Hydroanalizy Sp. z o.o.
Kozilas 11, 09 – 304 Kozilas
Oddział w Pruszkowie
ul. Bema 3, 05 – 800 Pruszków
tel. 693-779-765 / 511-326-661
e-mail: kontakt@hydroanalizy.pl

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworu rozpoznawczo-eksploatacyjnego – studni nr 1
w celu budowy ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych
na działce o numerze ewidencyjnym 4117
na terenie szkółki leśnej Rzeczyca w miejscowości Jastkowice
gm. Pysznica, pow. stalowowolski, woj. podkarpackie

Inwestor:
Państwowe Gospodarstwo Leśne – Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Janów Lubelski
ul. Bohaterów Porytowego Wzgórza 35
23 – 300 Janów Lubelski

Opracował zespół:

mgr Mateusz Hajdas
nr upr. geol. V – 1868, XI-078

mgr Łukasz Sopel
nr upr. geol. V-1776, XI-044

inż. Kacper Antkowiak

Warszawa, maj 2026 r.

Spis treści:

1. KARTA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH 4
2. WSTĘP 5
2.1. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA 5
2.2. LOKALIZACJA PROJEKTOWANYCH PRAC 6
2.3. ZAGOSPODAROWANIE TERENU 7
2.4. WIELKOŚĆ ZAPOTRZEBOWANIA 7
2.5. PRZEZNACZENIE WODY I WYMOGI CO DO JEJ JAKOŚCI 7
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU WOKÓŁ PROJEKTOWANEGO UJĘCIA 8
3.1. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA 8
3.2. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE 9
3.2.1. BUDOWA GEOLOGICZNA 9
3.2.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE 12
3.2.3. PROFIL GEOLOGICZNY W MIEJSCU PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH 16
3.2.4. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH 16
4. WSTĘPNE OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNO-TECHNICZNYCH PARAMETRÓW EKSPLOATACJI PROJEKTOWANEGO UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH 16
5. ZAKRES PRAC I ROBÓT GEOLOGICZNYCH 17
5.1. WYZNACZENIE MIEJSCA ODWIERCENIA OTWORU 17
5.2. WIERCENIE OTWORU 17
5.3. POBIERANIE PRÓBEK GRUNTU, BADANIA LABORATORYJNE I POMIARY ZWIERCIADŁA WODY 18
5.4. FILTROWANIE OTWORU 19
5.5. POMPOWANIA BADAWCZE 20
5.6. POMPOWANIE OCZYSZCZAJĄCE 20
5.7. POMPOWANIE POMIAROWE 21
5.8. POBIERANIE PRÓBEK WODY, BADANIA LABORATORYJNE 23
6. OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ MAJĄCYCH NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I OCHRONĘ ŚRODOWISKA 23
6.1. BEZPIECZEŃSTWO POWSZECHNE I BEZPIECZEŃSTWO PRACY 23
6.2. OCHRONA ŚRODOWISKA 24
6.3. WPŁYW ZAMIERZONYCH ROBÓT NA OBSZARY CHRONIONE 26
7. PRACE GEODEZYJNE 27
8. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC I ROBÓT GEOLOGICZNYCH 27

9. WNIOSKI I ZALECENIA 29
10. SPIS LITERATURY: 33

Spis tabel:

Tabela 1 Zestawienie wybranych ujęć wód podziemnych zlokalizowanych w pobliżu projektowanego ujęcia ujmujących czwartorzędowych poziom wodonośny 15
Tabela 2 Schematyczna konstrukcja filtra 19
Tabela 3 Przewidywana ilość wypompowanej wody z otworu 23
Tabela 4 Harmonogram projektowanych prac i robót geologicznych 29

Spis załączników:

Zał. nr 1 Mapa przeglądowa z lokalizacją projektowanych prac geologicznych w skali 1:50 000
Zał. nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:20 000
Zał. nr 3 Mapa sytuacyjno-wysokościowa
Zał. nr 4a Wycinek mapy geośrodowiskowej plansza A w skali 1:50 000
Zał. nr 4b Wycinek mapy geośrodowiskowej plansza B w skali 1:50 000
Zał. nr 4c Wycinek mapy hydrogeologicznej w skali 1:50 000
Zał. nr 4d Wycinek Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000
Zał. nr 5 Schematyczny przekrój hydrogeologiczny
Zał. nr 6 Projekt geologiczno–techniczny otworu rozpoznawczo-eksploatacyjnego nr 1

1. Karta projektu robót geologicznych

KARTA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

Ujęcie wód podziemnych z utworów czwartorzędowych

Miejscowość:	Jastkowice
Gmina:	Pysznica
Powiat:	stalowowolski
Województwo:	podakarpackie
Zlewnia rzeki:	I – Wisła, II – San, III – San od Tanwi do ujścia, IV – Łukawica
Region wodny:	Region Wodny Górnej Wisły Jednostka bilansowa K08 - San (Z – Prawostronna zlewnia Sanu od Bukowej do ujścia) (Państwowe Gospodarstwo Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Rzeszowie)
Zbiornik wód podziemnych:	porowy, odkryty
Inwestor:	Państwowe Gospodarstwo Leśne – Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Janów Lubelski ul. Bohaterów Porytowego Wzgórza 35 23-300 Janów Lubelski
Użytkownik:	Państwowe Gospodarstwo Leśne – Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Janów Lubelski ul. Bohaterów Porytowego Wzgórza 35 23-300 Janów Lubelski
Arkusz mapy topograficznej w skali 1:50 000 (układ 92):	Nisko (M-34-57-A)
Współrzędne położenia: Układ (2000):	X (m): 5612410.1, Y (m): 7577520.0
Rzędna powierzchni terenu: Otwór nr 1	154,8 m n.p.m.
Zapotrzebowanie na wodę:	9,9 m^3/h
Projektowana ilość otworów rozpoznawczo - eksploatacyjnych:	1
Spodziewana depresja zwierciadła wody na ujęciu:	1,0
Spodziewana jakość wody:	średnia, wymagająca uzdatnienia
Geolog projektant:	mgr Mateusz Hajdas nr upr. geol. V - 1868, XI - 078
Miejscowość, data:	Warszawa, 14.05.2026 r.

2. Wstęp

2.1. Przedmiot i cel opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na zlecenie Inwestora, którym jest Państwowe Gospodarstwo Leśne – Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Janów Lubelski, ul. Bohaterów Porytowego Wzgórza 35, 23-300 Janów Lubelski.

Ma ono formę projektu robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. [25] oraz wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji [16].

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie studni wierconej ujmującej wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego w celu budowy nowego ujęcia wód podziemnych na terenie szkółki leśnej Rzeczyca.

Woda z przedmiotowego ujęcia będzie wykorzystywana do nawadniania terenów zielonych – nawadnianie szkółki leśnej.

Niniejszy projekt uwzględnia obowiązujące prawo, w tym:

- Ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. ze zmianami (tekst jednolity Dz.U. 2026 r. poz. 69) [25],
- Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (tekst jednolity Dz.U. 2025 r. poz. 960 ze zmianami) [26],
- 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 r., poz. 155) [16].

Do opracowania projektu wykorzystano dokumenty i opracowania:

- Poradnik metodyczny – Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych, S. Dąbrowski i in., Warszawa, 2004 r. [3];
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Nisko (890) wraz z objaśnieniami, B. Kwapisz, PIG - PIB, Warszawa, 1985, 1988 r. [6, 7];
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Nisko (890) wraz z objaśnieniami, M. Perek, PIG - PIB, Warszawa, 1997 r. [10, 11];
- Mapa geośrodowiskowa Polski (II) plansza B w skali 1:50 000 arkusz Nisko (890), M. Gałka, S. Wilk, PIG - PIB, Warszawa, 2016 r. [5];

- Mapa geośrodowiskowa Polski (II) plansza A w skali 1:50 000 arkusz Nisko (890), R. Formowicz, A. Grędysa, PIG – PIB, Warszawa, 2016 r. [4];
- Objaśnienia do Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), B. Breitmeier, K. Bujakowska, I. Bojakowska, A. Bliźniuk, P. Kwecko, H. Tomassi-Morawiec, PIG – PIB, Warszawa, 2007 r. [1];
- Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000, Pierwszy poziom wodonośny, Występowanie i hydrodynamika, Objaśnienia arkusz Nisko (890), J. Leśniak, D. Reczek, PIG – PIB, Warszawa, 2011 r. [8].

Niniejszy projekt zawiera opis zamierzonych prac i robót geologicznych. Projekt podlega zatwierdzeniu przez Starostę Stalowowolskiego.

Otrzymane wyniki prac i robót geologicznych należy opracować w formie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033) [21].

2.2. Lokalizacja projektowanych prac

Projektowane prace oraz roboty geologiczne projektuje się wykonać na działce o nr ewidencyjnym 4117 w miejscowości Jastkowice, która administracyjnie należy do gminy Pysznica, powiatu stalowowolskiego, województwa podkarpackiego (Zał. nr 1). Projektowany otwór nr 1 zlokalizowany jest w południowo-zachodniej części działki.

Właścicielem działki jest Skarb Państwa, a zarządza nią Nadleśnictwo Janów Lubelski, ul. Bohaterów Porytowego Wzgórza 35, 23-300 Janów Lubelski.

Współrzędne studni nr 1 w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF2000 są następujące:

X (m): 5612410.1

Y (m): 7577520.0

Rzędna przy otworze wynosi: 154,8 m n.p.m.

Lokalizacja studni nr 1 ujęcia wód podziemnych jest zgodna z wymogami prawa zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [17].

Lokalizacja studni nr 1 została przedstawiona na załącznikach: mapie topograficznej Zał. nr 1, mapie dokumentacyjnej Zał. nr 2, mapie geośrodowiskowej

Zał. nr 4a, 4b, mapie hydrogeologicznej Zał. nr 4c, mapie geologicznej Zał. nr 4d oraz na szkicu sytuacyjno-wysokościowym Zał. nr 3.

2.3. Zagospodarowanie terenu

Projektowany otwór studzienny nr 1 zostanie odwiercony na działce o numerze ewidencyjnym 4117 w miejscowości Jastkowice. Dla analizowanej działki nie został ustanowiony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego

Analizowany obszar pokryty jest roślinnością wysoką (drzewa) i średnią (krzewy). Na jej terenie znajduje się również obszar niezalesiony, przeznaczony na planowaną szkółkę leśną. Przedmiotowa działka położona jest na terenie Obszaru Specjalnej Ochrony Natura 2000 – Lasy Janowskie, Specjalnego Obszaru Ochrony Natura 2000 – Uroczyska Lasów Janowskich, Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie oraz Korytarza Ekologicznego – Roztocze.

W sąsiedztwie analizowanego obszaru dominują lasy, łąki i drogi dojazdowe.

Podczas prowadzenia robot geologicznych – drzewa i ich korzenie będą zabezpieczone przed negatywnym oddziaływaniem wiercenia.

2.4. Wielkość zapotrzebowania

Zgodnie z zapotrzebowaniem Inwestora projektowany otwór powinien zapewnić wydajność eksploatacyjną w wysokości **Q ≈ 9,9 m^3/h**.

2.5. Przeznaczenie wody i wymogi co do jej jakości

Woda z projektowanego ujęcia będzie wykorzystywana dla potrzeb nawadniania terenów zielonych – szkółki leśnej. Woda podziemna nie musi zatem spełniać wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [23].

Zgodnie z ustawą Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. [26] w celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody podziemnej ujmowanej do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ze względu na ochronę zasobów wodnych, dla opisywanego ujęcia należy wyznaczyć strefę ochronną w postaci terenu ochrony bezpośredniej, poprzez ogrodzenie terenu o wymiarach 5 m x 5 m. Z uwagi na przeznaczenie wody oraz brak zagrożeń w rejonie projektowanego ujęcia nie będzie potrzeby wyznaczania terenu ochrony pośredniej.

3. Charakterystyka terenu wokół projektowanego ujęcia

3.1. Morfologia i hydrografia

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski A. Richlinga [14] teren działki, na której zlokalizowane są projektowane prace znajduje się w granicach megaregionu Karpaty, Podkarpacie i Nizina Panońska, w prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym, w podprowincji Podkarpacie Północne, w makroregionie Kotlina Sandomierska, w obrębie mezoregionu Dolina Dolnego Sanu (512.46).

Mezoregion ten położony jest we wschodniej części Kotliny Sandomierskiej. Znajduje się pomiędzy leżącymi na zachodzie Podgórzem Rzeszowskim, Płaskowyżem Kolbuszowskim i Równiną Tarnobrzeską, a Płaskowyżem Tarnogrodzkim i Równiną Biłgorajską na wschodzie. Dolina ta powstała wskutek działalności Sanu i charakteryzuje się szerokością od około 5 do 15 km. Czas jej powstania określa się na schyłek zlodowaceń południowopolskich i interglacjał wielki. W piaskach i żwirach, o łącznej miąższości kilkudziesięciu metrów, stwierdzono przepływ wód ku południowi (ku Dniestrowi), który spowodowany był zatamowaniem przez lądolód przepływu w kierunku północnym. Znaczący udział w stworzeniu doliny miały jednak wody odpływające ku północny już po ustąpieniu lądolodu. Po obu stronach holoceńskiego dna doliny udokumentowano występowanie plejstoceńskich poziomów terasowych, które zbudowane są głównie z piasków i żwirów. Dno doliny zbudowane jest z piasków i żwirów oraz mad. W południowej części doliny (okolice Przemyśla) jej dno znajduje się na wysokości około 194 m n.p.m., a na północy (okolice Skowierzyna) na wysokości 139 m n.p.m. Spadek rzeki więc na długości 130 km wynosi od 0,33‰ do 0,43‰. Cechą charakterystyczną jest większa wyrazistość zachodniej krawędzi doliny. W części południowej osiąga wysokość nawet do 40-70 m, a w części północnej tylko 8-10 m. Wschodnia krawędź jest mniej wyraźnie zaznaczona w morfologii terenu. Jest ona porozcinana bocznymi dopływami Sanu, które tworzą szerokie odcinki ujściowe, często z obecnymi niewielkimi formami eolicznymi. Na wyższych poziomach terasowych zachowały się ślady znacznych rozmiarów meandrów, natomiast na niższym (holoceńskim) są one znacznie mniejsze.

Projektowane ujęcie znajduje się około 50 m na północ od rzeki Łukawicy. Analizowany obszar znajduje się w zlewni I – Wisła, II – San, III – San od Tanwi do ujścia, IV – Łukawica [2].

Obszar, na którym projektuje się czwartorzędowe ujęcie wód podziemnych znajduje się, wg Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2017 r. (Dz.U. 2017 poz. 2505) w sprawie sposobu ustalenia i ewidencjonowania przebiegu granic obszarów dorzeczy, regionów wodnych oraz zlewni, na terenie dorzecza Wisły, w rejonie wodnogospodarczym K08 – San (obszar bilansowy Z – Prawostronna zlewnia Sanu od Bukowej do ujścia). Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 27 grudnia 2017 r. w sprawie zlewni (Dz.U. 2023 poz. 357) omawiany teren przynależy do w regionu wodnego Górnej Wisły i administrowany jest zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 28 grudnia 2017 r. (Dz.U. 2017 poz. 2506) w sprawie nadania statutu Państwowemu Gospodarstwu Wodnemu Wody Polskie, przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Rzeszowie, Zarząd Zlewni w Stalowej Woli, Nadzór Wodny w Stalowej Woli.

3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne omawianego terenu zostały rozpoznane w oparciu o opracowania kartograficzne wykonane dla arkusza Nisko (890) Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 [6, 7] i Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 [10, 11], dane o okolicznych ujęciach, a także inne opracowania archiwalne wykonane na analizowanym terenie.

3.2.1. Budowa geologiczna

Pod względem regionalnym omawiany obszar znajduje się w północnej części zapadliska przedkarpackiego.

Najstarsze udokumentowane na obszarze arkusza Nisko (890) skały należą do kambru. Należą one do południowej części Gór Świętokrzyskich, które w epoce waryscyjskiej stanowiły północną część masywu małopolskiego. Rozpoznano je jedynie otworami wiertniczymi. Są to mułowce ilaste z przerostami piaskowców kwarcytowych, które zapadają ku południowemu-wschodowi. Najpłycej występują one na północ od Pilchowa, gdzie nawiercono je na głębokości 206 m p.p.t. W rejonie Podborka zaś nie nawiercono skał kambru do głębokości 667,0 m p.p.t.

Ponad opisanymi osadami paleozoicznymi zalega niezgodnie miocen. W zachodniej części arkusza, na terenie złoża siarki „Jamnica” występują najstarsze z osadów mioceńskich. Wykształcone są one jako szaropopielate, zielonkawe lub kawowe mułowce (często zapiaszczone), rzadziej iły oraz łupki lignitowe. Na pozostałym obszarze występują również mioceńskie piaskowce i piaski kwarcowe z

domieszką pyłu węglowego. Na nich zalegają warstwy baranowskie charakteryzujące się dużym zróżnicowaniem miąższości, od 3 do 28 m. Reprezentowane są one przez piaskowce kwarcowe drobno- i średnioziarniste barwy szarej. Często spotykane jest występowanie siarki wtórnej w stropie tychże piaskowców. Miejscami jej zawartość dochodzi do 20%. Piaskowce często przechodzą piaski luźne, najczęściej drobnoziarniste. Skały budujące warstwy baranowskie zarówno w spągu jak i w stropie przechodzą niewyraźnie w warstwy podścielające burowęglowe jak i nadległe litotamniowe. Wapienie litotamniowe na obszarze arkusza mają niewielki zasięg i miąższość. Na wschód od doliny Sanu prawdopodobny jest ich brak. Powyżej wapieni zalega seria osadów chemicznych, na którą składają się wapienie siarkonośne, iły, gipsy i anhydryty. W jej spągu występują gipsy wielkokrystaliczne, szablaste, przechodzące w gipsy mikrokrystaliczne ku górze profilu. W okolicach Agatówki (zachodnia część arkusza Nisko) w obrębie opisywanej serii chemicznej doszło do powstania pogipsowych skał węglanowych, które budują złoże siarki rodzimej „Jamnica”. Zaliczają się do nich wapienie, wapienie margliste oraz brekcje wapienno-margliste. Są to skały porowate, różniące się od siebie stopniem diagenezy (od wapieni kruchych do bardzo zwięzłych pelitycznych, zbitych i ziarnistych. Kolejny typ litologiczny stwierdzony na analizowanym obszarze to margle, które stanowią wkładki grubości od kilku cm do 1 m. Osiarkowanie wspomnianych osadów jest zróżnicowane. Siarka w wapieniach i marglach gromadzi się w szczelinach i spękaniach oraz w postaci wprysków i gniazdek w iłach marglistych. Średnia zawartość siarki w obrębie fragmentu złoża „Jamnica” waha się od 10,8% do 20,1%. Całkowita miąższość opisanej serii chemicznej w obrębie arkusza wynosi od 4,9 do 49,1 m.

Powyżej serii chemicznej leżą warstwy pektenowe wykształcone w postaci margli, wapieni, mułowców i iłowców z tufitami. Miąższość tych warstw jest zmienna i waha się od 9,2 do 42,7 m. Występujące tu iłowce na ogół zawierają liczną faunę.

Jedyne spośród skał miocenu odsłaniających się na powierzchni terenu są iły krakowieckie. Odsłaniają się one w skarpie doliny Sanu i Bukowej, a także w rejonie Podlesia. Ich miąższość zmienia się o około 120 m w zachodniej części arkusza do ponad 600 m w części wschodniej. Są to iły laminowane lub bryłowe. Oba te typy litologiczne mogą się przeławicać, często też rozdzielane są piaskami gruboziarnistymi. W stropie mioceńskich iłów krakowieckich zalegają piaski rzeczne, które zakwalifikowano jako osady najstarszego plejstocenu. Odsłaniają się one pod żwirami na prawym brzegu Sanu w Pysznicy, a ich miąższość nie przekracza 2 m.

Utwory plejstocenu pokrywają większą część arkusza Nisko (89) i wykształcone są w postaci osadów lodowcowych, wodnolodowcowych, rzecznych, zastoiskowych oraz eolicznych zlodowaceń południowo-, środkowo- i północnopolskich. Pomiędzy zlodowaceniami następowały okresy interglacjalne, w czasie których doszło do akumulacji piasków i żwirów rzecznych. Osady interglacjału podlaskiego zachowały się jedynie na prawym brzegu doliny Sanu (od miejscowości Hawryły do Pysznicy oraz w rejonie Stalowej Woli). Osady zlodowaceń południowopolskich reprezentowane są przez: mułki zastoiskowe, gliny zwałowe, piaski i żwiry lodowcowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Mułki zastoiskowe zachowały się w obniżeniach Równiny Biłgorajskiej. Są to mułki stalowo-szare laminowane piaskiem drobnoziarnistym. Ich strop zalega na rzędnej 165-173 m n.p.m. Gliny zwałowe najczęściej leżą bezpośrednio na iłach krakowieckich. Jedynie w obniżeniach denudacyjnych podścielane są warstwą mułków. Tworzą one rozległe powierzchnie na wschodzie arkusza Nisko (890), na obszarze pomiędzy Hawryłami i Klemensówką oraz w rejonie Wołoszyna i Studzieńca, a także tworzą ostańce denudacyjne w okolicach Dębowca i Lipowca. Piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe zalegają głównie na południe od Kłyżowa. Charakteryzują się one niskim stopniem wysortowania oraz miąższością nie przekraczającą 5 m. Spotykane są w nich głazu narzutowe o średnicy do 1 m.

Z czasów zlodowaceń środkowopolskich zachowały się jedynie lessopodobne mułki zastoiskowe, napotkane w okolicach Targowisko i Piskorowy Staw oraz zalegające na nich piaski i żwiry terasu nadzalewowego (10-40 m n.p. rzeki). Wystepują one w okolicach Zarzecza, Studzieńca i Dębowca. Ich miąższość miejscami przekracza 20 m.

Zlodowacenia północnopolskie to czas sedymentacji na analizowanym terenie piasków i żwirów dwóch terasów nadzalewowych. Niższy (5-7 m n.p. rzeki) tworzony jest przez piaski z przeławiceniami mułków o miąższości 3-4 m. Piaski te występują fragmentarycznie w całej dolinie Sanu. Widoczne są również w nielicznych odsłonięciach w okolicach Niska. Osady wyższego terasu (7-15 m n.p. rzeki) mają miąższość do 15 m. Występują w centralnej, północnej i południowo-zachodniej części arkusza Nisko (890).

W wyniku wietrzenia i denudacji po ustąpieniu lądolodu powstały osady gliniaste, czasem piaszczyste, które wypełniły morfologiczne obniżenia. Często występują w nich rudy darniowe. Ich miąższość rzadko wynosi więcej niż 2,5 m. W tym samym czasie doszło do gromadzenia się pasków eolicznych. Proces ten trwa do dzisiaj, a jego

największe nasilenie miało miejsce na przełomie plejstocenu i holocenu. Piaski te budują wydmy o wysokości względnej do 17 m, które przyjmują postać wałów o przebiegu północny-zachód - południowy-wschód. Wydmom tym często towarzyszą pola piasków przewianych. Główne ich nagromadzenie ma miejsce w północnej oraz południowo-zachodniej części analizowanego arkusza. We wschodniej części piaski te tworzą jedynie cienką, dochodzącą do 2 m miąższości, warstwę, która przykrywa starsze osady pochodzenia lodowcowego.

Holocen reprezentowany jest przez piaski i mady rzeczne, piaski humusowe oraz torfy i namuły torfiaste. Piaski i mady budują teras zalewowy do 5 m wysokości n.p. rzeki. Piaski opisano jako różnoziarniste, dobrze wysortowane i o minimalnej zawartości frakcji pylastej. Warstwowanie jest niewyraźne we frakcji gruboziarnistej, staje się dobrze widoczne wraz z przejściem ku frakcjom drobniejszym. Leżące na opisanych piaskach mady osiągają miąższość do 5 m. Są to mady gliniaste z widoczną laminacją, charakterystyczne dla rzek meandrujących. W bocznych dolinach Sanu oraz w starorzeczach i zagłębieniach bezodpływowych również obecnie dochodzi do sedymentacji piasków humusowych (piaski średnioziarniste, barwy ciemnoszarej i brunatnoszarej). Dużą powierzchnię w północno-wschodniej części arkusza, a także na południe do Stalowej Woli. Torf miejscami przechodzi ku brunatnym namułom torfiastym, z mniejszą ilością materii organicznej. Miąższość tejże warstwy nie przekracza 3 m.

W okolicy projektowanego ujęcia osady w części przypowierzchniowej reprezentowane są przez piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych III – 7-15 m n.p. rzeki [6].

Schemat budowy geologicznej został przedstawiony na schematycznym przekroju hydrogeologicznym (Zał. nr 5).

3.2.2. Warunki hydrogeologiczne

Na obszarze arkusza Nisko (890) główny użytkowy poziom wodonośny wykształcony jest wyłącznie w obrębie osadów czwartorzędowych [10, 11]. Tworzą go piaski różnej granulacji z domieszką żwiru i otoczaków. Są to osady pochodzenia rzecznego i rzecznolodowcowego. W obrębie Doliny Dolnego Sanu piaski rzeczne miejscami przykryte są namułami o miąższości do 3 m. Całkowita miąższość utworów wodonośnych jest zmienna i wynosi od 3 m w części wschodniej do 35 m w części

zachodniej arkusza. Osady te zalegają niezgodnie na nierównym stropie mioceńskich iłów krakowieckich.

Zwierciadło wód przeważnie ma charakter swobodny i występuje na głębokości 1-5 m p.p.t. Jedynie w obrębie wydm napotykane jest głębiej, około 2-15 m p.p.t. W dolinie dolnego Sanu, gdzie miejscami doszło do osadzenia się namułów, zwierciadło wód podziemnych może być nieznacznie napięte.

Osady wodonośne wykazują się wysoką wartością współczynnika filtracji, od 4,1 do 55,2 m/d (średnio 23,6 m/d). Co za tym idzie, równie wysoka jest przewodność, która waha się od 18,5 do 957,3 m^2/d (średnio 377,3 m^2/d).

Należy zaznaczyć, że we wschodniej części obszaru objętego arkuszem Nisko (89) wyznaczono znaczny obszar, który pozbawiony jest użytkowego poziomu wodonośnego w obrębie osadów czwartorzędowych.

Wody w obrębie skał paleogeńsko-neogeńskich występują w spękanych wapieniach i marglach warstw chemicznych oraz w piaskowcach, piaskach i wapieniach litotamniowych warstw baranowskich. Są one izolowane od poziomu czwartorzędowego mioceńskimi iłami krakowieckimi. Miąższość pokładu izolującego wynosi ponad 124 m. Wody te cechują się wysoką mineralizacją związkami siarki (nawet do 30 g/dm^3).

Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890) [10, 11] analizowany obszar położony jest obrębie jednostki 4a**Q**II. Jest to jednostka obejmująca teren o powierzchni 43 km^2. Stanowi ona 21% obszaru użytkowego poziomu wodonośnego w utworach czwartorzędowych. Wody podziemne zmagazynowane są tu w piaskach i żwirach, których średnia miąższość wynosi 8 m. Miąższość ta zmniejsza się ku wschodowi. Wydajności potencjalne studni wierconych są zmienne i przeważnie wynoszą 30-50 m^3/h. Moduł zasobów dyspozycyjnych oszacowano na 110 $m^3/d/km^2$. Wody podziemne na obszarze tej jednostki wykorzystywane są do celów pitnych i gospodarczych przez zamieszkującą te tereny ludność.

W miejscu projektowanego ujęcia spodziewana miąższość ujętej warstwy wodonośnej wyniesie ok. 10,0 m. Budują ją piaski różnoziarniste z domieszką żwiru.

Budowę geologiczną w rejonie projektowanych otworów przedstawiono na schematycznym przekroju hydrogeologicznym (Zał. nr 5).

Czynne ujęcia wód podziemnych

Projektowana studnia nr 1 będzie stanowić nowe ujęcie na analizowanym obszarze

Analiza materiałów archiwalnych [6, 7, 10, 11] oraz wizja terenowa wykazały, że w sąsiedztwie projektowanego otworu nr 1 nie ma zlokalizowanych innych ujęć wód podziemnych, ujmujących czwartorzędowy poziom wodonośny:

Z uwagi na niską wydajność projektowanej studni, korzystne parametry hydrogeologiczne, znaczną odległość studni od siebie oraz rozprzestrzenienie warstwy wodonośnej nie przewiduje się oddziaływania nowego ujęcia na te już istniejące, jak i na ich tereny ochrony bezpośredniej i pośredniej oraz obszary zasobowe.

Analiza warunków hydrogeologicznych analizowanego obszaru, kierunków przepływu wód podziemnych, materiałów archiwalnych oraz lejów depresji istniejących otworów wskazują, iż dokumentowane ujęcie nie będzie negatywnie oddziaływać na sąsiadujące studnie.

W Tabeli 1 zestawiono dane o reprezentatywnych otworach studziennych znajdujących się w pobliżu projektowanego otworu. Dane pochodzą z Objaśnień do Mapy hydrogeologicznej Polski, arkusz Nisko (890), M. Perek, PIG – PIB, 1997 r. [11].

Tabela 1 Zestawienie wybranych ujęć wód podziemnych zlokalizowanych w pobliżu projektowanego ujęcia ujmujących czwartorzędowy poziom wodonośny

Lp.	nr otworu wg Banku Hydro lub MhP	lokalizacja	Miejscowość, użytkownik	stan ujęcia *	rzędna terenu	głębokość otworu	warstwa wodonośna			zwierciadło wody		próbne pompowanie		
					[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	strop [m p.p.t.]	miąższość warstwy bez przewarstwień [m]	Stratygrafia na dnie	data powstania	rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	k [m/s]	Q_{eksp} [m^3/h]	s_{eksp}
1	2	Jastkowice	Szkoła Podstawowa	-	157,1	18,	2,4	12,6	Tr	1980	154,7	0,0001748	23,4	2,9

**Stan ujęcia: cz – czynny, ncz – nieczynny, z – zlikwidowany, „-" – brak danych*

3.2.3. Profil geologiczny w miejscu projektowanych robót geologicznych

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych [6, 7, 10, 11], poniżej przedstawiono przewidywany profil geologiczny studni nr 1 (Zał. nr 6):

Czwartorzęd:

- 0 – 12,0 m p.p.t. piaski różnoziarniste ze żwirem;

Neogen:

- 12,0 – 15,0 m p.p.t. – ił.

W studni nr 1 projektuje się ujęcie warstwy wodonośnej występującej w przelocie 2,0 – 15,0 m p.p.t. (piaski różnoziarniste ze żwirem), która zostanie ujęta filtrem traconym PVC o średnicy ∅ 200/225 mm o długości 5,0 m, w przelocie głębokości 7,0 – 12,0 m p.p.t. Przewiduje się, że zwierciadło wody o charakterze swobodnym występuje na głębokości około 2,0 m p.p.t.

3.2.4. Jakość wód podziemnych

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Nisko (890) [10] w rejonie ujęcia występują wody podziemne zaliczone do II klasy jakości, tj. wody średniej jakości, wymagające uzdatniania.

Na podstawie materiałów archiwalnych, na analizowanym obszarze dochodzi do występowania ponadnormatywnych stężeń żelaza (średnia 2,75 mg/dm^3), manganu (średnio 0,53 mg/dm^3). Wody podziemne charakteryzują się typem HCO_3-Ca. Substancje rozpuszczone (sucha pozostałość), siarczany, chlorki, azotany i amoniak nie przekraczają wartości dopuszczalnych. Ujmowane na obszarze arkusza Nisko wody podziemne charakteryzują się lekko podwyższoną zawartością siarczanów i chlorków, jednak mieści się ona w obowiązujących dla wód pitnych normach (średnio 78,0 mg/dm^3 SO_4 oraz 27,2 mg/dm^3 Cl).

Wobec powyższych danych przewiduje się, że woda z projektowanego otworu nie będzie spełniała wymagania dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z powodu zbyt wysokich stężeń manganu i żelaza [23]. Z uwagi na przeznaczenie wody z projektowanego ujęcie nie zaistnieje konieczność uzdatniania jej.

4. Wstępne obliczenia hydrogeologiczno-technicznych parametrów eksploatacji projektowanego ujęcia wód podziemnych

W studni nr 1 projektuje się ujęcie warstwy wodonośnej występującej w przelocie

2,5 – 15,0 m p.p.t. (piaski różnoziarniste ze żwirem), która zostanie ujęta filtrem szczelinowym PVC, ∅ 200/225 mm o długości 5,0 m, w przelocie głębokości 7,0 – 12,0 m p.p.t.

Teoretyczną dopuszczalną wydajność projektowanej studni nr 1 (Q_{dop}) obliczono wg wzoru:

$$Q_{dop} = \Pi \cdot l \cdot d \cdot V_{dop}\ [m^3/h]$$

gdzie:

l – długość części roboczej filtra [m], l = 5,0 m,

d – średnica filtra łącznie z obsypką [m], d = 0,310 m,

V_{dop} – dopuszczalna prędkość dopływu wody do filtra [m/h].

Teoretyczną dopuszczalną prędkość dopływu do filtra (V_{dop}) obliczono wzorem Sichardta (dla studni, które mają pracować w sposób nieciągły, od kilku do kilkunastu godzin na dobę):

$$V_{dop} = \frac{\sqrt{k}}{15}$$

gdzie:

k – współczynnik filtracji [m/s].

Przyjęto wartość współczynnika filtracji (k) na podstawie danych archiwalnych z otworów studziennego nr 2 na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890) [10, 11] I: k = 0,0001748 m/s. Teoretyczna dopuszczalna prędkość dopływu wody do filtra (V_{dop}) wynosi:

$$V_{dop} = \mathbf{3{,}17\ m/h}$$

Teoretyczna dopuszczalna wydajność (Q_{dop}):

$$Q_{dop} = \Pi \cdot l \cdot d \cdot V_{dop} = \mathbf{15{,}5\ m^3/h}$$

Gdzie:

Π = 3,14159265359

l – długość części roboczej filtra = 5,0 m

d – średnica filtra wraz z obsypką = 0,310 m

Projektowana studnia nr 1 o całkowitej długości części roboczej filtra 5,0 m, zabudowanym w otworze o ∅ 310 mm obliczeniowo zapewnia wydajność około 15,5 m^3/h.

Przy założonej w projekcie budowie geologicznej, parametrach warstwy i filtra, wyliczona teoretyczna dopuszczalna wydajność pozwala na uzyskanie określonego przez Inwestora zapotrzebowania na wodę ze studni nr 1 wynoszącego 9,9 m^3/h.

Wartość depresji eksploatacyjnej oraz promienia leja depresji oszacowano na podstawie pompowania sąsiednich otworów ujmujących tą czwartorzędową warstwę wodonośną. Przewiduje się, że przy wydajności eksploatacyjnej (Q_e) równej 9,9 m^3/h depresja eksploatacyjna (S_e) w projektowanej studni wyniesie około 1,0 m.

Przewidywany zasięg leja depresji R dla wydatku studni wynoszącego 9,9 m^3/h i depresji 1,0 m wg wzoru Kusakina wyniesie [24]:

$$R = 575s\sqrt{k * H} = \mathbf{24,0\ m}$$

s – depresja [m] równa 1,0 m,

k – współczynnik filtracji równy 0,0001748 m/s

H – miąższość warstwy wodonośnej [m] równa 10,0 m.

5. Zakres prac i robót geologicznych

5.1. Wyznaczenie miejsca odwiercenia otworu

Należy dokonać komisyjnego wyznaczenie miejsca odwiercenia otworu w terenie z udziałem przedstawiciela inwestora, wykonawcy odwiertów oraz nadzoru geologicznego, zgodnie z zatwierdzonym projektem robót geologicznych.

5.2. Wiercenie otworu

Projektowany otwór studzienny nr 1 zostanie odwiercony systemem obrotowym przy użyciu płuczki wiertniczej o średnicy otworu ∅ 310 mm do głębokości ok. 15,0 m. W trakcie wiercenia należy na bieżąco kontrolować barwę płuczki i jej ciśnienie oraz skład litologiczny urobku. Umożliwi to względnie precyzyjne określenie występowania stropu projektowanej warstwy wodonośnej oraz względnie precyzyjne określenie głębokości występowania stropu osadów słabo przepuszczalnych i praktycznie nieprzepuszczalnych występujących poniżej ujmowanej warstwy wodonośnej.

Jeśli w trakcie wiercenia zostaną napotkane płycej występujące horyzonty wodonośne należy dokonać ich zamknięcia, które ma celu nienaruszenie naturalnej izolacji poszczególnych poziomów, ochronę różnych poziomów przed skażeniem bakteriologicznym oraz ochronę przed mieszaniem się wód o różnym składzie fizyko-chemicznym. Potencjalne zamykanie horyzontów wodonośnych powinno uniemożliwić kontakt hydrauliczny z innymi warstwami wodonośnymi zwłaszcza z projektowanym do

ujęcia poziomem wodonośnym. Z uwagi na projektowane wykonanie wiercenia na tzw ,,prawy obieg" przy pomocy płuczki wiertniczej zamykanie potencjalnych płycej występujących horyzontów wodonośnych będzie możliwe dzięki zastosowaniu płuczki polimerowo-bentonitowej o odpowiedniej gęstości, zapewniającej izolację horyzontów wodonośnych oraz stabilność ścian otworu w czasie wiercenia.

Ostateczną konstrukcję otworu, kolumny filtrowej nadzór geologiczny dostosuje do rzeczywistych warunków geologicznych i hydrogeologicznych uzyskanych podczas wiercenia, a głębokość wierconego otworu może maksymalnie ulec zmianie o 30% głębokości otworu (około 5 m).

5.3. Pobieranie próbek gruntu, badania laboratoryjne i pomiary zwierciadła wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu:

- z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie,
- z warstwy wodonośnej co 1 m.

Próbki należy umieszczać w znormalizowanych skrzynkach wiertniczych o pojemności przegród 1 dm^3 i dokonywać ich makroskopowego opisu oraz określać głębokość zalegania poszczególnych warstw. Próbki z wierceń hydrogeologicznych są próbkami czasowego przechowywania (nie będą przekazane do Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego) i wykonawca robót geologicznych jest zobowiązany do przechowywania próbek w magazynie próbek, co najmniej do dnia, w którym decyzja w sprawie zatwierdzenia dokumentacji geologicznej stanie się ostateczna, co jest zgodne z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej [18].

W trakcie wiercenia przewiduje się występowanie jednego poziomu wodonośnego, którego parametry zostaną określone po zafiltrowaniu projektowanego otworu studziennego nr 1.

5.4. Filtrowanie otworu

Filtrowanie otworu powinno odbyć się po komisyjnym odbiorze filtra i pomiarze głębokości otworu. W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel Inwestora, wykonawcy odwiertu oraz nadzór geologiczny.

Kolumnę filtrową projektuje się posadowić w otworze na głębokości 15,0 m. Projektuje się, że kolumna filtrowa będzie składała się z następujących rur filtrowych:

Tabela 2 Schematyczna konstrukcja filtra

odcinek kolumny filtrowej	długość [m]	strefa głębokości [m p.p.t.]	średnica rur [mm]	rodzaj rury	uwagi
rura nadfiltrowa	7,0	0,0 – 7,0	∅ 200/225	PVC	
część robocza filtra	5,0	7,0 – 12,0	∅200/225	PVC, owinięty siatką filtracyjną	
rura podfiltrowa	3,0	12,0 – 15,0	∅200/225	PVC	zakończona denkiem

Wokół kolumny filtrowej projektuje się wykonać następujące prace:

- 0,0 – 2,0 m p.p.t – wykonanie uszczelnienia z kompaktonitu,
- 2,0 – 15,0 m p.p.t. – wykonanie obsypki żwirowej.

Konstrukcję otworu, kolumnę filtrową, dobór szczelin, granulometrię obsypki i obudowę studni nadzór geologiczny dostosuje do rzeczywistych warunków geologicznych i hydrogeologicznych w miejscu odwiercenia otworu, a głębokość wierconego otworu może maksymalnie ulec zmianie nie przekraczając głębokości 30,0 m. Należy również dopuścić ewentualną zmianę z lokalizacji projektowanego wiercenia w obrębie działki ewidencyjnej o numerze 4117 w obszarze zgodnym z wymogami prawa zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [17]. Projekt zafiltrowania otworu przedstawiono na Zał. nr 6.

5.5. Pompowania badawcze

Próbne pompowanie należy przeprowadzić po zafiltrowaniu otworu, zgodnie ze szczegółową instrukcją opracowaną przez nadzór geologiczny. Pompowanie badawcze należy przeprowadzić w dwóch etapach tj. pompowanie oczyszczające i pomiarowe, wg zaleceń zawartych w Poradniku metodycznym – Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych [3].

5.6. Pompowanie oczyszczające

W celu oczyszczenia strefy okołofiltrowej z zawiesiny pylastej oraz wstępnego sprawdzenia wydatku studni należy przeprowadzić pompowanie. Zapewni ono polepszenie warunków dopływu do studni oraz uzyskanie wody czystej bez zawiesiny.

Pompowanie należy przeprowadzić pompą przystosowaną do wody z zawiesiną. W trakcie pompowania oczyszczającego należy stopniowo zwiększać wydatek do wysokości przewidzianej dla pompowania pomiarowego, tj. do $Q_{max} \approx 9{,}9\ m^3/h$.

Pompowanie oczyszczające powinno trwać aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. Orientacyjnie przyjmuje się, że jego czas będzie wynosił ok. 24 godzin.

W czasie pompowania należy dokonać pomiaru wydatków oraz głębokości do zwierciadła wody w otworze, a po jego zakończeniu obserwować wznios wody aż do ostatecznego ustalenia się zwierciadła wody.

Do pomiarów wydajności otworu należy zastosować wodomierz, a pomiary zwierciadła wody wykonywać świstawką hydrogeologiczną.

Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy sprawdzić wysokość powstałego zasypu studni, a następnie wykonać, ewentualnie, szlamowanie. Jeśli zasyp zakryje częściowo czynną część filtra, po szlamowaniu należy powtórzyć pompowanie oczyszczające.

5.7. Pompowanie pomiarowe

Przed pompowaniem pomiarowym należy otwór zdezynfekować. Do otworu należy wlać odpowiednią ilość roztworu środka odkażającego (np. podchlorynu sodu) i pozostawić otwór przez co najmniej 24 godziny pod jego działaniem.

Pompowanie pomiarowe przeprowadza się w celu sprawdzenia pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych, uzyskania danych do obliczeń hydrogeologicznych, dostarczenia danych odnośnie składu fizyko-chemicznego i bakteriologicznego wody, a także definitywnego ustalenia przydatności ujętej warstwy wodonośnej do zamierzonych celów eksploatacyjnych.

Pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić pompą głębinową z wydajnościami określonymi przez nadzór geologiczny, na podstawie wyników uzyskanych podczas pompowania oczyszczającego.

Pompowanie pomiarowe będzie prowadzone w dwóch etapach: test studni oraz test warstwy według zaleceń zawartych w Poradniku metodycznym – Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych [3].

Test studni wykonany zostanie w celu ustalenia wielkości strat hydraulicznych w studni oraz ustalenia parametrów filtracyjnych w miejscu odwiercenia studni.

Pompowanie pomiarowe – test studni będzie przeprowadzone według zaleceń zawartych w Poradniku metodycznym – Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych [3], z wykorzystaniem krótkotrwałych pompowań jednostopniowych. Dla projektowanej studni planuje się przeprowadzenie trzech pompowań jednostopniowych przedzielonych przerwami na stabilizację zwierciadła wody. Wydajność w kolejnych pompowaniach należy zwiększać według schematu: Q1, Q2 = 2Q1, Q3 = 3Q1. Wartość pierwszego wydatku powinna być równa minimalnej mocy pompy, zaś ostatnia zbliżona lub nieco wyższa od spodziewanego wydatku dopuszczalnego. Czasy trwania kolejnych pompowań muszą być jednakowe i wynosić będą 2 godziny każdy. Czas stabilizacji zwierciadła wody powinien być w przybliżeniu równy czasowi trwania pompowania.

Pompowanie przeprowadzone będzie na trzech stopniach dynamicznych w studni nr 1:

- Q_1 = 3,0 m^3/h przez okres t = 2 godziny,
- Q_2 = 6,0 m^3/h przez okres t = 2 godziny,
- Q_3 = 9,0 m^3/h przez okres t = 2 godziny.

Maksymalna wydajność pompowania pomiarowego powinna być określona na podstawie wyników pompowania oczyszczającego.

W ciągu trwania całego pompowania pomiarowego należy prowadzić obserwacje wydatku oraz głębokości do zwierciadła wody w otworze, według szczegółowej instrukcji opracowanej przez nadzór geologiczny.

Po zakończeniu każdego z etapów pompowania pomiarowego należy wykonać pomiary stabilizacji zwierciadła wody w otworze.

Do pomiarów wydajności otworu należy zastosować wodomierz, a pomiary głębokości zwierciadła wody wykonywać świstawką hydrogeologiczną.

Wyniki pomiarów prowadzonych podczas pompowania badawczego należy zapisywać w dzienniku próbnego pompowania.

Odprowadzanie wód z pompowania

Wodę w czasie pompowania należy odprowadzać przy użyciu węży na teren działki o numerze ewidencyjnym 4117 (obręb Jastkowice). Przewidywana ilość wypompowanej wody z otworu wynosi:

Tabela 3 Przewidywana ilość wypompowanej wody z otworów

Pompowanie	Ilość [m^3]
Pompowanie oczyszczające	237,6
Pompowanie pomiarowe – test studni	36,0
Łącznie	**273,6**

5.8. Pobieranie próbek wody, badania laboratoryjne

Pod koniec pompowania pomiarowego, przy maksymalnej wydajności eksploatacyjnej studni, należy pobrać próbki wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej. Proponuje się następujący zakres analizy, zgodny z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia [23]:

- parametry fizykochemiczne i organoleptyczne: barwa, mętność, pH, przewodność, zapach, utlenialność, twardość og., temperatura;
- parametry chemiczne: jon amonowy, azotany, azotyny, chlorki, siarczany, mangan, żelazo og.;
- parametry mikrobiologiczne: Escherichia coli, enterokoki, bakterie grupy coli.

6. Opis przedsięwzięć mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego i ochronę środowiska

6.1. Bezpieczeństwo powszechne i bezpieczeństwo pracy

Roboty geologiczne powinny być wykonywane z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, pożarowego, bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników, ochrony środowiska, a także zapobiegania szkodom i ich naprawiania.

Roboty geologiczne powinny być również realizowane z zachowaniem wymogów Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi [19] oraz Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze [25]

Zaleca się stosowanie normy PN-G-02305-5:2002 [12], dotyczącej wymagań bezpieczeństwa przy wykonywaniu wierceń małośrednicowych i hydrogeologicznych, a także, przy wykonywaniu i odbiorze studni, normy PN-G-02318 [13].

Pracownicy firmy wykonującej roboty geologiczne powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wyposażeni w odpowiednią odzież ochronną.

Projektuje się, że wiercenie otworu wykonywane będzie zestawem wiertniczym przystosowanym do wierceń obrotowych przy użyciu płuczki wiertniczej, który posiada napęd z silnika spalinowego wysokoprężnego. Konstrukcja zbiorników paliwa zestawu wiertniczego oraz ich ustawienie powinny zapewniać bezpieczeństwo przeciwpożarowe, uzupełnianie paliwa bez straty oraz ochronę przed zanieczyszczeniem środowiska.

Energia elektryczna potrzebna do przeprowadzenia próbnego pompowania studni oraz zasilania urządzeń socjalnych będzie leżała w gestii wykonawcy wiercenia.

Podłączenie energii elektrycznej powinno być wykonane przez uprawnionego elektryka. Silnik elektryczny pompy głębinowej, należy chronić przed wystąpieniem nadmiernego natężenia prądu poprzez stosowanie zabezpieczenia elektrycznego (bezpieczniki elektryczne). Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynny wyłącznik zasilania.

Wiertnica powinna być uziemiona przy pomocy sondy z linką stalową. Protokoły z przeprowadzonych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji i urządzeń niskiego napięcia oraz uziemienia wieży wiertniczej powinny znajdować się w aktach wiertni.

Wiertnica powinna być tak ustawiona, aby obszar niebezpieczny ze względu na zagrożenie upadku przedmiotów wokół otworu o promieniu 1,5-krotnej wysokości masztu lub wieży wiertnicy, nie obejmował sąsiednich zabudowań, zbiorników wodnych, rzek, drogi i sieci energetycznej.

Konstrukcja wiertnicy powinna eliminować możliwość tarcia lub nawijania się węży hydraulicznych oraz przewodów elektrycznych na elementy obracające się w czasie pracy.

Teren robót geologicznych powinien być zabezpieczony przed możliwością wtargnięcia na niego przez osoby nieupoważnione.

6.2. Ochrona środowiska

Teren projektowanych robót należy ograniczyć do niezbędnej powierzchni wymaganej dla bezpieczeństwa ich prowadzenia, a prace należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów rolnych oraz wód powierzchniowych i podziemnych.

Transport urządzenia wiertniczego, a także materiałów do zabudowy studni i sprzętu do próbnego pompowania powinien odbywać się po istniejących drogach dojazdowych.

Przed przystąpieniem do wiercenia otworu w miejscu dołu urobkowego należy zdjąć warstwę gleby i złożyć na pryzmie poza obrębem zestawu wiertniczego.

Nie planuje się odzyskiwać płuczki wiertniczej. Wiercenie wykonywane będzie na prawy obieg płuczki tj. płuczka wiertnicza zasysana będzie przez przewód wiertniczy z dołu płuczkowego następnie podawana będzie na świder i dalej płuczka wynosić będzie zwierciny przestrzenią pierścieniową na powierzchnie na sita wiertnicze i dalej do dołu płuczkowego. Sita wiertnicze mają za zadanie zatrzymać jedynie najgrubsze fragmenty gruntu, by geolog mógł opisać i zbadać próbkę gruntu. Nie planuje się stosować urządzeń do oczyszczania płuczki. Płuczka wiertnicza sporządzona będzie na bazie bentonitu (minerał ilasty). Podczas przewiercania osadów gliniastych oraz ilastych istnieje możliwość wiercenia na wodę bez dodatków bentonitowych z uwagi na fakt, iż osady te zawierają w swoim składzie minerały ilaste i w naturalny sposób dochodzi do zagęszczania płuczki na bazie wody.

W celu zabezpieczenia przed emisją do środowiska gruntowo wodnego płuczki wiertniczej oraz zwiercin w niej występujących, planuje się wyłożyć dół płuczkowy nieprzepuszczalną folią. Po wykonaniu otworu płuczkę z otworu oraz z dołu płuczkowego należy wypompować i wtłoczyć do cysterny przystosowanej do przewozu odpadów o kodzie 01 05 04 (płuczki wiertnicze i odpady z odwiertów wody słodkiej), a następnie do zutylizowania uprawnionym podmiotom. Po zakończeniu wiercenia stan środowiska w miejscu prowadzenia robót geologicznych zostanie przywrócony do stanu pierwotnego.

Wydobyty podczas wiercenia urobek będzie składowany obok otworu, na terenie placu budowy. Według Ustawy o odpadach [27] i rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów [22], odpady wiertnicze z odwiertów wody słodkiej nie stanowią odpadu niebezpiecznego dla środowiska i mogą być składowane w sposób nieselektywny, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny [20].

W trakcie wiercenia otworu nastąpi nieznaczna emisja hałasu i spalin, która nie będzie miała odczuwalnego wpływu na środowisko.

Przed przystąpieniem do wykonania próbnych pompowań należy przedłożyć w Nadzorze Wodnym Zgłoszenie wodnoprawne na odprowadzanie wód z próbnych pompowań. Podczas pompowania oczyszczającego i pomiarowego woda będzie odprowadzana przy użyciu węży na działkę 4117 (obręb Jastkowice). W rozumieniu

Prawa wodnego [26], wody podziemne pochodzące z próbnego pompowania nie są ściekami.

Po zakończeniu robót geologicznych odwiercony otwór należy zabezpieczyć huczkiem do czasu ich uzbrojenia, dół urobkowy dla projektowanego otworu zlikwidować i przykryć warstwą uprzednio zdjętej gleby, a teren placu wiercenia doprowadzić do stanu pierwotnego.

6.3. Wpływ zamierzonych robót na obszary chronione

Projektowane roboty geologiczne nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko naturalne i nie będą zlokalizowane w obszarze Parków Narodowych, jak również Rezerwatów Przyrody. Projektowane ujęcie położone jest na terenie Obszaru Specjalnej Ochrony Natura 2000 Lasy Janowskie, Specjalnego Obszaru Ochrony Natura 2000 Uroczyska Lasów Janowskich, Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie i Korytarza Ekologicznego Roztocze.

Na działce, na której zlokalizowane będzie planowane przedsięwzięcie i w zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie zlokalizowano żadnych obiektów chronionych, zasobów naturalnych oraz zabytków. Należy jednak zaznaczyć, że projektowane prace nie mają na celu wydobywania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, a także minerałów i bursztynu, nie zmienią stosunków wodnych, nie powodują zniekształceń rzeźby terenu, nie planuje się likwidować i niszczyć zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych.

Z uwagi na niską wydajność i wysoką zasobność poziomu wodonośnego w wyniku realizacji przedsięwzięcia zmianie i przekształceniu nie ulegną obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt oraz ich siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszary sieci Natura 2000 wyznaczone w trybie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2026 poz. 13 ze zmianami). Przedsięwzięcie nie będzie wywierało negatywnego wpływu na ochronę i istniejący stan zasobów przyrodniczych otaczającego terenu.

W obszarze oddziaływania przedsięwzięcia nie ma również terenów wodno-błotnych. Planowana inwestycja nie wymaga więc niszczenia miejsc występowania naturalnych siedlisk, w tym obszarów leśnych, podmokłych, bagiennych i torfowiskowych, bądź ekosystemów zależnych od wód podziemnych. W związku z powyższym stwierdza się, że realizacja analizowanego zadania z uwagi na jego

charakter nie będzie wiązać się z negatywnym oddziaływaniem na środowisko w zakresie przyrodniczym.

Na opisywanym obszarze, nie występują obszary: wybrzeży, górskie, strefy ochronne ujęć wód i ochronne zbiorników wód śródlądowych, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone, o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne, o znacznej gęstości zaludnienia, jak również obszary ochrony uzdrowiskowej.

Z uwagi na specyfikę robót geologicznych nie przewiduje się by miały one negatywny wpływ na środowisko.

Z uwagi na zmniejszenie ryzyka potencjalnego wpływu na środowisko należy:

- przed przystąpieniem do prac należy zdjąć wierzchnią warstwę humusu, a po wykonanych pracach ułożyć ją ponownie w pierwotne miejsce,
- wszelkie awarie należy usuwać poza obszarem inwestycji w miejscach (warsztatach) do tego przystosowanych.

Ujęcie ujmować będzie przypowierzchniową warstwę wodonośną występującą na głębokości około 2,0 m p.p.t.

7. Prace geodezyjne

Po zakończeniu robót geologicznych należy przeprowadzić prace geodezyjne polegające na określeniu w terenie: współrzędnych otworu w państwowym układzie współrzędnych oraz rzędnej wysokościowej w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej.

8. Harmonogram projektowanych prac i robót geologicznych

Szczegółowy termin rozpoczęcia i zakończenia robót geologicznych zostanie określony w zgłoszeniu, które Podmiot, który uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze [25] zobowiązany jest przedstawić organowi administracji geologicznej – Staroście Stalowowolskiemu oraz Wójtowi Gminy Pysznica. Zgłoszenie te należy przedłożyć 14 dni przed zamierzonym przystąpieniem do robót.

Podmiot, który uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze [25] zobowiązany jest również zgłosić na piśmie zamiar poboru próbek geologicznych organowi administracji geologicznej –

Staroście Stalowowolskiemu. Zgłoszenie te należy przedłożyć 14 dni przed zamierzonym poborem próbek.

Szczegółowy harmonogram projektowanych prac i robót geologicznych dla projektowanego otworu przedstawia Tabela 4.

Tabela 4 Harmonogram projektowanych prac i robót geologicznych

Lp.	Wyszczególnienie prac i robót	Przewidziany czas [dni]
I.	Organizacja placu wiercenia	
1.	Przygotowanie placu wiercenia	1
2.	Montaż urządzenia wiertniczego	
II.	Wiercenie otworu	
3.	Wiercenie mechaniczne	7
III.	Filtrowanie otworu	
4.	Zabudowa kolumny filtrowej w otworze	1
5.	Wykonanie obudowy filtra (obsypki oraz uszczelnienia)	
IV.	Pompowanie studni	
6.	Przeprowadzenie pompowania oczyszczającego	1
7.	Chlorowanie studni	1
8.	Przeprowadzenie pompowania pomiarowego	4
9.	Wykonanie analizy fizyko-chemicznej, bakteriologicznej	7
V.	Likwidacja placu wiercenia	
10.	Demontaż urządzenia wiertniczego	1
11.	Likwidacja placu wiercenia	
12.	Zabezpieczenie otworu	
VI.	Prace geodezyjne	1
VII.	Sporządzenie dokumentacji hydrogeologicznej	30

9. Wnioski i zalecenia

1. Projektowana budowa ujęcia wód podziemnych będzie polegała na wykonaniu z jednej studni wierconej nr 1. Zostanie ona wykonana w miejscowości Jastkowice (gm. Pysznica, pow. stalowowolski, woj. podkarpackie), na działce o nr ewidencyjnym 4117, której właścicielem jest Skarb Państwa, a którą zarządza Nadleśnictwo Janów Lubelski, ul. Bohaterów Porytowego Wzgórza 35, 23-300 Janów Lubelski.
2. Współrzędne projektowanego otworu studziennego nr 1 w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF2000 są następujące:

   X (m): 5612410.1

   Y (m): 7577520.0

   Rzędna przy otworze wynosi: 154,8 m n.p.m.
3. W miejscu projektowanego ujęcia nie zlokalizowano obiektów ograniczających wykonywanie zaprojektowanych prac i robót geologicznych.
4. Podmiot, który uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze [25] zobowiązany jest zgłosić na piśmie zamiar przystąpienia do wykonywania robót geologicznych organowi administracji geologicznej – Staroście Stalowowolskiemu oraz Wójtowi Gminy Pysznica. Zgłoszenie należy przedłożyć 14 dni przed zamierzonym przystąpieniem do robót.
5. Podmiot, który uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze [25] zobowiązany jest zgłosić na piśmie zamiar poboru próbek geologicznych w wyniku przeprowadzanych robót geologicznych organowi administracji geologicznej – Staroście Stalowowolskiemu. Zgłoszenie te należy przedłożyć 14 dni przed zamierzonym poborem próbek.
6. Zgodnie z Prawem geologicznym i górniczym [25] prace oraz roboty geologiczne mogą być wykonywane, dozorowane i kierowane tylko przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.
7. Wyznaczenia miejsca odwiercenia otworu studziennego nr 1 w terenie dokonać należy komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inwestora, wykonawcy odwiertu oraz nadzoru geologicznego, zgodnie z zatwierdzonym projektem robót geologicznych.
8. Otwór studzienny nr 1 projektuje się wykonać systemem obrotowym przy użyciu płuczki wiertniczej, o średnicy otworu: ∅310 mm do głębokości 15,0 m p.p.t.

9. Kolumnę filtrową, po komisyjnym odbiorze filtra i pomiarze głębokości otworu, projektuje się posadowić na głębokości 15,0 m.
10. W studni nr 1 projektuje się ujęcie warstwy wodonośnej występującej w przelocie 2,0 – 15,0 m p.p.t. (piaski różnoziarniste ze żwirem), zostanie ujęta filtrem szczelinowym PVC, ∅200/225 mm o długości 5,0 m w przelocie 7,0 – 12,0 m p.p.t., z obsypką do średnicy ∅ 310 mm
11. Konstrukcję otworu, kolumny filtrowe i jej obudowę nadzór geologiczny powinien dostosować do rzeczywistych warunków geologicznych i hydrogeologicznych.
12. W trakcie wykonywania robót geologicznych, zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym projekcie, należy pobrać próbki wody podziemnej do analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej.
13. Przy założonej w projekcie budowie geologicznej, parametrach warstwy i filtra wyliczona teoretyczna dopuszczalna wydajność studni nr 1 ($Q_{dop} \approx 15,5$ m^3/h), pozwala na uzyskanie określonego zapotrzebowania na wodę ze studni wynoszącego 9,9 m^3/h.
14. Woda z ujęcia przeznaczona będzie na potrzeby nawadniania szkółki leśnej. Nie musi zatem spełniać wymagań Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [23].
15. Przewiduje się, że jakość wody z projektowanego ujęcia nie będzie odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z powodu zbyt wysokich stężeń manganu i żelaza [23].
16. Projektuje się wykonanie pompowania próbnego składającego się z pompowania oczyszczającego i pomiarowego.
17. Woda z próbnego pompowania, w ilości około 273,6 m^3 z otworu zostanie odprowadzona przy użyciu węży na teren działki o numerze ewidencyjnym 4117 (obręb Jastkowice).
18. Roboty geologiczne powinny być realizowane z zachowaniem wytycznych niniejszego projektu oraz wymogów Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi [19]. Zaleca się również stosowanie normy PN-G-02305-5:2002 dotyczącej wymagań bezpieczeństwa przy wykonywaniu

wierceń małośrednicowych i hydrogeologicznych [12], a także przy wykonywaniu i odbiorze studni normy PN-G-02318 [13].

19. Teren projektowanych robót należy ograniczyć do niezbędnej powierzchni wymaganej dla bezpieczeństwa ich prowadzenia, a prace wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów rolnych oraz wód powierzchniowych i podziemnych.
20. Po zakończeniu robót geologicznych odwiercony otwór studzienny należy zabezpieczyć huczkiem do czasu ich uzbrojenia, dół urobkowy zlikwidować i przykryć warstwą uprzednio zdjętej gleby, a teren placu wiercenia doprowadzić do stanu pierwotnego.
21. Otrzymane wyniki prac i robót geologicznych należy opracować w formie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej [21] i przedłożyć do zatwierdzenia właściwemu organowi administracji geologicznej – Staroście Stalowowolskiemu.
22. Należy upoważnić nadzór geologiczny do wprowadzania na bieżąco niezbędnych zmian w zakresie projektowanych prac (głębokość otworu, konstrukcja filtra, czasu prowadzenia pompowań itp.), z uwagi na możliwość wystąpienia odmiennych od spodziewanych parametrów warstwy wodonośnej, a głębokość wierconego otworu może maksymalnie ulec zmianie, nie przekraczając głębokości 30,0 m. Należy również dopuścić ewentualną zmianę z lokalizacji projektowanego wiercenia w obrębie działki ewidencyjnej o numerze 4117 (obręb Jastkowice), w obszarze zgodnym z wymogami prawa zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [17].
23. Odwiercenie studni planowane jest w terminie nie przekraczającym pięciu lat od momentu, w którym decyzja zatwierdzająca projekt stanie się ostateczna.

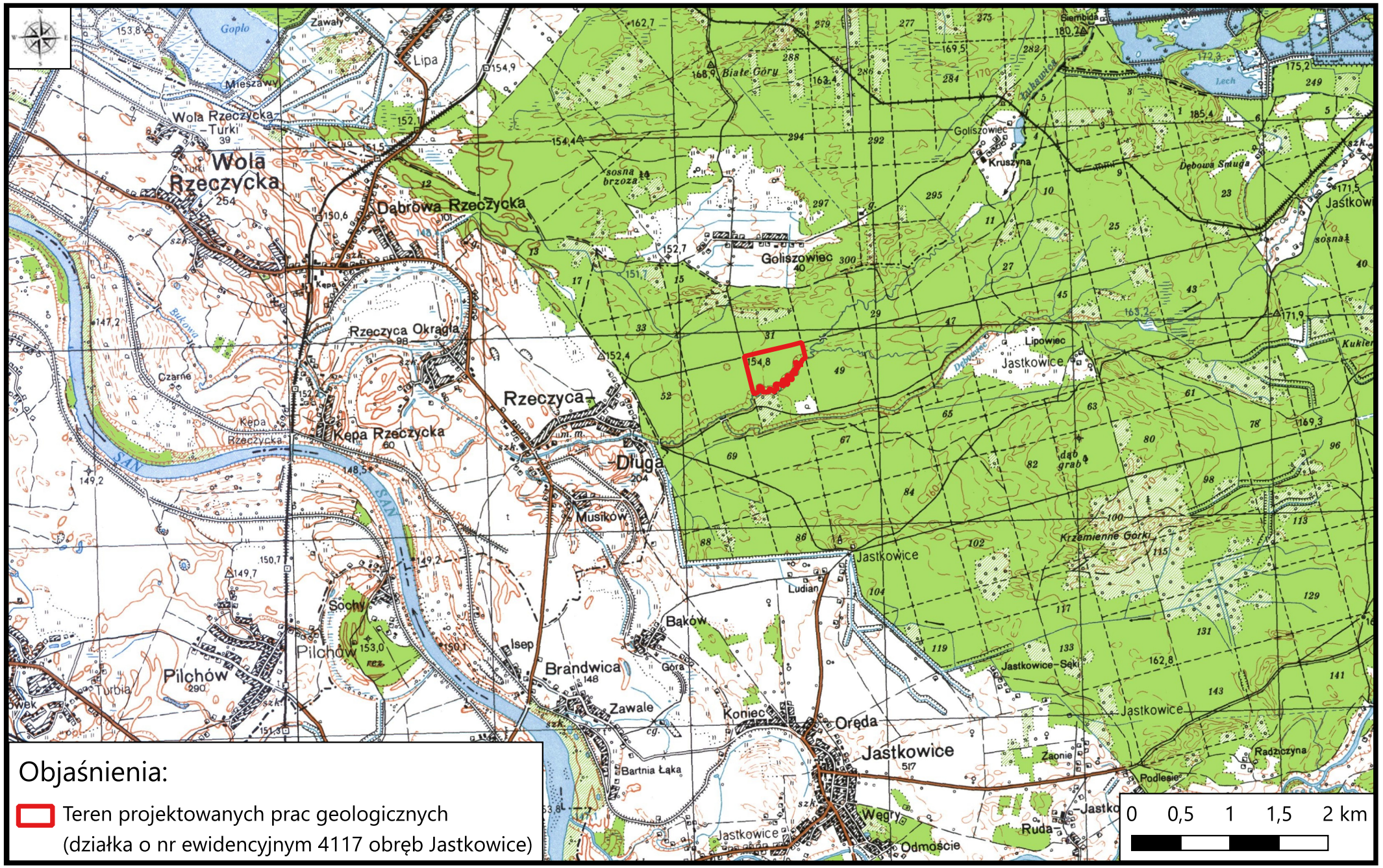
10. Spis literatury:

1. Breitmeier B., Bujakowska K., Bojakowska I., Bliźniuk A., Kwecko P., Tomassi-Morawiec H., 2007, Objaśnienia do Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG – PIB, Warszawa.
2. Czarnecka H. i inni, 2005, Atlas podziału hydrograficznego Polski, w skali 1: 200 000, IMGW Warszawa.
3. Dąbrowski S., Górski J., Kapuściński J., Przybyłek J., 2004, Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny, MŚ Warszawa.
4. Formowicz R., Grędysa A., 2016, Mapa geośrodowiskowa Polski (II) plansza A w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG – PIB, Warszawa.
5. Gałka M., Wilk S., 2016, Mapa geośrodowiskowa Polski (II) plansza B w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG – PIB, Warszawa.
6. Kwapisz B., 1985, Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG – PIB, Warszawa.
7. Kwapisz B., 1988, Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG – PIB, Warszawa.
8. Leśniak J., Reczek D., 2011, Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000, Pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika, arkusz Nisko (890), PIG – PIB, Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” Sp. z o.o., Warszawa.
9. Macioszczyk A., 1987, Hydrogeochemia, Wyd. Geologiczne, Warszawa.
10. Perek M., 1997, Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG – PIB, Warszawa.
11. Perek M., 1997, Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG – PIB, Warszawa.
12. Polska Norma PN-G-02305-5:2002 Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa.
13. Polska Norma PN-G-02318 Studnie wiercone – zasady projektowania, wykonania i odbioru.
14. Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzyszkowski J., Kistowski M., 2021, Regionalna geografia fizyczna Polski, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

15. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. 2014 poz. 812).
16. 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).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022 poz. 1225).
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017 poz. 2075).
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. 2014 poz. 812).
20. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny (Dz.U. 2015 poz. 110).
21. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033).
22. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10).
23. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294).
24. Turek S. (red.), 1971, Poradnik hydrogeologa, WG Warszawa.
25. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2026 r. poz. 69).
26. Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. 2025 r. poz. 960 ze zmianami).
27. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2023 poz. 1587 ze zmianami).

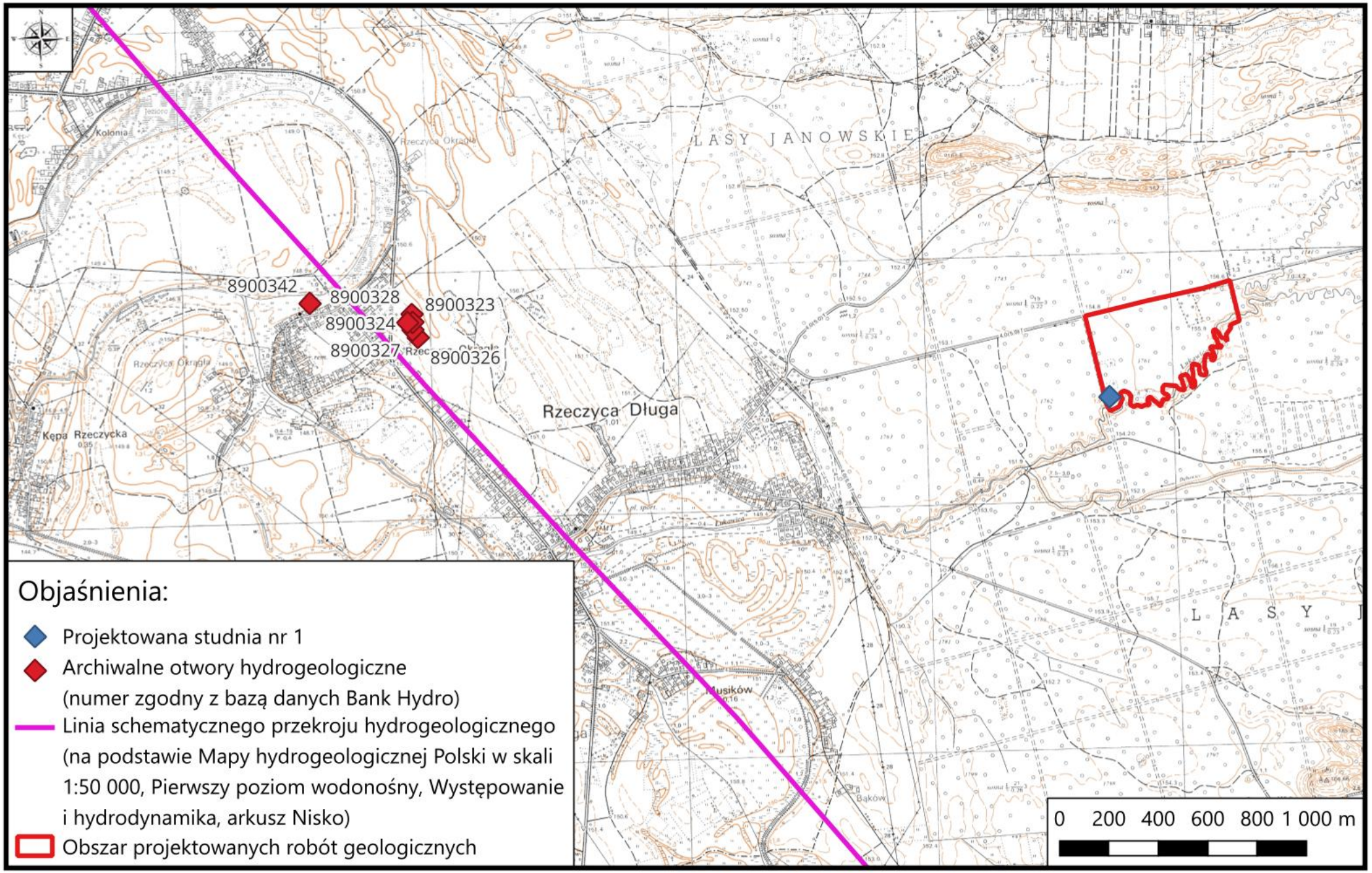
Mapa przeglądowa z lokalizacją projektowanych prac geologicznych
skala 1:50 000

Zał. nr 1



Mapa dokumentacyjna
skala 1:20 000

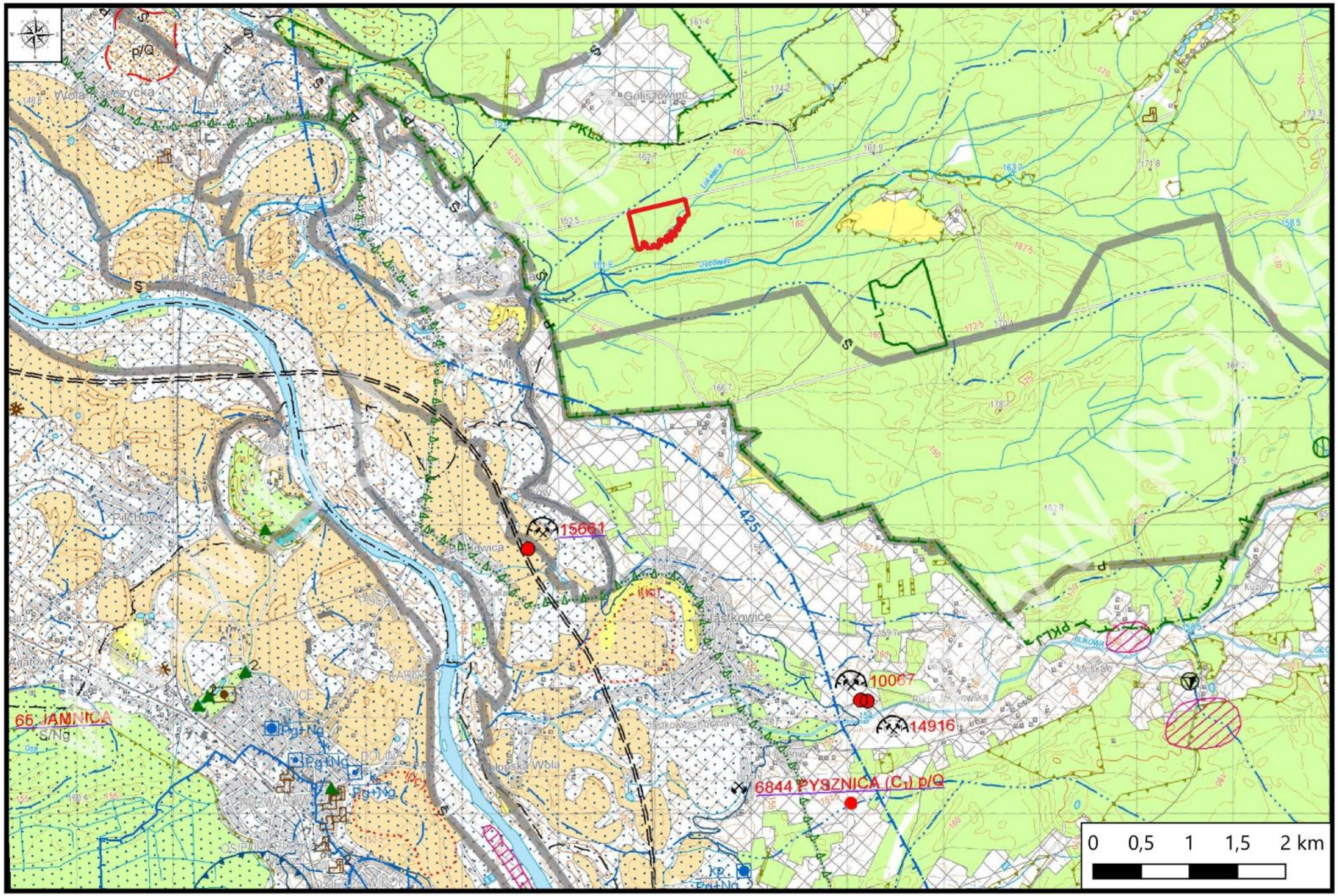
Zał. nr 2




J-4117
J-4120
J-4118
J-4092
J-4091
J-4054/23
J-4116
J-600/23
Łukawica

Wycinek Mapy geośrodowiskowej Polski (II) plansza A w skali 1:50 000
arkusz Nisko (890)

Zał. nr 4A



Na podstawie Mapy geośrodowiskowej Polski (II) plansza A w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG - PIB, Warszawa

OBJAŚNIENIA

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

- iły i łupki ilaste
- piaski
- piaski i żwiry
- 2507 PODLESIE — identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża małokonfliktowego
- 65 JAMNICA — identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża konfliktowego
- 7095 — złoże ZARZECZE-KAMIEŃ (C_1) i(ic)/Ng
- 7096 — złoże ZARZECZE-HAWRYŁY (C_1) i(ic)/Ng
- 10067 — złoże JASTKOWICE-PALEŃ (C_1) pż/Q
- 14311 — złoże ZARZECZE-HAWRYŁY II (C_1) g(gc)/Q
- 14916 — złoże JASTKOWICE-PALEŃ 2 (C_1) p/Q
- 15661 — złoże BRANDWICA-ŚPIEWAK II (C_1) g(gc)/Q
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C_1 i C
- granica złoża o zasobach udokumenotwanych w kategorii C_2
- granica zweryfikowanego obszaru prognostycznego
- granica obszaru perspektywicznego
- i(ic) — granica obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania (i(ic) - rodzaj kopaliny)
- złoże o powierzchni ⩽ 5 ha

GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

- obszar i teren górniczy złoża o powierzchni ⩽ 5 ha
- kopalnia czynna
- kopalnia nieczynna
- kopalnia okresowo czynna
- wyrobisko
- p — punkt niekoncesjonowanej eksploatacji kopaliny (p - rodzaj kopaliny)

Symbol kopaliny:
S - siarka rodzima
i(ic) - iły i łupki ilaste ceramiki budowlanej
g(gc) - gliny ceramiki budowlanej
pż - piaski i żwiry
p - piaski

Symbol jednostki stratygraficznej:
Q - czwartorzęd
Ng - neogen
Pg - paleogen

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Granice działu wodnego:
- drugiego rzędu
- trzeciego rzędu
- czwartego rzędu
- 425 — granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem
- granica strefy ochrony pośredniej ujęcia wód
- kp / Q — ujęcie wód podziemnych o wydajności 25 - 50 m³/h (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych utworów)
- kp / Q — ujęcie wód podziemnych o wydajności ⩾ 50 m³/h
- Q — granica leja depresyjnego wywołana eksploatacją wód podziemnych (Q - wiek eksploatowanych utworów)
- obszary dolinne zagrożone podtopieniami

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

- warunki korzystne
- warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo
- obszary predysponowane do występowania ruchów masowych
- obszary niewaloryzowane

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

- grunty orne (klasy I-IVa użytków rolnych)
- łąki na glebach pochodzenia organicznego
- lasy
- zieleń urządzona
- granice terenów zarządzanych przez Generalną Dyrekcję Lasów Państwowych
- PK — granica parku krajobrazowego i skrót jego nazwy (PKLJ - Lasy Janowskie)
- granica strefy ochronnej (otuliny) parku krajobrazowego
- L — granica rezerwatu przyrody lub obszaru ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego (L - leśny, T - torfowiskowy)

Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000
- S — specjalny obszar ochrony siedlisk (PLH180020 - Dolina Dolnego Sanu; PLH060031 - Uroczyska Lasów Janowskich)
- P — obszar specjalnej ochrony ptaków (PLB180005 - Puszcza Sandomierska; PLB060005 - Lasy Janowskie)
- n — pomnik przyrody żywej (n - liczba obiektów)
- n — użytek ekologiczny o powierzchni ⩽ 5 ha (n - liczba obiektów)
- geostanowisko o znaczeniu regionalnym
- stanowisko archeologiczne

Chronione obiekty dziedzictwa kulturowego
- zabytek architektoniczny
- n — zabytek sakralny (n - liczba obiektów)
- zabytek techniczny
- zabytkowy zespół dworski lub pałacowy
- park wiejski (podworski) objęty ochroną konserwatorską

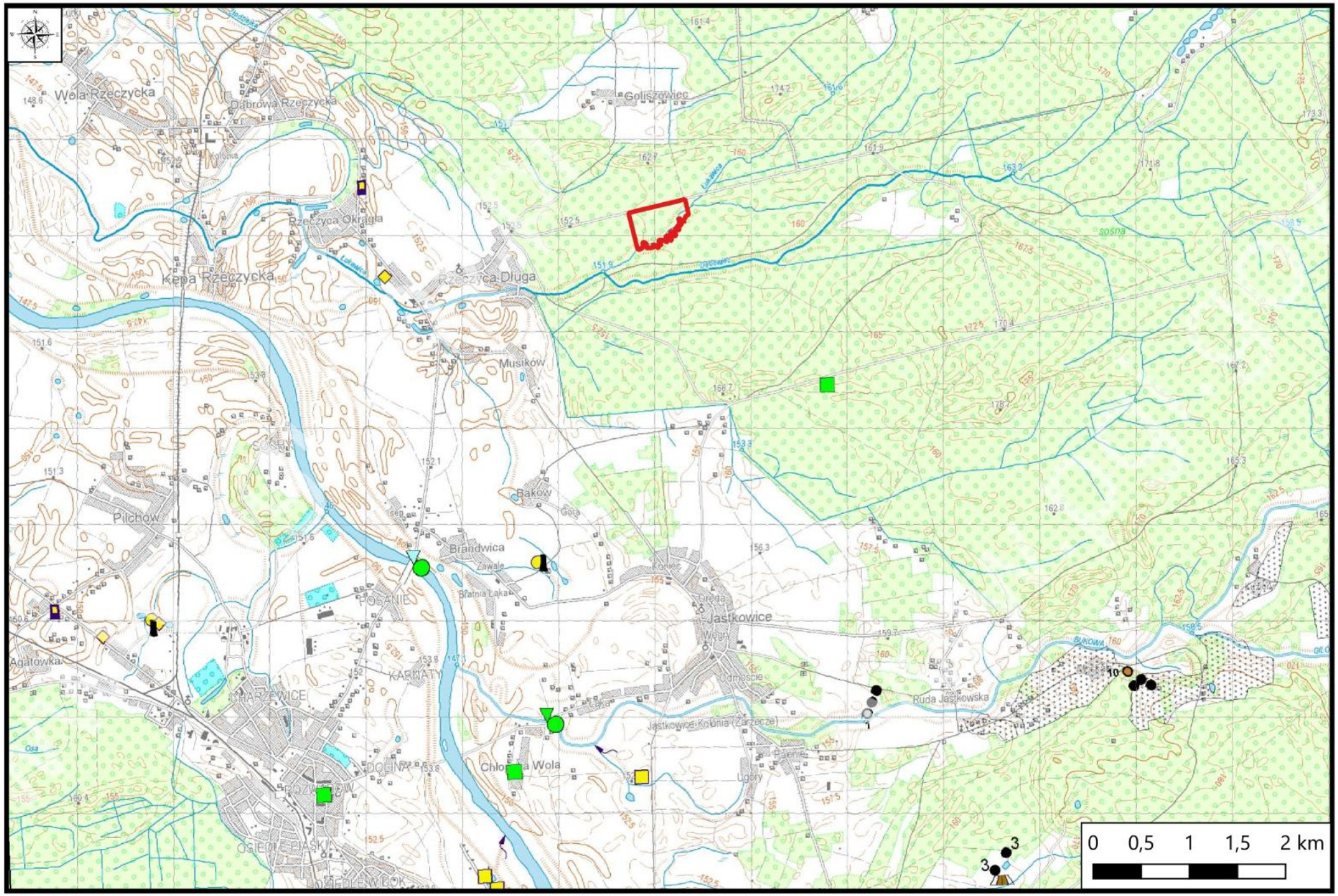
INFORMACJE DODATKOWE

- granica województwa
- granica powiatu
- granica gminy, miasta
- S74 — oś projektowanej autostrady lub drogi szybkiego ruchu
- NISKO — siedziba urzędu gminy, miasta

- teren projektowanych robót geologicznych

Wycinek Mapy geośrodowiskowej Polski (II) plansza B w skali 1:50 000
arkusz Nisko (890)

Zał. nr 4B



Na podstawie Mapy geośrodowiskowej Polski (II) plansza B w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG - PIB, Warszawa

OBJAŚNIENIA

NATURALNA BARIERA IZOLACYJNA

Klasa WIG*

- najkorzystniejsza
- bardzo dobra
- dobra
- dostateczna
- niekorzystna
- brak
- obszary niewaloryzowane**

* WIG - wskaźnik izolacyjności geologicznej

** nie analizowane pod kątem naturalnej bariery geologicznej ze względu na uwarunkowania przyrodniczo-środowiskowe

OTWORY GEOLOGICZNE

Klasa WIG*

- najkorzystniejsza
- bardzo dobra
- dobra
- dostateczna
- niekorzystna
- 3 — brak (3 - liczba otworów)
- 35 — miąższość kompleksu izolacyjnego [m]

ANTROPOPRESJA

- baza transportowa (przeładunkowa)
- elektrownia
- emitor pyłów i gazów
- miejsce zrzutu ścieków
- obiekt odzysku i unieszkodliwiania odpadów (poza składowiskami odpadów)
- oczyszczalnia ścieków
- stacja paliw
- stacja przeładunkowa odpadów
- zakład przemysłowy

Składowiska odpadów:

zamknięte	czynne	
		obojętnych
		innych niż niebezpieczne i obojętne
		niebezpiecznych

teren projektowanych robót geologicznych

STAN GEOCHEMICZNY ŚRODOWISKA

Klasyfikacja gleb* z uwagi na zawartość pierwiastków:
As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn

- grupa A, standard obszaru poddanego ochronie (ustawa Prawo wodne i przepisy o ochronie przyrody)
- grupa B, standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych, nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych
- grupa C, standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych
- przekroczenie dopuszczalnych wartości stężeń dla grupy C
- Cd, Pb — pierwiastki, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu gleb w danym punkcie

* wg Rozp. MŚ z dnia 9 września 2002r., Dz. U. Nr 165 z 04.10.2002r., poz. 1359

Klasyfikacja osadów wodnych** z uwagi na zawartość pierwiastków:
Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), pestycydów chloroorganicznych (DDT i ich metabolitów) i polichlorowanych bifenyli (PCB)

- osady niezanieczyszczone
- osady miernie zanieczyszczone
- osady zanieczyszczone
- osady silnie zanieczyszczone
- metale ciężkie
- trwałe zanieczyszczenia organiczne
- Ag, As / WWA, PCB — pierwiastki / trwałe zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu osadów wodnych w danym punkcie **
- Ag, As / WWA, PCB — pierwiastki / trwałe zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o przekroczeniu PEC *** (zawartość powyżej której prawdopodobny jest toksyczny wpływ na organizmy) w danym punkcie

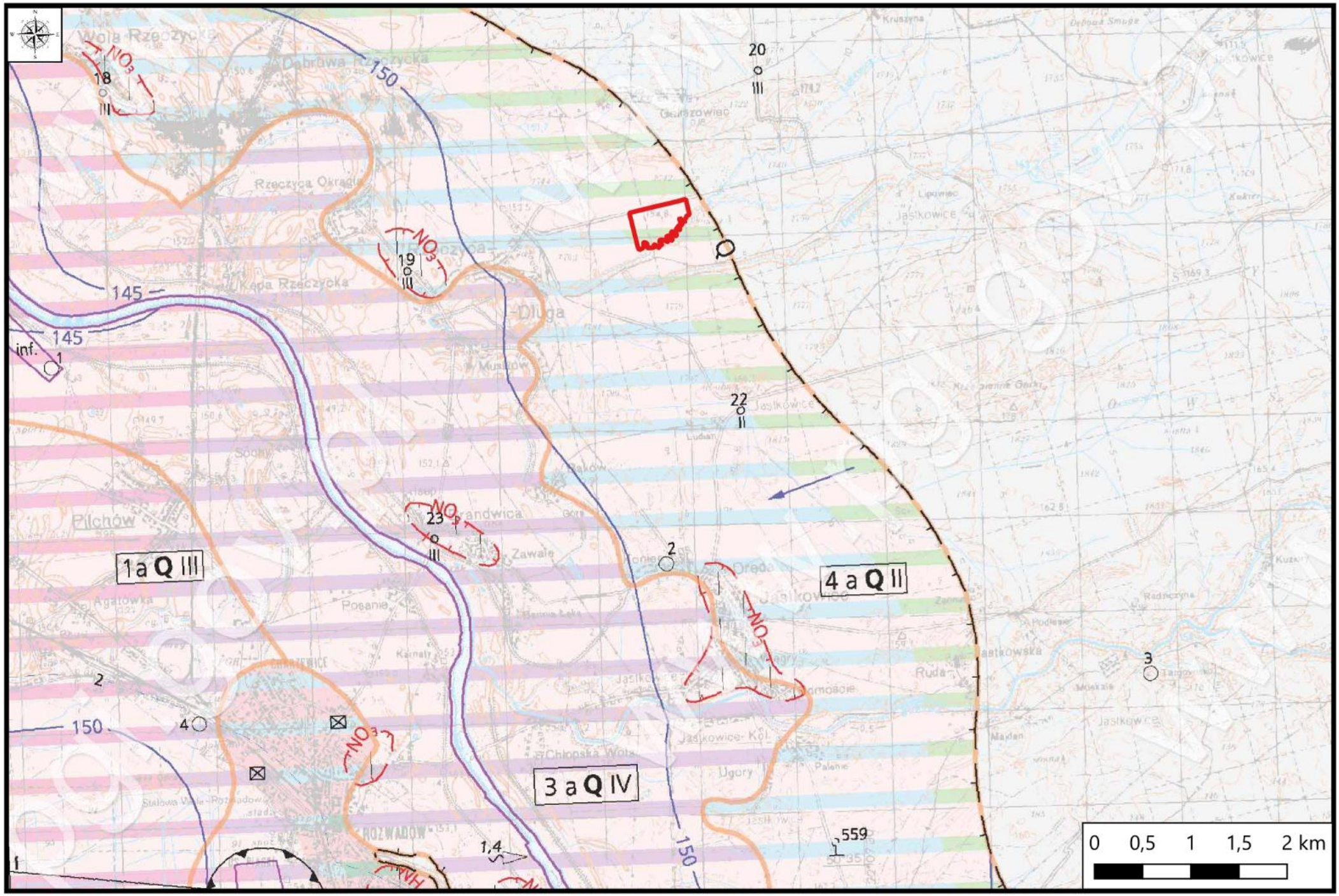
(dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska)

** wg Bojakowska I. 2001

*** wg MacDonald D. i in. 2000

Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000
arkusz Nisko (890)

Zał. nr 4C



Na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG - PIB, Warszawa

OBJAŚNIENIA

WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierconej, m³/h,

< 10
10 - 30
30 - 50
50 - 70
70 - 120

Regionalizacja hydrogeologiczna:

2 a **Q** II

Symbol jednostki hydrogeologicznej
2 - numer jednostki, Q - czwartorzędowe główne użytkowe piętro wodonośne
a - stopień izolacji, II - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;
Stopień izolacji
a - brak izolacji
Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:
Q - czwartorzęd
Zasoby dyspozycyjne, jednostkowe, m³/24 h/km²:
II - 100 - 200
III - 200 - 300
IV - 300 - 400

Q — Zasięg głównego użytkowego piętra wodonośnego

Brak użytkowego piętra wodonośnego

Zasięg jednostki hydrogeologicznej

HYDRODYNAMIKA

2 — Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)

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

Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

Q — Lej depresyjny wywołany eksploatacją wód podziemnych

JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główne użytkowe piętro wodonośne

Klasy jakości

II - jakość średnia, woda wymaga prostego uzdatniania

III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych

Zn — Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych
Symbol oznacza przekroczenia dla:S- siarczanów, NO_3-azotanów, NH_4- amoniaku,
Zn - cynku, Ni - niklu, Al - glinu

Pierwszy poziom wodonośny

7 III — Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości:
III - klasa jakości jak dla wód w głównym poziomie wodonośnym

Ogniska zanieczyszczeń

Miejsce zrzutu ścieków:
9 — komunalnych
4 — przemysłowych

Składowiska odpadów:
3 W — stałych (S), ciekłych (W) - duże
10 — Emisja pyłów i gazów
Magazyny paliw płynnych
8 M — Oczyszczalnie ścieków: M - mechaniczna, MB -mechaniczno- biologiczna

Klasy czystości wody w rzekach na odcinkach zagrożeń dla wód pitnych

pozaklasowa

STOPIEŃ ZAGROŻENIA

bardzo wysoki - obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab), niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych

wysoki - obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab)

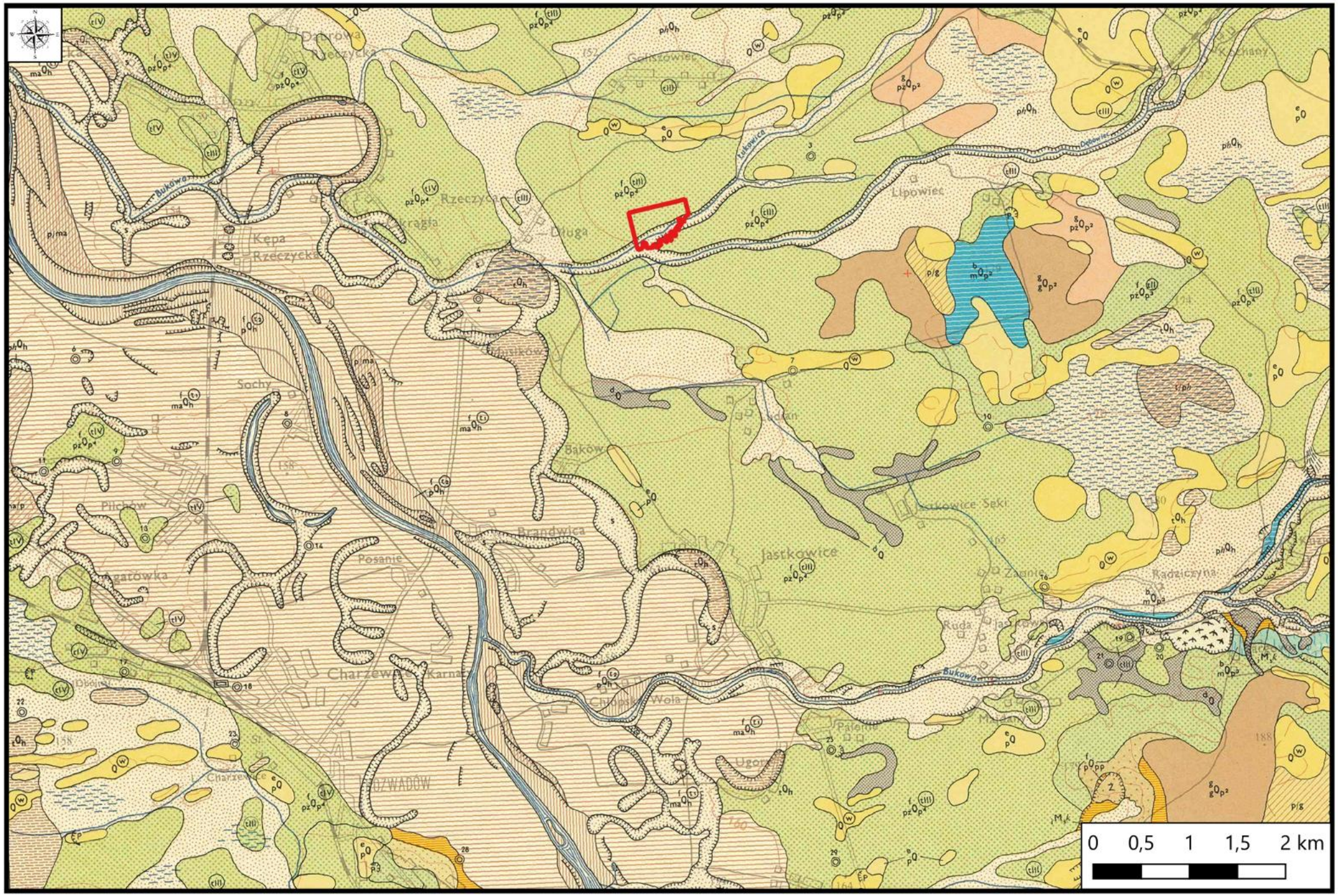
REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE

Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujące piętro wodonośne:
2 — czwartorzędowe
26 — Studnia kopana
inf. — Ujęcie wielootworowe (w tym infiltracyjne - inf.)
559 — Punkt obserwacji stacjonarnych wód podziemnych PIG
I——I — Linia przekroju hydrogeologicznego

teren projektowanych robót geologicznych

Wycinek Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000
arkusz Nisko (890)

Zał. nr 4D



Na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890), PIG - PIB, Warszawa

OBJAŚNIENIA BARW i SYMBOLI

CZWARTORZĘD

HOLOCEN

Torfy i namuły torfiaste: na piaskach humusowych den dolinnych, starorzeczy i zagłębień bezodpływowych (t/ph)

Piaski humusowe den dolinnych, starorzeczy i zagłębień bezodpływowych

Piaski rzeczne facji korytowej tarasów zalewowych 1—4 m n.p. rzeki, miejscami na mułkach, iłach i piaskach (madach) rzecznych tarasów zalewowych 3—5 m n.p. rzeki (p/ma)

Mułki, iły i piaski (mady) rzeczne tarasów zalewowych 3—5 m n.p. rzeki, miejscami na piaskach rzecznych tarasów zalewowych 3—5 m n.p. rzeki (ma/p)

Piaski rzeczne tarasów zalewowych 3—5 m n.p. rzeki

Piaski eoliczne, miejscami piaski eoliczne na glinach zwałowych (p/g)

Piaski eoliczne w wydmach

Gliny i piaski deluwialne

PLEJSTOCEN

Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych: III — 7–15, IV — 5–7 m n.p. rzeki*) — ZLODOWACENIE PÓŁNOCNOPOLSKIE

Piaski i żwiry rzeczne tarasów 10—40 m n.p. rzeki — ZLODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE

Mułki lessopodobne — ZLODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE

Żwiry stożków napływowych — INTERGLACJAŁ MAZOWIECKI (W I E L K I)

Piaski i żwiry wodnolodowcowe — ZLODOWACENIE POŁUDNIOWOPOLSKIE

Piaski i żwiry z głazami lodowcowe, miejscami na glinach zwałowych (pż/g) — ZLODOWACENIE POŁUDNIOWOPOLSKIE

Gliny zwałowe — ZLODOWACENIE POŁUDNIOWOPOLSKIE

Mułki piaszczyste zastoiskowe — ZLODOWACENIE POŁUDNIOWOPOLSKIE

Żwiry rzeczne, miejscami na iłach krakowieckich — INTERGLACJAŁ KROMERSKI (?)

Piaski rzeczne — PREPLEJSTOCEN (?)

TRZECIO-RZĘD — NEOGEN

Iły krakowieckie — SARMAT — MIOCEN

*) Niektóre pola oznaczono skróconymi symbolami tIII tIV

DODATKOWE OBJAŚNIENIA DO PROFILÓW i PRZEKROJU

CZWARTO-RZĘD — PLEJSTOCEN

Piaski z wkładkami torfów — INTERGLACJAŁ E E M S K I

TRZECIORZĘD

NEOGEN

Margle, wapienie, mułowce i iłowce z tufitami — warstwy pektenowe — BADEN — MIOCEN

Wapienie siarkonośne, iły, gipsy i anhydryty — BADEN — MIOCEN

Wapienie litotamniowe — BADEN — MIOCEN

Piaski i piaskowce — warstwy baranowskie — BADEN — MIOCEN

Iły, mułowce, piaskowce i lignity — KARPAT — MIOCEN

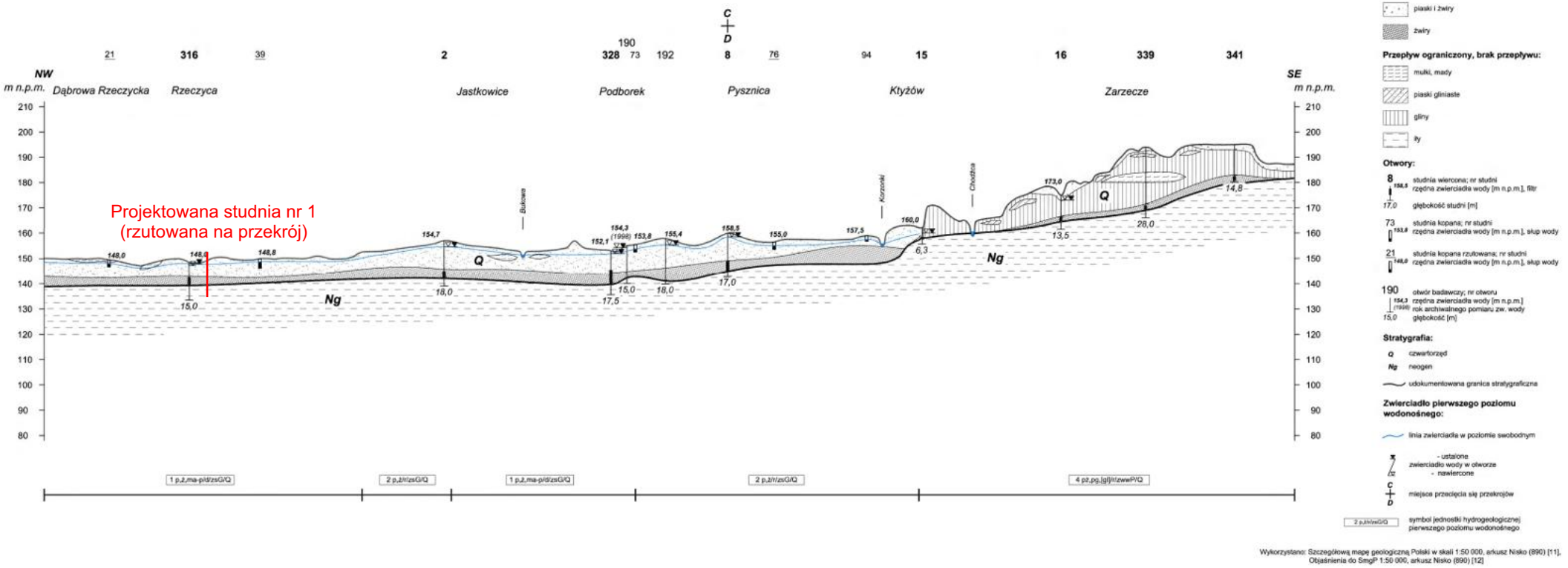
KAMBR

Mułowce, iłowce i piaskowce

teren projektowanych robót geologicznych

Schematyczny przekrój hydrogeologiczny

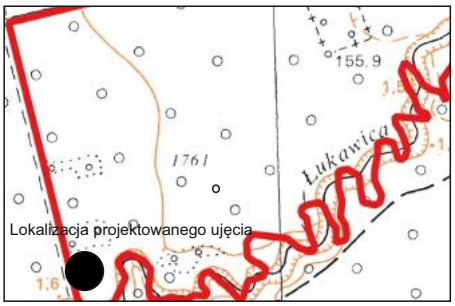
(na podstawie Bazy danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000 Pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika, Objaśnienia arkusz Nisko (890)
PIG - PIB, Warszawa



Wykorzystano: Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Nisko (890) [11], Objaśnienia do SmgP 1:50 000, arkusz Nisko (890) [12]

PROJEKT GEOLOGICZNO - TECHNICZNY OTWORU EKSPLOATACYJNO-ROZPOZNAWCZEGO NR 1

Lokalizacja otworu
skala 1: 10 000



Miejscowość: Jastkowice

Gmina: Pysznica

Powiat: stalowowolski

Województwo: podkarpackie

Arkusz mapy 1: 50 000:
Nisko (M-34-57-A)

Współrzędne w układzie 2000:
X (m): 5612410.1
Y (m): 7577520.0

Rzędna terenu: ok. 154,8 m n.p.m.

Głębokość wiercenia: 15,0 m

System wiercenia: obrotowo na płuczkę

Przewidywana wydajność: Q ~ 9,9 m^3/h
przy s ~ 1,0 m.

Przeznaczenie wody: nawadnianie roślin (szkółka leśna)

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Nadleśnictwo
Janów Lubelski
ul. Bohaterów Porytowego Wzgórza 35
23-300 Janów Lubelski

Użytkownik: j.w.

Skala 1: 200	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Głębokość [m p.p.t.]	Profil	Opis litologiczny	Stratygrafia	Schemat wykonania wiercenia
0 – 38	▼ ▽	12,0 15,0	miejsca opróbowania	piaski różnoziarniste ze żwirem ił	CZWARTORZĘD NEOGEN	2,0 m; 5,0 m; 7,0 m; 5,0 m; 12,0 m; 3,0 m; 15,0 m uszczelnienie z kompaktonitu centralizator ślad po wierceniu na płuczkę Ø310 mm rura nadfiltrowa PVC Ø200/225 mm filtr PVC Ø200/225 mm obsypka filtracyjna rura podfiltrowa PVC Ø200/225 mm z denkiem centralizator