

**Projekt robót geologicznych**  
na wykonanie zespołu otworów wiertniczych  
**SKOPANIE GRD-2**  
w celu wykorzystania ciepła Ziemi  
dla budynku Przedszkola Publicznego  
w Skopaniu

Miejscowość: Skopanie  
Ulica: Kardynała Wyszyńskiego 1  
Kod pocztowy: 39 – 451  
Gmina: Baranów Sandomierski  
Powiat: Tarnobrzeski  
Województwo: Podkarpackie

**Inwestor:** Urząd Miasta i Gminy Baranów Sandomierski,  
ul. Gen. Leopolda Okulickiego 1, 39- 450 Baranów Sandomierski.

Autor opracowania:

**Geolog**  
**Specjalista ds. Wierceń GRD**

**mgr inż. Marek KUCPER**

**G E O L O G**  
upr. geol. M.W. XII – 0225

**Geolog Dokumentujący**

**G E O L O G**  
*Alicja Zabawa*  
**mgr inż. Alicja Zabawa**  
upr. MOŚZNiL nr III - 0439  
upr. MŚ nr V - 1585

.....  
mgr inż. Marek Kucper

.....  
mgr inż. Alicja Zabawa

**Inżynier Wiertnik**

*Marek Kucper*  
mgr inż. Marek KUCPER

**Kwiecień 2025**

## **SPIS TREŚCI:**

1. Wprowadzenie
2. Podstawa prawna oraz materiały wykorzystane do opracowania projektu
3. Cel i metodyka projektowych prac geologicznych
4. Lokalizacja robót geologicznych
  - 4.1. Położenie geograficzne
  - 4.2. Zagospodarowanie terenu
5. Budowa geologiczna
6. Warunki hydrogeologiczne
7. Przewidywany profil litologiczny wraz z optymalizacją konstrukcji otworowych wymienników ciepła pod kątem efektywności energetycznej
  - 7.1. Przewidywany profil litologiczny na podstawie archiwalnych danych
  - 7.2. Optymalizacja konstrukcji otworów wiertniczych pod kątem efektywności energetycznej
8. Charakterystyka rozwiązań technicznych
  - 8.1. Projektowany zakres robót geologicznych
  - 8.2. Proces wiercenia i uzbrojenia otworów
  - 8.3. Wskazówki dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych
  - 8.4. Prace geodezyjne
9. Opróbowanie otworów
10. Harmonogram projektowanych prac geologicznych
11. Wpływ projektowanych prac na obszary chronione
12. Lokalizacja projektowanych prac względem obszarów górniczych
13. Wpływ projektowanych prac na wody podziemne
14. Ocena oddziaływania na środowisko
15. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska
16. Wnioski i zalecenia

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

1. Mapa przeglądowa 1:25 000
2. Mapa geologiczna 1: 50 000
3. Mapa hydrogeologiczna 1:50 000
4. Mapa geośrodowiskowa 1:50 000
5. Lokalizacja otworowych wymienników ciepła, 1: 500 wraz z wyrysem i wypisem gruntów
6. Przekrój geologiczny
7. Projekt geologiczno-techniczny otworu (GRD i Pionowy)
8. Licencja na pobranie materiałów z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

## 1. Wprowadzenie

Niniejszy projekt wykonano na zlecenie inwestora, którym jest: **Urząd Miasta i Gminy Baranów Sandomierski, ul. Gen. Leopolda Okulickiego 1, 39- 450 Baranów Sandomierski.**

Projekt przedstawia zakres prac i robót geologicznych koniecznych do wykonania dolnego źródła ciepła w postaci pionowych i ukośnych otworów wiertniczych w technologii GRD – Geothermal Radial Drilling, przeznaczonych do zainstalowania otworowych wymienników ciepła (OWC) wykorzystujących ciepło Ziemi na potrzeby ogrzania budynku **Publicznego Przedszkola w Skopaniu, ul. Kardynała Wyszyńskiego 1, 39 – 451 Skopanie.**

Projektowana inwestycja zostanie zlokalizowana na terenie działki nr 1564/19, obręb ewidencyjny Skopanie, położonej w miejscowości Skopanie, gmina Baranów Sandomierski, powiat tarnobrzewski, woj. Podkarpackie.

Właścicielem działki jest Inwestor.

## 2. Podstawa prawna oraz materiały wykorzystane do opracowania projektu robót geologicznych

### Podstawa prawna

Podstawą prawną dla niniejszego opracowania są następujące akty prawne:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. z 2024 poz.1290 z późn. zm);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2023, poz 155), ze zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 roku w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. z 2020r., poz. 2449).

Projekt robót geologicznych wykonywanych w celu wykorzystania ciepła Ziemi – zgodnie z Art. 85 ust. 1. Pkt 1 Pgig, - nie wymaga zatwierdzenia w drodze decyzji. Natomiast zgodnie z Art. 85 ust.2 Prawa geologicznego i górniczego niniejszy projekt podlega zgłoszeniu Staroście Tarnobrzewskiemu.

Rozpoczęcie robót geologicznych może nastąpić, jeżeli w terminie 30 dni od dnia przedłożenia projektu robót geologicznych Starosta, w drodze decyzji, nie zgłosi sprzeciwu.

Ponieważ projekt robót geologicznych nie wymaga zatwierdzenia w drodze decyzji nie jest konieczne zgłaszanie zamiaru przystąpienia do rozpoczęcia robót geologicznych

(Art. 81 ust. 1 Pgig).

Po zakończeniu projektowanych robót, należy sporządzić powykonawczą dokumentację geologiczną inną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. z 2020r., poz. 2449) i przedłożyć ją organowi, któremu zgłaszano projekt robót geologicznych w trzech egzemplarzach w terminie 6 miesięcy od zakończenia robót geologicznych.

### **Podstawa merytoryczna**

- a) Książkiewicz M., Samsonowicz M., Ruhle E., 1965 – Zarys geologii Polski, Wyd. Geol., Warszawa.
- b) Paczyński B., Sadurski A., (red), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski, tom I Wody słodkie, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- c) Poręba E. i inni, 2007, Objasnienia do mapy geośrodowiskowej Polski, Arkusz Baranów Sandomierski (921), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- d) Kucper M., Śliwa T., 2017 – Accessing Earth's heat using Geothermal Radial Drilling for borehole heat exchangers, AGH Drilling, Oil, Gas 2017 vol. 34 no. 2, s. 495–512.
- e) Kucper M., 2016 - Pozyskiwanie ciepła Ziemi z otworowych wymienników ciepła wykonanych w technologii GRD – Geothermal Radial Drilling, Master Thesis, Faculty of Drilling, Oil and Gas, AGH University of Science and Technology, Krakow.
- f) Ryżyński G., 2017 – Perspektywy rozwoju geotermii niskotemperaturowej a procedury administracyjne, Szkolenie dla administracji geologicznej, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

### **Dodatkowe materiały**

- a) Informacje uzyskane od Zleceniodawcy.
- b) Seryjne mapy arkuszowe 1:50 000, aplikacja GeoLOG, 08 kwiecień 2025r., CBDG, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.



- c) Profil otworu Skopanie 120, ID5613 – CBDG, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- d) Profil otworu Skopanie 133, ID5609 – CBDG, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- e) Profil otworu Międzywodzie 2/3, ID51657 – CBDG, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- f) Aplikacja „Dobór otworowych wymienników ciepła wykonanych w technologii GRD – Geothermal Radial Drilling, M.Sc.Eng. Marek Kucper.

### **3. Cel i metodyka projektowanych prac geologicznych**

Mając na uwadze pozyskanie ekologicznego i odnawialnego ciepła Ziemi z przypowierzchniowych warstw górotworu projektuje się wykonywanie 14 otworów wiertniczych (o łącznej długości 700 mb, w jednej studni startowej) w technologii wierceń ukośnych GRD, oraz 10 otworów pionowych (o łącznej długości 1000 mb) dla budynku Przedszkola Publicznego w Skopaniu, ul. Kardynała Wyszyńskiego 1, 39 – 451 Skopanie.

Łączna długość otworów na poczet zaprojektowanej instalacji wykorzystującej ciepło Ziemi dla budynku wynosi 1700 mb tj. 24 otworów wiertniczych.

Przy opracowaniu projektu wykorzystano własne doświadczenie nabyte podczas realizacji tego typu prac. Wykorzystano także informacje zawarte w literaturze o tematyce związanej z otworowymi wymiennikami ciepła, wiertnictwem i geologią, w tym również materiały i artykuły naukowe napisane przez autora niniejszego projektu, wspólnie z dr hab. inż. Tomaszem Śliwą, w ramach studiów statutowych na Wydziale Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH w Krakowie; Grant nr 11.11.190.555. oraz niepublikowane informacje dotyczące wierceń ukośnych GRD, chronione patentami: (DE 51429 Single, Double Helix oraz DE 51440, DE 102007024561A1, DE 102007045979A1, DE 102007005944B4).

## **4. Lokalizacja robót geologicznych**

### **4.1. Położenie geograficzne**

Pod względem geograficznym (Kondracki, 2001) teren inwestycji znajduje się na obszarze makroregionu Kotliny Sandomierskiej, mezoregion Nizina Nadwiślańska. Nizina Nadwiślańska rozprzestrzenia się w dolinie Wisły, w obrębie arkusza Baranów Sandomierski od rejonu Czajkowej po Suchorzów. Wypełniają ją osady stożka napływowego Wisłoki, oraz osady rzeczne i starorzecza, pod którymi leżą osady morskiego miocenu. Powierzchnia mezoregionu opada w kierunku północno wschodnim, od około 160 m n.p.m. w okolicach Czajkowej do około 151 m n.p.m. w rejonie Suchorzowa.

Omawiany obszar znajduje się w sandomierskim regionie klimatycznym. Z reguły występują tu długie lata, a zimy nie są zbyt ostre. Średnia roczna temperatura wynosi około 8,0 °C. Rozkład kierunków wiatrów wykazuje dominację wiatrów zachodnich i północno zachodnich.

### **4.2. Zagospodarowanie terenu**

Na terenie działki 1564/19 znajduje się budynek Przedszkola oraz plac zabaw dla dzieci. Działka jest płaska. W sąsiedztwie znajduje się park rekreacyjno-sportowy, szkoła podstawowa oraz zabudowa domów jednorodzinnych. Z dotychczasowych ustaleń wynika, że w okolicy projektowanych odwiertów, przebiegają linie infrastruktury podziemnej tj: przyłącz wodociągowy, kanalizacja sanitarna i deszczowa, przyłącz gazowy, kabel teletechniczny i energetyczny – są one zaznaczone na mapach i dobrze rozpoznane w terenie oraz nie kolidują z projektowanym dolnym źródłem ciepła. Nie mniej jednak przed przystąpieniem do wiercenia, zostaną wykonane wykopy rozpoznawcze do głębokości około 1,5 – 2,0 m. p.p.t. w celu wyeliminowania przebiegu niezinwentaryzowanych linii energetycznych, telekomunikacyjnych, wodociągowych, gazociągów, itp.

Biorąc pod uwagę powyższe informacje, na przedmiotowym terenie, nie stwierdza się istnienia obiektów ograniczających możliwość wykonania projektowanych robót geologicznych.

## 5. Budowa geologiczna

Obszar objęty arkuszem położony jest w zewnętrznej części zapadliska przedkarpackiego. W profilu osadów występujących na tym obszarze wydziela się dwa piętra strukturalne, o zdecydowanie różnej budowie geologicznej. Starsze piętro zbudowane z osadów kambru dolnego charakteryzuje się różnorodnością i intensywnością deformacji, licznymi sfałdowaniami, nieciągłościami i zlustrowaniami. Fałdy te są przedłużeniem struktur antyklinorium świętokrzyskiego. Młodsze piętro składa się z zaburzonych utworów neogenu, których powierzchnia opada ku SSE.

Osady kambru dolnego, należące do dolnej części poziomu holmiowego, stanowią mułowce, iłowce i piaskowce kwarcytowe. Zostały one stwierdzone, w różnych częściach omawianego obszaru w profilach wierceń pod osadami miocenu na głębokości od kilkunastu do ponad tysiąca metrów.

Utwory neogenu, leżące bezpośrednio na kambrze, z reguły w strefach tektonicznych obniżeń podłoża, wykształcone są jako mułowce i piaski z wkładkami lignitu, o miąższości od kilku do około 30 m. Osady rozpoznane tylko wierceniami, mogą być reliktem sedymentacji śródlądowej i brakicznej (Szajn, 1991). Najniższym ogniwem morskiego cyklu sedymentacyjnego w zewnętrznym obszarze zapadliska przedkarpackiego są osady, o dużym zróżnicowaniu facjalnym i miąższościowym, dolnego badenu – warstwy baranowskie. Stwierdzona wierceniami miąższość tych warstw waha się od 3 do ponad 50 m (w okolicach Baranowa). W całym basenie zewnętrznym warstwy baranowskie wykształcone są w dwóch facjach: piaszczysto-mułowcowej i litotamniowej, z których dominująca jest pierwsza z wymienionych. W osadach obu facji występuje liczna fauna. W facji piaszczysto-mułowcowej najliczniejsze są piaskowce drobnoziarniste, o różnym stopniu zdiagenezowania, o lepiszczu ilastym, wapiennym lub ilasto-krzemionkowym, często z glaukonitem, rzadziej piaskowce gruboziarniste i zlepieńcowate. Piaskowce drobnoziarniste przechodzą często wertykalnie i lateralnie, w mułowce piaszczyste lub ilaste, z wkładkami lignitu, skorup wapiennych, detrytusem litotamniów, lokalnie z wkładkami tufitów, bentonitów i siarki. Fację litotamniową, występującą tu podrzędnie, tworzą wapienie, o dużej zmienności litologicznej: wapienie rafowe, wapienie piaszczyste, wapienie detrytyczne i zlepy litotamniowe. Wyższe piętro badenu - osady serii chemicznej składają się z gipsów i anhydrytów, miejscami wapieni z wkładkami margli i iłów. Osady te rozpoznane zostały



prawie na całej powierzchni obszaru objętego arkuszem, najlepiej w północnej części, w rejonie Baranowa.

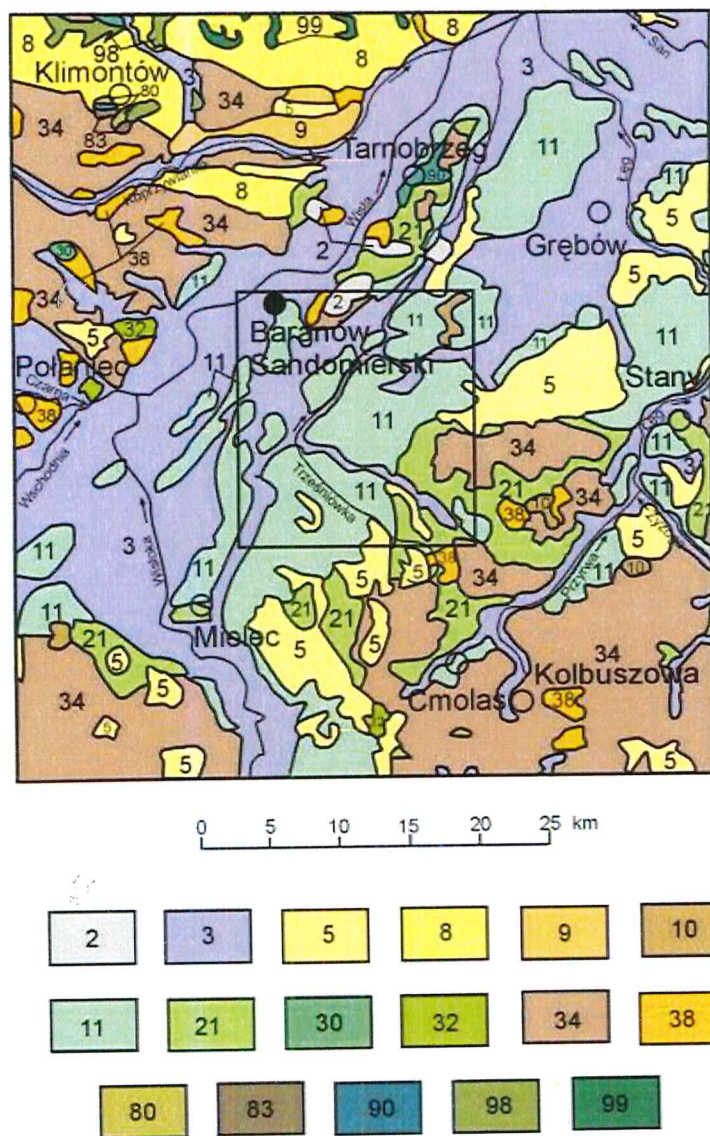


Fig. 1. Położenie arkusza Baranów Sandomierski na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red) (2006).

Czwartorzęd; holocen: 2 – mułki, piaski i żwiry morskie, 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen - holocen: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 8 – lessy, 9 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno – deluwialne, 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; zlodowacenia środkowopolskie: 21 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; zlodowacenia południowopolskie: 30 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 32 – piaski i żwiry sandrowe, 34 – gliny zwalowe, ich zwiędziny oraz piaski i żwiry lodowcowe. Neogen; miocen: 38 – wapienie organodetrytyczne, siarkonośne, żwiry, piaskowce i gipsy. Devon górny: 80 – wapienie, dolomity, margle, łupki ilaste, piaskowce, mułowce i zlepieńce; devon dolny i środkowy: 83 – piaskowce, mułowce z wkładkami itów i



zlepieńców, iłowce i zlepieńce. Sylur: 90 – łupki krzemionkowe, iłowce graptolitowe, wapienie, mułowce. Kambr górny: 98 – piaskowce i kwarcyty z wkładkami łupków, mułowce i iłowce; kambr dolny i środkowy: 99 – piaskowce, iłowce, zlepieńce, mułowce.

Numeracja wg Mapy Geologicznej Polski w skali 1:500 000

W części południowej stwierdzono je w Jaślanach, Durdach. Maksymalną miąższość osadów chemicznych zanotowano na północny zachód od Baranowa (60,4 m), poza obszarem arkusza w Otoce. Gipsy i anhydryty są pierwotnymi osadami serii chemicznej. W północnej części arkusza, w spągu tych warstw przeważają gipsy wielkokrystaliczne („jaskółcze ogony”), lokalnie z dehydrytami, gipsoanhydrytami i anhydrytami. W stropie przechodzą, w odmiany „mozaikowe”, skrytokrystaliczne, zbite, częste są odmiany brekcjowe, gipsowo-ilaste. W południowej części obszaru gipsy nie występują, ich miejsce zajmują anhydryty. Wapienie z wkładkami margli i iłów są efektem przemian metasomatycznych gipsów pierwotnych, przy udziale gazowych węglowodorów i bakterii. Osady te stwierdzono jedynie w północnej części arkusza, najdalej na południe na linii Jaślany - Durdy. Wśród tych warstw dominują wapienie i wapienie margliste, rzadziej spotykane są margle oraz iły margliste. Wszystkie te osady są lokalnie osiarkowane. W wapieniach siarka występuje w porach i kawernach, rzadziej w formie żyłek i warstewek, w marglach i iłach natomiast tworzy warstewki, rzadziej nieregularne wprysnięcia. Najwyższą część badenu stanowią warstwy pectenowe, złożone z margli i iłów marglistych z wkładkami wapieni. Osady lokalnie są spiaszczone, z cienkimi wkładkami wapieni, tufitów, iłów bentonitowych, piaskowców tufitycznych, ze skupieniami piryto-markasytowymi, detrytusem skorup, łuskami ryb i szczątkami roślin oraz bogatą fauną. Miąższość utworów waha się od 3,2 m na wschód od miejscowości Padew Narodowa do 35,6 m w Skopaniu. Osady badenu rozpoznane zostały tylko wierceniami. Wszystkie utwory starsze przykrywa seria iłów krakowieckich dolnego sarmatu. W serii tej wyróżnia się trzy jednostki litostratygraficzne (od dołu) warstwy syndesmyowe, warstwy serpulowe oraz osady bez fauny, ze szczątkami roślin. Dolną część tworzą głównie margle i margle ilaste, z przerostami iłów marglistych i wapieni oraz cienkimi laminami tufitów i bentonitów, z konkrecjami pirytu i fauną małżów Syndesmya. Środkowa część jest wykształcona litologicznie podobnie, z jednak malejącą ku górze węglanowością osadów. Margle stopniowo zastępowane są mułowcami marglistymi i ilastymi, z nagromadzeniami rurek Serpula. Najwyższą część profilu stanowią mułowce ilaste i iły, o zwiększającym się ku górze zapiaszczeniu, ze szczątkami roślin. Osady te posiadają wychodnie w rejonie Nowej Dęby, Porębów Majdańskich

i miejscowości Ostrowy Baranowskie, Hadykówka oraz w Skopaniu. Osady dolnego sarmatu osiągają miąższości od 140 m w północno zachodniej części arkusza do około 800 m w południowo wschodniej. Za osady preplejstocenu uważane są: osady o niejednoznacznej genezie (deltowe lub rzeczne) - żwiry złożone w przewodzie z kwarców, piaskowców i litych oraz mułki ilaste laminowane piaskiem, przypominające krakowieckie iły margliste. Osady te, o miąższości około 52 m, stwierdzono także w wierceniach w rejonie Nowej Dęby i w Zagórzu o miąższości 14 m. Okres plejstocenu dokumentują osady wszystkich zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich. W profilu osadów zlodowaceń południowopolskich występują osady stadiału dolnego i górnego, rozdzielone 2,5 m warstwą interstadialnych piasków jeziornych i rzecznych (Huta Komorowska). Stadią dolny reprezentowany przez ciemnoszare gliny zwałowe dolne, piaszczyste z okruchami skał skandynawskich (66,5-84,1%) i opok wyżyn środkowopolskich, mułki lessopodobne i gliny zwałowe górne, piaszczyste ze znacznie mniejszym udziałem okruchów skał północnych (23,1-28,4%), natomiast większym lokalnych. Osady stadiału dolnego stwierdzone w wierceniach w Hucie Komorowskiej posiadają miąższość około 30 m. Na stadią górny składają się: gliny zwałowe, piaszczyste (7 m), mułki i iły warwowe (7,5 m) oraz dwuczęściowa, o miąższości 0,5-10,0 m, seria żwirów i piasków ze żwirami, różniących się wyraźnie ilością materiału krystalicznego. Osady stadiału górnego, z wyjątkiem mułków i iłów warwowych mają wychodnie na powierzchni terenu. Żwiry i piaski ze żwirami, rzeczne i wodnolodowcowe – „żwiry kolbuszowskie”, inaczej zwane „żwiry majdańskie”, budują wzniesienia oraz pokrywy w okolicach Komorowa, Majdanu Królewskiego i Huty Komorowskiej. Żwiry i piaski ze żwirami, wodnolodowcowe oraz lodowcowe (o miąższości 1,5-10,0 m) tworzą identyczne formy morfologiczne jak żwiry kolbuszowskie, zawierają jednak materiał lodowcowy. Stwierdzono je w rejonie Komorowa, Huty Komorowskiej i w Ostrowach Baranowskich. Te żwiry i piaski odświeżone były w szeregu wyrobiskach lokalnych, obecnie zaniechanych oraz udokumentowane były w obecnie wybilansowanych złożach: „Majdan Królewski” i „Huta Komorowska”. Pozostałością interglacjału mazowieckiego są żwiry i mułki, o miąższości około 10 m, osadzone przez rzekę spływającą z Karpat (Huta Komorowska). Zlodowacenia środkowopolskie reprezentują piaski z soczewkami żwirów, o charakterze rzeczno-teryglacjalnym. Występują one w obniżeniach między pagórkami i wierzchowinami, na Płaskowyżu Kolbuszowskim i Garbie Tarnobrzeskim, leżąc na nierównej powierzchni iłów krakowieckich. Miąższość tych piasków wynosi 1-20 m.



Pozostałościami zlodowaceń północnopolskich są piaski i żwiry rzeczne z wkładkami mułków dwóch tarasów nadzalewowych: średniego (7-17 m nad poziomem rzeki Wisły) i niższego (4-7 m n.p. Wisły). Seria tarasu średniego zajmuje znaczne obszary południowej i środkowej części arkusza w dolinie Wisły. Miąższość osadów wynosi od 10 do ponad 25 m. Osady tarasu niższego dominują w zachodniej części arkusza oraz w części północnej między Garbem Tarnobrzeskim, a tarasem średnim przyległym do Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Miąższość osadów tarasu niższego wynosi 7-17 m. Wykształcenie osadów obu tarasów jest zbliżone, w spągu występują piaski ze żwirami i żwiry złożone z piaskowców karpackich, kwarcu, litych, rogowców, wyżej piaski z wkładkami mułków, w stropie piaski lokalnie ze żwirami. Czwartorzęd nierozdzielony to piaski, mułki i gliny deluwialne oraz piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach. Osady deluwialne występują u podnóży stoków i w wąskich dolinkach na Płaskowyżu Kolbuszowskim i Garbie Tarnobrzeskim. Piaski eoliczne występują na całym obszarze arkusza, oprócz północno zachodniej części związane są ze strefami krawędziowymi tarasów i wysoczyzn. Piaski eoliczne przewiane mają niewielką miąższość 1-2 m. Natomiast wydmy najliczniej występują w południowej części arkusza. Większe zgrupowania wydm znajdują się koło Sarnowa i Ostrowów Baranowskich, osiągają długość od kilkuset metrów do 2 km, wysokość około kilka do kilkanaście metrów. Z piaskami wydmowymi, leżącymi na tarasie nadzalewowym Wisły związane jest złożo piasku „Jadachy”. Utwory holocenu to: piaski rzeczne tarasów zalewowych 2-4 m nad poziomem rzeki Wisły i Trześniówki, o miąższości nawet do 10 m w okolicach Tarnobrzegu, mułki, ły i piaski (mady) rzeczne, o miąższości 2-3 m, piaski rzeczne tarasów zalewowych 1-2,5 m n.p. rzeki, powszechnie, występujące na obszarze arkusza Baranów piaski humusowe i namuły den dolinnych, starorzeczy i zagłębień bezodpływowych, o miąższości 1,5-2 m oraz torfy i namuły torfiaste, o miąższości 0,5-1,5 m.

## **6. Warunki hydrogeologiczne**

### **Wody powierzchniowe.**

Cały omawiany obszar położony jest w międzyrzeczu Wisły i jej dopływów, głównie Babulówki i Trześniówki. W okresach wielkiej wody poziom wód w Wiśle i jej dopływach spiętrza się, podtapiając pobliskie tereny. Najważniejszą rzeką na tym obszarze jest Trześniówka, która zbiera wody z około 70% obszaru arkusza Baranów Sandomierski. Sieć

rieczna w zlewni Trześniówki jest zawikłana, liczne są rowy, stawy, połączenia cieków z sąsiednimi zlewniami. Wody rzeki są zanieczyszczone ściekami przemysłowymi i komunalnymi z Nowej Dęby oraz oczyszczalni biologicznej w Dąbrowicy. Babulówka, jest jedną z najbardziej zanieczyszczonych rzek w województwie podkarpackim, jeszcze poza arkuszem zbiera ścieki komunalne i przemysłowe ze Specjalnej Strefy Ekonomicznej EURO PARK w Mielcu, a z terenu arkusza, z biologicznej oczyszczalni ścieków w Padwi Narodowej i Baranowie Sandomierskim.

### **Wody podziemne**

Zgodnie z regionalnym podziałem zwykłych wód podziemnych Polski obszar objęty arkuszem Baranów Sandomierski należy do makroregionu południowego, zaliczonego do regionu przedkarpackiego (Paczyński, 1995). Na obszarze arkusza występują dwa poziomy wodonośne: czwartorzędowy i neogeński. Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym na tym obszarze jest poziom czwartorzędowy, związany z piaszczysto-żwirowymi osadami czwartorzędowymi dawnej i współczesnej doliny Wisły i lokalnie na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Miąższości utworów wodonośnych na większości obszaru są rzędu 10-20 m, największe występują w rejonie Nowej Dęby, najmniejsze na Płaskowyżu i w północno zachodniej części arkusza. Poziom czwartorzędowy zasilany jest na drodze infiltracji opadów atmosferycznych i pozostaje w hydraulicznej łączności z wodami rzeki Wisły, Trześniówki i Babulówki. Na znacznych obszarach arkusza poziom ten pozbawiony jest warstwy izolującej, przez co jest bardzo zagrożony. Zwierciadło wód ma charakter swobodny lub lekko napięty i występuje na większości obszaru na głębokości 1-4 m p.p.t., jedynie na obrzeżach Płaskowyżu Kolbuszowskiego i w rejonie Nowej Dęby, gdzie jest intensywnie eksploatowany występuje głębiej, nawet do 10 m p.p.t. (Włostowski, 2000). Wydajność ujęć jest zróżnicowana od 10 m<sup>3</sup> /h do 120 m<sup>3</sup> /h, największe wydajności występują w rejonie Nowej Dęby, najmniejsze na obrzeżach Płaskowyżu i w północno zachodniej części arkusza. Do ujęć komunalnych, o największej wydajności należą ujęcia w: Nowej Dębie, Hucie Komorowskiej i Padwi Narodowej. Ujęcia wód podziemnych w Nowej Dębie i Hucie Komorowskiej mają zatwierdzone zewnętrzne strefy ochrony pośredniej. Jedna ze studni ujęcia w Nowej Dębie należy do sieci punktów obserwacyjnych Krajowego Monitoringu Wód Podziemnych. W obrębie poziomu czwartorzędowego znajduje się udokumentowany (około 15%) Główny Zbiornik Wód Podziemnych Dębica - Stalowa Wola - Rzeszów (425), wymagający najwyższej



(ONO) i wysokiej (OWO) ochrony (fig. 2). Zbiornik i jego strefa ochronna zajmuje większość obszaru arkusza, za wyjątkiem niewielkiej południowo-wschodniej i północno-zachodniej jego części. Granica strefy sięga na odległość 0,5-1,5 km od granicy północno zachodniej, najdalej koło Dąbrowicy oraz na odległość 0,5-2,4 km od granicy południowo wschodniej najdalej koło Huty Komorowskiej i Nowej Dęby. Zbiornik nr 425 ma charakter porowy, jego całkowita powierzchnia wynosi 2194 km<sup>2</sup>, a całkowite szacunkowe zasoby dyspozycyjne 576 tys. m<sup>3</sup>/d. Wody zbiornika charakteryzują się podniesioną koncentracją żelaza (do 60 mg Fe/dm<sup>3</sup>) oraz manganu dochodzącą do 5,5 mg Mn/dm<sup>3</sup> (Górka, i in., 1996).

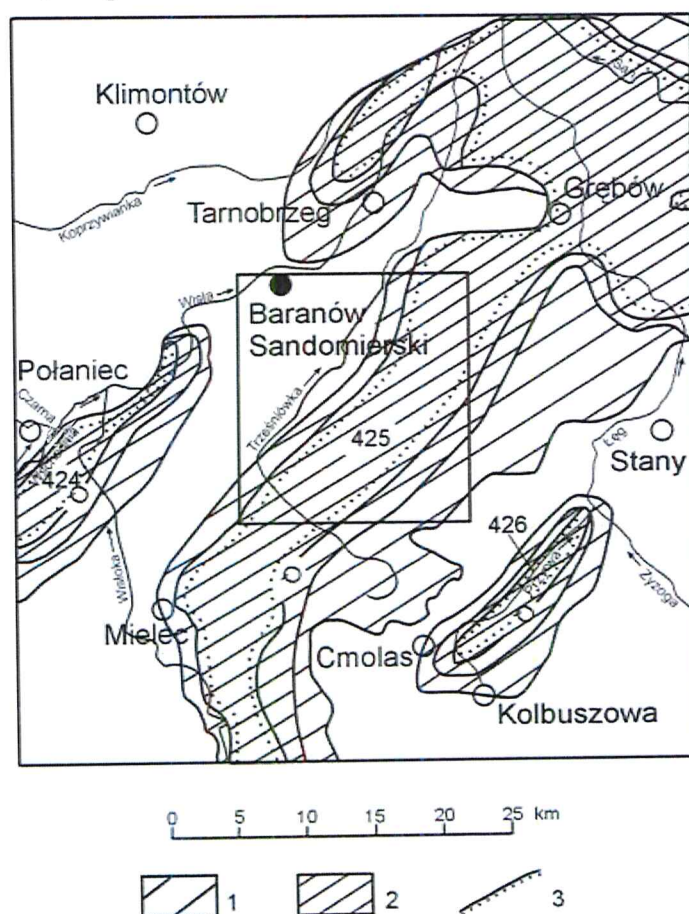


Fig. 3. Położenie arkusza Baranów Sandomierski na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym. Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 424 – Dolina Borowa, czwartorzęd (Q); 425 – Zbiornik Dębica – Stalowa Wola – Rzeszów, czwartorzęd (Q); 426 – Dolina kopalna Kolbuszowa, czwartorzęd (Q)

Omawiane wody na większości obszaru GZWP są wodami średnio twardymi, tylko w Rzeszowie są to wody twarde ( $600-700 \text{ CaCO}_3/\text{dm}^3$ ), o wartościach pH w granicach 6,0-7,0. Jakość wód podziemnych zbiornika GZWP (425) w punkcie obserwacyjnym w Nowej Dębie odpowiada według stanu na 2006 r. - klasie III, z uwagi na przekroczone wskaźniki Mn, Fe i pH.

Neogeńskie piętro wodonośne, związane z utworami serii chemicznej i warstw baranowskich nie ma znaczenia użytkowego. Miąższość serii wodonośnej, izolowanej od stropu grubą warstwą iłów krakowieckich jest rzędu od 10 do około 70 m. Zwierciadło poziomu wodonośnego ma charakter napięty. Zasilanie poziomu odbywa się z terenów położonych na północ od arkusza Baranów Sandomierski. Niska wydajność ujęć  $0,2-5,1 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysoka mineralizacja tych wód są powodem nie wykorzystywania ich dla celów pitnych.

## 7. Przewidywany profil litologiczny wraz z optymalizacją konstrukcji otworowych wymienników ciepła pod kątem efektywności energetycznej

### 7.1. Przewidywany profil litologiczny na podstawie archiwalnych danych

Na przedmiotowej działce nie były wykonywane wcześniej otwory wiertnicze. Najbliższy otwór wiertniczy *Skopanie 120 Id:5613*, znajduje się około 470 metrów na zachód od projektowanych otworów. Dane tego otworu zostały pozyskane z aplikacji Otwory Wiertnicze Centralnej Bazy Danych Geologicznych.

Korelując dane z archiwalnych otworów wiertniczych sporządzono reprezentatywny profil geologiczny w podłożu przedmiotowej inwestycji:

Numer warstwy	Uproszczony profil litologiczny	Głębokość MD [m.p.p.t.] dla DV65	Stratygrafia	Przewodność cieplna [W/mK]
1	Głeba	0,0 – 0,3	Czwartorzęd	$0,04 \div 0,06$
2	Piaski kwarcowe, różnoziarniste	0,3 – 5,5	Czwartorzęd	$2,0 \div 2,2$

3	Piaski kwarcowe, drobnoziarniste	5,5 – 12,1	Czwartorzęd	2,2 ÷ 2,4
4	Iły z przewarstwieniami piaszczysto-mułkowymi	12,1 – 50,0	Trzeciorzęd	1,7 ÷ 1,9

Tab. 1. Przewidywany profil litologiczny w miejscu projektowanych prac.

W rejonie dokumentowanych prac geologicznych poziom wód gruntowych występuje na głębokości TVD 4,0 m.p.p.t.

Na podstawie powyższych warstw geologicznych i danych literaturowych oszacowano, że wydajność cieplna możliwa do uzyskania z jednego ukośnego otworowego wymiennika ciepła o długości 50 mb ( TVD – 45,3 mb, MD -50 mb, DV 65 stopni) wynosi ~ 1885 [W].

Numer warstwy	Uproszczony profil litologiczny	Głębokość TVD [m.p.p.t.] dla DV90	Stratygrafia	Przewodność cieplna [W/mK]
1	Gleba	0,0 – 0,3	Czwartorzęd	0,04 ÷ 0,06
2	Piaski kwarcowe, różnoziarniste	0,3 – 5,0	Czwartorzęd	2,0 ÷ 2,2
3	Piaski kwarcowe, drobnoziarniste	5,0 – 11,0	Czwartorzęd	2,2 ÷ 2,4
4	Iły z przewarstwieniami piaszczysto-mułkowymi	11,0 – 100,0	Trzeciorzęd	1,7 ÷ 1,9

Tab. 1. Przewidywany profil litologiczny w miejscu projektowanych prac.

W rejonie dokumentowanych prac geologicznych poziom wód gruntowych występuje na głębokości TVD 4,0 m.p.p.t.



Na podstawie powyższych warstw geologicznych i danych literaturowych oszacowano, że wydajność cieplna możliwa do uzyskania z jednego pionowego otworowego wymiennika ciepła o długości 100 mb ( TVD – 100,00 mb, MD – 100,00mb, DV 90 stopni) wynosi  $\sim 3677$  [W].

## **7.2. Optymalizacja konstrukcji otworów wiertniczych pod kątem efektywności energetycznej**

W celu dokonania poprawnych założeń projektowych, jak również optymalizacji konstrukcji otworowych wymienników ciepła pod kątem efektywności energetycznej, w przewidywanym profilu geologicznym zostały uwzględnione kąty skrzywienia otworu DV, pod którymi będą wiercone otworu a następnie instalowane otworowe wymienniki ciepła tj. kąt  $65^{\circ}$ , kąt  $55^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ .

Azymuty otworów zostały dobrane optymalnie, zachowując bezpieczne odległości, aby wyeliminować niekorzystne wzajemne oddziaływanie cieplne pomiędzy otworowymi wymiennikami ciepła.

Rzeczywiste wartości współczynnika przewodzenia ciepła, mogą odbiegać od przyjętych wartości, jednakże, podczas wiercenia pierwszego otworu - pilotażowego, geolog dozoru będzie na bieżąco badał i opisywał przewiercane warstwy, co w rezultacie pozwoli na skorygowanie założeń projektowych dotyczących litologii, a co za tym idzie wartości współczynników przewodzenia ciepła poszczególnych warstw.

Głębokość (sumaryczna ilość metrów) i ilość otworów uwarunkowana jest zapotrzebowaniem na ciepło. W rejonie projektowaniem inwestycji, w zależności od warstw geologicznych, wydajność cieplna wynosi od 36 do 46 W/mb.

Średnia wartość ustalona na podstawie przewidywanego profilu wynosi 35,64 W/mb.

Dla zaprojektowanej i przedstawionej mocy grzewczej gruntowej pompy ciepła dla budynku:



1. Przed szkole: moc pompy ciepła  $Q = 62,0 \text{ kW}$ , minimalna łączna długość otworowych wymienników ciepła  $L_0$  wynosi:

$$L_0 = Q/q_v \text{ [m]}$$

Gdzie:

$L_0$  – łączna długość otworowych wymienników ciepła [m],

$Q$  – Moc projektowanej instalacji [W],

$q_v$  – Uśredniona wydajność cieplna [W/m].

$$L_0 = 62000/37,48 = 1654,2 \text{ [m]}$$

Mając rezerwę ze względu na możliwą zmienność warunków geologicznych, do realizacji przedsięwzięcia założono wykonanie otworowych wymienników ciepła o łącznej długości 1700 m, tj:

- 10 pionowych otworów wiertniczych o długości 100 metrów każdy;
- 8 ukośnych DV65 otworów wiertniczych o długości 50 metrów każdy;
- 6 ukośnych DV55 otworów wiertniczych o długości 50 metrów każdy;

$$L_0 = 1700,00 \text{ [m]}$$

Powyższe wymienniki będą wiercone przy kącie skrzywienia otworu DV 65,55 i 90 stopni.

Z racji tego, że zapotrzebowanie na moc grzewczą instalacji wynosi powyżej 50 kW sugeruje się przeprowadzenie Testu Reakcji Termicznej, jednakże pozostaje to w decyzji Inwestora.

Poniżej przedstawiono średnie wartości współczynnika przewodzenia ciepła w zależności od kąta skrzywienia otworu DV.

Długość OWC [m] 50	Lp.	Nazwa warstwy	Miąższość TVD [m]	Kąt [o]	Miąższość MD [m]	$\lambda$ [W/(m*K)]	Wydajność ciepłna [W/m]	Udział poszczególnych warstw	$u \cdot \lambda$
	1	Gleba	0,3	65	0,3	0,00	0,02	0,01	0,00
	2	Piaski różnoziarniste	4,7	65	5,2	2,10	42	0,10	0,22
	3	Piaski drobnoziarniste	6,0	65	6,6	2,30	46	0,13	0,30
	4	Iły	34,3	65	37,9	1,80	36	0,76	1,36
		SUMA	45,3	[m]	50	[m]		1,00	1,89
		$\lambda$ średnie	1,89	[W/(m*K)]	tj .	37,71	[W/m]		

Tab. 1. Przewidywany profil litologiczny dla kąta wiercenia 65 stopni i średnia wartość przewodności cieplnej  $\lambda$  uzyskanej z wymiennika.

Długość OWC [m] 50	Lp.	Nazwa warstwy	Miąższość TVD [m]	Kąt [o]	Miąższość MD [m]	$\lambda$ [W/(m*K)]	Wydajność ciepłna [W/m]	Udział poszczególnych warstw	$u \cdot \lambda$
	1	Gleba	0,3	55	0,4	0,00	0,02	0,01	0,00
	2	Piaski różnoziarniste	4,7	55	5,7	2,20	44	0,11	0,25
	3	Piaski drobnoziarniste	6,0	55	7,3	2,30	46	0,15	0,34
	4	Iły	29,8	55	36,4	1,80	36	0,73	1,31
		SUMA	40,8	[m]	50	[m]		1,00	1,90
		$\lambda$ średnie	1,91	[W/(m*K)]	tj .	38,13	[W/m]		

Tab. 2. Przewidywany profil litologiczny dla kąta wiercenia 55 stopni i średnia wartość przewodności cieplnej  $\lambda$  uzyskanej z wymiennika.

Długość OWC [m] 100	Lp.	Nazwa warstwy	Miąższość TVD [m]	Kąt [o]	Miąższość MD [m]	$\lambda$ [W/(m*K)]	Wydajność ciepłna [W/m]	Udział poszczególnych warstw	$u \cdot \lambda$
	1	Gleba	0,3	90	0,3	0,00	0,02	0,00	0,00
	2	Piaski różnoziarniste	4,7	90	4,7	2,10	42	0,05	0,10
	3	Piaski drobnoziarniste	6,0	90	6,0	2,30	46	0,06	0,14
	4	Iły	89,0	90	89,0	1,80	36	0,89	1,60
		SUMA	100,0	[m]	100	[m]		1,00	1,84
		$\lambda$ średnie	1,84	[W/(m*K)]	tj .	36,77	[W/m]		

Tab. 4. Przewidywany profil litologiczny dla kąta wiercenia 90 stopni i średnia wartość przewodności cieplnej  $\lambda$  uzyskanej z wymiennika.

	Lp.	DV	Ilość OWC	Długość OWC [m]	Metraż OWC [m]	$\lambda$ [W/(m*K)]	Wydajność cieplna [W/m]	Udział poszczególnych OWC u	$u \cdot \lambda$
Całe dolne źródło	1	90	10	100	1000	1,84	36,77	0,42	0,77
	3	65	8	50	400	1,89	37,71	0,33	0,63
	4	55	6	50	300	1,91	38,13	0,25	0,48
		SUMA	24	[szt]	1700	[m]		1,00	1,87
		$\lambda$ średnie w DŻ	1,87	[W/(m*K)]	tj.	37,42	[W/m]		
Całkowita wartość uzyskana z dolnego źródła		Q DŻ	63620,81	[W]	tj.	63,62	[kW]		

Tab. 6. Przewidywany profil litologiczny dla całego dolnego źródła ciepła i średnia wartość przewodności cieplnej  $\lambda$  uzyskanej z niego.

Na podstawie powyższych danych i obliczeń ( $\lambda$  średnie = 1,87 [W/(m\*K)], tj. 37,42 W/m) oszacowano, że całkowita wydajność cieplna otworowych wymienników ciepła wyniesie ~ 63620[W].

## 8. Charakterystyka rozwiązań technicznych

### 8.1. Projektowany zakres robót geologicznych

Po wyznaczeniu lokalizacji studni startowych GRD przez geodetę lub metodą domiarów prostokątnych przy pomocy taśmy mierniczej, należy przystąpić do jej zamontowania.

Wylot studni GRD posadowiony będzie równo z projektowaną powierzchnią terenu.

Wszystkie projektowane ukośne otwory wiertnicze GRD pod wymienniki ciepła wykonywane będą w jednej studni startowej/głowicowej S1 urządzeniem, do odwiertów geotermalnych-niskotemperaturowych w technologii GRD – GeoDrill 4R.

Po wyznaczeniu lokalizacji otworów pionowych P1 – P10 przez geodetę lub metodą domiarów prostokątnych przy pomocy taśmy mierniczej, należy przystąpić do wiercenia.

Wszystkie projektowane otwory wiertnicze pod wymienniki ciepła dla poszczególnych budynków wykonane powinny zostać urządzeniem wiertniczym umożliwiającym jednoczesne rurowanie otworu.

W wyniku projektowanych prac geologicznych wykonanych zostanie 24 otwory wiertnicze: 14 ukośnych otworów GRD i 10 otworów pionowych.:

**Studnia S1: 14 otworów wiertniczych GRD:**

S1-Well 1 o długości MD 50 mb, TVD 45,3 mb, DV 65<sup>0</sup>, Azymut 0<sup>0</sup>  
S1-Well 2 o długości MD 50 mb, TVD 45,3 mb, DV 65<sup>0</sup>, Azymut 40<sup>0</sup>  
S1-Well 3 o długości MD 50 mb, TVD 45,3 mb, DV 65<sup>0</sup>, Azymut 80<sup>0</sup>  
S1-Well 4 o długości MD 50 mb, TVD 45,3 mb, DV 65<sup>0</sup>, Azymut 120<sup>0</sup>  
S1-Well 5 o długości MD 50 mb, TVD 45,3 mb, DV 65<sup>0</sup>, Azymut 160<sup>0</sup>  
S1-Well 6 o długości MD 50 mb, TVD 45,3 mb, DV 65<sup>0</sup>, Azymut 200<sup>0</sup>  
S1-Well 7 o długości MD 50 mb, TVD 45,3 mb, DV 65<sup>0</sup>, Azymut 240<sup>0</sup>  
S1-Well 8 o długości MD 50 mb, TVD 45,3 mb, DV 65<sup>0</sup>, Azymut 280<sup>0</sup>  
S1-Well 9 o długości MD 50 mb, TVD 41,0 mb, DV 55<sup>0</sup>, Azymut 20<sup>0</sup>  
S1-Well 10 o długości MD 50 mb, TVD 41,0 mb, DV 55<sup>0</sup>, Azymut 60<sup>0</sup>  
S1-Well 11 o długości MD 50 mb, TVD 41,0 mb, DV 55<sup>0</sup>, Azymut 100<sup>0</sup>  
S1-Well 12 o długości MD 50 mb, TVD 41,0 mb, DV 55<sup>0</sup>, Azymut 140<sup>0</sup>  
S1-Well 13 o długości MD 50 mb, TVD 41,0 mb, DV 55<sup>0</sup>, Azymut 180<sup>0</sup>  
S1-Well 14 o długości MD 50 mb, TVD 41,0 mb, DV 55<sup>0</sup>, Azymut 220<sup>0</sup>

Łączna długość otworów MD wynosi 700 m.

**10 otworów wiertniczych pionowych, podłączonych do studni zbiorczej SZ1.**

SZ1-Well 1 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>  
SZ1-Well 2 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>  
SZ1-Well 3 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>  
SZ1-Well 4 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>  
SZ1-Well 5 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>  
SZ1-Well 6 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>  
SZ1-Well 7 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>  
SZ1-Well 8 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>  
SZ1-Well 9 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>  
SZ1-Well 10 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90<sup>0</sup>

Łączna długość otworów MD wynosi 1000 m

Łączna długość wszystkich otworów dolnego źródła wynosi 1700 m. Łączna ilość otworów wiertniczych 24 sztuk.



Otworowe wymienniki ciepła zostały tak rozmieszczone, aby optymalnie pod kątem efektywności energetycznej wykorzystać górotwór pod powierzchnię działki. Uwzględniony w tym również został kierunek przepływu wód podziemnych. Prostopadły do osi wymienników ruch wody podziemnej ułatwia regenerację zasobów ciepła, a w przypadku magazynowania ciepła w górotworze jest czynnikiem rozpraszającym.

## **8.2. Proces wiercenia i uzbrojenia otworu**

### **Proces wiercenia i uzbrojenia otworu GRD**

Wiercenie otworu do głębokości TVD 12,0 m. p.p.t. (lub do warstw stabilnych) zaleca się przeprowadzić metodą obrotową z prawym obiegiem płuczki z jednoczesnym rurowaniem  $\varnothing 114,3 - 4\frac{1}{2}"$  otworu  $\varnothing 127\text{ mm} - 5"$ , z odprowadzeniem urobku do 2 dołów płuczkowych o wymiarach co najmniej 1,5 m  $\times$  3 każdy. Dołki zaleca się połączyć korytem płuczkowym.

Dokładną głębokość rurowania każdorazowo wyznaczy wiertacz po konsultacji z geologiem dozoru.

W przedziale głębokości TVD od 12,00 m p.p.t. (lub od warstw stabilnych) do końcowych głębokości MD 50 m należy prowadzić wiercenie świdrem gryzowym lub PDC  $\varnothing 92,1\text{ mm} - 3\frac{5}{8}"$  bez rur osłonowych metodą obrotową z prawym obiegiem płuczki.

Zaleca się zastosowanie płuczki wiertniczej - bentonitowej, jej parametry należy dostosować do warunków geologicznych przewierczanych skał. Do pomiarów należy użyć wycechowanych przyrządów i odczynników (lejek Marscha, waga ramienna do pomiarów gęstości, papierek lakmusowy).

Do tak przygotowanego otworu należy zapuścić rurę zewnętrzną otworowego wymiennika ciepła  $\varnothing 63 \times 3,8\text{ mm}$ .

Po zapuszczeniu rury zewnętrznej, otwór w całym interwale, od dna otworu do powierzchni terenu, wolną przestrzeń pomiędzy górotworem a wymiennikiem należy wypełnić specjalną mieszanką surowców mineralnych o zwiększonym przewodnictwie cieplnym  $\lambda \geq 2,0\text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$  przy zastosowaniu metody Contractor, w celu niedopuszczenia do ewentualnej migracji wód oraz zapewnienia optymalnego przekazywania energii z górotworu do wymiennika.

Z uwagi na odstęp zaczynu uszczelniającego po wyciągnięciu rur osłonowych kolumny wstępnej  $\varnothing 114,3 - 4 \frac{1}{2}''$ , należy jeszcze doszczelnić/documentować otwór użytym zacznem.

Wiercenie kolejnych otworów odbywa się po uprzednim przestawieniu wiertni na pierścieniu obrotowym o zadany kąt obrotu i ustawieniu żadanego kąta wiercenia w identyczny sposób jak powyżej.

Gdy wszystkie rury zewnętrzne otworowych wymienników zostaną związane z górotworem należy do nich wprowadzić rury centryczne  $\varnothing 32 \times 2,4$  mm, a następnie uzbroić wymienniki w głowice GRD i niezbędną armaturę podłączeniowo-przyłączeniową.

Dla potwierdzenia szczelności systemu, przed oraz po zapuszczeniu wymienników do otworu wiertniczego, należy poddać je testowi ciśnieniowemu.

Cała instalacja dolnego źródła tj. otworowe wymienniki ciepła, instalacja głowicowa, rozdzielaczowa i rurociąg przyłączeniowy zostaną wypełnione 35 % roztworem glikolu etylenowego o minimalnej temperaturze  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Roboty wiertnicze i uzbrojeniowe może wykonać jedynie firma posiadająca wymagane uprawnienia i doświadczenie w tego typu pracach.

#### **Proces wiercenia i uzbrojenia otworu pionowego**

Wiercenie otworu do głębokości MD 12,0 m. p.p.t. (lub do warstw stabilnych) ze względu na możliwe sypanie w otworze zaleca się przeprowadzić metodą obrotową z prawym obiegiem płuczki z jednoczesnym rurowaniem otworu  $\varnothing 152,4$  mm – 6".

Dokładną głębokość rurowania każdorazowo wyznaczy wiertacz po konsultacji z geologiem dozoru.

W przedziale głębokości MD od 12,00 m p.p.t. (lub od warstw stabilnych) do końcowych głębokości MD 100,0 m wiercenie prowadzić np. świdrem gryzowym lub PDC  $\varnothing 127$  mm – 5" bez rur osłonowych metodą obrotową z prawym obiegiem płuczki.

Średnica rur osłonowych oraz średnica wiercenia może ulec zmianie w zależności od wykonawcy robót po uzgodnieniu z geologiem dozoru.

Parametry płuczki wiertniczej należy dostosować do warunków geologicznych przewiercanych skał. Do pomiarów należy użyć wycechowanych przyrządów

i odczynników (lejek Marscha, waga ramienna do pomiarów gęstości, papierek lakmusowy).

Do tak przygotowanego otworu należy zapuścić rury U-kształtnego pojedynczego wymiennika ciepła PE100RC Ø 40 x 3,7 mm, PN16 o długości MD 100 mb.

Po zapuszczeniu rur otwór w całym interwale, od dna otworu do powierzchni terenu, wolną przestrzeń pomiędzy górotworem a wymiennikiem należy wypełnić specjalną mieszanką surowców mineralnych o zwiększonym przewodnictwie cieplnym  $\lambda \geq 2,0$  [W/(m\*K)] przy zastosowaniu metody Contractor, w celu niedopuszczenia do ewentualnej migracji wód oraz zapewnienia optymalnego przekazywania energii z górotworu do wymiennika. Dla potwierdzenia szczelności systemu, przed oraz po zapuszczeniu wymienników do otworu wiertniczego, należy poddać je testowi ciśnieniowemu (0,3 MPa).

Cała instalacja dolnego źródła tj. otworowe wymienniki ciepła i rurociąg przyłączeniowy zostaną wypełnione cieczą roboczą tj. 35 % roztworem glikolu etylenowego o minimalnej temperaturze – 15 oC.

Roboty wiertnicze i uzbrojeniowe może wykonać jedynie firma posiadająca doświadczenie w tego typu pracach i wymagane uprawnienia pracowników, wiertaczy, itp.

Rurociągi przyłączeniowe (zasilające i powrotne) ze studni startowej/głowicowej S1 oraz studni zbiorczej SZ1 wykonać należy z rur PE100-RC Ø75 x 6,8 mm.

Rurociągi z każdej studni powinny łączyć się w pomieszczeniu maszynowni poprzez rozdzielacz naścienny z przepływomierzami. Przejście przez ściany fundamentowe wykonać należy jako przejście szczelne.

### **8.3. Wskazówki dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych**

W trakcie wiercenia prowadzonych robót geologicznych zostanie nawiercony jeden horyzont wodonośny. Ponadto zastosowanie specjalnej mieszanki surowców mineralnych do



wypełnienia przestrzeni pierścieniowej nie dopuści do ewentualnej migracji wód i odizoluje poziom wodonośny.

#### **8.4. Prace geodezyjne**

Studnia startowa GRD S1, zbiorcza SZ1 jak i otworowe wymienniki ciepła, rurociągi przyłączeniowe powinny zostać dowiązane do państwowego układu współrzędnych przez uprawnionego geodetę.

### **9. Opróbowanie otworów**

Podczas realizacji prac wiertniczych dla wykonania reprezentatywnego otworu projektuje się badania polegające na pobieraniu próbek zwiercin co 1 m wiercenia, lub przy każdej zmianie litologicznej.

Pozwoli to również na skorygowanie założeń projektowych dotyczących litologii.

Jako otwór GRD reprezentatywny proponuje się otwór S1-Well 1, natomiast jako otwór pionowy reprezentatywny proponuje się otwór SZ1-Well 1.

Po wykonaniu robót wiertniczych wskazanym jest określenie profilu litologicznego z odwierconego otworu na podstawie próbek zwiercin.

Zaleca się po wykonaniu otworu zmierzyć temperaturę otaczających skał na końcowej głębokości otworu.

Próbki powinny być przechowywane u Wykonawcy robót wiertniczych do czasu przyjęcia przez organ administracji geologicznej dokumentacji innej (wynikowej).

### **10. Harmonogram projektowanych prac geologicznych**

Projektowane roboty rozpoczęte zostaną po 30 dniach od daty przedłożenia niniejszego projektu, w przypadku, gdy Starosta nie wniesie sprzeciwu w formie decyzji, lub wcześniej po wyrażeniu takiej zgody.

Przewiduje się wykonywanie robót z podziałem na prace: terenowe - wykonywanie wierceń i uzbrajania otworów w wymienniki ciepła oraz prace kameralne – opracowanie dokumentacji geologicznej innej (wynikowej).

Zaprojektowane otwory, zakłada się, że zostaną wykonane w jednym etapie, w kolejności zgodnej z numeracją przedstawioną powyżej.

Kolejność wykonywania robót geologicznych:

- a) wytyczenie i instalacja studni startowych GRD i otworów pionowych – ok. 1 dzień + czas na związanie cementu (ok. 2 dni),
- b) montaż urządzenia wiertniczego – 1 dzień,
- c) odwiercenie otworów – ok. 34 dni,
  - wiercenie otworów
  - próbę ciśnieniową rur zapuszczanych do otworów,
  - zapuszczanie rur,
  - wypełnienie przestrzeni pierścieniowej (otwór-rury),
- d) demontaż urządzenia – 2 dni,
- e) instalacja głowic wymienników – ok. 2 dni,
- f) montaż studni zbiorczej SZ1 – ok. 1 dzień,
- g) wykonanie przyłączy od wymienników do budynku – ok. 5 dni,
- h) wypełnienie dolnego źródła czynnikiem roboczym i odpowietrzenie – ok. 5 dni,
- i) zabezpieczenie wylotu studni startowych/głowicowych i studni zbiorczych – ok. 1 dzień,
- j) wykonanie dokumentacji geologicznej innej (wynikowej) – ok. 1-2 miesiąca.

## **11. Wpływ projektowanych prac na obszary chronione**

Teren projektowanych prac geologicznych znajduje się na poza wszystkimi obszarami chronionymi podlegającymi ochronie prawnej.

## **12. Lokalizacja projektowanych prac względem obszarów górniczych**

Teren objęty opracowaniem, na której projektuje się lokalizację otworowych wymienników ciepła znajduje się poza aktualnymi obszarami górniczymi (wg rejestru obszarów górniczych MIDAS).

## **13. Wpływ projektowanych prac na wody podziemne**

Projektowane otworowe wymienniki znajdujące się w wywierconych otworach stanowią zamknięty obieg nieposiadający więzi hydraulicznej z górotworem.

Przestrzeń pierścieniowa zostanie wypełniona mieszką mineralną m.in. celem zabezpieczenia horyzontów wodonośnych.

Inwestycja nie narusza dóbr materialnych i kulturalnych oraz nie narusza interesów osób trzecich. Inwestycja nie jest inwestycją mogącą znacząco oddziaływać na środowisko, czyli nie podlega procedurze ocen oddziaływania na środowisko.

## **14. Ocena oddziaływania na środowisko**

Wykonywanie prac ziemnych i robót geologicznych nie niesie ryzyka stworzenia zagrożeń dla środowiska i bezpieczeństwa publicznego.

## **15. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska, w czasie wykonywania robót, należy podjąć następujące przedsięwzięcia organizacyjne, techniczne i technologiczne:

1. Wiertnia musi być kierowana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Pracownicy zatrudnieni na wiertni powinni przejść przeszkolenie wstępne i okresowe



w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Prace montażowe i demontażowe powinny być prowadzone ze szczególną ostrożnością, pod bezpośrednim nadzorem osób uprawnionych.

2. Dla zabezpieczenia pracowników przed niebezpieczeństwem ze strony wirujących elementów maszyn i urządzeń, elementy te powinny być obudowane odpowiednimi osłonami. Obsługa urządzeń powinna być przeszkolona i pouczona o zachowaniu środków ostrożności oraz zobowiązana do postępowania zgodnie z obowiązującymi ją instrukcjami w tym zakresie.

3. Na terenie projektowanych robót, zagrożenia pożarowe jest znikome. Wynikają jedynie z transportu i pracy sprzętu wiertniczego oraz palenia papierosów przez pracowników. W celu wyeliminowania w/w zagrożenia pożarowego będą spełnione wymagania: wiertnica będzie wyposażona w sprawny gaśnicę p. poż., pracownicy w ramach działań prewencyjnych będą przeszkoleni i pouczeni o sposobie postępowania w przypadku zaistnienia zagrożenia pożarowego. W przypadku powstania pożaru natychmiast zaalarmowana zostanie wszystkimi dostępnymi środkami straż pożarna tel. 998 oraz Zleceniodawca.

4. Każdy pracownik powinien otrzymać odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej taki jak: kask ochronny, rękawice, pasy i szelki bezpieczeństwa, a w przypadku przekroczenia norm hałasu ochronniki słuchu.

5. Pracownicy powinni być poddani okresowym badaniom lekarskim. Na wiertni powinna znajdować się apteczka oraz instrukcja o postępowaniu w razie zaistnienia wypadku przy pracy. Pracownicy w czasie pracy powinni mieć zapewnione niezbędne pomieszczenie socjalne.

6. W zakresie ochrony środowiska dla ochrony wód podziemnych i powierzchniowych, oleje i smary używane na wiertni powinny być przechowywane w szczelnych naczyniach i używane z maksymalną ostrożnością dla zabezpieczenia przed rozlaniem. Po zakończeniu robót teren wokół wiertni należy przywrócić do stanu pierwotnego.

7. Teren wykonywania prac powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych, na granicy terenu objętego robotami powinny być zainstalowane tablice informacyjno-ostrzegawcze,

8. W przypadku czasowego wstrzymania robót otwory powinny być zabezpieczone przed zasypywaniem oraz przed dostępem osób nieupoważnionych,

9. Należy utrzymywać porządek na placu, na którym są prowadzone roboty, a w szczególności usuwania na bieżąco z placu budowy odpadów pochodzących z wiercenia.

## 16. Wnioski i zalecenia

1. Projektowana inwestycja polegać będzie na wykonaniu dolnego źródła ciepła w technologii GRD i technologii odwiertów pionowych wykorzystujących energię ciepłą zmagazynowaną w naturalnym środowisku gruntowym, pobieraną przez otworowe wymienniki ciepła.

2. Projektuje się odwiercenie 24 otworów o łącznej długości 1700 mb. 700 mb wymienników ukośnych GRD i 1000 mb wymienników pionowych.

3. Prace zostaną wykonane na terenie działki 1564/19, obręb ewidencyjny Skopanie, położonej w miejscowości Skopanie. Ww. działka stanowi własność Inwestora.

4. Prace wiertnicze (szczególnie do głębokości 3,0 m) należy prowadzić po wcześniejszym zapoznaniu się z położeniem instalacji podziemnych oraz z zachowaniem szczególnej ostrożności.

5. Projektowane roboty geologiczne, należy wykonać pod dozorem uprawnionego geologa.

6. Wnioskuje się o upoważnienie nadzoru geologicznego do korygowania projektu w zakresie: konstrukcji otworów w tym rozmieszczenia wymienników i ich długości w dostosowaniu do napotkanych warunków geologicznych w granicach 25% , po konsultacji i akceptacji autorów niniejszego projektu.

7. Ponieważ projekt robót geologicznych nie wymaga zatwierdzenia w drodze decyzji nie jest konieczne zgłaszanie zamiaru przystąpienia do rozpoczęcia robót geologicznych (Art. 81 ust. 1 Pgig).

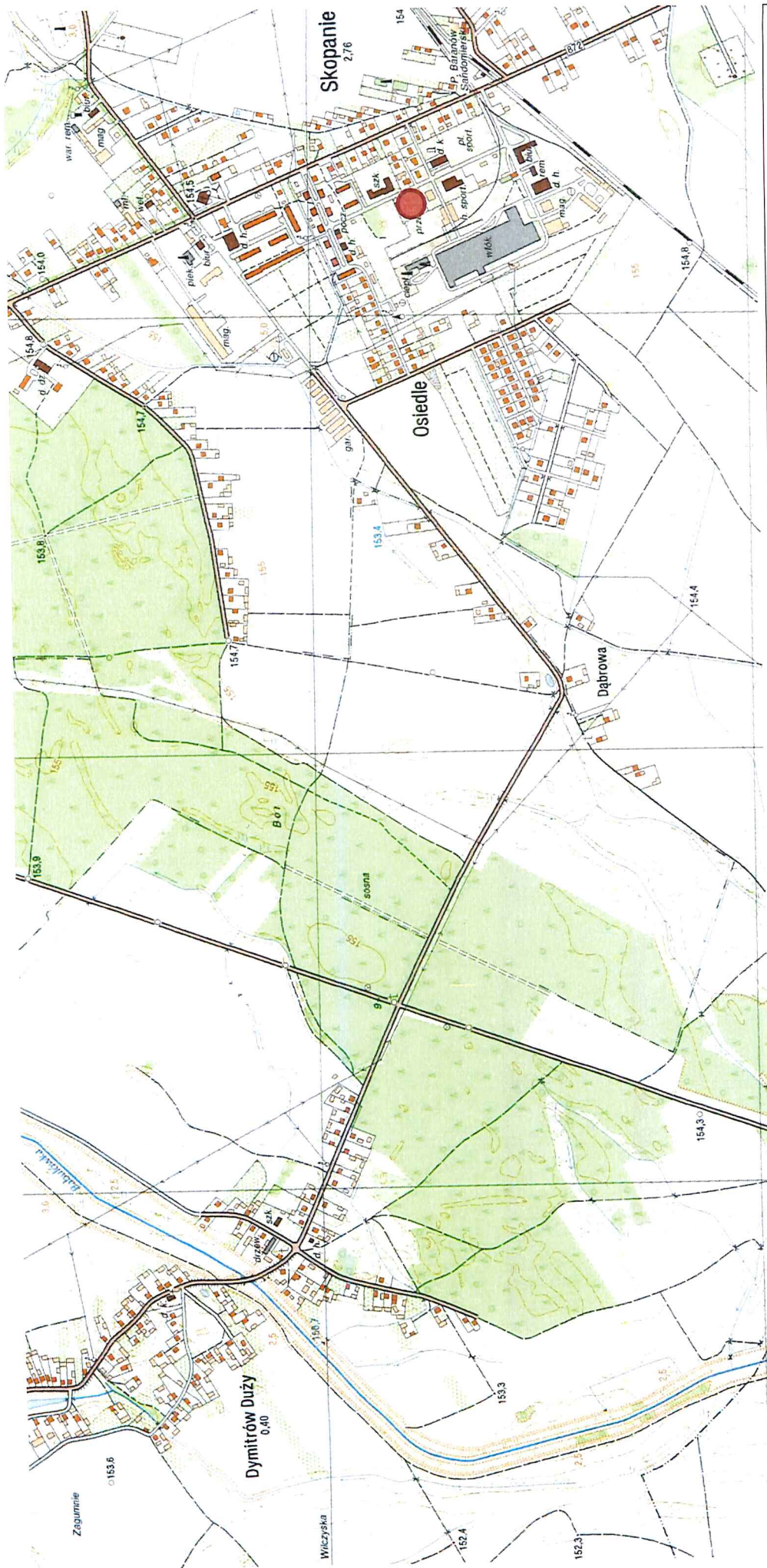
8. W terminie trzech miesięcy od zakończenia robót terenowych, zostanie opracowana dokumentacja geologiczna inna (wynikowa) z wykonanych prac geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi.

10. Niniejszy projekt w 2 egz. należy przedłożyć u Starosty Tarnobrzieskiego celem zgłoszenia.

**mgr inż. Marek KUCPER**

**G E O L O G**  
upr. geol. M.W. XII – 0225





Załącznik 1.

Mapa topograficzna (wycinek), skala 1:25000

Temat: Projekt robót geologicznych na wykonanie zespołu otworów wiertniczych SKOPANIE GRD-2 w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla budynku Przedszkola Publicznego w Skopaniu.

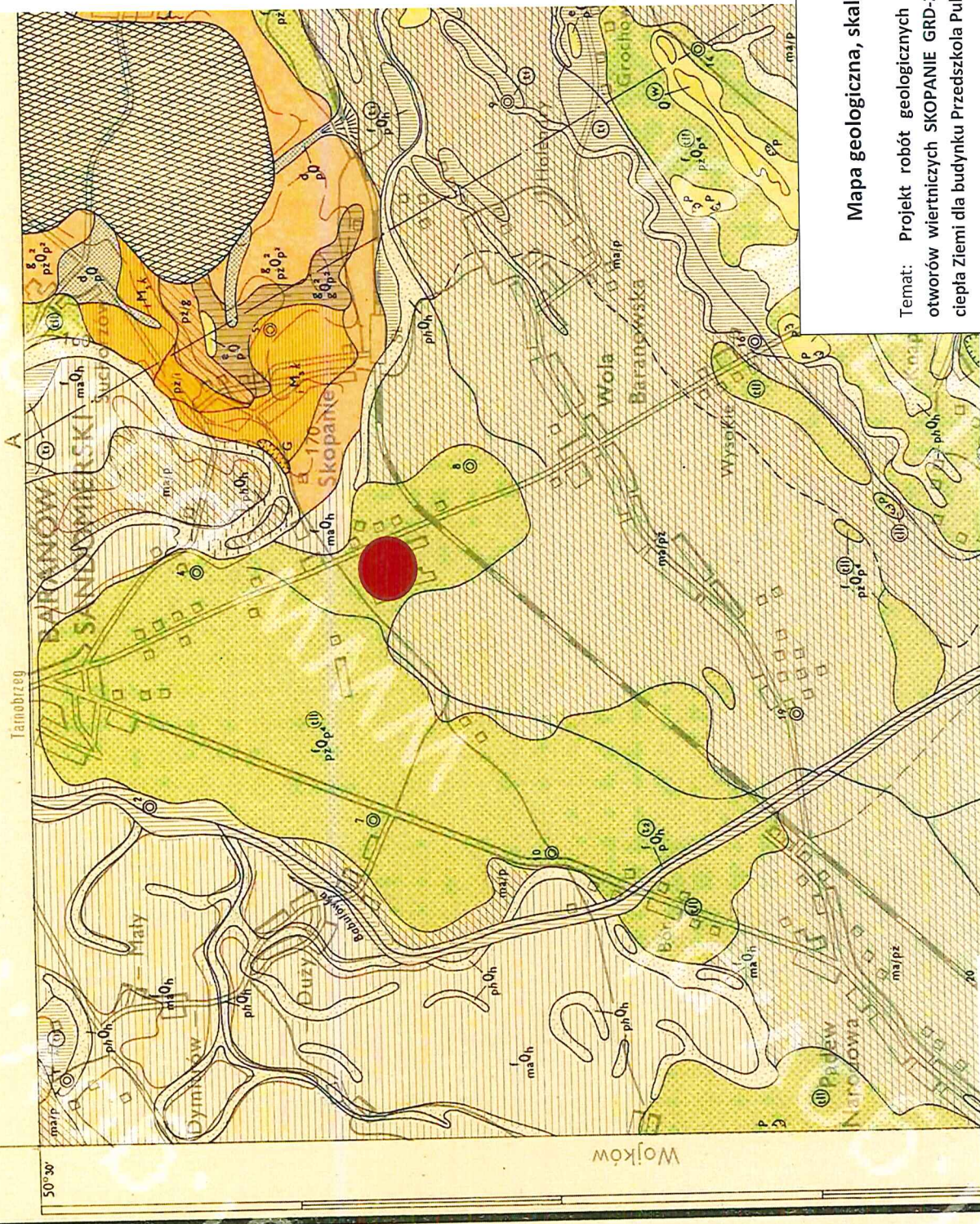
**GEOPOL**  
 mgr inż. **Alicja Zabawa**  
 ipr. MOŚZNIŁ nr III - 0439  
 1585

● Obszar projektowanych robót



21°30' na wschód od Greenwich

50°30'



Załącznik.2.

Mapa geologiczna, skala 1:50000

Temat: Projekt robót geologicznych na wykonanie zespołu otworów wiertniczych SKOPANIE GRD-2 w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla budynku Przedszkola Publicznego w Skopaniu.

Obszar projektowanych robót



# OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

CZWARTORZĘD	HOLOCEN		Torfy i namuły torfiaste		
			Piaski humusowe, piaski i namuły den dolinnych, starorzeczy i zagłębień bezodpływowych		
			Osady rzeczne w ogólności		
			Piaski rzeczne tarasów zalewowych 1,0–2,5 m n.p. rzeki (Wisły) <sup>*)</sup>		
			Mulki, ły i piaski (mady) rzeczne: na piaskach rzecznych tarasów zalewowych (ma/p), na piaskach i żwirach rzecznych tarasów nadzalewowych (ma/pz)		
			Piaski rzeczne tarasów zalewowych 2–4 m n.p. rzeki (Wisły) <sup>*)</sup>		
	PLEJSTOCEN		Piaski eoliczne		
			Piaski eoliczne w wydmach		
			Piaski, mulki i gliny deluwialne		
			Piaski i żwiry rzeczne z wkładkami mulków tarasów nadzalewowych 4–7 m n.p. rzeki (Wisły) <sup>*)</sup>	ZŁODOWACENIE PÓŁNOCNOPOLSKIE	
			Piaski i żwiry rzeczne z wkładkami mulków tarasów nadzalewowych 7–17 m n.p. rzeki (Wisły) <sup>*)</sup>	ZŁODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE	
			Piaski ze żwirami rzeczno-perygialne: na łąkach krakowieckich (pz/i)	ZŁODOWACENIE POŁUDNIOWOPOLSKIE	
			Piaski ze żwirami i głazami lodowcowe: na glinach zwalowych stadiu górnego (pz/g); na łąkach krakowieckich (pz/i)		
			Żwiry i piaski ze żwirami lodowcowymi i wodnolodowcowymi: na glinach zwalowych stadiu górnego (zp/g).		
			Żwiry i piaski ze żwirami rzeczno-lodowcowymi i wodnolodowcowymi (kolbuszowskie)		
			Gliny zwalowe: na łąkach krakowieckich (g/i)		
	TRZECIO-RZĘD-NEOGEN		Iły krakowieckie	SARMAT	MIOCEN

<sup>\*)</sup> niektóre pola oznaczone skróconymi symbolami: (1) (2) (i) (ii)



**Temat: Projekt robót geologicznych na wykonanie zespołu otworów wiertniczych SKOPANIE GRD-2 w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla budynku Przedszkola Publicznego w Skopaniu.**



## OBJAŚNIENIA

### WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierconej, m<sup>3</sup>/h,



Regionalizacja hydrogeologiczna:

1abCr<sub>3</sub>I

Symbol jednostki hydrogeologicznej  
1 - numer jednostki, Cr<sub>3</sub> - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,  
ab - stopień izolacji, II - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;  
pogrubiony symbol stratygraficzny (Cr<sub>3</sub>) dotyczy głównego użytkowego piętra wodonośnego

Stopień izolacji

a - brak izolacji b - izolacja słaba

Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:

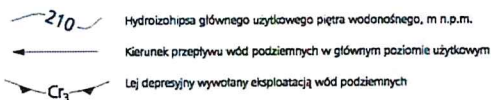
Cr<sub>3</sub> - kreda górna

Zasoby dyspozycyjne, jednostkowe, m<sup>3</sup>/24 h/km<sup>2</sup>

II - 100 - 200

 Zasięg jednostki hydrogeologicznej

### HYDRODYNAMIKA



### WODY POWIERZCHNIOWE

 Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)

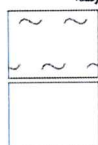
Klasy czystości wody w rzekach na odcinkach zagrożeń dla wód podziemnych

 III  poza klasowa

### JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główne użytkowe piętro wodonośne

Klasy jakości:



I b - jakość dobra, ale może być nietrwała z uwagi na brak izolacji, woda nie wymaga uzdatniania

II - jakość średnia, woda wymaga prostego uzdatniania

### Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych

 Zasięg obszaru, na którym wartości żelaza przekraczają wymagania dla wód pitnych.

### Główny poziom wodonośny

 I  
II



Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości:

Ib, II - klasy jakości jak dla wód w głównym poziomie wodonośnym



III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

### Ogniska zanieczyszczeń



Miejsce rzutu ścieków:

 7 komunalnych  
 2 przemysłowych


Zakłady przemysłu:

 25 rolno-spożywcze i rolnego  
 26 inne

Składowiska odpadów:

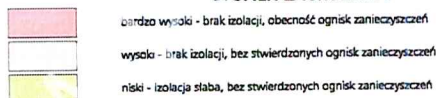
 4 stałych (S), ciekłych (W) - duże  
 39 stałych (S), ciekłych (W) - małe

 6 Emisja pyłów i gazów

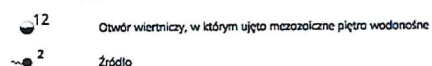
 2 Magazyny paliw płynnych

 MB Oczyszczalnie ścieków: M - mechaniczna, MB - mechaniczno-biologiczna, CH - chemiczna


### STOPIEŃ ZAGROŻENIA



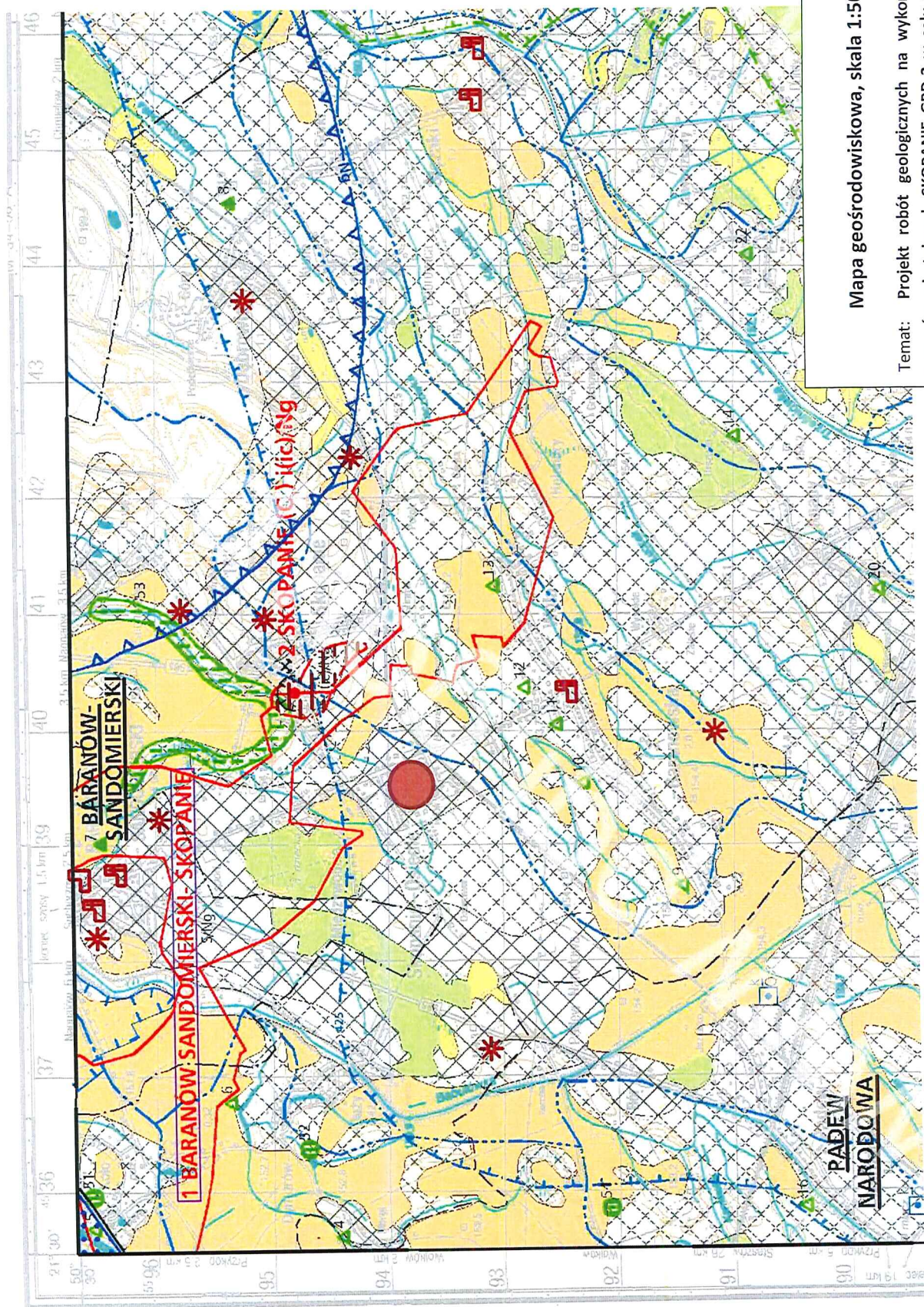
### REPREZENTATYWNE ŹRÓDŁA I OTWORY WIERTNICZE



### INNE

 Linia przekroju hydrogeologicznego





Załącznik.4.

Mapa geosrodowiskowa, skala 1:50000

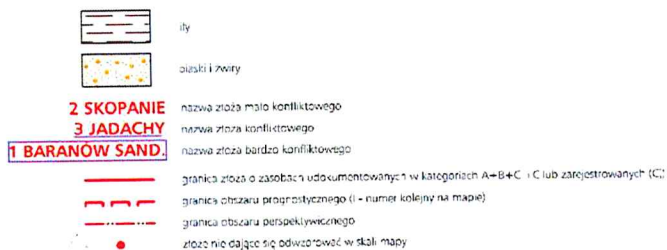
Temat: Projekt robót geologicznych na wykonanie zespołu otworów wiertniczych SKOPANIE GRD-2 w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla budynku Przedszkola Publicznego w Skopaniu.

Obszar projektowanych robót

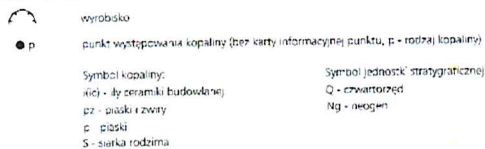


## OBJAŚNIENIA

### ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

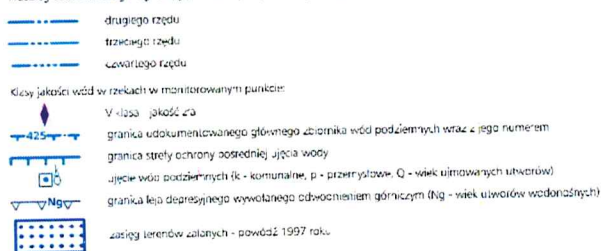


### GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN



### WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Przebieg działu wodnego wg "Mapy podziału hydrograficznego Polski" IM-GW:





Legenda:

S1 – Studnia GRD

Zasięg pola odwiertów  
GRD

SZ2 – Studnia zbiorcza  
odwiertów pionowych

SZ1-Well2  
– Pionowe  
otworowe wymienniki  
ciepła (OWC)

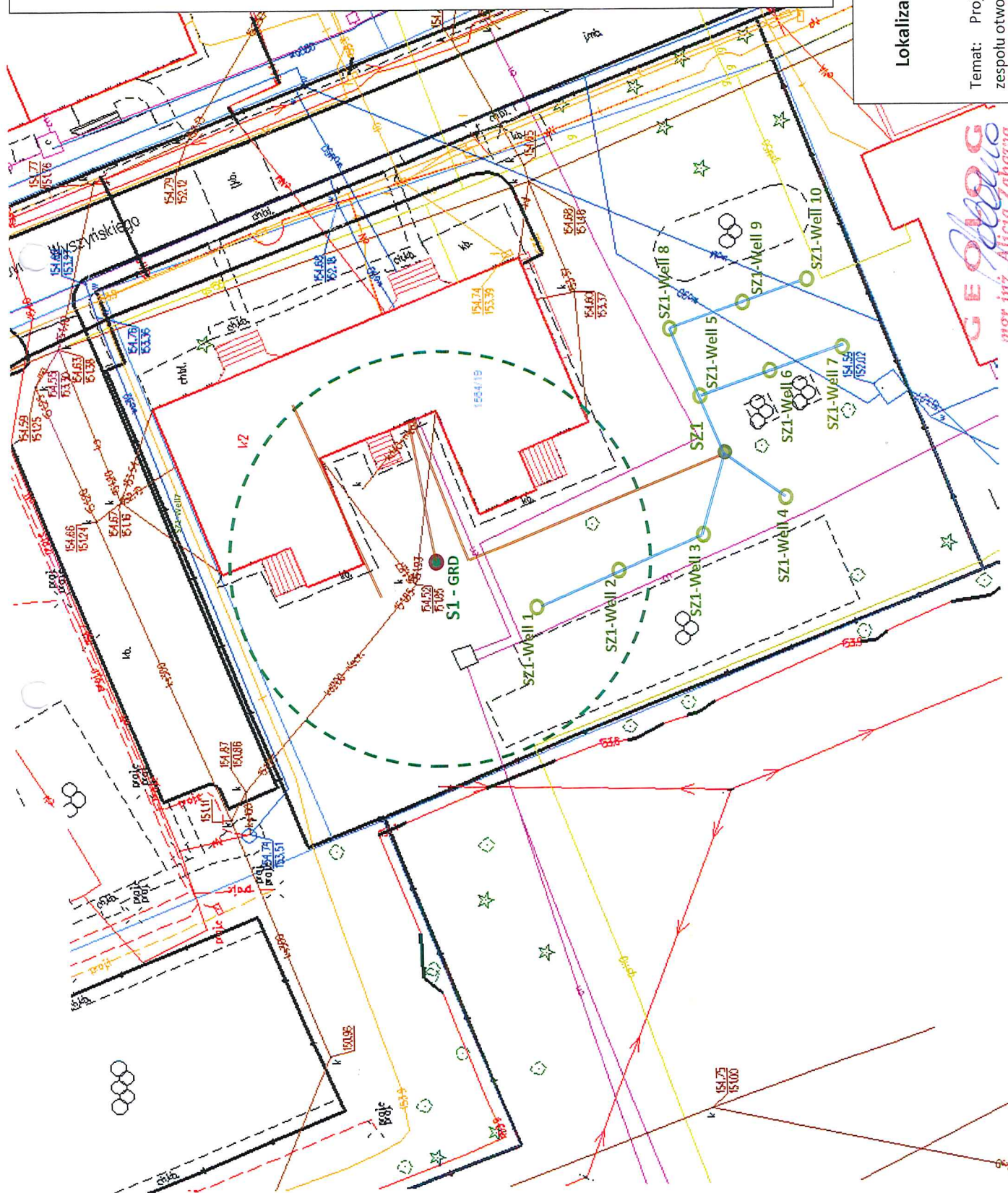
- Rurociągi przyłączeniowe  
Ø 40 x 3,7 mm, od OW( do studni zbiorczych

- Rurociągi kolektorowe  
Ø 75 x 6,8 mm, do studni  
zbiorczej głównej

Załącznik.5.

Lokalizacja otworowych wymienników  
ciepła, skala 1:600

Temat: Projekt robót geologicznych na wykonanie zespołu otworów wiertniczych SKOPANIE GRD-2 w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla budynku Przedszkola Publicznego w Skopaniu.



**GEOLOG**  
mgr inż. Alicja Zabawa  
upr. MOŚZNIK nr III - 0439  
... VI - 1585





<b>KOPIA MAPY EWIDENCYJNEJ / ZASADNICZEJ</b>	
<b>STAROSTA TARNOBRZEŃSKI</b> Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Tarnobrzegu	Nr wniosku <b>GGI01652.1.2.07.2024</b>
Województwo <b>PODKARPACKIE</b> Powiat <b>TARNOBRZEŃSKI</b> Jednostka ewidencyjna <b>Baranów Sanomiernicki</b> Nazwa i numer obrębu <b>182001_5.0007 Skopanie</b>	Skala mapy <b>1:1000</b>

Organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny	<b>STAROSTA TARNOBRZEŃSKI</b> Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Tarnobrzegu
Nazwa materiału zasobu	<b>MAPA ZASADNICZA</b>
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu	<b>P.1820.20118730</b>
Data wykonania kopii	<b>05.08.2024</b>
Podpis i pieczęć osoby poświadczającej kopię	<b>2 up. Starosta</b> <b>Iwona Gonciarz</b> St. 1820.20118730



STAROSTA TARNOBRZESKI

ul. 1 Maja 4

39-400 TARNOBRZEG

(nazwa organu wydającego dokument)

Nr kancelaryjny :

Województwo : PODKARPACKIE

Powiat : TARNOBRZESKI

Jednostka ewidencyjna : 182001\_5 BARANÓW SANDOMIERSKI GI

Obręb : 0007 SKOPANIE

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

z dnia: 10.04.2025

Jednostka rejestrowa : G.1

Lp	Podmiot ewidencyjny	Charakter własności / władania	Udział
1	GINA BARANÓW SANDOMIERSKI Okulickiego 1; 39-450 Baranów Sandomierski;	Własność	1/1

Nr działki	Ark.	Położenie działki	Opis użytku	Oznaczenie użytków i konturów klasyfikac.	Pow. użytku [ha]	Pow. działki [ha]	Nr KW lub inny dokument własności
1564/19	27	Przedszkole	inne tereny zabudowane	Bi	0,3805	0,3805	TB1T/00031686/9
Id działki: 182001_5.0007.1564Wartość gruntów:							

Razem powierzchnia działek :

0,3805 ha

Słownie : trzy tysiące osiemset pięć m. kwadr.

Wypis zawiera dane według stanu na dzień : 10.04.2025

Sporządził : Paulina Rolek



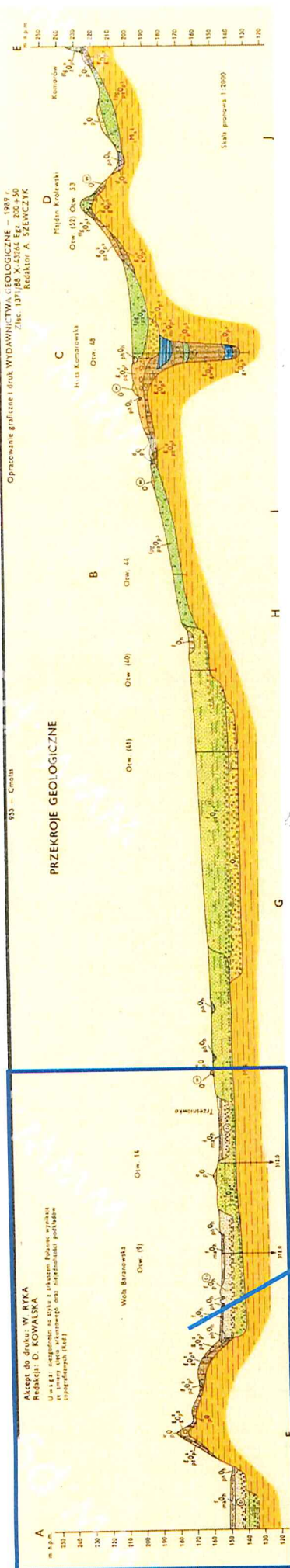
10.04.2025 .....  
(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ)

Z up. Starosty  
Krystyna Gienza  
Główny Specjalista

GG II.6621... 802 2025 .....



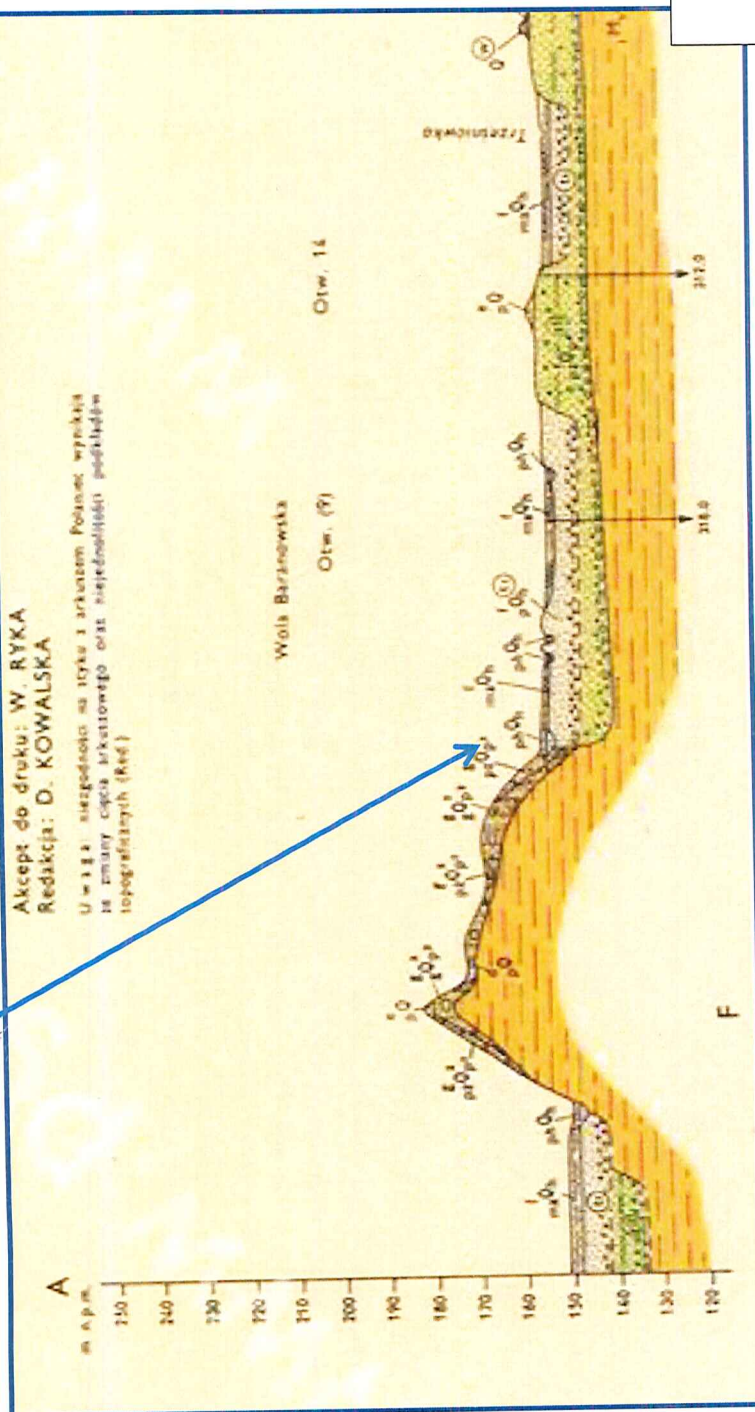
## PRZESKROJE GEOLOGICZNE



Akcept do druku: W. RYKA

Redakcja: D. KOWALSKA

U-111: szczegółowo na rysku i arkuszem Polinac wykreśla  
to zmiany ciepła arkusowego oraz najdokładniejszą podziałów  
topograficznych (Ked)



Załącznik.6.

## Przekrój geologiczny,

Temat: Projekt robót geologicznych na wykonanie zespołu  
otworów wiertniczych SKOPANIE GRD-2 w celu wykorzystania  
ciepła Ziemi dla budynku Przedszkola Publicznego w Skopaniu.

# Projekt Geologiczno - Techniczny Otworu

zał. nr.7

## Wiercenie otworów dolnego źródła w technologii GRD

Temat: Projekt robót geologicznych na wykonanie zespołu otworów wiertniczych SKOPANIE  
GRD-2 w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla budynku Przedszkola Publicznego w Skopaniu.

Reprezentatywny otwór:  
S1-Well 1 o długości MD 50 mb, TVD 45,3 mb, DV 65, Azymut 0

INWESTOR: Urząd Miasta i Gminy Baranów Sandomierski,  
ul. Gen. Leopolda Okulickiego 1, 39- 450 Baranów Sandomierski.

Wiertnica typ: GEODRILL - 4R  
Wysokość: max 2,80 m Uciąg: 40 kN ( 4 T)  
Moment obr: 3500 Nm max.Rotacja: 60/120 min<sup>-1</sup>

Rury osłonowe 114,3 mm - 4 1/2"  
Żerdź wiertnicza 76 mm - 3"  
Gryzer /Młotek wgłębny 92,1 mm - 3 5/8"  
Koronka wiertnicza 114/127 mm - 4 1/2" - 5 "

### CZĘŚĆ GEOLOGICZNA

### CZĘŚĆ TECHNICZNA

Skala głębo- kości (m) TVD	Skala głębo- kości (m) MD	Straty- grafia	Profil litologiczny		Przewi- dywane zaleganie poziomów  wody oraz innych kopalin	Konstrukcja otw. (zarurowanie, zafiltrowanie, uszczelnianie)	Rodzaj płuczki	Rodzaj świdra, koronka.  [IADC]	Uwagi
			grafi- cznie	opis TVD					
1	1a	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0					4 1/2" 3 5/8" U			
0,9	1,0	Czwartorzęd		nasyp/gleba 0,3			0 - 50 m Płuczka bentonitowa- utrzymywac gęstość 1,10- 1,25 g/cm³; pH 7,0 - 9,0	4 1/2 " 3 5/8"	Przebieg pomiędzy otworowym wymiennikiem ciepła a ścianą otworu wiertniczego uszczelniać na całej długości przy użyciu Hekoterm'u lub ThermoCem'u PLUS i wysokiej przenikalności cieplnej 2,0 W/mk.
1,8	2,0			Piaski kwarcowe					
2,7	3,0			różnoziarniste					
3,6	4,0			5,00					
4,5	5,0			Piaski kwarcowe					
5,4	6,0			drobnoziarniste					
6,3	7,0			11,00					
7,3	8,0								
8,2	9,0								
9,1	10,0								
10,0	11,0	Trzeciorzęd							
10,9	12,0								
11,8	13,0								
12,7	14,0								
13,6	15,0								
14,5	16,0								
15,4	17,0								
16,3	18,0								
17,2	19,0								
18,1	20,0								
19,0	21,0								
19,9	22,0								
20,8	23,0								
21,8	24,0								
22,7	25,0								
23,6	26,0			lity					
24,5	27,0			z przewarstwieniami					
25,4	28,0			piaszczysto- mulkowymi					
26,3	29,0								
27,2	30,0								
28,1	31,0								
29,0	32,0								
29,9	33,0								
30,8	34,0								
31,7	35,0								
32,6	36,0								
33,5	37,0								
34,4	38,0								
35,3	39,0								
36,3	40,0								
37,2	41,0								
38,1	42,0								
39,0	43,0								
39,9	44,0								
40,8	45,0								
41,7	46,0								
42,6	47,0								
43,5	48,0								
44,4	49,0								
45,3	50,0								

Uwaga ! PGTO przedstawiony został dla jednego projektowanego, reprezentywnego otworu S1-Well 1.

mgr inż. Alicja Zabawa  
ul. MŁCZAKA nr III - 0439  
1585



- wody słodkie

Opracował: mgr inż. Marek Kucper



# Projekt Geologiczno - Techniczny Otworu

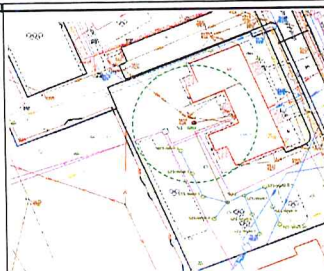
zał. nr.7a

## Wiercenie otworów dolnego źródła ciepła

Temat: Projekt robót geologicznych na wykonanie zespołu otworów wiertniczych SKOPANIE GRD-2 w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla budynku Przedszkola Publicznego w Skopaniu.

Reprezentatywny otwór:  
SZ1-Well 1 o długości MD 100 mb, TVD 100 mb, DV 90 °

INWESTOR: Urząd Miasta i Gminy Baranów Sandomierski,  
ul. Gen. Leopolda Okulickiego 1, 39- 450 Baranów Sandomierski.



### CZĘŚĆ GEOLOGICZNA

### CZĘŚĆ TECHNICZNA

Skala głębokości (m) TVD	Skala głębokości (m) MD	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przewidywane zaleganie poziomów wody oraz innych kopalin	Konstrukcja otw. (zarurowanie, zafiltrowanie, uszczelnianie)	Rodzaj płuczki	Rodzaj świdra, koronka. [IADC]	Uwagi
			graficznie	opis TVD					
1	1a	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0			nasyp 0,30					
0,0	0,0			Piaski kwarcowe	4,0 m.p.p.t				
2,0	2,0			5,00					
4,0	4,0			Piaski kwarcowe drobnoziarniste					
6,0	6,0			11,00					
8,0	8,0								
10,0	10,0								
12,0	12,0								
14,0	14,0								
16,0	16,0								
18,0	18,0								
20,0	20,0								
22,0	22,0								
24,0	24,0								
26,0	26,0								
28,0	28,0								
30,0	30,0								
32,0	32,0								
34,0	34,0								
36,0	36,0								
38,0	38,0								
40,0	40,0								
42,0	42,0								
44,0	44,0								
46,0	46,0								
48,0	48,0								
50,0	50,0								
52,0	52,0								
54,0	54,0								
56,0	56,0								
58,0	58,0								
60,0	60,0								
62,0	62,0								
64,0	64,0								
66,0	66,0								
68,0	68,0								
70,0	70,0								
72,0	72,0								
74,0	74,0								
76,0	76,0								
78,0	78,0								
80,0	80,0								
82,0	82,0								
84,0	84,0								
86,0	86,0								
88,0	88,0								
90,0	90,0								
92,0	92,0								
94,0	94,0								
96,0	96,0								
98,0	98,0								
100,0	100,0								

Uwaga ! PGTO przedstawiony został dla jednego projektowanego, reprezentatywnego otworu SZ1-Well 1.

mgr inż. Alicja Zabawa  
opr. MOŚTNIK nr III - 0439  
1585

Opracował: mgr inż. Marek Kucper



Warszawa, dnia 2025-04-08 14:07:17  
(miejscowość, data)

**Licencja nr KZK.7211.352.2025\_PL\_CL2**

1. Nazwa organu wydającego licencję:

Główny Geodeta Kraju

2. Licencjobiorca:

Marek Kucper  
(imię i nazwisko/nazwa)  
Werynia 331, 36-100 Werynia  
(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/obiektu, do którego odnosi się licencja <sup>1)</sup>
1.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.2002.176	2025-04-08	M-34-56-C-a-1

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 kartograficznego<sup>2)</sup> 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. 40e 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.7211.352.2025\_PL\_CL2**

(podpis organu lub upoważnionej osoby<sup>3)</sup>)

**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.

---

<sup>1)</sup> Określenie obszaru / obiektu może nastąpić poprzez wskazanie: jednostek podziału terytorialnego kraju lub podziału kraju dla celów EGIB (jednostki ewidencyjne, obręby ewidencyjne, działki ewidencyjne), wykazu godel mapy, współrzędnych poligonu.

<sup>2)</sup> Cel lub zakres upoważnienia do wykorzystywania udostępnionych materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego należy wybrać według listy stanowiącej załącznik do wzoru niniejszej licencji.

<sup>3)</sup> Licencja wystawiona zgodnie z zasadami określonymi w art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne zawiera:

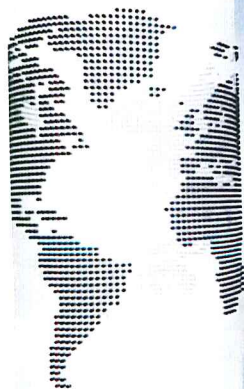
1) niepowtarzalny identyfikator umożliwiający weryfikację autentyczności licencji;

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.



**mgr inż. Marek Kucper**

tel. +48 723 046 402  
e-mail: [marek.kucper@yahoo.com](mailto:marek.kucper@yahoo.com)