

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworu rozpoznawczo-eksploatacyjnego w celu budowy ujęcia wód
podziemnych z utworów czwartorzędowych dla potrzeb wodociągu miejskiego
na działce o numerze ewidencyjnym 469/1 przy ulicy Piekiełko w miejscowości
Mława, gm. Miasto Mława, pow. mławski, woj. mazowieckie

Inwestor:

Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków „WOD-KAN” Sp. z o.o. w Mławie
ul. Płocka 106, 06 - 500 Mława

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

Pruszków, kwiecień 2025 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	11
3.2.3. PROFIL GEOLOGICZNY W MIEJSCU PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH ...	18
3.2.4. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH	18
4. WSTĘPNE OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNO-TECHNICZNYCH PARAMETRÓW EKSPLOATACJI PROJEKTOWANEGO UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH	19
5. ZAKRES PRAC I ROBÓT GEOLOGICZNYCH	20
5.1. WYZNACZENIE MIEJSCA ODWIERCENIA OTWORU	20
5.2. WIERCENIE OTWORU	20
5.3. POBIERANIE PRÓBEK GRUNTU, BADANIA LABORATORYJNE I POMIARY ZWIERCIADŁA WODY	21
5.4. FILTROWANIE OTWORU	22
5.5. POMPOWANIA BADAWCZE	22
5.6. POMPOWANIE OCZYSZCZAJĄCE	23
5.7. POMPOWANIE POMIAROWE	23
5.8. POBIERANIE PRÓBEK WODY, BADANIA LABORATORYJNE	25
6. OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ MAJĄCYCH NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I OCHRONĘ ŚRODOWISKA	25
6.1. BEZPIECZEŃSTWO POWSZECHNE I BEZPIECZEŃSTWO PRACY	25
6.2. OCHRONA ŚRODOWISKA	27
6.3. WPŁYW ZAMIERZONYCH ROBÓT NA OBSZARY CHRONIONE	28
7. PRACE GEODEZYJNE	29
8. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC I ROBÓT GEOLOGICZNYCH	30

9. WNIOSKI I ZALECENIA	32
10. SPIS LITERATURY:.....	35

Spis tabel:

Tabela 1 Zestawienie wybranych ujęć wód podziemnych zlokalizowanych w pobliżu projektowanego ujęcia ujmujących czwartorzędowy poziom wodonośny	16
Tabela 2 Schematyczna konstrukcja filtra	22
Tabela 3 Przewidywana ilość wypompowanej wody z otworu	25
Tabela 4 Harmonogram projektowanych prac i robót geologicznych	31

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 w skali 1:1000	
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 mapy geologicznej w skali 1:50 000	
Zał. nr 5 Schematyczny przekrój hydrogeologiczny	
Zał. nr 6 Projekt geologiczno-techniczny otworu rozpoznawczo-eksploatacyjnego nr 1	
Zał. nr 7 Wypis z rejestru gruntów	

1. Karta projektu robót geologicznych

KARTA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

Ujęcie wód podziemnych z utworów czwartorzędowych

Miejscowość:	Mława
Gmina:	Mława
Powiat:	mławski
Województwo:	mazowieckie
Zlewnia rzeki:	I – Wisła, II – Narew, III – Wkra, IV - Mławka
Region wodny:	Region Wodny Środkowej Wisły Jednostka bilansowa Z-16 C (Państwowe Gospodarstwo Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie)
Zbiornik wód podziemnych:	porowy, zakryty 215 -Subniecka Warszawska 214 – Zbiornik Działdowo
Inwestor:	Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków „WOD-KAN” Sp. z o.o. w Mławie ul. Płocka 106, 06-500 Mława
Użytkownik:	Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków „WOD-KAN” Sp. z o.o. w Mławie ul. Płocka 106, 06-500 Mława
Arkusz mapy topograficznej w skali 1 : 50 000 (układ 92):	Narzym (N-34-101-B)
Współrzędne położenia: Układ (2000):	X (m.): 5893534.9 Y (m.): 7457626.8
Rzędna powierzchni terenu: Otwór nr 1	149,3 m n.p.m.
Zapotrzebowanie na wodę:	49,0 m ³ /h
Projektowana ilość otworów rozpoznawczo - eksploatacyjnych:	1
Spodziewana depresja zwierciadła wody na ujęciu:	20,0 m
Spodziewana jakość wody:	dobra, wymagająca prostego uzdatnienia
Geolog projektant:	mgr Mateusz Hajdas nr upr. geol. V - 1868, XI - 078
Miejscowość, data:	Pruszków, 03.04.2025 r.

Wstęp

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na zlecenie Inwestora, którym jest Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków „WOD-KAN” Spółka z o.o. w Mławie, ul. Płocka 106, 06-500 Mława.

Ma ono formę projektu robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. [24] 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 [13].

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie studni wierconej ujmującej wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego w celu budowy ujęcia wody na potrzeby wodociągu.

Woda z ujęcia służyć będzie do zaopatrzenia w wodę mieszkańców gminy i miasta Mława w rejonie ulicy Piekiełko. Cele szczegółowe są następujące: socjalno-bytowe, gospodarcze, socjalne z budynkach użyteczności publicznej.

Niniejszy projekt uwzględnia obowiązujące prawo, w tym:

- Ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. ze zmianami (Dz.U. 2024 r., poz. 1290) [24],
- Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. ze zmianami (Dz.U. 2024 r., poz. 1087 ze zmianami) [25],
- 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) [13].

Do opracowania projektu wykorzystano dokumenty i opracowania:

- Poradnik metodyczny – Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych, S. Dąbrowski i in., Warszawa, 2004 r. [2],
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Narzym (289) wraz z objaśnieniami, Wilanowski S., PIG-PIB, Warszawa, 2005, 2012 r. [27, 28],
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), wraz z objaśnieniami, Oficjalna H., PIG-PIB, Warszawa, 1998 r. [6, 7],

- Mapa geośrodowiskowa Polski (II) plansza A w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), Ślusarek W., Wojtyła H., Giełżecka-Mądry D., Szrek D., PIG-PIB, Warszawa, 2018 r. [22],
- Mapa geośrodowiskowa Polski (II) plansza B w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), Sokalski J., Szrek D., PIG-PIB, Warszawa, 2018 r. [21],
- Objaśnienia do Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), Zaleszkiewicz L., Neumann M., Kwecko P., Tomassi-Morawiec, Wąsowicz A., Król J., PIG-PIB, Warszawa, 2010 r. [29].

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

Otrzymane wyniki prac i robót geologicznych należy opracować w formie dodatku do 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) [18].

1.2. Lokalizacja projektowanych prac

Projektowane prace oraz roboty geologiczne projektuje się wykonać na działce o nr ewidencyjnym 469/1 w miejscowości Mława (obręb Piekiełko), która administracyjnie należy do gminy Mława, powiatu mławskiego, województwa mazowieckiego (Zał. nr 1). Otwór nr 1 zlokalizowany jest we wschodniej części działki.

Właścicielem działki jest Gmina Miejska Mława, ul. Stary Rynek 19, 06-500 Mława. Inwestor uzyskał zgodę na wykonanie ujęcia wód podziemnych na przedmiotowej działce od jej właściciela.

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

X (m): 5893534.9

Y (m): 7457626.8

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 [14].

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 mapie sytuacyjno-wysokościowej Zał. nr 3.

1.3. Zagospodarowanie terenu

Projektowany otwór studzienny nr 1 zostanie odwiercony na działce o numerze ewidencyjnym 469/1 w miejscowości Mława przy ulicy Piekiełko. Dla analizowanej działki brak jest miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Działka o numerze ewidencyjnym 469/1 w miejscowości Mława (obręb Piekiełko) objęta jest Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Mława przyjęte Uchwałą Nr XLI/524/2022 Rady Miasta Mława z dnia 28 czerwca 2022 r. Zgodnie z tym dokumentem omawiana działka znajduje się na terenach strefy funkcjonalno-przestrzennej o symbolu M/U III strefa zabudowy mieszkaniowo-usługowej. Uwarunkowanie tego obszaru określono jako usługowe.

Na analizowanym obszarze dominują obszary o charakterze rolniczym oraz zabudowa jednorodzinna północnego rejonu miasta Mława (okolice ulicy Piekiełko).

Na działce Inwestora znajduje się budynek remizy strażackiej oraz nieużytkowane boisko piłkarskie.

1.4. Wielkość zapotrzebowania

Zgodnie z zapotrzebowaniem Inwestora projektowany otwór powinien zapewnić wydajność eksploatacyjną w wysokości $Q \approx 49,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

1.5. Przeznaczenie wody i wymogi co do jej jakości

Woda z projektowanego ujęcia będzie wykorzystywana dla potrzeb wodociągu grupowego. Woda podziemna musi zatem spełniać wymagania dotyczące 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 [20].

Zgodnie z ustawą Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. [25] 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 izolację warstwy wodonośnej przez miąższy kompleks utworów słabo przepuszczalnych (gliny zwałowe) w rejonie projektowanego ujęcia nie będzie potrzeby wyznaczania terenu ochrony pośredniej.

2. Charakterystyka terenu wokół projektowanego ujęcia

2.1. Morfologia i hydrografia

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski zespołu pod przewodnictwem A. Richlinga [10] teren działki, na której zlokalizowane są projektowane prace znajduje się w granicach megaregionu Pozaalpejska Europa Środkowa (3), w prowincji Niż Środkowoeuropejski (31), w podprowincji Niziny Środkowopolskie (318), w makroregionie Nizina Północnomazowiecka (318.6), w obrębie mezoregionu Wzniesienia Mławskie (318.63).

Mezoregion ten leży w północnej części makroregionu. Od północy sąsiaduje z młodoglacjalnymi obszarami Równiny Urszulewskiej, Garbu Lubawskiego i Równiny Mazurskiej, od wschodu z Równiną Kurpiowską, od południa z Równiną Raciąską i Wysoczyzną Ciechanowską. Zachodnie i północne granice mezoregionu wyznaczone są przez zasięg zlodowacenia wisły, pozostałe są zbieżne z przebiegiem dolin rzecznych (Orzyc) i przestrzennym układem wzgórz kemowych i morenowych.

Wzniesienia Mławskie są najbardziej urozmaiconym pod względem rzeźby obszarem w granicach Niziny Północnomazowieckiej. Wpływa na to występowanie wzgórz kemowych i morenowych (tzw. moreny mławskie). Są one efektem zlodowacenia warty i ciągną się od Mławy do Przasnysza. Ich wysokość przekracza 200 m n.p.m. (Dębowa Góra – 235 m n.p.m.). Towarzyszą im powierzchnie sandrowe, stąd deniwelacje w niektórych miejscach sięgają kilkudziesięciu metrów.

Analizowany obszar znajduje się w zlewni I rzędu – zlewnia Wisły, II rzędu – zlewnia Narwi, III rzędu – zlewnia Wkry, IV rzędu – zlewnia Mławki [1]. Projektowane ujęcie znajduje się około 770 m na wschód od rzeki Mławki.

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 obszarze bilansowym Z-16 C – Mołtawa (zlewnia Mławski do Szreńska). 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 Środkowej 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 Warszawie, Zarząd Zlewni w Ciechanowie, Nadzór wodny w Mławie.

2.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne omawianego terenu zostały rozpoznane w oparciu o opracowania kartograficzne wykonane dla arkusza Narzym (289): Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 [27, 28], Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 [6, 7] oraz Mapa geośrodowiskowa Polski [21, 22, 29], dane o okolicznych ujęciach, a także inne opracowania archiwalne wykonane na analizowanym terenie.

2.2.1. Budowa geologiczna

Opisywany teren znajduje się w zasięgu antekliny mazursko-białoruskiej, na platformie wschodnioeuropejskiej, która w tej części zbudowana jest ze skał proterozoiku (mazowiecki kompleks suprakrustalny oraz kompleks jotnicki). Strop podłoża prekambryjskiego zalega na głębokości 1500-2500 m p.p.t. Osady paleozoiku (kambr i perm) stwierdzono w wierceniach znajdujących się poza granicami arkusza Narzym (289) w Gradzanowie i Sławkowie. Orogenezy, kaledońska i waryscyjska, spowodowały usunięcie osadów starszego paleozoiku. Bezpośrednio na podłożu krystalicznym zalegają skały permo-mezozoiku. Utwory mezozoiku na obszarze arkusza reprezentowane są przez trias, jurę i kredę. Ich łączna miąższość dochodzi do 2100 m. W ich stropie zalegają osady kredy górnej (maastricht). Strop ten sięga poniżej 200 m p.p.t.

Osady paleogeńsko-neogeńskie reprezentowane są głównie przez pliocen dolny i miocen górny. Te drugie nawiercono pod pierwszymi w Zabłociu Kanigowskim. Są to bezwapniste szare iły, przechodzące w mułki z cienkimi warstewkami piasków pylastych lub iły szarostalowe z przewarstwieniami iłu węglistego, przechodzące w spągu w iły zielonkawe. Zaliczono je do tzw.: warstw poznańskich dolnych. Strop skał miocenu znajduje się na rzędnej 152,5 m n.p.m. tworząc glacitektoniczne wyniesienie. Najczęściej podłoża osadów czwartorzędowych stanowią skały plioceńskie. Są to iły szare, stalowoszare i pstre. Zawierają one w sobie kilkumetrowe przewarstwienia mułków z piaskami pylastymi i cienkie warstewki węgla brunatnego lub pyłu w iłach węglistych. Zalicza się je do formacji poznańskiej górnej. Osady te odslaniają się w zboczach dolin rzecznych pomiędzy Zabłociem Kanigowskim a Safronką, jako kry lodowcowe w glinach zwałowych złodowaceń środkowopolskich.

Cały obszar arkusza Narzym (289) pokrywają osady czwartorzędowe. Ich najniższe miąższości stwierdzono we wspomnianym wyżej Zabłociu Kanigowskim (22,5 m), zaś największe w Iłowie (ponad 106,0 m). Przeciętna miąższość waha się od 80 do 90 m. Do najstarszych osadów plejstocenu zaliczono osady zlodowaceń południowopolskich: wilgi i sanu. Profil skał zlodowacenia sanu rozpoczynają mułki i piaski zastoiskowe (Uniszki Zawadzkie) oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, najczęściej leżące bezpośrednio na paleo-neogenie. Gliny zwałowe zlodowacenia sanu przeważnie mają kolor szary i charakter piaszczysto-pylasty. W miejscach, gdzie nie są one podścielone równowiekowymi osadami zastoiskowymi, gliny zalegają bezpośrednio na podłożu przedczwartorzędowym. Ich miąższość stwierdzona wierceniami dochodzi do 20 m.

W obrębie osadów zlodowaceń środkowopolskich wyróżniono cztery poziomy morenowe: zlodowacenia odry oraz trzy zlodowacenia warty (stadiały: Rogowca, Wkry i Mławy). Piaski i żwiry wodnolodowcowe pierwszego poziomu morenowego osiągają miąższość od 7 do 22 m, natomiast gliny zwałowe zlodowacenia odry do 12 m. Profil zlodowacenia warty rozpoczynają osady stadiału dolnego (Rogowca): ility, mułki i piaski zastoiskowe o miąższości dochodzącej do 32 m we Wieczfnii Kościelnej. Powyżej nich zalegają piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości od 7 do 22 m. Gliny zwałowe tworzą zwarty poziom o zmiennej miąższości od kilku do 17 m i lokalnie jest on zaburzony glacitektonicznie. Stadiał Wkry reprezentowany jest przez ility, mułki i piaski zastoiskowe (część centralna), piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości 4-6 m oraz gliny zwałowe o miąższości do 17 m. W okolicach miejscowości Zagrzew gliny są zaburzone glacitektonicznie. Iłły, mułki i piaski zastoiskowe stadiału Mławy odsłaniają się na powierzchni terenu w zboczu dolin Szkotówki i Nidy. Ich łączna miąższość dochodzi do 10 m. W zboczach dolin zaobserwować można również piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne o miąższości 2-10 m. Gliny zwałowe ostatniego stadiału zlodowacenia warty tworzą zwarte płyty na powierzchni terenu i osiągają miąższość zazwyczaj 3-6 m, maksymalnie 8-14 m. Na tych glinach zalegają piaski i żwiry lodowcowe o miąższości 2-3 m. Moreny czołowe tworzą dwa ciągi wzgórz, które wyznaczają miejsce postoju czoła lądolodu stadiału Mławy zlodowacenia warty w czasie jego regresji. Pierwszy z nich biegnie równoleżnikowo na południe od Wieczfnii Kościelnej i Uniszek Gumowskich. Drugi ciąg biegnie południkowo, od północnych okolic Wieczfnii Kościelnej przez Powierz do Kanigowa. Moreny te tworzone są przez piaski, żwiry i głazy. Miejscami osady te zaburzone są glacitektonicznie i przykryte

płatami gliny ablacyjnej. W formie wałów w okolicach Białut, Dźwierzni, Pogorzeli i Kanigowa występują piaski i żwiry ozów. Z piasków i żwirów oraz miejscami mułków moren martwego lodu zbudowane są liczne wzgórza znajdujące się w północnej części arkusza Narzym (289). Piaski i żwiry wodnolodowcowe, które związane są z recesją lądolodu zlodowacenia warty, tworzą powierzchnie sandrowe w dolinach Mławki, Dwukolanki, Wieczfnianki oraz Nidy i Szkotówki. Miąższość tych piasków wynosi przeważnie około 1,5 m, lecz miejscami może przekroczyć 10,0 m.

Ze zlodowaceniem północnopolskim (wisły) związane są piaski i żwiry rzeczne (miejscami rzeczno-lodowcowe) w dolinach Nidy i Szkotówki. Są to przede wszystkim piaski drobno- i średnioziarniste z domieszką żwirów o miąższości około 8 m. Piaski eoliczne o miąższości około 2 m, udokumentowane w okolicy Białut. Piaski, żwiry i gliny rezydualne, piaski, żwiry i gliny zwietrzelinowe oraz piaski i gliny deluwialne tworzą niezbyt rozległe pokrywy o miąższości 1,0-1,5 m.

Holocen to czas powstania piasków ze żwirami deluwialno-rzecznych, piasków i żwirów stożków napływowych, piasków i żwirów rzecznych oraz namułów piaszczystych den dolinnych i zagłębień bezodpływowych. Osady te wypełniają dna dolin rzecznych rzeki Nidy, Szkotówki i Mławki. Ich miąższość rzadko przekracza 3,0 m. Dna dolin prawie w całości pokrywają torfy i namuły torfiaste.

W miejscu projektowanego ujęcia osady w części przypowierzchniowej reprezentowane są przez piaski i żwiry wodnolodowcowe stadiału górnego zlodowacenia warty.

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

2.2.2. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski (MhP GUPW) w skali 1 50 000 [6, 7] w rejonie miejscowości Mława występuje paleogeńsko-neogeńskie i czwartorzędowe piętro wodonośne. Z uwagi na fakt, że ujęcie wód podziemnych będzie ujmować wodę z utworów czwartorzędowych oraz że w obrębie arkusza dominuje ujmowanie wód z osadów czwartorzędu, opis starszych poziomów wodonośnych pominięto.

Rejon opisywanego arkusza znajduje się w strefie wododziałowej zlewni Wkry i Orzyca, która charakteryzuje się niezbyt korzystnymi parametrami hydrogeologicznymi. Na wschodzie, na granicy z arkuszem Janowo występuje rozległy obszar pozbawiony użytkowego poziomu wodonośnego. Na zachodzie, na pograniczu z

arkuszem Działdowo, również istnieje strefa charakteryzująca się niekorzystnymi warunkami hydrogeologicznymi. Najlepsze warunki stwierdzono w centralnej części arkusza Narzym (289). W tym obszarze występuje struktura hydrogeologiczna o przebiegu północ-południe, wypełniona głównie osadami piaszczystymi o miąższości około 60 m, która kontynuuje się na arkuszach Mława i Nidzica.

W obrębie analizowanego arkusza główny poziom wodonośny związany jest z osadami zlodowacenia warty, a w dolnej części osadami interglacjału wielkiego. Lokalnie użytkowe znaczenie ma poziom przypowierzchniowy, który występuje w piaskach moren czołowych ostatniego stadiału zlodowacenia warty (stadiał Mławy).

Przypowierzchniowy poziom wodonośny:

Związany jest on z zalegającymi na powierzchni terenu osadami piaszczystymi genezy lodowcowej i wodnolodowcowej, a także piaskami dolin rzecznych oraz równin sandrowych. Eksploatowany jest on powszechnie studniami kopanymi. Poziom ten jest ściśle powiązany hydraulicznie z głównym użytkowym poziomem wodonośnym, stanowi jego główne źródło alimentacji i zagrożenia zanieczyszczeniami. Poziom przypowierzchniowy uwzględniony został przy interpretacji mapy w północnej części arkusza Narzym (289) w rejonie rozległego występowania i stwierdzonych lub prawdopodobnych okien hydrogeologicznych.

Główny użytkowy poziom wodonośny:

Stanowi go poziom międzymorenowy, związany z osadami piaszczystymi z czasów interglacjału wielkiego i transgresji lądolodu zlodowacenia warty. Poziom ten stanowi główne źródło zaopatrzenia w wodę ludności na analizowanym terenie. Lokalnie stwierdzono jego powiązanie hydrauliczne z poziomem przypowierzchniowym. Zasilany jest on bezpośrednio przez przesączanie wód infiltracyjnych przez osady słabo przepuszczalne lub bezpośrednio przez opady atmosferyczne. Bazą drenażu dla wód opisywanego poziomu wodonośnego jest rzeka Wkra wraz z jej dopływami. Zwierciadło wód kształtuje się podobnie do morfologii terenu. W część południowo-wschodniej wody podziemne spływają na wschód, do zlewni rzeki Orzyc. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty, jedynie lokalnie swobodny (północna część arkusza). Główny użytkowy poziom wodonośny zalega na głębokości od kilkunastu do 45 metrów, jedynie we wschodniej części terenu, głębokość jego występowania przekracza 50 m p.p.t. W rejonie dolin Wkry i Szkotówki występuje płycej – od kilku do kilkunastu metrów pod poziomem terenu. Miąższość utworów wodonośnych jest zróżnicowana i waha się od ponad 40 m (centralna część) przez 20-40 m (część północna i południowa) do 10-20 m

(część wschodnia i zachodnia). W najbardziej korzystnym obszarze pod względem warunków hydrogeologicznych wydajności potencjalne studni wynoszą 50-70 m³/h. Lokalnie uzyskać można wyższe wydajności, około 70-120 m³/h (Kozłowo i Łowo), a nawet powyżej 120 m³/h (Uniszki Zawadzkie). Na zachodzie i wschodzie występują obszary o znacznie gorszych warunkach hydrogeologicznych, gdzie wydajności potencjalne wynoszą 10-30 m³/h lub 30-50 m³/h.

Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289) [6, 7] projektowane ujęcie znajduje się na terenie jednostki 3bQII. Zlokalizowana jest ona w południowej części arkusza i stanowi kontynuację jednostki 1abQII. Obejmuje ona obszar charakteryzujący się bardzo korzystnymi parametrami hydrogeologicznymi w obrębie struktury wodonośnej o przebiegu północ-południe. Jednostka wydzielona została ze względu na lepszą izolację osadami słabo przepuszczalnymi. Jej powierzchnia wynosi 76,5 km² i kontynuuje się na sąsiednim arkuszu Mława. Utwory wodonośne zalegają na głębokości 20-45 m i charakteryzują się miąższością od 20 do 40 m. Poziom wodonośny zbudowany jest z piasków różnoziarnistych ze żwirem i otoczkami. Wydajność potencjalna studni wynosi 50-70 m³/h, a w rejonach o lepszych parametrach hydrogeologicznych 70-120 m³/h, a nawet powyżej 120 m³/h. Izolacja od powierzchni terenu osadami słabo przepuszczalnymi wynosi od 20 do 40 m. Średni moduł zasobów dyspozycyjnych oszacowano na 130 m³/d/km². Na obszarze jednostki znajdują się wiejskie ujęcia wód podziemnych w Łowie, Uniszkach Zawadzkich, Narzymiu, Napierkach, gorzelni w Białutach oraz pozostałości po PGR-ze w Pruskach. Pomimo znacznej koncentracji ujęć nie zaobserwowano znaczącego wpływu eksploatacji na poziom zwierciadła wód podziemnych.

Dla analizowanego obszaru została wykonana „Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Wkry z bezpośrednią zlewnią Wisły”, opracowana w 2010 roku przez Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A., 03-908 Warszawa, ul. Berezyńska 39 na zlecenie Ministra Środowiska, 00-922 Warszawa, ul. Wawelska 52/54 (autorzy: J. Kapuściński, J. Niewiarowicz, I. Kubiczek, M. Połujan-Kowalczyk, E. Szymańska, G. Pijewski, A. Rodzoch, A. Dobkowska) [3]. Zgodnie z wyżej wymienioną dokumentacją działka o numerze ewidencyjnym 469/1 położona w obrębie gruntów należących do miejscowości Mława (obręb Piekiełko) zlokalizowana jest w obrębie rejonu 3a – Mławka górna (zlewnia Mławki do ujścia do Wkry) o powierzchni 374,0 km². Zasoby dyspozycyjne na tym obszarze oszacowano na 23 072 m³/d, a wysokość zasobów odnawialnych na 74 045 m³/d. Moduł zasobów

dyspozycyjnych i odnawialnych wynosi odpowiednio $61,7 \text{ m}^3/\text{d}/\text{km}^2$ i $192,6 \text{ m}^3/\text{d}/\text{km}^2$. Z powyższych danych wynika, że pobór wody z przedmiotowego ujęcia w ilości $49,0 \text{ m}^3/\text{h}$ nie naruszy stosunków wodnych w jednostce bilansowej oraz nie przekroczy zasobów dyspozycyjnych określonych dla tego obszaru. Projektowany otwór studzienny nie będzie miał negatywnego wpływu na zasoby naturalne wód podziemnych, na ich stan ilościowy i chemiczny.

Obszar, na którym projektuje się wykonać ujęcie wód podziemnych znajduje się na terenie dwóch Głównych Zbiorników Wód Podziemnych:

- GZWP nr 215 – Subniecka Warszawska (nieudokumentowany);
- GZWP nr 214 – Zbiornik Działdowo (udokumentowany).

Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 214 – Zbiornik Działdowo wyznaczony został w obrębie międzymorenowych osadów wodnolodowcowych zlodowacenia odry i warty, a także we fluwialnych osadach interstadialnych. Ich miąższość jest zróżnicowana i osiąga wartości od kilku do ponad 60 m. Poziom wodonośny charakteryzuje się dobrą i ciągłą izolacją w postaci pokładu glin zwałowych, z lokalnym udziałem iłów i mułków pochodzenia zastoiskowego (o maksymalnej miąższości 15-50 m). Poziom zbiornikowy charakteryzuje się dwudzielnością i najczęściej budują go dwie warstwy wodonośne o znacznym rozprzestrzenieniu. Wydajność studni ujmujących wody tego poziomu dochodzi do ok. $2400 \text{ m}^3/\text{d}$. Łączna wodoprzewodność dla sumarycznej miąższości obu warstw wodonośnych zawiera się w przedziale $240\text{-}500 \text{ m}^2/\text{d}$, jednak w wielu rejonach jest ona znacznie większa (n.p.: północno-wschodnia część GZWP nr 214 – $1000 \text{ m}^2/\text{d}$). W obrębie GZWP nr 214 – Zbiornik Działdowo wody poziomu zbiornikowego cechują się dobrym stanem chemicznym (klasa II i lokalnie I i III). Wymagają one jedynie prostego uzdatniania, głównie ze względu na podwyższoną zawartość żelaza i manganu, co jest typowe dla wód poziomów czwartorzędowych. Nie zaobserwowano tendencji do pogarszania jakości wskutek działalności człowieka. Rezerwy zasobów dyspozycyjnych wynoszą $28\,272 \text{ m}^3/\text{d}$. Przy poborze $20\,592$ w 2010 r. stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wyniósł 72,8% [5].

W miejscu projektowanego ujęcia spodziewana miąższość ujętej warstwy wodonośnej wyniesie ok. 30,0 m. Budują ją piaski różnej granulacji – głównie średnioziarniste. Generalny kierunek spływu wód podziemnych następuje w kierunku zachodnim, ku dolinie rzeki Mławki.

Budowę geologiczną w rejonie projektowanego otworu przedstawiono na schematycznym przekroju hydrogeologicznym (Zał. nr 5).

Czynne ujęcia wód podziemnych

Analiza materiałów archiwalnych [6, 7] oraz wizja terenowa wykazały, że w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego otworu nr 1 nie ma zlokalizowanych innych czynnych ujęcia wód podziemnych. Najbliższe czynne ujęcia ujmujące czwartorzędowy poziom wodonośny zlokalizowane są w miejscowości Białuty 1,2 km od projektowanego otworu (otwór nr 2890112), Sochy 1,95-2,30 km od projektowanego otworu (otwory nr 2890087 i 2890100) i Krajewo oraz Mława 2,5-3,0 km od projektowane otworu (otwory nr 3280225, 3260226, 3280126, 3280176, 3280169, 3280167, 3280166, 3280174, 3280175, 3280125 i 3280168). Dane odnośnie ich charakterystyki zestawiono w Tabela 1, a ich lokalizację przedstawia Zał. nr 2.

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.

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	nazwa obiektu	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 warstwy	data pomiaru	rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	k [m/s]	Q _{max} [m ³ /h]
1	2890087	Sochy	OTWÓR BADAWCZY	Z.	155,2	132,0	42,0	40,0	Q	1981	149,9	0,0000191	50,0
2	2890100	Sochy	GOSPODARSTWO ROLNE ST-1	Cz.	152,0	72,0	45,0	>27,0	Q	2011	149,3	0,0000642	5,0
3	3280125	Uniszki-Cegielnia	SKŁADOWISKO ODPADÓW KOMUNALNYCH 12P	Cz.	182,7	54,0	12,0	5,0	Q	2003	159,7	-	-
4	3280126	Uniszki-Cegielnia	SKŁADOWISKO ODPADÓW KOMUNALNYCH 13P	Cz.	183,6	35,0	22,0	>10,1	Q	2003	158,6	-	-
5	3280166	Mława	SKŁADOWISKO ODPADÓW MŁAWA ST5	Cz.	180,9	52,0	48,0	>4,0	Q	2016	153,1	-	-
6	3260167	Mława	SKŁADOWISKO ODPADÓW MŁAWA ST6	Cz.	180,7	44,0	40,0	>4,0	Q	2016	156,7	-	-
7	3260168	Mława	SKŁADOWISKO ODPADÓW ST7	Cz.	176,4	45,0	36,0	>9,0	Q	2016	153,4	-	-
8	3260169	Mława	SKŁADOWISKO ODPADÓW ST8	Cz.	172,2	60,5	52,0	>8,5	Q	2016	154,2	-	-
9	3280174	Uniszki-Cegielnia	SKŁADOWISKO ODPADÓW P1	Cz.	187,8	75,0	71,0	1,5	Q	2008	156,6	-	-

10	3280175	Mława	SKŁADOWISKO ODPADÓW P2	Cz.	176,8	42,0	32,7	6,3	Q	2008	155,6	-	-
11	3260176	Mława	SKŁADOWISKO ODPADÓW P3	Cz.	173,5	44,0	38,5	3,2	Q	2008	146,1	-	-

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

2.2.3. Profil geologiczny w miejscu projektowanych robót geologicznych

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych [6, 7, 27, 28] poniżej przedstawiono przewidywany profil geologiczny studni nr 1 (Zał. nr 6):

Czwartorzęd:

- 0 – 10,0 m p.p.t. piasek różnoziarnisty;
- 10,0 – 55,0 m p.p.t. glina zwałowa;
- 55,0 – 85,0 m p.p.t. piaski średnioziarniste;
- 85,0 – 90,0 m p.p.t. pył.

W studni nr 1 projektuje się ujęcie warstwy wodonośnej występującej w przelocie 55,0 – 85,0 m p.p.t. (piaski średnioziarniste), zostanie ona ujęta filtrem szczelinowym PVC KV, $\varnothing$ zew. 356,7 mm o długości 20,0 m, w przelocie głębokości 65,0 – 85,0 m p.p.t. Przewiduje się, że zwierciadło wody o charakterze napiętym nawiercane na głębokości około 55,0 m p.p.t. stabilizuje się około 5,0 m p.p.t.

2.2.4. Jakość wód podziemnych

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Narzym (289) [6] w rejonie ujęcia występują wody podziemne zaliczone do II klasy jakości, tj. wody średniej jakości, wymagające uzdatniania.

Z tego wynika, że wody te nie spełniają wymogów dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia [20], w zakresie stężeń jonów manganu i żelaza (Tabela 2).

Wobec powyższych danych przewiduje się, że woda z projektowanego otworu również nie będzie spełniała wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [20] w zakresie stężeń jonów manganu i żelaza i zaliczać będzie się do II klasy jakości tj.: wody dobrej jakości, gdzie wartości niektórych elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych i/lub wartości elementów fizykochemicznych nie wskazują na wpływ działalności człowieka albo wpływ ten jest bardzo słaby zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2148) [12].

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

W studni nr 1 projektuje się ujęcie warstwy wodonośnej występującej w przelocie 55,0 – 85,0 m p.p.t. (piaski średnioziarniste), zostanie ona ujęta filtrem szczelinowym PVC KV, $\varnothing$ zew. 356,7 mm o długości 20,0 m, w przelocie głębokości 65,0 – 85,0 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], $l = 20,0$ m,

d – średnica filtra łącznie z obsypką [m], $d = 0,508$ 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 otworu studziennego w miejscowości Sochy (nr w bazie danych Bank Hydro 2890100) $k = 0,0000642$ m/s. Teoretyczna dopuszczalna prędkość dopływu wody do filtra (V_{dop}) wynosi:

$$V_{dop} = 1,92 \text{ m/h}$$

Teoretyczna dopuszczalna wydajność (Q_{dop}):

$$Q_{dop} = \Pi \cdot l \cdot d \cdot V_{dop} = 61,28 \text{ m}^3/h$$

Gdzie:

$$\Pi = 3,14159265359$$

l – długość części roboczej filtra = 20,0 m

d – średnica filtra wraz z obsypką = 0,508 m

Projektowana studnia nr 1 o całkowitej długości części roboczej filtra 20,0 m, zabudowanym w otworze o $\varnothing$ 508 mm obliczeniowo zapewnia wydajność około 61,3 m³/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 49,0 m³/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 49,0 m³/h depresja eksploatacyjna (S_e) w projektowanej studni wyniesie około 20,0 m.

Przewidywany zasięg leja depresji R dla wydatku studni wynoszącego 49,0 m³/h i depresji 20,0 m wg wzoru Sicharda wyniesie [23]:

$$R = 3000s\sqrt{k} = 480,0 \text{ m}$$

s - depresja [m] równa 20,0 m,

k – współczynnik filtracji równy 0,0000642 m/s

4. Zakres prac i robót geologicznych

4.1. 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.

4.2. Wiercenie otworu

Projektowany otwór studzienny rozpoznawczo-eksploatacyjny zostanie odwiercony systemem obrotowym przy użyciu płuczki wiertniczej o średnicy otworu $\varnothing$ 508 mm do głębokości ok. 90,0 m (Zał. nr 6).

Z uwagi na uwarunkowania hydrogeologiczne nie przewiduje się występowania płycej występujących horyzontów wodonośnych. Jeśli jednak 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 płyciej występujących horyzontów wodonośnych będzie możliwe dzięki zastosowaniu płuczki polimerowo-bentonitowej o odpowiedniej gęstości, zapewniającej izolację horyzontów wodonośnych oraz stabilność ścian otworu w czasie wiercenia.

W celu ograniczenia możliwości bezpośredniego przesączania infiltrujących wód opadowych i roztopowych wzdłuż zabudowanej kolumny rur eksploatacyjnych, proponuje się wykonanie uszczelnienia z zastosowaniem kompaktynitu (np. Compaktonit 200 (6 mm), Bentogrun, Volclay granulowany) w interwale głębokości 52,0 - 55,0 m p.p.t.

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, nie przekraczając głębokości 100 m.

4.3. 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 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 Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej [15].

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

4.4. 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 90,0 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	65,0	0,0 – 65,0	Ø zew. 356,7	PVC typu KV	
część robocza filtra	20,0	65,0 – 85,0	Ø zew. 356,7	PVC typu KV filtr szczelinowy, owinięty siatką filtracyjną SP 10	szczelina 3,0 mm
rura podfiltrowa	5,0	85,0 – 90,0	Ø zew. 356,7	PVC typu KV	zakończona denkiem

Wokół kolumny filtrowej projektuje się wykonać następujące prace:

- 0,0 - 52,0 m p.p.t – zasypanie ubitym iłem,
- 52,0 – 55,0 m p.p.t. – uszczelnienie kompaktorem
- 55,0 - 90,0 m p.p.t. – wykonanie obsypki piaszczystej lub 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 100 m. Projekt zafiltrowania otworu przedstawiono na Zał. nr 6.

4.5. 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 [2].

4.6. Pompowanie oczyszczające

W celu oczyszczenia strefy okołofiltrowej z zawiesiny pylastej oraz wstępnego sprawdzenia wydátku 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 $Q_{\max} \approx 49,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

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.

4.7. 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.

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

Pompowanie pomiarowe będzie przeprowadzone według zaleceń zawartych w Poradniku metodycznym – Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych [2], z wykorzystaniem krótkotrwałych pompowań jednostopniowych. Dla projektowanej studni planuje się przeprowadzenie trzech pompowań jednostopniowych przedzielonych przerwami na stabilizację zwierciadła wody. 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:

- $Q_1 = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przez okres $t = 2$ godziny,
- $Q_2 = 33,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przez okres $t = 2$ godziny,
- $Q_3 = 49,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przez okres $t = 2$ godziny.

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

Test warstwy wodonośnej ma na celu rozpoznanie parametrów ujętej warstwy wodonośnej oraz określenie zakresu zmienności tych parametrów w granicach obszaru wpływu (leja depresji). W zależności od uzyskanych wyników wiercenia studni nr 1 (osiągnięcie projektowanej wydajności studni w wysokości $49,0 \text{ m}^3/\text{h}$) pompowanie przeprowadzone zostanie na jednym stopniu z maksymalną wydajnością, tj. $Q \approx 49,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przez okres $t = 72 \text{ h}$ i zostanie zakończone obserwacją wzniosu zwierciadła wody (stabilizację zwierciadła wody planuje się na $t \approx 24 \text{ h}$ lub do momentu powrotu zwierciadła wody do poziomu sprzed pompowania).

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 Inwestora. Przewidywana ilość wypompowanej wody z otworu wynosi:

Tabela 3 Przewidywana ilość wypompowanej wody z otworów

Pompowanie	Ilość [m ³]
Oczyszczające (Studnia nr 1)	1176,0
Pompowanie pomiarowe – test studni (studnia nr 1)	196,0
Pompowanie pomiarowe – test warstwy	3528,0
łącznie	4900,0

4.8. 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 [20]:

- 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, ogólna liczba mikroorganizmów.

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

5.1. 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 bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

Zaleca się stosowanie normy PN-G-02305-5:2002 [8], dotyczącej wymagań bezpieczeństwa przy wykonywaniu wierceń małosrednicowych i hydrogeologicznych, a także, przy wykonywaniu i odbiorze studni, normy PN-G-02318 [9].

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.

5.2. 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 przymie 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 [26] i rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów [19], 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 [17].

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

Podczas pompowania oczyszczającego i pomiarowego woda będzie odprowadzana przy użyciu węży na teren działki Inwestora. W rozumieniu Prawa wodnego [25], 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.

5.3. 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, Obszarów chronionego krajobrazu jak również Natura 2000 oraz innych obszarów chronionych.

Na działce, na której zlokalizowane będzie planowane przedsięwzięcie i w zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie zlokalizowano żadnych obiektów chronionych, korytarzy ekologicznych, 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 zmieniają stosunków wodnych, nie powodują zniekształceń rzeźby terenu, nie planuje się likwidować i niszczyć zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych. Najbliższe obszary chronione znajdują się w odległości około 160-400 m na zachód od projektowanego ujęcia i są to: Zieluńsko-Rzęgnowski Obszar Chronionego Krajobrazu i Korytarz Ekologiczny Puszcza Biała-Dolina Drwęcy.

Z uwagi na ujęcie warstwy wodonośnej występującej na głębokości 55,0 m p.p.t. 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.

2024 poz. 1478 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.

Z uwagi na ujęcie warstwy wodonośnej występującej na głębokości 55,0 m p.p.t. i nie mającej kontaktu hydraulicznego z warstwą wodonośną przypowierzchniową nie przewiduje się by pobór wód podziemnych miał wpływ (obniżenie zwierciadła wody) na przypowierzchniową warstwę wodonośną.

6. 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.

7. Harmonogram projektowanych prac i robót geologicznych

Szczegółowy termin rozpoczęcia i zakończenia robót geologicznych zostanie określony w zgłoszeniu, które wykonawca robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze [24] zobowiązany jest przedstawić organowi administracji geologicznej – Staroście Mławskiemu oraz Burmistrzowi Miasta Mława. Zgłoszenie te należy przedłożyć 14 dni przed zamierzonym przystąpieniem do robót.

Ten kto uzyskał decyzję zatwierdzającą Projekt robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze [24] zobowiązany jest również zgłosić na piśmie zamiar poboru próbek geologicznych w wyniku przeprowadzanych robót geologicznych organowi administracji geologicznej – Staroście Mławskiemu. Zgłoszenie te należy przedłożyć 14 dni przed zamierzonym poborem próbek.

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

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	21
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	1
9.	Wykonanie analizy fizyko-chemicznej, bakteriologicznej	4
V. Likwidacja placu wiercenia		
10.	Demontaż urządzenia wiertniczego	1
11.	Likwidacja placu wiercenia	
12.	Zabezpieczenie otworu	
VI. Prace geodezyjne		1
VII. Sporządzanie dokumentacji hydrogeologicznej		60

8. Wnioski i zalecenia

1. Projektowana budowa ujęcia wód podziemnych na potrzeby wodociągu grupowego składać się będzie z jednej studni wierconej nr 1. Zostanie wykonane w miejscowości Mława w pobliżu ulicy Piekiełko (gm. Miasto Mława, pow. mławski, woj. mazowieckie), na działce o nr ewidencyjnym 469/1, której właścicielem jest Gmina Miejska Mława, Stary Rynek 19, 06-500 Mława. Inwestor uzyskał zgodę właściciela działki na budowę ujęcia wód podziemnych.
2. Współrzędne projektowanego otworu studziennego nr 1 w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF2000 są następujące:
X (m): 5893534.9
Y (m): 7457626.8
3. W miejscu projektowanego ujęcia nie zlokalizowano obiektów ograniczających wykonywanie zaprojektowanych prac i robót geologicznych.
4. Ten kto uzyskał decyzję zatwierdzającą Projekt robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze [24] zobowiązany jest zgłosić na piśmie zamiar przystąpienia do wykonywania robót geologicznych organowi administracji geologicznej – Staroście Mławskiemu oraz Burmistrzowi Miasta Mława. Zgłoszenie należy przedłożyć 14 dni przed zamierzonym przystąpieniem do robót.
5. Ten kto uzyskał decyzję zatwierdzającą Projekt robót geologicznych, zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze [24] zobowiązany jest zgłosić na piśmie zamiar poboru próbek geologicznych w wyniku przeprowadzanych robót geologicznych organowi administracji geologicznej – Staroście Mławskiemu. Zgłoszenie te należy przedłożyć 14 dni przed zamierzonym poborem próbek.
6. Zgodnie z Prawem geologicznym i górniczym [24] 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 508 mm do głębokości 90,0 m.
9. Kolumnę filtrową, po komisyjnym odbiorze filtra i pomiarze głębokości otworu, projektuje się posadowić na głębokości 90,0 m.

10. W studni nr 1 projektuje się ujęcie warstwy wodonośnej występującej w przelocie 55,0 – 85,0 m p.p.t. (piaski średnioziarniste), zostanie ujęta filtrem szczelinowym PVC KV, $\varnothing$ zew. 356,7 mm o długości 20,0 m, z obsypką do średnicy $\varnothing$ 508 mm w przelocie 65,0 – 85,0 m p.p.t.
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 ($Q_{dop} \approx 61,0 \text{ m}^3/\text{h}$), pozwala na uzyskanie określonego zapotrzebowania na wodę ze studni wynoszącego $49,0 \text{ m}^3/\text{h}$.
14. Woda z ujęcia przeznaczona będzie na potrzeby wodociągu grupowego zaopatrującego w wodę mieszkańców miasta i gminy Mława, a więc musi spełniać wymagań Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [20].
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 [20], ze względu na podwyższoną zawartość manganu i żelaza.
16. Projektuje się wykonanie pompowania pomiarowego składającego się z pompowania oczyszczającego i pomiarowego.
17. Woda z próbnego pompowania, w ilości około 4900 m^3 , z otworu odprowadzona zostanie przy użyciu węży na teren działki Inwestora..
18. Roboty geologiczne powinny być realizowane z zachowaniem wytycznych niniejszego projektu oraz wymogów Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi [16]. Zaleca się również stosowanie normy PN-G-02305-5:2002 dotyczącej wymagań bezpieczeństwa przy wykonywaniu wierceń małośrednicowych i hydrogeologicznych [8], a także przy wykonywaniu i odbiorze studni normy PN-G-02318 [9].

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 huczkim 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 dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej [18] i przedłożyć do przyjęcia właściwemu organowi administracji geologicznej – Staroście Mławskiemu.
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 100 m.
23. Odwiercenie studni planowane jest w terminie nie przekraczającym pięciu lat od momentu, w którym decyzja zatwierdzająca projekt stanie się ostateczna.

9. Spis literatury:

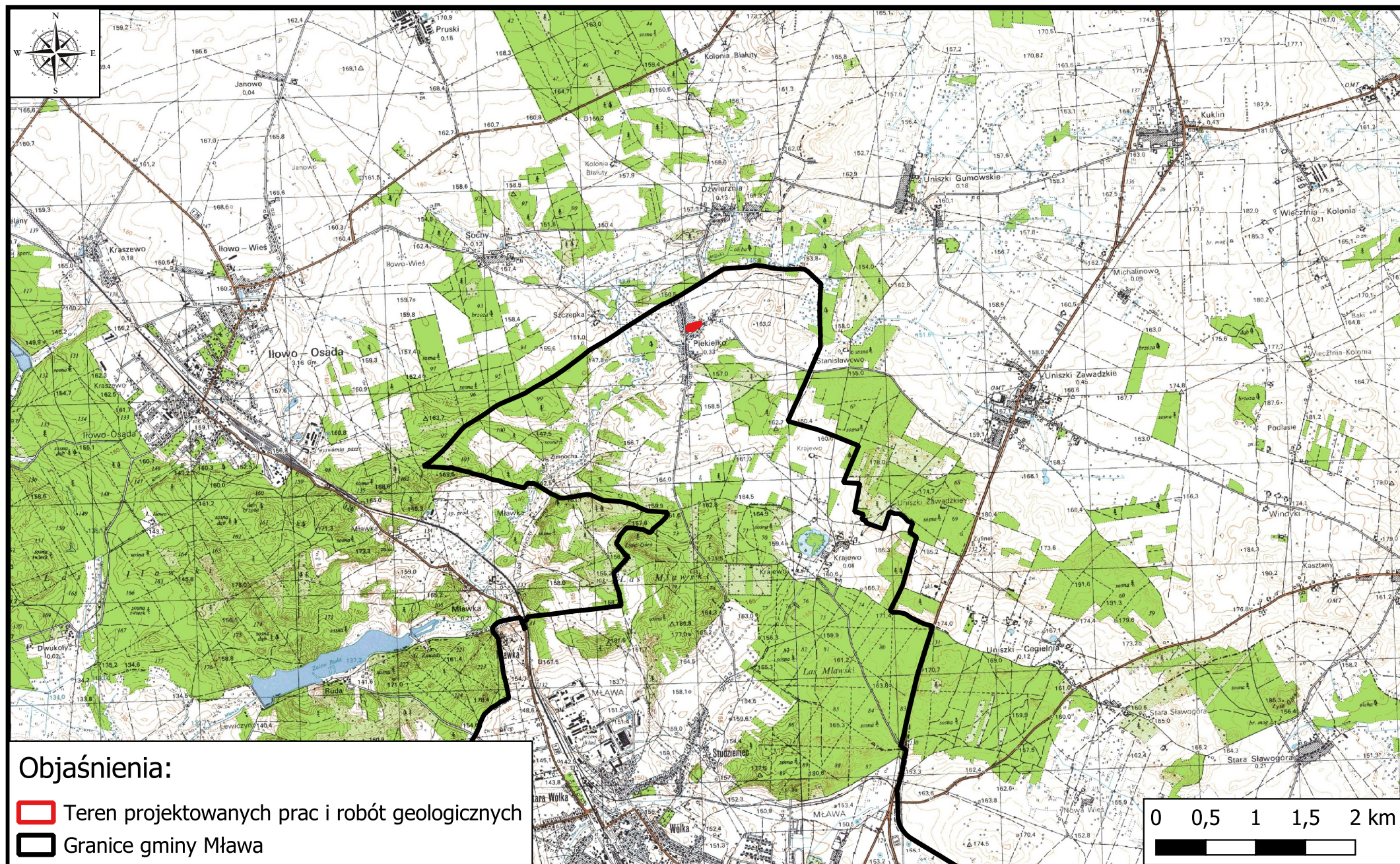
1. Czarnecka H. i inni, 2005, Atlas podziału hydrograficznego Polski, w skali 1: 200 000, IMGW Warszawa.
2. Dąbrowski S., Górski J., Kapuściński J., Przybyłek J., 2004, Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny, MŚ Warszawa.
3. Kapuściński J., Niewiarowicz J. Kubiczek I., Połujan-Kowalczyk M., Szymańska E., Pijewski G., Rodzoch A., Dobkowska A., 2010, Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Wkry z bezpośrednią zlewnią Wisły, Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A., Warszawa.
4. Macioszczyk A., 1987, Hydrogeochemia, Wyd. Geologiczne, Warszawa.
5. Mikołajków J., Sadurski A. i in., 2017, Informator PSH: Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce, PIG – PIB, Warszawa.
6. Oficjalska H., 1998, Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), PIG – PIB, Warszawa.
7. Oficjalska H., 1998, Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), PIG – PIB, Warszawa.
8. Polska Norma PN-G-02305-5:2002 Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa.
9. Polska Norma PN-G-02318 Studnie wiercone – zasady projektowania, wykonania i odbioru.
10. Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzyszkowski J., Kistowski M. (red.), 2021, Regionalna geografia fizyczna Polski, Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań.
11. 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).
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2148).
13. 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).

14. 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).
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017 poz. 2075).
16. 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).
17. 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).
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033).
19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10).
20. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294).
21. Sokalski J., Szrek D., 2018, Mapa geośrodowiskowa Polski (II) plansza B w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), PIG – PIB, Warszawa.
22. Ślusarek W., Wojtyna H., Giełżecka-Mądry D., Szrek D., 2018, Mapa geośrodowiskowa Polski (II) plansza A w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), PIG – PIB, Warszawa.
23. Turek S. (red.), 1971, Poradnik hydrogeologa, WG Warszawa.
24. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2024 poz. 1290).
25. Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. 2024 poz. 1087 ze zmianami).
26. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2022 poz. 1250).
27. Wilamowski S., 2005, Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), PIG – PIB, Warszawa
28. Wilamowski S., 2012, Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), PIG – PIB, Warszawa.

29. Zaleszkiewicz L., Neumann M., Kwecko P., Tomassi-Morawiec H., Wąsowicz A., Król J., 2010, Objaśnienia do Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Narzym (289), PIG – PIB, Warszawa.

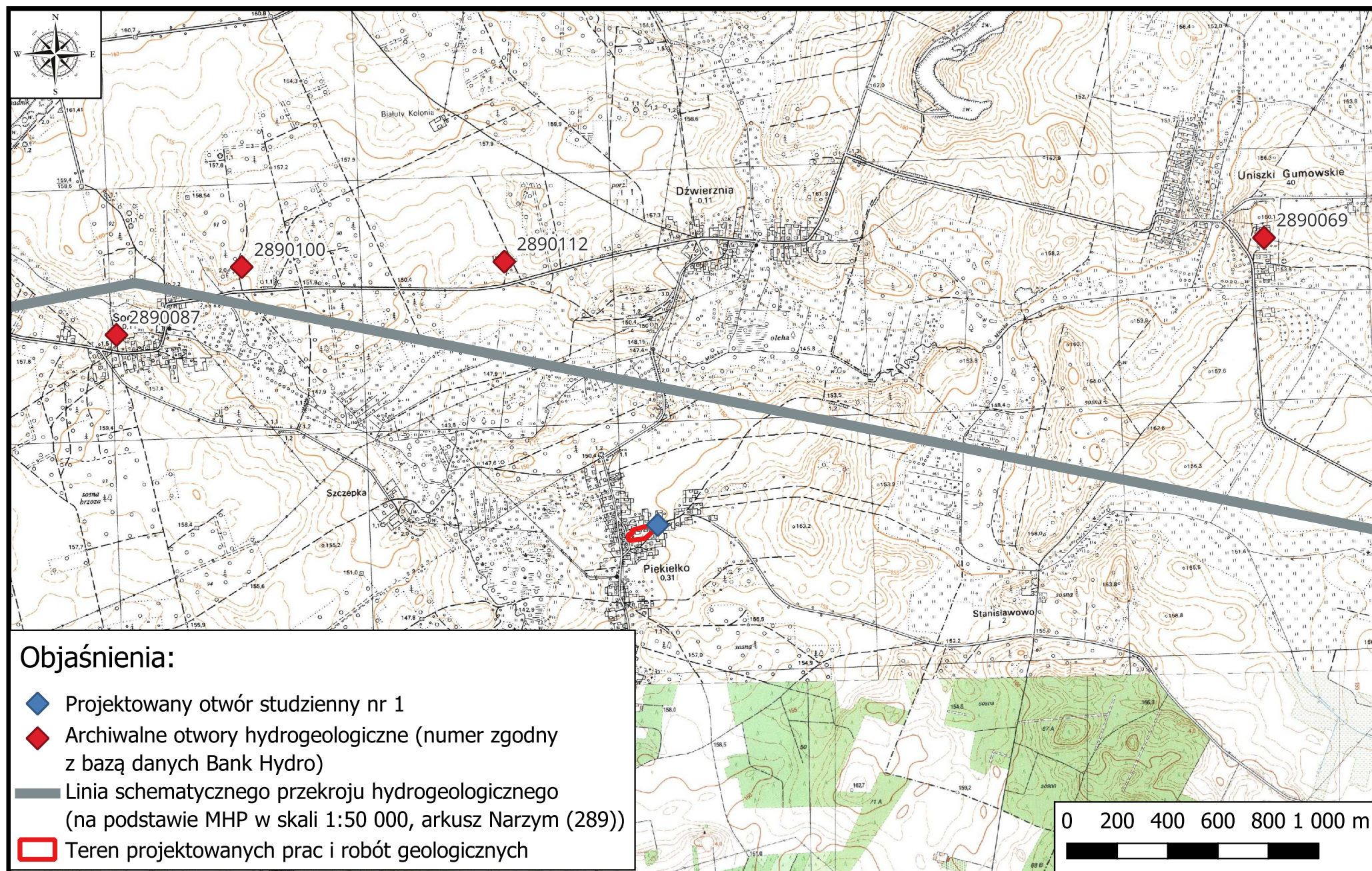
Mapa przeglądowa z lokalizacją projektowanych prac geologicznych skala 1:50 000

Zał. nr 1



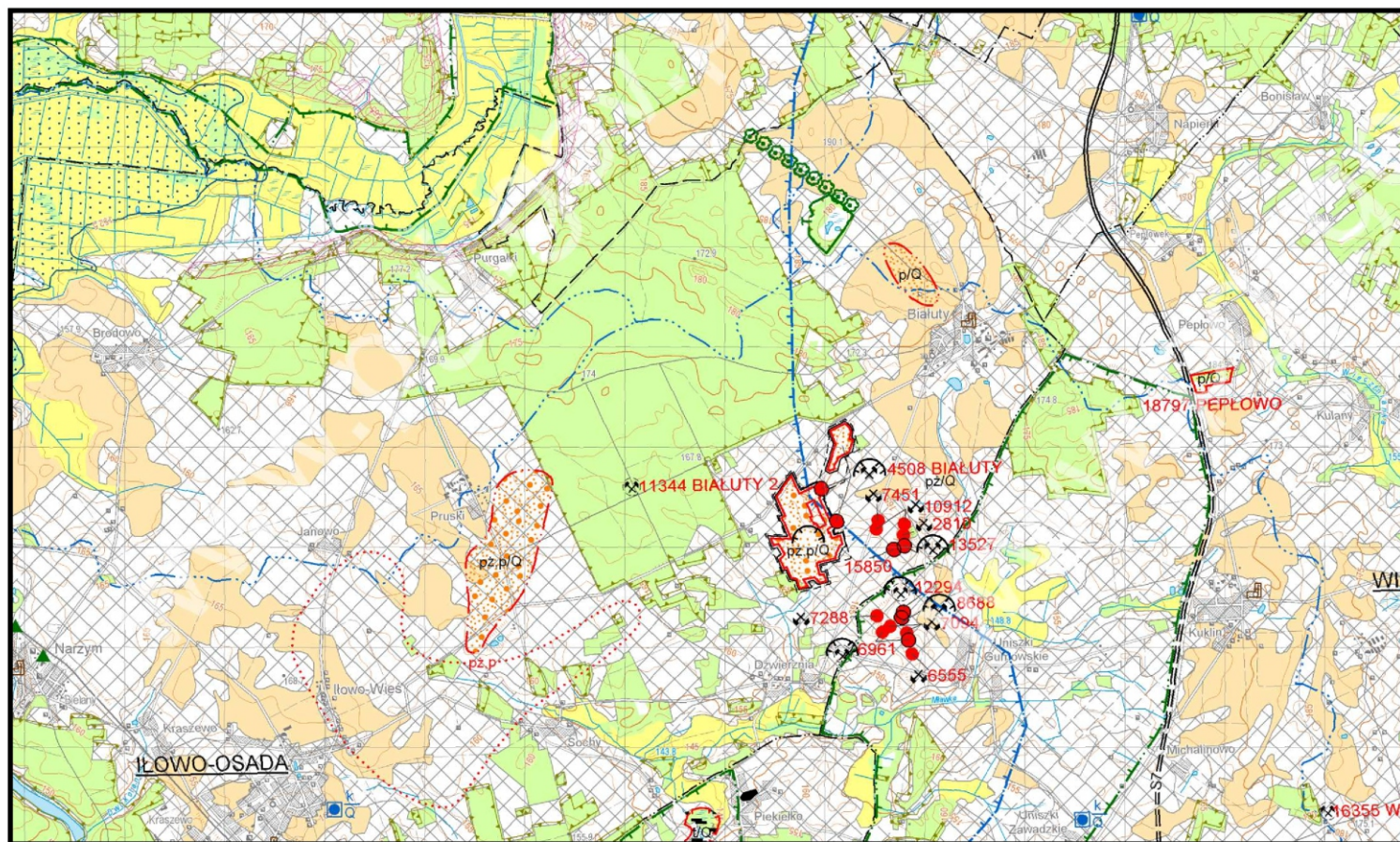
Mapa dokumentacyjna
skala 1:20 000

Zał. nr 2



Woj.mazowieckie
Pow.mławski
Gmina: Mława
Obręb: 12³⁹⁷ Piekietko

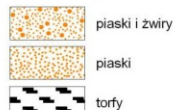




Na podstawie Mapy geośrodowiskowej Polski (II) plansza A w skali 1:50 000, arkusz Żytno (289), PIG - PIB, Warszawa

OBJAŚNIENIA

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA



1470 JABLONOWO identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża mało konfliktowego

2810	złożo DZWIERNIA (C ₁) p/z/Q	12294	złożo UNISZKI GUMOWSKIE IX (C ₁) p/Q
6555	złożo UNISZKI GUMOWSKIE III (C ₁) p/z/Q	13527	złożo DZWIERNIA IV (C ₁) p/z/Q
6961	złożo UNISZKI GUMOWSKIE IV (C ₁) p/z/Q	14475	złożo KANIGOWO III (C ₁) p/z/Q
7094	złożo UNISZKI GUMOWSKIE V (C ₁) p/z/Q	15614	złożo KANIGOWO V (C ₁) p/Q
7288	złożo UNISZKI GUMOWSKIE VII (C ₁) p/z/Q	15850	złożo DZWIERNIA V (C ₁) p/z/Q
7451	złożo DZWIERNIA II (C ₁) p/z/Q	15956	złożo KANIGOWO VI (C ₁) p/z/p/Q
8688	złożo UNISZKI VIII (C ₁) p/z/Q	16860	złożo KANIGOWO VII (C ₁) p/Q
10912	złożo DZWIERNIA III (C ₁) p/z/Q	17597	złożo KANIGOWO IX (C ₁) p/z/p/Q

- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C₁ i C
- granica o powierzchni ≤ 5 ha
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategorii C₂
- granica obszaru prognostycznego
- granica obszaru perspektywicznego
- granica obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania (p – rodzaj kopaliny)

GÓRNICZYSTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

- granica obszaru górniczego
- granica terenu górniczego
- obszar i teren górniczy złoża o powierzchni ≤ 5 ha
- ⊗ kopalnia czynna
- ⊗ kopalnia nieczynna
- ⊗ kopalnia okresowo czynna
- ⊗ wyrobisko
- punkt niekoncesjonowanej eksploatacji kopaliny (p – rodzaj kopaliny)

Symbol kopaliny:
z – żwir
pż – piasek i żwir
p – piasek
t – torf

Symbol jednostki stratygraficznej:
Q – czwartorzęd

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Granice działu wodnego:

- trzeciego rzędu
- czwartego rzędu
- 214 granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem
- ujęcie wód podziemnych o wydajności ≥ 50 m³/h (k – komunalne, p – przemysłowe, Q – wiek ujmowanych utworów)
- obszary doliny zagrożone podtopieniami

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

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

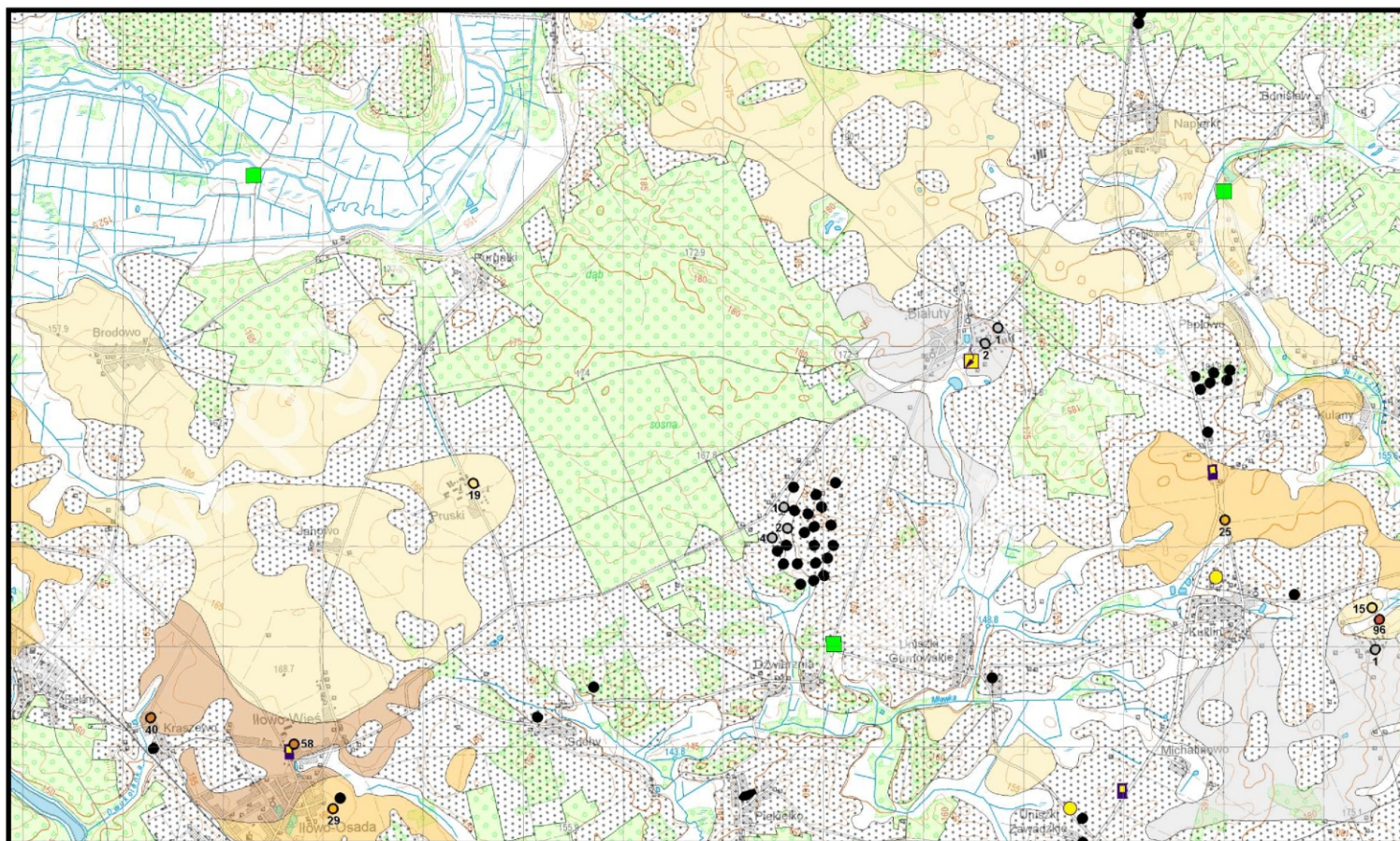
OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

- grunty orne (klasy I–IVa użytków rolnych)
- łąki na glebach pochodzenia organicznego
- lasy
- zieleni urządzonej
- granice terenów zarządzanych przez Generalną Dyрекcyję Lasów Państwowych
- granica obszaru chronionego krajobrazu
- granica rezerwatu przyrody lub obszaru ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego (T – torfowiskowy)
- aleja drzew pomnikowych
- pomnik przyrody żywej
- geostanowisko o znaczeniu regionalnym
- Chronione obiekty dziedzictwa kulturowego
 - stanowisko archeologiczne
 - zabytek architektoniczny
 - zabytek sakralny
 - pomnik lub historyczne miejsce pamięci
 - zabytkowy zespół dworski lub pałacowy
 - park wiejski (podworski) objęty ochroną konserwatorską

INFORMACJE DODATKOWE

- granica województwa
- granica powiatu
- granica gminy, miasta
- S7 oś autostrady lub drogi szybkiego ruchu
- S7 oś projektowanej autostrady lub drogi szybkiego ruchu
- KOZŁOWO siedziba urzędu gminy, miasta

teren projektowanych prac



Na podstawie Mapy geośrodowiskowej Polski (II) plansza B w skali 1:50 000, arkusz Żytń (289), 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
	brak
35	miąższość kompleksu izolacyjnego [m]

ANTROPOPRESJA

	emitor pyłůw i gazów
	miejsce zrzutu ścieków
	oczyszczalnia ścieków
	stacja paliw
	zakład przemysłowy

Składowiska odpadów:

zamknięte	czynne	obojętne

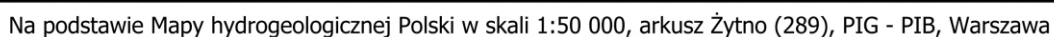
STAN GEOCHEMICZNY ŚRODOWISKA

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
	pierwiastki, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu gleb w danym punkcie
Cd, Pb	

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

teren projektowanych prac



WODONOŚNOŚĆ

10 - 30
30 - 50
50 - 70
70 - 120
> 120

1ab Q II

Stopień izolacji

- a - brak izolacji
- b - izolacja słaba
- c - izolacja dobra

I - <100
II - 100 - 200

Brak użytkowego pietra wodonośnego

Zasieg jednostki hydrogeologicznej

Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

Klasy jakości

III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

Fe

Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych
Symbol oznacza przekroczenia dla: Fe-żelaza, Mn-manganu, NH_4 -amoniaku, NO_3 -azotanów

Miejsce zrzutu ścieków:

Zakłady przemysłu:

12	rolno-spożywczego i rolnego
13	inne

S 1 stałych (S), ciekłych (W) - małe
 15 Magazyny paliw płynnych
 12 Oczyszczalnie ścieków: M - mechaniczna, B - biologiczna
 MB Numery obiektów według tabeli 4.

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

Klasy czystości wody w rzekach na odcinkach zagrożenia dla wód pitnych

pozaklasowa

bardzo wysoki - brak izolacji, obecność ognisk zanieczyszczeń

wysoki - brak izolacji, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń

średni - izolacja słaba, obecność ognisk zanieczyszczeń

niski - izolacja słaba, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń

REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, UJECIA WÓD PODZIEMNYCH

Otwór wiertniczy, w którym ujęto czwartorzędowy poziom wodonośny

Otwór badawczy hydrogeologiczny

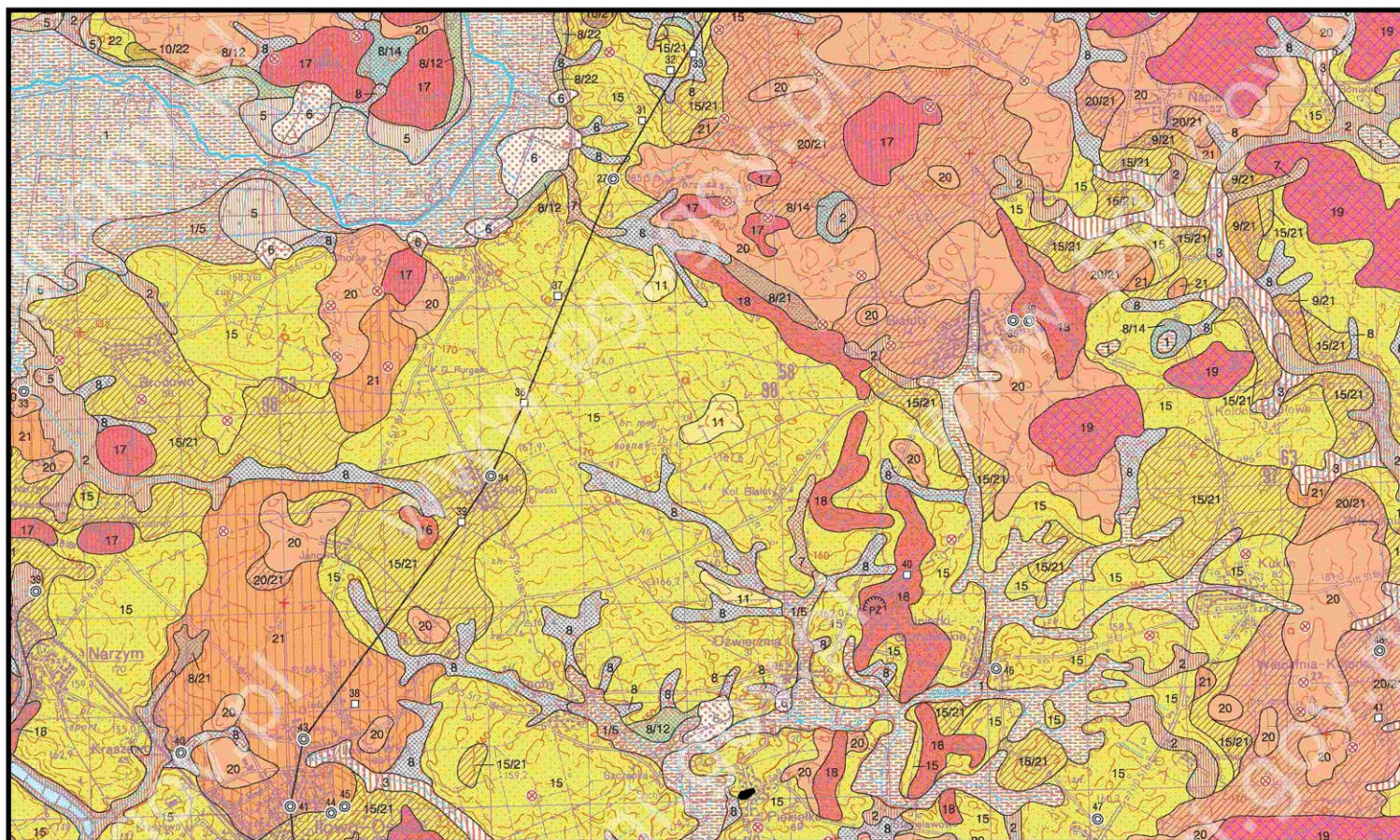
Ujęcie wielootworowe

INNE

Linia przekroju hydrogeologicznego

Obszar górniczy złóż

teren projektowanych prac



OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

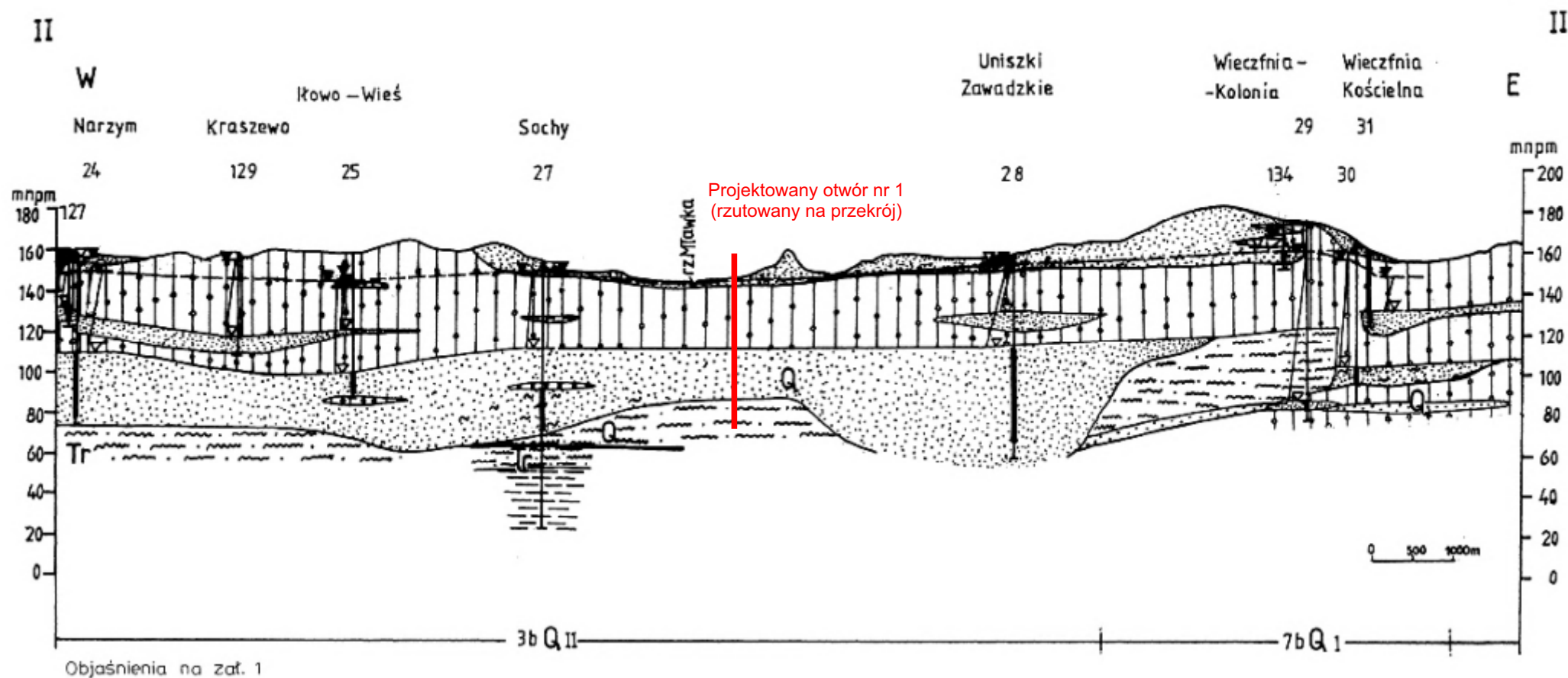
[illegible]

teren projektowanych prac

Schematyczny przekrój hydrogeologiczny

Zał. nr 5

na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000
arkusz Narzym (289), Oficjalna H., 1998, PIG - PIB, Warszawa



Przepływ w ośrodku porowym

- piaski, żwiry
- piaski pylaste

przepływ ograniczony,
brak przepływu

- mułki
- gliny
- iły



Zwierciadło wody
podziemnej

ustalone
nawierzone

--- zwierciadło głównego poziomu
użytkowego

— granica stratygraficzna



zafiltrowana część warstwy
wodonośnej.

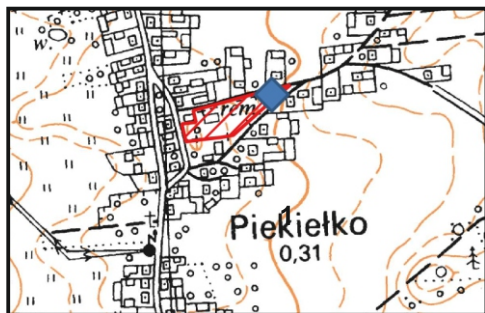
2abQII|2bQII Symbol jednostki hydrogeolo-
gicznej głównego poziomu
użytkowego
(objaśnienia zgodne z mapą
hydrogeologiczną).

Stratygrafia utworów:

- Q — czwartorzęd
- Tr — trzeciorzęd

PROJEKT GEOLOGICZNO - TECHNICZNY OTWORU EKSPLOATACYJNO-ROZPOZNAWCZEGO NR 1

Lokalizacja otworu
skala 1: 10 000



Miejscowość: Mława

Gmina: Mława

Powiat: mławski

Województwo: mazowieckie

Arkusz mapy 1: 50 000:

Narzým (N-34-101-B)

Współrzędne w układzie 2000:

X: 5893534.9 Y: 7457626.8

Rzędna terenu: ok. 149,3 m n.p.m.

Głębokość wiercenia: 90,0 m

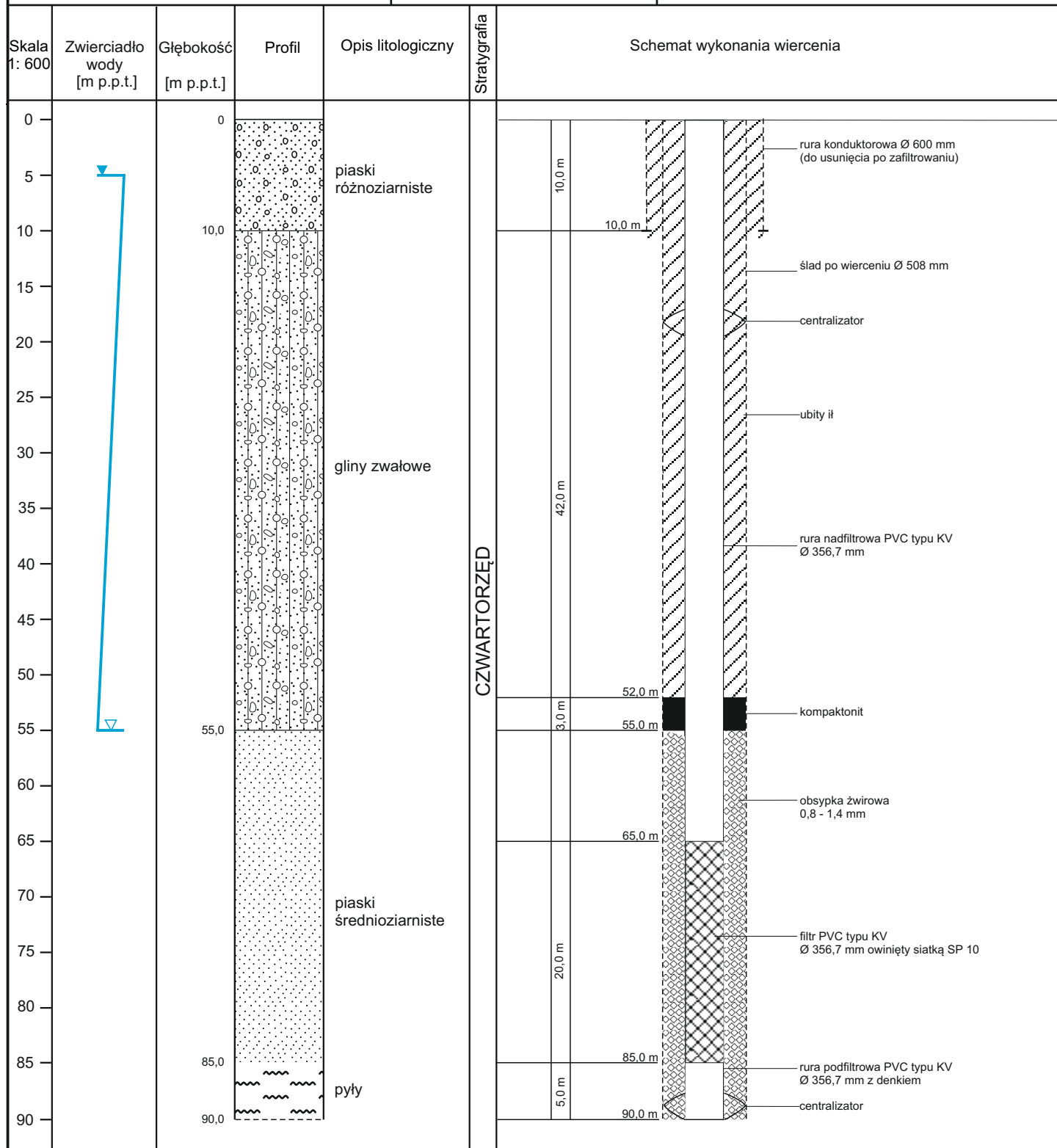
System wiercenia: obrotowy na płuczkę

Przewidywana wydajność: $Q_{\text{eks}} \sim 49 \text{ m}^3/\text{h}$
przy $s \sim 20,0 \text{ m}$

Przeznaczenie wody: na potrzeby mieszkańców
gminy i miasta Mława (cele
socjalno-bytowe, gospodarcze)

Inwestor: Zakład Wodociągów, Kanalizacji i
Oczyszczalni Ścieków „WOD-KAN”
Sp. z o.o. w Mławie
ul. Płocka 106, 06-500 Mława

Użytkownik: j.w.



STAROSTA MŁAWSKI

.....
(nazwa organu wydającego dokument)

Nr kancelaryjny : G.6621.1.237.2025

Województwo : mazowieckie

Powiat : mławski

Jednostka ewidencyjna : 141301_1 MŁAWA

Obręb : 0012 PIEKIEŁKO

UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

z dnia: 18.03.2025

Jednostka rejestrowa : G.57

Lp	Podmiot ewidencyjny	Charakter własności / władania	Udział
1	GINA MIEJSKA MŁAWA STARY RYNEK; 06-500 gmn. MŁAWA;	Własność	1/1

Numer działki	Położenie działki	Opis użytku	Oznaczenie użytków i konturów klasyfikac.	Pow. użytku [ha]	Pow. działki [ha]	Nr KW lub inny dokument własności
469/1	PIEKIEŁKO 66	inne tereny zabudowane	Bi	0.3998	0.4330	PL1M/00054018/4
		tereny rekreacyjno- wypoczynkowe	Bz	0.0332		

Id działki: 141301_1.0012.469/1

Budynek niestanowiący odrębnego od gruntu przedmiotu własności

Id budynku: 141301_1.0012.469/1.1_BUD

Powierzchnia lokali wyodrębn.: 0.00

Rodzaj wg KŚT: Budynki oświaty nauki i kultury oraz sportowe

Powierzchnia lokali niewyodrębn.: 0.00

Powierzchnia pom. przyn. lokali: 0.00

Liczba kondyg. nad/pod: 1/0

Pow zabud. [m2]: 222

Adres budynku: MŁAWA; PIEKIEŁKO 66

Ident. działek: 141301_1.0012.469/1

469/3	PIEKIEŁKO	grunty orne	RVI	0.0118	0.0118	KW 19931
-------	-----------	-------------	-----	--------	--------	----------

Id działki: 141301_1.0012.469/3

469/4	PIEKIEŁKO	drogi	dr	0.0246	0.0246	KW 19931
-------	-----------	-------	----	--------	--------	----------

Id działki: 141301_1.0012.469/4

Razem powierzchnia działek : 0.4694 ha

Słownie : cztery tysiące sześćset dziewięćdziesiąt cztery m. kwadr.

Wypis zawiera dane według stanu na dzień : 18.03.2025

Sporządził : Ewelina Hyndle

GEODETA POWIATOWY

Marek Kujawa

/podpisano elektronicznie/

18.03.2025

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ