
BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW *HYDRO-EKO-GEO*

15 - 166 Białystok, ul. A. Chętnika 61, tel/fax 85 7406202

http: www.hydroekogeo.pl, e-mail: hydroekogeo@interia.pl

Inwestor: Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku
15 - 620 Białystok, ul. Elewatorska 6

Zlecniodawca: Lafrentz Polska Sp. z o. o.
60 -359 Poznań, ul. Zbąszyńska 29

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

w zakresie

**likwidacji otworu wiertniczego – studni wierconej
na terenie osiedla domów jednorodzinnych
w Nowodworcach, gm. Wasilków - działka nr ewid. 1686/19**

Autor:
mgr inż. Elżbieta Madejska

biegły z listy Ministra OŚNiL i Wojewody Podlaskiego
w zakresie ocen oddziaływania na środowisko nr 698 i nr 003
w zakresie postępowania wodnoprawnego nr 697 i nr 002
uprawnienia geologiczne 051044

Projekt przedstawia do zatwierdzenia:

Białystok, luty 2016 r.

Egz. nr 5a

I. SPIS TREŚCI

1.	Wstęp	2
2.	Podstawowe informacje o ujęciu wody. Opis konstrukcji i stanu technicznego otworu studziennego przeznaczanego do likwidacji	3
3.	Lokalizacja projektowanych robót geologicznych	5
4.	Rys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych	7
5.	Obszary chronione	9
6.	Projekt techniczny likwidacji otworu studziennego	12
6.1	Warunki techniczne prowadzenia robót	12
6.2	Projekt robót likwidacyjnych	12
6.3	Uwagi końcowe	13
7.	Harmonogram prac i terminy realizacji	15

II. SPIS RYCIN W TEKŚCIE:

1. Studnia wiercona osiedla domów jednorodzinnych w Nowodworcach - do likwidacji
2. Zdjęcie satelitarne z lokalizacją likwidowanego ujęcia wody [źródło: <http://geoportal.gov.pl>]
3. Mapa topograficzna w skali 1 : 10000 z lokalizacją likwidowanego ujęcia wody
4. Położenie ujęcia wody w stosunku do form ochrony przyrody źródło: <http://gdos.gov.pl>
5. Położenie likwidowanej studni wierconej w stosunku do strefy ochronnej komunalnych ujęć wód dla Białegostoku
6. Położenie likwidowanej studni wierconej na tle GZWP nr 218 oraz proponowanego obszaru ochronnego

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1.1 Mapa przeglądowa. Lokalizacja likwidowanego ujęcia wody, skala 1 : 100000
- 1.2 Mapa dokumentacyjna z lokalizacją likwidowanego ujęcia wody w Nowodworcach, gm. Wasilków, skala 1 : 25000
- 2.1 Mapa zasadnicza z lokalizacją likwidowanego otworu studziennego, skala 1 : 500
- 2.2 Projekt budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 676 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Białystok - Supraśl wraz z obejściem m. Ogrodniczki i m. Krasne - fragment z lokalizacją likwidowanego otworu studziennego, skala 1 : 500
3. Projekt geologiczno - techniczny likwidacji otworu studziennego
4. Karta dokumentacyjna (zestawienie zbiorcze wyników wiercenia) otworu studziennego
- 5.1 *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50000. Arkusz 300 Wasilków - wycinek*
- 5.2 *Objaśnienia do Mapy hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50000*
6. Zawiadomienie Starosty Białostockiego, znak: RŚ.III.7522-4/10 z dnia 30 sierpnia 2010 r. o przyjęciu dokumentacji geologicznej bez zastrzeżeń – kopia
7. Wypis z ewidencji gruntów - kopia
8. Zgoda właścicieli na likwidację studni wierconej

1. WSTĘP

Niniejszy **projekt robót geologicznych** sporządzono na zlecenie firmy **Lafrentz Polska Sp. z o. o., 60 - 359 Poznań, ul. Zbąszyńska 29**, opracowującej *Projekt budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 676 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Białystok - Supraśl wraz z obejściem m. Ogrodniczki i m. Krasne*.

Zadaniem geologicznym opracowania jest zaprojektowanie robót, obejmujących właściwą likwidację studni wierconej, znajdującej się na terenie osiedla domów jednorodzinnych w Nowodworcach, gm. Wasilków, w granicach działki o nr ewidencyjnym 1686/19, z uwagi na lokalizację w projektowanym pasie drogowym drogi wojewódzkiej Nr 676. Nadmieniam, iż inwestycja ta, będzie realizowana zgodnie z przepisami *Ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji w zakresie dróg publicznych* (tekst jednolity Dz.U. 2013.687, ze zmianami), w myśl której nieruchomości lub ich części objęte decyzją o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, w odniesieniu do dróg wojewódzkich stają się z mocy prawa własnością jednostek samorządu terytorialnego z dniem, w którym decyzja ta staje się ostateczna (art. 12 ust. 4 pkt 2).

Studnia wiercona wykonana została w roku 2010, jako źródło wody projektowanego wówczas osiedla domów jednorodzinnych i aktualnie jest eksploatowana na potrzeby kilku nieruchomości. Po jej likwidacji osiedle zostanie podłączone do wodociągu gminnego (załącznik nr 8).

Po przeprowadzeniu wizji lokalnej oraz po przeanalizowaniu parametrów geologiczno - technicznych otworu, postanowiono, iż jego likwidacja będzie polegała na strefowym wypełnieniu wnętrza rur filtrowych, w sposób zapewniający izolację przewierconych warstw wodonośnych. Z uwagi na powyższe, likwidacja studni nie wymaga stosowania specjalistycznego sprzętu wiertniczego.

Przy sporządzaniu **projektu** wykorzystano *Dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych na terenie projektowanego osiedla domów jednorodzinnych w Nowodworcach, działka nr ewid. 1686/19* (BSiP HYDRO - EKO - GEO), Białystok, 2010), udostępnioną przez jej właścicieli oraz:

- ogólnodostępne mapy topograficzne rejonu,
- *Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50000 - Arkusz 300 Wasilków* (PIG, Warszawa, 1998).

Przeznaczona do likwidacji, studnia wiercona jest zlokalizowana w granicach działki o nr ewidencyjnym 1686/19 obrębu geodezyjnego *Nowodworce* [5], będącej własnością Izabeli Jaworskiej, 15 - 232 Białystok, ul. A. Mickiewicza 98 oraz Grzegorza Sołtysiuka, 15 - 083 Białystok, ul. E. Orzeszkowej 15A/68 (załącznik 7).

2. PODSTAWOWE INFORMACJE O UJĘCIU WODY.

OPIS KONSTRUKCJI I STANU TECHNICZNEGO OTWORU STUDZIENNEGO PRZEZNACZONEGO DO LIKWIDACJI

Ujęcie wód podziemnych osiedla domów jednorodzinnych w Nowodworcach składa się z jednego otworu studziennego (ryc. 2, 3, załączniki nr 1.1, 1.2, 2.1 i 2.2), o głębokości 65 m, ujmującego do eksploatacji międzymorenowy poziom wodonośny, będący głównym użytkowym poziomem wodonośnym w rejonie.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody zostały ustalone w wielkości: $Q_e = 20.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s_e = 1.9 \text{ m}$, w Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych na terenie projektowanego osiedla domów jednorodzinnych w Nowodworcach, działka nr ewid. 1686/19, opracowanej przez Biuro Studiów i Projektów HYDRO - EKO - GEO w Białymstoku w sierpniu 2010 r., która została przyjęta bez zastrzeżeń Zawiadomieniem Starosty Białostockiego, znak: RŚ.III.7522-4/10 z dnia 30 sierpnia 2010 r. (załącznik nr 6).

Dane geologiczno - techniczne przedmiotowego otworu studziennego, przedstawiają się następująco:

- Rok wykonania: 2010
- Wykonawca: Przedsiębiorstwo Geologiczno - Budowlane GEOL - BUD Antoni Czerwiński
16 - 010 Sielachowskie
- System wiercenia: udarowy
- Głębokość otworu: 65.0 m
- Głębokość ostateczna studni: 65.0 m
- Zarurowanie:
 - φ 457 mm - do głębokości 11.5 m, usunięte z otworu po zafiltrowaniu
 - φ 406 mm - do głębokości 30.0 m, usunięte z otworu po nafiltryowaniu
 - φ 356 mm - do głębokości 65.0 m, usunięte z otworu po zafiltrowaniu
- Zafiltrowanie: filtr PVC-U φ 225 mm DN 200, z obsypką, posadowiony na głębokości 65.0 m, o następujących wymiarach:

- rura nadfiltrowa	- długość 49.08 m, zakończona zamkiem
- część robocza	- długość ogólna 13.54 m - typ SBF-K (5 odcinków filtra właściwego, połączonych 4 złączami technologicznymi o dł. po 0.5 m) długości odcinków filtra właściwego od góry: <ul style="list-style-type: none">- 1 x 2.5 m - siatka nylon. nr 12- 3 x 2.5 m - siatka nylon. nr 10- 1 x 1.54 m - siatka nylon. nr 10
- rura podfiltrowa	- długość 2.40 m, zakończona denkiem
- Obsypka: φ 1.4 - 2.0 mm [65.0 - 58.0 m p.p.t.], φ 0.8 - 1.4 mm [58.0 - 42.0 m p.p.t.].

Studnia ujęła do eksploatacji pierwszy użytkowy poziom wodonośny, występujący w zakresie głębokości 63 - 48 m p.p.t., wykształcony w postaci piasków różnoziarnistych, ze żwirem i otoczkami

w części spągowej oraz piasków drobnoziarnistych w części stropowej. Podczas próbnego pompowania pomiarowego otworu uzyskano wydajność $Q_2 = 20.1 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_2 = 1.85 \text{ m}$. Współczynnik filtracji wyniósł $k = 18 \text{ m/d}$, zaś średni wydatek jednostkowy studni $q_{sr} = 11.32 \text{ m}^3/\text{h/1mS}$.

Aktualnie studnia jest sprawna i eksploatowana na potrzeby osiedla domów jednorodzinnych. Otwór znajduje się na polanie i jest wyposażony w obudowę z kręgów betonowych $\phi 1800/1500 \text{ mm}$, o głębokości 2 m, przykrytą prefabrykowaną płytą żelbetonową z włazem stalowym $\phi 600 \text{ mm}$.

Ryc. 1 Studnia wiercona osiedla domów jednorodzinnych w Nowodworcach – do likwidacji



3. LOKALIZACJA PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH

Przeznaczony do likwidacji otwór studzienny znajduje się w północnej, przygranicznej części terenu **osiedla domów jednorodzinnych w Nowodworcach**, w granicach działki nr ewid. 1686/19, w odległości 8 m od jej granicy zachodniej (projektowanej drogi wewnętrznej - działka nr ewidencyjny 1686/18) oraz ok. 24 m na południowy - wschód od istniejącej drogi wojewódzkiej Nr 676 Białystok - Supraśl (działka nr ewidencyjny 1615), objętej projektowaną przebudową.

Ryc. 2 Zdjęcie satelitarne terenu z lokalizacją likwidowanego ujęcia wody [źródło: <http://geoportal.gov.pl>]



Teren osiedla domów jednorodzinnych znajduje się poza zabudową wsi Nowodworce, w odległości ok. 1300 m od wschodnich granic miasta Białegostoku. Wieś Nowodworce należy do gminy Wasilków, powiatu białostockiego w województwie podlaskim.

Według podziału na regiony fizyczno - geograficzne J. Kondrackiego i J. Ostrowskiego [*Atlas Rzeczypospolitej Polskiej* (A. Najgrakowski, PAN, Warszawa, 1994)] wieś Nowodworce są położone na *Wysoczyźnie Białostockiej*, będącej częścią makroregionu o nazwie *Nizina Północnopodlaska*.

Pod względem geomorfologicznym teren osiedla położony jest w obrębie zdenudowanej, lekko falistej wysoczyzny morenowej, o deniwelacjach sięgających do 30 m w promieniu 1 km i znajduje się w zlewni powierzchniowej rzeki Supraśl, przepływającej w odległości ok. 1800 m na północ.

Działka, w której granicach znajduje się likwidowany otwór studzienny ma charakter pagórkowaty i jest generalnie nachylona w kierunku południowo - wschodnim. Rzędna powierzchni terenu w miejscu likwidowanego otworu wynosi 147.05 m n.p.m.

Współrzędne topograficzne wiercenia wynoszą (PUWG 1992):

$x = 598840.43$ m

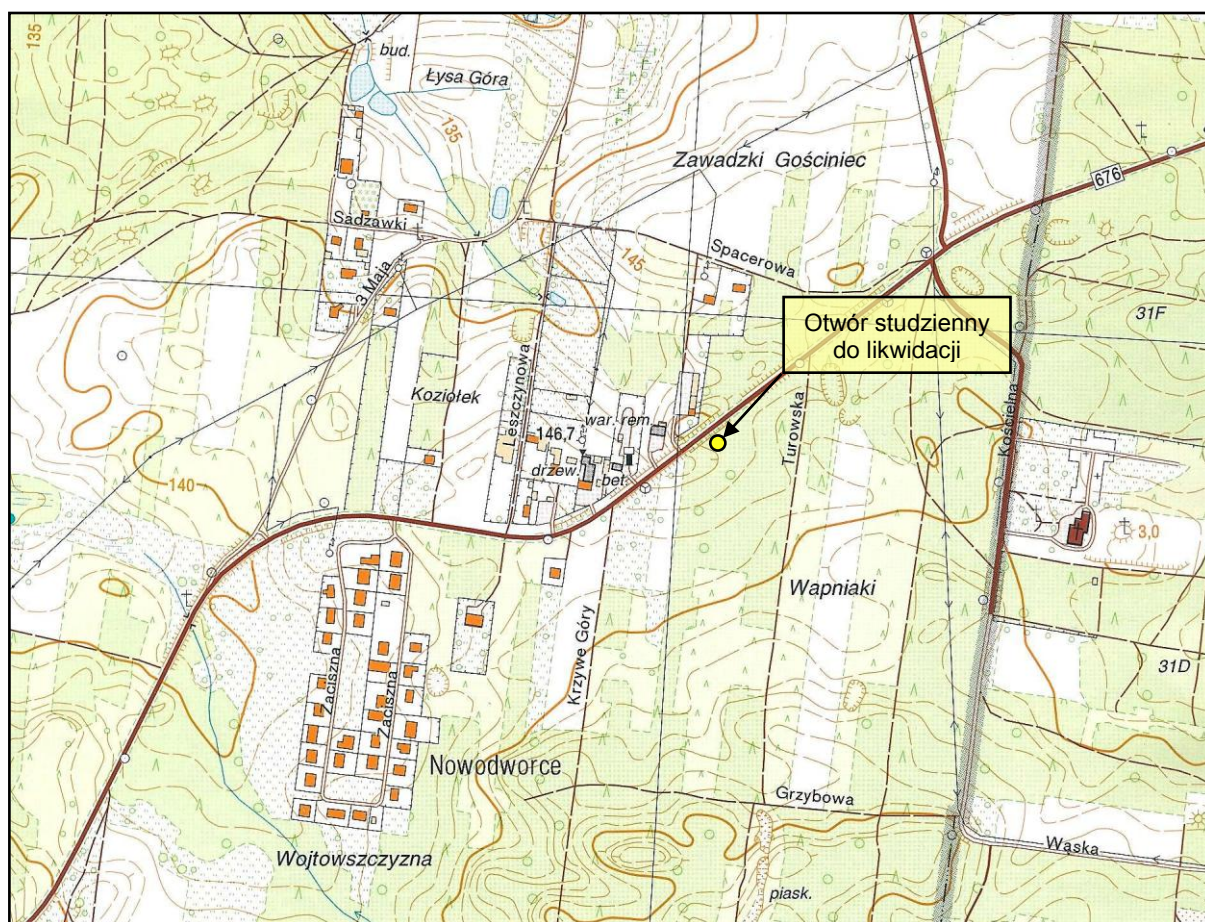
$y = 783076.20$ m,

zaś współrzędne geograficzne:

$\lambda = 23^{\circ} 14' 16.81''$ E

$\varphi = 53^{\circ} 10' 45.64''$ N.

Ryc. 3 Mapa topograficzna w skali 1 : 10000 z lokalizacją likwidowanego ujęcia wody



4. RYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Z uwagi na rodzaj zadania geologicznego opis budowy geologicznej ograniczono do rejonu otworu studziennego, przeznaczonego do likwidacji. Wierceniem otworu udokumentowano następujący profil geologiczny:

0.0	-	9.6	m	-	piasek drobnoziarnisty, żółty
9.6	-	15.0	m	-	glina piaszczysta, brązowa
15.0	-	21.5	m	-	glina zwałowa, ciemnobrązowa
21.5	-	24.5	m	-	piasek różnoziarnisty, żółty
24.5	-	40.0	m	-	glina zwałowa, ciemnobrązowa
40.0	-	48.0	m	-	glina zwałowa, piaszczysta, ciemnoszara
48.0	-	56.0	m	-	piasek drobnoziarnisty, szary
56.0	-	58.0	m	-	piasek różnoziarnisty, szary
58.0	-	63.0	m	-	piasek różnoziarnisty ze żwirami i otoczkami, szary
63.0	-	65.0	m	-	glina zwałowa, szara

Zwierciadło wody:

- ♦ nawiercone i ustabilizowane → 9.0 m p.p.t.
- ♦ nawiercone → 21.5 m p.p.t. ustabilizowane → 21.0 m p.p.t.
- ♦ nawiercone → 48.0 m p.p.t. ustabilizowane → 21.0 m p.p.t.

Otworem studziennym do eksploatacji ujęto pierwszy użytkowy poziom wodonośny - wgłębnny, międzymorenowy, wykształcony w postaci osadów o zróżnicowanej granulacji - piasków drobnoziarnistych w stropie, piasków różnoziarnistych, w części środkowej oraz piasków różnoziarnistych ze żwirami i otoczkami w spągu, występujących w zakresie głębokości od 48.0 do 63.0 m p.p.t..

Woda z ujętego poziomu wodonośnego cechuje się ponadnormatywną wartością mętności (1.5 +/- 0.3 NTU), manganu (0.061 +/- 0.012 mg/dm³) i żelaza (0.360 +/- 0.043 mg/dm³), co jest cechą charakterystyczną śródglinowych wód czwartorzędowych. Stan bakteriologiczny wody nie budzi zastrzeżeń. Zgodnie z klasyfikacją jakości wód podziemnych przyjętą dla potrzeb *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50000* jakość wody odpowiada tutaj *klasie IIa* (jakość dobra, woda wymaga prostego uzdatniania).

Na *Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50000 - Arkusz 300 Wasilków* (PIG, Warszawa, 1998) teren **osiedla mieszkaniowego** znajduje się w północnej, brzeżnej części jednostki hydrogeologicznej o symbolu $1 \frac{bc Q}{Q}$ II w obrębie której występują dwa czwartorzędowe użytkowe poziomy wodonośne:

- międzymorenowy, uznany tu za poziom główny, ujęty do eksploatacji likwidowaną studnią
- spągowy, uznany tu za poziom podrzędny (załącznik nr 5).

Z uwagi na charakter opracowania do **projektu** nie załączano przekroju hydrogeologicznego.

Przepływ wód w analizowanym rejonie następuje w kierunku NW, ku rzece Supraśl, zaś zasilanie poziomu na drodze wieloletniego przesączania wód atmosferycznych przez słaboprzepuszczalne warstwy nadkładu oraz lateralnie. **Stopień zagrożenia poziomu międzymorenowego określono jako niski¹.**

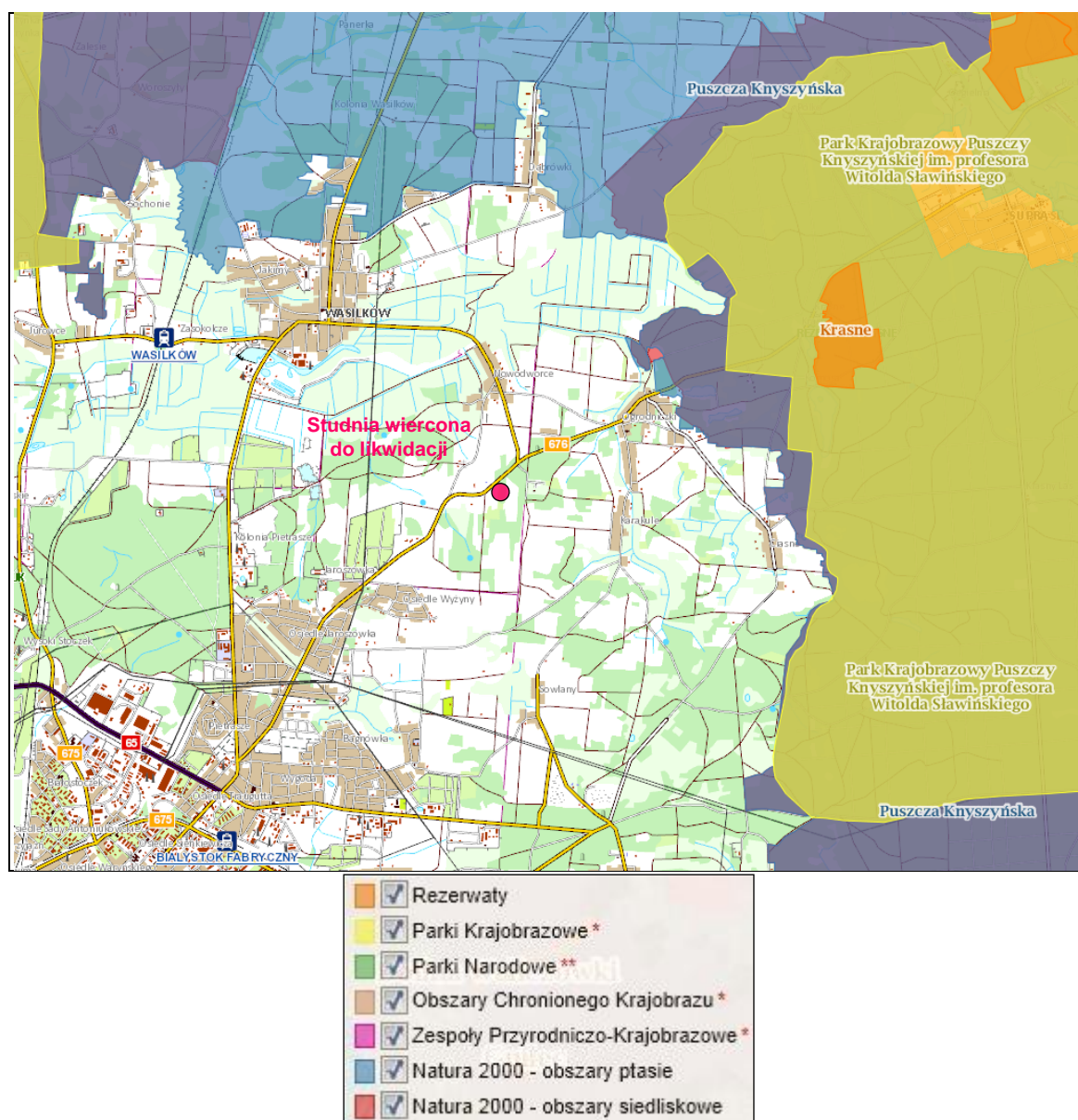
¹ Zgodnie z *Instrukcją opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000* (PIG, Warszawa, 1999) **niskim stopniem zagrożenia** cechują się poziomy wodonośne o **średniej odporności (stopień izolacji „b”**, oznaczający izolację słabą, przy obecności w nadkładzie utworów słaboprzepuszczalnych o miąższości 15 - 50 m, przy której czas migracji zanieczyszczeń szacuje się na 25 - 100 lat), bez ognisk zanieczyszczeń.

5. OBSZARY CHRONIONE

Teren osiedla domów jednorodzinnych w Nowodworcach znajduje się w znacznym oddaleniu od obszarów chronionych na podstawie *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody* (tekst jednolity Dz.U. 2013.627, ze zmianami) (ryc. 4).

Spośród form ochrony przyrody najbliższej jego terenu położone są **obszary Natura 2000**, rozciągające się w odległości ok. 2 km na ENE, tj. **Obszar Puszczy Knyszyńskiej [PLB 200003]**, będący obszarem specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz **Obszar Ostoi Knyszyńskiej [PLH 200006]**, będący specjalnym obszarem ochrony siedlisk (SOO).

Ryc. 4 Położenie otworu studziennego w stosunku do form ochrony przyrody [źródło: <http://gdos.gov.pl>]



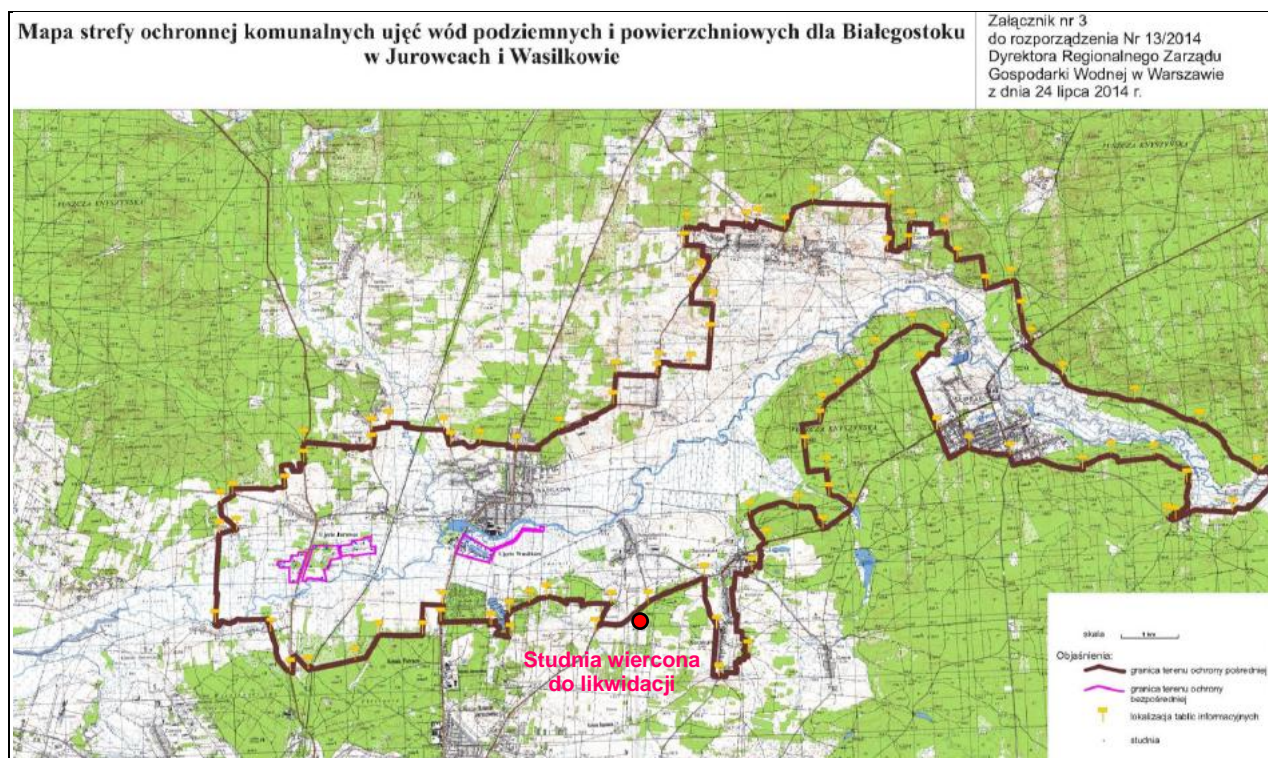
W celu zobrazowania położenia projektowanych robót geologicznych w stosunku do wskazanych obszarów chronionych posłużono się aktualną mapą obszarów chronionych, publikowaną na stronie

internetowej GDOŚ [<http://gdos.gov.pl>]. W konsekwencji do **projektu** nie załączono mniej aktualnej *mapy geologiczno - gospodarczej*.

Zaprojektowane roboty geologiczne nie będą miały żadnego wpływu na w/w obszary ochrony przyrody.

Zaznacza się jednocześnie, iż przeznaczona do likwidacji studnia wiercona znajduje się w sąsiedztwie strefy ochronnej **komunalnego ujęcia wody dla Białegostoku**, ustanowionej *Rozporządzeniem nr 13/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 24 lipca 2014 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnych ujęć wód podziemnych i powierzchniowych dla Białegostoku w Jurowcach Wasilkowie* (Dz. Urz. Woj. podlaskiego z dnia 21 sierpnia 2014 r., poz. 2921), w bezpośrednim sąsiedztwie terenu ochrony pośredniej, na południe od niej.

Ryc. 5 Położenie likwidowanej studni wierconej w stosunku do strefy ochronnej komunalnych ujęć wód dla Białegostoku



Ponadto, likwidowana studnia znajduje się w sąsiedztwie wschodniego fragmentu obszaru ochronnego **Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 218 - Pradolina Supraśli**.

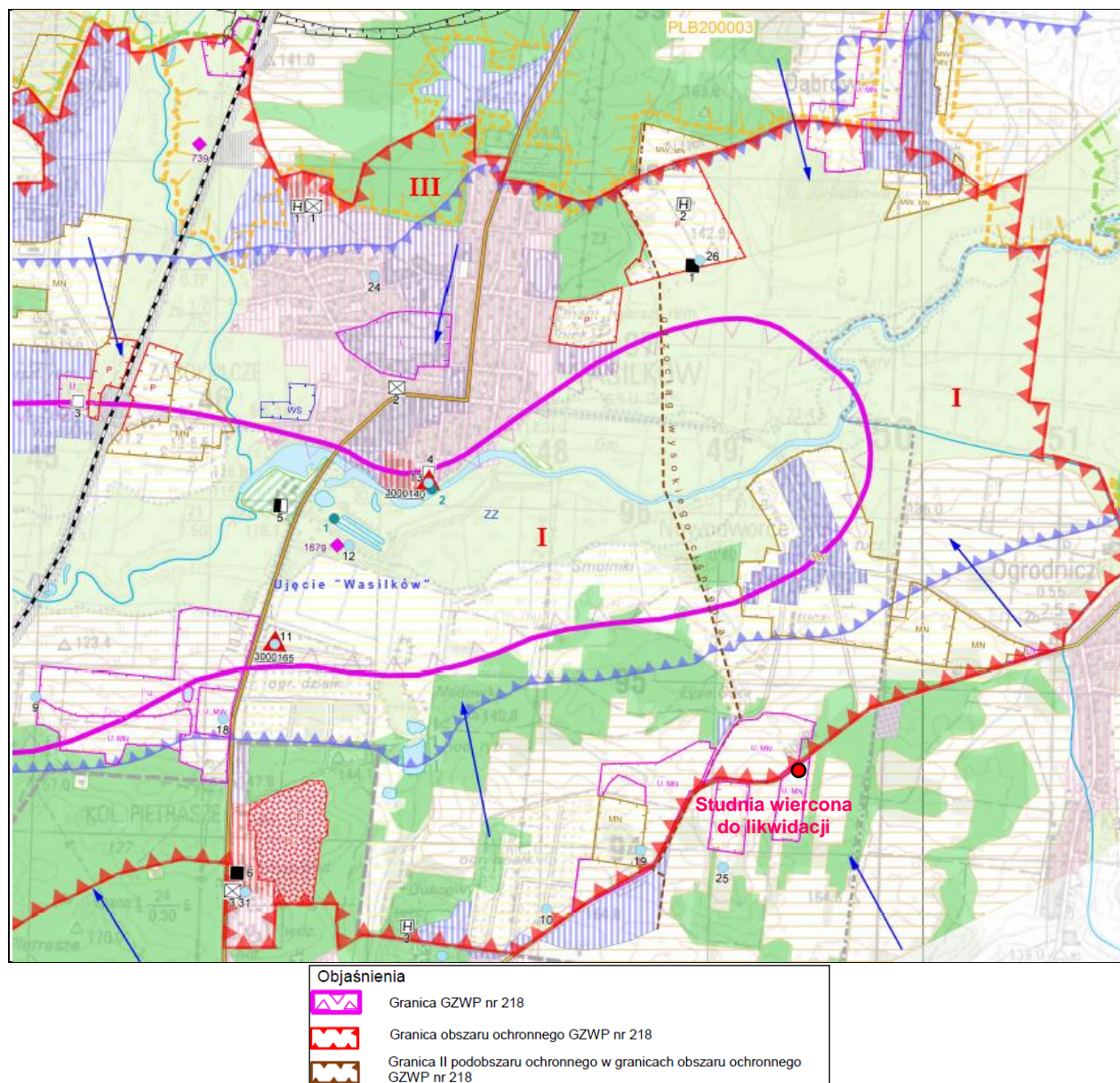
W *Dodatku do dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 218 - Pradolina rzeki Supraśli* (PIG, HYDROCONSULT Sp. z o.o., Warszawa, 2011), po przeprowadzeniu weryfikacji warunków naturalnej ochrony zbiornika oraz uwzględnieniu istniejącego zagospodarowania wyznaczono obszar ochronny GZWP nr 218, o powierzchni 120.2 km².

W obrębie obszaru ochronnego GZWP nr 218 wyodrębniono trzy podobszary, różniące się budową geologiczną, warunkami hydrogeologicznymi, użytkowaniem i przeznaczeniem terenu, a w konsekwencji szczegółową koncepcją ochrony. Przedmiotowa studnia wiercona znajduje się w sąsiedztwie **podobszaru I**,

dla którego zaproponowano najbardziej rygorystyczne ograniczenia w użytkowaniu terenu, ze względu na bardzo dużą podatność wód podziemnych zbiornika na zanieczyszczenia z powierzchni terenu (ryc. 6).

Niezależnie od powyższego zaznacza się, iż zagadnienie ochrony zbiornika rozpatrzone od strony hydrogeologicznej nie znalazło dotychczas odzwierciedlenia w administracyjnym ustanowieniu jego obszaru ochronnego.

Ryc. 6 Położenie likwidowanej studni wierconej na tle GZWP nr 218 oraz proponowanego obszaru ochronnego



6. PROJEKT TECHNICZNY LIKWIDACJI OTWORU STUDZIENNEGO

6.1 Warunki techniczne prowadzenia robót

Konstrukcja otworu studziennego, tj. zastosowanie filtra kolumnowego PVC-U bez rur osłonowych powoduje, iż zaprojektowano likwidację otworu, poprzez strefowe wypełnienie wnętrza studni materiałem likwidacyjnym, w sposób zapewniający właściwe odizolowanie przewierconych warstw wodonośnych.

Dodatkowe uwagi dotyczące warunków technicznych prowadzenia robót geologicznych:

Ogólne:

- Zaprojektowane roboty geologiczne powinny być prowadzone pod dozorem osób posiadających odpowiednie (stwierdzone) kwalifikacje.
- Załoga prowadząca roboty wiertnicze powinna być przeszkolona w zakresie bhp i ppoż., zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz.U. 2002.109.961)

Szczegółowe:

- Prace likwidacyjne należy poprzedzić odłączeniem instalacji elektrycznej zasilającej urządzenia elektryczne w likwidowanej studni.
- W trakcie prac likwidacyjnych nie przewiduje się napotkania: horyzontów wodnych o podwyższonym ciśnieniu (samowypływów), warstw chłonnych (szczelinowatych, skawernowanych, o dużej porowatości) oraz horyzontów ropnych i gazowych. W związku z tym nie przewiduje się żadnych, szczególnych zagrożeń w trakcie prowadzenia prac likwidacyjnych.
- Należy zachować ostrożność w czasie użytkowania środków odkażających przewidzianych do zastosowania przy likwidacji studni.
- Woda do potrzeb prac likwidacyjnych będzie dowożona beczkowozem.
- Codziennie, po zakończeniu prac wylot likwidowanego otworu należy zabezpieczać przed dostępem osób niepożądanych (niezatrudnionych przy pracach likwidacyjnych).

6.2 Projekt robót likwidacyjnych

Likwidację otworu studziennego należy przeprowadzić według następującego schematu:

1. Przygotować plac budowy.
2. Zdemontować płytę stropową obudowy studziennej.
3. Wyciągnąć z otworu agregat pompowy, zdemontować armaturę i głowicę studzienną.
4. Wykonać pomiar kontrolny głębokości otworu oraz zwierciadła wody.
5. Zachlorować otwór roztworem podchlorynu sodu, chloraminy, wapna chlorowanego lub innego środka odkażającego.

6. wypełnić wnętrze filtra PVC-U ϕ 225 mm materiałem likwidacyjnym:
 - w interwale od 65 do 48 m p.p.t.- wychlorowanym piaskiem lub żwirem,
 - w interwale od 48 do 10 m p.p.t.- glina ilastą, iłem z dodatkiem mleczką iłowego lub betonem z dodatkiem środka uszczelniającego (nadmiar wody z otworu odpompowywać okresowo pompą do wody zanieczyszczonej na powierzchnię działki),
 - w interwale od 10 do 7 m p.p.t.- betonem ze środkiem uszczelniającym,
 - w interwale od 7 do 2 m p.p.t.- piaskiem lub żwirem,
7. Rozebrać obudowę studzienną, wykonaną z kręgów betonowych ϕ 1800/1500 mm, zagłębioną na głębokość ok. 2 m w grunt.
8. Zasypać wykop po obudowie urobkiem ziemnym, a przy powierzchni terenu ułożyć warstwę gleby próchnicznej.

Prace likwidacyjne należy zakończyć sporządzeniem protokołu likwidacji otworu, którego 1 egz. należy dołączyć do opracowanej dokumentacji geologicznej zlikwidowanego otworu wiertniczego. Z uwagi na położenie likwidowanej studni w projektowanym pasie drogowym nie przewiduje się montażu świadka znaczącego miejsce jej lokalizacji.

Ilość materiałów potrzebnych do likwidacji otworu wyniesie:

- **piasek/żwir (do wypełnienia filtra):**

$$V = 3.14 \cdot \frac{(0.20)^2}{4} \cdot 22 \approx 0.7 \text{ m}^3 \rightarrow \mathbf{M \approx 1.2 \text{ tona}}$$

- **glina ilasta lub ił:**

$$V = 3.14 \cdot \frac{(0.20)^2}{4} \cdot 38 \approx 1.2 \text{ m}^3 \rightarrow \mathbf{M \approx 2 - 2.2 \text{ tony}}$$

- **beton:**

$$V = 3.14 \cdot \frac{(0.20)^2}{4} \cdot 3 \approx 0.09 \text{ m}^3 \rightarrow \mathbf{M \approx 0.1 \text{ tony}}$$

- **urobek ziemny do wykopu po obudowie:**

$$V = 3.14 \cdot \frac{(1.8)^2}{4} \cdot 2 \approx 5.1 \text{ m}^3 \rightarrow \mathbf{M \approx 8 \text{ tony}}$$

6.3 Uwagi końcowe

- ☐ Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa.
- ☐ Po zakończeniu przewidywanych projektem robót geolog dozorujący sporządzi *dokumentację geologiczną zlikwidowanego otworu wiertniczego*, zgodnie z wymogami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań innych dokumentacji geologicznych* (Dz.U. 2011.282.1656). Dokumentację należy sporządzić w terminie do 6 miesięcy od zakończenia robót i przekazać *Staroście Powiatu Białostockiego* w terminie 1 miesiąca od jej wykonania.

- ❑ Nie przewiduje się ujemnego oddziaływania realizacji zaprojektowanych robót geologicznych na środowisko i zdrowie ludzi. Wystąpi jedynie okresowe, niewielkie pogorszenie warunków akustycznych, które z uwagi na krótkotrwałość prac (kilka dni), dzienną porę ich prowadzenia będzie mało uciążliwe.
- ❑ Teren projektowanych robót geologicznych znajduje się w znacznym oddaleniu od obszarów chronionych na podstawie *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody* (tekst jednolity Dz.U. 2013.627, ze zmianami), w tym obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej **Natura 2000**. Zaprojektowane roboty nie będą miały żadnego wpływu na obszary ochrony przyrody.

7. HARMONOGRAM PRAC I TERMINY REALIZACJI

1. Zatwierdzenie projektu robót geologicznych
2. Zgłoszenie robót (na dwa tygodnie przed ich rozpoczęciem)
3. Wykonanie likwidacji studni (ok. 2 tygodnie)
4. Opracowanie dokumentacji geologicznej zlikwidowanego otworu wiertniczego, w terminie do 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych i przedłożenie 3 egz. *Staroście Powiatu Białostockiego* w terminie do 1 miesiąca od jej sporządzenia.

Szacunkowy termin wykonania robót geologicznych - po zatwierdzeniu projektu w II - III kwartale 2016 roku. Wnosi się o zatwierdzenie projektu z datą ważności decyzji do końca 2018 r.