ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ Sp. z o. o.

55-010 Święta Katarzyna, ul. Żernicka 17

Opracowanie wyników badań geofizycznych
metodą sondowań geoelektrycznych-elektrooporowych [SGE] wykonanych w celu rozpoznania warunków hydrogeologicznych i stwierdzenia możliwości zlokalizowania studni na terenach wyznaczonych działek w miejscowościach Smardzów i Święta Katarzyna

Gmina : Święta Katarzyna
Powiat : wrocławski
Województwo : dolnośląskie

mgr Stanisław Mżyk
(nr upr. geof. kat.X-120175)



Wrocław, grudzień 2020 r.

Spis treści

Str.

1. Wstęp.....3

2. Metodyka i zakres wykonanych badań 3

3. Wyniki badań i wnioski……..……...4

Załączniki graficzne :

Zał. nr 1 - Mapa dokumentacyjna wykonanych badań geoelektrycznych Rejon Smardzów

Zał. nr 2 - Przekrój geoelektryczny I-I' - rejon Smardzów

Zał. nr 3 - Mapa dokumentacyjna wykonanych badań geoelektrycznych Rejon Święta Katarzyna

Zał. nr 4 - Przekrój geoelektryczny II-II' - rejon Święta Katarzyna

Zał. nr 5 - Przekrój geoelektryczny III-III' - rejon Święta Katarzyna

Zał. nr 6 - Przekrój izoomów I-I' - rejon Smardzów

Zał. nr 7 - Przekrój izoomów II-II' i III-III' - rejon Święta Katarzyna

1. Wstęp.

Opracowanie niniejsze dokumentuje wyniki badań geofizycznych wykonanych na zlecenie Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Żernicka 17 w Świętej Katarzynie (Zlecenie ZGK/7531/2020 z dnia 17.11.2020r.) w celu rozpoznania warunków hydrogeologicznych oraz stwierdzenia możliwości ujęcia wód podziemnych na terenie działki nr 106/18 w Smardzowie oraz działki nr 911/4 w Świętej Katarzynie.

W badaniach zastosowano metodę sondowań geoelektrycznych-elektroporowych (SGE) powszechnie wykorzystywanych w Polsce i na świecie przy rozwiązywaniu podobnych zagadnień hydrogeologicznych i stosowaną w ubiegłych latach w badaniach na terenie gminy Święta Katarzyna. Sondowania w sumarycznej liczbie 9 wykonano wzdłuż linii ciągów/przekrojów dających miarodajny obraz warunków hydrogeologicznych terenów przewidywanych do zlokalizowania studni. Pomiary SGE ukierunkowano na rozpoznanie trzeciorzędowego poziomu wodonośnego, który na terenie gminy Święta Katarzyna może występować na głębokości 70 -120 m.

Przeanalizowano pod tym kątem również wyniki archiwalnych prac geoelektrycznych wykonanych w tej części Wrocławia a także informacje hydrogeologiczne z Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 (Arkuszu Wrocław 764), z których wynika, że obszary badań leżą w zasięgu trzeciorzędowego poziomu wodonośnego. Dane z okolicznych wierceń wskazują jednak, że poziom ten cechuje się zróżnicowanym wykształceniem, co rzutuje na wydajność studni.

W tym kontekście przeprowadzone badania geofizyczne miały dać odpowiedź czy na terenie wytypowanych działek występuje trzeciorzędowa warstwa wodonośna o parametrach umożliwiających uzyskanie zadowalających wydajności.

2. Metodyka i zakres wykonanych badań.

Zastosowana w przeprowadzonych badaniach metoda sondowań geoelektrycznych - elektrooporowych (SGE) jest powszechnie od lat wykorzystywana w Polsce i na świecie w poszukiwaniach wód podziemnych. Metoda ta pozwala na wykrywanie piaszczysto-żwirowych warstw wodonośnych, które charakteryzują się wyraźnie wyższymi oporami elektrycznymi w stosunku do nieprzepuszczalnych glin, iłów i mułków. Na podstawie interpretacji SGE określa się miąższość, sposób wykształcenia, zasięg i głębokość zalegania potencjalnych struktur hydrogeologicznych. Zróżnicowanie oporów elektrycznych o obrębie warstw wodonośnych na ogół odzwierciedla ich wykształcenie facjalne. Wyższe opory wskazują na przewagę frakcji gruboziarnistej – żwirowej o lepszych parametrach hydrogeologicznych, niższe opory wskazują na zwiększony udział frakcji drobnoziarnistej oraz przewarstwień glin, iłów bądź pyłów.

Badania metodą SGE minimalizują ryzyko poszukiwań wody, stwarzają podstawę do optymalnej lokalizacji i głębokości otworów studziennych, w miejscach zapewniających maksymalne zasoby i korzystne warunki spływu wód.

W rejonie Smardzowa krzywe pomiarowe wykonanych sondowań rejestrowano do rozstawów linii prądowych AB = 500 m, niezbędnych dla osiągnięcia wymaganej głębokości penetracji, rzędu 120 m ppt.

W rejonie Świętej Katarzyny, zabudowa powierzchni terenu oraz infrastruktura techniczna uniemożliwiły rozwinięcie odpowiednio długich linii prądowych, co skutkowało zmniejszeniem głębokościowego zasięgu penetracji i w efekcie ograniczyło rozpoznanie do głębokości około 70-80 m.

Ogółem wykonano 9 sondowań : 4 SGE w rej. Smardzowa i 5 SGE w rej. Świętej Katarzyny.

4. Wyniki badań i wnioski.

Wyniki wykonanych badań oparto na jakościowej i ilościowej interpretacji krzywych pomiarowych SGE.

Zgodnie z przyjętą dla tego typu opracowań procedurą interpretacyjną, w pierwszej kolejności wykonano interpretację jakościową krzywych SGE sporządzając przekroje izoomów transformowanego oporu pozornego ρ_T (zał. nr 6 i 7). Przekroje tego typu, wykonane techniką komputerową przy pomocy programu Surfer z pakietu Golden Software dają obiektywny obraz rozkładu oporów w płaszczyźnie pionowej, informując o zasięgu przestrzennym zróżnicowanych oporowo kompleksów geologicznych. Skalę głębokościową przekrojów odniesiono do ¼ rozstawu elektrod AB, co pozwala na zachowanie przybliżonych proporcji geometrycznych obrazu jakościowego w stosunku do przekrojów geoelektrycznych w rzeczywistej skali głębokościowej. Analiza opracowanych przekrojów jakościowych wykazuje na obecność charakterystycznych form odzwierciedlających trzeciorzędowy kompleks wodonośny w postaci izolinii oporów o wartościach powyżej 30 omm pojawiających się na głębokościach poniżej 60 m. Przekroje izoomów traktowane są jako materiał pomocniczy przy opracowaniu przekrojów geoelektrycznych.

Podstawowym materiałem wynikowym niniejszego opracowania są **przekroje geoelektryczne** I-I'. II-II' i III-III'' (zał. nr 2, 4 i 5). Prezentują on zaleganie warstw o przyporządkowanych wartościach elektrycznego oporu właściwego, wyrażonych w omometrach czyli tzw. warstw geoelektrycznych, do wymaganej głębokości około 130m.

Przekroje geoelektryczne opracowano na podstawie modelowania komputerowego krzywych pomiarowych (czyli tzw. interpretacji ilościowej) przeprowadzonego przy pomocy specjalistycznego programu "IPI2Win". Wymodelowane warstwy geoelektryczne korelowano na zasadzie podobieństwa typów krzywych i wartości oporów właściwych.

W nawiązaniu do profili litologicznych otworów archiwalnych oraz charakterystyki oporowej utworów geologicznych wschodnich okolic Wrocławia

przedstawiono na przekrojach identyfikację hydrogeologiczną warstw geoelektrycznych wydzielając w szczególności:

- utwory przypowierzchniowe o oporach powyżej 300 omm – piaski i gliny odwodnione,
- piaski zawodnione w czwartorzędzie o oporach 80 – 90 omm,
- warstwy o oporach 40 - 85 omm identyfikowane jako gliny piaszczyste,
- warstwy o oporach 13 – 32 omm odpowiadające glinom o niewielkim stopniu zapiaszczenia,
- niskooporowy kompleks nieprzepuszczalnych trzeciorzędowych iłów ewentualnie pyłów o oporach 6 – 9 omm,
- wyżej oporową warstwę zalegającą w interwale głębokości od około 65 do 120 m, korelowaną z trzeciorzędowym poziomem wodonośnym :
  - o oporach 70 – 120 omm, stanowiącą kompleks piaszczysto-ilasty z przewarstwieniami zawodnionych piasków,
  - o oporach 20 – 50 omm identyfikowaną z kompleksem ilasto- piaszczystym z niewielkimi możliwymi przewarstwieniami zawodnionych piasków.

Hydrogeologiczna analiza opracowanych przekrojów w aspekcie postawionego przed geofizyką zadania prowadzi do następujących wniosków :

Rejon Smardzów – działka nr 106/18

Lokalizację sondowań wykonanych na terenie działki przedstawia mapa dokumentacyjna – zał. nr 1, natomiast obraz budowy geologicznej przedstawia przekrój geoelektryczny I-I' (zał. nr 2), a także przekrój izoomów (zał nr 6). Na przekroju przedstawiono również profil litologiczny pobliskiego otworu nr 648 w miejscowości Smardzów, w którym trzeciorzędowy poziom wodonośny występuje na głębokości 80-90 m.

Na opracowanym przekroju trzeciorzędowy poziom wodonośny odzwierciedla wyinterpretowana w przedziale głębokości ca 80-120 m warstwa o oporze 116-121 omm. Najprawdopodobniej stanowi ona kompleks piaszczysto-ilasty z przewarstwieniami zawodnionych piasków. Liczne otwory studzienne przewiercające ten kompleks wykazują, że występujące w nim warstwy wodonośne pojawiają się w różnych interwałach głębokości, w stropie, spągu bądź w centrum.

Pomiędzy sondowaniami nr 2 i 3 warstwa ta ulega zaburzeniu, być może o charakterze tektonicznym (na przekroju zaznaczono nieciągłość), które powoduje obniżenie głębokości warstwy po wschodniej stronie.

Najlepsze parametry hydrogeologiczne tej warstwy stwierdzono w okolicy SGE 2, gdzie proponuje się wykonanie otworu studziennego (pomiędzy SGE 1 i 2) Tam wartości wyinterpretowanych oporów elektrycznych wskazują na nieco lepsze jej przemycie. Należy podkreślić, że na całym odcinku przekroju warunki hydrogeologiczne są porównywalne i można zlokalizować otwór w innym miejscu bez istotnego pogorszenia prognoz.

Wyniki przeprowadzonych badań w pełni uzasadniają wykonanie wiercenia studziennego na terenie działki. Głębokość wiercenia ocenia się na około 110 m, a dopływów wody do otworu należy spodziewać się w przedziale głębokości 75 – 105 m.

Rejon Święta Katarzyna – działka nr 911/4

Obraz budowy geologicznej na tej działce przedstawiają przekroje II-II' i III-III' (zał. nr 4 i 5), oraz przekroje izoomów (zał. nr 7).

Wyinterpretowana na głębokości około 65 m warstwa geoelektryczna o oporach 43–79 omm potwierdza występowanie (kontynuację) poziomu wodonośnego stwierdzonego w otworach studziennych 1 i 1a.

Jak wspomniano w rozdziale 2, z powodu braku możliwości rozwinięcia odpowiednio długich linii pomiarowych, nie było możliwe wyinterpretowanie głębokości spągu tej warstwy/kompleksu. W takich przypadkach wyinterpretowany opór elektryczny (uśredniony) charakteryzuje nie tylko opór samej warstwy wodonośnej lecz całego kompleksu głównie niskooporowych utworów ilastych trzeciorzędu zalegających głębiej. Stąd wartości tego oporu są stosunkowo niskie, co nie musi, tak jak w innych przypadkach, wskazywać na brak perspektyw hydrogeologicznych.

Największą wartość oporu elektrycznego tego kompleksu – 79 omm, stwierdzono w punkcie SGE 3, gdzie można oczekiwać nieco lepszych warunków hydrogeologicznych.

W miejscu tym proponuje się zlokalizowanie otworu studziennego.

W podsumowaniu wykonanych badań należy stwierdzić, że otrzymane wyniki pozwoliły na rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych wzdłuż wyznaczonych linii ciągów SGE, w wytypowanych rejonach.

Na przekrojach i mapach wskazano miejsca, gdzie wyinterpretowana warstwa perspektywiczna wykazuje najlepsze wykształcenie - do rozważenia dla ewentualnej lokalizacji wierceń studziennych.

Należy również dodać, że ostatnio wykonane wiercenia hydrogeologiczne ukierunkowane na rozpoznanie tego poziomu wodonośnego wykazały bardzo duże zróżnicowanie jego wykształcenie, nawet przy niewielkich odległościach pomiędzy otworami. Oznacza to, że **w każdym przypadku otwór studzienny powinien być poprzedzony otworem pilotowym,** który uściśli rzeczywisty interwał głębokości zalegania zasobnych warstw wodonośnych w obrębie perspektywicznego kompleksu, pozwoli na dobranie odpowiedniej średnicy studni i sposobu zafiltrowania .