



EKO Pracownia Ochrony Środowiska Tomasz Spętany  
ul. Wilcza 8 26-600 Radom, tel. 0-48 363-34-16, 501 068 059  
email: [ekoradom@o2.pl](mailto:ekoradom@o2.pl), NIP: 827-179-59-03

**PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH**  
**na wykonanie ujęcia wody podziemnej z utworów kredowych**

Miejscowość : Dąbrówka Nagórna dz. nr 76/2

Gmina: Zakrzew

Powiat: radomski

Województwo: mazowieckie

Inwestor: Urząd Gminy Zakrzew

Zakrzew 51

26-652 Zakrzew

Opracowali :

SPECJALISTA GEOLOG

inż. Piotr Kapel  
NIP 827-179-59-03

Kierownik Pracowni :  
KIEROWNIK PRACOWNI

inż. Tomasz Spętany

Radom, wrzesień 2011r

## SPIS TREŚCI

|       |                                                               |    |
|-------|---------------------------------------------------------------|----|
| I.    | Cel i zakres opracowania.....                                 | 3  |
| II.   | Historia i wyniki dotychczasowych badań geologicznych.....    | 4  |
| III.  | Charakterystyka terenu.....                                   | 5  |
| IV.   | Budowa geologiczna.....                                       | 5  |
| V.    | Warunki hydrogeologiczne.....                                 | 6  |
| VI.   | Projektowane prace geologiczne i wiertnicze.....              | 7  |
| VII.  | Opróbowanie i pompowanie pomiarowe.....                       | 7  |
| VIII. | Harmonogram projektowanych robót.....                         | 8  |
| IX.   | Jakość wody.....                                              | 9  |
| X.    | Strefa ochronna ujęcia.....                                   | 9  |
| XI.   | Zasady bezpiecznego prowadzenia robót.....                    | 9  |
| XII.  | Wnioski.....                                                  | 10 |
| XIII. | Spis wykorzystanych materiałów archiwalnych i literatury..... | 12 |

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000
3. Wycinek Mapy Hydrogeologicznej ark. Radom w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami
4. Wycinek Mapy Geologicznej zakrytej ark. Radom w skali 1 : 50 000
5. Wycinek Mapy Geologicznej zakrytej ark. Radom w skali 1 : 50 000sz
6. Projekt geologiczno-techniczny otworu
7. Karta otworu archiwalnego
8. Kserokopia pisma przyjmującego dokumentację hydrogeologiczną studni archiwalnej

## I. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy projekt powstał na zlecenie Urzędu Gminy w Zakrzewie.

Jego celem jest zaprojektowanie odwiertu studziennego w miejscowości Dąbrówka Nagórna na działce nr 76/2. Będzie to studnia nr 2. Studnia nr 1 po włączeniu do eksploatacji nowo wybudowanego wodociągu zaczęła intensywnie piaszczyć. Przyczyny piaszczenia są nieznane. Warstwa wodonośna zbudowana jest z kredowych margli, w których w czasie wiercenia nie stwierdzono zawartości piasku. Utwory piaszczyste występują w obrębie utworów trzeciorzędowych na głębokości 36-40m ppt. Ponieważ z rury okładzinowej  $\phi 14$  cali postawione są w korku iłowym piasek nie powinien przedostawać się do filtra. Wystąpiło prawdopodobnie zniszczenie korka iłowego lub uszkodzenie rur okładzinowych na głębokości występowania utworów piaszczystych. Brak wiadomości, kiedy studnia zaczęła piaszczyć. Do czasu włączenia studni do wodociągu ujęcie było używane jako punkt czerpalny dla potrzeb miejscowej ludności. Ewentualna zawartość piasku w wodzie mogła zostać niezauważona. Remont studni jest praktycznie nieopłacalny. Ewentualne usunięcie filtra i uszczelnienie dopływu piasku jest droższe od projektowanej studni. Nowa studnia użytkowana będzie jako studnia zasadnicza. Po wykonaniu studni nr 2 można dokonać próby zlikwidowania piaszczenia przez zażwirowanie części studni i studnia nr 1 mogłaby okresowo spełniać rolę studni awaryjnej.

Z uwagi na to, że woda będzie używana do celów pitnych, powinna odpowiadać rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. (Dz. U. Nr 61 poz. 417).

Niniejsze opracowanie powstało na podstawie rozpoznania lokalnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych, przeanalizowaniu dostępnych materiałów archiwalnych i literatury a także wizji lokalnej.

Projekt opracowano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 w sprawie projektów prac geologicznych. Dz. U. Nr 153 poz. 1777.

## II. HISTORIA I WYNIKI DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ GEOLOGICZNYCH

*Dąbrówka Nagórna* – studnia wykonana dla potrzeb wodociągu wiejskiego. Wykonana została w 1993r. Głębokość otworu wynosi 100,0m. W profilu studni stwierdzono trzy warstwy wodonośne. Pierwsza związana jest z wkładką piaszczystą w glinach zwałowych. Zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości 5,0m ppt. Druga warstwa wodonośna występuje w przełocie 36,0-40,0m ppt. Zbudowana jest z piasków pylastych. Zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości 22,5m. Ujęto trzecią warstwę wodonośną, występującą od głębokości 63,0m do głębokości końcowej 100,0m. Zbudowana jest ona z margli z wkładkami ilów marglistych. Zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości 16,0m. Studnia ma charakter niedogłębiony.

Woda z ujęcia charakteryzuje się wysoką zawartością Fe (15mg/l) oraz Mn (0,37mg/l). Wydajność ujęcia ustalono na 20,3m<sup>3</sup>/h przy depresji 10,20m. Zasięg leja depresji wynosi 128,0m.

Projektowane ujęcie zlokalizowane będzie w odległości kilku metrów od studni archiwalnej z uwagi na brak miejsca na terenie działki.

### III. CHARAKTERYSTYKA TERENU

#### 1. Lokalizacja i morfologia

Obszar projektowanych prac geologiczny położony jest w miejscowości Dąbrówka Nagórna na działce nr 76/2 w gminie Zakrzew.

Według J. Kondrackiego obszar projektowanych prac geologiczny położony jest w obrębie mezoregionu Równina Radomska. Jest to rozległy obszar pomiędzy Pilicą i Iłżanką, pokryty osadami ostatnich faz zlodowacenia środkowo – polskiego. Podczas ostatniego zlodowacenia podlegał silnej denudacji.

#### 2. Hydrografia

Teren prac należy do zlewni rzeki Radomki oddalonej o ok. 5,3km na północ. Na wschód w odległości około 1km przepływają bezimienne dopływy Radomki.

### IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

Teren badań położony jest w obrębie dużej jednostki geostrukturalnej, wyróżnionej w utworach kredowych, zwanej Niecką Radomską. Niecka wypełniona jest utworami trzeciorzędu i czwartorzędu.

Starsze podłoże w rejonie badań tworzą margle, opoki, wapienie i niekiedy piaskowce. Są to skały wieku górnokredowego.

Na podstawie ujęcia archiwalnego znajdującego się w pobliżu projektowanych prac geologicznych ustalono przewidywany profil otworu.:

- 0,0 – 12,0 glina zwałowa z wkładkami piasku
- 12,0 - 24,0 pył
- 24,0 - 30,0 ił
- 30,0 – 36,0 pył

36,0 - 40,0 piasek pylasty

40,0 - 63,0 ił

63,0 - 100,0 margiel z wkładkami iłu marglistego

#### STRATYGRAFIA

0,0 - 30,0 czwartorzęd

30,0 - 63,0 trzeciorzęd

63,0 - 100,0 kreda górna

### V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Teren projektowanych prac geologicznych położony jest w regionie 4bCr<sub>3</sub>III. Jest to obszar charakteryzujący się słabą izolacją. Jednakże w terenie projektowanych prac geologicznych stwierdzono występowanie glin, pyłów i iłów. Sumaryczna miąższość utworów słabo przepuszczalnych nad warstwą wodonośną wynosi 59,0m i wg Mapy Hydrogeologicznej Polski ark. Radom w miejscu występowania studni archiwalnej i projektowanej bardzo niski stopień zagrożenia, a izolacja głównego poziomu wodonośnego dobra.

Wg Mapy Hydrogeologicznej Polski ark. Radom, głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest kreda górna. Kierunek zasilania ujęcia południowo- zachodni. Zasoby dyspozycyjne jednostkowe mieszczą się w granicach 100-200m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>. Potencjalna wydajność studni wierconej mieści się w granicach 50-70m<sup>3</sup>/h.. W odległości około 4000m na południowy zachód w miejscowościach Mleczków i Milejowice na kierunku spływu znajdują się miejsca zrzutu ścieków przemysłu rolno-spożywczego, metalowego i chemicznego. Istnieje jednak prawdopodobieństwo, że izolacja nie jest ciągła na większym obszarze. Z uwagi na potencjalne zagrożenia należy prowadzić badania jakości wody.

W profilu studni przewiduje się wystąpienie trzech warstw wodonośnych. Pierwsza wystąpi prawdopodobnie jako wkładka piaszczysta w glinach zwałowych na głębokości 7,0-8,0m ppt. Zwierciadło będzie miało charakter lekko napięty i ustabilizuje się na głębokości 5,0m ppt. Druga warstwa wodonośna wystąpi w przelocie 36,0-40,0m ppt. Zbudowana ona będzie z piasków pylastych. Zwierciadło będzie miało charakter napięty i ustabilizuje się na głębokości 22,5m ppt. Do ujęcia będzie trzecia warstwa wodonośna występująca od głębokości 63,0m ppt. Warstwa ta do projektowanej głębokości ujęcia, czyli 100m nie zostanie przewiercona.. Zwierciadło będzie miało charakter napięty i ustabilizuje się na głębokości około 18,5m ppt.

## VI. PROJEKTOWANE PRACE GEOLOGICZNO-WIERTNICZE

Projektuje się wykonanie odwiertu studziennego metodą uderową. Dopuszcza się wiercenie obrotowe pod warunkiem wiercenia w warstwie wodonośnej na płuczkę strukturalną.

Wiercenie wykonane zostanie w rurach  $\phi 273\text{mm}$   $\left(10\frac{3}{4}''\right)$ . Po osiągnięciu głębokości 70,0m rury postawione zostaną w korku cementowym długości 10,0m. Po związaniu cementu i zwierceniu korka cementowego wewnątrz rur, wiercenie prowadzone będzie „boso” do głębokości końcowej – 100,0m. W przypadku niestabilności ścian otworu w obrębie warstwy wodonośnej należy prowadzić wiercenie w rurach  $\phi 219\text{mm}$   $\left(8\frac{5}{8}''\right)$ . Otwór zostanie pozostawiony jako boso. W przypadku niestabilności ścian zastosowany zostanie rura perforowana na całej długości odsłoniętej części warstwy wodonośnej. W przypadku zawartości frakcji piaszczystej w

warstwie wodonośnej konieczne będzie zapuszczenie filtra  $\phi 140\text{mm}$   $\left(5\frac{1}{2}''\right)$

z obsypką żwirową. Konstrukcja filtra dobrana zostanie przez nadzór geologiczny na podstawie wyników wiercenia. Do tak wykonanego otworu zapuszczona zostanie pompa o wydajności około  $20,0\text{m}^3/\text{h}$ . Stały punkt ujęcia (np. powierzchnia obudowy) zostanie zaniwelowany do sieci państwowej.

## VII. OPRÓBOWANIE I POMPOWANIE POMIAROWE

Podczas wiercenia należy pobrać próby z przewierconych skał do skrzynek pokładowych, co 2m lub z każdej przewierconej warstwy, natomiast z warstwy wodonośnej nie rzadziej niż 1m. Po wykonaniu odwiertu należy dokonać stabilizacji zwierciadła wody. Po zafiltrowaniu do otworu zostanie zapuszczona pompa o wydajności nie mniejszej niż  $20,0\text{m}^3/\text{h}$ .

Najpierw zostanie przeprowadzone pompowanie oczyszczające z wydajnością zmienną z tzw. zrywami, nie krócej niż 24 godziny. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego zostanie sprawdzona drożność otworu. Następnie zostanie przeprowadzone pompowanie pomiarowe przy trzech stopniach dynamicznych z obserwacją studni nr 1. Każdy ze stopni prowadzony będzie przy innej wydajności. Proporcja pomiędzy wydajnościami poszczególnych stopni powinna być następująca:

$$Q_1 = \frac{1}{3}Q_{\max} \quad Q_2 = \frac{2}{3}Q_{\max} \quad Q_3 = Q_{\max}$$

Przez  $Q_{\max}$  rozumieć należy maksymalną wydajność otworu lub pompy.

Woda z pompowania odprowadzona będzie za pośrednictwem węża strażackiego na pole Inwestora.

Poszczególne stopnie pompowania pomiarowego trwać będą 12, 12 i 24 godziny od czasu ustabilizowania się zwierciadła.

Pod koniec pompowania pomiarowego studni nr 2 zostanie pobrana próba wody do badań fizykochemicznych podstawowych i bakteriologicznych.

Po przyjęciu dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej próby geologiczne w skrzynkach zostaną zlikwidowane, chyba, że organ przyjmujący dokumentację zadecyduje inaczej.

### **VIII. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC**

Wiercenie otworu rozpoczęte zostanie nie wcześniej niż w dwa tygodnie po uprawomocnieniu się decyzji. Wykonawca robót zobowiązany jest zawiadomić o terminie rozpoczęcia prac terenowych OUG, Starostwo Powiatowe w Radomiu, oraz Urząd Gminy w Zakrzewie. Prace wiertnicze trwać będą około jednego miesiąca. Pompowanie i inne obserwacje terenowe około jednego tygodnia. Prace laboratoryjne i kameralne trwać będą około miesiąca. Łączny czas robót wyniesie nie więcej niż trzy miesiące.

### **IX. JAKOŚĆ WODY**

Woda ze studni nr 1 w trakcie pompowania pomiarowego wykazywała bardzo wysoką zawartość związków Fe (15,0mg/l) i manganu (0,37mg/l).

Wykonana analiza wody w roku 2010 i 2011 wykazała zawartość związków Fe w ilości 3,0mg/l. Skład chemiczny wody z projektowanego ujęcia powinien być podobny.

Ponieważ woda z ujęcia będzie używana do celów pitnych należy przeprowadzić analizę fizykochemiczną oraz bakteriologiczną.

## **X. STREFA OCHRONNA UJĘCIA**

Ponieważ woda z ujęcia będzie używana do celów bytowo- gospodarczych konieczne będzie ustanowienie strefy ochronnej. Założenia strefy ochronnej przedstawione zostaną w dokumentacji powykonawczej ujęcia.

## **XI. ZASADY BEZPIECZNEGO PROWADZENIA ROBÓT**

Projektowany otwór zlokalizowany będzie na działce stanowiącej własność inwestora. Projektowane prace nie będą wymagały wycinania drzew, budowy dróg itp.

Po zakończeniu prac urobek z dołu szlamowego należy usunąć a teren wyrównać.

Prace wiertnicze prowadzone powinny być zgodnie z przepisami Prawa Górniczego i przepisami BHP. Osoby wykonujące prace winny być przeszkolone w zakresie przepisów BHP a wiertacz i kierownik wiercenia posiadać odpowiednie uprawnienia.

Teren wiercenia należy oznakować tablicami zabraniającymi wstępu osobom postronnym a dół urobkowy ogrodzić taśmą.

Ruchome części wiertnicy winny być osłonięte a załoga wyposażona w odpowiedni sprzęt ochronny jak kaski, pasy bezpieczeństwa, rękawice ochronne, okulary ochronne itp.

Na dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem prac wiertniczych, zamiar rozpoczęcia robót należy zgłosić w OUG, w Urzędzie Gminy Zakrzew, oraz w Starostwie Powiatowym w Radomiu.

## **XII. WNIOSKI**

1. Niniejszy projekt należy przedłożyć do zatwierdzenia w Starostwie Powiatowym w Radomiu, po czym stanie się on podstawą do wykonania zaprojektowanych prac.
2. Projektowane prace, po wykonaniu, zostaną udokumentowane dodatkiem do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych w miejscowości Dąbrówka Nowa dz. nr 76/2, zgonie z par 8, pkt.1 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005r w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz. 1673).
3. Konstrukcja projektowanej studni podyktowana jest aktualnym brakiem funduszy na wykonanie otworu o wymiarach podobnych do studni nr 1. W przypadku braku stabilności ścian odwiertu w dolnej partii konieczne będzie zapuszczenie rury perforowanej o średnicy około 120mm.
4. Wnosi się o zatwierdzenie projektu na okres dwóch lat od czasu uprawomocnienia się decyzji zatwierdzającej.
5. Prace i badania prowadzić pod nadzorem geologa z odpowiednimi uprawnieniami.
6. Konstrukcja filtra, obsypka i inne parametry konstrukcji otworu nadzór geologiczny dostosuje do warunków stwierdzonych wierceniem.
7. W trakcie prac przestrzegać prawa górniczego oraz przepisów BHP. Zasady bezpiecznego prowadzenia robót przedstawiono w rozdziale XI.
8. Teren robót nie leży w obrębie obszarów prawnie chronionych i

nie koliduje z innymi ujęciami wody.

9. Istniejący i projektowany otwór wiertniczy traktować należy j  
jako wspólne ujęcie o wspólnych zasobach.
10. Zamiar realizacji niniejszego projektu należy zgłosić w OUG  
w Warszawie, Starostwie Powiatowym w Radomiu i Urzędzie  
Gminy w Zakrzewie.

### **XIII. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW I LITERATURY**

1. Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów  
wód podziemnych - autor S. Dąbrowski, J. Przybyłek W.G.  
Warszawa 1980 rok.
2. Hydrogeologia Ogólna autor Z. Pazdro W. G. 1983 rok.
3. Poradnik Hydrogeologa – praca zbiorowa W. G. 1971 rok.
4. Monitoring osłonowy ujęć wód podziemnych – Metody Badań  
– praca zbiorowa PIG Warszawa 1999 rok.
5. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 Prawo Geologiczne i Górnicze  
(Dz. U. z 2005r Nr 228 poz. 1947).
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001  
w sprawie projektów prac geologicznych. Dz. U. Nr 153 poz.  
1777.
7. J. Kondracki, 1994. Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-  
geograficzne. PWN Warszawa.
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w  
sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi  
(Dz. U. Nr 61 poz. 417).
9. Materiały kartograficzne

Mapa topograficzna w skali 1:10 000

● lokalizacja projektowanego ujęcia

zał nr 1



D4, BRDOKA NAUGRANA KOLONIA  
ZAKRĘC  
1000

# MAPA SYTUACYJNA UJĘCIA

Skala 1 : 1 000

2008-05-19



Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

● lokalizacja projektowanego ujęcia

⊗ lokalizacja ujęcia archiwalnego

zał nr 2

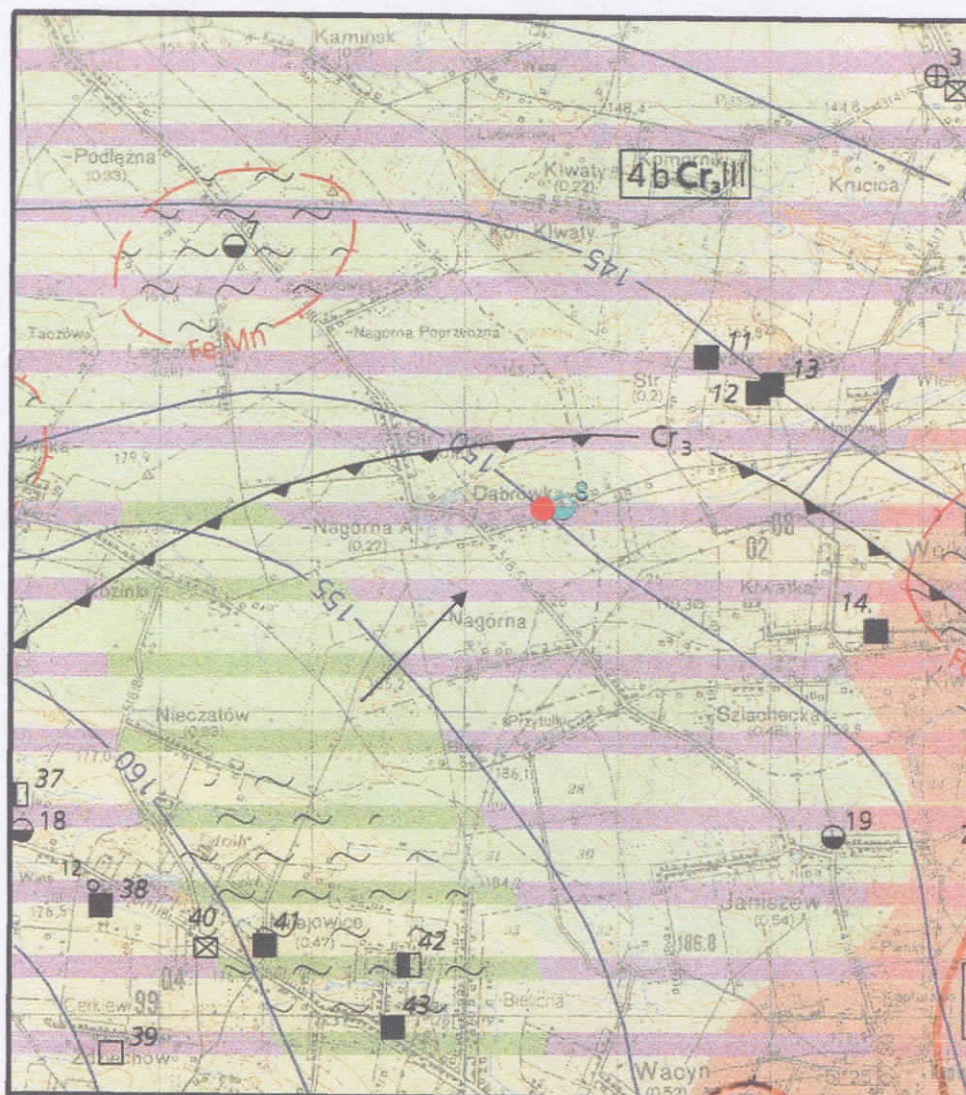
# PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU

MIEJSCOWOŚĆ: Dąbrówka Nagórna dz. nr 76/2  
WOJEWÓDZTWO: mazowieckie  
OBIEKT: ujęcie wody

INWESTOR: Gmina Zakrzew  
SYSTEM WIERCENIA:  
mechaniczny udarowy

| Część geologiczna        |                 |                  |                                 |                                    |                          | Część techniczna |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
|--------------------------|-----------------|------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Skala głębokości 1 : 500 | Przeloty warstw | Miaższość warstw | Profil litologiczny / graficzny | Opis litologiczny (słownie)        | Warunki hydrogeologiczne | Stratygrafia     | Schemat konstrukcyjny |                                                                                                                                                                      | Narzędzia wiertnicze                                                     |
| 5.0                      |                 | 12.0             |                                 | Gлина зwałова з вкладками піску    | 5.0<br>7.5               | CZWARTORZĘD      |                       | Rury $\phi 273\text{mm}$ do 70,0m pozostawione w korku cementowym                                                                                                    | Wiercenie udarowe, ewentualne wiercenie obrotowe na płuczkę strukturalną |
| 10.0                     | 12.0            |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 15.0                     |                 | 12.0             |                                 | Pył                                | 18.0                     |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 20.0                     | 12.0            |                  |                                 |                                    | 22.5                     |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 25.0                     | 24.0            | 6.0              |                                 | łł                                 |                          | TRZECIORZĘD      |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 30.0                     | 30.0            | 6.0              |                                 | Pył                                |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 35.0                     | 36.0            | 4.0              |                                 | Piasek pylasty                     | 36.0                     |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 40.0                     | 40.0            |                  |                                 |                                    |                          | KREDA GÓRNA      |                       | Filtr $\phi 140$ szczelinowy konstrukcji:<br>- podfiltrowa - 2,0m<br>- część czynna - 27,0m<br>- nadfiltrowa z zamkiem - 16,0m<br>- ewentualna obsypka żwirowa 1-3mm |                                                                          |
| 45.0                     |                 | 23.0             |                                 | łł                                 |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 50.0                     |                 |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 55.0                     |                 |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 60.0                     | 63.0            |                  |                                 |                                    | 63.0                     |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 65.0                     |                 |                  |                                 | Margiel z wkładkami łu marglistego |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 70.0                     |                 |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 75.0                     |                 |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 80.0                     |                 |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 85.0                     |                 |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 90.0                     |                 |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 95.0                     |                 |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| 100.0                    | 100.0           |                  |                                 |                                    |                          |                  |                       |                                                                                                                                                                      |                                                                          |

# Wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski ark. Radom



8 lokalizacja ujęcia archiwalnego

9 lokalizacja projektowanego ujęcia

↗ kierunek spływu wód podziemnych

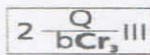
## OBJAŚNIENIA

### WODONOŚNOŚĆ

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



### Regionalizacja hydrogeologiczna:



Symbol jednostki hydrogeologicznej

2 - numer jednostki, Q - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,

b - stopień izolacji, pogrubiony symbol stratygraficzny **Cr<sub>3</sub>** oznacza główne użytkowe poziomy wodonośne

III - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;

Stopień izolacji

a - brak izolacji

b - izolacja słaba

Symbole stratygraficzne użytkowych poziomów wodonośnych:

Q - czwartorzęd

Tr - trzeciorzęd

Cr<sub>3</sub> - kreda górna

Cr<sub>1</sub> - kreda dolna

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

II - 100 - 200

III - 200 - 300

Granica pomiędzy dwoma głównymi użytkowymi piętrami wodonośnymi

Zasięg jednostki hydrogeologicznej



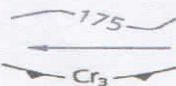
### WODY POWIERZCHNIOWE

— — 2 — — Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)

### Klasy czystości wody w rzekach na odcinkach zagrożeń dla wód pitnych

III ————— pozaklasowa

### HYDRODYNAMIKA



Hydroizohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.

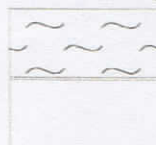
Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

Lej depresyjny wywołany eksploatacją wód podziemnych (stan na rok 1997): regionalny

### JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główny użytkowy poziom wodonośny

Klasy jakości



b - jakość dobra, ale może być nietrwala 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 wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych  
Symbol oznacza przekroczenia dla: Fe - żelaza, Mn - manganu

### Pierwszy poziom wodonośny

Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości:

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



### Ogniska zanieczyszczeń

Miejsce zrzutu ścieków:



8

komunalnych



55

przemysłowych



5

Zakłady przemysłu:



56

chemicznego



37

rolno-spożywczego i rolnego



39

inne

Składowiska odpadów:



98

stałych (S) - małe



28

stałych (S), ciekłych (W) - duże



153

Magazyny paliw płynnych



162

Oczyszczalnie ścieków



M

M - mechaniczna



B

B - biologiczna



CH

CH - chemiczna

### STOPIEŃ ZAGROŻENIA



bardzo wysoki - brak izolacji, obecność ognisk zanieczyszczeń

wysoki - brak izolacji, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń

średni - izolacja słaba, obecność ognisk zanieczyszczeń

niski - izolacja słaba, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń

bardzo niski - izolacja dobra

### REPREZENTATYWNE ŹRÓDŁA, OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE, UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujące piętro wodonośne:



40

czwartorzędowe



1

trzeciorzędowe



43

mezozoiczne



3

Studnia kopana



1

Źródło



4

Badawczy otwór hydrogeologiczny



75

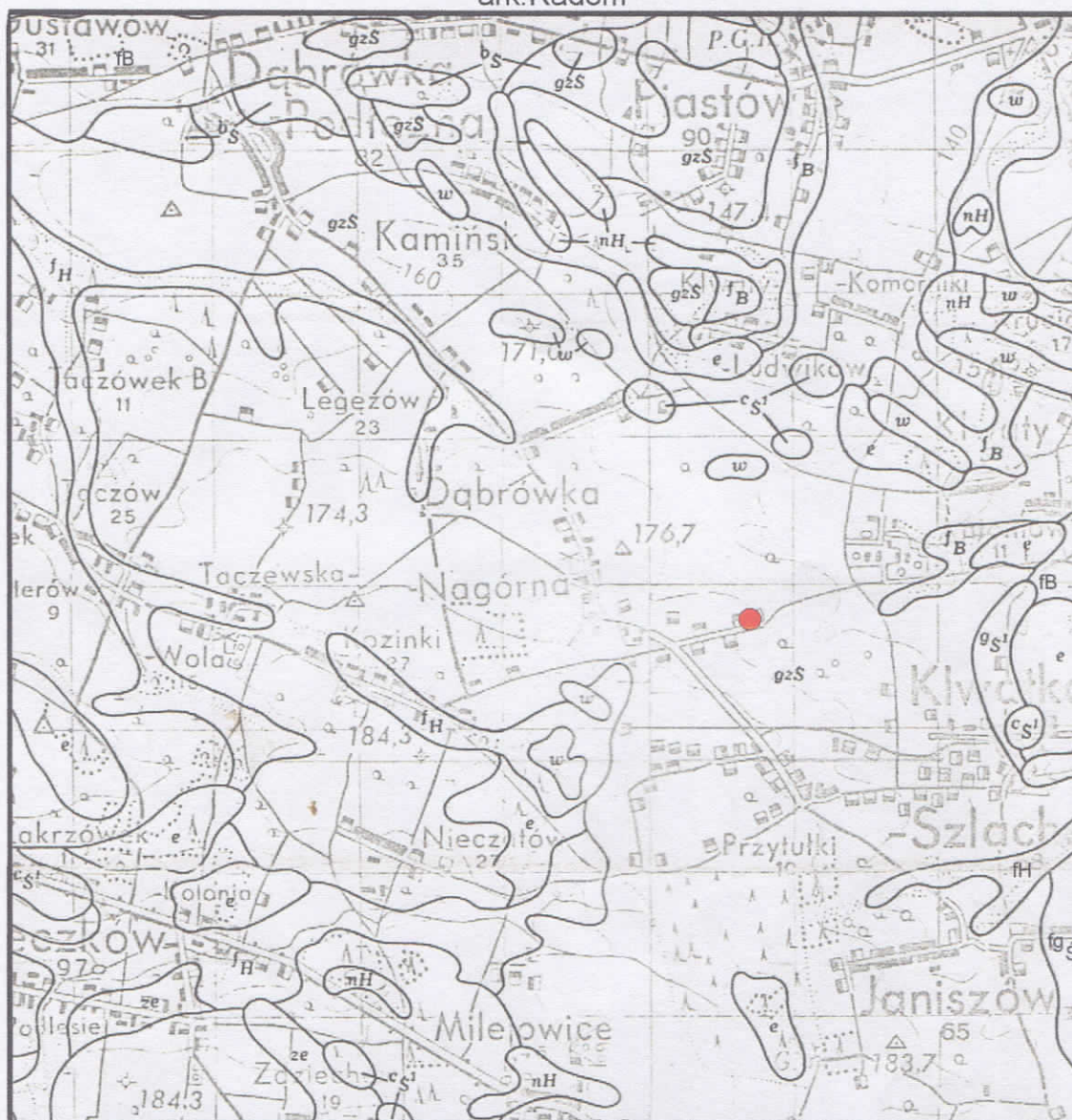
Ujęcie wielootworowe



75

Punkt obserwacji stacjonarnych wód podziemnych PIG

# Wycinek Mapy Geologicznej Zakrytej ark.Radom

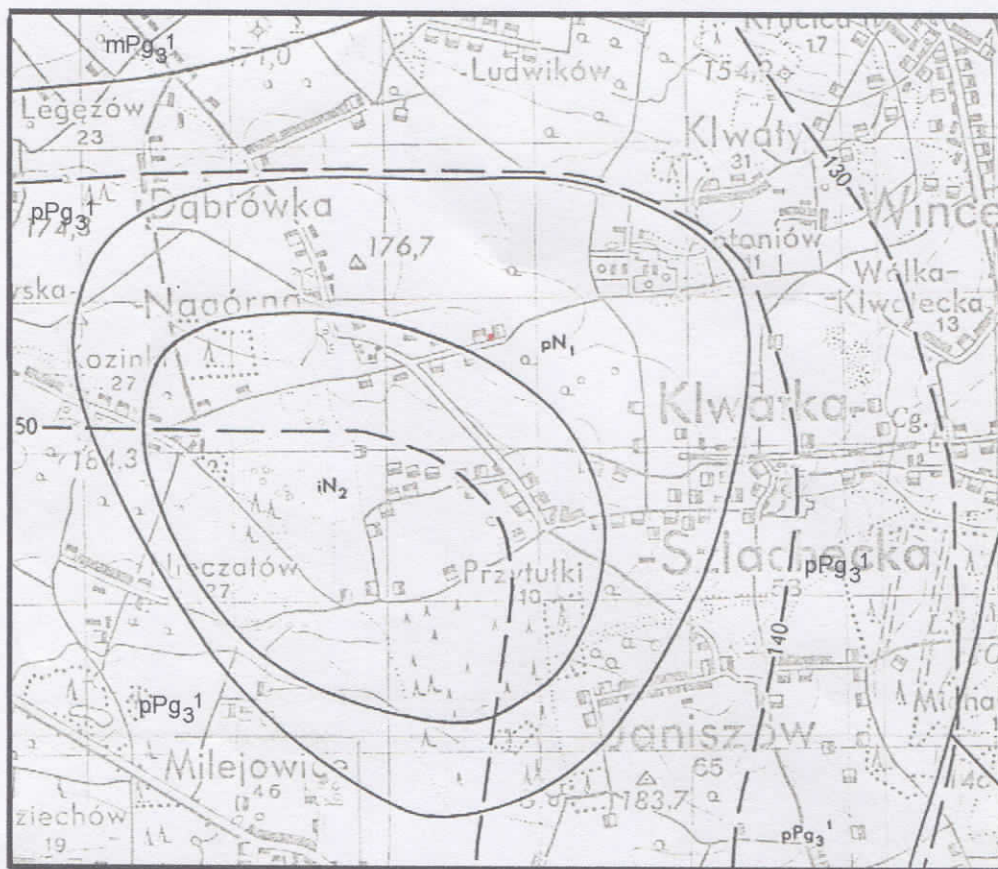


● lokalizacja projektowanego ujęcia

## OBJAŚNIENIA:

|                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| nH              | namuły                               |
| fB              | mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne  |
| fH              | mułki piaski i żwiry rzeczne         |
| e               | piaski eoliczne                      |
| w               | piaski eoliczne w wydmach            |
| bś              | iłły mułki i piaski zastoiskowe      |
| ze              | eluwia glin zwałowych                |
| gzś             | glina zwałowa                        |
| fgs             | piaski i żwiry wodnolodowcowe        |
| cs <sub>1</sub> | piaski żwiry i głazy moren czołowych |
| gś <sub>1</sub> | piaski żwiry i głazy wodnolodowcowe  |

# Wycinek Mapy Geologicznej Zakrytej ark.Radom



## OBJAŚNIENIA:

|          |                               |                                                           |          |
|----------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------|
| NEOGEN   | iN <sub>2</sub>               | mułki                                                     | PLIOCEN  |
|          | pN <sub>1</sub>               | iły                                                       | MIOCEN   |
| PALEOGEN | mPg <sub>3</sub> <sup>1</sup> | mułki                                                     | OLIGOCEN |
|          | pPg <sub>3</sub> <sup>1</sup> | piaski glaukonitowe,<br>piaski glaukonitowe z fosforytami |          |