



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Państwowa służba geologiczna
Państwowa służba hydrogeologiczna

Wykonawca
projektu:

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Pomorski w Szczecinie, ul. Wieniawskiego 20, 71-130 Szczecin

Zamawiający
i finansujący
projekt:

Gmina Stargard, ul. Rynek Staromiejski 5, 73-110 Stargard

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
NA WYKONANIE 2 OTWORÓW WIERTNICZYCH
W CELU UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH
*na działce nr 202/1 obr. Lubowo, Gmina Stargard***

miejsowość : Lubowo
gmina : Stargard
powiat : stargardzki
województwo: zachodniopomorskie

Opracował:

mgr inż. Zenon Wiśniowski
Nr upr. V-1182

mgr inż. Ryszard Hoc
Nr upr. V-1422

Dyrektor:

**DYREKTOR
ODDZIAŁU POMORSKIEGO
W SZCZECINIE**
Państwowego Instytutu Geologicznego
Państwowego Instytutu Badawczego

mgr inż. Zenon Wiśniowski

Szczecin, luty 2024 r.

Spis treści

1. Dane ogólne.	3
1.1. Podstawa opracowania.	3
1.2. Stan prawny dotyczący realizacji prac geologicznych.	3
1.3. Stan ujęcia. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót.	3
1.4. Lokalizacja otworów 5	5
2. Budowa geologiczna i hydrogeologia.....	6
2.1. Charakterystyka morfologiczna.....	6
2.2. Budowa geologiczna.....	7
2.3. Warunki hydrogeologiczne.....	9
3. Założenia do projektu technicznego otworów nr 3 i 4.....	14
4. Obliczenia hydrogeologiczne.....	15
5. Projektowane roboty geologiczne.....	16
5.1. Przebieg projektowanych robót.....	16
6. Opis przedsięwzięć w zakresie bezpieczeństwa i ochrony środowiska.....	17
6.1. Przedsięwzięcia mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego i bhp.....	18
7. Projektowane prace geologiczne.	18
7.1. Pobieranie próbek skał i wody.	18
7.2. Obserwacje hydrogeologiczne.	19
7.3. Badania laboratoryjne.	19
7.4. Prace geodezyjne 19	19
7.5. Prace kameralne.....	20
8. Wykorzystane opracowania i literatura.	20
9. Harmonogram projektowanych prac 21	21
10. Wnioski i zalecenia końcowe.....	21

Załączniki:

1. Położenie rejonu projektowanych robót na mapie topograficznej. Mapa dokumentacyjna. Skala 1:50 000.
2. Lokalizacja projektowanych otworów na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500
3. Projekt geologiczno-techniczny otworów 3 i 4
4. Lokalizacja projektowanych otworów na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Plansze A i B.
5. Lokalizacja projektowanego otworu na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000.
6. Profil geologiczno-techniczny studni nr 1.
7. Profil geologiczno-techniczny studni nr 2.

1. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania Projektu robót geologicznych jest zamówienie nr Z/OW.410.2.2024/1 z dnia 07.02.2024 r., udzielone Państwowemu Instytutowi Geologicznemu – PIB przez spółkę PROEKO s.c., ul. Wita Stwosza 3, 71-173 Szczecin. Zlecenie obejmuje zaprojektowanie dwóch otworów w celu ujęcia wód podziemnych o oczekiwanej możliwości poboru wody w ilości 60 m³/h z każdego otworu. Otwory będą służyć do ujęcia wód dla zaopatrzenia w wodę do picia w obszarze zaopatrywanym w wodę z komunalnego ujęcia wód podziemnych w miejscowości Lubowo. Po uzyskaniu pozytywnych wyników, otwory przekształcone zostaną w studnie, zgodnie z obowiązującym Prawem wodnym. Studnie eksploatowane będą w ramach zasobów eksploatacyjnych ujęcia wody podziemnej Lubowo, które zostaną ustalone w dokumentacji hydrogeologicznej na podstawie wykonanych pompowań badawczych.

1.2. Stan prawny dotyczący realizacji prac geologicznych.

Projektowane otwory wiertnicze wykonane zostaną w ramach robót geologicznych, których zakres zostanie określony w tym projekcie. Wykonywanie robót geologicznych regulowane jest przez ustawę z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (PGiG) (tekst jednolity Dz. U. 2023 poz. 633). Zasady sporządzania projektu robót geologicznych reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji, którego jednolity tekst ogłoszony został w obwieszczeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 28 grudnia 2022 r. Dz.U. 2023 poz. 155.

Projektowane roboty geologiczne położone będą na działce nr 202/1 w obrębie Lubowo. Działka ta jest terenem istniejącego ujęcia wody w miejscowości Lubowo. Stanowi ona własność gminy Stargard.

1.3. Stan ujęcia. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót.

Ujęcie wody Lubowo powstało na początku lat 90. XX wieku dla zaopatrzenia w wodę miejscowości położonych na północ i północny-zachód od Stargardu: Klępino, Lubowo, Rogowo i Żarowo. Studnia nr 1 ujęcia jest otworem studziennym nr S-7, który wykonany został w 1983 r. w trakcie robót hydrogeologicznych wykonanych dla udokumentowania zasobów wód ujęcia Stargard Północ. Jest to jeden z otworów udokumentowanych w ramach „Dokumentacji badań geologicznych z ustaleniem zasobów wody podziemnej w rejonie Stargardu Szczecińskiego”, opracowanej przez Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław,

Oddział w Poznaniu w 1986 r., a zatwierdzonej decyzją Głównego Geologa Kraju z dnia 16.04.1987 r., znak: KDH/013/5233/M/87. Ujęcie wody Stargard Północ nie powstało, natomiast ustalone w trakcie wykonanych prac geologicznych zasoby wód podziemnych w kat. B dla obszaru zasobowego wyznaczonego na północ i północny-wschód od Stargardu funkcjonowały w obiegu prawnym. W 1992 roku dla studni nr S-7, nazwanej wówczas studnią nr 1 nowego ujęcia grupowego Lubowo, udokumentowano zasoby eksploatacyjne. Zasoby te udokumentowano w „Aneksie (nr 1) do regionalnej dokumentacji hydrogeologicznej z ustaleniem zasobów wody podziemnej w rejonie Stargardu Szczecińskiego” (Żdan S., 1992). Zasoby eksploatacyjnej studni ustalono w wysokości:

$Q_e = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 2,1 \text{ m}$ i $R = 150 \text{ m}$.

Zasoby te określone zostały w ramach zasobów regionalnych zatwierdzonych decyzją KDH w 1987 r. Wymienioną dokumentację (aneks nr 1) wraz z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych zatwierdzono decyzją Wojewody Szczecińskiego z dnia 09.09.1992 r., znak: OS-10/7520-2/13/92.

W roku 1993 zaprojektowano i wykonano studnię nr 2 ujęcia wody Lubowo. Studnia ta była przeznaczona do przemiennej eksploatacji ujęcia ze studnią nr 1. Zasoby eksploatacyjne studni nr 2 ustalone zostały w wysokości:

$Q_e = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 2,1 \text{ m}$ i $R = 150 \text{ m}$.

Są to zasoby równe zasobom studni nr 1.

Zasoby te udokumentowane zostały w dokumentacji hydrogeologicznej nazwanej „Aneks nr 2 do regionalnej dokumentacji hydrogeologicznej wody podziemnej w rejonie Stargardu Szczecińskiego” (Żdan S., 1993). Aneks ten zatwierdzony został decyzją Wojewody Szczecińskiego z dnia 02.07.1993 r., znak: OS-10/7520-2/14/93.

Zgodnie z aneksami nr 1 i 2 studnie ujęcia Lubowo eksploatowane są naprzemiennie z wydajnościami nie przekraczającymi zasobów eksploatacyjnych.

Zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym z dnia 01.06.2006 r., znak: GNS.IN.6223-29-3/06, z ujęcia wody podziemnej Lubowo można pobierać maksymalnie godzinowo wodę podziemną w ilości $Q_{g. \text{ max.}} = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Podstawowe dane dotyczące studni ujęcia, zestawione na dokumentacji studni, przedstawia tabela. Informacje dotyczące wydajności i depresji dotyczą okresu dokumentowania zasobów.

Tabela 1. Podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne studni

Lp	NUMER studni	ROK WYKONANIA	GŁĘBOKOŚĆ [M]	POZIOM ZWIERCIADŁA WODY [m p.p.t.]		ZASOBY EKSPLOATACYJNE [m ³ /h]	DEPRESJA w warstwie S _w [m]	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI [m/s]
				nawiercony	ustalony			
1	1	1983	43,0	24,0	5,76	60	2,1	0,000580
2	2	1993	42,0	22,0	5,80	60	2,1	0,000524

1.4. Lokalizacja otworów

Projektowane otwory zlokalizowane w zachodniej części działki wodociągowej 202/1 obr. Lubowo. W projektowanych otworach nr 3 i 4 planowane jest ujęcie tej samej warstwy wodonośnej, która została ujęta wcześniej w studniach nr 1 i 2. Projektowane otwory zlokalizowano na działce tak, by uzyskać układ maksymalnych odległości pomiędzy sąsiednimi otworami. Odległości te wynoszą od 52 do 75 m. Poniżej podano współrzędne projektowanych otworów.

Otwór nr 3

Układ współrzędnych 2000	X = 5917344,53	Y = 5500023,03
Współrzędne geograficzne WGS 84:	φN = 53° 23' 16,778"	λE = 15° 00' 01,246"

Otwór nr 4

Układ współrzędnych 2000	X = 5917384,88	Y = 5500061,84
Współrzędne geograficzne WGS 84:	φN = 53° 23' 18,085"	λE = 15° 00' 03,345"

Projektowane otwory położone są na obszarze górniczym wód termalnych Stargard.

Ujęcie wody w Lubowie położone jest na obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 123.

Projektowane roboty znajdują się poza obszarami stref ochronnych innych ujęć wód podziemnych.

W związku z możliwością istnienia nie zinwentaryzowanych instalacji podziemnych, w czasie wykonywania prac należy szczególnie starannie wykonać wkop udostępniający w miejscu wiercenia, do głębokości 1,0 m.

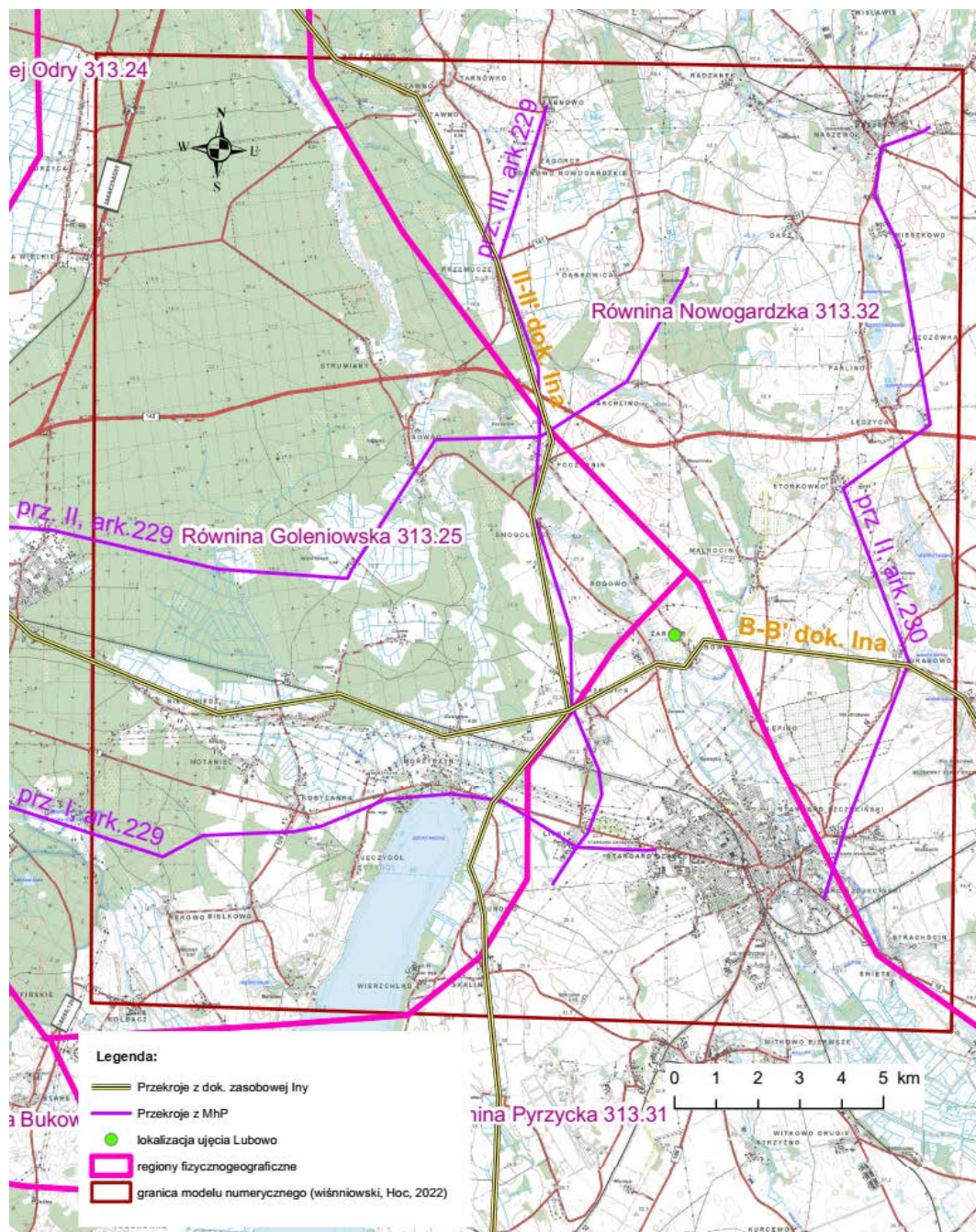
2. Budowa geologiczna i hydrogeologia

2.1. Charakterystyka morfologiczna

Pod względem geograficznym (podział wg J. Kondrackiego 1994) obszar ujęcia leży w podprovincji fizyczno-geograficznej - Pobrzeże Szczecińskie (w prowincji Pojezierza Południowobałtyckiego) na obszarze mezoregionu - Równina Pyrzycko-Stargardzka (313.31). Obszar spływu wód do ujęcia, określony na Ryc. 3, w większości położony jest na terenie Równiny Nowogardzkiej (313.32).

Równina Pyrzycko-Stargardzka jest zakłębłością, której dnem płyną rzeki: Ina, Mała Ina i Płonia z kierunku SE na NW. Rzeka Płonia przepływa przez jezioro Miedwie (pow. 35 km², głębokość 44 m). Obszar równiny położony jest na wysokości od 20 do 30 m n.p.m.

Mezoregion Równiny Nowogardzkiej wznosi się na ogół powyżej 50 m n.p.m. Obejmuje ona obszar wysoczyzny morenowej na północny-wschód od ujęcia Lubowo, o wysokościach od 40-60 m n.p.m. Cechą charakterystyczną obszary jest falista morena denna, często urozmaicona wałami drumlinów i ozów o przebiegu południkowym. Powierzchnię obniżeń budują gliny piaszczyste a wałów piaski z ostatniego zlodowacenia. Na glinach rozwinęły się dobre gleby uprawne, wzniesienia porośnięte są lasami.



Ryc. 1. Położenie ujęcia Lubowo.

2.2. Budowa geologiczna.

W permo-mezozoicznym planie strukturalnym obszar ujęcia Lubowo położony jest na obszarze niecki szczecińskiej, w obrębie której wydziela się struktury niższego rzędu, powstałe u schyłku fazy laramijskiej. Na powierzchni podczwartorzędowej zaznaczają się znaczne deniwelacje o charakterze erozyjnym. Na całej powierzchni podczwartorzędowej stwierdzono występowanie osadów miocenu i oligocenu dolnego. Strop osadów miocenских, składających się z serii burowęglowej (iły, mułki z wkładkami węgla brunatnego, piaski mułkowate i ilaste) notowany jest najwyżej na wysokości +20,3 m n.p.m.

w okolicy Jezierzyc, i na 17,0 m n.p.m. na wschodnim brzegu jeziora Miedwie. W tym ostatnim miejscu stwierdzono warstwy węgla brunatnych do 4 m miąższości. Osady mioceńskie są słabo wodonośne, a z uwagi na zwykle podwyższoną barwę wody, nie mają znaczenia użytkowego. Osady miocenu są silnie zaburzone glaciektonicznie. W rejonie Jezierzyc, spiętrzone osady mioceńskie, występujące na powierzchni lub pod niewielkim pokryciem osadami czwartorzędowymi, są częścią struktury Wzgórz Bukowych.

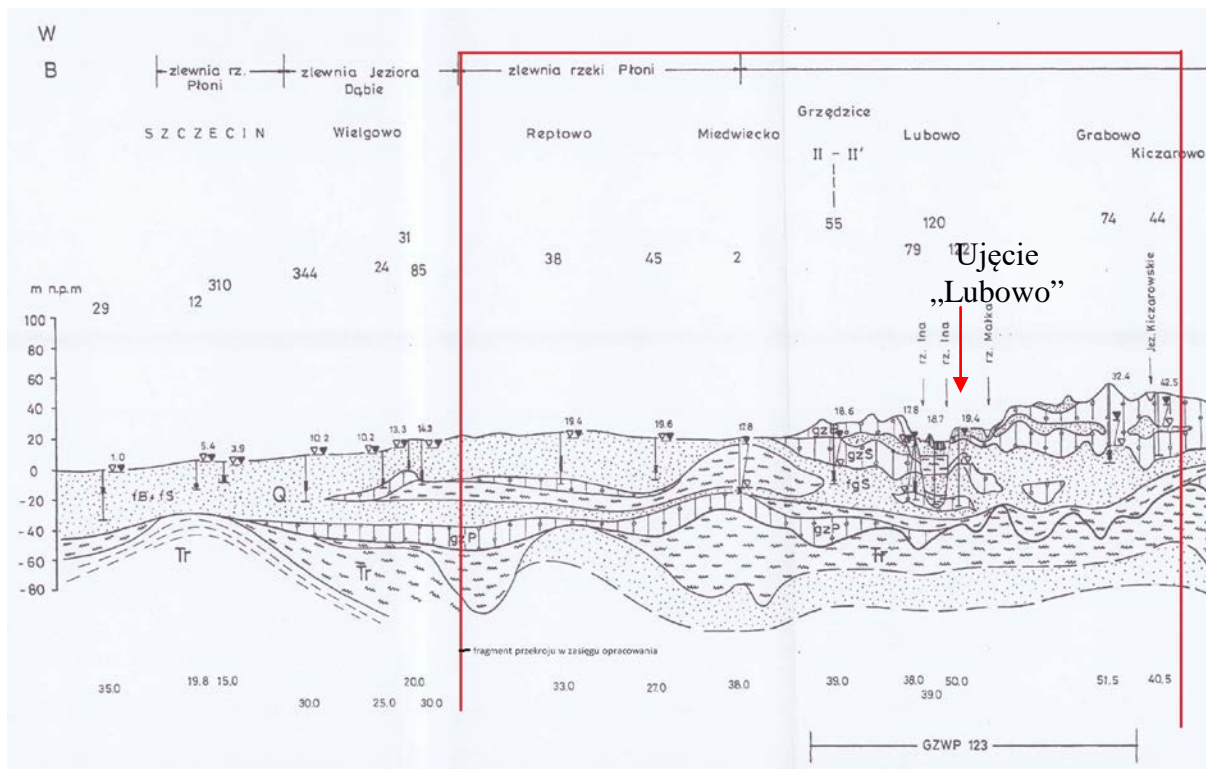
Profil osadów plejstocenu składa się maksymalnie z ośmiu poziomów glin zwałowych i rozdzielających je serii wodnolodowcowych oraz zastoiskowych. Zaliczone są one do zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich. Z uwagi na znaczne deniwelacje podłoża czwartorzędu, najstarsze gliny i rozdzielające je osady piaszczysto – żwirowe: fluwioglacjalne i rzeczne rozpoznane zostały jedynie otworami badawczymi, jako osady wypełniające kopalne doliny erozyjne. Osady zlodowacenia południowopolskiego prawie w całości wypełniają kopalne doliny. Na ich powierzchni na poziomie od –20 do 0 m n.p.m. powstała powierzchnia zrównania (interglacja wielki) zaznaczona poziomem bruku morenowego. Na powierzchni tej osadzone zostały transgresywne piaski ze żwirami zlodowacenia środkowopolskiego (warty), który tworzą główny użytkowy poziom wodonośny w omawianym rejonie. Powyżej opisanego poziomu piaszczystego występują 2-3 poziomy glin piaszczystych, nieciągłe, o miąższościach od kilku do ponad 20 m, które rozdzielają osady fluwioglacjalne o kilkumetrowej miąższości, a niekiedy poziomy te łączą się w większej miąższości nierozdzielony pakiet glin środkowopolskich. Gliny i piaski zlodowaceń północnopolskich na wysoczyznach, to osady fazy pomorskiej. Tworzą je występujące lokalnie w spągu glin piaski fluwioglacjalne, o miąższości kilku metrów, przykryte pakietem glin o miąższości od 10-20 m. Miejscami na glinach występują płyty powierzchniowych piasków fluwioglacjalnych. Na obszarze niziny goleniowskiej gliny środkowopolskie są wyerodowane, a w ich miejsce na piaskach z fazy transgresji warciańskiej leży bezpośrednio warstwa piasków i żwirów fluwioglacjalnych fazy pomorskiej o miąższości do 25 m. Osady te na powierzchni pokryte są piaskami równin rzeczno-rozlewiskowych, powstałych u schyłku ostatniego zlodowacenia. Spąg tych osadów występuje na rzędnych od –10 do 0 m n.p.m., a sięgają one do powierzchni terenu (od 0 do 30 m n.p.m.). Występujące tu połączone, nawet 3, poziomy fluwioglacjalne, dają znaczne, sięgające 60 m miąższości osadów piaszczysto-żwirowych. Osady holocieńskie, to głównie torfy i namuły o miąższości rzędu kilku metrów, występujące przede wszystkim w obrębie zróżnicowanych genetycznie zagłębień terenu.

Budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne pokazano na przekroju hydrogeologicznym (Ryc. 2). Na podstawie dotychczasowych wierceń studziennych na ujęciu Lubowo, dla projektowanych otworów przewiduje się następujący profil geologiczny:

Rzędna: 24,9 m n.p.m. – st. Nr 3, 26,6 m n.p.m. – st. Nr 4

Stratygrafia: czwartorzęd

0,0	-	7,0 m	gliny i mułki piaszczyste
7,0	-	9,0 m	piasek drobnoziarnisty
9,0	-	22,0 m	gliny piaszczyste z otoczkami
22,0	-	40,0 m	piasek ze żwirem, lokalnie wkładki glin (31-34 m)
40,0	-	42,0 m	głina piaszczysta z otoczkami



Ryc. 2. Przekrój hydrogeologiczny przez rejon ujęcia "Lubowo" (Kieńc i in., 2004)

2.3. Warunki hydrogeologiczne

Na omawianym obszarze użytkowe poziomy wodonośne występują wyłącznie w obrębie osadów czwartorzędowych. Tworzą one czwartorzędowe piętro wodonośne. W piętrze

tym wydzielono trzy zasadnicze poziomy:

- przypowierzchniowy poziom wodonośny, w tym na obszarze równiny rzeczno-rozlewiskowej,
- międzyglinowy poziom wodonośny,
- podglinowy poziom wodonośny

Na obszarze ujęcia występuje poziom przypowierzchniowy oraz międzyglinowy.

Przypowierzchniowy poziom wodonośny

Poziom przypowierzchniowy na wysoczyźnie związany jest z osadami fluwioglacjalnymi podścielającymi i pokrywającymi gliny fazy pomorskiej i poznańsko leszczyńskiej. Osady tego poziomu rozprzestrzenione są na obszarze wysoczyzny morenowej na wschód od doliny Iny. Poziom przypowierzchniowy w dolinach tworzą piaszczyste osady holoceniskie wypełniające dna dolin, wodnolodowcowe osady wypełniające dolinki wód roztopowych, piaszczyste osady stokowe i deluwialne. Warstwy te nie posiadają znaczenia użytkowego, jednakże ich obecność wpływa korzystnie na zwiększenie retencji wód opadowych, a więc również ostatecznie na zwiększenie zasobów wód poziomów użytkowych.

Do poziomu wodonośnego przypowierzchniowego zaliczono również pierwszą warstwę wodonośną, o swobodnym zwierciadle wód, na obszarze równiny rzeczno rozlewiskowej. Poziom ten rozprzestrzeniony jest na obszarze Równiny Goleniowskiej. Piaski rzeczno rozlewiskowe leżą tu najczęściej na piaskach fluwioglacjalnych z transgresji fazy pomorskiej. Najczęściej są to piaski drobnoziarniste w stropie, przechodzące w części fluwioglacjalnej do średnioziarnistych, z domieszką frakcji grubszych w spągu. W zagłębieniach powierzchni leżą torfy, lokalnie napinające lustro wód podziemnych.

Obecność osadów organicznych na powierzchni wpływa bardzo niekorzystnie na jakość wód podziemnych. Miąższość osadów wodonośnych poziomu wynosi od kilkunastu do około 30 m. Spągiem poziomu są gliny i mułki zlodowacenia środkowopolskiego, a na kulminacjach podłoża trzeciorzędowego – mułowce i piaski miocenu i iły oligoceńskie.

Poziom przypowierzchniowy jest powszechnie ujmowany na obszarze swego występowania na zachód od doliny Iny. Do większych ujęć zaliczyć można ujęcie wód podziemnych w Kliniskach, Zdunowie, Płoni, Rurce.

W otoczeniu misy jeziora Miedwie poziom tworzą jeziorne piaski mułkowate, o znacznie gorszych parametrach hydraulicznych. W tej części poziomu funkcjonowało wiele ujęć ośrodków wypoczynkowych w Morzyczynie i Zieleniewie, jednakże z uwagi na niskie wydajności i złą jakość wody, ujęcia te obecnie są nieczynne, a wodę dostarcza wodociąg grupowy z Lipnika.

Warstwa zasilana jest przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych; drenowana jest przez rzekę Inę i jeziora Dąbie i Miedwie.

Międzyglinowy poziom wodonośny

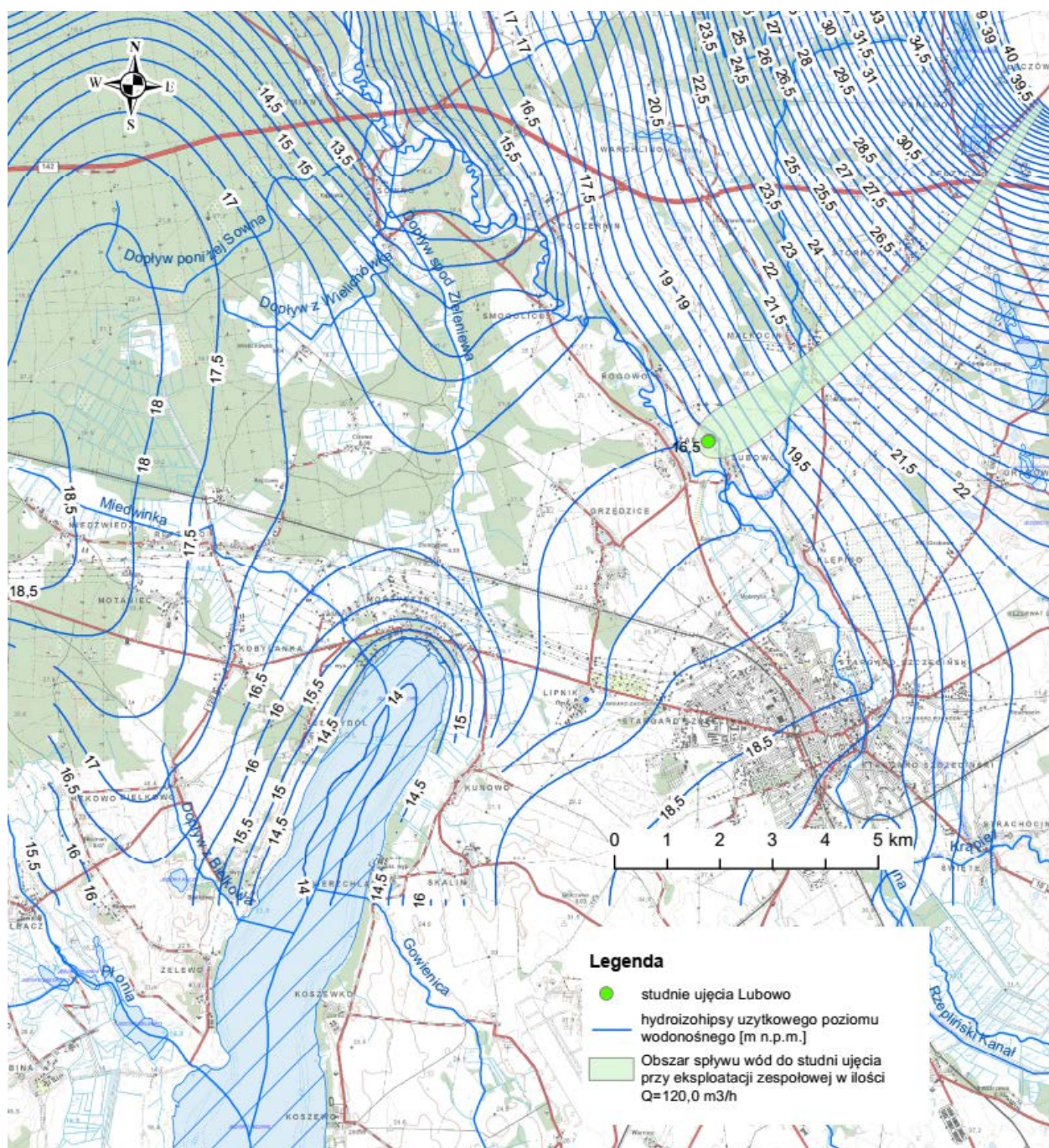
Międzyglinowy poziom wodonośny reprezentuje szereg warstw, soczew i klastycznych wypełnień kanałów subglacjalnych lub dolin rzecznych powstałych w okresie faz zlodowaceń środkowopolskich i interglacjału wielkiego. Połączenie wielu zasobnych w wodę elementów morfogenetycznych daje w efekcie poziom wodonośny o regionalnym rozprzestrzenieniu. Najczęściej poziom ten jest dwudzielny (dolny i górny). Spąg tego poziomu występuje na głębokości od – 30 do 0 m n.p.m., a strop notowany jest na

głębokościach 0-15 m n.p.m. Poziom ten ma podstawowe znaczenie jako zbiornik wód podziemnych na obszarach wysoczyznowych. Przykryty jest pakietami glin piaszczystych zlodowacenia północnopolskiego o miąższościach od 15-30 m, na których miejscami leżą piaski poziomu przypowierzchniowego. Poziom występuje prawie na obszarze ujęcia wód w Lubowie. Posiada napięte lustro wody stabilizujące się od 0 do 10 m p.p.t. Międzyglinowy poziom wodonośny ujmuje ujęcia wód podziemnych w: Tarnowie, Przemocz, Poczerninie, Lubowie, Smogolicach i Lipniku. Ujęcia posiadają wysokie wydajności jednostkowe studni od 6 m³/h/1mS w Smogolicach, do 63 m³/h/1mS w Lipniku. Miąższość warstw wodonośnych poziomu waha się od 17 do 36 m, a przewodność od 200 do 2138 m²/d.

Warstwy składające się na międzyglinowy poziom wodonośny zbudowane są z piasków różnoziarnistych i żwirów, z dużym udziałem piasków drobnych. Zwierciadło wody ma charakter napięty; podlega wahaniom w ciągu roku hydrologicznego (rzędu 0,5 m) oraz wahaniom wieloletnim. W trakcie prac terenowych we wrześniu 2022 r., w dostępnych otworach na ujęciu Lubowo i wokół niego wykonano pomiary położenia lustra wody. Wykazały one zgodność w granicach wahań sezonowych z pomiarami archiwalnymi.

Z mapy hydroizohips wykonanej w oparciu o obliczenia na modelu numerycznym, wykonanym w 2022 r. na zlecenie Gminy Stargard (Wiśniowski, Hoc, 2022) wynika, że dolina Iny jest strefą drenażu poziomu międzyglinowego (Ryc. 3).

Zasilanie poziomu międzyglinowego następuje drogą bezpośredniej infiltracji opadowej poprzez warstwę osadów słabo przepuszczalnych lub poprzez przesączanie wód z warstwy przypowierzchniowej położonej wyżej.



Ryc. 3. Hydroizohipsy poziomu użytkowego (poziom wodonośny międzyglinowy) wraz z obszarem spływu wód do ujęcia przy eksploatacji zespołowej w ilości $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$ (Wiśniowski, Hoc, 2022).

Wody ujmowane z poziomu międzyglinowego nie wymagają uzdatniania lub jedynie bardzo prostego przez napowietrzanie i filtrację, z uwagi na przekroczenie dopuszczalnej zawartości żelaza – do $3 \text{ mg}/\text{dm}^3$, rzadziej manganu – do $0,3 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Utwory gliniaste zalegające w stropie poziomu wodonośnego stanowią dostateczną izolację, chroniącą wody przed zanieczyszczeniami powierzchniowymi, co przy braku ognisk zanieczyszczeń daje średni i niski stopień zagrożenia poziomu.

Podglinowy poziom wodonośny

Poziom podglinowy związany jest z osadami najstarszych zlodowaceń i ze stropowymi partiami wodonośnego trzeciorzędu. Fragmentarycznie poziom podścielają najstarsze gliny. Został on stwierdzony wierceniami badawczymi w głębokich dolinach kopalnych, w południowej i wschodniej części arkusza, na rzędnych od –20 do –80 m n.p.m. Poziom ten jest słabo rozpoznany i ma i niewielkie znaczenie w systemie krążenia wód podziemnych.

Na podstawie wcześniejszych badań związanych z wierceniem studni oraz w czasie pomiarów położenia lustra wody wykonanych we wrześniu 2022 r., ustalono parametry warstwy wodonośnej w studniach (tab. 2).

Tabela 2. Współczynniki filtracji obliczone na podstawie wyników pompowania z okresu budowy studni. Wysokość hydrauliczna na podstawie pomiarów z 2022 r.

Nr studni	Współczynnik filtracji k [m/s]	Współczynnik filtracji k [m/d]	Wysokość hydrauliczna H [m n.p.m.]
1	0,000580	50,1	19,35
2	0,000524	45,3	19,02

Dla projektowanych otworów wiertniczych założono wystąpienie warunków najmniej korzystnych z występujących na ujęciu, i do wstępnych obliczeń przyjęto współczynnik filtracji w wysokości 45,0 m³/d.

Przewidywany profil geologiczny dla projektowanego otworu przedstawiono w punkcie 2.2 opracowania – Budowa geologiczna.

Wykonane analizy składu wody surowej z poszczególnych studni ujęcia pokazują, że woda na ujęciu jest wodą dobrej jakości. Stan jakości wody surowej i uzdatnionej na ujęciu kontrolowany jest przez Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Stargardzie oraz Wojewódzką SS-E w Szczecinie. Badanie wody surowej na ujęciu wykonane były po odwierceniu każdej ze studni. Woda ze studni nr 1, wykonanej w 1983 r. miała zawartość żelaza ogólnego w wysokości około 1,2 mg Fe/dm³, a manganu 0,1 mgMn/dm³. Azotanów nie wykazano, azotyny – 0,001 mgN/dm³.

Powstała w 1993 roku studnia nr 2 posiadała zawartość żelaza w wodzie w ilości – 1,1 mg Fe/dm³ i manganu 0,25 mg/dm³. Azotynów nie wykazano, azotany stwierdzono w ilości 0,32 mgN/dm³. W obu studniach chlorki występują w ilościach od 20 do 25 mg/dm³. Stan bakteriologiczny wody surowej jest zgodny z normami dla wód do spożycia.

Pozostałe wskaźniki jakościowe były poniżej norm dla wód do spożycia przez ludzi.

Wodę zaliczyć można do II klasy czystości z uwagi na przekroczenia norm w zakresie żelaza i manganu.

3. Założenia do projektu technicznego otworów nr 3 i 4

Projektowane otwory wykonać należy **systemem udarowym**.

Zakładana konstrukcja otworu jest następująca:

- kolumna rur wiertniczych osłonowych ϕ 508 mm do głębokości 12,0 m, pozostawiano w otworze, wodoszczelnie posadowiona na korku łożowym,
- kolumna rur wiertniczych pomocniczych ϕ 457 mm do głębokości 42,0 m, usunięta z otworu po zafiltrowaniu
- W otworze należy zabudować kolumnę filtrową z rur studziennych ϕ 330/300 mm (średnica zewnętrzna / średnica nominalna) PCV-U studzienną typu K (z normalną ścianką) z gwintem trapezowym T z uszczelniaczem. Rura nadfiltrowa wyprowadzona do powierzchni. Długość części roboczej 12,0 m, w przedziale głębokości od 22 do 40 m p.p.t. z rurą międzyfiltrową w przedziale występowania przewarstwień skał słabo przepuszczalnych, w tym:
 - rura nadfiltrowa ϕ 330 mm, długości 25 m,
 - część robocza filtra – filtr siatkowy (szkielet szczelinowy o szczelinach o szerokości 5-7 mm), średnica szkieletu ϕ 330 mm, owinięty siatką nylonową o gęstości dostosowanej do granulacji obsypki filtracyjnej, na podkładzie z żyłki nylonowej o grubości 2 mm, z obsypką o frakcji dostosowanej do granulacji warstwy wodonośnej w dwóch odcinkach 6 m i 6 m,
 - rura międzyfiltrowa ϕ 330 mm, długości 4 m,
 - rura podfiltrowa ϕ 330 mm, długości 2,0 m, z denkiem PCV

Wokół filtra wykonać należy obsypkę żwirową dostosowaną do granulacji warstwy, przepuszczalnie o frakcji 2 - 3 mm. Obsypka filtracyjna wykonana zostanie wokół filtra oraz na odcinku od dna otworu i do do stropu warstwy wodonośnej.

Przy usuwaniu kolumn rur pomocniczych, przestrzeń pomiędzy kolumną rur filtrowych o średnicy 330/300 mm a ścianką kolumny rur wiertniczych osłonowych ϕ 508 mm, na odcinku od 12,5 m do 0,0 m p.p.t. należy zaiłować (np. łożem granulowanym pęczniącym).

W czasie usuwania kolumn rur wiertniczych w przestrzeni międzyrurowej zainstalować należy dodatkową kolumnę filtrową do pomiaru depresji w strefie przyfiltrowej. Kolumnę wykonać z rur PE skręcanych o średnicy zewnętrznej 32 mm, z filtrem szczelinowym o długości 1 m, z siatką filtracyjną, usytuowanym w przedziale głębokości 22-24 m. Rura podfiltrowa 0,2 m.

Szczegóły konstrukcji otworów przedstawia Zał. 3.

Projektowany metraż wierceń i konstrukcja otworów wynikają z przyjętego, na podstawie dotychczasowego rozpoznania, profilu geologicznego.

Ostateczną głębokość wiercenia oraz konstrukcję otworów, w tym głębokość posadowienia filtrów, gęstość siatki filtracyjnej i granulację obsypki, dobierze geolog nadzorujący w czasie wykonywania wierceń.

4. Obliczenia hydrogeologiczne

W celu określenia szacunkowej dopuszczalnej wydajności **każdego z dwóch projektowanych otworów**, proponuje się przyjęcie następujących parametrów:

- współczynnik filtracji warstwy wodonośnej

$$k = 45,0 \text{ m/d}$$

- powierzchnia części roboczej filtra

$$F = \pi \times d \times l = 3,14 \times 0,457 \times 12,0 \text{ m} = 17,2 \text{ m}^2$$

- dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtra

$$V_{\text{dop.}} = 19,6\sqrt{k} = 131,5 \text{ m/d} = 5,48 \text{ m/h}$$

- dopuszczalna wydajność filtra

$$Q_{\text{dop.}} = V_{\text{dop.}} \cdot F = 94,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

- prawdopodobny zasięg oddziaływania otworu - teoretyczny zasięg leja depresji:

wydajność jednostkowa $q = 28,57 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 1\text{mS}$ (jak dla studni nr 1 i 2),

depresja $S_{\text{dop}} = Q_{\text{dop.}}/q = 3,3 \text{ m}$

$$R = 10s \cdot \sqrt{k} = 221,4 \text{ m.}$$

Obliczenia powyższe pokazują, że w przypadku potwierdzenia przyjętych założeń, z każdego projektowanego otworu będzie można uzyskać wydajność nie mniejszą niż wielkość zasobów eksploatacyjnych istniejących studni nr 1 i 2.

Po wykonaniu studni nr 3 i 4, na podstawie przeprowadzonych pompowań badawczych indywidualnych i zespołowych określone zostaną zasoby eksploatacyjne tych studni. Ustalona zostanie nowa wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęcia przy założeniu eksploatacji zespołowej dwóch studni jednocześnie.

Powyższe obliczenia są jedynie założeniami opartymi na analogii do najbliższych studni istniejących. Rzeczywiste warunki hydrogeologiczne mogą być zarówno korzystniejsze jak i gorsze od zakładanych.

5. Projektowane roboty geologiczne

Zgodnie z obowiązującym prawem (art. 81 pkt. 1 PGiG), na 14 dni przed rozpoczęciem robót, ten kto uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych zobowiązany jest zgłosić zamiar przystąpienia do wykonywania robót organowi administracji geologicznej – Marszałkowi Województwa Zachodniopomorskiego oraz Wójtowi Gminy Stargard. Szczegółowy zakres zgłoszenia określa Art. 81, pkt 2. ustawy Prawo geologiczne i górnicze (PGiG).

Prace terenowe należy rozpocząć od protokolarnego przekazania placu budowy, dokonanego w obecności przedstawiciela inwestora oraz nadzoru geologicznego.

5.1. Przebieg projektowanych robót

1. Realizację niniejszego projektu należy rozpocząć od wytyczenia miejsca wiercenia zgodnie z załączoną mapą w skali 1:500 (Zał. 2), posługując się pomiarem GPS w celu wskazania miejsca wiercenia o współrzędnych określonych w tym projekcie.
2. Projektowany otwór należy wykonać systemem udarowym w kolumnach rur wiertniczych, zgodnie z załączonym projektem geologiczno-technicznymi (Zał. 3).
3. W otworze wykonanym do głębokości określonej na Zał. 3, lub innej, określonej przez geologa nadzorującego w zależności od rzeczywistego profilu geologicznego, należy zabudować kolumny rur PCV-U, z połączeniami gwintowymi trapezowymi z pierścieniem uszczelniającym z odcinkiem roboczym w postaci filtra siatkowego z rur j.w., z perforacją szczelinami o szerokości 5-7 mm.
4. Zastosowane rury i filtry PCV powinny posiadać atest do stosowania w kontakcie z wodą do spożycia.
5. Wokół części roboczej kolumny filtrowej należy wykonać obsypkę filtracyjną o frakcji dostosowanej do granulacji warstwy wodonośnej (określa geolog nadzorujący).
6. W przelotach w skałach słabo przepuszczalnych wykonać uszczelnienie łem pęczniącym.
7. W przypadku rezygnacji z filtrowania otworu, otwór należy zlikwidować czystym urobkiem ilastym, a na odcinku występowania warstw słabo przepuszczalnych - otwór zlikwidować przy użyciu łu pęczniącego.
8. Po zafiltrowaniu otwory należy przepompować (pompowanie oczyszczające) aż do uzyskania czystej wody, nie krócej niż w czasie 24 godzin oraz wykonać pompowanie badawcze każdej nowo wykonanej na 3 poziomach dynamicznych, w czasie łącznym około 72 godzin dla każdej ze studni, umożliwiając uzyskanie stabilizacji depresji na każdym poziomie. Wielkość dopuszczalnej depresji w czasie pompowania określi geolog nadzorujący prace.

9. W czasie pompowania badawczego prowadzić obserwacje depresji w pozostałych otworach, a w przypadku poboru wody przez studnie nr 1 lub 2 do sieci, również pomiary wydajności pompowania w tych studniach.
10. Pompowanie badawcze powinno być poprzedzone dezynfekcją otworów, polegającą na wlaniu do otworu odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego według normy BN-90/8755-05 i pozostawieniu otworu przez około 24 godziny pod działaniem tego środka.
11. Pompowanie zespołowe należy wykonać w układzie 2 otworów, uruchamiając otwór nr 3 wraz z najbliższą studnią istniejącą - nr 2, następnie po każdorazowej stabilizacji lustra wody, otwór nr 4 ze studnią nr 1, studnię nr 1 ze studnią nr 2 oraz otwór nr 3 z otworem nr 4. Czas trwania pompowania każdej pary studni i otworów nowo wykonanych należy ograniczyć do czasu, po którym następuje stabilizacja depresji w pompowanych studniach (otworach). Wielkość poborów w nowo wykonanych otworach w czasie pompowań zespołowych określi geolog nadzorujący roboty. Wydajności pompowania studni nr 1 i 2 w czasie pompowań zespołowych w wysokości zasobów eksploatacyjnych – 60 m³/h.
12. Wodę z pompowania oczyszczającego odprowadzić do instalacji odprowadzającej wody deszczowe, istniejącej na ujęciu.

6. Opis przedsięwzięć w zakresie bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

Obszar projektowanych robót znajduje się poza obszarami chronionymi Natura 2000: Wykonywanie wiercenia, którego uciążliwość porównać można z uciążliwością pracującego ciągnika rolniczego, nie wpłynie negatywnie na elementy środowiska.

Przy wierceniu udarowym nie stosuje się żadnych materiałów ułatwiających wiercenie, za wyjątkiem czystej wody, dlatego wiercenie nie stanowi zagrożenia dla stanu chemicznego wód podziemnych i powierzchniowych. Wody z pompowania oczyszczającego w początkowej fazie zawierać będą rozpuszczony środek do dezynfekcji, którego stężenie będzie niskie na skutek rozcieńczenia wodami podziemnymi. Wody z pompowań badawczych i zespołowych nie będą zawierać innych substancji niż występujące naturalnie w wodach podziemnych, dlatego odprowadzanie tych wód do gruntu poprzez kanalizację wód deszczowych nie stanowi zagrożenia dla środowiska.

Po zakończeniu wiercenia należy zlikwidować dół urobkowy, w którym znajdować się będzie naturalny materiał skalny: piasek i żwir. Materiał ten, jako grunt niezanieczyszczony można użyć do niwelacji terenu (za zgodą jego właściciela).

Teren prac po zakończeniu wierceń należy wyrównać przy użyciu czystego gruntu

Nie przewiduje się likwidacji wykonanych otworów, a w przypadku zaistnienia takiej konieczności należy likwidować je zasypując czystym urobkiem i łem pęczniącym, z odtworzeniem szczelności warstwy słabo przepuszczalnej oraz łem lub gliną ubijaną warstwami na odcinku 2 m od powierzchni terenu.

Po wykonaniu, otworów należy zabezpieczyć rurą stalową, wystawioną około 0,5 m ponad powierzchnię terenu. Zabezpieczenie to będzie miało charakter tymczasowy. W przypadku pozytywnych wyników wiercenia, po uzyskaniu pozwolenia wodno-prawnego na wykonanie urządzenia wodnego, otwór zostanie przekształcony w studnię.

6.1. Przedsięwzięcia mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego i bhp.

1. W czasie wykonywania wierceń należy prowadzić dokumentację eksploatacyjną urządzeń wiertniczych.
2. Lokalizację otworu wykonać zgodnie z projektem prac geologicznych.
3. Przed przystąpieniem do wiercenia, lokalizację należy rozpoznać w zakresie wystąpienia infrastruktury technicznej, ręcznym wykopem do głębokości 1,0 m.
4. Prace załadunkowe i rozładunkowe sprzętu wiertniczego prowadzić pod nadzorem osoby dozoru.
5. Prace związane z wierceniem oraz obserwacje hydrogeologiczne w otworach, jak również ewentualne zamykanie horyzontów wodonośnych wykonywać należy pod nadzorem uprawnionego geologa.

7. Projektowane prace geologiczne.

7.1. Pobieranie próbek skał i wody.

- Podczas wiercenia otworów próby skał należy pobierać co 1 m i przy każdej zmianie litologii utworów do znormalizowanych skrzynek drewnianych.
- Próby wody należy pobrać bezpośrednio z otworów na zakończenie pompowania badawczego. Warunki poboru ustali wskazane przez inwestora laboratorium analityczne. Badanie wody powinno obejmować wskaźniki fizyczne, stężenia substancji chemicznych oraz wskaźniki bakteriologiczne w zakresie określonym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz.2294) – Załącznik 1 część A Tab. 1, część B oraz część C.

7.2. Obserwacje hydrogeologiczne.

- Przy wierceniu otworów należy ustalać głębokość nawiercenia każdej warstwy wodonośnej.
- Pompowanie oczyszczające i badawcze – opis w pkt. 5.1.
 - pompowanie badawcze powinno pozwolić na uzyskanie ustalonego dopływu wód do otworu; czas trwania pompowania – po 24 godziny na każdym z 3 poziomów dynamicznych.
 - w trakcie pompowania oczyszczającego i badawczego, należy wykonywać pomiary depresji i wydajności w otworze pompowanym oraz w pozostałych otworach ujęcia w odstępach czasowych co 10 min. oraz pomiary wzniosu po zakończeniu pompowania, z częstością dostosowaną do prędkości zmian położenia lustra wody,
 - po zakończeniu pompowań badawczych w nowo wykonanych otworach, należy wykonać pojmovania zespołowe – opis w pkt. 5.1.
 - wydajność należy mierzyć przy pomocy wodomierza przepływowego, głębokość do lustra wody - przy użyciu świstawki lub w sposób zautomatyzowany.

7.3. Badania laboratoryjne.

W ramach projektowanych prac przewiduje się wykonanie następujących badań laboratoryjnych:

- planuje się pobranie prób wody i wykonanie badań w zakresie przewidzianym w rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,
- badanie uziarnienia warstw piaszczystych – ilość analiz w zależności od zmienności warstwy wodonośnej.

Próby wód do badań fizykochemicznych i bakteriologicznych pobrane zostaną z każdego otworu pod koniec pompowania badawczego.

Badania bakteriologiczne wody powinny być przeprowadzone w najbliższej od miejsca wykonywania prac Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej lub w innym atestowanym laboratorium wykonującym badania bakteriologiczne.

7.4. Prace geodezyjne

Wykonane otwory należy zinwentaryzować geodezyjnie, podając współrzędne punktu wiercenia oraz rzędne terenu przy otworze i punktu pomiarowego na górnej krawędzi rury nadfiltrowej. Efektem inwentaryzacji geodezyjnej powinna być mapa sytuacyjno-

wysokościowa z naniesionymi otworami. Współrzędne otworów należy podać w układzie 2000 i WGS 84.

7.5. Prace kameralne

Wyniki projektowanych prac należy przedstawić w dokumentacji hydrogeologicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016. poz. 2033).

W przypadku negatywnych wyników wiercenia, prace należy udokumentować w Dokumentacji geologicznej wykonanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 roku w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2020. poz. 2449).

8. Wykorzystane opracowania i literatura.

1. Dawidziak D., 2001 - Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych i eksploatację urządzeń. Wodociąg Lubowo, gm. Stargard Szcz. Ujęcie wody i stacja wodociągowa. Goleniów.
2. Kieńć D., Jędrusiak M., Krawczyk J., Nowacki F., Zborowski K., 2004 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Iny, Płoni i Gowienicy wraz z GZWP nr 123 Stargard–Goleniów, Tom I, II. Proxima, Wrocław
3. Wiśniowski Z., Hoc R., 2022 - Ekspertyza hydrogeologiczna dotycząca możliwości zwiększenia zasobów eksploatacyjnych wody na SUW Lubowo Gmina Stargard. PIG-PIB Szczecin
4. Żdan S., 1992 - Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych – aneks do regionalnej dokumentacji hydrogeologicznej z ustaleniem zasobów wody podziemnej w rejonie Stargardu Szczecińskiego. Szczecin.
5. Żdan S., 1993 - Projekt prac hydrogeologicznych związanych z wykonaniem studni nr 2 na terenie ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych. Lubowo. Szczecin.
6. Żdan S., 1993 - Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych – aneks nr 2 do regionalnej dokumentacji hydrogeologicznej z ustaleniem zasobów wody podziemnej w rejonie Stargardu Szczecińskiego. Lubowo. Szczecin.

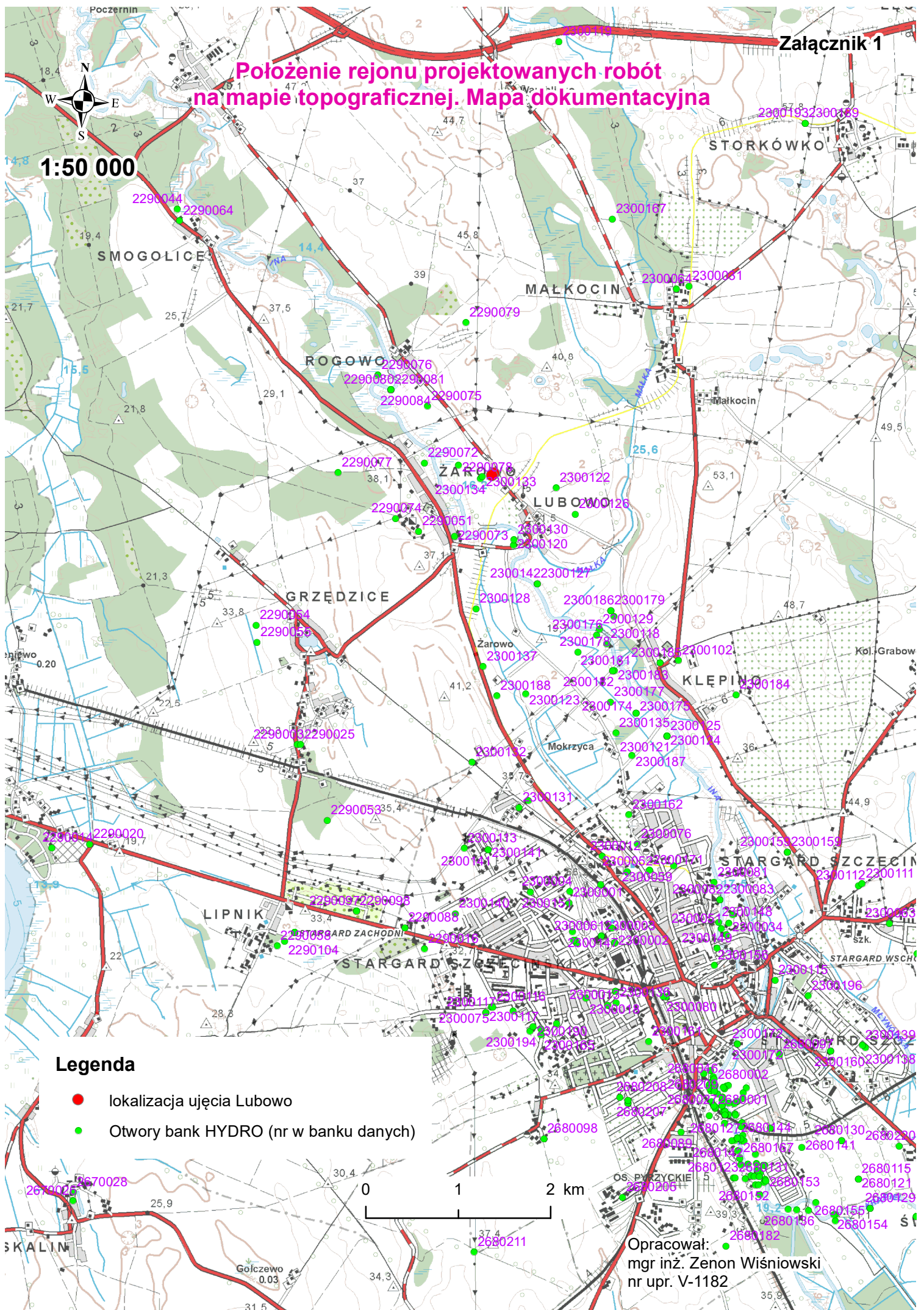
9. Harmonogram projektowanych prac

Wyszczególnienie czasu wykonywania czynności w dniach roboczych	Prace przygotowawcze [d]	Prace wiertnicze przy otw. 3 i 4 [d]	Filtrowanie i pompowanie otworów wraz z pomp. zespołowym [d]	Łączny czas [d]	
Roboty geologiczne	1	40	14	55	
Opracowanie dokumentacji geologicznej					2 miesiące od zakończenia prac

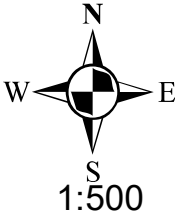
Planowany termin rozpoczęcia i zakończenia projektowanych robót geologicznych - 2024 – 2025 r.

10. Wnioski i zalecenia końcowe.

- Niniejszy projekt należy przedłożyć do zatwierdzenia w Wydziale Ochrony Środowiska Urzędu Marszałkowskiego w Szczecinie w dwóch egzemplarzach.
- Wnioskuję się o udzielenie 3. letniego okresu ważności decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych.
- Projektowane roboty geologiczne mogą być wykonywane, dozorowane i kierowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia hydrogeologiczne.
- Na dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót należy zgłosić zamiar ich rozpoczęcia właściwemu organowi administracji geologicznej – Marszałkowi Województwa Zachodniopomorskiego oraz Wójtowi Gminy Stargard.
- Wyniki projektowanych prac należy przedstawić w dokumentacji hydrogeologicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016. poz. 2033).



Integralną część mapy do celów projektowych stanowi karta rejestracyjna.	
Obiekt: dz. 202/1 wg zakresu Obręb: 321410_2.0014 Lubowo Gmina: 321410_2 Stargard Powiat: stargardzki Województwo: zachodniopomorskie	GEODEZJA Piotr Chojnacki ul. Rynek Staromiejski 5/1 73-110 Stargard tel. 91 834 73 07 kom. 609 416 757
SKALA: 1:500 Układ współrzędnych: 2000 Poziom odniesienia wysokości: PL-EVRF2007-NH	Wykonano w ramach roboty geodezyjnej: NG.II.66401.2245.2023.AU
Kierownik roboty: Piotr Chojnacki upr. nr 18944 zakres I, II	Wykonano metodą: wektorową
Mapę do celów projektowych sporządzono przy wykorzystaniu: 1. Mapy zasadniczej w skali 1:500 sekcje: 5.199.20.15.4.2; 5.199.21.11.3.1 2. Danych branżowych części uzbrojenia podziemnego 3. Pomiaru zieleni wysokiej i pomników przyrody oraz 4. Opracowanych geodezyjnie elementów planu zagospodarowania przestrzennego (linie rozgraniczające, linie regulacyjne, osie ulic).	W zakresie opracowania znajdują się punkty geodezyjnej nr: brak Podlegające ochronie na podst. art. 15, art. 48 ust. 1 pkt 3 Ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne
Na mapie do celów projektowych wykazano uzgodnione przez ZUDP projekty sieci uzbrojenia terenu: brak	Granice i nr działek ewidencyjnych według Starostwa Powiatowego w Stargardzie Wydział Geodezji, Kartografii i Katastru z dnia: 11.10.2023 r.
Informacje dodatkowe: 1. Zakres pomiaru 2. Redakcja znaków zgodna z Rozporządzeniem Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 02.11.2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej 3. Mapa nadaje się do celów projektowych w zakresie pomiaru. 4. Stopień kartometryczności mapy do celów projektowych jest zgodny z przepisami Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 09.11.2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. 5. Wszystkie trwałe obiekty budowlane podlegają wytyczeniu przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. 6. Nie wyklucza się istnienia w terenie również uzbrojenia o którym brak było informacji branżowych i odnalezione w czasie inwentaryzacji geodezyjnej.	Uwaga: Granice działek w zakresie opracowania są granicami prawnie obowiązującymi. Mapa do celów projektowych wykonana bez obciążeń służebnościami gruntowymi. Rejestracja:
Uzbrojenie opracowano na podstawie: 1. Danych branżowych – z literą B. 2. Pośredniego ustalenia przebiegu aparaturą elektromagnetyczną – z literą A. 3. Bezpośrednich pomiarów powykonawczych - bez litery. W związku z tym w częściach 1 i 2 nie gwarantuje się na mapie może być niższa od dokładności kartometrycznej mapy.	
Aktualność mapy do celów projektowych na dzień: 24.10.2023 r. Sporządzono dnia: 03.11.2023 r.	Kierownik jednostki wykonawstwa geodezyjnego:



Lokalizacja projektowanych otworów na mapie sytuacyjno - wysokościowej

Współrzędne projektowanych otworów

Otwór nr 3

Układ współrzędnych 2000

X = 5917344,53

Y = 5500023,03

Współrzędne geograficzne WGS 84:

φN = 53° 23' 16,778"

λE = 15° 00' 01,246"

Otwór nr 4

Układ współrzędnych 2000

X = 5917384,88

Y = 5500061,84

Współrzędne geograficzne WGS 84:

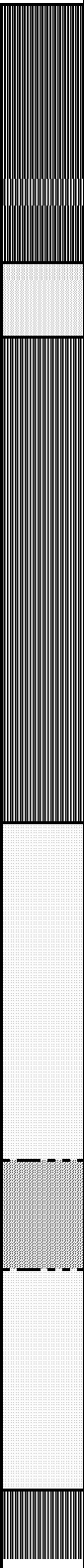
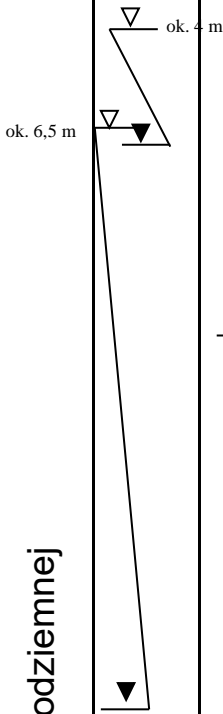
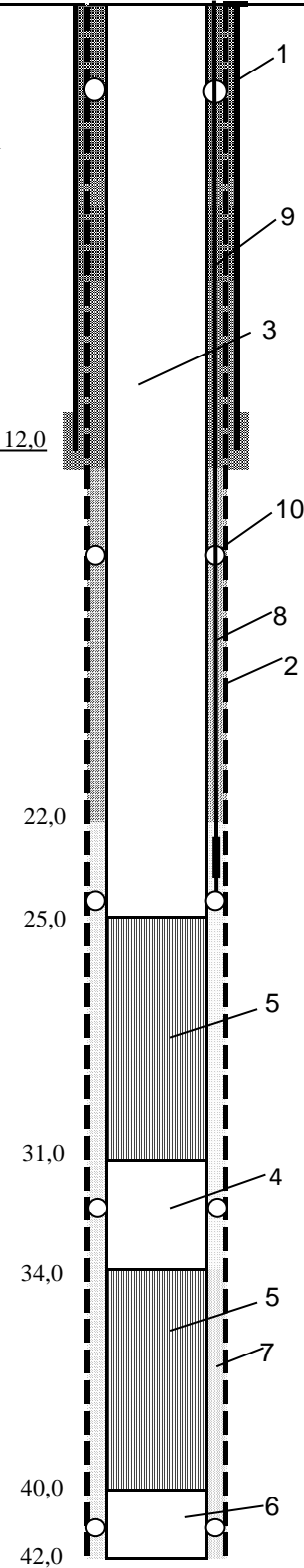
φN = 53° 23' 18,085"

λE = 15° 00' 03,345"

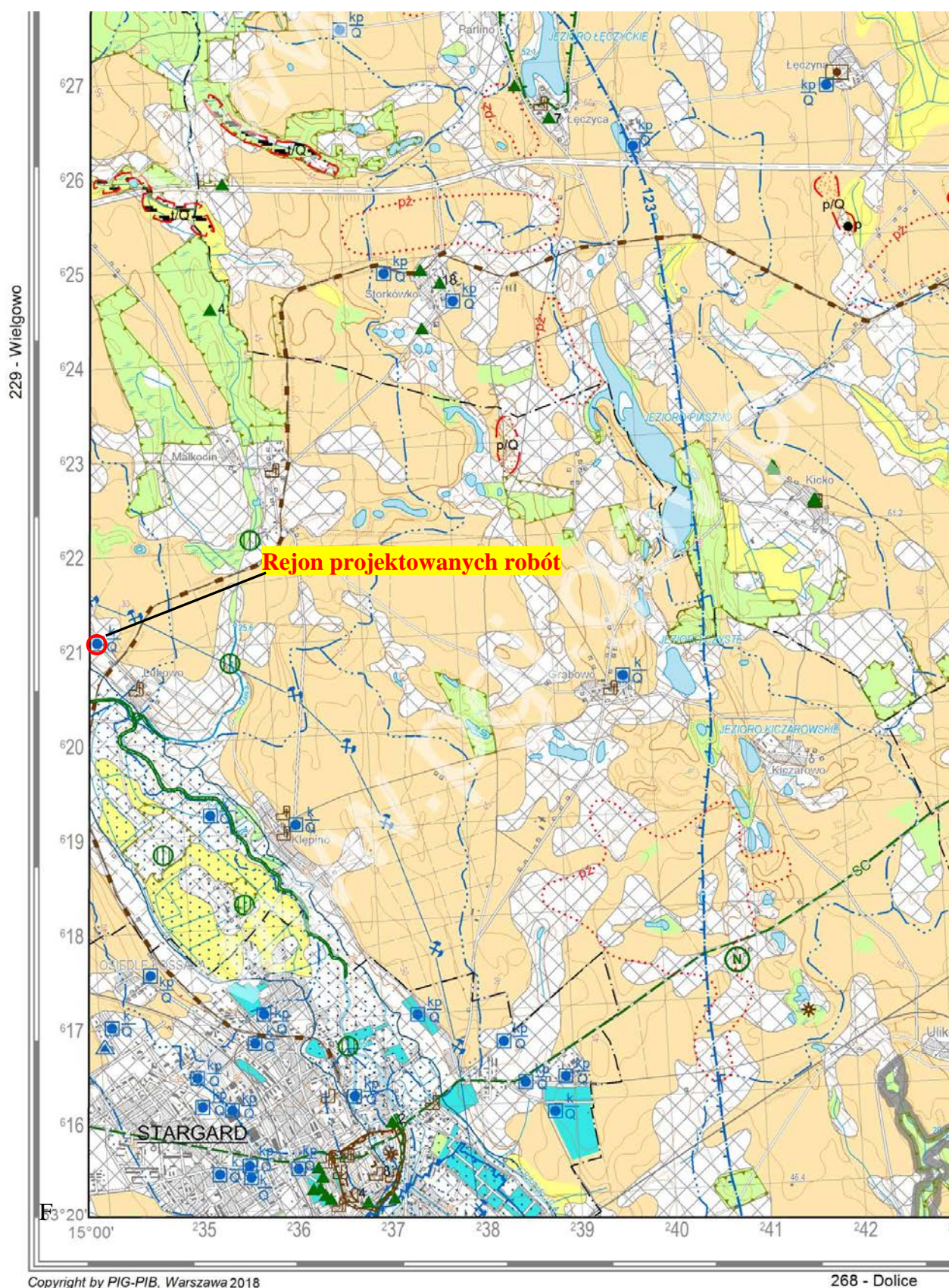


Załącznik 2

Opracował:
mgr inż. Zenon Wiśniowski
nr upr. V-1182

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY										Załącznik nr 3				
projektowanych otworów wiertniczych nr 3 i 4 w celu ujęcia wód podziemnych														
CZĘŚĆ GEOLOGICZNA							CZĘŚĆ TECHNICZNA							
Skala głębokości 1:50	Stratygrafia	Profil litologiczny (graficznie)	Opis litologiczny warstw typ facjalny itp.	Interwały pobierania prób i rdzeniowania	Pomiary geofizyczne oraz inne próby i obserwacje	Przewidywane zaleganie horyzontów, wyrobisk górniczych, stref ucieczek płuczki	Schemat zarzucania i zafiltrowania, sposób zamknięcia wód (rysunek konstrukcyjny)	Rodzaj świda, rdzeniówki	Nacisk (ton)	Obroty świda na min.	Ilość płuczki (s)	Rodzaj płuczki i jej właściwości (gęstość filtra)	Inne dane, uwagi, przerabiania, poszerzenie, dopuszczalna krzywizna (itp.)	
1		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2,0 4,0 6,0 8,0 10,0 12,0 14,0 16,0 18,0 20,0 22,0 24,0 26,0 28,0 30,0 32,0 34,0 36,0 38,0 40,0 42,0 44,0	C Z W A R T O R Z E D		gliny i mułki piaszczyste piaseł drpbnoziarnisty gliny piaszczyste z otoczkami piasek ze żwirem, wkładki glin od 31-34 m głina piaszczysta z otoczkami	co 1 m i przy każdej zmianie litologii	obserwacje położenia lustra wody podziemnej			Świder udarowy i łyżka wiertnicza do rur ϕ 457 i 356 mm	Konstrukcja otworów 3 i 4: 1. Rura ϕ 508 mm, l = 12,0 m, posadowiona wodoszczelnie na korku łożowym, pozostawiona w otworze. 2. Rura ϕ 457 mm, l = 42,0 m, usunięta z otworu po zafiltrowaniu 3. Rura nadfiltrowa ϕ 300/330 mm, PCV-U (skręcana, gwint trapezowy z uszczelką, typ rury K), l = 25 m 4. Rura międzyfiltrowa (typ rur j.w.) na odcinku występowania glin, około 31-34 m p.p.t., l = 3 m 5. Część robocza filtra, filtr siatkowy (siatka nylonowa dostosowana do granulacji ujmowanej warstwy) z rur PCV ϕ 300/330 mm (typ rur j.w.), perforowane szczelinami o szer. 5-7 mm, l = 2x6,0 m 6. Rura podfiltrowa ϕ 300/330 mm, PCV-U (typ rur j.w.), l = 2,0, z denkiem PCV. 7. Obsypka filtracyjna (frakcja zostanie dobrana przez nadzór geologiczny w czasie wiercenia) w przelocie od 22-42 m (spełniająca warunki PN lub DIN) 8. Przestrzeń wypełniona urobkiem gliniastym 9. Uszczelnienie łożowe (ił pęczniejący granulowany) na głębokości 0-12,5 m 10. Prowadniki PE-HD DN 330, 5 szt. 11. Rurka depresyjna PE ϕ 32 mm, l = 23 m					
									Opracował: Zenon Wiśniowski nr upr. V-1182 (podpis)					

Lokalizacja projektowanych robót na Mapie Geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000



Fragment Mapy Geośrodowiskowej Polski (II) w skali 1:50 000. Arkusz Stargard Szczec. (230). Plansza A. Zaleszkiewicz L., PIG-PIB Warszawa 2018.

Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

	piaski i żwir		piaski kvarcowe
	piaski		torfy
2766 TRĄBKI	identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża małokonfliktowego		
1 KRZYWNICA	identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża konfliktowego		
2766	złoża TRĄBKI (B+C ₁) pk/Q		
11413	złoża TRĄBKI 1 (B+C ₁) pk/Q		
12086	złoża NOWA DĄBROWA (C ₁) p/Q		
18001	złoża TRĄBKI 2 (C ₁) pk/Q		
18347	złoża NOWA DĄBROWA I (C ₁) p/Q		
	granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C ₁ i C		
	granica obszaru prognostycznego		
	granica obszaru perspektywicznego		
	granica obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania (pż - rodzaj kopalin)		
	złoża o powierzchni ≤ 5 ha		

GÓRNICTWO 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 kopalin (p - rodzaj kopalin)		
Symbol kopalin:		Symbol jednostki stratygraficznej:	
kj - kreda jeziorna i gytia		Q - czwartorzęd	
i(c) - iły i łupki ilaste ceramiki budowlanej		Ng - neogen	
pż - piaski i żwir		Pg - paleogen	
p - piaski			
pk - piaski kvarcowe			
t - torfy			

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Granice działu wodnego:

	pierwszego rzędu		
	drugiego rzędu		
	trzeciego rzędu		
	czwartego rzędu		
	granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem		
	granica strefy ochrony pośredniej ujęcia wód		
	granica obszaru górniczego eksploatacji wód leczniczych, mineralnych i termalnych		
	granica terenu górniczego eksploatacji wód leczniczych, mineralnych i termalnych		
	ujęcie wód podziemnych o wydajności ≥ 50 m³/h (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych wód)		
	ujęcie wód termalnych		
	obszary dolinne zagrożone podtopieniami		

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

	warunki korzystne		obszary niewaloryzowane
	warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo		

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

	grunty orne (klasy I-IVa użytków rolnych)		lasy
	łąki na glebach pochodzenia organicznego		zieleni urządzonej
	granice terenów zarządzanych przez Generalną Dyрекcyję Lasów Państwowych		
	granica zespołu przyrodniczo-krajobrazowego		
	szlaki turystyczne o znaczeniu ponad lokalnym (SC - szlak Cysterski)		

Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

	specjalny obszar ochrony siedlisk (PLH320005 - Dolina Krapiele)		
	obszar specjalnej ochrony ptaków (PLB320008 - Ostroja Ińska)		
	rezerwat przyrody lub obszar ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego o powierzchni ≤ 5 ha (N - przyrody nieożywionej, FL - florystyczny)		
	pomnik przyrody żywej (n - liczba obiektów)		
	użytek ekologiczny		
	użytek ekologiczny o powierzchni ≤ 5 ha		
	użytek ekologiczny o powierzchni ≤ 5 ha (n - liczba obiektów)		
	geostanowisko o znaczeniu lokalnym		

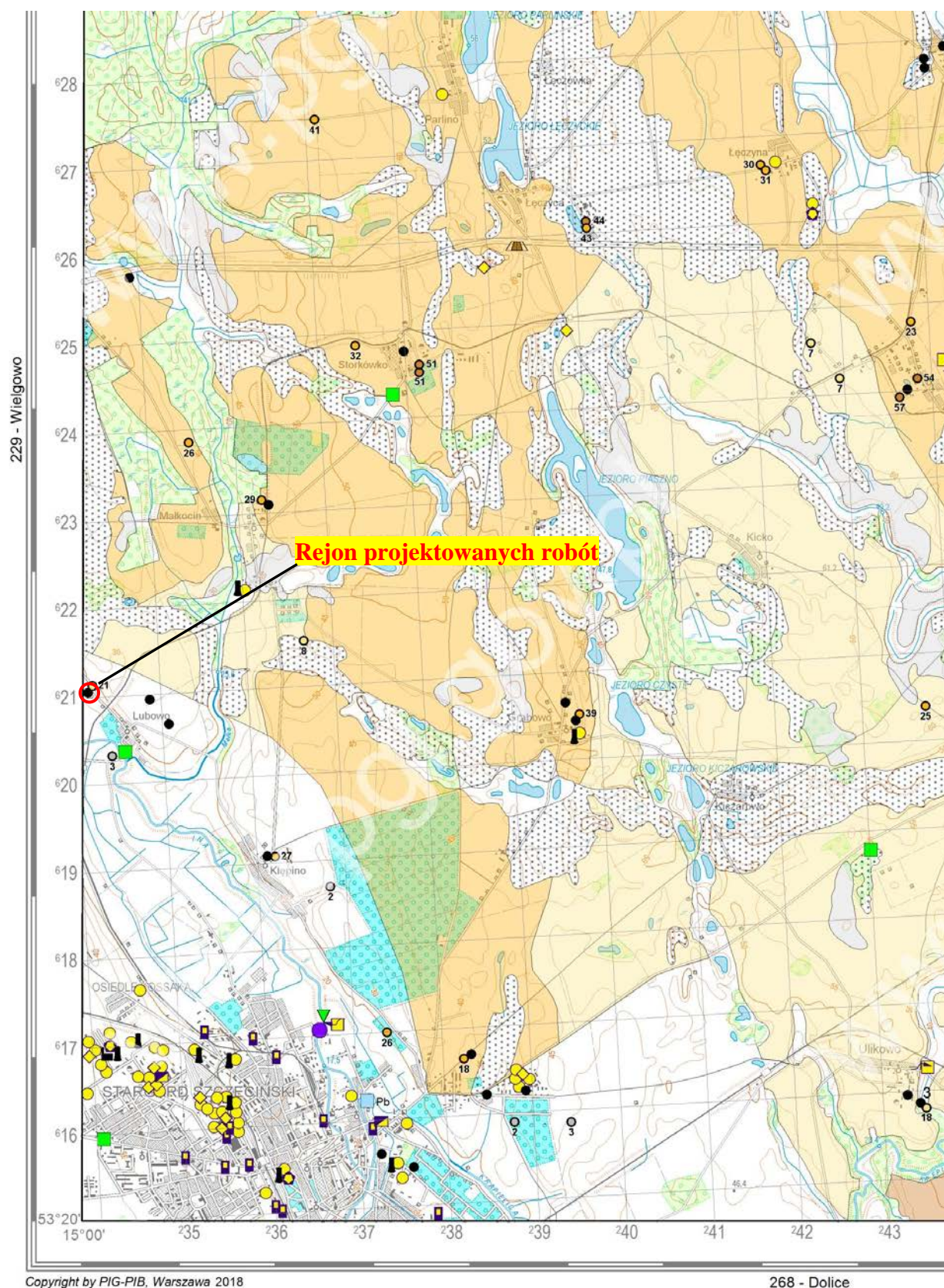
Chronione obiekty dziedzictwa kulturowego

	granica zabytkowego zespołu architektonicznego		zabytek architektoniczny (n - liczba obiektów)
	zabytek architektoniczny (liniowy)		zabytek sakralny
	zabytek techniczny (liniowy)		zabytek techniczny
	stanowisko archeologiczne		zabytkowy zespół dworski lub pałacowy

INFORMACJE DODATKOWE

	granica powiatu
	granica gminy, miasta
	siedziba urzędu gminy, miasta

STARGARD



Fragment Mapy Geośrodowiskowej Polski (II) w skali 1:50 000. Arkusz Dołuje (227).
Plansza B. Gabrys-Godlewska A., PIG-PIB Warszawa 2018.

Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski

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
 4	dostateczna (4 - liczba otworów)
	niekorzystna
 5	brak (5 - liczba otworów)
35	miąższość kompleksu izolacyjnego [m]

ANTROPOPRESJA






	baza transportowa (przeladunkowa)
	elektrownia
	emitor pyłów i gazów
	magazyn substancji niebezpiecznych
	miejsce zrzutu ścieków
	obiekt odzysku i unieszkodliwiania odpadów (poza składowiskami odpadów)
	oczyszczalnia ścieków
	stacja paliw
	zakład przemysłowy

Składowiska odpadów:

zamknięte	czynne	
		obojętnych
		innych niż niebezpieczne i obojętne
		niebezpiecznych

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

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 bifenili (PCB)

	osady niezanieczyszczone
	osady miernie zanieczyszczone
	osady zanieczyszczone
	osady silnie zanieczyszczone
	metale ciężkie
	trwale zanieczyszczenia organiczne

Ag, As / WWA, PCB
pierwiastki / trwale zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu osadów wodnych w danym punkcie **

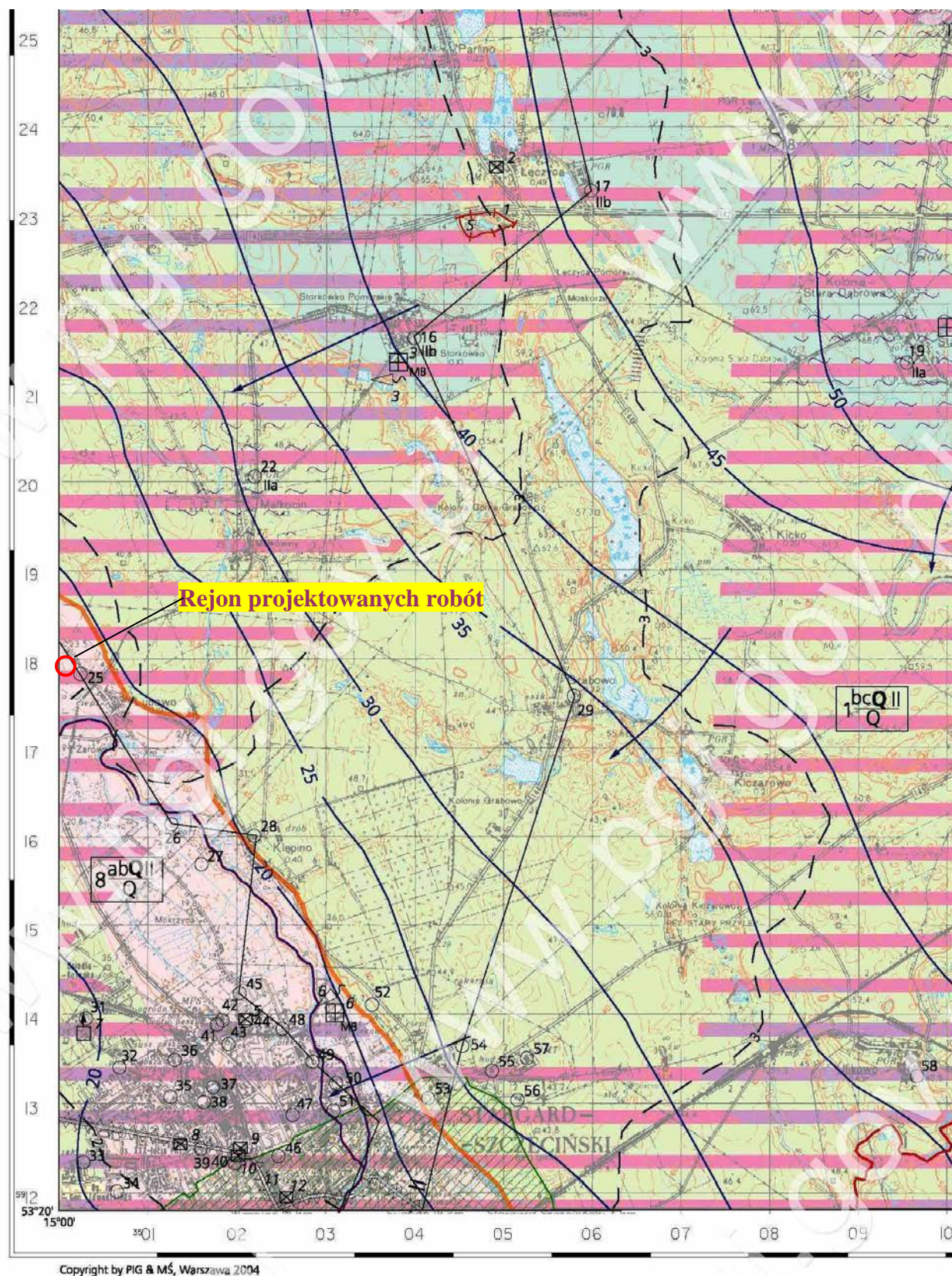
Ag, As / WWA, PCB
pierwiastki / trwale zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o przekroczeniu PEC ***
(zawartość powyżej której prawdopodobny jest toksyczny wpływ na organizmy) w danym punkcie

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

** wg Bojakowska I. 2001

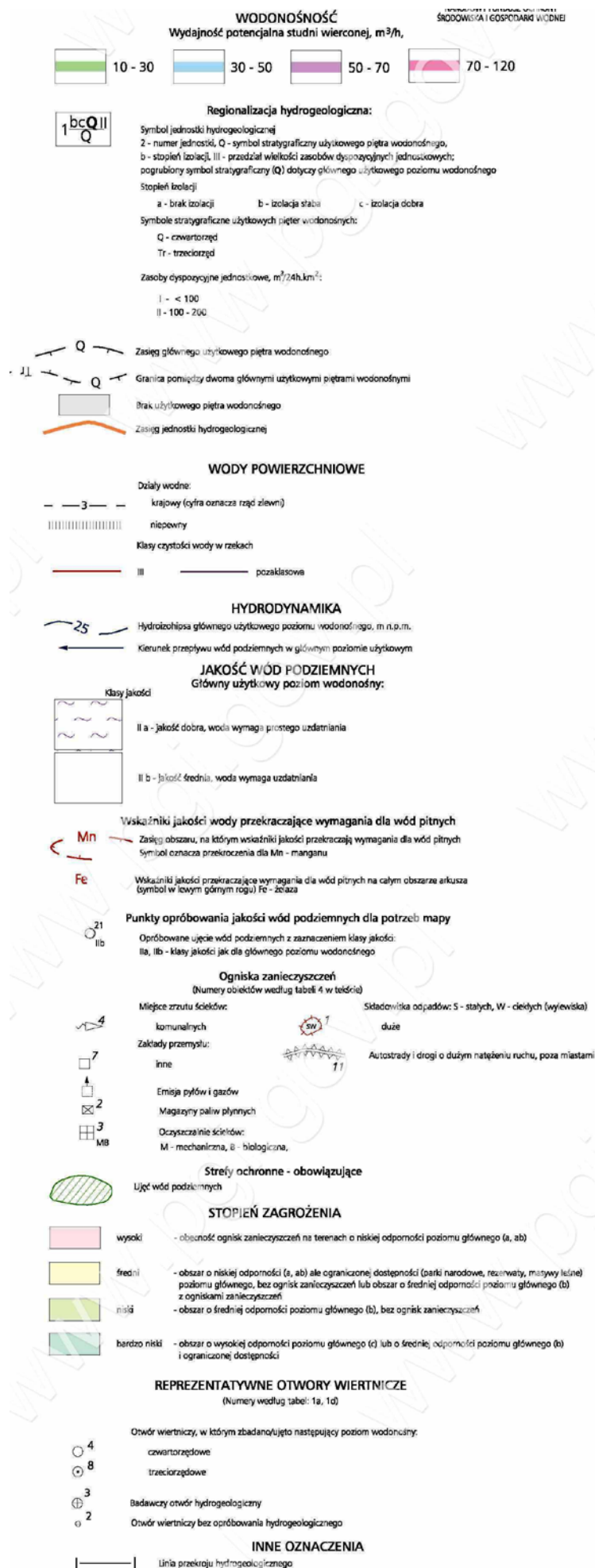
*** wg MacDonald D. i in. 2000

Lokalizacja projektowanych robót na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000



Fragment Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Stargard Szczec. (230). Fuszara P., PIG Warszawa 2004.

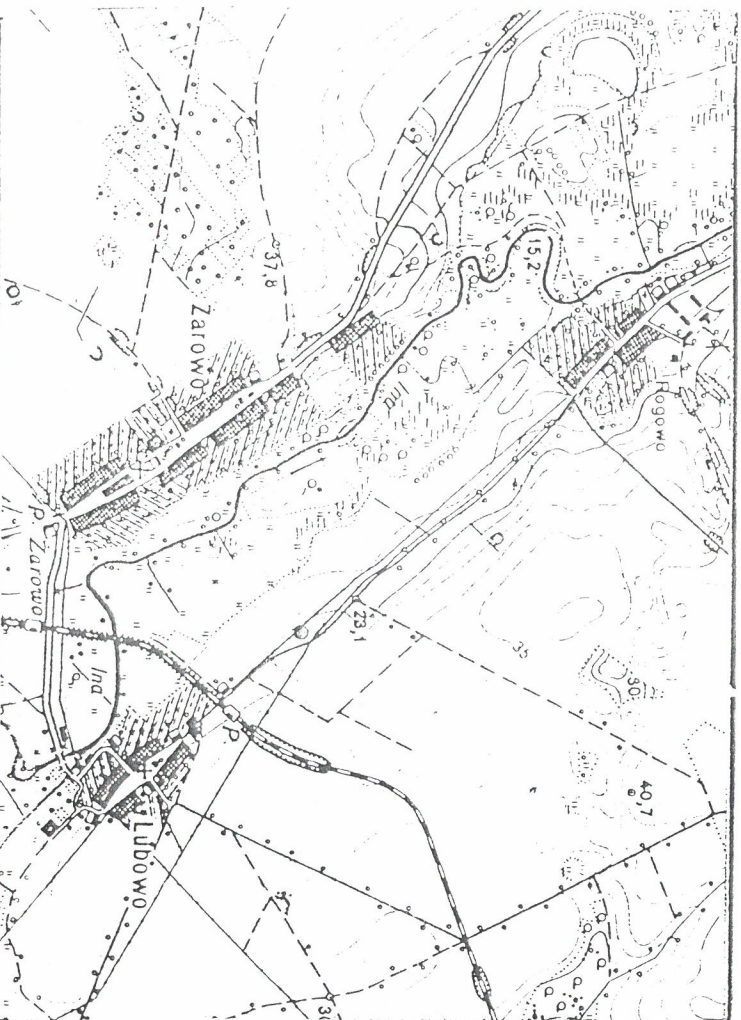
Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski



ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA STUDZIENNEGO

(Karta otworu wiertniczego)

STUDNIĄ NR 2



Miejscowość LUBOWO Gmina Stargard Szczeciński Powiat Województwo zachodniopomorskie Lewicior bezpośredni (uzyskowniki) ujęcia m. Kępino, Lubowo, Rogowo i Zarow Wp. Zakł. Urządzt. Melioracji i Goleniowie	Wykonawca (inżenie) Zakład Studniarski - T. Macuga ul. Odrzeżowa 16/149 74-502 Szczecin Geolog dokumentator (imię, nazw., podp. i data) mgr. Sławomir Zdan 24.03.1993
Współrzędne geograficzne: $\gamma = 53^{\circ} 23' 20''$ Kątowa wysokość: $\gamma = 25,1$ m nad poziomem morza $\lambda = 15^{\circ} 00' 24''$	
Czas trwania robót wiertniczych: od 4.03.1993 do 24.03.1993 System i sposób wiercenia: Uderowy Sposób pobierania próbek skał: z urobku Miejsce przechowywania próbek skał: przełożono do mag. prob użytkownicy	
Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego szkicu konstrukcyjnego: $Q_1 = 23,23$ m ³ /h, $S_1 = 0,80$ m, $T_1 = 12$ h, $P_1 = 24,04$ m ³ /h/l m depresji $Q_2 = 46,33$ m ³ /h, $S_2 = 1,60$ m, $T_2 = 12$ h, $P_2 = 46,96$ m ³ /h/l m depresji $Q_3 = 69,28$ m ³ /h, $S_3 = 2,40$ m, $T_3 = 24$ h, $P_3 = 28,87$ m ³ /h/l m depresji $k = 0,000413$ m/s, k wyznaczono na podstawie wyników przeciętnego wzorem: Bygena $k = 0,000524$ m/s, k wyznaczono na podstawie wyników próbnego pomp wzorem: Dupuit Q eksploatacyjne ujęcia = 600 m ³ /h, Q_{dop} filtru = 99,0 m ³ /h Przy Q eksploatacyjnym ujęcia: $S = 2,1$ m, $R = 150$ m Forckheimera	

1 Skala 1 : 200	2 Schemat zarurowania i zafiltrowania, sposób zaniknięcia wód (rysunek konstrukcyjny)	3 Poziłomy wód podziemnych — w metrach poniżej terenu: △ nawiercony ▲ ustalilizowany	4 Profil litologiczny (graficznie)	5 Głębokość — w metrach poniżej terenu	6 Opis litologiczny warstw, typ, facyjny itp.	7 Stratygrafia	8 Kategoria gruntu	9 Stosowane narzędzia wiertnicze (rodzaj i średnica)	10 Przebieg robót wiertniczych (zachowanie się ścian otworu odczas wiercenia, krzywienie otworu, zastosowane zabiegi specjalne, sposób likwidacji otworu itp.)	11 Inne badania hydrogeologiczne i specjalne, rodzaj badania i wyniki, np. najbardziej charakterystyczne wskaźniki fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody, (pH, twardość, zawartość Fe, Mn i składników, których ilość przekracza wielkość dopuszczalną dla wody do picia, mianu Coli), próbne pompowania i badania wody z nie ujętych poziomów wodonośnych, badania mikrobiologiczne, karotaz itp.	12 Uwagi (np. krótkie opisanie pominięcia warstwy wodonośnej itp.)	13
1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	5 4 3 2 1	4 3 2 1	5 4 3 2 1	głębka piaszczysta, ozarobniana, glina piaszczysta miejscami ilasta ciemnożółto- rdzawa murek piaszczysty, ciemnożółty piasek drobnoziarnisty z dom. murek, ciemnożółty głębka ze żwirem i otoczkami, szara piasek średnioziarnisty z domieszką żwiru i otoczeków drzew piasek ze żwirem i otoczkami, z wkładkami gliny, szary piasek średnioziarnisty, z niewielką domieszką żwiru, jałoszary piasek ze żwirem (pospółka) z mieszcznymi otoczkami i drzewami zęglanym drewnem, jałoszary głębka ilasta z domieszką żwiru brązowa z brunatnymi smugami	D F Z R O T A W Z C		Świdry udarowe i tyżki wiertnicze do rur ϕ 508 mm Świdry udarowe i tyżki wiertnicze do rur ϕ 457 mm		KONSTRUKCJA OTWORU 1 rury wiertnicze ϕ 508 mm 2 rury wiertnicze ϕ 457 mm - kolumna pomocnicza 3 korek ilowy 4 rura nadfiltrowa 5 filtr siatkowy ϕ 298 mm, siatka poliamidowa Nr 40 6 rura międzyfiltrowa ϕ 298 mm \pm obsypka ϕ 2-3 mm 8 rura podfiltrowa ϕ 298 mm	WYNIKI BADANIA WODY Bad. nr 695/93 WSE w Szczecinie Proble z dnia 24.03.1993r Odczyn 7,3 pH Tward. ogólna 252 mg/dm³ Żelazo 410 mg/dm³ Mangan 0,25 mg/dm³ Amoniak 0,20 mg N/dm³ Azotyny 0,32 mg N/dm³ Azotany 25 mg/dm³ Chlorki 85,2 mg/dm³ Siarczany 466 mg/dm³ sucha pozostałość 466 mg/dm³	ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM