

**Projekt prac geologicznych**

na ujęciu wód podziemnych z utworów czwartorzędowych  
„Okalice” – pole górne  
(otwór eksploatacyjny nr 18)

w **Okalicach**

**BIURO STUDIÓW  
I BADAŃ  
GEOLOGICZNYCH**  
w Gdańsku

**GEOS**





**BIURO STUDIÓW  
I BADAŃ  
GEOLOGICZNYCH**  
sp.j. w Gdańsku

ul. Ludwika Zamenhofs 14  
80-284 Gdańsk Wrzeszcz  
tel 058 345-52-69

**podejmie się  
wykonania każdego zadania  
związanego z badaniami  
geologicznymi.**

**Prowadzimy prace  
studialne,  
projektowe  
i dokumentacyjne w zakresie  
geologii surowcowej,  
geologii inżynierskiej,  
hydrogeologii  
i ochrony środowiska przyrodniczego  
z zastosowaniem najnowszych  
metod badawczych.**

**Zapewniamy  
opracowanie każdego tematu  
przez dobrany indywidualnie  
zespół specjalistów,  
z udziałem  
konsultantów naukowych.**

**Prace rozpoczynamy  
natychmiast po podpisaniu umowy.**

Biuro Studiów i Badań Geologicznych  
GEOS sp.j. w Gdańsku  
ul. Ludwika Zamenhofs 14, 80-284 Gdańsk

### **Projekt prac geologicznych**

na ujęciu wód podziemnych z utworów czwartorzędowych  
„Okalice” – pole górne  
(otwór eksploatacyjny nr 18)

**w Okalicach**

gmina: Cewice  
powiat: lęborski  
województwo: pomorskie  
zlewnia: Okalicy (w zlewni Łeby)

Użytkownik: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji  
Spółka z o.o. w Lęborku  
ul. Pionierów 2, 84-300 Lębork

Opracowanie:

dr inż. Michał Stróżyk  
upr. 050629

*Wojciech Stróżyk*  
Biuro Studiów i Badań Geologicznych  
**GEOS** sp.j.  
Michał Stróżyk i Wojciech Stróżyk  
80-284 Gdańsk, Zamenhofs 14

Projekt przedstawia  
do zatwierdzenia:

Gdańsk, czerwiec 2011 roku



## 1. Wstęp

Projekt opracowano na zamówienie Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Lęborku (ul. Pionierów 2, 84-300 Lębork). Zadaniem projektowanych prac jest wykonanie rezerwowego otworu studziennego na ujęciu wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w Okalicach, gmina Cewice.

Potrzeba wykonania otworu nr 18 na ujęciu „Okalice”, jest podyktowana:

- systematycznym spadkiem wydajności eksploatacyjnych czynnych studzien,
- pełniejszym wykorzystaniem zasobów i warunków określonych w pozwoleniu wodnoprawnym,
- ekonomiką eksploatacji ujęcia (samowypływ).

Ujęcie zasila miejską sieć wodociagową Lęborka.

Woda po uzdatnieniu dostarczana do wodociągu powinna odpowiadać kryteriom stawianym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 29 marca 2007 roku, w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.07.61.417 i Dz.U.10.72.466).

## 2. Stan rozpoznania geologicznego

Stan rozpoznania hydrogeologicznego rejonu projektowanych prac, można uznać za dość dobry, jednak bardzo ograniczony terytorialnie. Wynika to z bliskiego położenia studzien ujęcia. Brak jednak dokładnych informacji o jego otoczeniu.

Na obszarze około 2 ha było wykonanych kilkadziesiąt otworów studziennych. Ich dokładna ilość i najczęściej także konstrukcja nie były znane. W 1963 roku większość została zlikwidowana. Obecnie ujęcie składa się z pięciu studzien, nr: 14, 15, 15a, 16 i 17.

**Otwór nr 14** wykonało Przedsiębiorstwo Robót Wiertniczych „Hydropol” SA w Gdańsku w 1993 roku, przy użyciu jednej kolumny rur  $\phi$  20" do głębokości 50,0 m. Rury są podciągnięte do 23,0 m i pozostawione jako kolumna eksploatacyjna. W otworze zabudowano filtr szczelinowy typu Preussag PVC SBF K 200, o długości 20,0 m. Filtr jest posadowiony na głębokości 45,0 m.

Ustalona wydajność otworu wynosiła 105 m<sup>3</sup>/h. Wydajność eksploatacyjna studni nr 14 w latach 1995-2011 zawierała się w granicach od 104 do 33 m<sup>3</sup>/h i ma tendencję spadkową.

**Otwór nr 15** wykonało Przedsiębiorstwo Robót Wiertniczych „Hydropol” SA w Gdańsku w 1993 roku, przy użyciu dwóch kolumn rur:

- $\phi$  20" do głębokości 6,0 m (pozostawiona)
- $\phi$  18" do głębokości 45,0 m (usunięta z otworu).

Przestrzeń między kolumnami zacementowano. W otworze jest zabudowany filtr szczelinowy Preussag PVC SBF K 200, o długości 20,0 m. Rurę nadfiltrową wyprowadzono do powierzchni. Filtr jest posadowiony na głębokości 41,0 m.

Ustalona wydajność otworu wynosiła 90 m<sup>3</sup>/h. Wydajność eksploatacyjna studni nr 15 zawierała się w granicach od 24 do 6 m<sup>3</sup>/h i ma tendencję spadkową.

**Otwór nr 15a** został wykonany przez Zakład Studniarski HydroGeOr Franciszka Orlikowskiego z Bałdowa, w 1999 roku,. Użyto dwóch kolumn rur:

- $\phi$  20" do głębokości 7,5 m (pozostawiona)
- $\phi$  18" do głębokości 45,0 m (usunięta z otworu).



Przestrzeń pomiędzy kolumnami rur wypełniono mleczkiem iłowym. W otworze zabudowano filtr szczelinowy Preussag SBF K 200, o długości 20,0 m, posadowiony na 43,0 m.

Ustalona wydajność otworu wynosiła 109 m<sup>3</sup>/h. Wydajność eksploatacyjna studni nr 15a, zawierała się w granicach od 106 do 34 m<sup>3</sup>/h i ma tendencję spadkową.

**Otwór nr 16** został wykonany w 2002 roku przez Zakład Badań Geologicznych i Wierceń Studziennych „Tolwod” w Mogilnie. Użyto dwóch kolumn rur:

- $\phi$  20" do głębokości 9,0 m (pozostawiona),
- $\phi$  16" do głębokości 43,0 m (rura eksploatacyjna).

W otworze zabudowano filtr prętowy 5 x 4,0 mm  $\phi$  194 mm, owinięty siatka styronową nr 10. Długość części czynnej filtra wynosi 20 m, głębokość posadowienia 43,0 m.

Ustalona wydajność otworu wynosiła 100 m<sup>3</sup>/h. Średnia wydajność eksploatacyjna studni nr 16 w latach 2002-2011 zawierała się w granicach od 70 do 30 m<sup>3</sup>/h i ma tendencję spadkową.

**Otwór nr 17** został wykonany przez Przedsiębiorstwo Ekologiczno-Projektowe i Handlowe „Eko-Rys” z Gdańska, w 2008 roku. Użyto dwóch kolumn rur:

- $\phi$  20" do głębokości 6,0 m (pozostawiona),
- $\phi$  16" do głębokości 47,0 m (zostały do 14,0 m).

W otworze jest zabudowany filtr dwuczęściowy: PVC SBF-K 200 (14-29 m) i siatkowy stalowy  $\phi$  200 mm (29-37 m). Długość łączna części czynnej filtra wynosi 23,0 m.

Ustalona wydajność otworu wynosiła 80 m<sup>3</sup>/h. Średnia wydajność eksploatacyjna studni nr 16 w latach 2008-2011 zawierała się w granicach od 70 do 30 m<sup>3</sup>/h i wykazuje tendencję spadkową.

Wszystkie studnie są eksploatowane wyłącznie samowylewem.

Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych z utworów czwartorzędowych ujęcia „Okalice” - pole górne, zostały zatwierdzone przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, decyzją KDH/013/5472/89 z dnia 20 października 1989 roku, w ilości 170 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 11,9 m.

Starosta Lęborski udzielił decyzją 288/07 (sygn. OŚ.III.6223/333/07) z 4 września 2007 roku, pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych, maksymalnie godzinowo 250 m<sup>3</sup>/h i średnio 6000 m<sup>3</sup>/d. Pozwolenie jest ważne do końca 2017 roku.

Położenie ujęcia jest podane na rysunku nr 1, wybrane informacje o otworach, wykorzystane w projekcie zawiera rozdział 7.

Pobór wody z ujęcia w ostatnich latach wynosił:

rok	pobór roczny [m <sup>3</sup> ]	średnio	
		[m <sup>3</sup> /d]	[m <sup>3</sup> /h]
2001	1105296	3028	126,2
2002	1247687	3418	142,4
2003	1402320	3842	160,1
2004	1270330	3471	144,6
2005	1076460	2949	122,9
2006	872420	2390	99,6
2007	832254	2280	95,0
2008	897600	2452	102,2
2009	959230	2628	109,5
2010	786069	2154	89,7



### 3. Charakterystyka terenu

#### 3.1. Położenie

Ujęcie znajduje się około 0,7 km na wschód od wsi Okalice. Jest położone na wysoczyźnie morenowej Pojezierza Kaszubskiego (314.51), o morfologii ukształtowanej u schyłku ostatniego zlodowacenia. Rzędne terenu przy studniach zawierają się w granicach od 120 do 130 m n.p.m.

Współrzędne projektowanego otworu nr 18 (122 m n.p.m.):

- geograficzne:

$\lambda = 17^{\circ}51'05,7''$  E       $\phi = 54^{\circ}27'55,5''$  N      (układ WGS 84)

- topograficzne:

X = 6042420      Y = 4296007      (układ 1942)

X = 6097525      Y = 3555796      (układ 1965)

X = 734102      Y = 425588      (układ 1992)

X = 6037267      Y = 6490378      (układ 2000)

Ujęcie jest położone w zlewni Okalicy (dopływ Łeby).

Lokalizacja ujęcia jest podana na mapie w skali 1:25000 (rysunek nr 1), studzien na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:1000 (rysunek nr 2).

#### 3.2. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna najbliższego rejonu Okalicy, jest rozpoznana tylko w miejscu ujęcia, w obrębie utworów czwartorzędowych, do głębokości 50 m. Ze względu na temat projektu, jest to wystarczające.

Rozpoznany profil osadów czwartorzędowych rozpoczyna się serią piasków od drobnoziarnistych do gruboziarnistych, w górnej części ze żwirem, w dolnej czasem zamuloną lub z drobnymi przewarstwieniami mułków. Leży na niej kompleks glin i łąw. W dolinie Okalicy występują torfy i mułki.

W projekcie wykorzystano informacje o najbliższym położonym otworze nr 8a. Jego profil przytoczono w rozdz. 7.



### 3.3. Warunki hydrogeologiczne

Na ujęciu rozpoznano pierwszą czwartorzędową warstwę wodonośną.

Pierwsza warstwa wodonośna w dolinie Okalicy występuje pod torfem i mułkami, poza nią jest jeszcze przykryta gliną. Tworzą ją piaski od drobnoziarnistych do gruboziarnistych ze żwirem. Ich największa znana miąższość (nieprzewiercona) wynosi 40,7 m, z rozpoznania regionalnego można sądzić, że sięga 55 m.

Zwierciadło wody na ujęciu wykazuje ciśnienie artezyjskie. Otwór nr 17 wykazał położenie statycznego zwierciadła wody na rzędnej 130,7 m n.p.m. (5,3 m ponad terenem), i to przy pracy ujęcia. Kierunek przepływu wód podziemnych wskazany przez badania modelowe: ku północnemu zachodowi.

Współczynnik filtracji obliczany na podstawie próbnych pompowań otworów, waha się w granicach od 0,30 do 0,89 m/h.

W projekcie wykorzystano informacje o najbliższym położonym czynnym otworze studziennym nr 15a. Są przytoczone w rozdziale 7.

### 3.4. Jakość wody

Ujęta warstwa wodonośna prowadzi wody typu wodorowęglanowo-wapniowego, bardzo słabo zmineralizowane. Są słabo zasadowe, od miękkich do średnio twardych, o niskiej zawartości węglanów, bardzo słabo zasolone. Woda ma dużą zawartość żelaza (0,4 mg /l Fe) i manganu (0,1 mg/l Mn), więc wymaga uzdatniania wody.

Woda jest bakteriologicznie czysta.

Podczas wieloletniej eksploatacji ujęcia, woda zachowała niezmienną jakość.

Woda dostarczana do wodociągu powinna odpowiadać kryteriom stawianym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia, z 19 listopada 2002 roku, w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.02.203.1718).

Wyniki badań wody z otworu nr 15a są przytoczone w rozdziale 7.



#### 4. Projektowane prace

Przewiduje się wykonanie jednego otworu studziennego, o głębokości 50,0 m - w miejscu wskazanym na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:1000 (rysunek 2). Będzie ujęta czwartorzędowa warstwa wodonośna, ze stropem na głębokości 13 m. Przy projektowanej konstrukcji można spodziewać się wydajności maksymalnej rzędu 100 m<sup>3</sup>/h przy depresji 5 m. Wydajność eksploatacyjna pojedynczego otworu jest niemożliwa do wstępnego ustalenia, gdyż wobec poboru wody samowylewem, jest w znacznym stopniu zależna od sprawności innych studzien.

Brak energii elektrycznej powoduje, że do wiercenia musi być wykorzystana wiertnica o napędzie spalinowym.

Lokalizacja otworu będzie bezkolizyjna, więc zagospodarowanie placu wiercenia i prowadzenie robót nie wymagają zachowania szczególnych warunków bezpieczeństwa.

Obecnie miejsce wiercenia jest niedostępne dla sprzętu wiertniczego ze względu na teren podmokły. Przed przystąpieniem do robót teren musi być nadsypany i utwardzony.

Działka nr 178, KW nr 16065, obręb Popowo, gmina Cewice, jest we władaniu wieczystym MPWiK w Lęborku.

##### 4.1. Roboty wiertnicze

Przewiduje się wykonanie otworu nr 18 o głębokości 50 m, udarowo, zestawem mechanicznym, dwoma kolumnami rur wiertniczych:

- rury  $\phi$  20" do głębokości 10,0 m (posadowione wodoszczelnie),
- rury  $\phi$  18" do głębokości 50,0 m (pozostaną do 28,0 m).

Przestrzeń pierścieniową 20/18" wypełnić mleczkiem iłowym.

Na głębokości 48 m ustawić filtr o konstrukcji:

- rura podfiltrowa PVC SBF-K 250, o długości 2,0 m,
- filtr szczelinowy PVC SBF-K 250, o długości 20,0 m (na głębokości od 28,0 do 48,0 m), szczelina 1,0 mm, z obsypką 1,4-2,0 mm),
- rura nadfiltrowa PVC SBF-K 250, o długości 6,0 m, uszczelniona żwirem.

Przewidywaną konstrukcję otworu podano na rysunku nr 3.

Wiertnia nie będzie miała zasilania w energię elektryczną, pompowanie należy prowadzić w miarę możliwości, samowylewem. W razie konieczności musi być zastosowany agregat prądotwórczy i pompa powierzchniowa. Najwyższą wydajność można osiągnąć przy zastosowaniu pompy powierzchniowej z napędem spalinowym.

Pompowanie oczyszczająco-pomiarowe należy przeprowadzić stopniowo rosnącą wydajnością, na trzech poziomach dynamicznych, do 120% maksymalnej. Orientacyjny czas pompowania 48 h. Po pompowaniu prowadzić pomiary powrotu zwierciadła wody do poziomu statycznego. Zrzut wody z pompowania do Okalicy, około 20 m od otworu.

Rozpoczęcie prac nie później niż 2 lata od zatwierdzenia projektu. Orientacyjny czas trwania robót - 2 miesiące.



## 4.2. Badania hydrogeologiczne

Roboty wiertnicze muszą być prowadzone pod dozorem geologicznym.

Opróbowanie otworu zgodnie z „Instrukcją obsługi wierceń hydrogeologicznych”.

Dozór geologiczny ma obowiązek korekty przebiegu prac, w dostosowaniu do rzeczywistych warunków hydrogeologicznych stwierdzonych wierceniem:

- głębokości otworu, zależnie od rzeczywistego profilu otworu,
- zafiltrowania, odpowiedniego do celu prac,
- czasu próbnego pompowania.

Nie przewiduje się osobnego pompowania pomiarowego. Szczegółowy program próbnego pompowania ustali dozór geologiczny.

Podczas pompowania należy pobrać próbę wody do badań fizykochemicznego (mętność, barwa, zapach, pH, twardość, zasadowość, zasadowość alkaliczna, wapń, żelazo, mangan, sód, potas, chlorki, siarczany, fluorki, amoniak, azotyny, azotany, sucha pozostałość, utlenialność, przewodność) i bakteriologicznego.

Otwór wytyczyć geodezyjnie i zaniwelować w dowiązaniu do państwowej sieci wysokościowej.

W wyniku prac ma powstać dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia.

Użytkownik ujęcia uzyskał od Marszałka Województwa Pomorskiego prawo do korzystania z informacji geologicznej do celów projektowych.

## 4.3. Bezpieczne prowadzenie robót

Treść tego rozdziału zastępuje szczegółowy plan ruchu zakładu prowadzącego roboty wiertnicze.

Podczas robót wiertniczych obowiązuje przestrzeganie Rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu, z dnia 28 czerwca 2002 roku, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U.02.109.961).

Nie przewiduje się:

- zalegania horyzontów ropnych i gazowych,
- występowania horyzontów zawierających gazy trujące,
- zagrożenia erupcyjnego oraz zagrożenia siarkowodorowego,
- zagrożeń mogących wystąpić przy przewiercaniu warstw zawierających płyny złożowe,
- stosowania materiałów promieniotwórczych.

Zakłada się, że energię elektryczną będzie dostarczał agregat prądotwórczy.

Plac wiercenia należy oznakować tablicami informującymi o zakazie wstępu osób postronnych, umieszczonymi na wysokości co najmniej 1,5 m, w miejscach dobrze widocznych.



Wszelkie prace przy załadunku i rozładunku urządzeń i sprzętu wiertniczego należy prowadzić pod dozorem osoby upoważnionej. Zabrania się prowadzenia robót przy silnym wietrze, podczas burzy, śnieżycy lub ulewy.

Podczas przerw w pracach otwór powinien być zabezpieczony przed możliwością wypadnięcia przedmiotów oraz przed dostępem osób nieupoważnionych.

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie udzielania pierwszej pomocy.

Roboty prowadzone z zachowaniem podanych warunków bezpieczeństwa, nie spowodują zagrożenia środowiska przyrodniczego ani bezpieczeństwa powszechnego.

Woda do wiercenia będzie pobierana na miejscu, z ujęcia.

Wymagana dokumentacja:

- dokumentacja wiercenia:
  - aktualny profil geologiczny otworu,
  - dzienny raport wiertniczy,
- dokumentacja techniczna,
- rejestr bezpieczeństwa:
  - instrukcje stanowiskowe,
  - ustalenia i protokoły dotyczące bezpiecznego prowadzenia robót,
  - ewidencję szkoleń oraz okresowych badań lekarskich pracowników,
- wykaz pracowników, wraz z dokumentami stwierdzającymi ich kwalifikacje.

#### 4.4. Obudowa i przyłącze

Studnie ujęcia nie mają obudów. Rury  $\phi$  20" są wyprowadzone 0,5 m ponad teren i zamknięte pokrywą kołnierzową z otworem zaślepionym korkiem. Na głębokości 1,5 m do rur jest przyspawane przyłącze  $\phi$  150 mm, wyprowadzone do studzienki z zasuwą i wodomierzem, skąd woda jest kierowana do magistrali przesyłającej grawitacyjnie wodę do Lęborka.

Również w przypadku studni nr 18, nie przewiduje się wykonania obudowy.



## 5. Przewidywany wpływ prac i obiektu na środowisko

### Wiercenie:

- organizacja placu wiercenia nie wymaga zachowania szczególnych warunków bezpiecznego prowadzenia robót,
- wiercenie będzie uciążliwe dla otoczenia, ze względu na wibracje i hałas, co nie ma znaczenia wobec dużej odległości od zabudowy mieszkaniowej
- urobek będzie gromadzony w dole urobkowym, a po zakończeniu prac rozplanowany na terenie ujęcia,
- plac wiercenia będzie uporządkowany.

### Obiekt:

- pobór wody z ujęcia nie przekroczy wielkości ustalonych zasobów i wydajności dozwolonej przez pozwolenie wodnoprawne,
- eksploatacja nie będzie mieć wpływu na powierzchnię,
- nie przewiduje się konieczności wyznaczenia strefy ochronnej wykraczającej poza teren ujęcia, będzie wystarczające zachowanie warunków terenu ochrony bezpośredniej przy studni.

## 6. Wnioski i zalecenia

1. Projekt podlega zatwierdzeniu przez Marszałka Województwa Pomorskiego.
2. Prace muszą być prowadzone pod dozorem geologicznym.
3. Dozór geologiczny ma obowiązek korekty ustaleń projektu w zakresie:
  - głębokości otworu - w zależności od profilu geologicznego,
  - szczegółów konstrukcji otworu - w dostosowaniu do warunków stwierdzonych wierceniem,
  - czasu próbnych pompowań - do osiągnięcia ich celu.
4. W wyniku prac zostanie opracowany dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia.



## 7. Wyciąg z materiałów archiwalnych

### Otwór nr 8a

Teren: około 121,9 m n.p.m.

Profil	0,0- 1,5	piasek gliniasty, ciemnożółty	Q
	1,5- 1,9	torf, ciemnoszary, średnio rozłożony	
	1,9- 4,0	namuł organiczny, ciemnoszary	
	4,0- 8,0	piasek drobnoziarnisty, zielonkawoszary, lekko zamulony, zorsztynizowany, ze słabo rozłożonym drewnem	
	8,0- 10,0	torf, silnie rozłożony	
	10,0- 12,5	mulek piaszczysty, jasnoszary	
	12,5- 20,0	żwir z otoczkami	
	20,0- 22,0	piasek średnioziarnisty, szary	
	22,0- 26,0	piasek różnoziarnisty, szary, ze żwirem i otoczkami	
	26,0- 30,0	żwir z otoczkami	
	30,0- 38,0	piasek średnioziarnisty, ze żwirem i otoczkami	

### Zwierciadło wody:

- nawiercone na głębokości 12,5 m
- ustalone 2,2 m nad terenem



**Otwór nr 15a**

Otwór wykonany w roku 1999 przez Zakład Studniarski HydroGeOr Franciszka Orlikowskiego z Budowa

Teren: 122,25 m n.p.m.

Profil	0,0- 0,2	gleba	Q
	0,2- 6,0	torf	
	6,0- 8,0	mułek piaszczysty, ciemnoszary	
	8,0- 10,0	piasek gruboziarnisty, żółtoszary, ze żwirem	
	10,0- 13,0	piasek bardzo drobnoziarnisty, żółtoszary, zamulony	
	13,0- 15,0	mułek piaszczysty, żółtoszary	
	15,0- 17,0	piasek drobnoziarnisty, szary	
	17,0- 24,6	piasek gruboziarnisty, beżowy	
	24,6- 25,0	mułek piaszczysty, żółtoszary	
	25,0- 32,0	piasek gruboziarnisty, beżowy, ze żwirem	
	32,0- 44,0	piasek średnioziarnisty, żółtobeżowy	
	44,0- 45,0	piasek średnioziarnisty, żółtobeżowy, lekko zamulony	

**Zwierciadło wody:**

- nawiercone na głębokości 8,0 m
- ustalone 4,8 m nad terenem

**Zarzurowanie:**

- rury  $\phi$  20" do głębokości 7,5 m,
- rury  $\phi$  18" do głębokości 45,0 m (zostały do 20,0 m)

**Zafiltrowanie:**

- rura podfiltrowa, PVC SBF-K 200, długości 3,0 m,
- filtr szczelinowy Preussag, PVC SBF-K 200, szczelina 1 mm, długości 20,0 m (głębokość od 20,0 do 40,0 m), obsypka 1,4-2,0 mm,
- rura nadfiltrowa, PVC SBF-K 200, długości 6,0 m, uszczelniona żwirem.

**Próbne pompowanie:**

$Q_1 = 33,8 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_1 = 1,40 \text{ m}$	$q_1 = 24,1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m depr.}$
$Q_2 = 66,4 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_2 = 2,90 \text{ m}$	$q_2 = 22,9 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m depr.}$
$Q_3 = 100,9 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_3 = 4,30 \text{ m}$	$q_3 = 23,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m depr.}$



Badania wody z 10.10.99

badania fizykochemiczne:

ciężkość	1	mg/l SiO <sub>2</sub>
ciężkość	7	mg/l Pt
zapach	Z2R	
pH	7,6	
twardość ogólna	3,5	mval/l
twardość	3,0	mval/l
twardość alkaliczna	0,0	mval/l
żelazo ogólne	0,4	mg/l Fe
mangan	0,1	mg/l Mn
wapń	25,0	mg/l Ca
magnez	9,4	mg/l Mg
chlorki	8,5	mg/l Cl
amoniak	0,02	mg/l N
azoty	śl.	
azotany	0,000	mg/l N
siarczany	18,2	mg/l SO <sub>4</sub>
fluorki	0,1	mg/l F
utlenialność	1,0	mg/l O <sub>2</sub>
sucha pozostałość	264	mg/l
pozostałość po praż.	167	mg/l
przewodność elektr. wł.	0,296	mS/cm

badania bakteriologiczne:

hodowla (37 C, 24 h)	0
hodowla (20 C, 72 h)	0
wskaźnik Coli	0
wskaźnik Coli - typ fekalny	0



# Mapa w skali 1:25000



Współrzędne prostokątne w układzie 1942

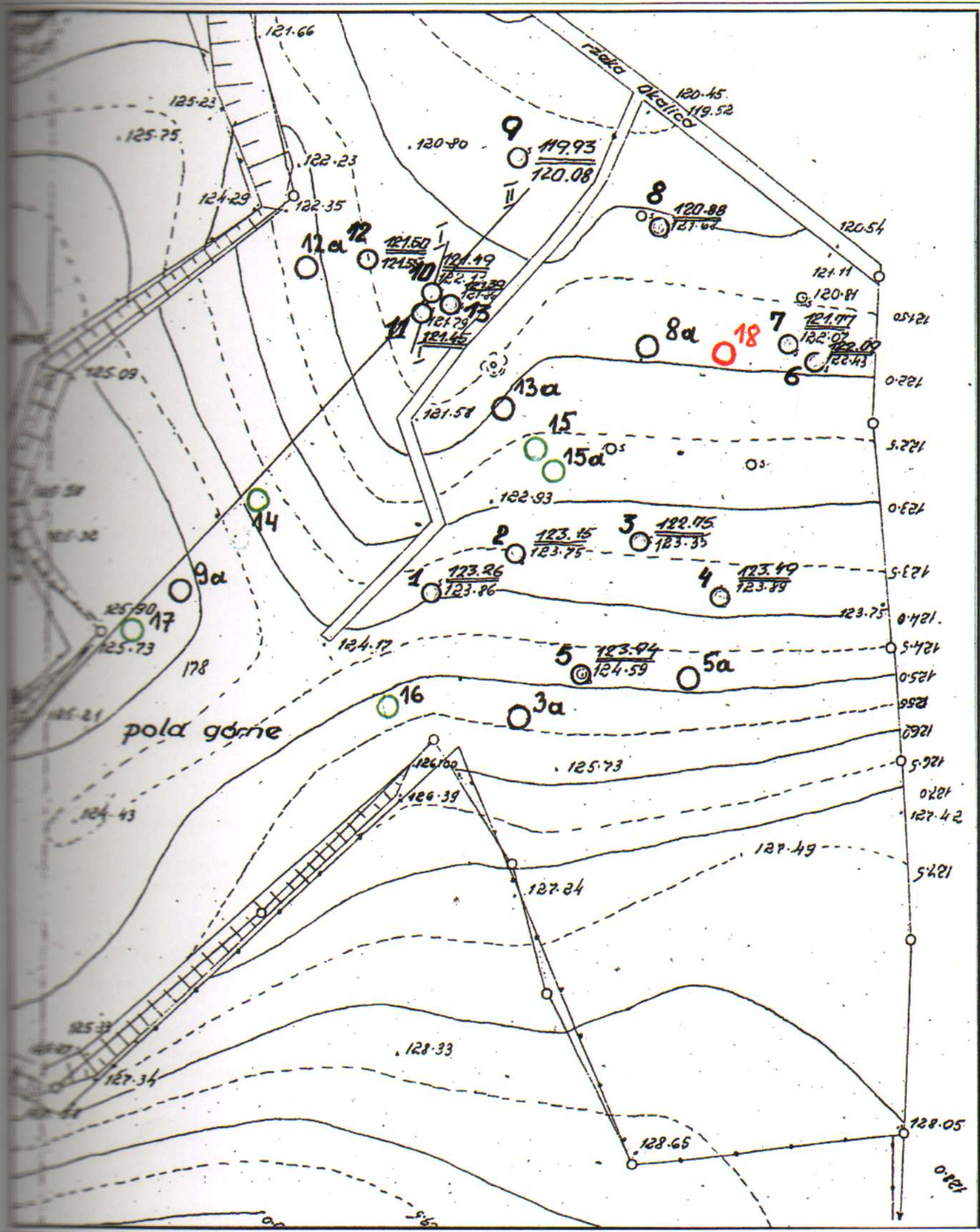
## Objaśnienia:

 - lokalizacja ujęcia




Rysunek nr 1



## Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000



### Objaśnienia:

-  - otwory studzienne zlikwidowane
-  - otwory studzienne czynne
-  - otwór projektowany



# PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU nr 18

...zawierających na ujęciu wód podziemnych z utworów czwartorzędowych „Okalice” – pole górne

wieża (rodzaj)

wysokość m

udźwig      ton

sztuk

data zakończenia wiercenia

udźwig

maksymalne ciśnienie MPa

Ciezarowskaz (typ)

średnica liny

תורה

[illegible]

### Rysunek nr 3