenia składu mineralnego skał.

W przypadku wątpliwości co do położenia stratygraficznego przewierczanych utworów zakłada się wykonanie około 5 oznaczeń mikropaleontologicznych na próbkach z rdzeni wiertniczych lub próbkach okruchowych.

Badania laboratoryjne na próbkach skał posłużą do uściślenia profilu litologiczno-stratygraficznego, określenia parametrów zbiornikowych, porowatości otwartej i przepuszczalności, oznaczenia składu chemicznego i mineralnego, ewentualnie dobrania składu i receptury cieczy kwasującej. Próbkę do badań laboratoryjnych zostaną pobrane z interwałów wytypowanych przez nadzór geologiczny.

8.8.2. Badania laboratoryjne próbek wody termalnej i gazów

W trakcie opróbowania hydrogeologicznego poziomów zbiornikowych oraz po zakończeniu robót geologicznych wykonane zostaną następujące badania próbek wody:

- terenowe pomiary własności fizyczno-chemicznych wody:
 - temperatury,
 - odczynu pH,
 - przewodności elektrolitycznej właściwej PEW,
 - potencjału eH (redox).
- badania laboratoryjne składu chemicznego i właściwości fizykochemicznych w zakresie:
 - barwy, mętności, smaku, zapachu,
 - odczynu pH, potencjału Eh (redox), tlenu rozpuszczonego, temperatury, przewodności elektrolitycznej właściwej, kwasowości, zasadowości, utleniałości,
 - twardości wody (ogólnej, węglanowej i niewęglanowej), mineralizacji ogólnej,
 - absorbancji wody przy $\lambda = 254 \text{ nm}$ i $\lambda = 436 \text{ nm}$,
 - podstawowych jonów: siarczanowego SO_4^{2-} , chlorkowego Cl^- , wodorowęglanowego HCO_3^- , sodowego Na^+ , potasowego K^+ , wapniowego Ca^{2+} , magnezowego Mg^{2+} , fosforanowego PO_4 , azotanów NO_3^- , azotynów NO_2^- , jonu amonowego NH_4^+ , jonów żelaza Fe^{2+} i Fe^{3+} ,
 - składników mineralnych: antymonu Sb, arsenu As, baru Ba, boru B, bromu Br, chromu Cr, cynku Zn, fluoru F, glinu Al, jodu I, kadmu Cd, kobaltu Co, krzemionki SiO_2 , kwasu metakrzemowego H_2SiO_3 , kwasu metaborowego HBO_2 , litu Li, manganu Mn, miedzi Cu, molibdenu Mo, niklu Ni, ołowiu Pb, rtęci Hg, selenu Se, siarki S, strontu Sr, tytanu Ti, wanadu V,
 - mikrozanieczyszczeń: cyjanków, fenoli, pestycydów, detergentów, TOC, WWA, substancji powierzchniowo czynnych (anionowych),

- składników gazowych: siarkowodoru H₂S, tlenu O₂, dwutlenku węgla CO₂, gazów węglowodorowych, gazów szlachetnych,
- analiza radiochemiczna: stężenie radonu, radu, uranu, toru oraz całkowita aktywność promieniotwórcza α i β ,
- badania izotopowe: skład izotopowy tlenu $\delta^{18}\text{O}$ i wodoru $\delta^2\text{H}$, stężenie trytu ^3H , skład izotopowy węgla $\delta^{13}\text{C}$ i aktywność ^{14}C .
- badania mikrobiologiczne: ogólna liczba mikroorganizmów w 36°C i w 22°C, liczba bakterii grupy *coli*, liczba bakterii *Escherichia coli*, liczba enterokoków, liczba bakterii *Pseudomonas aeruginosa*, liczba *Clostridium perfringens* (łącznie ze sporami),
- badania składu gazu wydzielającego się z wody i określenie wykładnika gazowego.

8.9. Przewidywana wydajność dopływu, jakość wody odpompowywanej z otworu wiertniczego oraz sposób jej odprowadzania

8.9.1. Przewidywana wydajność dopływu wód do otworu

Parametry wodonośne utworów jury dolnej w rejonie Chojnic są rozpoznane w ograniczonym stopniu. Warstwy te zostały opróbowane w otworach w pobliskich otworach wiertniczych, np. Tuchola IG-1 czy Człuchów IG-1 z wykorzystaniem próbników złoża lub łyżki wiertniczej. Jednak ze względu na charakter opróbowania oraz na znaczną odległość projektowanego otworu od istniejących ujęć wód termalnych w Toruniu i Grudziądzu, obliczenia wstępne przewidywanej wydajności wykonano w oparciu o dane przedstawione w „Atlasie zasobów geotermalnych na Niżu Polskim – formacje mezozoiku” (Górecki W. [red.] 2006).

Parametry przyjęte do obliczeń przedstawiają się następująco:

d – średnica filtra łącznie z obsypką – 0,444 m,

l – długość części czynnej filtra – 120 m,

m – miąższość efektywna horyzontu wodonośnego – 150 m (wg Górecki W. [red], 2006).

T – przewodność hydrauliczna – $150 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ (średnia dla jury dolnej w rejonie Chojnic wg Górecki W. [red], 2006).

Szacunkową wydajność dopuszczalną projektowanego otworu Chojnice GT-1 obliczono ze wzoru:

$$Q_{dop} = 3,14 \cdot d \cdot l \cdot v_{dop}$$

v_{dop} – prędkość dopuszczalna dopływu wody do otworu obliczona wzorem Sichardta (zalecanym dla studni przewidzianych do stałej, długoletniej eksploatacji)

$$v_{dop} = \frac{\sqrt{k}}{15}$$

k - współczynnik filtracji

$$k = \frac{T}{m}$$

$$k = \frac{T}{m} = \frac{0,0015}{150} = 0,00001 \text{ m/s}$$

$$v_{dop} = \frac{\sqrt{k}}{15} = \frac{\sqrt{0,00001}}{15} = 0,76 \text{ m/h}$$

$$Q_{dop} = 3,14 \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} = 3,14 \cdot 0,444 \cdot 120 \cdot 0,75 \approx 127 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczona wydajność dopuszczalna projektowanego otworu Chojnice GT-1 w utworach jury dolnej przy przyjętych parametrach wynosi około 127 m³/h. Biorąc pod uwagę wstępny charakter powyższych obliczeń, zakładana wydajność otworu Chojnice GT-1 będzie wynosiła około 100-120 m³/h.

Wody podziemne występujące w przepuszczalnych utworach jury dolnej tworzą zbiornik o ciągłym rozprzestrzenieniu, którego zasilanie tego odbywa się drogą pośrednią w strefach wychodni utworów dolnojurajskich pod warstwą utworów czwartorzędowych oraz pośrednio poprzez zasilanie infiltracyjne przez przepuszczalne utwory trzeciorzędowe (Górecki W. [red.] 2006). Wody termalne zbiornika dolnojurajskiego, który planuje się ująć otworem Chojnice GT-1, są zatem zasobem odnawialnym, dzięki zasilaniu infiltracyjnemu z warstw nadległych oraz dopływowi horyzontalnemu z części zbiornika nieobjętej eksploatacją.

8.9.2. Przewidywana jakość odpompowywanej wody

Na podstawie analizy danych archiwalnych, m.in. opracowań regionalnych (Górecki W. [red.] 2006) i dokumentacji przedstawiających wyniki opróbowania hydrogeologicznego pobliskich otworów archiwalnych (Matyja H., 2012; Dembowska J., Cichy H., 1969). przewiduje się, że temperatura wody termalnej z utworów jury dolnej w otworze Chojnice GT-1 może sięgać około 50°C. Mineralizacja ogólna wody termalnej będzie wynosiła około 70 g/dm³, typ chemiczny wody: chlorkowo-sodowy, z zawartością jodu, bromu.

8.9.3. Sposób odprowadzania odpompowywanej wody

Wypompowana z otworu Chojnice GT-1 woda termalna będzie przejściowo magazynowana w zbiorniku zrzutowym, który zostanie wykonany na terenie planowanych robót geologicznych. W trakcie pompowań oczyszczających oraz ewentualnych zabiegów intensyfikujących dopływ przewiduje się wypompowanie ok. 1800 m³ wody (podrozdziały 8.7.1-8.7.3), natomiast w trakcie pompowania pomiarowego przewiduje się wypompowanie ok. 2160 m³ wody (podrozdział 8.7.4). Łącznie zakłada się wypompowanie ok. 3960 m³ wody, która zostanie zgromadzona w zbiorniku zrzutowym. Pojemność zbiornika zrzutowego powinna wynosić ok. 400 m³. Dopuszczalne jest wykonanie zbiornika zrzutowego o mniejszej pojemności, jednak nie mniej niż 2500 m³. W takim przypadku zostanie on całkowicie opróżniony przed rozpoczęciem pompowania pomiarowego, tak aby nie spowodować ograniczenia niezbędnego zakresu badań prowadzonych w czasie pompowania pomiarowego otworu.

W zależności od mineralizacji wody zgromadzonej w zbiorniku zrzutowym podjęta zostanie decyzja odnośnie jej zagospodarowania lub unieszkodliwienia. Ze względu na prognozowaną mineralizację wynoszącą ok. 70 g/dm³, konieczna będzie najprawdopodobniej selektywna utylizacja wód termalnych przez uprawniony podmiot. Rozważany jest także ich zrzut do kanalizacji, po uzyskaniu zgody właściciela.

9. Określenie próbek geologicznych podlegających przekazaniu organowi administracji geologicznej, wraz ze wskazaniem sposobu i terminu ich przekazania

Zgodnie z Art. 82 ust. 1 pkt. 4 Prawa geologicznego i górniczego (Dz.U. 2022, poz. 1072) podmiot, który wykonuje roboty geologiczne na podstawie decyzji o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych, ma obowiązek bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych, w tym robót geologicznych, oraz ich wyników. Podmiot który wykonuje roboty geologiczne w celu między innymi poszukiwania lub rozpoznawania złóż kopalin lub wykonania regionalnych badań budowy geologicznej kraju, a także określania warunków hydrogeologicznych, ma obowiązek bieżącego przekazywania Państwowej Służbie Geologicznej danych geologicznych uzyskanych w wyniku prac geologicznych, w tym robót geologicznych w terminie nie później niż 14 dni od dnia ich uzyskania.

Zgodnie z art. 2, pkt 2 Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017, poz. 2075) próbki okruchowe oraz rdzenie wiertnicze uzyskane w wyniku wiercenia otworu Chojnice GT-1 należą do próbek trwałego przechowywania i podlegają przekazaniu Państwowej Służbie Geologicznej.

Zakres, formę i tryb przekazywania próbek oraz zakres, format i tryb przekazywania danych geologicznych określa § 12 i § 14 ust. 1 pkt. 6 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 czerwca 2015 r. w sprawie przekazywania informacji z bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych (Dz. U. 2015, poz. 903). Zgodnie z ww. Rozporządzeniem przekazaniu podlegają próby okruchowe w ilości co najmniej $\frac{1}{2}$ objętości próby oraz rdzenie wiertnicze w ilości nie mniejszej niż $\frac{1}{2}$ rdzenia przeciętego zgodnie z płaszczyzną równoległą do osi walca, pozostające w stanie nienaruszonym, bez śladów opróbowania tej części rdzenia. Zgodnie z § 8 Rozporządzenia próbki przekazuje się wraz z aktualnym profilem geologicznym otworu wiertniczego lub wyrobiska rozpoznawczego, na którym zaznaczono miejsca dokonania opróbowania.

W czasie prowadzonych robót geologicznych pobrane zostaną próbki badań wody termalnej i gazu do badań laboratoryjnych. Zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017, poz. 2075) próbki wody i gazu należą do próbek czasowego przechowywania i nie podlegają przekazaniu Państwowej Służbie Geologicznej. Zgodnie z § 14 ust. 1 pkt. 6 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 czerwca 2015 r. w sprawie przekazywania informacji z bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych (Dz. U. 2015, poz. 903) przekazaniu podlegają wyniki dotyczące terenowych pomiarów właściwości fizyczno-chemicznych wody oraz laboratoryjnych oznaczeń właściwości fizyczno-chemicznych wody.

10. Etapy i harmonogram prac

Przedsięwzięcie realizowane będzie jednoetapowo. Termin rozpoczęcia robót geologicznych zostanie określony przez Inwestora. Roboty wiertnicze mogą być rozpoczęte po zatwierdzeniu niniejszego projektu robót geologicznych i spełnieniu pozostałych wymogów wynikających z ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2022, poz. 1072). Harmonogram projektowanych robót geologicznych obejmuje czynności przedstawione w tabeli 10.1.

Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego
wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice

Tab. 10.1. Harmonogram prac

Rodzaj prac	Czas trwania prac (miesiące)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Prace wiertnicze, w tym	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
a. prace przygotowawcze	X	X	X													
b. wiercenie otworu, w tym badania hydrogeologiczne, geofizyczne i inne				X	X	X	X	X	X							
c. demontaż i rekultywacja terenu										X						
Opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej											X	X	X	X	X	X

Wnioskuje się o zatwierdzenie niniejszego Projektu robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice na okres 5 lat, tj. 60 miesięcy.

11. Oddziaływanie zamierzonych prac związanych z wykonaniem otworu wiertniczego na środowisko

11.1. Identyfikacja czynników oddziaływania projektowanego otworu na środowisko

W wyniku realizacji projektowanego otworu Chojnice GT-1 możliwe jest występowanie negatywnych oddziaływań na środowisko. W ramach identyfikacji potencjalnego ryzyka dla środowiska naturalnego w otoczeniu projektowanego otworu Chojnice GT-1 stwierdzono możliwość wystąpienia poniższych zagrożeń:

1. oddziaływanie na powierzchnię ziemi,
2. oddziaływanie na przyrodę i obszary chronione,
3. oddziaływanie na wody podziemne i powierzchniowe,
4. oddziaływanie na klimat akustyczny,
5. oddziaływanie na powietrze,
6. gospodarka odpadami,
7. konfliktowość lokalizacji.

Oddziaływanie na powierzchnię ziemi

Z terenu wiertni zostanie usunięta warstwa gleby, która zostanie zmagazynowana w formie przemy, bądź wału. Teren zostanie utwardzony, np. płytami betonowymi.

Wiertnia musi być wyposażona w szczelne zbiorniki płuczkowe oraz zbiorniki do magazynowania wody wypompowywanej z otworu w czasie pompowania oczyszczającego i próbnego pompowania pomiarowego. W przypadku budowy dołu urobkowego, lub zbiornika zrzutowego, jego wnętrze zostanie wyłożone szczelnym materiałem izolacyjnym (folia) o odpowiednich parametrach, co zapobiegnie przesączaniu się zanieczyszczeń do ziemi.

Należy dołożyć wszelkich starań, aby w trakcie realizacji robót geologicznych nie dopuścić do wycieku zanieczyszczeń lub substancji niebezpiecznych. W przypadku

wystąpienia sytuacji awaryjnych, np. niekontrolowanego wycieku oleju napędowego, należy jak najszybciej wezwać specjalistyczną jednostkę ratownictwa chemicznego Straży Pożarnej.

Projektowane prace wiertnicze związane z wykonaniem otworu Chojnice GT-1, pod warunkiem przestrzegania powyższych zaleceń i stosowania zasad dobrej praktyki, nie będą negatywnie oddziaływać na powierzchnię ziemi. Po zakończeniu prowadzenia robót, teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego.

Oddziaływanie na przyrodę i obszary chronione

Projektowany otwór położony jest poza granicami obszarów ochrony przyrody. Najbliższa okolica działki, na której ma zostać wykonany otwór, jest silnie przekształcona przez człowieka i zurbanizowana. W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego otworu badawczego nie występują inne formy ochrony przyrody. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji można wykluczyć ryzyko pogorszenie stanu siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk roślin i zwierząt, będących przedmiotami ochrony położonych w najbliższym sąsiedztwie obszarów Natura 2000 oraz ryzyko wystąpienia zaburzeń spójności i integralności całej sieci Natura 2000. W związku z tym roboty geologiczne nie spowodują żadnych chwilowych lub trwałych zmian w funkcjonowaniu kluczowych czynników ekologicznych warunkujących trwałość siedlisk przyrodniczych. Zakres prac związanych z realizacją inwestycji nie wpłynie na pogorszenie siedlisk, a także na gatunki, dla których zostały wyznaczone obszary Natura 2000, nie zredukuje obszaru występowania kluczowych gatunków i nie zredukuje liczebności kluczowych gatunków, jak również nie naruszy równowagi pomiędzy kluczowymi gatunkami, dla których wyznaczono sieć obszarów Natura 2000. Prace objęte projektem robót geologicznych nie zmniejszą różnorodności obszarów Natura 2000, nie spowodują zaburzeń, które wpłynęłyby na wielkość populacji, zagęszczenie lub równowagę pomiędzy kluczowymi gatunkami dla których utworzono obszary Natura 2000 oraz nie spowodowały ich fragmentacji.

Jak wynika z powyższych zapisów, projektowane prace wiertnicze związane z wykonaniem otworu Chojnice GT-1 nie będą wykazywały negatywnego wpływu na przyrodę.

Oddziaływanie na wody podziemne i powierzchniowe

Wykonywanie prac wiertniczych przy prawidłowym wierceniu otworu nie będzie miało wpływu na wody podziemne i powierzchniowe. W celu zabezpieczenia wód podziemnych i powierzchniowych przed zanieczyszczeniem, stosowane będą odpowiednie urządzenia i technologie w celu ograniczenia powstawania nadmiernej ilości zanieczyszczonych wód opadowych i ścieków. Przechowywanie materiałów płuczkowych odbywać się będzie w specjalnie do tego celu przystosowanych magazynach lub odpowiednio przygotowanych miejscach eliminując możliwość wypłukania przez opady atmosferyczne.

Ścieki socjalno-bytowe magazynowane będą w szczelnych bezodpływowych zbiornikach i sukcesywnie wywożone przez podmiot, który posiada odpowiednie zezwolenie lub przekazywane do kanalizacji.

Dla potrzeb wiertni wymagana jest niewielka ilość wody, która używana będzie do celów socjalno-bytowych załogi oraz dla potrzeb technologicznych wiercenia. Woda pochodzić będzie z sieci wodociągowej lub będzie dowożona.

Teren projektowanych robót geologicznych nie znajduje się w granicach Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Nie przewiduje się oddziaływania projektowanego otworu na istniejące ujęcia wód podziemnych.

Zgodnie z danymi z CBDH w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego otworu Chojnice GT-1 (w promieniu około 1000 m) zlokalizowane są obiekty hydrogeologiczne o numerach CBDH: 1640014, 1640097, 1640100, 1640101, 1640027, 1640127, 1640033 i 1640038. Są to głównie ujęcia wód podziemnych dla użytkowników instytucjonalnych i dla przemysłu, o głębokości od 60,0 m do 120,0 m, ujmujące czwartorzędowy poziom wodonośny. Horyzonty wodonośne występujące w przypowierzchniowych utworach czwartorzędu zostaną kolumną rur okładzinowych $\varnothing 18 \frac{5}{8}$ " zapuszczoną do głębokości ok. 100,0 m p.p.t. Rury $\varnothing 18 \frac{5}{8}$ " zostaną zacementowane do wierzchu. Horyzonty wodonośne występujące w utworach paleogenu i neogenu oraz stropowej partii utworów kredy górnej zamknięte zostaną kolumną rur okładzinowych $\varnothing 13 \frac{3}{8}$ " zapuszczoną do głębokości ok. 400,0 m p.p.t. (czyli po przewierceniu całej miąższości paleogenu i neogenu i nawierceniu utworów kredy górnej). Rury $\varnothing 13 \frac{3}{8}$ " zostaną zacementowane do wierzchu.

Głębiej zalegające horyzonty wodonośne w utworach kredy górnej, kredy dolnej, jury górnej i jury środkowej zamknięte zostaną kolumną rur okładzinowych $\varnothing 9 \frac{5}{8}$ " zapuszczoną do głębokości ok. 1520 m p.p.t. (czyli po nawierceniu stropu utworów warstw radowskich jury dolnej). Rury $\varnothing 9 \frac{5}{8}$ " zostaną zacementowane na zakładkę do gł. ok. 300 m p.p.t.

Pompowania oczyszczające i pomiarowe projektowanego otworu nie spowodują obniżenia zwierciadła wody w pobliskich ujęciach wód podziemnych. W sąsiedztwie projektowanego otworu brak jest ujęć podziemnych ujmujących poziom wodonośny jury dolnej. Wypompowywana lub samoczynnie wypływająca z otworu w czasie opróbowania woda, nie będzie oddziaływać na wody podziemne i powierzchniowe, ponieważ gromadzona będzie na terenie wiertni w zbiorniku wyłożonym folią, zaizolowanym przed przeciekaniem, a następnie będzie sukcesywnie utylizowana w sposób opisany w podrozdziale 8.9.3.

Mając na uwadze powyższe założenia, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania projektowanych robót geologicznych na wody podziemne i powierzchniowe.

Oddziaływanie na klimat akustyczny

Źródłem hałasu w czasie wykonywania otworu wiertniczego jest praca silników urządzenia wiertniczego, pomp płuczkowych, generatorów, a także funkcjonowanie bazy wiertniczej. Podczas prowadzenia prac wiertniczych tj. przez okres około 6 miesięcy, należy zakładać pracę urządzenia wiertniczego, a tym samym powstawanie hałasu, przez 24 godziny na dobę. Na podstawie pomiarów natężenia hałasu wokół urządzenia wiertniczego stwierdzono, że rozkład izolinii dźwięku wokół typowego otworu wiertniczego wykazuje poziom hałasu 55 dB (A) w odległości 100-120 m od źródła dźwięku, około 47 dB (A) w odległości około 150-200 m od źródła oraz około 36 dB (A) w odległości do około 300 m od źródła.

Przepisy prawne regulujące sprawy oceny oddziaływania hałasu w środowisku zewnętrznym, zostały zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tj. Dz.U. 2014, poz.

112). Najbliższe obszary podlegające ochronie akustycznej w sąsiedztwie projektowanego otworu występują w odległości ok. 120 m na wschód i jest to zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna. Zgodnie z rozporządzeniem dopuszczalne równoważne poziomy dźwięku A przenikające do środowiska zewnętrznego dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową jednorodzinną wynoszą 55 dB w porze dziennej i 45 dB w porze nocnej.

Ze względu na lokalizację projektowanego otworu w pobliżu zabudowań przewiduje się, że może występować negatywny wpływ planowanych prac wiertniczych na klimat akustyczny. Dlatego też w przypadku stwierdzenia zbyt wysokiego poziomu hałasu w sąsiedztwie wiertni, ustawione zostaną ekrany dźwiękochłonne wokół placu wiertni. Ekran dźwiękochłonny będzie dostarczony i zamontowany przez wykonawcę prac wiertniczych w taki sposób, aby nie występowały przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej.

Projektowane prace wiertnicze związane z wykonaniem otworu Chojnice GT-1 będą wywierać ujemny wpływ na klimat akustyczny, przy czym wpływy te będą miały charakter okresowy i ograniczony, a stosowanie ekranów akustycznych zapewni jego minimalizację.

Oddziaływanie na powietrze

Oddziaływanie prac wiertniczych na powietrze atmosferyczne będzie miało charakter okresowy, ograniczony do około 6 miesięcy. W tym czasie ciągła praca urządzenia wiertniczego i pomp płuczkowych napędzanych silnikami spalinowymi będzie powodowała emisję zanieczyszczeń gazowych, wśród których dominują tlenki azotu i dwutlenek siarki, do powietrza.

Wiertnie zaliczane są do słabych emitorów zanieczyszczeń powietrza. Pomimo prognozy niewielkiego wzrostu emisji zanieczyszczeń do powietrza związanej z planowanym wierceniem otworu, skala ewentualnych zanieczyszczeń powietrza nie będzie miała istotnego wpływu na stan powietrza w rejonie jego lokalizacji, pod warunkami prowadzenia prac zgodnie z zasadami dobrej praktyki i przestrzegania przepisów prawnych. Zasięg negatywnego oddziaływania na atmosferę szacowany jest na maksymalnie do 300 m od źródła emisji.

Wzrost emisji niezorganizowanej: podwyższone stężenia dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłu zawieszonego, może mieć miejsce jedynie w najbliższym otoczeniu placu wokół otworu i nie spowoduje ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń w powietrzu poza terenem przedsięwzięcia. W trakcie prowadzenia wiercenia wystąpią jedynie źródła emisji niezorganizowanej. Nie są one objęte uregulowaniami prawnymi ujętymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (tj. Dz.U. 2021, poz. 845).

Projektowane prace wiertnicze, związane z wykonaniem otworu Chojnice GT-1 będą wywierać niewielki ujemny wpływ na powietrze, który ograniczony jest do bezpośredniej okolicy wiertni i ma krótkookresowy charakter.

Gospodarka odpadami

W wyniku prowadzenia robót wiertniczych i procesów technologicznych wytworzone będą odpady niebezpieczne i inne niż niebezpieczne.

Magazynowanie odpadów wiertniczych odbywać się będzie w stalowych zbiornikach będących na wyposażeniu wiertni. Odpompowywane wody złożowe będą magazynowane w szczelnym zbiorniku zrzutowym. Pozostałe odpady, w tym również odpady niebezpieczne magazynowane będą w szczelnych pojemnikach stalowych przystosowanych do tego celu i opisanych kodem danego odpadu. Gospodarowanie odpadami zostanie zlecone podmiotom, które posiadają zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarowania tymi odpadami.

Prowadzenie gospodarki odpadami zgodnie z przepisami prawa i zasadami dobrej praktyki nie będzie powodowało zagrożenia dla środowiska naturalnego.

Konfliktowość lokalizacji

Przeanalizowano lokalizację projektowanego otworu pod względem ewentualnej konfliktowości z obszarami i terenami górnictwami oraz obszarami koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż kopalin, obiektami infrastrukturalnymi, w tym obiektami budowlanymi i infrastrukturą powierzchniową oraz podziemną.

Lokalizacja projektowanego otworu Chojnice GT-1 nie wykazuje konfliktowości z wyżej wymienionymi obszarami, a także uwzględnia istniejącą infrastrukturę naziemną i podziemną oraz wymagania dotyczące prowadzenia ruchu zakładów górnictwami.

11.2. Ocena ryzyka wpływu wykonania projektowanego otworu na środowisko

Na podstawie zidentyfikowanych oddziaływań projektowanego otworu na środowisko, przeprowadzono ocenę ryzyka, mającą na celu ocenę wpływu wykonania planowanego otworu geotermalnego na środowisko. Zastosowano metodę wstępnej analizy zagrożeń PHA (ang. *Preliminary Hazard Analysis*), która jest metodą matrycową, indukcyjną, pozwalającą na oszacowanie jakościowe. Metoda ta określa poziom ryzyka dzięki ustaleniu kategorii akceptacji przy zastosowaniu matrycy ryzyka. Wartości wag i ilość kategorii dobiera się ekspercko, na podstawie analizy dostępnych danych, literatury oraz doświadczenia (Uliasz-Misiak, 2015; Krogulec i in., 2018).

Poszczególnym kategoriom prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń niepożądanych przypisano wagi częstości, natomiast kategorii konsekwencji tych zdarzeń opisano liczbową skalą wag skutków (tabela 11.1). Następnie odniesiono uzyskaną wartość do założonej kategoryzacji akceptacji ryzyka, czyli przeprowadzono wartościowanie na ryzyko nieakceptowalne, kontrolowane, tolerowane (tabela 11.2).

Tab. 11.1. Kategorie prawdopodobieństwa i skutków zdarzeń niepożądanych oraz kategorie akceptacji ryzyka

Kategoria prawdopodobieństwa:	Kategoria skutków:	Kategoria akceptacji ryzyka
1 pkt. – nieprawdopodobne;	1 pkt. – małe;	1, 2 pkt. – tolerowane
2 pkt. – mało prawdopodobne;	2 pkt. – znaczące;	3,4 pkt. – kontrolowane
3 pkt. – prawdopodobne.	3 pkt. – poważne.	6, 9 pkt. – nieakceptowalne

Tab. 11.2. Ocena ryzyka wpływu wykonania projektowanego otworu na środowisko

Zagrożenie	Prawdopodobieństwo	Waga	Wartość punktowa ryzyka	Ocena poziomu ryzyka
Oddziaływanie na powierzchnię ziemi	1	2	2	tolerowane
Oddziaływanie na przyrodę	1	3	3	kontrolowane
Oddziaływanie na wody podziemne i powierzchniowe	1	3	3	kontrolowane
Oddziaływanie na klimat akustyczny	3	2	6	nieakceptowalne
Oddziaływanie na powietrze	3	1	3	kontrolowane
Gospodarka odpadami	1	2	2	tolerowane
Konfliktowość lokalizacji	1	3	3	kontrolowane

Na podstawie oceny poziomu ryzyka przedstawionej w tabeli 11.2 należy stwierdzić, że dla niemal wszystkich zidentyfikowanych zagrożeń ryzyko kształtuje się na tolerowanym lub akceptowalnym poziomie. Wyłącznie w przypadku zagrożenia oddziaływaniem na klimat akustyczny, ryzyko oceniono na nieakceptowalne. Zgodnie z zasadami przyjętej metody oceny ryzyka, w przypadku wystąpienia ryzyka nieakceptowanego należy podjąć działania zmierzające do jego zmniejszenia (Uliasz-Misiak B., 2015). Z tego względu w projekcie założono konieczność wdrożenia odpowiednich procedur zapobiegawczych, to jest montaż ekranów dźwiękochłonnych wokół terenu wiertni.

12. Rodzaj dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku przeprowadzonych robót geologicznych

W wyniku robót geologicznych zostanie sporządzona dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych. Szczegółowy zakres dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych przedstawiony został w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033).

W przypadku braku dopływu wody złożowej do otworu Chojnice GT-1 zostanie sporządzona inna dokumentacja geologiczna zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. 2020, poz. 2449).

13. Uwagi końcowe, podsumowanie

1. Celem projektowanych robót geologicznych jest odwiercenie otworu Chojnice GT-1 na terenie nieruchomości gruntowej o nr ewid. 506/233 obręb Chojnice w miejscowości Chojnice dla poszukiwania i rozpoznawania zasobów wód termalnych w utworach jury dolnej.
2. Na podstawie analizy danych archiwalnych ocenia się, że możliwość osiągnięcia zakładanego celu geologicznego jest wysoka.
3. W ramach projektowanych robót geologicznych zakłada się odwiercenie otworu Chojnice GT-1 do głębokości 1720,0 m (+/-10%) oraz wykonanie badań hydrogeologicznych w utworach jury dolnej.
4. Niniejszy Projekt robót geologicznych zawiera szczegółowy zakres, rodzaj, harmonogram, przestrzeń projektowanych robót geologicznych oraz przedsięwzięć koniecznych ze względu na ochronę środowiska.
5. Wszelkie prace wiertnicze i badawcze będą odbywały się pod nadzorem geologicznym osób posiadających kwalifikacje geologiczne kategorii IV oraz pod dozorem geologicznym osób posiadających kwalifikacje geologiczne kategorii XIII lub IV, o których mowa w art. 50 ust. 2 ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2022 poz. 1072) oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.
6. Po zakończeniu prac terenowych opracowana zostanie dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych.
7. Wykonawca robót geologicznych zobowiązany jest do zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia robót geologicznych właściwym organom, o których mowa w art. 81 ust. 1 Prawa geologicznego i górniczego.
8. Zakres, sposób i termin przekazania danych geologicznych powinien uwzględniać wymogi wynikające z art. 82 ust. 5 i 6 Prawa geologicznego i górniczego oraz § 12 i § 14 ust. 1 pkt. 6 Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie przekazywania informacji z bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych (Dz. U. 2015, poz. 903).
9. Wnioskuje się o zatwierdzenie projektu robót geologicznych na okres 60 miesięcy licząc od daty jego zatwierdzenia.

14. Spis wykorzystanych publikacji i materiałów

1. Biernat H., Kapuściński J., Niewiarowicz J., Nowak K., Martyka P.: *Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych w Toruniu wraz z określeniem warunków wtłaczania wód wykorzystanych do górotworu*. P.G. Polgeol, Warszawa, 2011.
2. Centralna Baza Danych Geologicznych, <http://baza.pgi.gov.pl>
3. Dadlez R.: *Przekroje geologiczne przez bruzdę środkowopolską*, PIG, Warszawa 2001.
4. Dąbrowski A., Karaczun K.: *Mapa magnetyczna Polski 1 : 2 000 000*. Biul. Inst. Geol. 137, 1958.
5. Fedorowicz A., Wierzba D.: *Opracowanie badań sejsmicznych w rejonie Człuchów-Debrzno-Zabartowo dla tematu Białogard-Czarne-Wilcze*. PGNiG Geofizyka, Toruń, 1994.
6. Górecki W. (red.): *Atlas wód geotermalnych Nizżu Polskiego*. ISEAGH, Kraków 1990.
7. Górecki W. (red.): *Atlas zasobów geotermalnych formacji mezozoicznej na Nizżu Polskim*. AGH, Kraków 2006.
8. *Karta informacyjna JCWPd nr 27*. Państwowa Służba Hydrogeologiczna, PIG-PIB, Warszawa, 2012.
9. Kondracki J.: *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwa Naukowe PWN Warszawa 2001.
10. Krogulec E., Sawicka K., Zabłocki S., Falkowska E.: *Ocena ryzyka środowiskowego w zakresie zanieczyszczenia wód podziemnych i gruntów w rejonie robót górniczych*. Górnictwo Odkrywkowe nr 2/2018.
11. Kwiatkowska L., Białek T., Grzesik H.: *Dokumentacja badań sejsmicznych refleksyjnych temat: Rejon Bydgoszczy, rok badań 1982 r.* Przeds. Bad. Geofiz. , Warszawa, 1984.
12. Leszczyński K. [red.]: *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych – Grudziądz IG 1 Zeszyt 129*. PIG-PIB, 2011
13. Massaka V., Opak A., Pietrzyk K.: *Projekt techniczny badań sejsmicznych 2D - Obszar koncesyjny "Pomerania" - bloki: 85, 86, 87, 108, 109, 129, 149 - rok 2000*. PGNiG Geofizyka, Toruń, 2000.
14. Matyja H.: *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych – Tuchola IG 1 Zeszyt 135*
15. Nowaczyk B.: *Szczegółowa mapa geologiczna Polski ark. 164*. PIG-PIB, Warszawa, 2010.
16. Paczyński B. (red.): *Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500000 cz. 2. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych*. PIG. Warszawa, 1995
17. Paczyński B., Sadurski A. (red.): *Hydrogeologia regionalna Polski tom I Wody słodkie*. PIG-PIB Warszawa, 2007.
18. Pazdro Z.: *Hydrogeologia ogólna*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977
19. Portier S.: *Review of chemical stimulation techniques and results of acid injection*, EHDRA 2006.
20. Prussak E.: *Mapa hydrogeologiczna Polski ark. 164*. PIG-PIB, Warszawa, 2000.
21. Seifert K.: *Mapa geosrodowiskowa Polski II ark. 164*. PIG-PIB, Warszawa, 2017.

22. Sierżęga P.: *Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych hipertermalnych z utworów dolnojurajskich w miejsc. Marusza - otwór Grudziądz IG-1. Marusza, 2002.*
23. Stupnicka E.: *Geologia regionalna Polski*. Wyd. UW 1997.
24. Uliasz-Misiak B.: *Ryzyko środowiskowe związane z eksploatacją złóż węglowodorów zawierających siarkowodór*. AGH, 2015.
25. Żelaźniewicz A., Aleksandrowski P., Buła Z., Karnkowski P.H., Konon A., Oszczytko N., Ślaczka A., Żaba J., Żytko K.: *Regionalizacja Tektoniczna Polski*. Komitet Nauk Geologicznych PAN. Wrocław, 2011.

Warszawa, dnia 2022-08-10 08:26:47
(miejsowość, data)

Licencja nr KZK.7211.992.2022_PL_CL2

1. Nazwa organu wydającego licencję:

Główny Geodeta Kraju

2. Licencjobiorca:

Multiconsult Polska Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
(imię i nazwisko/nazwa)
ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa
(adres zamieszkania/siedziby)

3. Informacje o materiałach państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, których dotyczy licencja:

Lp.	Nazwa materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	Identyfikator materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	Data wykonania kopii	Określenie obszaru/objektu, do którego odnosi się licencja ¹⁾
1.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1982.713	2022-08-10	283.112
2.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1989.502	2022-08-10	351.34
3.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.2001.427	2022-08-10	N-33-84-C-c-4
4.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.2000.301	2022-08-10	N-33-116-A-c-1
5.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne.	C.PL.1999.170	2022-08-10	N-33-103-C-d-4

	niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy			
6.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1985.1155	2022-08-10	283.11
7.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1981.1026	2022-08-10	351.42
8.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1988.526	2022-08-10	334.32
9.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1981.1076	2022-08-10	401.43
10.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1999.180	2022-08-10	N-33-114-B-a-4

4. Niniejsza licencja upoważnia licencjobiorcę, wymienionego w pkt 2 lub podmioty ustanowione przez licencjobiorcę do wykorzystywania wyszczególnionych w pkt 3 materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego²⁾ dla dowolnych potrzeb
5. Nie narusza licencji udostępnianie materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego przez licencjobiorcę innym podmiotom dla realizacji celu i w granicach uprawnień określonych w pkt 4.

Dokument podpisany elektronicznie przez system PZGIK

Zgodnie z art. 40c ust. 4 ustawy samodzielnie wydrukowana licencja nie wymaga podpisu organu lub upoważnionego pracownika oraz pieczęci urzędowej.
Weryfikację autentyczności Licencji można wykonać na stronie: <https://pzgik.geoportal.gov.pl/imap/>
Weryfikację autentyczności Licencji umożliwia niepowtarzalny identyfikator:

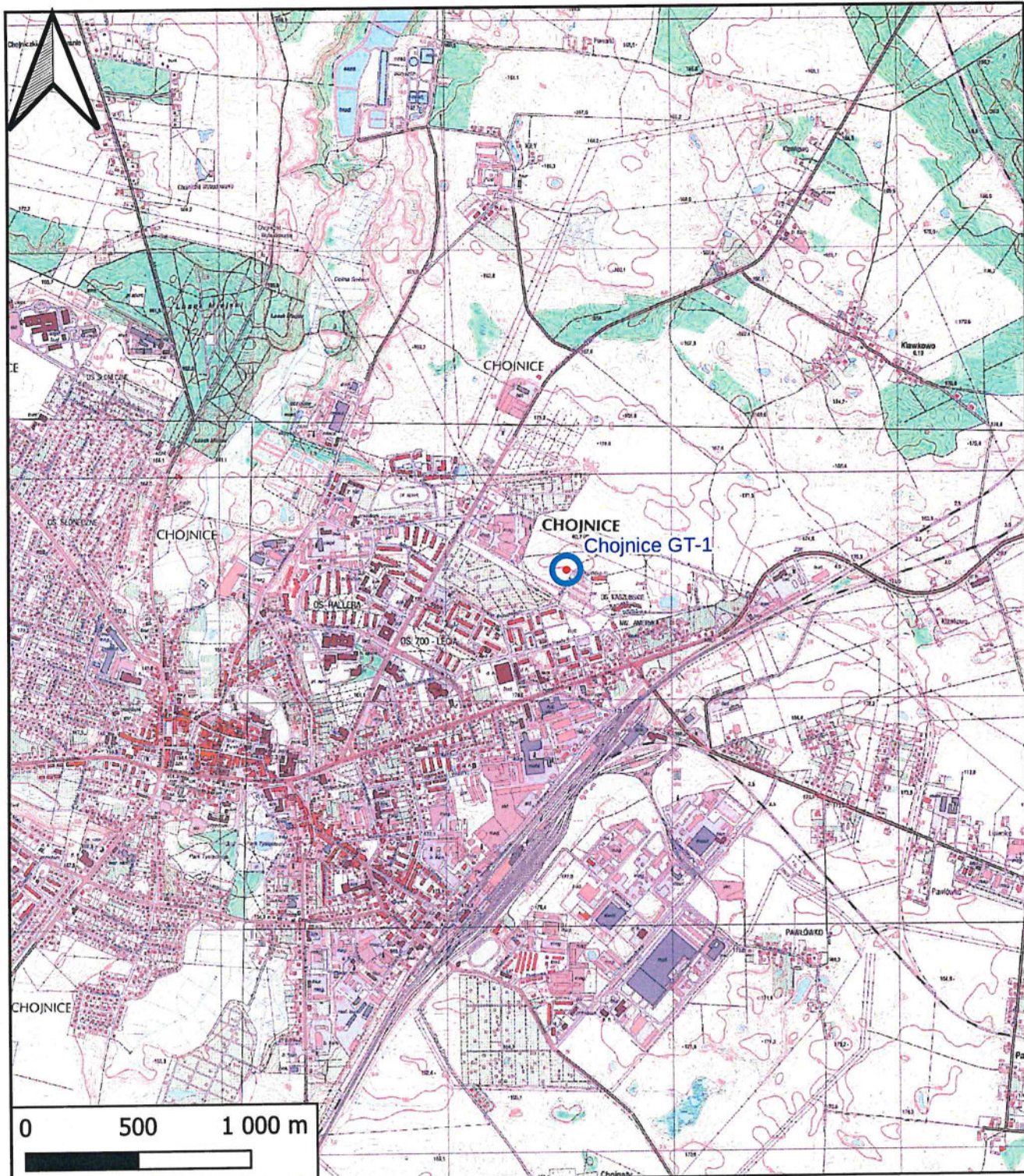
KZK.7211.992.2022_PL_CL2

(podpis organu lub upoważnionej osoby³⁾)

POUCZENIE

Zgodnie z art. 48a ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2020 r. poz. 276, z późn. zm.) kto wykorzystuje materiały państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego bez wymaganej licencji lub niezgodnie z warunkami licencji lub udostępnia je wbrew postanowieniom licencji osobom trzecim, podlega karze pieniężnej w wysokości dziesięciokrotności opłaty za udostępnienie tych materiałów.

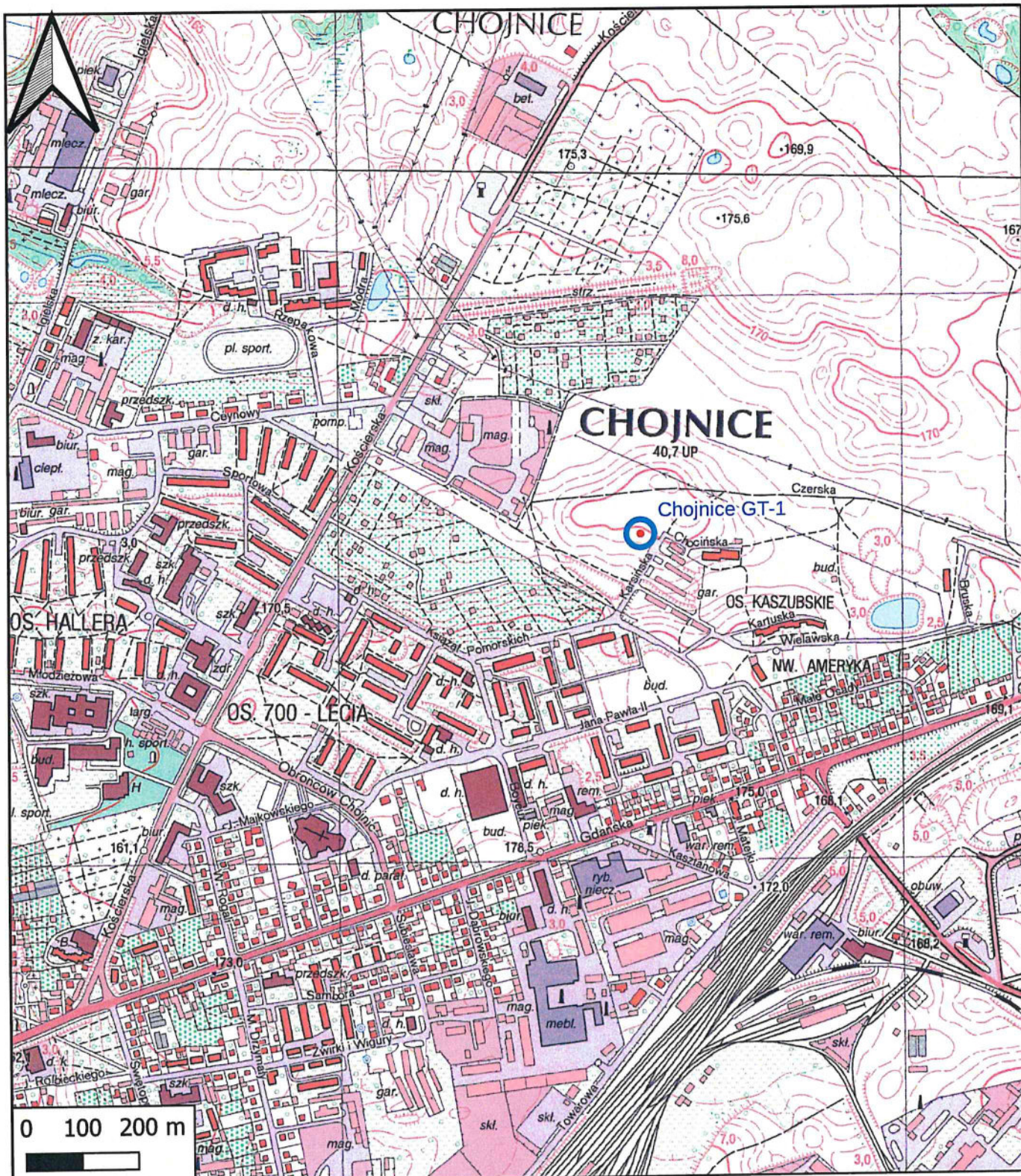
-
- 1) Określenie obszaru / obiektu może nastąpić poprzez wskazanie: jednostek podziału terytorialnego kraju lub podziału kraju dla celów EGİB (jednostki ewidencyjne, obręby ewidencyjne, działki ewidencyjne), wykazu godel mapy, współrzędnych poligonu.
 - 2) Cel lub zakres upoważnienia do wykorzystywania udostępnionych materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego należy wybrać według listy stanowiącej załącznik do wzoru niniejszej licencji.
 - 3) Licencja wystawiona zgodnie z zasadami określonymi w art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne zawiera:
 - 1) niepowtarzalny identyfikator umożliwiający weryfikację autentyczności licencji;
 - 2) adres strony internetowej umożliwiającej przeprowadzenie weryfikacji, o której mowa w pkt 1;
 - 3) wskazanie daty, godziny, minuty oraz sekundy, w której nastąpiło wygenerowanie licencji w trybie art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne;
 - 4) klauzulę, że zgodnie z art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne samodzielnie wydrukowana licencja nie wymaga podpisu organu lub upoważnionego pracownika oraz pieczęci urzędowej;
 - 5) pouczenie o sposobie weryfikacji, o którym mowa w pkt 1.



Objaśnienia:

 Otwór projektowany Chojnice GT-1

Inwestor:		Miasto Chojnice Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice
Wykonawca:	Multiconsult <small>POLSKA</small>	Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo- rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice	
Nazwa załącznika:	Mapa topograficzna z lokalizacją projektowanych prac	
Opracował:	Data:	Skala:
Przemysław Bielecki	08.2022	1:25 000
		Numer załącznika:
		1



Objaśnienia:

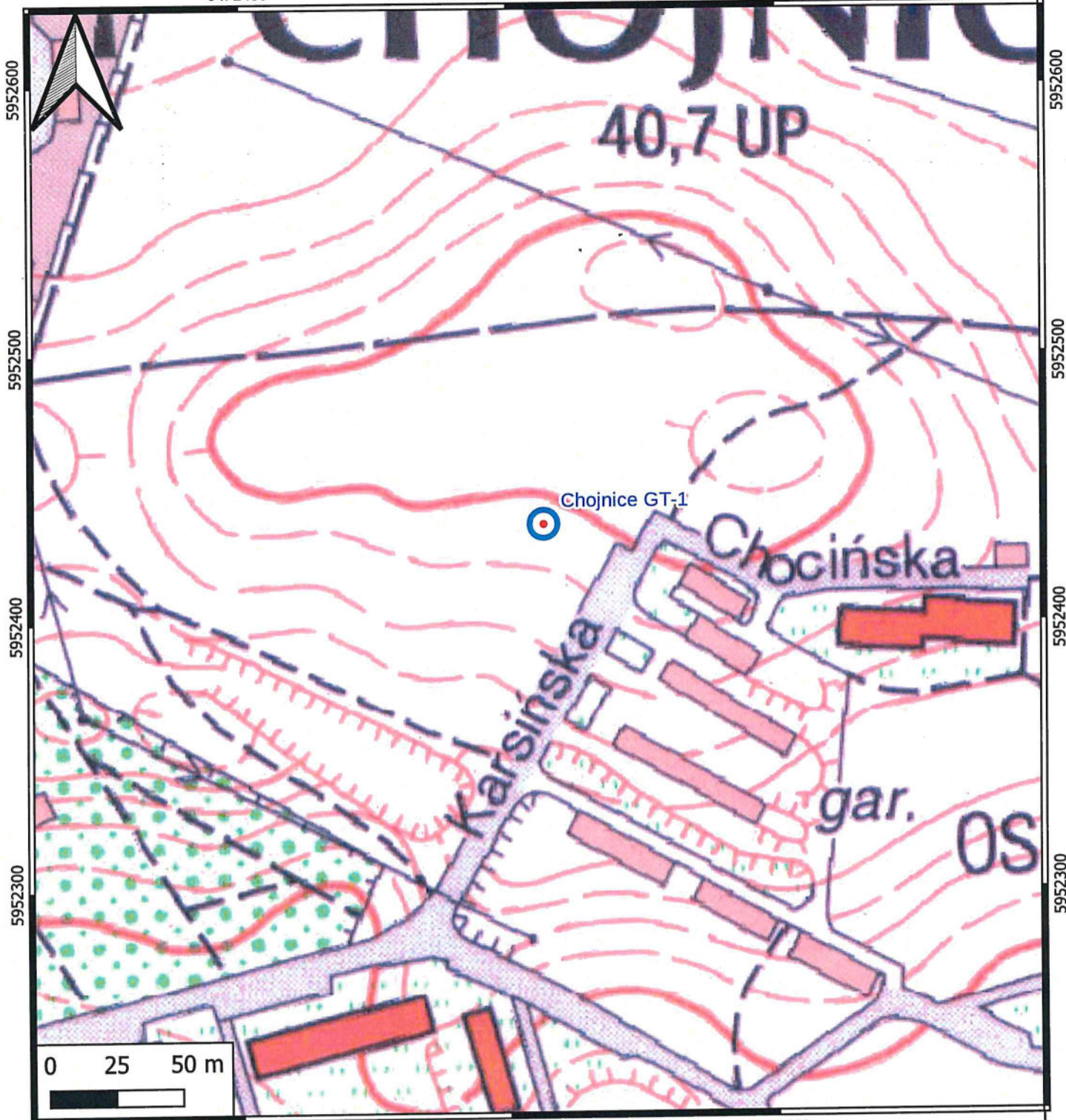
 Otwór projektowany Chojnice GT-1

Inwestor:		Miasto Chojnice Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice	
Wykonawca:	Multiconsult	Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa	
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo- rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice		
Nazwa załącznika:	Mapa topograficzna z lokalizacją projektowanego otworu		
Opracował: Przemysław Bielecki	Data: 08.2022	Skala: 1:10 000	Numer załącznika: 2

6472400

6472500

6472600



6472400

6472500

6472600

Objaśnienia:



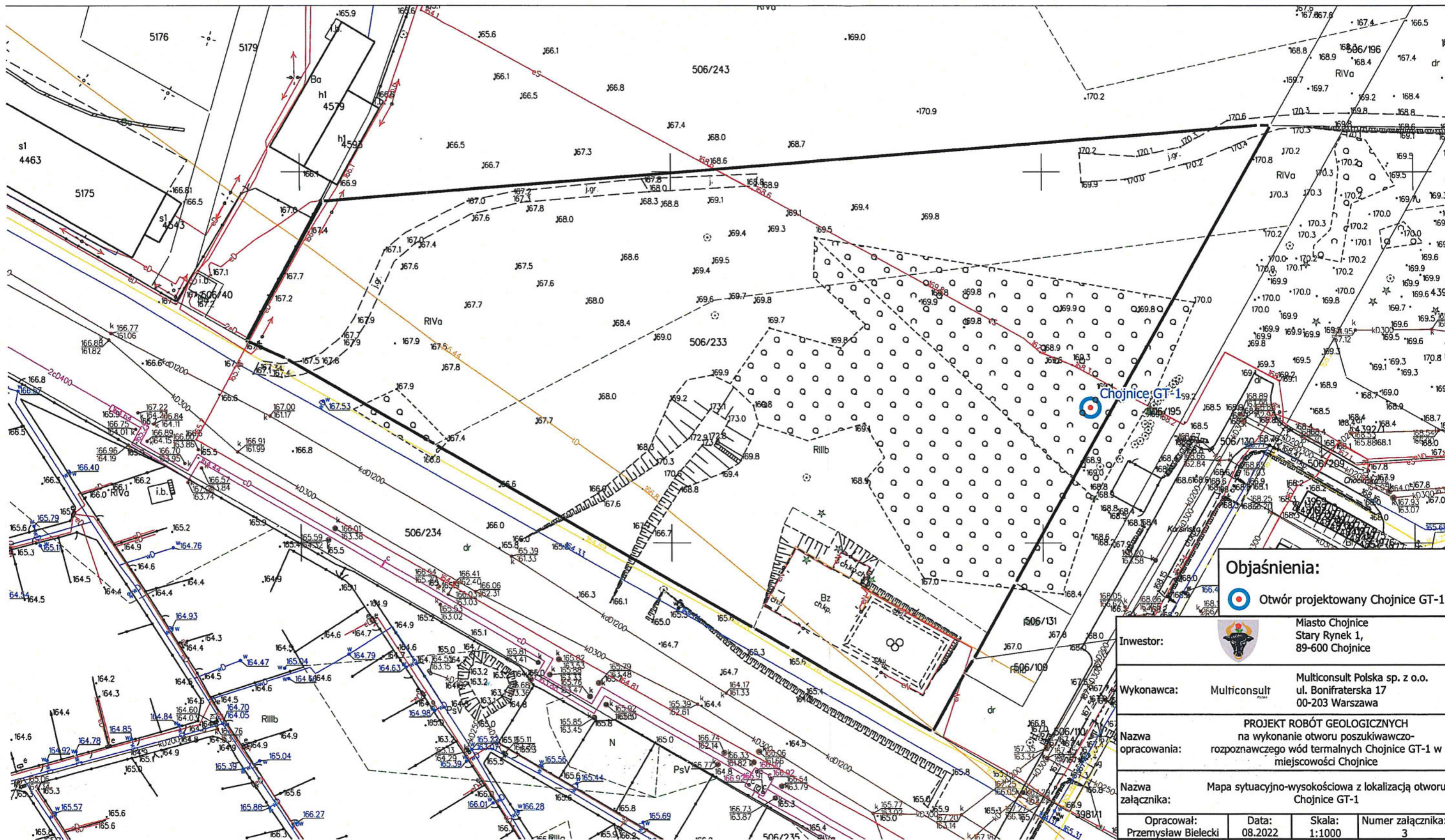
Otwór projektowany Chojnice GT-1

Obiekt: otwór Chojnice GT-1	
Układ współrzędnych: PUWG 2000 strefa 6	
Współrzędna X: 5952436	Współrzędna Y: 6472513
Geodeta uprawniony: Podpis jest prawidłowy	
Dokument podpisany przez Piotr Szustak Data: 2022.08.19 10:21:34 CEST	

Inwestor:		Miasto Chojnice Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice	
Wykonawca:	Multiconsult	Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa	
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo- rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice		
Nazwa załącznika:	Lokalizacja projektowanego otworu potwierdzona przez geodetę		
Opracował: Przemysław Bielecki	Data: 08.2022	Skala: 1:2 000	Numer załącznika: 2.1

MAPA ZASADNICZA SKALA 1:1000

Układ odniesienia: PL-ETRF89, układ wsp. płaskich: PL-2000 strefa 6 (18°), układ wys.: PL-EVRF 2007-NH



Objaśnienia:

 Otwór projektowany Chojnice GT-1

Inwestor:	 Miasto Chojnice Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice
Wykonawca:	Multiconsult Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo- rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice
Nazwa załącznika:	Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją otworu Chojnice GT-1
Opracował:	Przemysław Bielecki
Data:	08.2022
Skala:	1:1000
Numer załącznika:	3

Licencja nr GE.6621.3856.2022_2202_CL2**1. Nazwa organu wydającego licencję:**

**Starostwo Powiatowe w Chojnicach
Wydział Geodezji
ul. 31 Stycznia 56
89-600 Chojnice
NIP: 555-19-17-808
REGON: 092351239
tel.: (052) 3966568**

2. Licencjodawca:

**MULTICONSULT POLSKA SP. Z O.O.
ul. Bonifraterska 17
00-203 Warszawa
NIP: 526-00-09-785**

3. Informacje o materiałach państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, których dotyczy licencja:

Lp.	Nazwa materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	Identyfikator materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	Data wykonania kopii	Określenie obszaru/obiektu, do którego odnosi się licencja ¹⁾
1	Mapa zasadnicza w postaci rastrowej w skalach 1:1 000		29.08.2022	MAPA ZASADNICZA

4. Niniejsza licencja upoważnia licencjodawcę wymienionego w pkt 2 lub ustanowione przez licencjodawcę podmioty do wykorzystywania wyszczególnionych w pkt 3 materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego²⁾ dla dowolnych potrzeb.

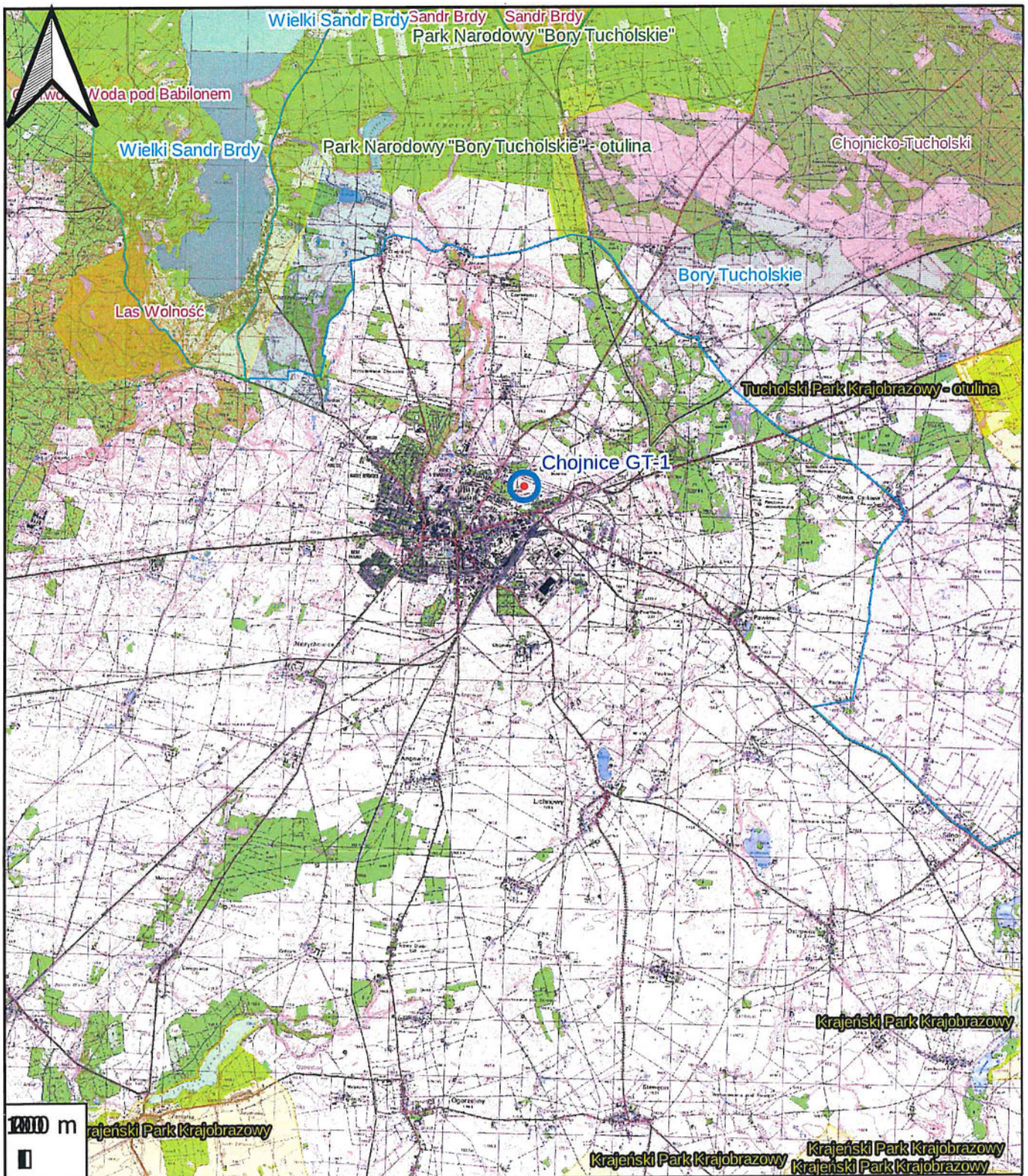
5. Nie narusza licencji udostępnianie materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego przez licencjodawcę innym podmiotom dla realizacji celu i w granicach uprawnień określonych w pkt 4.

.....
(podpis organu lub upoważnionej osoby³⁾)

POUCZENIE

Zgodnie z art. 48a ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz.2052 z późn. zm.)) kto wykorzystuje materiały państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego bez wymaganej licencji lub niezgodnie z warunkami licencji lub udostępnia je wbrew postanowieniom licencji osobom trzecim, podlega karze pieniężnej w wysokości dziesięciokrotności opłaty za udostępnienie tych materiałów.







- 1) Określenie obszaru / obiektu może nastąpić poprzez wskazanie: jednostek podziału terytorialnego kraju lub podziału kraju dla celów EGIB (jednostki ewidencyjne, obręby ewidencyjne, działki ewidencyjne), wykazu godeł mapy, współrzędnych poligonu.
- 2) Cel lub zakres upoważnienia do wykorzystywania udostępnionych materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego należy wybrać według listy stanowiącej załącznik do wzoru niniejszej licencji.
- 3) Licencja wystawiona zgodnie z zasadami określonymi w art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne zawiera:
 - 1) niepowtarzalny identyfikator umożliwiający weryfikację autentyczności licencji;
 - 2) adres strony internetowej umożliwiającej przeprowadzenie weryfikacji, o której mowa w pkt 1;
 - 3) wskazanie daty, godziny, minuty oraz sekundy, w której nastąpiło wygenerowanie licencji w trybie art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne;
 - 4) klauzulę, że zgodnie z art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne samodzielnie wydrukowana licencja nie wymaga podpisu organu lub upoważnionego pracownika oraz pieczęci urzędowej;
 - 5) pouczenie o sposobie weryfikacji, o którym mowa w pkt 1.



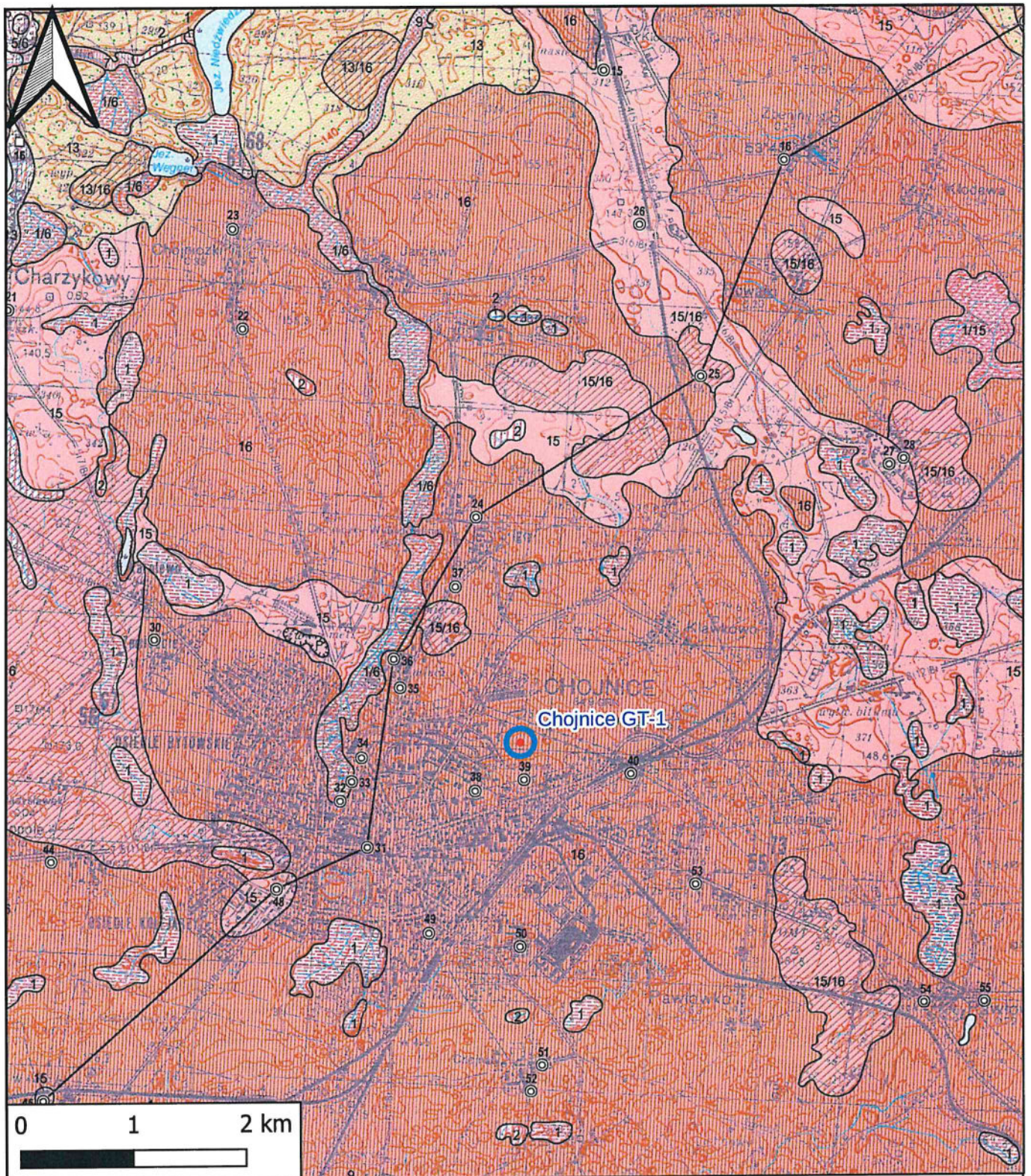
Objaśnienia:

 Otwór projektowany Chojnice GT-1

Formy ochrony przyrody:

-  Użytki Ekologiczne
-  Parki Krajobrazowe
-  Parki Narodowe
-  Obszary Specjalnej Ochrony Natura 2000
-  Specjalne Obszary Ochrony Natura 2000
-  Obszary Chronionego Krajobrazu

Inwestor:		Miasto Chojnice Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice
Wykonawca:	Multiconsult <small>POLSKA</small>	Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo- rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice	
Nazwa załącznika:	Lokalizacja terenu projektowanych robót geologicznych na tle obszarów objętych ochroną	
Opracował:	Data:	Skala:
Przemysław Bielecki	08.2022	1:100 000
		Numer załącznika:
		4



Objaśnienia:

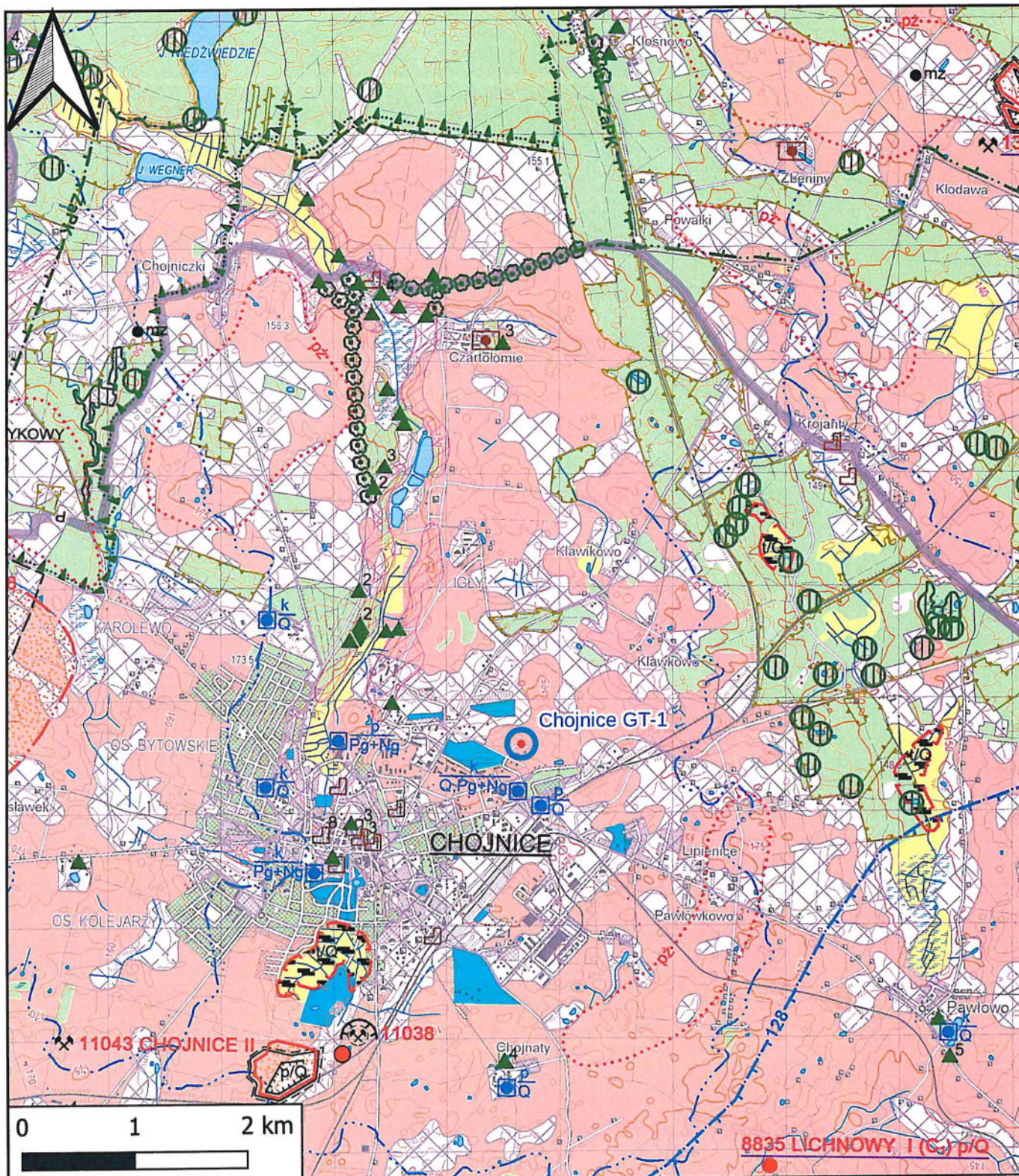
 Otwór projektowany Chojnice GT-1

Inwestor:		Miasto Chojnice Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice
Wykonawca:	Multiconsult <small>POLSKA</small>	Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo- rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice	
Nazwa załącznika:	Wycinek szczegółowej mapy geologicznej Polski z lokalizacją terenu projektowanych robót geologicznych	
Opracował: Przemysław Bielecki	Data: 08.2022	Skala: 1:50 000
		Numer załącznika: 5

OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

CZwartorzęd	HOLOCEN	1	${}_{i}Q_h$	Torfy: na gytłach	Stadial górny	ZŁODOWACENIE WISŁY	ZŁODOWACENIA PÓŁNOCNOPOLSKIE
		1/6		na piaskach i żwirach wodnolodowcowych			
		1/13		na piaskach, żwirach i głazach lodowcowych			
		1/15		na glinach zwalowych			
		1/16					
		2	${}_{n}Q_h$	Namuly den dolinnych i zagłębień bezodpływowych: na kredzie jeziornej			
		2/3		na piaskach deluwialnych			
		2/9		na glinach zwalowych			
		2/16					
		3	${}_{k_j}Q_h$	Kreda jeziorna *: na piaskach jeziornych			
		3/5					
	4	${}_{li}Q_h$	Mulki jeziorne: na piaskach jeziornych				
	4/5						
	5	${}_{li}Q_h$	Piaski jeziorne: na gytłach				
	5/6		na piaskach i żwirach wodnolodowcowych				
	5/13		na glinach zwalowych				
	5/16		na piaskach ze żwirami wodnolodowcowych, miejscami rzecznych				
	5/17						
	6	${}_{gy}Q_h$	Gytie *				
	7	${}_{f}Q_h$	Piaski rzeczne				
	8	${}_{f-li}Q_h$	Piaski rzeczno-jeziorne (deltowe)				
	9	${}_{d}Q_h$	Piaski deluwialne				
	10	${}_{e}Q_h$	Piaski eoliczne: na piaskach i żwirach wodnolodowcowych				
	10/13		na glinach zwalowych				
	10/16						
11	${}_{e}Q_h^{(w)}$	Piaski eoliczne w wydmach					
PLEJSTOCEN	NEOGEN MIOCEN	12	${}_{f-pz}Q_p^{B3(1)}$	Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 5,0-7,0 m n.p. rzeki	ZŁODOWACENIA ŚRODKOWOPOLSKIE		
		13	${}_{fg-pz}Q_p^{B3}$	Piaski i żwiry wodnolodowcowe: na piaskach, żwirach i glinach wodnomorenowych			
		13/14		na glinach zwalowych			
		13/16					
		14	${}_{fg-pz}Q_p^{B3}$	Piaski, żwiry i gliny wodnomorenowe *			
		15	${}_{g-pz}Q_p^{B3}$	Piaski, żwiry i glazy lodowcowe: na glinach zwalowych			
		15/16					
		16	${}_{gzw}Q_p^{B3}$	Gliny zwalowe			
		17	${}_{fg-pz}Q_p^{B3}$	Piaski ze żwirami wodnolodowcowe, miejscami rzeczne *			
		18	${}_{gzw}Q_p^W$	Gliny zwalowe *			
		19	${}_{b-m}Q_p^W$	Mulki zastoiskowe *			
		20	${}_{fg-pz}Q_p^W$	Piaski i żwiry wodnolodowcowe *			
		21	${}_{gzw}Q_p^O$	Gliny zwalowe *			
		22	${}_{fg-pz}Q_p^O$	Piaski i żwiry wodnolodowcowe *			
23	${}_{gzw}Q_p^S$	Gliny zwalowe *					
24	${}_{fg-pz}Q_p^S$	Piaski i żwiry wodnolodowcowe *					
25	${}_{pm}M$	Piaski, mulki i ły z przewarstwieniami węgla brunatnego *					

* Tylko na przekroju i profilu



Objaśnienia:

 Otwór projektowany Chojnice GT-1

Inwestor:		Miasto Chojnice Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice
Wykonawca:	Multiconsult <small>POLSKA</small>	Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo- rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice	
Nazwa załącznika:	Wycinek mapy geosrodowiskowej Polski z lokalizacją terenu projektowanych robót geologicznych	
Opracował:	Data:	Skala:
Przemysław Bielecki	08.2022	1:50 000
		Numer załącznika:
		6

OBJAŚNIENIA

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA



piaski i żwiry



piaski



torfy

9998 NIEŻYWIĘĆ II identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża mało konfliktowego

8835 LICHNOWY I identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża konfliktowego

9998 złożo NIEŻYWIĘĆ II (C₁) p/Q

11038 złożo CHOJNICE III (C₁) p/Q

11042 złożo NIEŻYWIĘĆ III (C₁) p/Q

--- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C₁ i C

--- granica obszaru prognostycznego

--- granica obszaru perspektywicznego

--- granica obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania (p2 - rodzaj kopaliny)

● złożo o powierzchni < 5 ha

GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

--- granica obszaru górnictwa

--- granica terenu górnictwa

○ obszar i teren górnictwa złoża o powierzchni < 5 ha

⊙ kopalnia czynna

⊙ kopalnia okresowo czynna

⊙ wyrobisko (symbol lub zarys)

● punkt niekoncesjonowanej eksploatacji kopaliny

(p - rodzaj kopaliny)

Symbol kopaliny:

p2 - piaski i żwiry

p - piaski

t - torfy

mz - masy ziemne

Symbol jednostki stratygraficznej:

Q - czwartorzęd

Ng - neogen

Pg - paleogen

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Granice działu wodnego:

--- drugiego rzędu

--- trzeciego rzędu

--- czwartego rzędu

---128--- granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem

⊙ ujęcie wód podziemnych o wydajności > 50 m³/h (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych utworów)

⊙ obszary dolinne zagrożone podtopieniami

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

⊙ warunki korzystne

⊙ warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo

⊙ obszary predysponowane do występowania ruchów masowych

⊙ obszary niewaloryzowane

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

⊙ grunty ome (klasy I-IVa użytków rolnych)

⊙ łąki na glebach pochodzenia organicznego

⊙ lasy

⊙ zieleń urzędzona

--- granice terenów zarządzanych przez Generalną Dyрекcyję Lasów Państwowych

---PN--- granica parku narodowego I skrótu jego nazwy

(PNBT - Park Narodowy "Bory Tucholskie")

--- granica strefy ochronnej (otuliny) parku narodowego

---PK--- granica parku krajobrazowego I skrótu jego nazwy

(TuPK - Tucholski Park Krajobrazowy

ZaPK - Zaborski Park Krajobrazowy)

--- granica strefy ochronnej (otuliny) parku krajobrazowego

--- granica obszaru chronionego krajobrazu

---W--- granica rezerwatu przyrody lub obszaru ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego (W - wodny)

⊙ aleja drzew pomnikowych

Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

§ specjalny obszar ochrony siedlisk

(PLH220026 - Sandr Brdy

PLH220081 - Mętne)

P obszar specjalnej ochrony ptaków

(PLB220001 - Wielki Sandr Brdy

PLB220009 - Bory Tucholskie)

▲ⁿ pomnik przyrody żywej

(n - liczba obiektów)

▼ pomnik przyrody nieożywionej

⊙ użytek ekologiczny

⊙ użytek ekologiczny o powierzchni < 5 ha

(n - liczba obiektów)

Chronione obiekty dziedzictwa kulturowego

⊙ zabytek architektoniczny

(n - liczba obiektów)

⊙ zabytek sakralny

(n - liczba obiektów)

⊙ zabytkowy zespół dworski lub pałacowy

INFORMACJE DODATKOWE

--- granica województwa

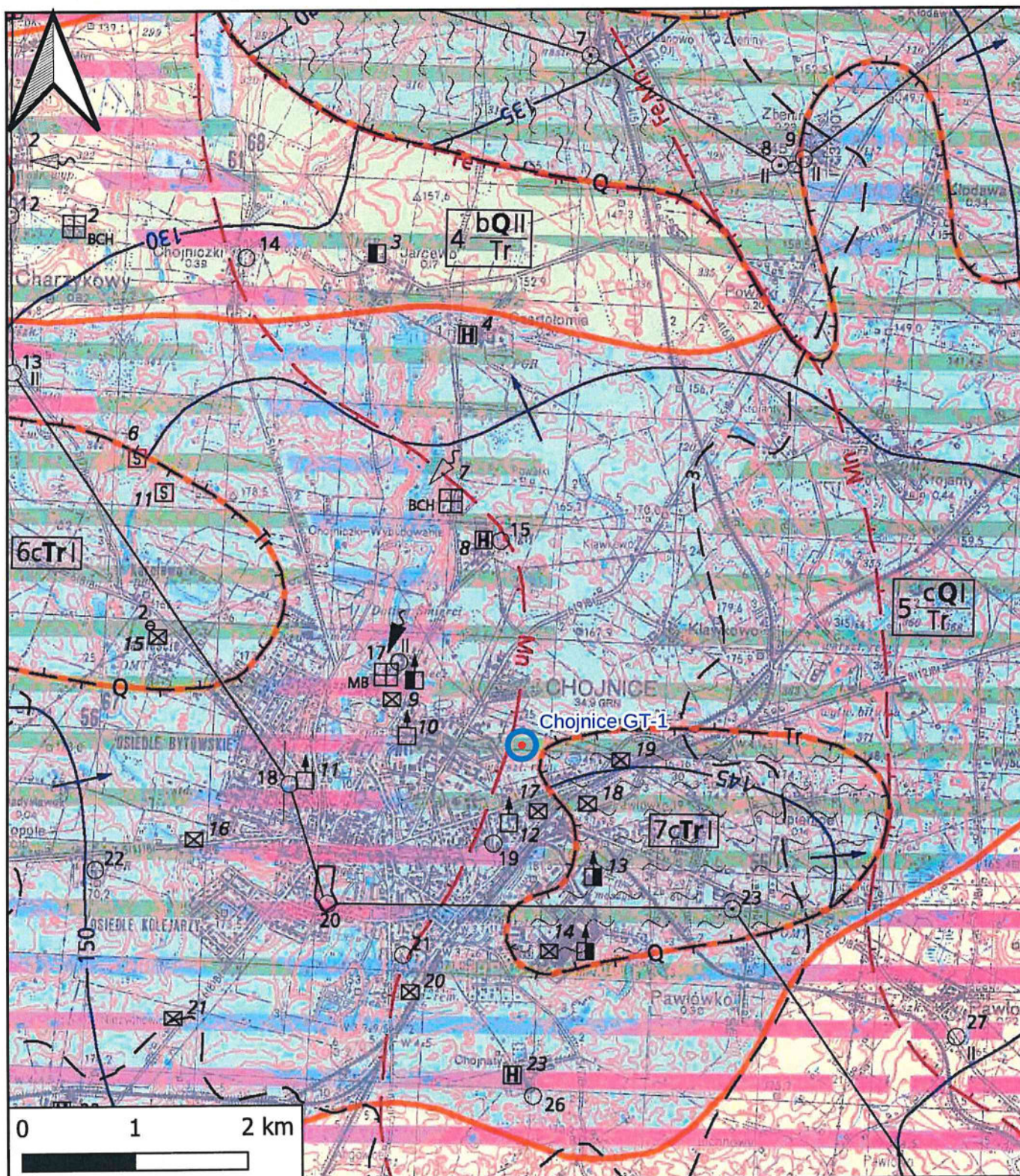
--- granica powiatu

--- granica gminy, miasta

--- siedziba urzędu gminy, miasta

--- miejscowość lotniskowa

CHOJNICE
CHARZYKOWY



Objaśnienia:

-  Otwór projektowany Chojnice GT-1

Inwestor:		Miasto Chojnice Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice
Wykonawca:	Multiconsult <small>POLSKA</small>	Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo- rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice	
Nazwa załącznika:	Wycinek mapy hydrogeologicznej Polski z lokalizacją terenu projektowanych robót geologicznych	
Opracował:	Data:	Skala:
Przemysław Bielecki	08.2022	1:50 000
		Numer załącznika:
		7

OBJAŚNIENIA

WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierconej, m³/h.



Regionalizacja hydrogeologiczna:



Symbol jednostki hydrogeologicznej
5 - numer jednostki, Q - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,
c - stopień izolacji, l - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;
pogrubiony symbol stratygraficzny Q oznacza głównie użytkowe piętro wodonośne

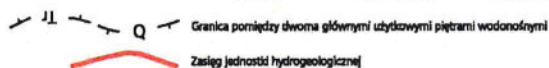
Stopień izolacji
a - brak izolacji b - izolacja słaba c - izolacja dobra

Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:

Q - czwartorzęd Tr - trzeciorzęd

Zasoby dyspozycyjne, jednostkowe, m³/24 h.km²:

I - < 100 II - 100 - 200 III - 200 - 300



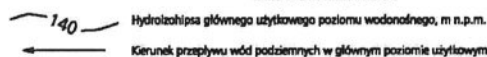
WODY POWIERZCHNIOWE

--- 2 ---
Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)

Klasy czystości wody w rzekach, jeziorach, zbiornikach i zalewach

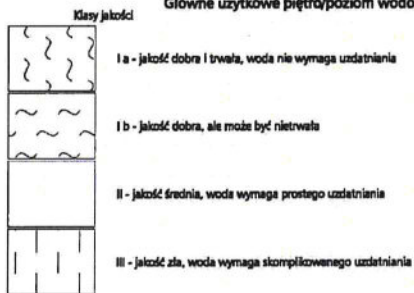


HYDRODYNAMIKA



JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główne użytkowe piętra/poziomy wodonośny:



Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych

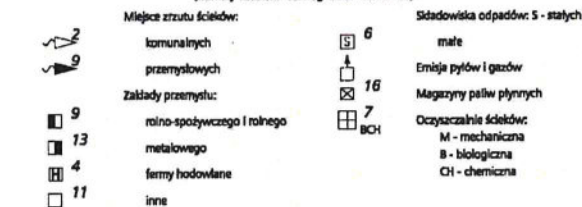
Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych
Symbol oznacza przetoczenia dla: Fe - żelaza, Mn - manganu.

Punkty opróbowania jakości wód podziemnych dla potrzeb mapy

Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości:
Ia, Ib, II, III - klasy jakości jak dla głównego poziomu wodonośnego

Ogniska zanieczyszczeń

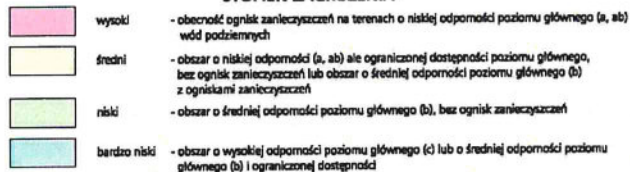
(Numery obiektów według tabeli 4 w teście)



Strefy ochronne - obowiązujące



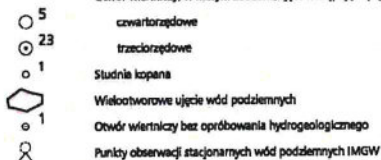
STOPIEŃ ZAGROŻENIA



REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE, UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

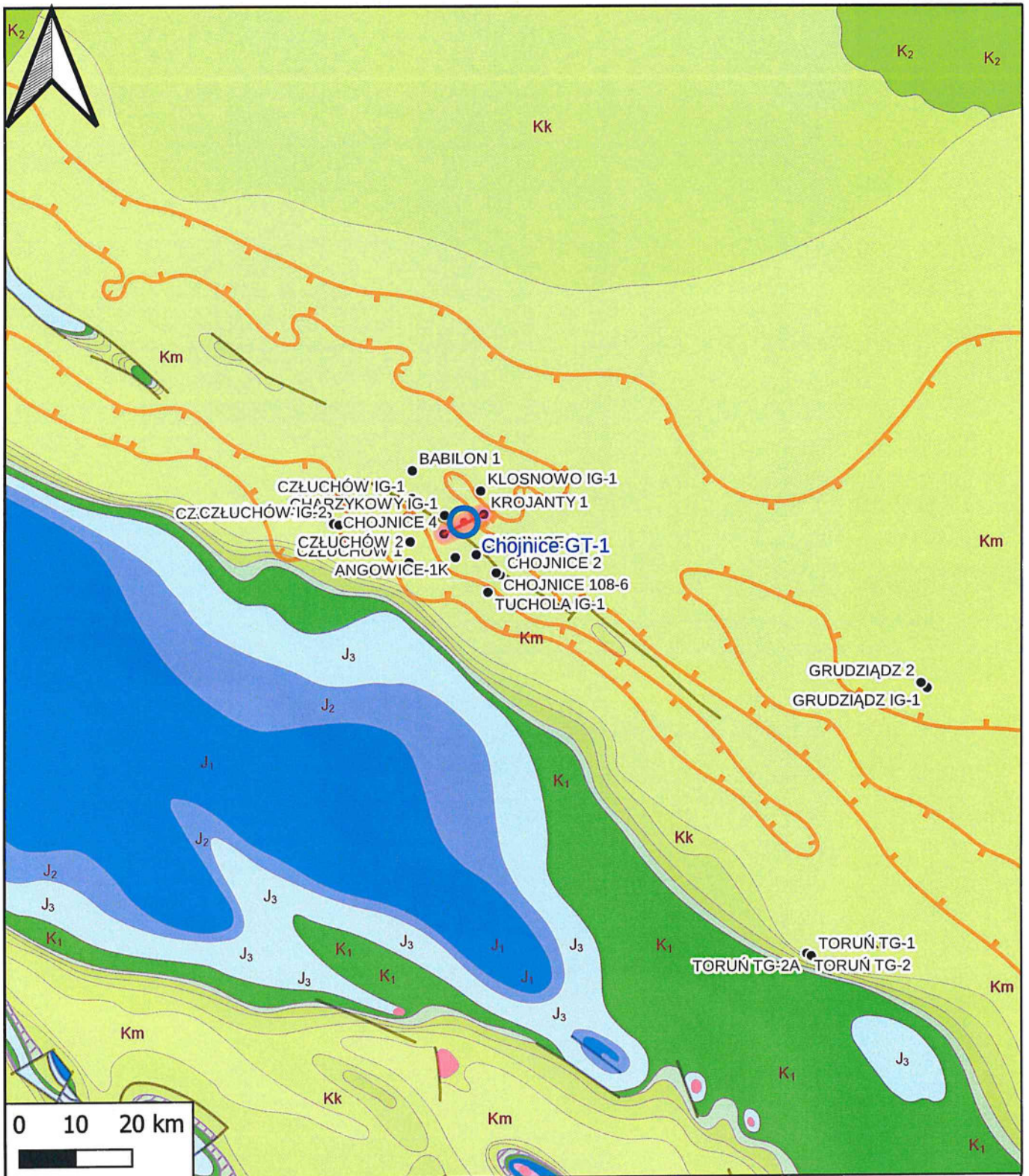
(Numery według tabeli: 1a, 1b, 1d)

Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziomy wodonośny:






INNE OZNACZENIA

Linia przekroju hydrogeologicznego



Objaśnienia:

-  Linia przekroju geologicznego
-  Otwory archiwalne
-  Otwór projektowany Chojnice GT-1





Inwestor:		Miasto Chojnice Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice
Wykonawca:	Multiconsult <small>POLSKA</small>	Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo- rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice	
Nazwa załącznika:	Mapa geologiczna odkryta z lokalizacją terenu projektowanych robót	
Opracował:	Data:	Skala:
Przemysław Bielecki	08.2022	1:1 000 000
		Numer załącznika:
		8

Objaśnienia










Stratygrafia

-  Mastrycht
-  Kampan
-  Koniak i santon
-  Turon
-  Alb górny i cenoman
-  Cenoman i turon
-  Alb górny - turon
-  Kreda górna
-  Kreda dolna
-  Kreda
-  Jura górna
-  Jura środkowa
-  Jura dolna
-  Jura
-  Kajper
-  Wapień muszlowy
-  Piaskowiec pstry
-  Trias
-  Jura - kreda (jednostki pieniąskie)
-  Cechsztyń
-  Czerwony spągowiec
-  Czerwony spągowiec - skały wulkaniczne
-  Perm
-  Perm i trias
-  Karbon górny
-  Karbon górny - granitoidy
-  Wizen i namur
-  Karbon dolny
-  Karbon
-  Devon górny i Karbon dolny
-  Devon górny
-  Devon środkowy
-  Devon dolny
-  Devon dolny i środkowy
-  Devon
-  Sylur
-  Sylur - karbon dolny
-  Ordowik
-  Ordowik - granitoidy
-  Ordowik - karbon dolny
-  Ordowik i sylur
-  Kambr górny
-  Kambr środkowy
-  Kambr dolny
-  Kambr
-  Kambr - sylur
-  Kambr i ordowik - skały magmowe
-  Wend i kambr
-  Proterozoik górny
-  Proterozoik górny - ordowik
-  Proterozoik górny - karbon
-  Proterozoik górny i kambr dolny - granitoidy
- Prekambr - skały magmowe i metamorficzne o różnym stopniu metamorfizmu (stwierdzone tylko w wierceniach)
- Flisz






Obiekty punktowe

-  Katakazyty i brekcje tektoniczne
-  Metamorfizm wysokociśnieniowy
-  Skały intruzywne zasadowe
-  Skały wulkaniczne zasadowe

Obiekty liniowe

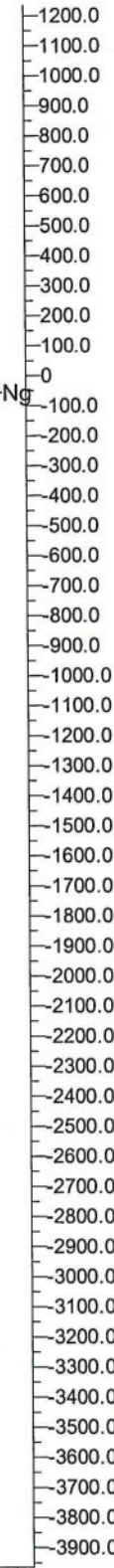
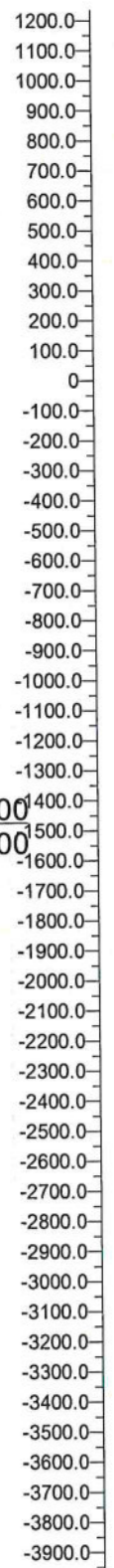
-  Młodsze (trzeciorzędowe) nasunięcia Karpat - uskoki
-  Młodsze (trzeciorzędowe) nasunięcia Karpat
-  Metamorfizm kontaktowy
-  Nasunięcia
-  Płaszczyzna regłowa (kriżniańska) dolna
-  Płaszczyzna regłowa (strażowska) górna
-  Płaszczyzna regłowa środkowa
-  Uskoki
-  Zasięg dano-montu

Litologia

-  Ofiolity
-  Skały intruzywne kwaśne
-  Skały silnie zmetamorfizowane (facja amfibolitowa, częściowo granulitowa)
-  Skały słabo zmetamorfizowane (facja zielenkowa)
-  Skały wulkaniczne kwaśne

m n.p.m.

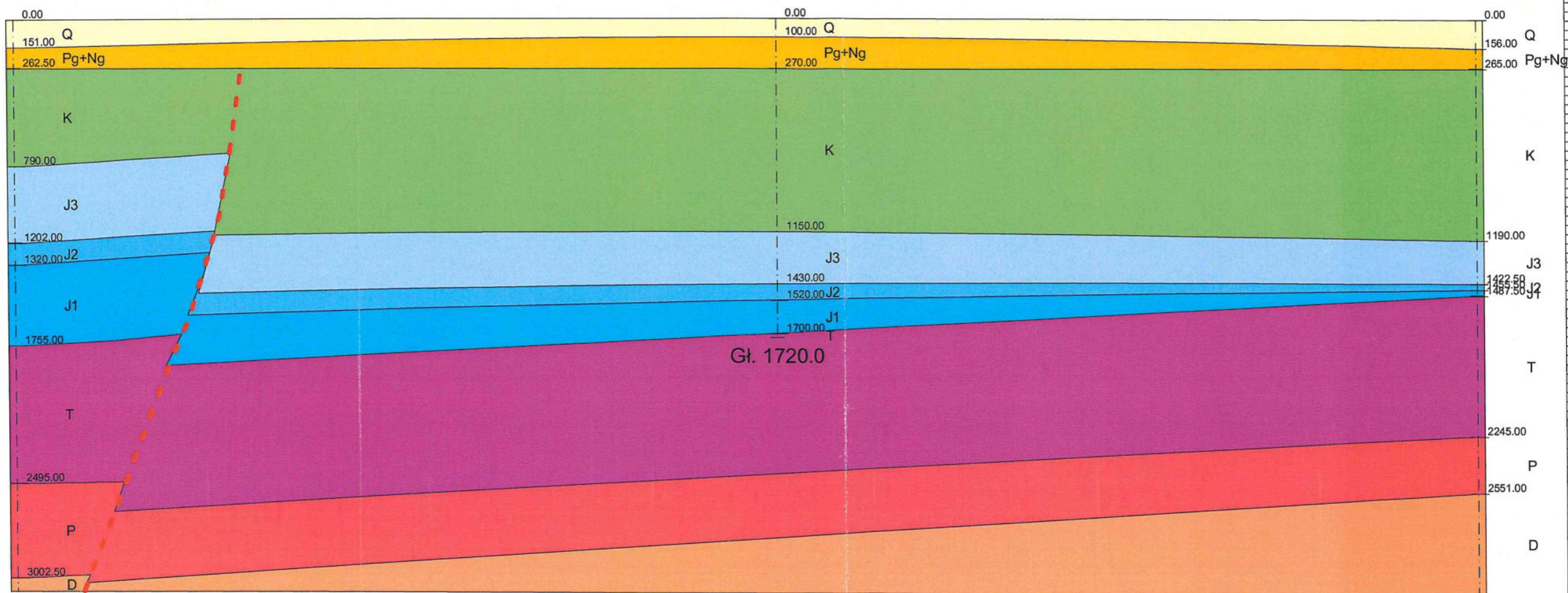
m n.p.m.



Chojnice 4
170.00

Chojnice GT-1
169.00

Krojanty 1
155.00



Gł. 3076.2

Gł. 3100.0

4103.3m

3777.7m

Chojnice 4

Chojnice GT-1

Krojanty 1

Multiconsult Polska sp. z o.o.

Zał.Nr
9

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	04.08.2022	Przemysław Bielecki	
Weryfikował	04.08.2022	Jarosław Wagner	

Przekrój geologiczny I - I'

Skala
1: 25000
25000

CZĘŚĆ GEOLOGICZNA			CZĘŚĆ TECHNICZNA				
Głębokość m p.p.t.	Profil stratygraficzny	Profil litologiczny	Średnica i rodzaj narzędzia	Zarurowanie otworu	Płuczka	Opróbowanie	Pomiary geofizyczne
0							
50	Czwartorzęd	piaski, żwiry, ły, mulki zastoiskowe	świder gryzowy 559 mm				
100		100,0 m	100 m	18 ⁵ / ₈ "			
150	Paleogen+neogen	piaski, piaski ze żwirami, mulki piaszczyste, ły ciemnoszare i szare	świder gryzowy 444 mm				
200		270,0 m	270 m				
250							
300			400 m	13 ³ / ₈ "			
350							
400							
450							
500							
550							
600	Kreda górną	margle szare, mulowce margliste, ływce szare					
650							
700							
750							
800							
850			świder gryzowy 311 mm				
900							
950							
1000							
1050	Kreda dolną	piaskowce jasnoszare, mulowce i ływce ciemnoszare, szare i czarne, gipsy warstwowe,					
1100							
1150							
1200	Jura górną	wapnienie oolitowe i detrytyczne, szare i ciemnoszare, piaskowce brunatnoszare z muskowitem, mulowce ciemnoszare					
1250							
1300							
1350							
1400							
1450	Jura środkową	piaskowce drobnoziarniste, brązowoszare, miejscami chlorytowe, mulowce czarne, ływce					
1500							
1520,0 m			1520 m				
1530,0 m	Jura dolną	mulowce zielone i szarozielone, z wkładkami wapieni					
1550	Toark dolną	piaskowce szare i szarozielone ze szczątkami uwęglonej flory, przewarstwione ływcami i mulowcami i szarymi	koronka 216 mm				
1560,0 m	Pliensbach górną	piaskowce drobnoziarniste i bardzo drobnoziarniste, szare i jasnoszare, ływce szare	świder gryzowy 216 mm				
1600,0 m			poszerzacz 444 mm				
1610,0 m	Sinemur+hetang						
1650							
1700	Trias	piaskowce szarozielone z glaukonitem, ływce, ciemnoszare, zielone, czerwone,	1720 m				
1750							
1800							
1850							
1900							
1950							
2000							
2050							
2100							
2150							
2200							

Investor:		Miasto Chojnice Stary Rynek 1 89-600 Chojnice
Wykonawca:	Multiconsult	Multiconsult Polska sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17 00-203 Warszawa
Nazwa opracowania:	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice	
Nazwa załącznika:	Projekt geologiczno-techniczny projektowanego otworu Chojnice GT-1	
Opracował:	Jarosław Wagner	Data: 08.2022
Skala:	1:10 000	Numer załącznika: 10

Umowa nr PRiWZ.032.19.2022

zawarta w dniu 25.07. 2022 r. w Chojnicach pomiędzy:

1. **Gminą Miejską Chojnice**, Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice, NIP 555 19 29 639, reprezentowaną przez Burmistrza Miasta Chojnice - Arseniusza Finstera, przy kontrasygnacie Skarbnika Miasta – Wioletty Szreder, zwaną dalej „Zamawiającym”,

a

2. **Multiconsult Polska sp. z o.o.** z siedzibą w Warszawie, ul Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa, wpisaną do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XII Wydział Gospodarczy KRS pod nr KRS0000159007, NIP 526-00-09-785, Regon 010212148, reprezentowaną przez Członka Zarządu - Arkadiusza Merchela, zwaną dalej „Wykonawcą”,

w trybie udzielenia zamówienia, którego wartość nie przekracza kwoty wskazanej w art. 2 ust. 1 pkt 1 ustawy Pzp, o następującej treści:

§ 1

1. Przedmiotem umowy jest realizacja przez Wykonawcę na rzecz Zamawiającego usługi polegającej na **kompleksowym opracowaniu i złożeniu wniosku o dofinansowanie projektu pn. „Wykonanie otworu geotermalnego Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice”**. Wniosek zostanie złożony w ramach programu priorytetowego „Udostępnianie wód termalnych w Polsce” ogłoszonego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
2. Umowa będzie realizowana w dwóch etapach:

1) Etap I obejmujący:

- a) opracowanie Projektu Robót Geologicznych dla wykonania otworu geotermalnego, Projekt Robót Geologicznych musi być opracowany zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa i zaleceniami Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zawartymi w załączniku nr 3 do programu priorytetowego „Udostępnianie wód termalnych w Polsce”,
- b) przygotowanie wniosku o zatwierdzenie sporządzonego Projektu Robót Geologicznych,
- c) Projekt Robót Geologicznych wraz z decyzją go zatwierdzającą będzie stanowił załącznik do wniosku o dofinansowanie wykonania otworu geotermalnego Chojnice GT-1 ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- d) uczestnictwo w procedurze zatwierdzania Projektu Robót Geologicznych aż do momentu przekazania Zamawiającemu prawomocnej decyzji zatwierdzającej.

2) Etap II obejmujący:

- a) sporządzenie Wniosku o dofinansowanie w formie dotacji udzielanej ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu priorytetowego „Udostępnianie wód termalnych w Polsce”. Wniosek musi być sporządzony zgodnie z Ogłoszeniem o Konkursie oraz „Regulaminem Konkursu o dofinansowanie przedsięwzięć ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu priorytetowego Udostępnianie wód termalnych w Polsce”. Kompletny Wniosek musi być zaopatrzony we wszystkie załączniki określone w Regulaminie Konkursu oraz złożony w sposób określony w Ogłoszeniu o Konkursie i Regulaminie Konkursu. Procedura rejestrowania Wniosku będzie monitorowana przez Wykonawcę w porozumieniu i za zgodą Zamawiającego.
 - b) Wniosek należy wypełnić w generatorze wniosków o dofinansowanie ze środków krajowych dostępnym na stronie internetowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;
 - c) Wykonawca zobowiązany będzie do dokonywania wszelkich korekt i uzupełnień wniosku oraz załączników wynikających z wezwań Instytucji oceniającej na wszystkich etapach rozpatrywania wniosku w terminie wskazanym w wezwaniu.
- 3) Koszty wszelkich prac, materiałów dodatkowych oraz uzgodnień koniecznych do wykonania dokumentacji w zakresie określonym w ust.1 i ust 2 ponosi Wykonawca.

§ 2

1. Realizacja **Etapu I** nastąpi w terminie nie dłuższym niż do dnia 30 września 2022 r.
2. Realizacja **Etapu II** nastąpi w terminie nie dłuższym niż 20 dni liczonych od dnia następnego od zatwierdzenia w formie decyzji Dodatku nr 1 do Projektu Robót Geologicznych, lecz nie później niż do 30 września 2022 roku, jeśli procedura zatwierdzania Projektu Robót Geologicznych zostanie wydłużona z przyczyn nieleżących po stronie Wykonawcy.

§ 3

1. Do obowiązków Wykonawcy należy:
 - 1) wykonanie przedmiotu umowy z należytą starannością i zgodnie z zasadami wiedzy i obowiązującymi w tym zakresie przepisami,
 - 2) bieżąca współpraca z Zamawiającym i dokonywanie uzgodnień z jego przedstawicielami,
 - 3) każdorazowe uzgadnianie z Zamawiającym treści i zakresu informacji związanych z przedmiotem umowy w przypadku zamiaru ich wykorzystania do celów reklamowych i statystycznych,
 - 4) uzyskanie wymaganych opinii i uzgodnień w zakresie wynikającym z przepisów,
 - 5) zapewnienie zgodności przedmiotu umowy z obowiązującym prawem,
 - 6) zachowanie w tajemnicy wszelkich wiadomości uzyskanych od Zamawiającego w związku z wykonaniem niniejszej umowy.
2. Do obowiązków Zamawiającego należy:

- 1) udostępnienie Wykonawcy posiadanych danych potrzebnych do realizacji przedmiotu umowy oraz udzielenia niezbędnych wyjaśnień,
- 2) udzielenie stosownych pełnomocnictw do reprezentowania Zamawiającego, jeżeli zajdzie taka potrzeba,
- 3) odbiór przedmiotu umowy w terminie wynikającym z niniejszej umowy,
- 4) terminowa zapłata wynagrodzenia za zrealizowanie przedmiotu umowy.

§ 4

1. Strony postanawiają, że czynności odbioru będą dokonywane dwukrotnie - dla każdego Etapu oddzielnie po jego zakończeniu.
2. Strony postanawiają, że z czynności odbioru będą spisane protokoły zawierające oświadczenie Wykonawcy o kompletności dokumentacji oraz poprawności złożenia wniosku, wszelkie ustalenia podjęte w toku odbioru, w tym wykaz ujawnionych wad i terminy ich usunięcia, podpisany przez przedstawicieli obu Stron.
3. Protokoły odbioru, o których mowa w ust. 1 i ust. 2 powinny zawierać w szczególności:
 - 1) dzień wykonania przedmiotu umowy,
 - 2) dzień sporządzenia protokołu odbioru,
 - 3) pisemne oświadczenie Wykonawcy, że wymieniona w protokole dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, a także że dokumentacja ta jest wolna od wad,
 - 4) pisemne oświadczenie Wykonawcy przenoszące bezwarunkowo i nieodwołalnie na Zamawiającego autorskie prawa majątkowe, w tym prawa zależne, do wykonanej dokumentacji.
4. W protokole odbioru Zamawiający zgłosi zastrzeżenia jeżeli stwierdzi, że przedmiot umowy wykonano w sposób niezgodny z umową.
5. Podpisanie protokołu odbioru nie oznacza potwierdzenia braku wad fizycznych lub prawnych dokumentacji oraz przedmiotu umowy.
6. W przypadku stwierdzenia niekompletności, wad lub niezgodności dokumentacji z umową, Wykonawca zobowiązany jest do jej uzupełnienia lub usunięcia wad w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego nie krótszym niż 5 dni, w ramach wynagrodzenia ustalonego w niniejszej umowie.
7. Zamawiający oceni prawidłowość wykonania poprawek, o których mowa w ust. 6 w terminie 7 dni i dokona odpowiedniej adnotacji na obydwu egzemplarzach protokołu odbioru.
8. Podpisanie protokołu odbioru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności z tytułu gwarancji i rękojmi za wady w wykonanym przedmiocie umowy, ujawnione po podpisaniu protokołu odbioru.
9. Zamawiający zastrzega sobie prawo stosowania instytucji potrącenia z art. 498 i nast. Kodeksu cywilnego z wynagrodzenia Wykonawcy wszelkich należności z tytułu kar umownych.
10. Miejscem odbioru przedmiotu umowy będzie siedziba Zamawiającego lub inne miejsce wskazane przez Wykonawcę a zaakceptowane przez Zamawiającego.
11. Podpisanie protokołu końcowego nastąpi po otrzymaniu przez Zamawiającego potwierdzenia, że wniosek przeszedł pozytywnie ocenę formalną.

12. Podpisanie przez upoważnionych przedstawicieli stron protokołu odbioru dla Etapu I stanowi podstawę do fakturowania wynagrodzenia umownego za wydany Zamawiającemu Etap I przedmiotu umowy.
13. Podpisanie przez upoważnionych przedstawicieli stron protokołu końcowego stanowi podstawę do fakturowania wynagrodzenia umownego za wydany Zamawiającemu Etap II przedmiotu umowy.

§ 5

1. Za wykonanie przedmiotu umowy określonego w § 1 Wykonawca otrzyma łączne, ryczałtowe wynagrodzenie w wysokości: 32.000,00 zł netto (słownie: trzydzieściodwatisiące złotych 00/100), co stanowi **39.360,00 zł brutto** (słownie: trzydzieściddziewięćtyśięcytrzystasześcdziesiąt złotych 00/100), w tym za wykonanie:
 - Etapu I – 19.000,00 zł netto (dziewiętnaście tysięcy złotych netto) - 23.370,00 złotych brutto
 - etapu II – 13.000,00 zł netto (trzynaście tysięcy złotych netto) – 15.990,00 złotych brutto
2. Zapłata wynagrodzenia zostanie dokonana przelewem na rachunek bankowy wskazany przez Wykonawcę na fakturze w terminie 14 dni od dnia doręczenia Zamawiającemu prawidłowo wystawionej faktury.
3. Wynagrodzenie, o którym mowa w ust. 1 zaspokaja wszelkie roszczenia Wykonawcy wobec Zamawiającego z tytułu wykonania umowy i obejmuje wszystkie koszty związane z realizacją przedmiotu umowy, niezbędne do ich wykonania oraz należny podatek od towarów i usług VAT.
4. Podstawą do wystawienia faktury będą podpisane protokoły, o których mowa w § 4.
5. Datą zapłaty wynagrodzenia będzie dzień obciążenia rachunku bankowego Zamawiającego.
6. Wykonawca nie może bez zgody Zamawiającego wyrażonej w formie pisemnej pod rygorem nieważności, przenieść wierzycelności z tytułu realizacji niniejszej umowy na osoby trzecie.
7. Wykonawca zobowiązany jest umieścić na każdej fakturze dotyczącej realizacji niniejszej umowy informację o zakazie cesji wierzycelności bez uprzedniej zgody Zamawiającego, wyrażonej na piśmie pod rygorem nieważności.
8. Zamawiający przy dokonywaniu płatności należności wynikającej z faktury wystawionej przez Wykonawcę stosować będzie mechanizm podzielonej płatności (split payment), w przypadku gdy zastosowanie tego mechanizmu będzie wynikało z obowiązujących przepisów prawa.
9. Wykonawca zobowiązany jest podać w fakturze rachunek bankowy należący do niego, który jest objęty mechanizmem podzielonej płatności (split payment) – został dla niego utworzony wydzielony rachunek VAT, w przypadku gdy zastosowanie mechanizmu podzielonej płatności będzie wynikało z obowiązujących przepisów prawa.
10. Zamawiający wstrzyma się z dokonaniem płatności wynagrodzenia w przypadku, gdy rachunek bankowy, o którym mowa w ust. 2 i 9 nie będzie widniał w wykazie podmiotów zarejestrowanych jako podatnicy VAT prowadzonym przez Szefa Krajowej Administracji

Skarbowej, do czasu pojawienia się tego rachunku w wykazie. W niniejszym przypadku Zamawiający nie pozostaje w opóźnieniu w płatności wynagrodzenia.

11. W przypadku opóźnienia w zapłacie wynagrodzenia, Wykonawcy przysługiwać będą odsetki ustawowe za opóźnienie.
12. Umowa realizowana będzie przez Urząd Miejski w Chojnicach, Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice.

§ 6

1. Zamawiający może naliczyć Wykonawcy kary umowne, zaś Wykonawca w przypadku ich naliczenia zobowiązuje się je zapłacić, w następujących przypadkach:
 - 1) w razie opóźnienia w wykonywaniu prac zgodnie z terminami podanym w § 2 w wysokości 0,5% wartości łącznego wynagrodzenia, o którym mowa w § 5 ust. 1 za każdy rozpoczęty dzień opóźnienia do dnia realizacji włącznie,
 - 2) w razie opóźnienia w usunięciu wad i usterek w wysokości 0,5% wartości łącznego wynagrodzenia, o którym mowa w § 5 ust. 1 za każdy rozpoczęty dzień opóźnienia do dnia realizacji włącznie,
 - 3) za odstąpienie od umowy, z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy, Zamawiającemu przysługuje kara umowna w wysokości 10% wartości łącznego wynagrodzenia, o którym mowa w § 5 ust. 1.
2. Podstawą do obliczania wysokości kar umownych jest wartość całkowitego wynagrodzenia umownego brutto.
3. Wypowiedzenie lub odstąpienie od niniejszej umowy nie wyklucza możliwości żądania zapłaty kary umownej.
4. Wskazane w niniejszej umowie kary umowne podlegają sumowaniu.
5. Wykonawca zapłaci Zamawiającemu naliczone kary umowne w terminie 7 dni od otrzymania właściwej noty obciążeniowej.
6. Wykonawca wyraża zgodę na potrącenie należnych kar umownych z jego wynagrodzenia.
7. W przypadku, gdy szkoda z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania przedmiotu umowy przez Wykonawcę jest wyższa niż kary umowne lub powstała z innych tytułów, Zamawiający zastrzega sobie prawo dochodzenia odszkodowania uzupełniającego na zasadach ogólnych określonych w Kodeksie cywilnym.
8. Zapłata kar umownych nie zwalnia Wykonawcy z realizacji obowiązków wynikających z niniejszej umowy.
9. W celu uniknięcia wątpliwości, strony zgodnie ustalają, że przy dochodzeniu kar umownych Zamawiający nie ma obowiązku wykazywania poniesionej szkody ani jej wysokości.

§ 7

1. Wykonawca udziela gwarancji na wykonany przedmiot umowy na okres 12 miesięcy, liczony od dnia podpisania protokołów odbioru dla każdego z Etapów.
2. W okresie gwarancji Wykonawca jest zobowiązany do nieodpłatnego usuwania wad.

3. Poprawki, korekty oraz uzupełnienia w przedmiocie umowy dokonywane w przypadku błędów wynikłych z winy Wykonawcy, będą uznawane za zobowiązania wynikające z tytułu gwarancji.
4. Wykonawca, niezależnie od gwarancji, ponosi odpowiedzialność z tytułu rękojmi za wady Przedmiotu umowy. Strony ustalają, iż Wykonawca udziela rękojmi za wady Przedmiotu umowy przez okres 3 lat, od dnia przekazania przedmiotu umowy.
5. Zamawiający może wykonywać uprawnienia z tytułu rękojmi niezależnie od uprawnień wynikających z gwarancji.
6. Wykonawca odpowiada za wadę dokumentacji również po upływie okresu gwarancji/rękojmi, jeżeli Zamawiający zawiadomił Wykonawcę o wadzie przed upływem okresu gwarancji/rękojmi.

§ 8

1. Zamawiającemu przysługuje prawo do odstąpienia od niniejszej Umowy w przypadku:
 - 1) gdy Wykonawca nie rozpoczął realizacji przedmiotu umowy bez uzasadnionych przyczyn oraz nie kontynuuje ich, pomimo wezwania Zamawiającego złożonego na piśmie, lub z dotychczasowego przebiegu prac związanych z realizacją umowy wynika, iż Wykonawca nie opracuje przedmiotu umowy w terminie,
 - 2) w przypadku niewykonania przedmiotu umowy w terminie określonym w § 2 ust. 1 oraz § 2 ust. 2.
2. Odstąpienie od Umowy wymaga formy pisemnej pod rygorem nieważności. Odstąpienie od umowy w okolicznościach określonych w ust. 1 może nastąpić w terminie do 30 dni od powzięcia wiadomości o tych okolicznościach.
3. Odstąpienie od umowy nie zwalnia Wykonawcy z jego zobowiązań z tytułu wad/usterek dokumentacji wykonanej do dnia odstąpienia, ani gwarancji lub rękojmi w zakresie zrealizowanych prac.
4. Odstąpienie od umowy pozostaje bez wpływu na obowiązek zapłaty należnych Zamawiającemu kar umownych oraz odszkodowań, jak również innych obowiązków wynikających z umowy.
5. Dwukrotne niedochowanie należytej staranności (poprzedzone pisemnym wezwaniem ze strony Zamawiającego) przy wykonywaniu obowiązków przez Wykonawcę, w tym postanowień umowy lub przepisów prawa, jest dla Zamawiającego podstawą do rozwiązania umowy.

§ 9

1. Dokumentacja stanowiąca przedmiot niniejszej umowy podlega ochronie przewidzianej w ustawie z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.
2. Z chwilą podpisania protokołu odbioru, o którym mowa w § 4, Wykonawca przenosi na Zamawiającego autorskie prawa majątkowe do przedmiotu umowy. Przeniesienie autorskich praw majątkowych nie narusza praw osób trzecich.
3. Wykonawca oświadcza, że utwory będące przedmiotem niniejszej umowy, nie naruszają praw majątkowych ani osobistych osób trzecich oraz są samodzielными i oryginalnymi utworami w rozumieniu przepisów Ustawy z dnia 04 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

4. Wykonawca oświadcza, że nie istnieją żadne ograniczenia, które uniemożliwiłyby mu przeniesienie autorskich praw majątkowych w zakresie opisanym niniejszą umową na Zamawiającego.
5. Wykonawca oświadcza, że wykonany i dostarczony przedmiot zamówienia jest wolny od wad fizycznych i prawnych. Ponadto oświadcza, że rozporządzenie utworami nie narusza praw własności przemysłowej i intelektualnej, w szczególności: praw patentowych, praw autorskich i praw do znaków towarowych.
6. W przypadku zgłoszenia przez osoby trzecie jakichkolwiek roszczeń wobec Zamawiającego w związku z korzystaniem przez niego z praw autorskich, w szczególności roszczeń związanych z naruszeniem jakiegokolwiek prawa własności intelektualnej, Zamawiający poinformuje Wykonawcę o zgłoszeniu roszczeń, a Wykonawca zobowiązuje się zwolnić Zamawiającego z odpowiedzialności wobec osób trzecich.
7. Zamawiający zobowiązuje się, że nie będzie uznawał żadnych roszczeń osób trzecich, zgłoszonych w przypadkach opisanych powyżej. Wykonawca będzie uprawniony do przyjęcia wyłącznej obrony, w tym apelacji oraz zawarcia ugody.
8. Wykonawca oświadcza, że autorskie prawa majątkowe nie są przedmiotem zastawu lub innych praw na rzecz osób trzecich i zostają przeniesione na Zamawiającego bez żadnych ograniczeń.
9. Zamawiający z chwilą przeniesienia na niego autorskich praw majątkowych do przedmiotu umowy będzie mógł korzystać z nich w całości lub w części, według własnego wyboru, na następujących polach eksploatacji:
 - 1) trwałe lub czasowe utrwalanie lub zwielokrotnianie w całości lub w części, jakimikolwiek środkami i w jakiegokolwiek formie, niezależnie od formatu, systemu lub standardu, w tym techniką drukarską, techniką zapisu magnetycznego, techniką cyfrową lub poprzez wprowadzanie do pamięci komputera oraz trwałe lub czasowe utrwalanie lub zwielokrotnianie takich zapisów, włączając w to sporządzanie ich kopii oraz dowolne korzystanie i rozporządzanie tymi kopiami,
 - 2) stosowanie, wprowadzanie, wyświetlanie, przekazywanie i przechowywanie niezależnie do formatu, systemu lub standardu,
 - 3) tworzenie nowych wersji, opracowań i adaptacji (tłumaczenie, przystosowanie, zmianę układu lub jakiegokolwiek inne zmiany),
 - 4) zastosowania do budowy, przebudowy, rozbudowy, remontu i adaptacji w nieograniczonej ilości,
 - 5) przeróbek i wprowadzania zmian – wedle wymagań Zamawiającego,
 - 6) publiczne rozpowszechnianie, w szczególności wyświetlanie, publiczne odtwarzanie, nadawanie i reemitowanie w dowolnym systemie lub standardzie a także publiczne udostępnianie utworu w ten sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i czasie przez siebie wybranym, w szczególności elektroniczne udostępnianie na żądanie,
 - 7) rozpowszechnianie w sieci Internet oraz w sieciach zamkniętych,
 - 8) nadawanie za pomocą fonii lub wizji, w sposób bezprzewodowy (drogą naziemną i satelitarną) lub w sposób przewodowy, w dowolnym systemie i standardzie, w tym także poprzez sieci kablowe i platformy cyfrowe,

- 9) prawo do określania nazw utworu, pod którymi będzie on wykorzystywany lub rozpowszechniany, w tym nazw handlowych, włączając w to prawo do zarejestrowania na swoją rzecz znaków towarowych, którymi oznaczony będzie Utwór lub znaków towarowych wykorzystanych w Utworze,
 - 10) prawo do wykorzystywania Utworu do celów marketingowych lub promocji, w tym reklamy, sponsoringu, promocji sprzedaży, a także do oznaczania lub identyfikacji produktów i usług oraz innych przejawów działalności, a także przedmiotów jego własności, a także dla celów edukacyjnych lub szkoleniowych,
 - 11) wykorzystywania utworu dla celów reklamowych,
 - 12) dokonywania opracowań, skrótów, streszczeń, tłumaczeń na dowolny język obcy,
 - 13) rozbudowy, modernizacji, zmian aranżacyjnych, zmian plastycznych, zmian funkcjonalnych, zmian rodzaju użytych materiałów i urządzeń,
 - 14) zmian, modyfikacji, adaptacji, dostosowania dokumentacji projektowej wykonanej na podstawie niniejszej umowy, na podstawie umów zawartych z podmiotami trzecimi, jak również do korzystania z tych opracowań przez podmioty trzecie wykonujące takie zmiany, modyfikacje, adaptacje, dostosowania,
 - 15) zezwolenie na tworzenie opracowań, przeróbek i adaptacji Utworu, prawo do rozporządzania opracowaniami, przeróbkami i adaptacjami Utworu oraz prawo udostępniania ich do korzystania, w tym udzielania licencji na rzecz osób trzecich, na wszystkich wymienionych powyżej polach eksploatacji.
10. Przeniesienie autorskich praw majątkowych nie jest ograniczone pod względem celu rozpowszechniania utworów, ani też pod względem czasowym i terytorialnym, a prawa te mogą być przenoszone przez Zamawiającego na inne podmioty bez żadnych ograniczeń.
 11. Wykonawca przenosi na rzecz Zamawiającego wyłączne prawo zezwalania na wykonanie zależnego prawa autorskiego (rozporządzanie i korzystanie z opracowań utworów, o których mowa w § 1 ust. 1 w nieograniczonym zakresie, a w szczególności w zakresie pól eksploatacji wymienionych w ust. 9).
 12. Wykonawca zobowiązuje się, iż nie będzie wykonywał przysługujących mu praw osobistych w sposób ograniczający Zamawiającego w wykonywaniu praw do utworu. W szczególności Wykonawca upoważnia Zamawiającego do decydowania o publikacji utworu i decydowania o zachowaniu jego integralności.
 13. Wykonawca zobowiązuje się do nieregistrowania, jako znaków towarowych, w imieniu własnym lub na rzecz innych podmiotów, utworów graficznych lub słownych stanowiących elementy utworu.
 14. Z chwilą odbioru dokumentacji, Zamawiający nabywa własność nośników, na jakich został przekazany przez Wykonawcę.
 15. Przeniesienie autorskich praw majątkowych następuje w ramach wynagrodzenia, o którym mowa w § 5 niniejszej umowy.
 16. Zapłata wynagrodzenia wyczerpuje wszelkie roszczenia Wykonawcy związane z korzystaniem przez Zamawiającego z opisanych w umowie utworów.

§ 10

Wykonawca bez zgody Zamawiającego wyrażonej na piśmie pod rygorem nieważności zobowiązuje się nie przenosić praw w całości jak i części (wierzytelności) wynikających z niniejszej Umowy na osoby trzecie.

§ 11

Osobami upoważnionymi do bieżącej współpracy w związku z wykonaniem Umowy są:

1) po stronie Zamawiającego:

Tomasz Kamiński, t.kaminski@miastochojnice.pl

2) po stronie Wykonawcy:

Jarosław Wagner, jaroslaw.wagner@multiconsultgroup.com

§ 12

Zmiany do umowy dla swej ważności wymagają zgody obu stron przy zachowaniu formy pisemnej pod rygorem nieważności, z wyłączeniem formy elektronicznej.

§ 13

1. W sprawach nieuregulowanych niniejszą umową, mają zastosowanie przepisy Kodeksu cywilnego oraz inne właściwe dla przedmiotu umowy
2. Ewentualne spory powstałe w związku z realizacją niniejszej umowy będzie rozstrzygał sąd właściwy dla siedziby Zamawiającego.

§ 14

Umowę niniejszą sporządzono w trzech jednobrzmiących egzemplarzach, z tego dwa egzemplarze dla Zamawiającego, jeden egzemplarz dla Wykonawcy

Zamawiający

BURMISTRZ
dr inż. Arkadiusz Piaster

GMINA MIEJSKA CHOJNICE
Stary Rynek 1
89-600 Chojnice

Wykonawca

Multiconsult Polska Sp. z o.o.
Arkadiusz Merchel
DYREKTOR TECHNICZNY
CZŁONEK ZARZĄDU