


**Środowisko I&R**  
73-110 Stargard, ul. Bornholmska 78c  
tel. 0693 455 002


## **Projekt Robót Geologicznych**

na wykonanie 15 otworów przeznaczonych  
do pozyskania ciepła Ziemi na obszarze działki 440/14 obręb – Brodniki, gmina Gryfice

obręb	:	Brodniki
gmina	:	Gryfice
powiat	:	gryficki
województwo	:	zachodniopomorskie
inwestor	:	<b>Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Gryfice</b>

Geolog - Projektant:

  
.....  
mgr Maria Wawrzyniak  
upr. hydrogeol. V-1320

  
.....  
mgr Iwona Hoc

Stargard, **grudzień** 2017 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1. DANE OGÓLNE</b> .....	3
1.1 FUNKCJA POMPY CIEPŁA .....	5
1.2. STAN PRAWNY DOTYCZĄCY REALIZACJI PRAC GEOLOGICZNYCH.....	6
<b>2. CHARAKTERYSTYKA TERENU</b> .....	6
2.1. WARUNKI GEOGRAFICZNE. ....	6
2.2. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ.....	8
2.3. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....	10
<b>3. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA GEOLOGICZNEGO</b> .....	13
3.1. WYZNACZENIE CAŁKOWITEJ GŁĘBOKOŚCI I ILOŚCI OTWORÓW. ....	13
<b>4. PRACE WIERTNICZE</b> .....	14
<b>5. PROJEKTOWANE PRACE GEOLOGICZNE</b> .....	14
5.1. POBIERANIE PRÓBEK SKAŁ I WODY.....	14
5.2. OBSERWACJE HYDROGEOLOGICZNE.....	14
5.3. ZAMYKANIE POZIOMÓW WODONOŚNYCH.....	15
5.4. PRACE GEODEZYJNE.....	15
5.5. PRACE KAMERALNE. ....	15
5.6. PROBLEMATYKA BHP .....	15
5.7. OCHRONA ŚRODOWISKA.....	16
5.8. HARMONOGRAM PRAC. ....	17
<b>6. WNIOSKI I ZALECENIA</b> .....	18
<b>7. LITERATURA</b> .....	18

## ZAŁĄCZNIKI

**Załącznik 1. Lokalizacja rejonu projektowanych otworów na mapie  
w skali 1:100 000**

**Załącznik 2. Lokalizacja rejonu projektowanych otworów na mapie  
w skali 1:10 000**

**Załącznik 3. Lokalizacja rejonu projektowanych otworów na mapie  
w skali 1:1000**

**Załącznik 4. Projekt geologiczno-techniczny projektowanych wierceń.**

**Załącznik 5. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000.**

**Załącznik 6. Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000.**

**Załącznik 7. Przekrój hydrogeologiczny**

## 1. DANE OGÓLNE

**Inwestor:** Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe  
Nadleśnictwo Gryfice, Osada Zdrój 1, 72-300 Gryfice

**Zleceniodawca:** Pracownia Projektowa Milo 7, ul. Sowińskiego 24, 70-236 Szczecin

### Lokalizacja inwestycji:

**Użytkownik:** Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Gryfice, ul.  
Osada Zdrój 1, 72-300 Gryfice

**Miejscowość:** Brodniki

**Gmina:** Gryfice

**Powiat:** gryficki

**Województwo:** zachodniopomorskie

### Zakres projektowanych prac.

Projektuje się wykonanie 15 otworów o głębokości do 98 m, które zostaną wykorzystane do zabudowy służącej do poboru ciepła z Ziemi dla budynków Nadleśnictwa Gryfice na działce 440/14 obręb Brodniki.

Wiercenia wykonane zostaną wiertnicą obrotową z płuczką. Średnica wiercenia – 149 mm.

### Współrzędne projektowanych otworów:

Numer otworu	Współrzędne otworów	
	N	E
CO1	5514591,84	5974274,61
CO2	5514596,85	5974281,07
CO3	5514602,26	5974287,24
CO4	5514607,70	5974293,38
CO5	5514589,35	5974283,24
CO6	5514594,36	5974289,70
CO7	5514599,78	5974295,86
CO8	5514591,84	5974274,61
CO9	5514605,21	5974302,02
CO10	5514591,87	5974291,30
CO11	5514597,41	5974303,64
CO12	5514603,03	5974309,71
CO13	5514589,85	5974305,43
CO14	5514595,11	5974311,75
CO15	5514600,29	5974318,12

## **Zagospodarowanie terenu oraz charakterystyka istniejących ujęć wód podziemnych**

Roboty geologiczne projektowane są w północnej części działki nr 440/14. W okolicy inwestycji występują pola uprawne oraz zabudowa jednorodzinna. Inwestycja projektowana jest na terenie działki zagospodarowanej poprzez budynki i lasy Nadleśnictwa Gryfice.

Pod względem hydrograficznym charakteryzowany teren należy do zlewni rzeki Regi. W podziale na jednostki hydrogeologiczne wg B. Paczyńskiego obszar inwestycji mieści się w makroregionie północno-zachodnim, w obrębie regionu pomorskiego. Charakteryzuje się on występowaniem wód podziemnych w utworach pięter wodonośnych: czwartorzędowego i jurajskiego (jura dolna – lias) na obszarze antyklinorium pomorskiego.



Rysunek 1. Zagospodarowanie terenu wokół inwestycji.

### **Cel projektowanych prac:**

Wykonanie otworów do montażu sond dla pompy ciepła.

Nowoczesne elektryczne pompy ciepła oferują wiele efektywnych możliwości technicznych mających na celu zaoszczędzenie energii przez redukcję emisji CO<sub>2</sub>. Przy stale zmniejszającym się zapotrzebowaniu na energię, zapewnionym przez ulepszenie izolacji termicznej, elektryczne pompy ciepła przedstawiają godną uwagi alternatywę.

Pompa ciepła oferuje uwarunkowania techniczne mające na celu efektywne zastosowanie odnawialnej energii w formie ciepła środowiska przy ogrzewaniu oraz podgrzewaniu wody użytkowej.



Okolo trzy czwarte energii koniecznej do ogrzewania pompa ciepła czerpie ze środowiska naturalnego, dla pozostałej jednej czwartej potrzebuje ona prądu jako energii napędu.

### **1.1 Funkcja pompy ciepła**

Sposób działania pompy ciepła odpowiada zasadzie funkcjonowania lodówki. W przypadku lodówki za pomocą parownika chłodzonym obiektom odbierane jest ciepło, które odprowadzane jest następnie poprzez skraplacz (kondensator) zamontowany w urządzeniu do pomieszczenia.

W przypadku pompy ciepła, ciepło pobrane zostaje ze środowiska naturalnego (grunt, woda, powietrze), a następnie doprowadzone do systemu grzewczego. Proces krążenia agregatu chłodzącego przebiega na zasadach prostych praw fizycznych. Czynnik roboczy a mianowicie czynnik wrzący już przy niskich temperaturach, doprowadzony zostaje do obiegu krążenia i kolejno odparowany, skondensowany, skroplony i rozprężony.

#### *Pobór ciepła ze środowiska naturalnego*

W parowniku znajduje się czynnik roboczy pod niskim ciśnieniem. Poziom temperatury ciepła ze środowiska przy parowniku jest wyższy niż zakres temperatury wrzenia czynnika roboczego odpowiadającego danemu ciśnieniu. Ten spadek temperatury powoduje przeniesienie ciepła ze środowiska na czynnik roboczy, przy czym ten ostatni ulega wrzeniu i odparowaniu. Wymagane do tego celu ciepło zostaje pobrane ze źródła ciepła.

#### *Podwyższenie temperatury w sprężarce*

Sprężarka stale zasysa i spręża parę czynnika roboczego z parownika. Przy sprężaniu wzrasta ciśnienie pary oraz jej temperatura.

#### *Oddawanie ciepła systemowi ogrzewania*

Para czynnika roboczego dostaje się ze sprężarki do kondensatora okrążanego przez wodę grzewczą. Temperatura wody grzewczej jest niższa niż temperatura kondensacji czynnika roboczego, tak więc para ulega schłodzeniu i przy tym ponownemu skropleniu (skondensowaniu).

Energia pobrana w parowniku (ciepło) i doprowadzona dodatkowo przez sprężanie energia elektryczna zostają ponownie uwolnione przez proces kondensacji w kondensatorze i oddane wodzie grzewczej.

#### *Zamknięcie obiegu krążenia*

Następnie czynnik roboczy odprowadzany jest przez zawór rozprężny do parownika. Czynnik roboczy rozprężany jest z wysokiego ciśnienia kondensatora na niskie ciśnienie parownika. Przy wejściu do parownika początkowe ciśnienie i początkowa temperatura zostają ponownie osiągnięte. Obieg krążenia zostaje zamknięty.

## 1.2. Stan prawny dotyczący realizacji prac geologicznych

Wykonywanie prac geologicznych regulowane jest przez ustawę z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (PGG) (**DZIENNIK USTAW Z 2017 R. NR 1215**).

Art. 1, pkt. 1 oraz Art. 6, pkt. 8. wymienionej ustawy definiują używane w projekcie pojęcia pracy geologicznej oraz pojęcie wykorzystania ciepła Ziemi:

**Art. 1. 1.** Ustawa określa zasady i warunki podejmowania, wykonywania oraz zakończenia działalności w zakresie:

- 1) prac geologicznych;

**Art. 6. 1.** W rozumieniu ustawy:

8) pracą geologiczną - jest projektowanie i wykonywanie badań oraz innych czynności, w celu ustalenia budowy geologicznej kraju, a w szczególności poszukiwania i rozpoznawania złóż kopalin oraz wód podziemnych, określania warunków hydrogeologicznych, geologiczno-inżynierskich, a także sporządzanie map i dokumentacji geologicznych oraz projektowanie i wykonywanie badań na potrzeby wykorzystania ciepła Ziemi lub korzystania z wód podziemnych;

W artykule 85, 92 i 161 PGG ustawodawca określił zasadę zatwierdzania projektów prac geologicznych, prowadzenia dokumentacji prac w miarę postępu robót oraz procedurę zgłaszania zamiaru rozpoczęcia robót:

**Art. 85. 1.** Jeżeli roboty geologiczne obejmują wyłącznie wiercenia w celu wykorzystywania ciepła Ziemi, projekt robót geologicznych nie wymaga zatwierdzenia.

2) 2. Projekt robót geologicznych podlega zgłoszeniu staroście.

2) 3. Rozpoczęcie robót geologicznych może nastąpić, jeżeli w terminie 30 dni od dnia przedłożenia projektu robót geologicznych starosta, w drodze decyzji, nie zgłosi do niego sprzeciwu. Starosta może zgłosić sprzeciw, jeżeli:

- 1) sposób wykonywania zamierzonych robót geologicznych zagraża środowisku;
- 2) projekt robót geologicznych nie odpowiada wymaganiom prawa.

**Art. 92.** Dokumentację geologiczną, o której mowa w art. 88 ust. 2 pkt 4, sporządza się w przypadku:

- 3) wykonywania prac geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi;

**Art. 161. 1.** Organem administracji geologicznej pierwszej instancji jest marszałek województwa, z wyjątkiem spraw określonych w ust. 2 i 3.

2. Do starosty, jako organu administracji geologicznej pierwszej instancji, należą sprawy związane z zatwierdzaniem projektów robót geologicznych oraz dokumentacjami geologicznymi, dotyczące:

- 5) robót geologicznych wykonywanych w celu wykorzystywania ciepła ziemi;

## 2. CHARAKTERYSTYKA TERENU

### 2.1. Warunki geograficzne.

Pod względem geograficznym (podział wg J. Kondrackiego 1998) inwestycja leży w podprovincji - Pojezierze Zachodniopomorskie (w prowincji Pojezierza Południowobałtyckiego), mezoregion - Równina Gryficka (313.3).

Równina Gryficka wznosi się na wysokościach od 40 do 80 m n.p.m., cechuje ją olbrzymia różnorodność form marginalnych. W morfologii terenu dominuje wysoczyzna morenowa falista i pagórkowata nadbudowana licznymi formami kemowymi i porozcinana dolinami rzek i strumieni, które wykorzystują ryny subglacjalne (Gardominka, Rega). Doliny te mają przebieg południkowy. W części północnej występuje szeroka dolina wód roztopowych (1 – 1,5 km). Dno doliny wypełnione jest torfami. Dolinę wykorzystuje Stuchowska Struga.

Rzeźba terenu dokumentowanego otworu ukształtowana została w okresie deglacjacji fazy pomorskiej ostatniego zlodowacenia. Deglacjacja miała charakter frontalno-arealny, z krótkimi postojami lądolodu i akumulacja moren czołowych. W wyniku odpływu wód roztopowych utworzyły się równiny i doliny wód roztopowych oraz tarasy erozyjno akumulacyjne w dolinie Regi. W okresie postglacjalnym i holocenie doszło do utworzenia form eolicznych, a w zagłębieniach i obniżeniach utworzyły się osady organiczne.

Obszar ten leży w strefie klimatu lądowego z wpływami oceanicznych mas powietrza. Temperatura cechuje się małymi wahaniami. Średnia roczna temperatura powietrza według danych IMGW wynosi od 7,5 do 8,0° C, w okresie wegetacyjnym od 13,6 do 14,0° C, a w okresie od maja do lipca 15,0 - 15,6° C. Lata są krótkie, słoneczne, lecz niezbyt upalne. Średnia ilość dni gorących w ciągu roku o temperaturze powyżej 25°C wynosi od 13 do 16. Zimy są krótkie i zwykle z małą ilością śniegu. Względna wilgotność powietrza waha się od 75 do 89 %. Średnia roczna suma opadów z wielolecia wynosi od 500 do 750 mm, a w okresie wegetacyjnym od 350 do 400 mm.

Tabela 1. Zestawienie wybranych rocznych sum opadów atmosferycznych i parowania

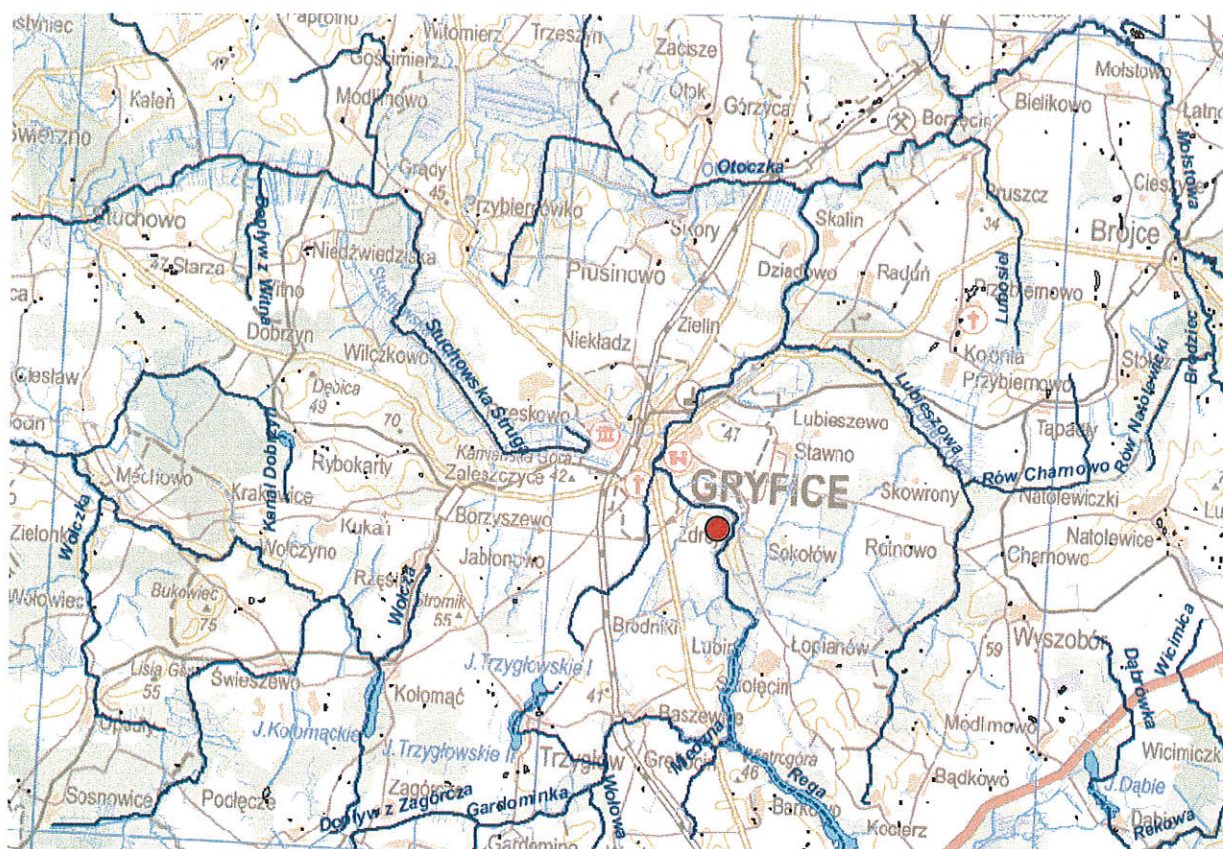
Wskaźnik	Średnie [z wielolecia]	Maksymalne [rok]	Minimalne [rok]
Opad [mm]	667	860 [1961]	461 [1959]
Parowanie terenowe [mm]	480	ok. 540 [1959]	ok. 440 [1962]
Potencjał zasilania [mm]	187	–	–

Cechy te – wysoka suma opadów rocznych przy jednoczesnym dość dużym zachmurzeniu, wysokiej wilgotności powietrza i umiarkowanej temperaturze, korzystnie wpływają na wielkość zasilania i krążenia wód w cyklu hydrologicznym, a więc na kształtowanie zasobów wodnych charakteryzowanego obszaru.

Inwestycja położona jest w zlewni Regi. Rzeka Rega, o całkowitej długości 167,8 km, posiada swe źródła na Pojezierzu Drawskim w okolicy miejscowości Gawroniec. Płyne w obrębie arkusza z południa na północ przez miasto Gryfice, i uchodzi do Bałtyku w miejscowości Mrzeżyno. Jej lewobrzeżnym dopływem,



Jakość wód w rzekach i jeziorach jest badana w ramach monitoringu regionalnego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie. Rzeka Rega na całej swej długości prowadzi wody pozaklasowe.



## 2.2. Zarys budowy geologicznej

Utwory wodonośne **piętra jurajskiego** stanowią piaski iłowce, mułowce i piaskowce. Są to w warstwy gryfickie (toars dolny) oraz kamieńskie (toars górny) należące do jury dolnej i występujące na obszarze antykliny Gryfic. Osady jury środkowej występują na obszarze synkliny Uniborza oraz na skłonie antykliny Gryfic i w obrębie antykliny Świerzna. Warstwa wodonośna występuje głównie w obrębie kujawu środkowego wykształconego powszechnie jako piaski i piaskowce. Osady jury górnej stwierdzono



jedynie w brzeżnej części synkliny Trzebiatowa. Są to utwory zaliczone do oksfordu i wykształcone jako piaskowce i mułowce w stropie przechodzące w wapienie oraz iłowce.

**Osady czwartorzędu** pokrywają cały dokumentowany obszar. Miąższość tych osadów jest zmienna uzależniona głównie od konfiguracji podłoża podczwartorzędowego i współczesnej rzeźby terenu, zawarta jest przedziale od 11 do 35 m w obrębie wyniesień podłoża (antyklina Gryfic, antyklina Świerzna) do ponad 150 m w kopalnych dolinach.

Na tym obszarze stwierdzono występowanie osadów zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Reprezentowane są przez dwa poziomy glin zwałowych rozdzielone osadami zastoiskowymi. Zlodowacenia środkowopolskie reprezentowane są przez trzy poziomy glin zwałowych. Dwa poziomy rozdzielone utworami zastoiskowymi należą do zlodowacenia Odry i występują w obniżeniach egzaracyjnych i dolinach kopalnych. Zlodowacenie Warty reprezentowane jest przez poziom piaszczysto-żwirowy o znacznej miąższości oraz poziom glin zwałowych. Osady interglacjału eemskiego stwierdzono jedynie w obrębie kopalnej doliny, są to piaski i piaski ze żwirami rzeczne osadzone w kilku cyklach sedymentacyjnych. Zlodowacenie północnopolskie rozpoczyna sedymentacja piasków i piasków ze żwirem wodnolodowcowych przykrytych gliną zwałową. Zlodowacenie bałtyckie rozpoczyna się utworami stadiału Świecia. Są to piaski i piaski ze żwirem wodnolodowcowe tworzące kopalny poziom sandrowy o znacznym rozprzestrzenieniu. Poziom ten pokrywają gliny zwałowe również należące do tego stadiału. Stadiał leszczyńsko-pomorski reprezentują lokalnie występujące wodnolodowcowe utwory piaszczyste oraz piaski i mułki zastoiskowe. Najmłodszym glacialnym poziomem stratygraficznym są gliny zwałowe fazy pomorskiej. Występują na powierzchni terenu w obszarach wysoczyznowych. W dolinach wód roztopowych występują utwory zastoiskowe, przeważnie są to piaski o frakcji malejącej ku górze. Obraz budowy geologicznej uzupełniają utwory holoceni, najbardziej rozprzestrzenione w obrębie dolin wód roztopowych. Osady te to utwory eoliczne, rzeczne, jeziorne i organiczne.

Zagłębienia bezodpływowe i doliny rzeczne w bezpośredniej bliskości cieków wypełniają piaski i torfy holocenu. Na podstawie publikowanych materiałów archiwalnych został przyjęty profil geologiczny przedstawiony po niżej:

0,0	-	2,0	piasek gliniasty ze żwirem i otoczkami
2,0	-	36,0	głina ze żwirem i otoczkami
36,0	-	62,0	mułowce/iłowce przewarstwienia piasku pylastego
62,0	-	68,0	piasek drobnoziarnisty, dom. pylastego i żwiru
68,0	-	98,0	mułowce

W otworze nawiercono zwierciadło napięte na głębokości 62,0 m p.p.t., które stabilizuje się na głębokości około 2,0 m p.p.t.

### 2.3. Warunki hydrogeologiczne

Na opisywanym terenie zostały wydzielone dwa piętra wodonośne: jurajskiego i czwartorzędowego.

Piętro czwartorzędowe reprezentowane jest przez trzy poziomy wodonośne: przypowierzchniowy poziom wodonośny występujący w dolinach i lokalnie na wysoczyźnie morenowej, międzyglinowy poziom wodonośny składający się z kilku warstw wodonośnych oraz poziom podglinowy. Użytkowe poziomy wodonośne występują głównie we fluwioglacjalnych utworach piaszczysto - żwirowych ostatnich zlodowaceń. Poziom przypowierzchniowy znaczenie użytkowe posiada tylko lokalnie.

Jurajskie piętro wodonośne występuje głównie w obrębie wyniesień podłoża (antyklin)- tworzą je piaski i piaskowce należące głównie do jury dolnej i środkowej. Zasilanie poziomów czwartorzędowych odbywa się głównie poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. Cieki powierzchniowe występujące na tym obszarze mają charakter cieków drenujących. Zasilanie poziomów jurajskich następuje głównie w wyniku przesączania z poziomów czwartorzędowych. Generalnym kierunkiem przepływu wód podziemnych jest kierunek z SE na NW w części zachodniej i z SW na NE w części wschodniej. Ciśnienia piezometryczne poziomów mezozoicznych i czwartorzędowych stabilizują się na zbliżonych głębokościach, gdyż są to wody w głównej mierze płytkiego krążenia.

W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wydzielono dwa zasadnicze poziomy:

- przypowierzchniowy poziom wodonośny,
- międzyglinowy poziom wodonośny,

**Poziom przypowierzchniowy** występuje lokalnie i nie ma regionalnego rozprzestrzenienia, prowadzi wody o zwierciadle swobodnym. Ujmują go tylko nieliczne ujęcia. Tworzą go najczęściej piaski drobnoziarniste o niewielkich miąższości.

**Międzyglinowy poziom wodonośny** ma regionalne rozprzestrzenienie. Jest głównym użytkowym poziomem wodonośnym w utworach czwartorzędowych. Rejon, gdzie brak jest tego poziomu to te, gdzie glina zlodowacenia bałtyckiego leży bezpośrednio na glinach zlodowaceń starszych lub gdzie płytko występuje podłoże jurajskie. Poziom ten występuje pod warstwą glin zwałowych na głębokości od 7,0 m do 25,5 m. Zbudowany jest z piasków średnioziarnistych ze żwirem, miejscami żwirów, rzadziej piasków drobnoziarnistych zaliczonych do stadiału Świecia zlodowacenia bałtyckiego. Miąższość tych utworów zmienia się od 6,0 m do 41 m.

Zwierciadło wody ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości od 1,2 m do 10,2 m.

Zasilanie poziomu międzyglinowego następuje poprzez przesączanie wód z warstw położonych wyżej.

Piętro jurajskie

Jurajskie piętro wodonośne tworzą piaski i piaskowce dolnej i środkowej jury. W piętrze tym w rejonie opracowania wyznaczono poziomy użytkowe:

- dolnojurajski poziom wodonośny

**Poziom dolnojurajski** stanowią warstwy gryfickie oraz warstwy kamieńskie. Występuje on w obrębie antykliny Gryfic, gdzie pozostaje w bezpośrednim kontakcie z poziomem czwartorzędowym podglinowym. W tym rejonie poziom wodonośny występuje na głębokości od 16,7 m do 82,0 m osiągając miąższości od kilku do kilkunastu metrów. Poziom dolnojurajski jest głównym użytkowym poziomem również na południowym skrzydle antykliny Gryfic. Na tym obszarze, brak jest użytkowych poziomów wodonośnych w czwartorzędzie, a poziom jurajski występuje na głębokości od 60,0 m do 167,0 m i osiąga miąższości rzędu kilkunastu metrów. Poziom prowadzi wody o zwierciadle napiętym.

Na tym obszarze została wydzielona jednostka 8abQ-J I na mapie hydrogeologicznej Polski WSKALI 1:50 000. Granice jednostki są obwiednią obszaru, gdzie występują dwa poziomy wodonośne: czwartorzędowy międzyglinowy poziom wodonośny i dolnojurajski poziom wodonośny. Łączą się one ze sobą w oknach hydrogeologicznych. Poziomy czwartorzędowy i jurajski tworzą jeden poziom czwartorzędowo – jurajski, który jest głównym użytkowym poziomem wodonośnym na obszarze jednostki. Poziom czwartorzędowy zbudowany jest z piasków i żwirów, zaś poziom jurajski z piasków i piaskowców jury dolnej (toars). Użytkowa warstwa wodonośna występuje na głębokości od 11,0 m do 49,5 m. Wody podziemne mają charakter naporowy, subartezyjski. Zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości od 1,9 m do 28,2 m. Średnia:

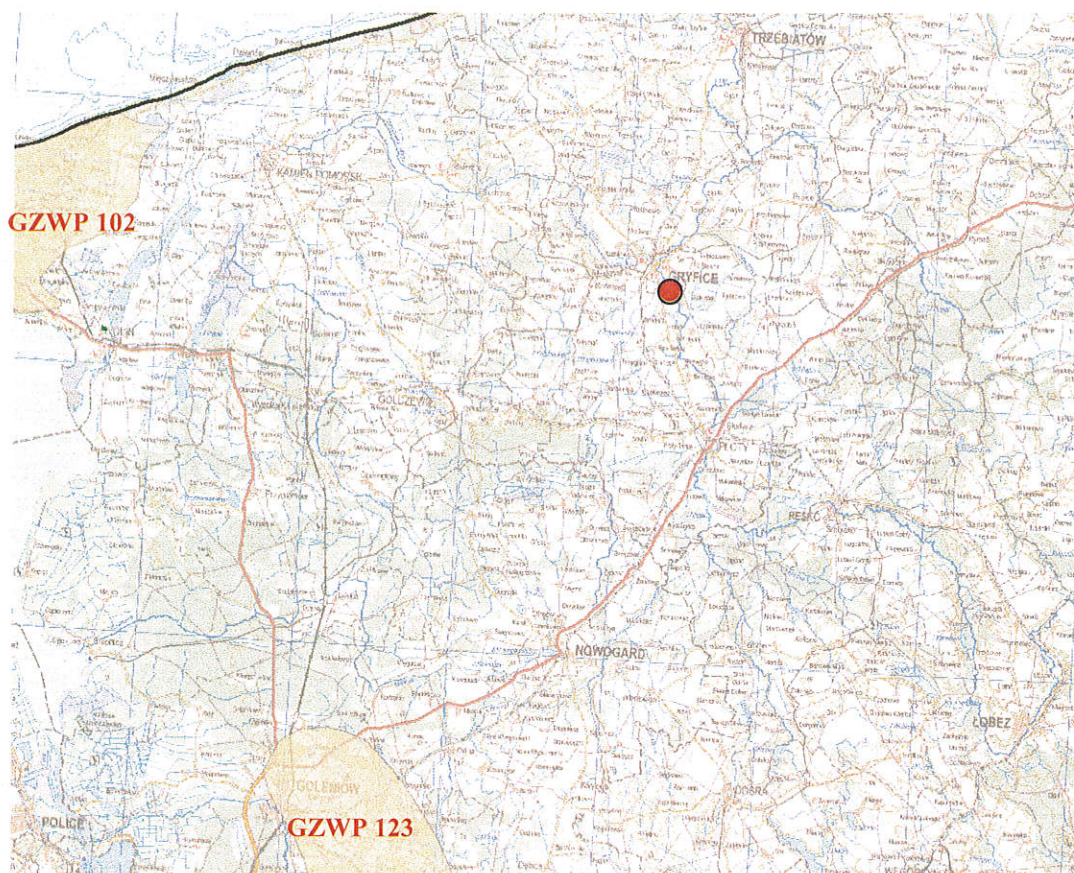
- miąższość poziomu wynosi 16,2 m
- współczynnik filtracji warstwy wynosi średnio 11,5 m/24h
- wydajności potencjalne studni są średnie wynoszą 50-70 m<sup>3</sup>/h.

Oprócz poziomu czwartorzędowo-jurajskiego na obszarze jednostki lokalnie występuje poziom przypowierzchniowy, czasem przykryty niewielkiej miąższości warstwą glin. Miąższości poziomu są niewielkie; średnio wynoszą 9,2 m i rzadko przekraczają 10 m. Większość ujęć z tego poziomu jest nieczynna lub zlikwidowana.

Z uwagi zmienną izolację poziomu, a miejscami jej brak oraz obecność ognisk zanieczyszczeń na obszarze jednostki ustalono wysoki stopień zagrożenia wód podziemnych.



Dla jednostki przyjęto moduł zasobów odnawialnych w wysokości  $105 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$ , natomiast zasoby dyspozycyjne poziomu czwartorzędowo - jurajskiego przyjęto, w ilości -  $94 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ .



Rysunek 3. Planowana inwestycja na tle GZWP.

Ostatecznie dla projektowanych wierceń proponuje się przyjęcie następującego profilu geologicznego:

Tabela 2. Profil geologiczny.

(rzędna terenu 25,0 m n.p.m.)		
Miąższość [m ppt.]		Profil litologiczny (czwartorzęd/jura)
0,0	2,0	piasek
2,0	36,0	glina
36,0	62,0	mułowce/iłowce
62,0	68,0	Piasek drobnoziarnisty, dom pylastego
68,0	98,0	mułowce

Zwierciadło wody w rejonie prac zostało nawiercone na głębokości:

- jurajskie zwierciadło napięte na głębokości 62,0 m p.p.t



### 3. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA GEOLOGICZNEGO.

W celu efektywnego wykorzystania ciepła pochodzącego z otoczenia jako źródła ciepła zaliczane są grunt, woda i otaczające powietrze. Wszystkie razem są magazynami energii słonecznej, tak więc wykorzystanie tych źródeł ciepła jest jednocześnie pośrednim wykorzystaniem energii słonecznej.

Jako dolne źródła ciepła najbardziej rozpowszechnione są kolektory gruntowe. Występują one w postaci tzw. kolektora płaskiego oraz sond gruntowych. Z uwagi na zalety takie jak:

- wysoka zdolność magazynowania ciepła,
- możliwie wysoki poziom temperatury,
- wysoką regenerację,
- niskie koszty poboru energii,

coraz większą popularność zdobywają sondy gruntowe.

W celu zabudowy sond gruntowych projektuje się 15 otwory o głębokości 98 m rozmieszczonych na projektowanym terenie w odległościach około 7,0 m od siebie. Lokalizacja otworów pokazana została na zał. nr 3.

#### 3.1. Wyznaczenie całkowitej głębokości i ilości otworów.

Pionowy wymiennik gruntowy wymaga małej powierzchni działki z najczęściej stosowanymi wymiennikami typu U. Po wykonaniu otworu umieszczane są w nich przewody, którymi płynie glikol lub inna niezamarzająca ciecz.

Założenia projektowe:

- Kolektory wykonane są jako sondy gruntowe w postaci podwójnej U-rurki
- Współczynnik efektywności cieplnej COP wynosi 4,0

**Dane:**

- wydajność 40 W/mb:
- moc grzewcza dolnego źródła ciepła wynosi 63,0 kW

**Łączna długość odwiertu:**

$58800/40 = 1470 \text{ m.}$

*(Wydajność pompy ciepła/wydajność na mb.)*

**Liczba otworów:**

Przyjęto 15 otworów o głębokości maksymalnie do **98 m.**

Szczegóły techniczne instalacji pompy ciepła przedstawia załącznik nr 4.

#### 4. PRACE WIERTNICZE.

Projektowane prace wiertnicze można scharakteryzować w następujący sposób:

Projektowane prace wiertnicze można scharakteryzować w następujący sposób:

- a) urządzenie wiertnicze - wiertnica pionowa np. MWG - 6,
  - b) technika wierceń - obrotowe z płuczką
  - c) średnica otworów – 149 mm,
  - d) głębokość otworów - do 98 m.,
  - e) środek uszczelniający wiercony otwór np. - HYDRAUL - EZ<sup>TM</sup> firmy CETCO; jest to specjalna kompozycja bentonitowo-polimerowa pozwalająca uzyskać płuczkę wiertniczą mającą doskonałe własności geologiczne, doskonale unosząc urobek z długich odwiertów oraz zapewniająca stabilność otworu wiertniczego w każdym gruncie. Jest to środek całkowicie ulegający biodegradacji.
  - f) materiał sond gruntowych - U rura z polietylenu o średnicy 40 mm i grubości ścianki 2,4 - 3,3 mm,
  - g) materiał rozdzielacza - PE o średnicy 50 mm,
  - h) rury zasilające pompę ciepła i rozdzielacz - PE o średnicy 40 mm
  - i) technika łączenia - zgrzewanie,
  - j) próba szczelności - pierwsza próba powietrzna na ciśnienie 9 bar, druga wewnątrz otworu wodna na 7 bar (przez 48h),
  - k) ciśnienie pracy instalacji - 0,5 bar,
  - l) po wykonaniu otworów sonda na całym zostanie ustabilizowana iłem lub materiałem typu HYKOTERM.
- Szczegóły techniczne instalacji pompy ciepła przedstawia załącznik nr 4.

#### 5. PROJEKTOWANE PRACE GEOLOGICZNE

##### 5.1. Pobieranie próbek skał i wody.

Podczas wiercenia otworów **zaleca się wykonanie 1 otworu z pełnym rdzeniowaniem dla ustalenia profilu geologicznego**. W przypadku braku możliwości rdzeniowania otworu, profil geologiczny należy ustalić na podstawie prób skał pobieranych z koryta płuczkowego oraz na podstawie postępu wiercenia. Próby skał uzyskane w czasie wiercenia podlegają czasowemu przechowywaniu zgodnie z art. 82 Prawa geologicznego i górniczego z dnia 9.06.2011r. Po przyjęciu dokumentacji z wykonania otworu zostaną zlikwidowane.

##### 5.2. Obserwacje hydrogeologiczne.

W trakcie wiercenia prowadzić obserwacje przyływu wody do otworów w celu ustalenia poziomu stabilizacji.

### **5.3. Zamykanie poziomów wodonośnych.**

Po wykonaniu otworów sondy na całej długości otworu zostanie uszczelniona materiałem typu HEKOTERM, który posiada dużą przewodność cieplną oraz zapewnia elastyczność i wysoką szczelność otworów. W profilu geologicznym projektowanych otworów występuje jeden poziomy wodonośne.

Szczegóły techniczne instalacji pompy ciepła przedstawia załącznik nr 4.

### **5.4. Prace geodezyjne.**

Po wykonaniu otworów należy je zlokalizować na mapie geodezyjnej. Wynik geodezyjnej inwentaryzacji otworów należy uwzględnić w dokumentacji geologicznej.

### **5.5. Prace kameralne.**

Wyniki projektowanych prac należy przedstawić w dokumentacji geologicznej sporządzonej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 06 grudnia 2016r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2016 poz. 2023).

### **5.6. Problematyka BHP**

Wiercenie odbywać się będzie na terenie działki należącej do inwestora i nie przewiduje się dostępu osób postronnych w czasie prac terenowych, poza obsługą urządzenia wiertniczego oraz nadzoru geologicznego. Podczas wykonywania prac należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. Nr 109 poz.961).

W szczególności należy:

- sprawdzić połączenie elementów wieży wiertniczej, trójnoży lub masztu
  - wytrzymałość poszczególnych urządzeń wiertniczych winna być potwierdzona atestem wytrzymałościowym. Dotyczy to także lin wiertniczych, które winny być poddane przeglądowi
  - przeglądu mechanicznych urządzeń wiertniczych a szczególnie osłon pasów napędowych
  - sprawdzenie lin - odciągów wiertniczych oraz prawidłowości ustawienia urządzeń
  - olinowanie dołu urobkowego
  - ogrodzenie placu budowy poprzez olinowanie w celu uniemożliwienia wstępu osób postronnych.
- Należy także oznakować tablicami ostrzegawczymi
- urządzenia elektryczne winny posiadać uziemienia sprawdzone pod względem skuteczności przez brygadzystę oraz uprawnionego elektryka.

Przedsiębiorca podejmujący realizację prac wiertniczych winien przed ich rozpoczęciem:

- przeprowadzić szkolenie załogi wiertniczej ze szczególnym podkreśleniem zagrożeń i sposobu ich uniknięcia
- dostarczyć i pozostawić instrukcję bezpiecznego prowadzenia robót
- dostarczyć na teren budowy apteczkę z podstawowym zestawem medykamentów, gaśnicę pianową oraz urządzenia p/pożarowe
- doprowadzić energię elektryczną na stojakach metalowych o wysokości 2,5 m lub w wykopie o głębokości 0,3 m
- **ze względu na możliwość napotkania niezinventaryzowanego podziemnego uzbrojenia terenu przed rozpoczęciem wiercenia należy wykonać wykop ręczny do głębokości 1,5 – 2,0 m w układzie krzyżowym**
- zaopatrzyć załogę w kaski ochronne, kontrolując ich stosowanie w czasie pobytu w zasięgu działania urządzeń wiertniczych

### 5.7. Ochrona środowiska.

Projektowane prace geologiczne zmierzające do wykonania otworów przeznaczonych do instalacji pomp ciepła, przy zachowaniu przepisów w tym zakresie, nie stwarzają zagrożenia dla środowiska wód podziemnych i gruntów.

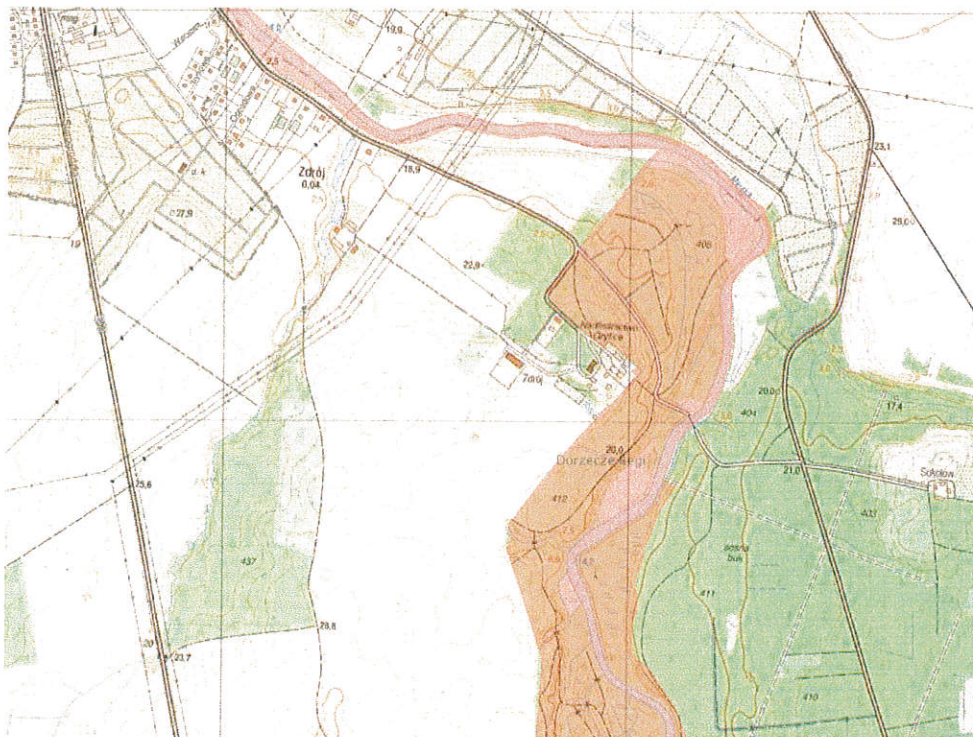
Roboty geologiczne należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę wód powierzchniowych i podziemnych. Teren projektowanych robót należy ograniczyć do niezbędnej powierzchni wymaganej dla prowadzenia dla bezpieczeństwa ich prowadzenia. Transport wiertnicy z oprzyrządowaniem, narzędziami wiertniczymi, rur wiertniczych i compaktonitu winien odbywać się po istniejących drogach dojazdowych. Przed przystąpieniem do wiercenia otworu, w przypadku zastosowania dołu urobkowego w miejscu przeznaczonym na dół urobkowy zostanie zdjęta warstwa gleby i złożona na pryzmie poza obrębem zestawu wiertniczego. Układ płuczkowy powinien składać się z:

- zbiornika obiegowego
- pompy obiegowej do przetłaczania „brudnej” płuczki do układu oczyszczania
- zestawu oczyszczania płuczki
- zbiorników na odpady (osuszone zwierciny)
- pompy płuczkowej
- stanowiska do sporządzania płuczki
- armatury łączącej obieg płuczkowy
- zbiorników na płuczkę i czystą wodę.

Wszystkie materiały zastosowane do wiercenia otworów jak również do ich uszczelnienia są bezpieczne dla środowiska wód podziemnych. Urobek będzie usuwany na bieżąco. Po zakończeniu robót



wiertniczych dół urobkowy zostanie zlikwidowany i przykryty warstwą z uprzednio składowanej gleby, a teren placu wiercenia doprowadzony zostanie do stanu pierwotnego. Urobek po wierceniu zostanie wywieziony, a plac uporządkowany w sposób uniemożliwiający migrację zanieczyszczeń antropogenicznych w podłoże geologiczne.



Na obszarze projektowanych prac nie zostały wyznaczone obszary chronione form przyrody jak również nie został wyznaczony główny zbiornik wód podziemnych. Na wschód od projektowanej inwestycji został wyznaczony obszar PLH320049 Dorzecze Regi.

### 5.8. Harmonogram prac.

Projektowane prace rozpoczną się 2018 roku i przebiegać będą według poniższego harmonogramu:

Lp.	Wyszczególnienie prac	Czas wykonania prac:
1.	Wykonanie prac terenowych	do 40 dni
2.	Prace kameralne - wykonanie dokumentacji	Do 30 dni od zakończenia prac terenowych

## 6. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Niniejszy projekt należy przedłożyć celem zgłoszenia w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Gryficach w 2 egzemplarzach.
2. Projektowane prace geologiczne mogą być wykonywane, dozorowane i kierowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia hydrogeologiczne.
3. Wykonane prace należy udokumentować w formie innej dokumentacji w zakresie określonym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 06 grudnia 2016 r (Dz.U. 2016 poz. 2023).
4. Wnioskuję się o ważność projektu robót geologicznych na okres do dnia 1 stycznia 2021 r.

## 7. LITERATURA

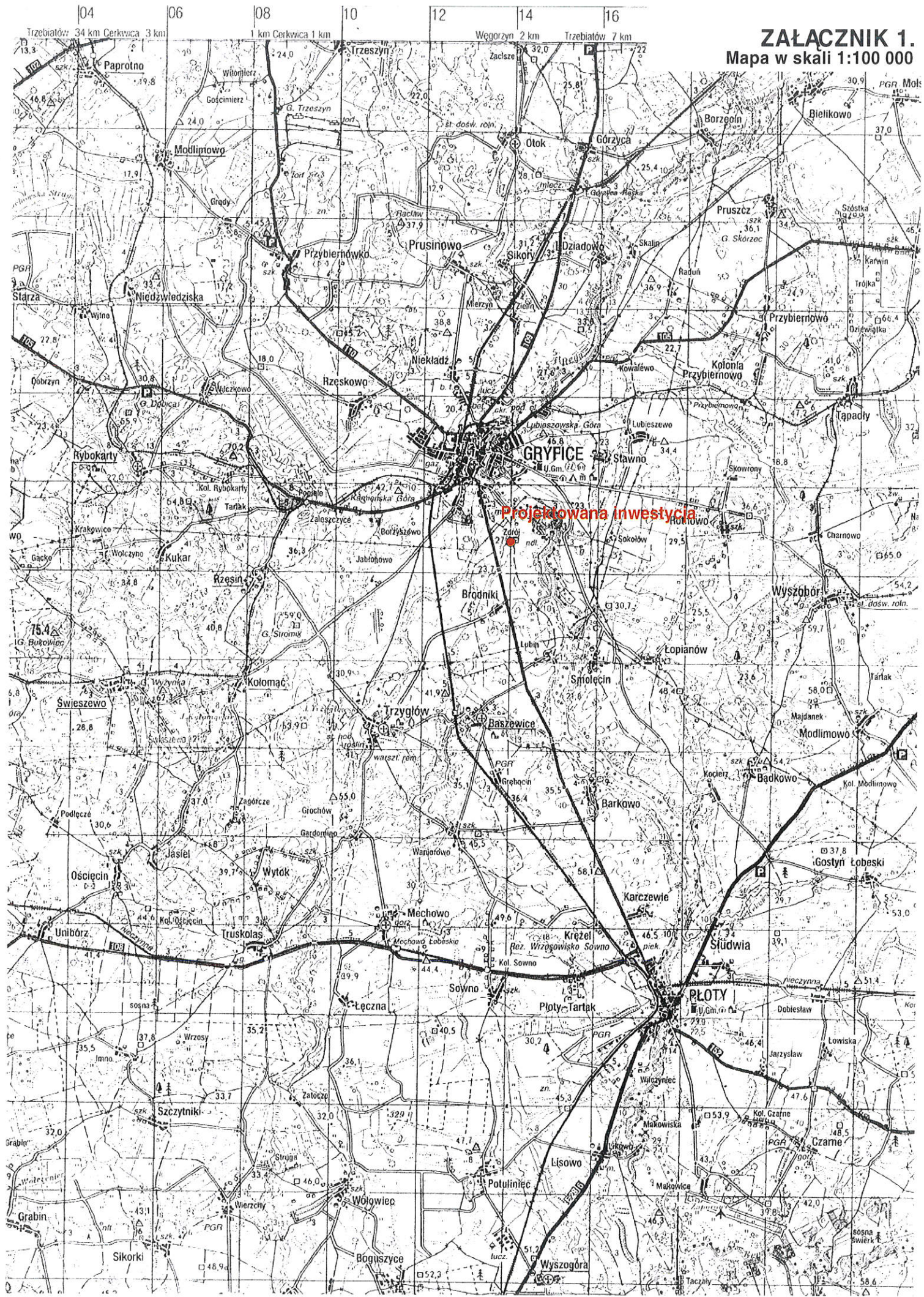
Dla sporządzenia niniejszego projektu przeanalizowano dostępne materiały geologiczne, hydrogeologiczne i geotechniczne w tym m.in.:

1. Kondracki J. "Geografia Polski Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne" PWN Warszawa 1994 r.
2. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000; arkusz 116-Gryfice
3. Mapa hydrogeologiczna 1:50000; arkusz Gryfice.
4. Mapa geologiczno-gospodarcza arkusz Gryfice.
5. *Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:50000. Pod red. A.S. Kleczkowskiego AGH Kraków 1990 r.*

## **ZAŁĄCZNIKI**

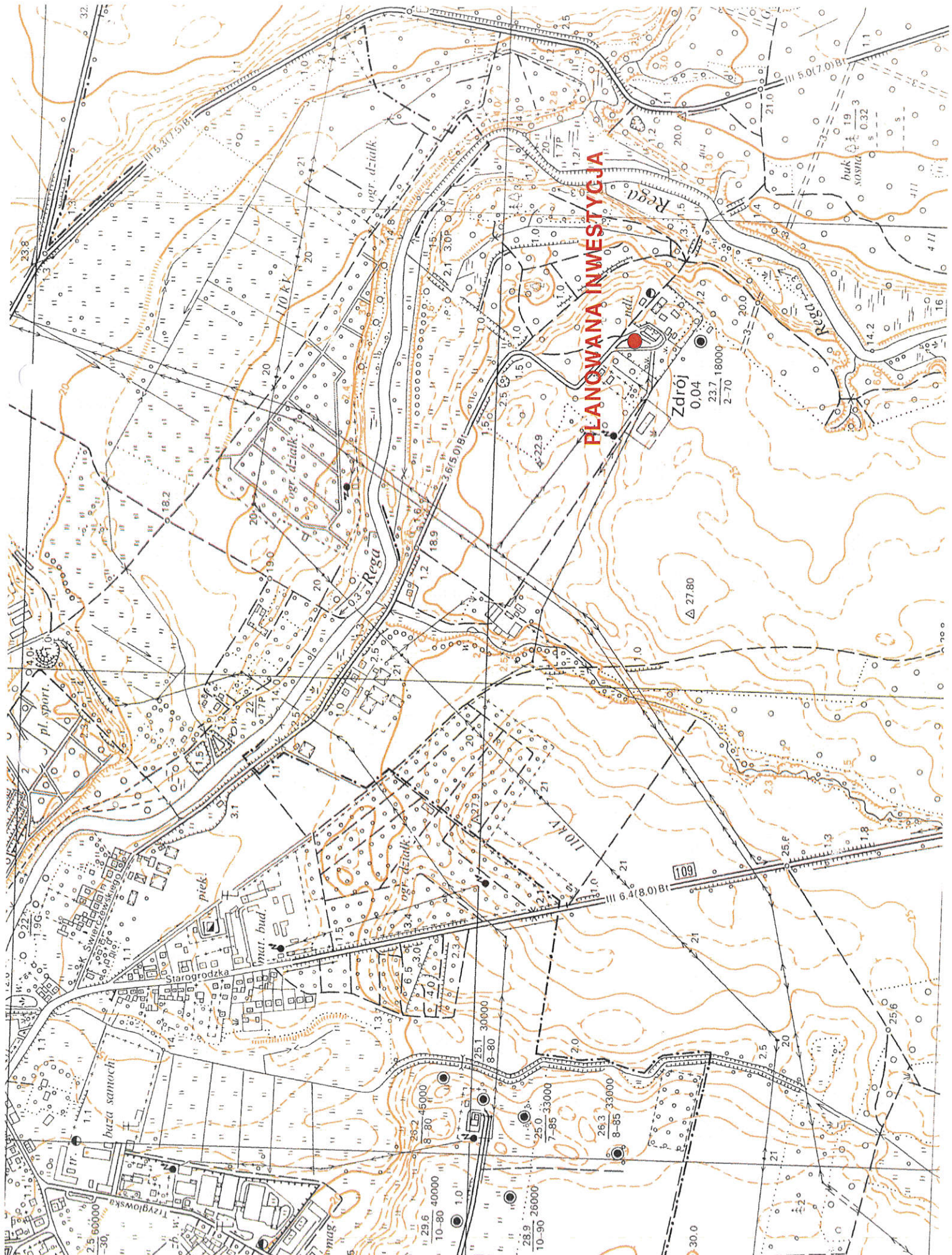


# ZAŁĄCZNIK 1. Mapa w skali 1:100 000





**ZAŁĄCZNIK 2.**  
**Lokalizacja projektowanych**  
**prac na mapie w skali 1: 10 000**

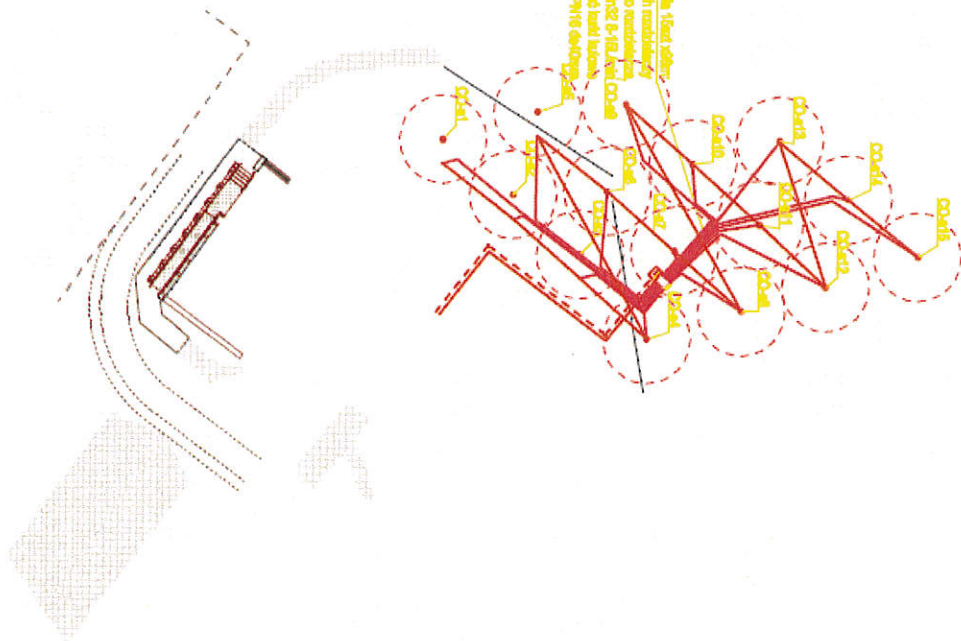




PE P116 6600, zawarty oddzielnie przed drukiem, odwołanie kurium DN15 | odpowiedź z dnia 14.02.2019

[illegible]

Sony proračune realizovao 2. put PE PN16 do 10000 ~~17.06~~



*Wapchizaphus gracilior* (Oshinobu) and pompychia  
Osh. Y. X

00-01	551.4591.14	Y=587.427.4.61
00-02	551.4593.06	Y=587.429.1.07
00-03	551.4602.28	Y=587.429.7.04
00-04	551.4607.17	Y=587.429.3.36
00-05	551.4599.35	Y=587.429.3.24
00-06	551.4594.78	Y=587.429.8.70
00-07	551.4593.18	Y=587.429.5.05
00-08	551.4605.21	Y=587.430.2.02
00-09	551.4596.46	Y=587.429.1.30
00-10	551.4591.47	Y=587.429.7.04
00-11	551.4597.81	Y=587.429.3.64
00-12	551.4603.03	Y=587.430.9.71
00-13	551.4595.16	Y=587.430.5.43
00-14	551.4598.11	Y=587.431.1.15
00-15	551.4602.28	Y=587.431.8.12

# Projekt geologiczno - techniczny otworów OC1 - OC15

## DANE OGÓLNE:

obręb: Brodniki  
 gmina : Gryfice  
 powiat: gryficki  
 województwo: zachodniopomorskie  
 inwestor: Nadleśnictwo Gryfice  
 Osada Zdrój 14,  
 72- 300 Gryfice,

## LOKALIZACJA:

Współrzędne projektowanego otworu:  
 N=53°53'58,06"; E=15°13'19,32"

Rzędna wysokościowa: 25,0 m nad poziom morza

## PRACE WIERTNICZE:

System i sposób wiercenia: obrotowy z płuczką  
 Sposób pobierania próbek skał: do skrzynek  
 Miejsce przechowywania próbek skał: magazyn inwestora

## CEL WYKONYWANYCH PRAC:

instalacja wymienników ciepła

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Schema zarurowania i zafiltrowania	Pozioomy wód podziemnych	Profil litologiczny	Głębokość w m poniżej terenu	Opis litologiczny warstw	Stratygrafia	Opróbowanie	Narzędzia wiertnicze	Inne badania hydrogeologiczne	Uwagi
0				0,0	gleba					
3				2,0	piasek					
6										
9										
12										
15										
18										
21										
24										
27										
30										
33										
36										
39,0				36,0						
42										
45										
48										
51										
54										
57										
60										
62,0				62,0						
63										
66										
69				68,0						
71										
74										
77										
80										
83										
84,5										
86										
89										
91										
94										
96,0										
98,0				98,0						
100										
103										
106										
109										
112										
115										
118										
121										
124										
127										
130										

Konstrukcja otworu:  
 1. Wiercenie obrotowe średnica  $\phi$  149 mm, z płuczką  
 2. Sonda gruntowa PE  $\phi$  40 mm

WYKONAWCA DOKUMENTACJI:

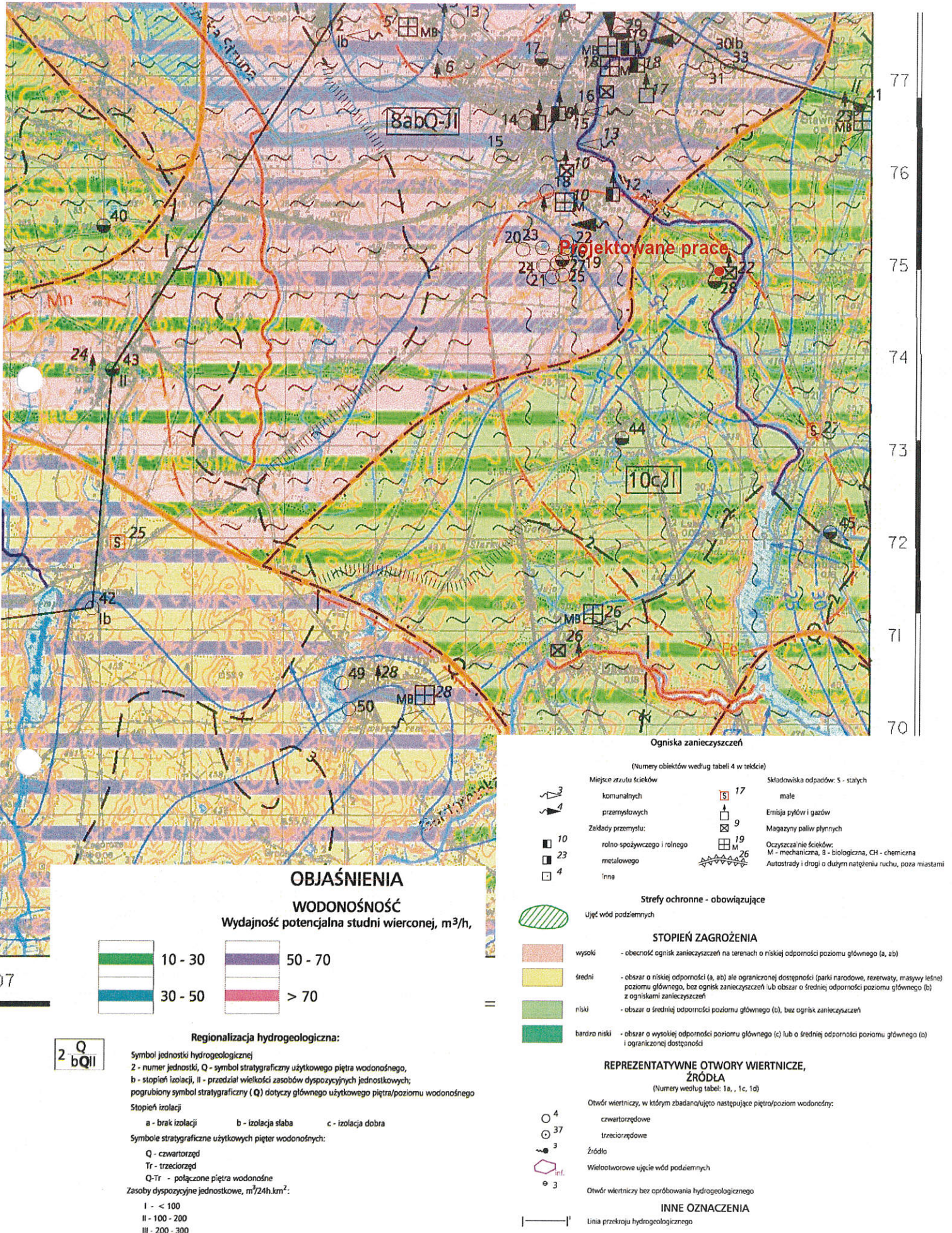
ŚRODOWISKO I&R  
 ul. Bornholmska 78c  
 73-105 Stargard Szczeciński

Projekt geologiczno -techniczny  
 otworów OC1-OC15

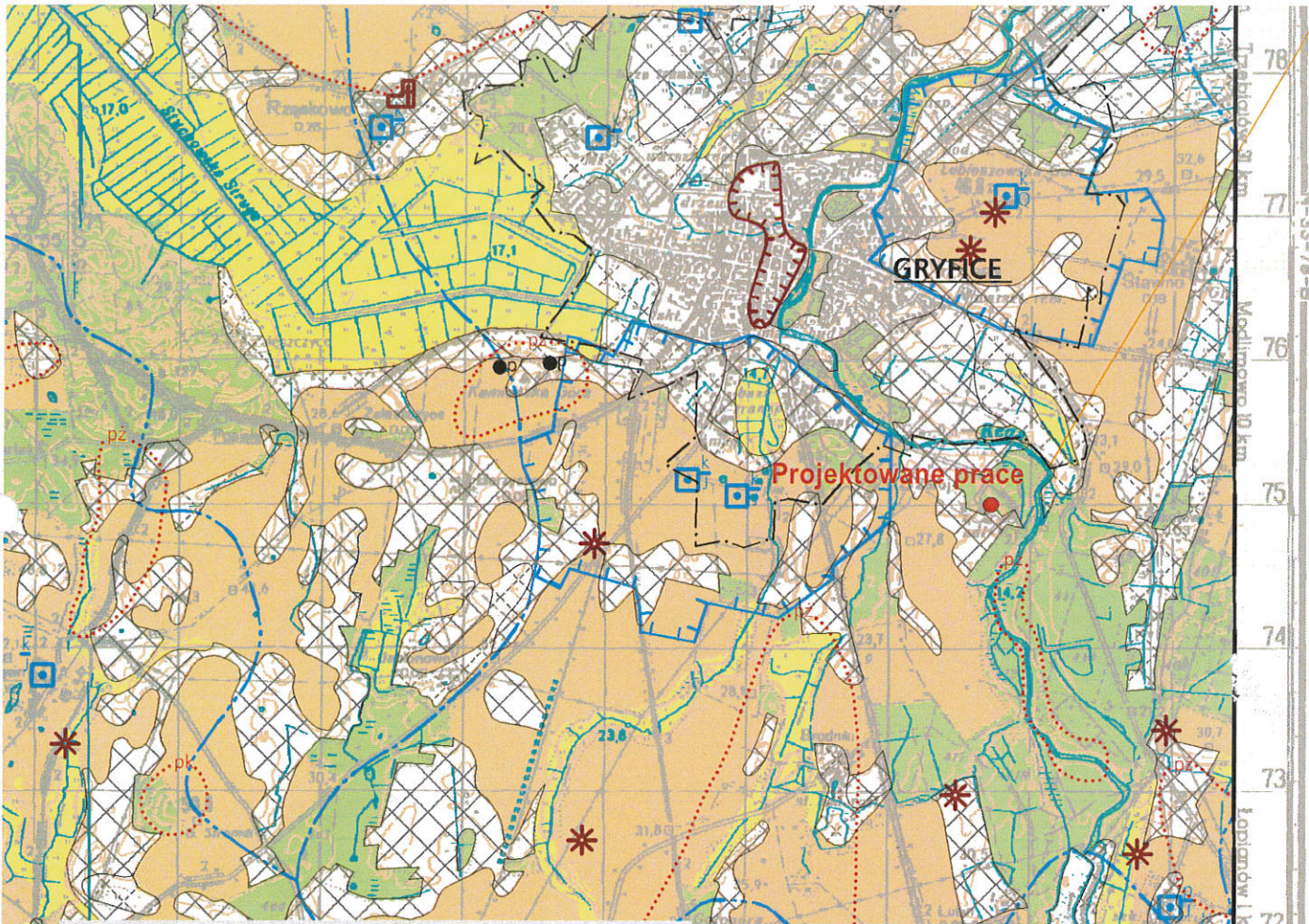
Załącznik nr 4



**ZAŁĄCZNIK 5.**  
**Lokalizacja inwestycji na mapie MhP**  
**arkusz Gryfice w skali 1:50 000**







## OBJAŚNIENIA

### ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

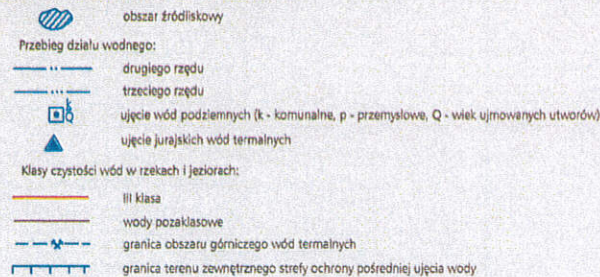


#### 1 LUBIATOWO nazwa złoża konfliktowego

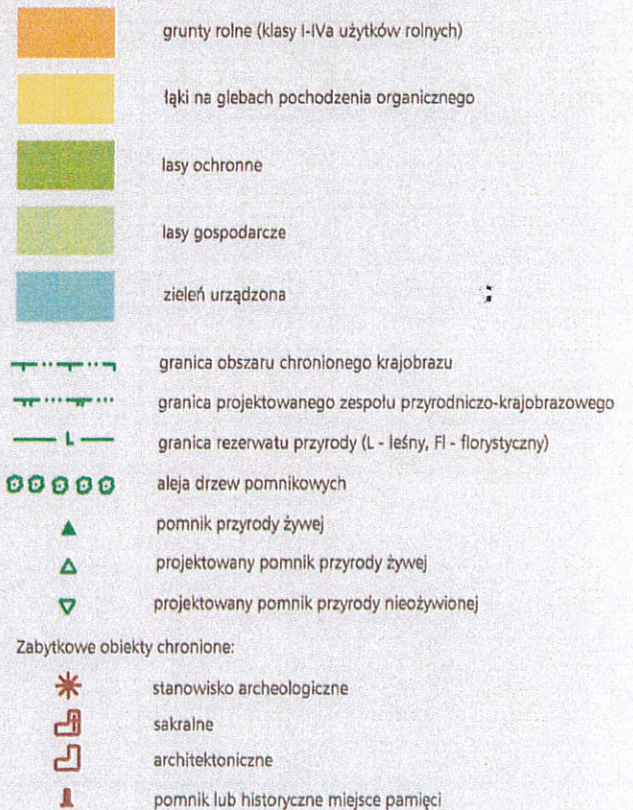
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kat. C<sub>1</sub>
- złoża nie dające się odwzorować w skali mapy
- granica obszaru perspektywicznego

Rodzaj i wiek kopaliny: Q - czwartorzęd  
t - torfy  
kj - kreda jeziorna i gytia  
p - piaski

### WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE



## OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY





# PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY

skala 1:50 000

ZAŁĄCZNIK NR 7.

