



Projekty i dokumentacje hydrogeologiczne dla studni głębinowych
Projekty i dokumentacje geologiczne dla odwiertów do pomp ciepła
Operaty i opinie wodno-prawne,
Konsultacje w zakresie geologii i wiertnictwa

Zbigniew Bigaj, Ewelina Bigaj, 32-500 Chrzanów, ul.Przegon 11, NIP: 628 22 89 841 tel.kom.: 513 499 583
[email: zbigniewbigaj@hydrogeologia.com.pl](mailto:zbigniewbigaj@hydrogeologia.com.pl), e.bigaj@hydrogeologia.com.pl, www.hydrogeologia.com.pl

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
na wykonanie otworów wiertniczych
w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym 193/2,
położonej w miejscowości **Janówka**, obręb Janówka
gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie.

Miejscowość: Janówka

Gmina: Augustów

Powiat: suwalski

Województwo: podlaskie

Inwestor: **Gmina Augustów**
 ul. Mazurska 1C
 16-300 Augustów

Autor opracowania: **inż. Zbigniew Bigaj**
Współautor: **mgr Krzysztof Grabalski**

Chrzanów, sierpień 2024 r.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Charakterystyka geograficzna obszaru projektowanych robót.....	4
2.1. Położenie geograficzne, hydrografia i morfologia.....	4
2.2. Zagospodarowanie powierzchni terenu.....	5
3. Omówienie wyników dotychczasowych robót.....	5
4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	5
5. Sposób osiągnięcia zamierzonego celu robót geologicznych.....	7
5.1. Obliczenia głębokości otworu	7
5.2. Program robót geologicznych	8
5.3. Sposób izolacji poziomów wodonośnych.....	10
5.4. Sposób stabilizacji lub likwidacji otworów	10
5.5. Prace geodezyjne.....	10
5.6. Pozostałe prace	11
6. Zagrożenia środowiska naturalnego w związku z zaprojektowanymi robotami geologicznymi	11
7. Harmonogram robót i określenie dokumentacji wynikowej.....	12
8. Zasady BHP przy wykonywaniu robót geologicznych.....	12
9. Wnioski i zalecenia	14
10. Literatura	15
11. Spis załączników	15

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

1.Wstęp

Zleceniodawca: **Gmina Augustów**
 ul. Mazurska 1C
 16-300 Augustów

Wykonawca: **Firma hydrogeologiczna Pangea**
 Zbigniew Bigaj
 32-500 Chrzanów
 ul. Borowcowa 157a

Miejsce wykonywania robót:

Działka o nr ewidencyjnym 193/2, obręb Janówka, położona w miejscowości Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu robót geologicznych odwiertów pionowych w celu wykorzystania ciepła ziemi, zlokalizowanych na działce o numerze ewidencyjnym 193/2, obręb Janówka, położonej w miejscowości Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie.

Celem niniejszego projektu jest określenie niezbędnych robót geologicznych dla wykonania otworów wiertniczych i zainstalowania wymienników ciepła, na potrzeby ogrzania Szkoły Podstawowej w Janówce. Końcowym efektem wykonanych robót będzie sporządzenie opracowania w formie dokumentacji geologicznej.

Podstawy prawne sporządzenia projektu robót geologicznych:

- a) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 20 grudnia 2011 r., w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji – t. j.: Dz. U. 2023 poz. 155;
- b) Prawo Geologiczne i Górnicze – Ustawa z dn. 3 kwietnia 2023 r. – t. j.: Dz. U. 2023 poz. 633 ze zm.;
- c) Ustawa z dnia 16 czerwca 2023 r. o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw – Dz. U. 2023 poz. 2029;
- d) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych – Dz. U. 2020 poz. 2449.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

2. Charakterystyka geograficzna obszaru projektowanych robót

2.1. Położenie geograficzne, hydrografia i morfologia

Obszar projektowanych robót obejmuje działkę o nr ew. 193/2, obręb Janówka, w miejscowości Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie. Współrzędne geograficzne, którymi został określony jeden z punktów, znajdujący się na omawianej działce, wynoszą odpowiednio: dł. geogr. 22° 51' 30" E, szer. geogr. 53° 54' 17" N.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym obszar arkusza wchodzi w skład megaregionu Niż Wschodnioeuropejski, prowincji Niż Wschodniobałtycko-Białoruski, makroregionu Pojezierze Mazurskie, w mezoregionie Pojezierze Ełckie. Mezoregion ten zajmuje wschodnią część makroregionu, od zachodu sąsiadując z Krainą Wielkich Jezior, od wschodu z Pojezierzem Zachodniosuwalskim, od południa z Kotliną Biebrzańską, od północy z obniżoną Krainą Węgorapy oraz wzniesieniem Wzgórz Szeskich. Jest to pagórkowaty i falisty obszar wysoczyzny morenowej z licznymi fragmentami ciągów pagórów moren czołowych, często przekraczających 200 m n.p.m. Formy morenowe stanowią pozostałość kolejnych faz najmłodszego zlodowacenia. Wysoczyzna jest rozcięta przez południkowe rynny lodowcowe, które w przeszłości odprowadzały wody topniejącego lądolodu do pradoliny Biebrzy. W budowie geologicznej wysoczyzny przeważają gliny zwałowe. Pagóry moren spiętrzonych i akumulacyjnych zbudowane są z glin zwałowych oraz piasków, żwirów i głazów. W rynnach lodowcowych występują głównie piaski i żwiry wodnolodowcowe, w dolinach rzecznych piaski, mułki i torfy. Mozaikowy charakter pokrywy glebowej wykazuje dużą zgodność z budową podłoża. Występują tam gleby brunatne, płowe oraz rdzawe, a w obniżeniach czarne ziemie, gleby inicjalne i torfowe.

Jako typowy obszar pojezierny charakteryzuje się dużą liczbą jezior, szczególnie w środkowej części regionu. Przeważają głębokie jeziora rynnowe, płytkich wytopiskowych jest znacznie mniej. Do największych należą: Rajgrodzkie (powierzchnia 1503,2 ha, 52 m głęb.), Selmęt Wielki (1269,5 ha, 21,9 m), Łaśmiady (882,1 ha, 43,7 m), Dręstwo (504,2 ha, 25 m), Łażno (562,4 ha, 18 m), Szóstak (500,8 ha, 28,6 m), Gawlik (416,8 ha, 12,6 m), Ełckie (382,4 ha, 55,8 m) i Szwałk Wielki (213,4 ha, 11 m). Sieć rzeczną tworzą, wraz z dopływami, Lega na wschodzie od Łęg (w dolnym odcinku Ełk) w centralnej części regionu, prowadząc wody w kierunku południowym do Biebrzy. Wody podziemne występują w części zbiornika GZWP nr 217 „Pradolina rzeki Biebrzy”, w utworach czwartorzędowych oraz w części zbiornika GZWP nr 215 „Subniecka Warszawska” w utworach paleo- i neogeńskich. Jest to obszar chronionych wód uwzględniający ich słabą izolację warstwami trudno przepuszczalnymi od powierzchni. Mezoregion ten leży na styku dwóch regionów klimatycznych z charakterystyczną zwiększoną częstością pojawiania się dni chłodnych i nawet mroźnych.

Hydrograficznie obszar należy do zlewni Wisły. Najbliższy ciek wodny to Zelwianka, w odległości około 5 m na N.

Według mapy geosrodowiskowej w skali 1:50 000 teren robót znajduje się w obszarze o niezwaloryzowanych warunkach podłoża budowlanego.

Wg Geoserwisu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska obszar projektowanych robót znajduje się poza obszarami chronionej przyrody. Najbliższą chronioną formą przyrody

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**, położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**. jest Specjalny Obszar Ochrony „Ostoja Augustowska” (KODINSPIRE: PL.ZIPOP.1393.N2K.PLH200005.H) oddalony o 3 km w kierunku wschodnim.

Projektowane roboty geologiczne nie będą miały wpływu na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o Ochronie Przyrody (t. j.: Dz. U. z 2022 r. poz. 916). Wykonanie projektowanych robót geologicznych nie będzie wywierało trwałego i negatywnego wpływu na środowisko, w tym na obszary chronione, ponieważ potencjalne oddziaływania będą miały charakter krótkoterminowy i odwracalny. Podczas prac będą stosowane odpowiednie technologie, materiały i rozwiązania konstrukcyjne, uwzględniające zasady dobrej praktyki i rzetelnej wiedzy technicznej. W związku z tym nie ma żadnych ograniczeń na wykonanie planowanych robót geologicznych.

2.2. Zagospodarowanie powierzchni terenu

Obecnie na terenie działek nr 193/2 znajduje się Szkoła Podstawowa w Janówce wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w trakcie budowy.

Według posiadanych informacji w miejscu projektowanych otworów geologicznych nie ma linii napowietrznych ani uzbrojenia podziemnego. Pomimo tego zaleca się wykonanie próbnego wykopu w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia istnienia instalacji podziemnych. W związku z powyższym, przyjmuje się, że na terenie projektowanych robót geologicznych nie występują obiekty ograniczające wykonanie robót geologicznych.

3. Omówienie wyników dotychczasowych robót

Na obszarze projektowanych robót geologicznych nie były wcześniej prowadzone żadne badania geofizyczne ani geochemiczne. Projektowane otwory wiertnicze w celu zainstalowania wymienników ciepła, będą pierwszymi otworami Inwestora.

Wg danych z mapy hydrogeologicznej w skali 1:50 000 i CBDH, w promieniu 0,2 km od omawianej działki znajdują się otwory hydrogeologiczne CBDH: 14700026 – WODOCIĄG WIEJSKI-2 (głębokości 50 m, w spągu utwory czwartorzędowe, nr 14 zgodnie z MHP) oraz 1470018 – WIEŚ + POM 1 (o głębokości 50 m, w spągu utwory czwartorzędowe).

4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Opis budowy geologicznej na terenie arkusza Augustów oparty został na objaśnieniach do SMGP.

Badany teren położony jest w zasięgu wyniesienia mazursko – suwalskiego prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej. Utwory krystaliczne występują na głębokości około 600 m.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

Pokrywę osadową na obszarze arkusza tworzą utwory mezozoiczne i kenozoiczne. Najstarszymi skałami osadowymi o niewielkiej miąższości są mułowce dolnego triasu i jury środkowej. Na nich osadziły się utwory węglanowe jury górnej a powyżej piaskowce i wapienie kredy środkowej i górnej. Osady trzeciorzędowe na obszarze badanego arkusza reprezentowane są przez margle i gezy mułowcowo-piaszczyste paleocenu dolnego (montu).

Utwory czwartorzędowe pokrywają cały dokumentowany obszar. Miąższość ich wynosi od 139 m do 185 m. Charakteryzują się zmienną litologią, co jest typowe dla obszaru pojezierzy. Utwory plejstocenu zaliczono do zlodowaceń: najstarszego (Narwi), południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskiego (Wisły) oraz interglacjalów: augustowskiego (podlaskiego), ferdynandowskiego, mazowieckiego i lubelskiego. Najstarszymi osadami czwartorzędowymi są gliny zwałowe najstarszego zlodowacenia (narwi), zalegające bezpośrednio na osadach trzeciorzędowych. Gliny piaszczyste osiągają miąższość od 1,0 m do 12,8 m. Powyżej nich, w północno-wschodniej części arkusza, występują piaski drobnoziarniste, torfy, mułki i ily jeziorne interglacjału augustowskiego o miąższości od kilkunastu do 31 metrów w Suchej Wsi. Osady interglacjału augustowskiego przykryte są bezpośrednio glinami zwałowymi zlodowaceń południowopolskich (zlodowacenie nidy, wilgi), które występują na całym obszarze arkusza. Gliny zwałowe zlodowacenia nidy występują na wysokościach od 10,0 m n.p.m. (Sucha Wieś) do 22,2 m n.p.m. (Szczebra), a miąższość ich waha się od 4,4 m (Sucha Wieś) do 20 m.

Obszar projektowanych robót znajduje się w obrębie głównego poziomu wodonośnego 1 ba Q II (Załącznik 4). Poziom wodonośny występuje na głębokościach od 17 m do 50 m i tylko w niewielkim obszarze na południowym zachodzie głębokości są niższe i wynoszą 5 – 15 m. Miąższość piasków wynosi od 20 m do 40 m, a w części centralnej jednostki 50 – 60 m, tylko lokalnie w zachodniej części jednostki jest niższa, kilkanaście metrów. Są to piaski o przewodności około 200 – 500 m² /24h, która w rejonie wsi Raczek, Janówka i Rutki Nowe wzrasta do 600 – 800 m² /24h. W rejonie wsi Kile, gdzie miąższość utworów wodonośnych jest mniejsza, wartość przewodności hydraulicznej mieści się w przedziale 100 – 200 m² /24h. Wydajności potencjalne studzien oszacowano na 50 – 70 m³ /h w południowej i zachodniej części jednostki, 70 – 120 m³ /h w części centralnej i północnej, a w rejonie pogorszenia warunków hydrogeologicznych na 30 – 50 m³ /h. Izolacja poziomu wodonośnego utworami słabo przepuszczalnymi od powierzchni terenu jest częściowa lub jej brak. Występuje tu średni stopień zagrożenia, lokalnie na północy w rejonie Raczek i Dowspudy oraz na południowym zachodzie – stopień wysoki. Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 175 m³ /24h·km² , a dyspozycyjnych – 105 m³ /24h·km² . Przyjęto wysokie wartości modułów zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych ze względu na niewielką izolację poziomu wodonośnego lub jej całkowity brak. Wody podziemne są średniej jakości – klasa IIb, tylko w Janówce są bardzo dobrej jakości – klasa I.

Omawiana działka znajduje się poza obszarami GZWP.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

Wg systemu Państwowego Instytutu Geologicznego MIDAS obszar projektowanych robót znajduje się poza obszarem górniczym.

Do projektu wykorzystano dane z przekroju hydrogeologicznego, Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, Mapy Geologicznej Polski 1:50 000. Na tej podstawie stworzono również profil projektowanych otworów, który przedstawia się następująco:

Czwartorzęd:

- 50,0 – 100,0 m p.p.t.: glina
- 10,0 – 50,0 m p.p.t.: piasek nawodniony,
- 0,0 – 10,0 m p.p.t.: glina;

Przewidywane napięte zwierciadło wód podziemnych przewiduje się nawiercić na głębokości 10 m, a stabilizację na głębokości 5 m.

Dla podniesienia bezpieczeństwa zainstalowanych kolektorów oraz okolicznych studni, przestrzeń w otworach w całości wypełniona zostanie mieszanką TerraCem 2.0. Przy założeniu, iż zastosowane zostaną powyższe zalecenia, nie przewiduje się oddziaływania projektowanych robót zarówno na pobliskie, niezainwentaryzowane studnie gospodarskie. Zaleca się monitoring zwierciadeł wód i mętności w studniach niezainwentaryzowanych (o ile takie będą).

5. Sposób osiągnięcia zamierzonego celu robót geologicznych

5.1. Obliczenia głębokości otworu

Głębokość (sumaryczna ilość metrów) i ilość projektowanych otworów uwarunkowana jest zapotrzebowaniem na ciepło. W zależności od rodzaju gruntu, wydajność cieplna sond ziemnych wynosi od 25 do 100 W/mb.

Przy obliczaniu głębokości wykonanych wierceń w celu zapuszczenia sond gruntowych posłużono się zależnością:

$$D_c = \frac{Q_{WPch}}{qE_s}$$

gdzie:

D_c - całkowita długość sondy [m]; qE_s - współczynnik cieplny warstwy;

$$Q_{WPch} = Q_{wpg} - P_{wpe}$$

gdzie:

Q_{wpg} - moc grzewcza; P_{wpe} - pobór mocy elektrycznej.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

Do ogrzania budynku znajdującego się na działce nr 193/2, dokonano wyboru pompy ciepła o mocy grzewczej 144,6 kW i mocy chłodniczej $Q_{wpch} = 44,6$ kW. Pobór mocy wynosi więc 100,0 kW. Do obliczeń przyjęto warstwy geologiczne wg danych z rozdziału nr 4:

Warstwa	Współczynnik cieplny warstwy [W/m]*	Zsumowana miąższość warstwy [m]	Moc odprowadzona z warstwy [W]
Piaski mokre	55,0	40,0	2200,0
gлина	35,0	60,0	2100,0
	Razem	100,0	4300,0

* Współczynniki cieplne poszczególnych warstw zostały przyjęte na podstawie „Geotermii niskotemperaturowej w Polsce i na świecie”, J. Kapuścińskiego i A. Rodzocha, dla 2400 godzin pracy pompy rocznie, biorąc wartość minimalną, aby zilustrować warunki najbardziej niekorzystne, a także "Wytycznych projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła, Część 1, Dolne źródła do pomp ciepła", PORT PC.

Średnia ważona wartość współczynnika cieplnego warstwy wynosi 43,00[W/m].

Zatem:

$$D_c = 100000 \text{ [W]} / 43,0 \text{ [W/m]} = 2325,58 \text{ [m]}.$$

Dla budynku znajdującego się na działce nr 193/2, przy założonej mocy grzewczej $Q = 144,6$ kW, mając rezerwę ze względu na możliwą zmienność warunków geologicznych oraz zalecenia producenta pompy, do realizacji przedsięwzięcia założono wykonanie dwudziestu sześciu otworów wiertniczych o głębokości do 100,0 m każdy.

5.2. Program robót geologicznych

Lokalizacja otworów jest ustalona w porozumieniu z Inwestorem. Pomimo tego, zaleca się wykonanie próbnego wkopu w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia istnienia instalacji podziemnych. Zgodnie z nowymi wytycznymi Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC), odległość między projektowanymi otworami, ze względu na ich głębokość oraz moc instalacji, nie powinna być mniejsza niż 8 m, a odległość od granicy z sąsiadującymi działkami m.in. 3 m (2,5 wg PORT PC).

Projektowane otwory wiertnicze zostaną wykonane urządzeniem mechanicznym (wiertnicą hydrauliczną) metodą obrotową z zastosowaniem płuczki bentonitowej i polimerowej. Wiercenie należy przeprowadzić z odprowadzeniem urobku do kontenera lub pojemników. Alternatywnie można odprowadzić urobek do odpowiednio zabezpieczonych dołów płuczkowych. Dołki zaleca się połączyć korytem płuczkowym.

Wiercenie należy przeprowadzić świdrem gryzowym, bądź świdrem trójskrzydłowym o średnicy od 127 do 163 mm, dostosowanym do aktualnych warunków geologicznych -

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi

na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka,**

położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie.**

technicznych. Płuczka wiertnicza powinna posiadać podwyższoną gęstość oraz lepkość umowną od 30 s - 40 s. Parametry płuczki należy dostosować do warunków geologicznych przewiercanych skał, a także kontrolować na poszczególnych etapach wiercenia, przy każdej zmianie litologicznej. Do pomiarów należy użyć wycechowanych przyrządów i odczynników (lejek Marsha, waga ramienna do pomiarów gęstości, papierek lakmusowy). Podczas wiercenia szczególną uwagę należy zwrócić na obecność w profilu iłów pęczniących, powodujących zaciskanie się ścian otworu. Płuczka wiertnicza powinna być tak dobrana, by zapewniała stabilność otworu, izolację horyzontów wodonośnych, zapobiegała zaciskaniu się ścian otworu, a także wywierała odpowiednie ciśnienie hydrostatyczne, które zminimalizuje ryzyko samowypływu.

Do każdego odwierconego otworu należy zapuścić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE o średnicy zewnętrznej 40 mm wypełniony wodą. Dla potwierdzenia szczelności systemu przed oraz po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy poddać go testowi ciśnienia według wytycznych producenta wymiennika. Z przeprowadzonego testu należy sporządzić stosowny protokół, będący potwierdzeniem jego wykonania. Po sprawdzeniu szczelności układu wodę należy przepompować czynnikiem roboczym, w tym przypadku roztworem glikolu etylenowego. Proces napełniania przeprowadzić za pomocą odpowiedniej pompy. Po zakończeniu całości robót wiertniczych teren działki zostanie wyrównany i przywrócony do pierwotnego stanu.

W trakcie wiercenia należy pobrać próbki dla określenia rodzaju przewiercanych skał z 5 reprezentatywnych otworów. Próbkę czasowego przechowywania należy według przyjętej metodologii pobierać nie rzadziej, niż co 2 m dla każdej zmiany litologicznej oraz co 1 m z warstw wodonośnych oraz z każdej litologicznie innej warstwy geologicznej o miąższości poniżej 2 m. W przypadku jednorodnego litologicznie profilu dopuszcza się pobranie mniejszej ilości próbek. Zostanie pobranych ok. 500 próbek geologicznych, w ilości nie mniejszej niż 0,3 kg każda. Próbki będą przechowywane w woreczkach foliowych oznaczonych miejscem, datą wiercenia, głębokością pobrania próbki i przelotem warstwy. Przebieg wiercenia należy zapisać w karcie otworu wiertniczego oraz dzienniku wiertniczym. W związku z przeznaczeniem otworów pod pompę ciepła, celem wiercenia jest poznanie litologii oraz umiejscowienie w nich pionowych wymienników gruntowych o średnicy 40 mm. W związku z powyższym, nie przewiduje się żadnych badań laboratoryjnych ani geomechanicznych na pobranych z otworów próbkach gruntu. Ponadto, pobrane próbki geologiczne nie podlegają obowiązkowi przekazania ich państwowej służbie geologicznej. Pobrane próbki czasowego przechowywania, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017 poz. 2075), będą przechowywane w magazynie próbek firmy Pangea co najmniej 30 dni od dnia przekazania właściwemu organowi administracji geologicznej dokumentacji innej. Po podłączeniu pompy ciepła należy dokonać odczytu temperatury na dnie otworu

Zaprojektowane otwory zostaną wykonane w jednym etapie, w dowolnej kolejności. Podczas prowadzenia robót geologicznych należy prowadzić obserwacje zmian litologicznych oraz warunków hydrogeologicznych w otworach wiertniczych. Na tej podstawie należy wykonać również profil termiczny wykonanych otworów 1 – 26.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka,**
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie.**

Szczegółową konstrukcję otworu przedstawiono w projekcie geologiczno – technicznym otworu (zał. nr 7). Ostateczne rozpoznanie geologiczne określi nadzór geologiczny w nawiązaniu do faktycznie stwierdzonych warunków hydrogeologicznych i geologicznych w miejscu realizacji otworu wiertniczego. Lokalizacja projektowanych otworów może ulec niewielkiej zmianie w obrębie przedmiotowej działki. Ewentualna korekta lokalizacji otworów, nie wpłynie na złożenia projektowe niniejszego opracowania i po odwierceniu otworów zostanie przekazana organowi administracji geologicznej w postaci dokumentacji geologicznej innej. W wypadku zmiany lokalizacji należy pamiętać o zachowaniu stosownej odległości między projektowanymi otworami (min. 8 m dla otworów do głębokości max. 100 m).

5.3. Sposób izolacji poziomów wodonośnych

Zastosowana metoda wiercenia nie dopuszcza do migracji wód między poziomami wodonośnymi. Do sporządzenia płuczki wiertniczej proponuje się zastosować polimerowy bentonit wiertniczy. Zastosowanie bentonitów polimerowych o podwyższonej gęstości spowoduje obniżenie filtracji płuczki wiertniczej do przewiercanych warstw oraz izolację potencjalnych poziomów wodonośnych. Dodatkowo zapobiegnie zanieczyszczeniu warstwy wodonośnej.

Zastosowana metoda wiercenia oraz wykorzystanie TerraCem 2.0 w celu uszczelnienia nie dopuszcza do migracji wód między poziomami wodonośnymi.

5.4. Sposób stabilizacji lub likwidacji otworów

Po zapuszczeniu sondy na określoną w projekcie głębokość, otwór należy wypełnić w całości mieszanką TerraCem 2.0. Powinna ona zapewnić prawidłową wymianę termiczną między sondą, a warstwami gruntu lub skał. Powinno to zapewnić prawidłową wymianę termiczną między sondą, a warstwami gruntu lub skał.

W związku z wykonaniem robót geologicznych zaplanowanych w niniejszym projekcie, nie przewiduje się likwidacji otworów wiertniczych. Likwidacja eliminuje schemat konstrukcyjny oraz charakter całego przedsięwzięcia polegającego na zapuszczeniu U – kształtnego wymiennika ciepła, wykonanego z węża ciśnieniowego PE, wypełnionego roztworem glikolu etylenowego. Dopuszcza się możliwość zaistnienia konieczności likwidacji otworów w toku wykonywanych robót geologicznych. W takim przypadku otwory należy zasypać wydobytym urobkiem zgodnie z zaleganiem warstw litologicznych lub zaizolować.

5.5. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne polegać będą na wytyczeniu otworów 1 do 38 na podstawie mapy sytuacyjnej w skali 1:1000, metodą domiarów prostokątnych do istniejących, stałych szczegółów terenowych. Po odwierceniu otworów zostanie wykonany pomiar powykonawczy polegający m.in. na wyznaczeniu współrzędnych płaskich prostokątnych w Państwowym Systemie Odniesień Przestrzennych. Pomiar zostanie wykonany przez uprawnionego geodetę i naniesiony na mapy znajdujące się w państwowym zasobie, pozyskane z miejskiego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

5.6. Pozostałe prace

- a) badania terenowe (obserwacje poziomów i pomiary przepływu wód, próbne pompowania, pomiary temperatury i ciśnienia w razie występowania gazu ziemnego, ropy naftowej lub wód, badania i pomiary specjalne): **nie dotyczy**;
- b) zakres badań laboratoryjnych: **nie dotyczy**;
- c) przewidywana wielkość dopływu wód do wyrobiska lub jego poszczególnych poziomów eksploatacyjnych: **nie dotyczy**;
- d) przewidywaną jakość wody odpompowywanej z wyrobiska: **nie dotyczy**;
- e) sposób odwadniania i odprowadzania wody odpompowywanej z wyrobiska: **nie dotyczy**;
- f) nie przewiduje się także badań zarówno geofizycznych, jak i geochemicznych.

6. Zagrożenia środowiska naturalnego w związku z zaprojektowanymi robotami geologicznymi

Przy realizacji przedsięwzięcia wykonawca winien przestrzegać wymagań aktualnych przepisów: ustawy Prawo Ochrony Środowiska, ustawy o ochronie przyrody, ustawy o odpadach. Podczas realizacji projektu istnieje ryzyko stworzenia zagrożeń dla środowiska i bezpieczeństwa publicznego. Związane to jest ze specyfiką robót wiertniczych, które mogą znaleźć się w kolizji i istniejącą infrastrukturą kanalizacyjną, energetyczną czy wodociągową. Poza tym istnieje możliwość zakłócenia naturalnego obiegu wód podziemnych, czy poziomów wodonośnych. Podczas robót wiertniczych powstają również odpady (urobek wiertniczy, płuczka), mogący negatywnie wpływać na środowisko przyrodnicze. Do wypełnienia kolektora używa się medium w postaci roztworu glikolu etylenowego.

W przypadku projektowanych wierceń możliwość opisywanych zagrożeń jest zredukowana do minimum, gdyż:

- Lokalizacja otworów jest ustalona w porozumieniu z Inwestorem na podstawie aktualnych planów i map z przebiegiem uzbrojenia terenu. Pomimo tego zaleca się również wykonanie próbnego wkopu w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia istnienia instalacji podziemnych;
- Ponadto zaleca się obserwacje niezinwentaryzowanych studni w promieniu 100 m od miejsca wykonywanych robót;
- Roboty wiertnicze będą wykonywane z wykorzystaniem zbiorników płuczkowych, bądź odpowiednio zabezpieczonych dołów płuczkowych, uniemożliwiających przedostanie się substancji do środowiska;
- Wykorzystywana do wierceń płuczka wiertnicza będzie biodegradowalna i bezpieczna dla środowiska oraz będzie posiadała podwyższoną gęstość;
- Uzyskany podczas wiercenia urobek nie stanowi odpadów niebezpiecznych w świetle ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst ujednolicony, Dz. U. z 2022 r. poz. 699 z późn. zm.);
- Kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nieposiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto przestrzeń

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

pierścieniowa zostanie wypełniona w całości TerraCem 2.0, celem zabezpieczenia horyzontów wodonośnych;

- Przed zapuszczeniem kolektorów gruntowych do otworów zostanie wykonana próba szczelności układu;
- Teren robót będzie oznakowany i zabezpieczony przed przedostaniem się osób niepowołanych;
- Roboty będą prowadzone w porze dziennej i nie przekroczą wartości progowych poziomu hałasu określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 poz. 112).

Warunkiem przystąpienia do robót jest sprawdzenie sprawności technicznej urządzenia wiertniczego oraz sprawdzenie hermetyczności wszelkich przewodów paliwowych i hydraulicznych. Dobry stan techniczny urządzenia wiertniczego zapobiegnie zagrożeniom związanym z ewentualnym skażeniem środowiska produktami ropopochodnymi.

W związku z wykonywaniem robót należy również liczyć się z niewielką emisją (o zasięgu lokalnym) zanieczyszczeń gazowych oraz uciążliwość hałasu w związku z pracą urządzenia. Przy wykonywaniu robót wiertniczych należy stosować odpowiednio przepisy rozporządzenia Ministra Gospodarki (Dz. U. z 25 kwietnia 2014 w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2014 r. poz. 812).

7. Harmonogram robót i określenie dokumentacji wynikowej

Przewiduje się następującą kolejność i czas trwania robót:

- wytyczenie i odwiercenie otworów wiertniczych – 2 lata;
- rezerwa czasowa – 3 miesiące.

Wykonanie dokumentacji geologicznej innej wykonanych robót geologicznych wraz z przedłożeniem jej Organowi Administracji Geologicznej do 6 miesięcy od daty zakończenia robót geologicznych. Czas realizacji postawionego zadania geologicznego wyniesie szacunkowo 2,5 roku. Termin rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia nie wcześniej niż 30 dni od przedłożenia projektu robót, jeśli organ nie wniesie sprzeciwu. Planowany termin rozpoczęcia robót, ustalony przez Inwestora, to październik 2024 r. Przewiduje się wykonanie instalacji do końca 2027 r.

8. Zasady BHP przy wykonywaniu robót geologicznych

Roboty geologiczne należy wykonywać z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, przez osoby legitymujące się odpowiednimi kwalifikacjami, które odbyły aktualne szkolenia w zakresie BHP, posiadają dostateczną znajomość przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz posiadają aktualne badania stwierdzające zdolność do wykonywania określonej pracy określone wg przepisów ogólnych bezpieczeństwa i higieny pracy oraz pozostałe wynikające z Rozporządzenia Ministra Gospodarki

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi

na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka,**

położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie.**

z dn. 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 23 czerwca 2014 roku poz. 812).

Osoby wykonujące czynności polegające na wykonywaniu, dozorowaniu i kierowaniu pracami geologicznymi, z wyjątkiem badań geofizycznych innych niż badania sejsmiczne i geofizyki wiertniczej, są obowiązane posiadać kwalifikacje (kategoria IV lub V) w zawodzie geolog określone ustawą Prawo Geologiczne i Górnicze – Ustawa z dn. 3 kwietnia 2023 r. – t. j.: Dz. U. 2023 poz. 633 ze zm. Ponadto co najmniej jeden pracownik musi zostać przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy.

Na wiertni ponadto znajdować się będą numery telefonów pogotowia, straży pożarnej, policji, numer alarmowy 112, Okręgowego Urzędu Górniczego i Inwestora oraz sposoby ich wzywania i instrukcje postępowania w razie pożaru. Prace należy wykonywać zgodnie z normą PN-G-02305-5:2002 „Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne - Wiertnice - Wymagania bezpieczeństwa”. Zakład wiertniczy musi posiadać zaktualizowany dokument bezpieczeństwa (§ 8.1 Dz. U z 2014 r. poz. 812).

Oprócz powyższych działań, mających na celu eliminację zagrożeń środowiska i bezpieczeństwa publicznego związanych z wykonywaniem robót terenowych, do obowiązków wykonawcy należy:

- a) zabezpieczenie terenu wykonywania robót geologicznych przed dostępem osób postronnych, a na granicy terenu objętego robotami instalacja tablic informacyjno – ostrzegawczych;
- b) umieszczenie, w miejscu znanym wszystkim pracownikom, sprzętu gaśniczego oraz apteczki z podstawowymi środkami opatrunkowymi i lekami;
- c) umieszczenie instrukcji postępowania w czasie wypadku oraz instrukcji postępowania w czasie pożaru na terenie wykonywanych robót;
- d) zaopatrzenie pracowników w ubrania ochronne oraz kaski;
- e) oznakowanie taśmą terenu, na którym prowadzone będą roboty geologiczne;
- f) utrzymanie w należyтым porządku terenu budowy oraz drogi dojazdowej, a także usuwanie na bieżąco odpadów pochodzących z wiercenia;
- g) przestrzeganie przepisów bhp i p.poż., oraz zapewnienie kadry i nadzoru z wymaganymi uprawnieniami;
- h) zapewnienie sprzętu spełniającego wymagania norm technicznych.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa geologicznego i górniczego wykonawca może przystąpić do robót geologicznych, jeżeli w terminie 30 dni od przedłożenia projektu robót geologicznych Starosta Powiatowy nie zgłosi do niego sprzeciwu na drodze decyzji (Prawo Geologiczne i Górnicze – Ustawa z dn. 3 kwietnia 2023 r. – t. j.: Dz. U. 2023 poz. 633 ze zm.).

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

9. Wnioski i zalecenia

- Niniejszy projekt robót geologicznych opracowano w związku z zamiarem wykonania 26 otworów wiertniczych o głębokości do 100,0 m każdy, na działce o nr ew. 193/2, obręb Janówka, położonej w miejscowości Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie, w celu zainstalowania 26 wymienników ciepła
- Roboty geologiczne obejmą działkę, której właścicielem jest Zleceniodawca
- Projektowane roboty nie będą stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego, środowiska i obiektów budowlanych;
- Zgodnie z wymogiem prowadzenia działalności inwestycyjnej z uwzględnieniem informacji o przewidywanych czynnikach geologiczno – górniczych dotyczących prognozowanych skutków eksploatacji górniczej ustalono, że obszar projektowanych prac znajduje się poza obszarem górniczym;
- Według mapy geośrodowiskowej w skali 1:50 000 teren robót znajduje się w obszarze o niezwaloryzowanych warunkach podłoża budowlanego.
- Wg Geoserwisu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska obszar projektowanych robót znajduje się na poza terenem chronionego krajobrazu. Ze względu na założoną technologię wiercenia projektowanych otworów oraz dzięki zastosowaniu mieszanki TerraCem 2.0, celem ograniczenia migracji wód, projektowane roboty nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko i nie stanowią zagrożenia dla sąsiedniej zabudowy. Zainstalowane przewody podziemne nie spowodują zmiany warunków filtracji w warstwie wodonośnej oraz zmiany stosunków wodnych;
- Zostanie odwierconych 26 otworów o głębokości do 100,0 m każdy. Kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg, nieposiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto otwory po zasondowaniu wypełnione zostaną w całości mieszanką TerraCem 2.0. Wykonywane roboty nie będą zatem mieć wpływu na ww. i ewentualne pobliskie ujęcia, ani na obecne w pobliżu cieki wodne.
- Wyniki projektowanych robót zostaną przedstawione w dokumentacji geologicznej innej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innej dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2020 poz. 2449) i przedstawione przez Inwestora do 6 miesięcy od daty zakończenia robót geologicznych.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

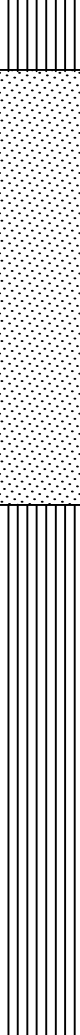
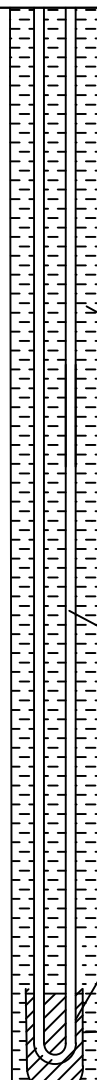
na wykonanie otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi
na działce o numerze ewidencyjnym **193/2, obręb Janówka**,
położonej w miejscowości **Janówka, gm. Augustów, pow. suwalski, woj. podlaskie**.

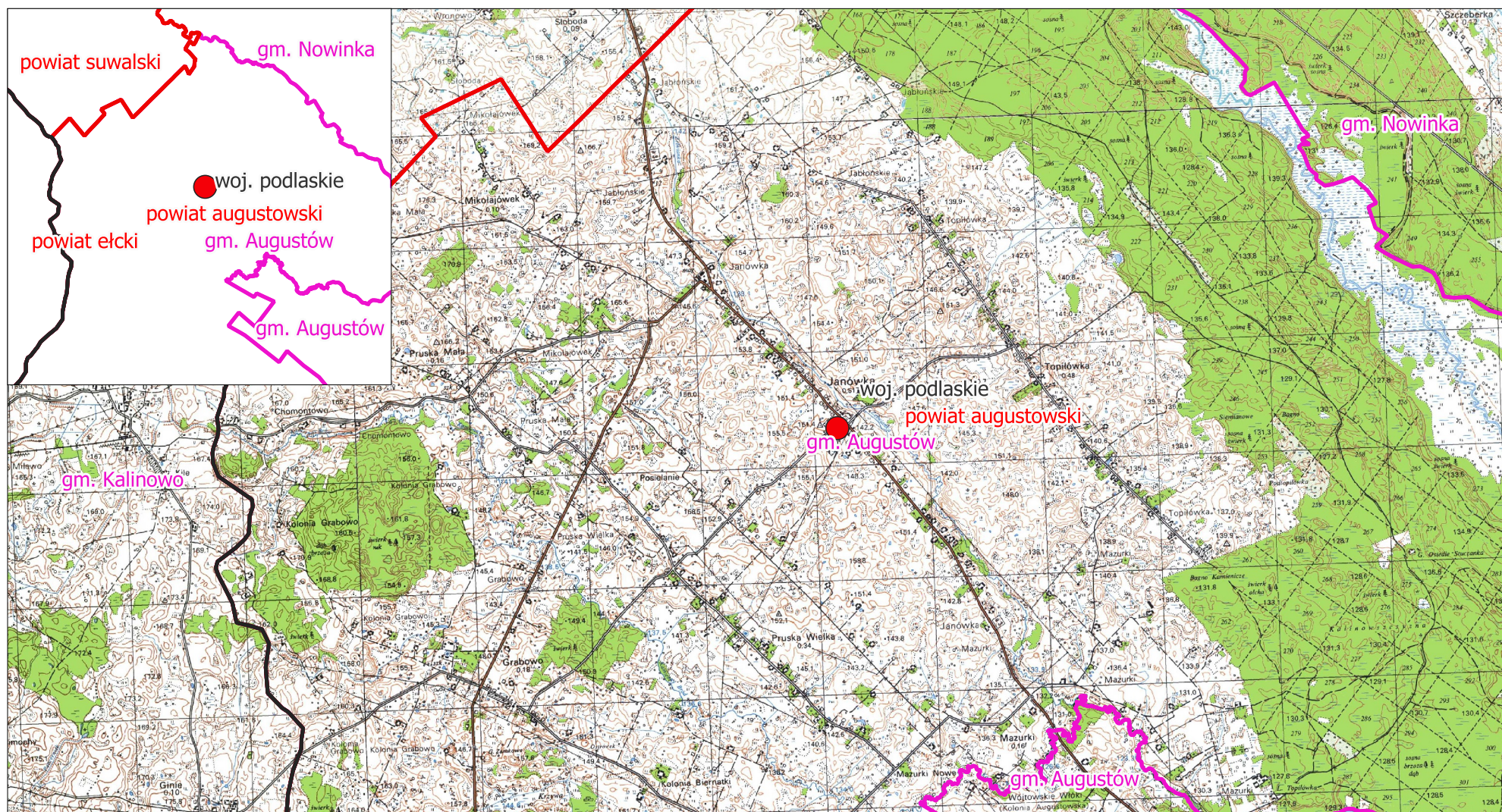
10. Literatura

1. „Wiertnictwo” - A. Kuźniarski, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa, 1973;
2. „Geologia Regionalna Polski” - E. Stupnicka, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2007;
3. „Geografia regionalna Polski” - J. Kondracki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009;
4. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz nr 147 (Augustów), Opracowanie: Ber A., - PIG, Warszawa, 1996;
5. „Wytyczne do projektowania systemów grzewczych z pompami ciepła STIEBEL ELTRON, Wydawnictwo STIEBEL ELTRON POLSKA” – opracowanie: mgr inż. Artur Kaczmarczyk, Warszawa, 2009;
6. „Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie – stan aktualny i perspektywy rozwoju.” - J. Kapuściński, A. Rodzoch, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2010;
7. Mapa geośrodowiskowa w skali 1:50 000, arkusz 147 (Augustów); opracowanie: Formowicz R., Siwy-Będkowska K., Warszawa, 2019;
8. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 147 (Augustów) wraz z opisem, opracowanie: Oficjalska H., Krawczyńska B., 2004;
9. Mapa topograficzna w skali 1:25 000, arkusz N-34-82-B;
10. Geoportal <http://mapy.geoportal.gov.pl/>;
11. Geoserwis GDOŚ <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>;
12. <http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web>.

11. Spis załączników

1. Wycinek mapy topograficznej w skali 1:50 000.
2. Wycinek mapy geologicznej w skali 1:50 000.
3. Przekrój hydrogeologiczny.
4. Wycinek mapy hydrogeologicznej w skali 1:50 000.
5. Mapa zasadnicza w skali 1:1000.
6. Wycinek mapy geośrodowiskowej w skali 1:50 000.
7. Projekt geologiczno – techniczny otworów P1 do P26.

Temat: Projekt Robót Geologicznych						Nr zał. 7				
Projekt Geologiczno–Techniczny Otworów P1 do P26										
Miejscowość: Janówka Gmina: Augustów Powiat: suwalski Województwo: podlaskie			Cel wiercenia: pozyskanie ciepła ziemi Sposób wiercenia: obrotowy Głębokość: 100 m Współrzędne: y=53°54'17"N x=22°51'30" E z=143,71 m n.p.m.			Inwestor: Gmina Augustów ul. Mazurska 1 C 16–300 Augustów				
Część geologiczna					Część techniczna					
Skala	Poziomy wód	Próbki	Profil litologiczny	Głębokość	Opis litologiczny	Stratygrafia	Konstrukcja otworu	Rodzaj świda	Płuczka	Inne
10m					glina	Q		świder gryzowy lub trójskrzydłowy Ø 127–163mm	polimerowa i bentonitowa	
20m					piaski		mieszanka Terra Cem 2.0			
30m										
40m										
50m										
60m					glina		rura PE Ø 40 mm wypełniona roztworem glikolu etylenowego			
70m										
80m										
90m							mufka U–kształtna PE Ø 40 mm			
100m							rura PE Ø 90 mm wypełniona cementem (obciążnik)			
			Od 1m do 100 m głębokości opróbowania warstw geologicznych					Opracował	Data	Podpis



Legenda

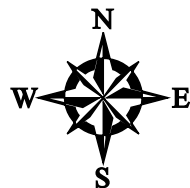
● Obszar projektowanych robót geologicznych

Granice administracyjne

□ województwa

□ powiaty

□ gminy



0 1 2 km



**Zał. nr 1. Wycinek mapy topograficznej
wraz z granicami administracyjnymi w skali 1:50 000**

OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI



Ministerstwo Środowiska



HOLOCEN



- t_h Q_h** Torfy:
- na namulach torfiastych
 - na mulkach, iłach i piaskach jeziornych
 - na piaskach i żwirach rzecznych tarasów zalewowych i nadzalewowych 0,5-2,0 m n.p. rzeki
 - na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
 - na glinach zwałowych



- nr_h Q_h** Namuły torfiaste:
- na piaskach i żwirach rzecznych tarasów zalewowych i nadzalewowych 0,5-2,0 m n.p. rzeki
 - na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
 - na glinach zwałowych



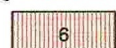
- gy_h Q_h** Gytie



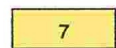
- li_h Q_h** Mulki, ily i piaski jeziorne*



- ph_h Q_h** Piaski humusowe i namuły piaszczyste den dolinnych i zagłębień bezodpływowych:
- na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
 - na glinach zwałowych



- pż_h Q_h** Piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych i nadzalewowych 0,5-2,0 m n.p. rzeki



- ep_h Q_h** Piaski eoliczne w wydmach



- zp_h Q_h** Żwiry, piaski, glazy i gliny rezydualne:
- na piaskach i żwirach wodnolodowcowych



- na piaskach i żwirach wodnolodowcowych



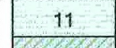
- sp_h Q_h** Piaski stożków napływowych



- dg_h Q_h** Piaski i gliny deluwialne:*

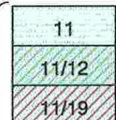


- na piaskach i żwirach wodnolodowcowych

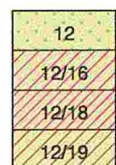


- na glinach zwałowych

PLEJSTOCEN



- lm_p B₃ Q_p** Iły i mulki zastoiskowe:
- na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
 - na glinach zwałowych



- fg_p B₃ Q_p** Piaski i żwiry wodnolodowcowe:
- na piaskach i piaskach ze żwirami akumulacji szczelinowej
 - na piaskach, żwirach z glazami i glinach zwałowych moren spiętrzonych
 - na glinach zwałowych



- gd_p B₃ Q_p** Gliny zwałowe drumlinów



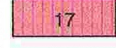
- kp_p B₃ Q_p** Mulki i piaski ze żwirami kermów



- op_p B₃ Q_p** Piaski, piaski ze żwirami i glazy ozów



- gs_p B₃ Q_p** Piaski i piaski ze żwirami akumulacji szczelinowej



- gn_p B₃ Q_p** Piaski, żwiry z glazami i gliny zwałowe moren martwego lodu



- qv_p B₃ Q_p** Piaski, żwiry z glazami i gliny zwałowe moren spiętrzonych

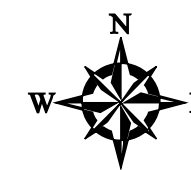
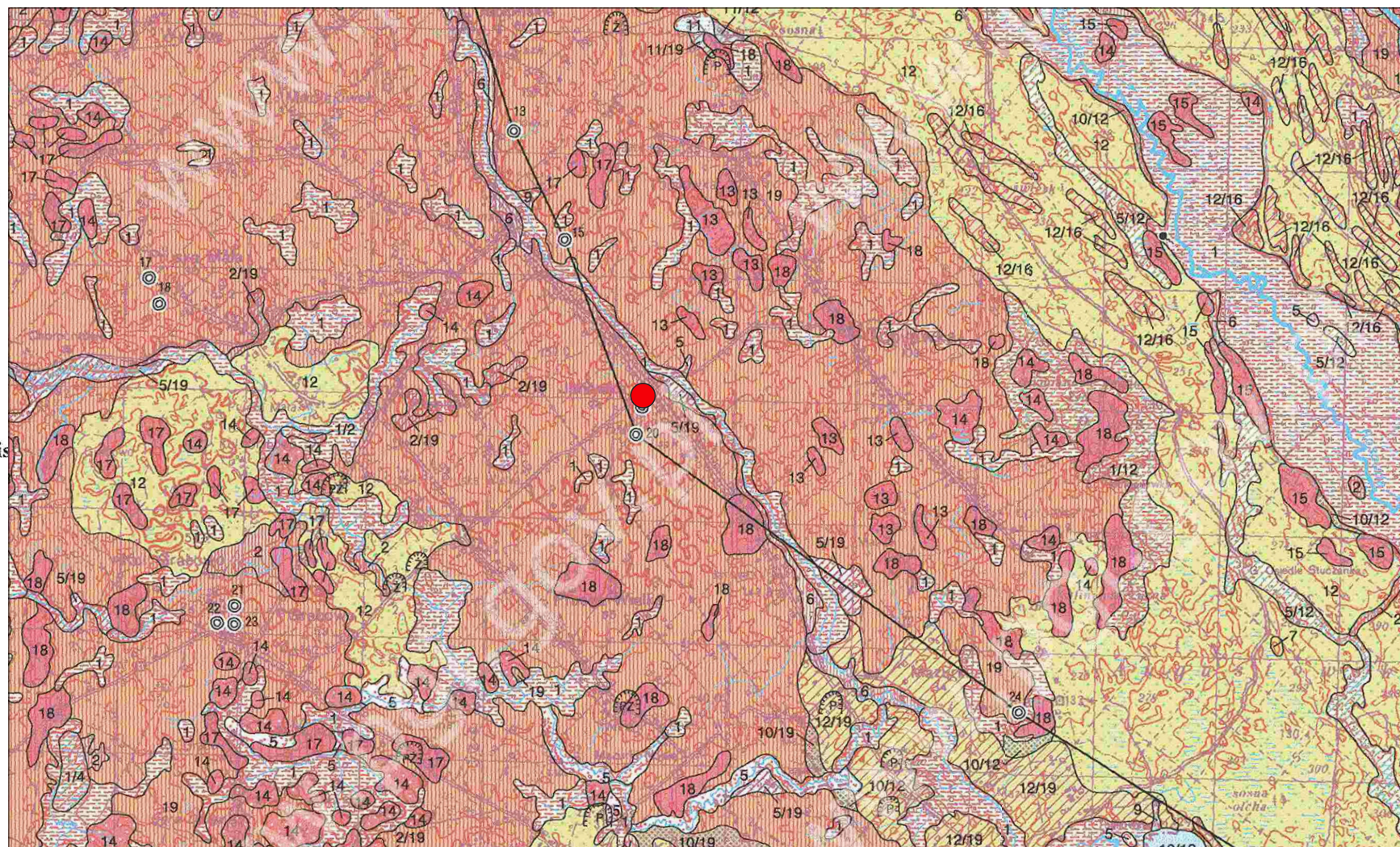


- gw_p B₃ Q_p** Gliny zwałowe

Stadial górny

ZŁODOWACENIE WISŁY

ZŁODOWACENIA PÓŁNOCNOPOLSKIE



0 1 2 km

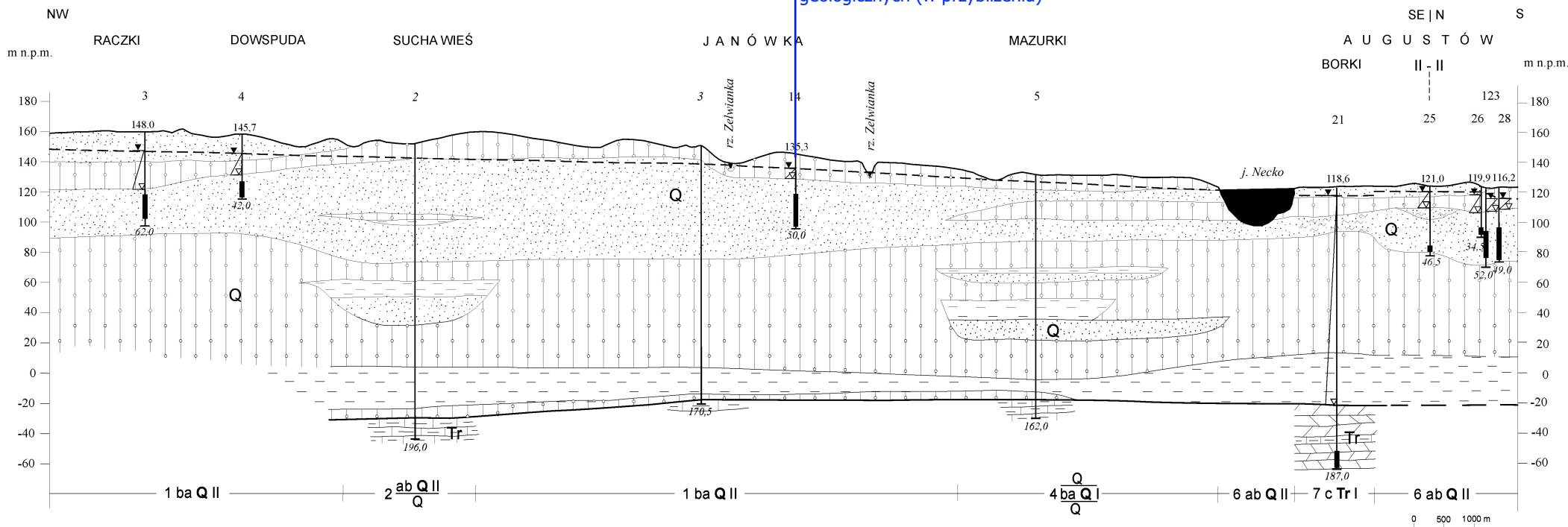
Legenda

- Obszar projektowanych robót geologicznych

PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY I - I

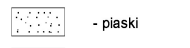
Skala pozioma 1: 50 000
pionowa 1: 2 000

obszar projektowanych robót
geologicznych (w przybliżeniu)

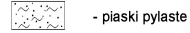


Objaśnienia:

przepływ w ośrodku porowym

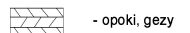


- piaski



- piaski pylaste

przepływ w ośrodku szczelinowym



- opoki, gazy

przepływ ograniczony, brak przepływu



- torfy



- pyły



- iły



- glina zwalowa



- margle

Stratygrafia:

Q - czwartorzęd

Tr - trzeciorzęd

- granica stratygraficzna

- granica stratygraficzna niepewna

- zwierciadło głównego poziomu wodonośnego



- ujęta część warstwy wodonośnej



- zwierciadło wody ustalane



- zwierciadło wody podziemnej nawiercone



- miejsca przecięcia przekrojów

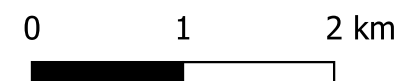
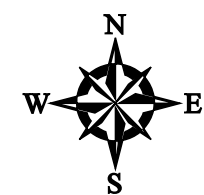
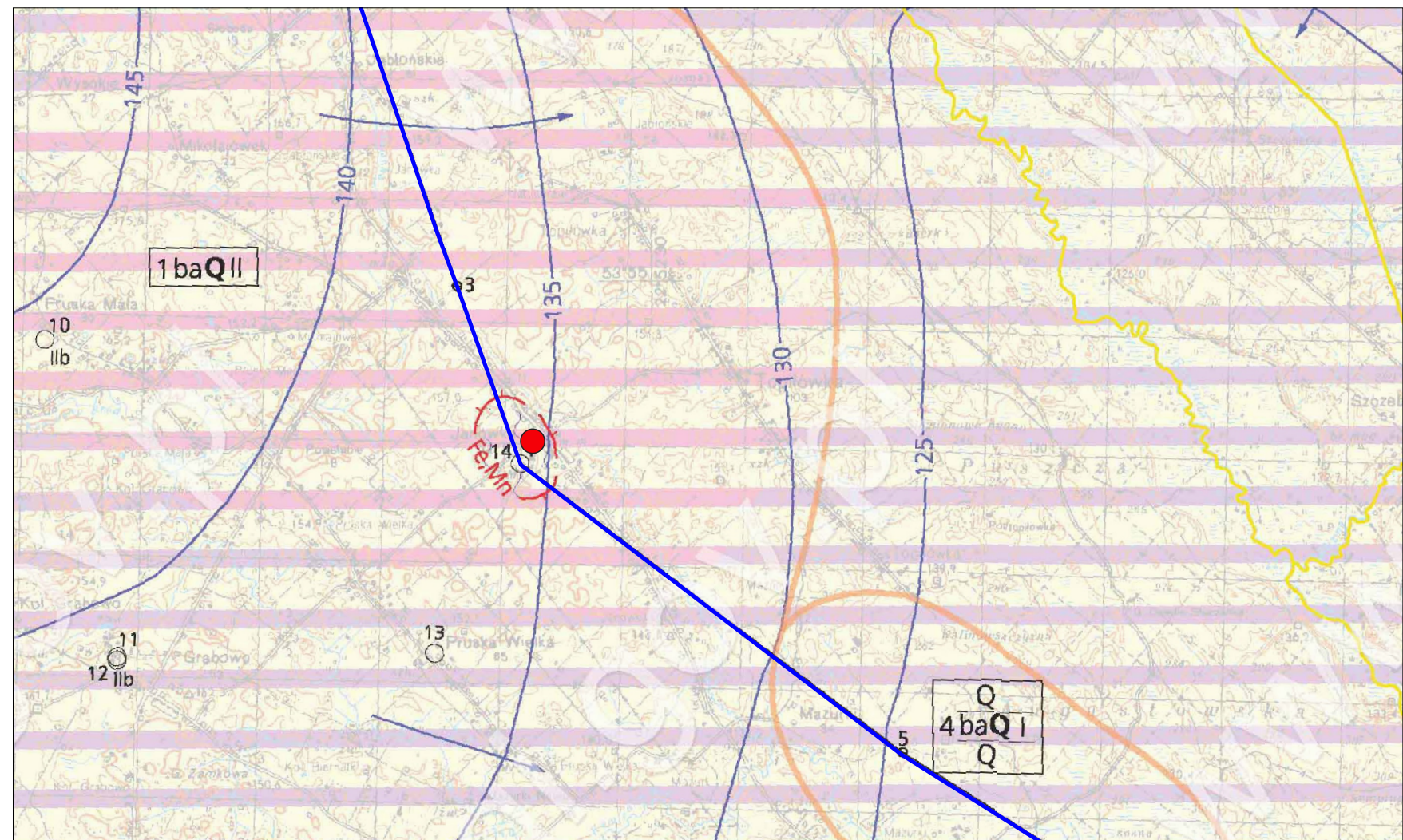
3 - numer otworu studziennego

2 - numer otworu badawczego

145,7 - rzędna ustalonego zwierciadła wody (m n.p.m.)

196,0 - głębokość otworu

1 ba Q II - symbol jednostki hydrogeologicznej
(objaśnienia zgodne z mapą hydrogeologiczną)



Legenda

- Obszar projektowanych robót geologicznych
- Linia przekroju hydrogeologicznego

REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE, UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

- 4 - otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziom wodonośny: czwartorzędowe
- 21 - otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziom wodonośny: trzeciorzędowe
- 1 - studnia kopana
- 1 - otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego
- 1 - punkty obserwacji stacjonarnych wód podziemnych
- PIG - punkty obserwacji stacjonarnych wód podziemnych

INNE OZNACZENIA

- Linia przekroju hydrogeologicznego

OBJAŚNIENIA

WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierconej, m³/h,



Regionalizacja hydrogeologiczna:

- Symbol jednostki hydrogeologicznej
- 1 - numer jednostki, Q - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego, ba - stopień izolacji, II - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych; pogrubiony symbol stratygraficzny (Q) dotyczy głównego użytkowego piętra/poziomu wodonośnego
- Stopień izolacji
- a - brak izolacji b - izolacja słaba c - izolacja dobra
- Symbol stratygraficzny użytkowych pięter wodonośnych:
- Q - czwartorzęd Tr - trzeciorzęd
- Zasoby dyspozycyjne jednostkowe, m³/24h.km²:
- I - < 100 II - 100 - 200

- 11 — Q — Granica pomiędzy dwoma głównymi użytkowymi piętrami wodonośnymi
- — Zasięg jednostki hydrogeologicznej

WODY POWIERZCHNIOWE

- Działy wodne:
- 4 — krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)
- Klasy czystości wody w rzekach, jeziorach
- II III

HYDRODYNAMIKA

- 130 — Hydroizohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.
- — Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główne użytkowe piętro/poziom wodonośny:

Klasy jakości

- I - jakość bardzo dobra, woda nie wymaga uzdatniania
- II a - jakość dobra, woda wymaga prostego uzdatniania
- II b - jakość średnia, woda wymaga uzdatniania

Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych

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

Punkty opróbowania jakości wód podziemnych dla potrzeb mapy

- Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości:
- I, IIa, IIb - klasy jakości jak dla głównego poziomu wodonośnego

Ogniska zanieczyszczeń

(Numery obiektów według tabeli 4 w tekście)

- Miejsce zrzutu ścieków:
- 13 - komunalnych
- 4 - magazyny paliw płynnych
- 2 - zakłady przemysłowe:
- MBCH - rolno-spożywcze i rolne
- 8 - inne
- 10 - inne
- 13 - inne

Strefy ochronne - obowiązujące

- Ujęć wód podziemnych

STOPIEŃ ZAGROŻENIA

- wysoki - obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab)
- średni - obszar o niskiej odporności (a, ab) ale ograniczonej dostępności (parki narodowe, rezerваты, masywy leśne) poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego (b) z ogniskami zanieczyszczeń
- bardzo niski - obszar o wysokiej odporności poziomu głównego (c) lub o średniej odporności poziomu głównego (b) i ograniczonej dostępności

Powiat: AUGUSTOWSKI

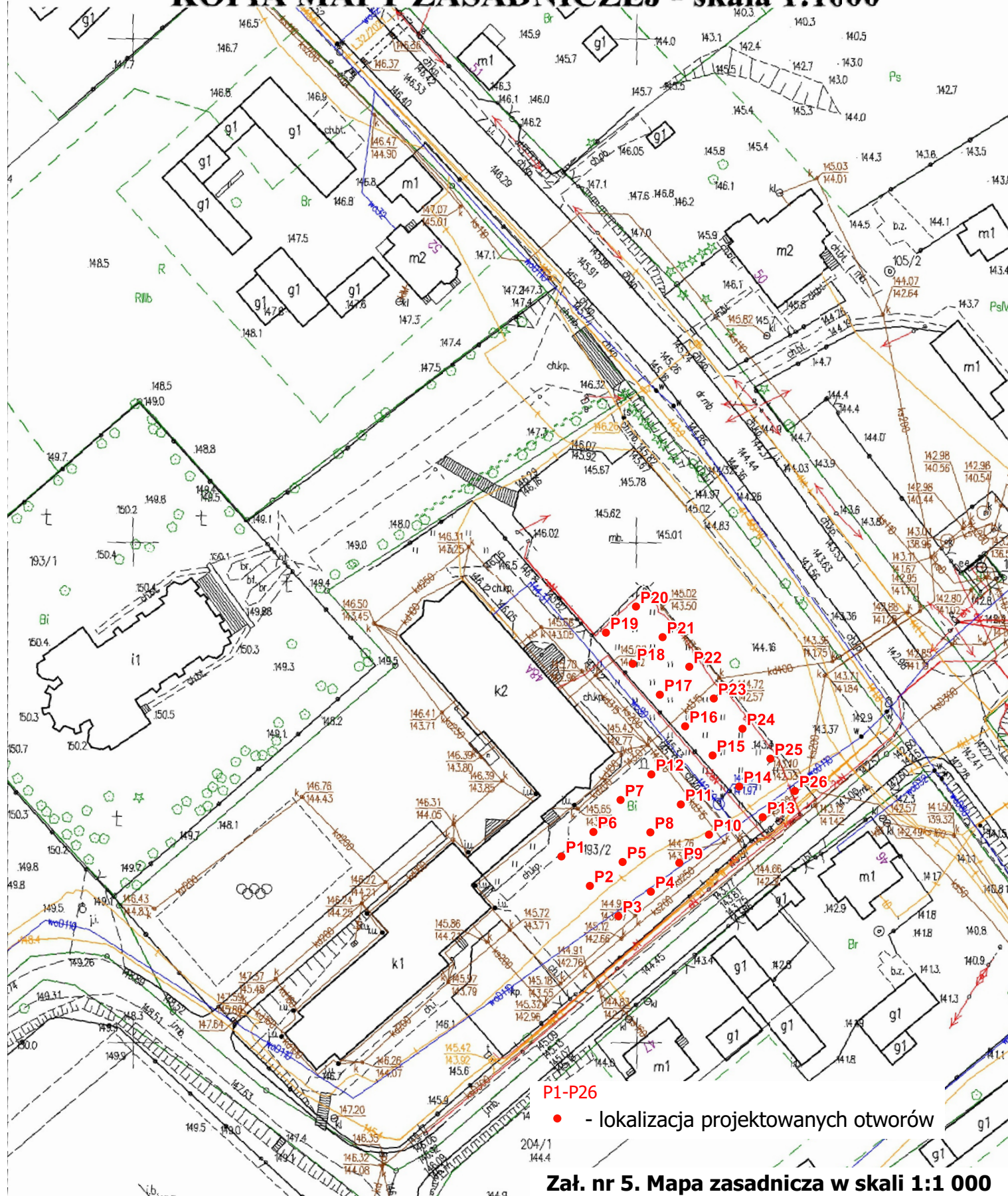
Obręb ewidencyjny: 0011 Janówka

Działka ewidencyjna: 207, 193/2

sporządził(a): Halina Granacka

Nazwa organu prowadzącego państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny	Starostwo Powiatowe w Augustowie ul. 3 Maja 29, 16-300 Augustów
Identyfikator ewidencji materiału zasobu	1108-9/2014
Nazwa materiału zasobu	KOPIA MAPY ZASADNICZEJ
Data wykonania kopii materiału zasobu	AUGUSTÓW dn. 24.07.2024 r.
Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ	

KOPIA MAPY ZASADNICZEJ - skala 1:1000



P1-P26

- - lokalizacja projektowanych otworów

Zał. nr 5. Mapa zasadnicza w skali 1:1 000

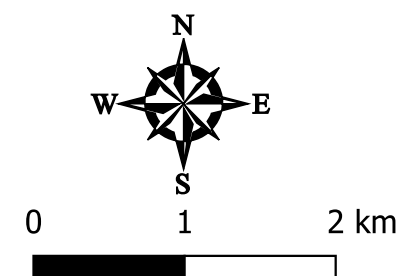
ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA



INFORMACJE DODATKOWE



● Obszar projektowanych robót geologicznych



Zał. nr 6. Wycinek mapy geośrodowiskowej w skali 1:50 000