

# DOKUMENTACJA GEOLOGICZNA

z wykonania 15 otworów obserwacyjnych (piezometrów)  
w celu założenia monitoringu środowiska gruntowo - wodnego  
w ramach działań pilotażowych projektu GreenerSites CE394  
polegającego na badaniu wpływu zanieczyszczeń gruntu i wód  
podziemnych dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM”  
na tereny sąsiadujące

**Grudzień  
2018**

**Zamawiający:**

Miasto Bydgoszcz  
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz  
Urząd Miasta w Bydgoszczy  
Wydział Zintegrowanego Rozwoju  
ul. Grudziądzka 9-15, 85-130 Bydgoszcz

**Wykonawca:**

Arcadis Sp. z o.o.  
Aleje Jerozolimskie 142B  
02-305 Warszawa

Biurowo Wrocław:  
ul. Długosza 60  
51-162 Wrocław

**Lokalizacja prac:**

Gmina: Bydgoszcz, Województwo: kujawsko - pomorskie  
działki: nr 10/7, 8 (obręb 451), nr 86/1 (obręb 137), nr 85/3 (obręb 138), nr 1 (obręb nr 460)

**Zespół autorski:**

mgr Roman Śliwka  
*upr. nr V-1194*  
mgr Irena Wyszowska  
*upr. nr V-1616*  
mgr Adrian Otrębski  
*upr. nr V-1882*  
mgr Marcin Urbaniak  
*upr. nr V-1746, VII-1393*  
mgr Jerzy Michalak  
*upr. V-1590, VII-1373*

**Kierownik zespołu**

mgr Jarosław Kudłacik  
*upr. nr V-1226, VII-1313*





## Spis treści:

1. Podstawa formalna .....	4
2. Cel i zakres wykonanych prac .....	4
3. Materiały wykorzystane do opracowania dokumentacji.....	6
4. Charakterystyka terenu badań.....	7
4.1. Historia dotychczasowych badań geologicznych .....	7
4.2. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu .....	8
4.3. Morfologia i hydrografia .....	9
4.4. Formy ochrony przyrody .....	10
4.5. Budowa geologiczna.....	10
4.6. Warunki hydrogeologiczne .....	12
5. Prace terenowe .....	15
5.1. Roboty wiertnicze i instalacja piezometrów .....	15
5.2. Ogólna charakterystyka wykonanych piezometrów .....	16
5.3. Pomiary i obserwacje terenowe.....	32
5.4. Pobór próbek gruntów .....	33
5.5. Opróbowanie piezometrów .....	33
5.6. Prace geodezyjne .....	34
6. Ocena jakości gruntów i wód podziemnych .....	34
6.1. Ocena jakości gruntów .....	34
6.2. Kryteria oceny jakości wód podziemnych.....	34
6.2. Ocena jakości wód podziemnych .....	35
7. Podsumowanie.....	37



## Załączniki tekstowe

- Zał. A Licencja mapy zasadniczej
- Zał. B Licencja mapy topograficznej
- Zał. C Decyzja zatwierdzająca projekt robót geologicznych
- Zał. D Karta informacyjna

## Załączniki graficzne

- Zał. 1. Mapa przeglądowa w skali 1 : 25 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1 000
- Zał. 3. Mapa hydrogeologiczna w skali 1 : 50 000
- Zał. 4. Mapa geologiczna w skali 1 : 25 000
- Zał. 5. Mapa geośrodowiskowa w skali 1 : 50 000
- Zał. 6. Koncepcyjny przekrój geologiczny
- Zał. 7.1-7.15 Karty otworów geologicznych
- Zał. 8.1-8.15 Karty dokumentacyjne piezometrów
- Zał. 9.1-9.3 Przekroje geologiczne
- Zał. 10. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wód podziemnych
- Zał. 11. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów
- Zał. 12. Zestawienie i wykresy badań uziarnienia gruntów
- Zał. 13. Raport z analiz chemicznych gruntów i wód podziemnych



## 1. Podstawa formalna

Niniejszą dokumentację geologiczną opracowano na podstawie umowy nr WZR-V.272.25.2018 z dnia 06.09.2018 zawartej z Miastem Bydgoszcz (Zamawiający), w ramach działań pilotażowych projektu GreenerSites nr CE394 polegających na badaniu wpływu zanieczyszczeń gruntu i wód gruntowych dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM” na tereny sąsiadujące osiedla Łęgnowo Wieś, w tym zaprojektowanie i budowę sieci monitoringu.

Roboty geologiczne prowadzono na podstawie decyzji zatwierdzającej „Projekt robót geologicznych...”, znak ŚG-V.7430.24.2018, wydanej w dniu 25.10.2018 r. przez Marszałka Województwa Kujawsko-Pomorskiego.

Projekt GreenerSites Rehabilitacja terenów przemysłowych CE394 jest współfinansowany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Interreg Europa Środkowa. Greener Sites to projekt współpracy międzynarodowej, którego partnerzy dążą do poprawy zarządzania środowiskowego niewykorzystanymi lub niedostatecznie wykorzystanymi obszarami przemysłowymi. Jednym z aspektów realizacji projektu jest wdrożenie działań pilotażowych dla przetestowania nowatorskich i zrównoważonych rozwiązań technicznych w celu poprawy warunków środowiskowych Miejskich Obszarów Funkcjonalnych objętych projektem. Projekt rozpoczął się w czerwcu 2016, a zakończy w maju 2019 r. Jednym z 11 partnerów realizacji projektu jest Miasto Bydgoszcz, a działania pilotażowe polegają w tym przypadku na badaniu wpływu zanieczyszczeń terenów przemysłowych dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM” na osiedle mieszkalne Łęgnowo Wieś (teren miasta Bydgoszcz).

W ramach w/w projektu zaplanowano m.in. konieczność wykonania systemu monitoringu, składającego się z sieci 15 piezometrów w celu uszczegółowienia i monitorowania przemieszczania się frontu zanieczyszczeń w stronę zamieszkałych obszarów osiedla Łęgnowo Wieś w Bydgoszczy. Niniejsza dokumentacja geologiczna stanowi jeden z komponentów projektu badawczego CE394 (nr elementu A.T.3.9.2) prowadzonego przez Miasto Bydgoszcz.

Niezależnie od w/w projektu w sąsiedztwie wykonanych piezometrów realizowane będą działania remediacyjne, na podstawie odrębnej umowy pomiędzy Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska w Bydgoszczy (w tym również monitoring wód podziemnych, na dużo większym obszarze niż teren określony w niniejszej dokumentacji).

## 2. Cel i zakres wykonanych prac

Celem przedmiotowych prac było wykonanie sieci 15 otworów badawczych, usytuowanych poprzecznie do kierunku przepływu frontu zanieczyszczeń z terenów przemysłowych dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM” w stronę osiedla Łęgnowo Wieś. W otworach tych zamontowano piezometry monitoringowe o długościach 7,5 – 18 m p.p.t. W kolejnych etapach badawczych Zamawiający planuje wykorzystać w/w piezometry do prowadzenia dalszych prac monitoringowych przez okres co najmniej 5 lat. Dodatkowym celem wykonanych prac było rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych oraz aktualna ocena jakości środowiska gruntowo – wodnego w lokalizacji wykonanych piezometrów, w zakresie analiz ściśle określonym przez Zamawiającego.

Zakres prac terenowych (ilość i lokalizację otworów) Zamawiający ustalił we współpracy z Wojewódzkim zespołem eksperckim ds. oceny stanu zanieczyszczeń środowiska na terenie dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM” w Bydgoszczy.



Ze względu na ograniczony do niewielkiego obszaru zasięg przeprowadzonych robót geologicznych oraz pilotażowy cel badawczy, jaki wiąże się z wykonaną siecią monitoringową, wyniki prac przedstawiono w formie dokumentacji geologicznej innej niż dokumentacja geologiczna złoża kopaliny, dokumentacja geologiczno-inwestycyjna złoża węglowodorów, dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie *innych dokumentacji geologicznych* (Dz. U. rok 2016, poz. 2023).

Podstawą do wykonania prac były:

- bieżące uzgodnienia z Zamawiającym (Urząd Miasta w Bydgoszczy) oraz grupą ekspercką ds. realizacji projektu GreenerSites CE394,
- uzgodnienia z właścicielami terenu na których wykonano barierę piezometrów,
- materiały archiwalne dotyczące rozpoznania zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego udostępnione przez Zamawiającego,
- materiały archiwalne udostępnione z państwowego archiwum geologicznego.

Dokumentację wykonano w oparciu o niżej wymienione akty prawne:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo Geologiczne i Górnicze* (tekst jednolity Dz. U. 2017, poz. 2126 z późn.zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 roku w sprawie *innych dokumentacji geologicznych* (Dz. U. 2016, poz. 2023).

Niniejsza „*Dokumentacja...*” zawiera szczegółowe zestawienie całości wykonanych prac przedstawione w formie opisowej i graficznej, w zakres których wchodzi m.in.:

- karty dokumentacyjne 15 otworów geologicznych i piezometrów,
- opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych,
- mapy wynikowe z lokalizacją wykonanych piezometrów,
- przekroje geologiczne,
- wykresy uziarnienia próbek gruntów pobranych z warstwy wodonośnej,
- wyniki analiz laboratoryjnych pobranych próbek gruntów i wód.

Część graficzną opracowania wykonano przy wykorzystaniu systemu informatycznego GIS, a podkłady topograficzne oraz sytuacyjno–wysokościowe pozyskano z państwowego zasobu geodezyjnego (zał. nr 1 i zał. nr 2). Niniejszą dokumentację należy złożyć w 3 egzemplarzach w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Kujawsko-Pomorskiego w Toruniu.

### **3. Materiały wykorzystane do opracowania dokumentacji**

#### **Opracowania archiwalne**

1. *Dodatek nr 1 do dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne w rejonie Zakładów Chemicznych w Bydgoszczy (podsumowanie wyników badań w lokalnym monitoringu jakości wody w latach 1999-2003)*, A. Narwojsz, M. Odoj, Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Sp. z o.o. Gdańsk, Gdańsk, 06.2004 r.
2. *Dodatek nr 2 do dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne w rejonie Zakładów Chemicznych w Bydgoszczy (podsumowanie wyników badań w lokalnym monitoringu jakości wody*



- w latach 2005-2009), G. Grzegorzewski, U. Andrzejczak, J. Wiśniewska-Czupryna, T. Zwierzchowska, Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o. Kielce, Kielce, 04.2010 r.
3. *Kompleksowa ocena stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego na terenie dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy wraz z określeniem wykazu działań koniecznych dla skutecznej remediacji*, M. Czop, D. Pietrucin, AGH Kraków, 06.2016 r.
  4. *Wytyczne metodyczne dla potrzeb realizacji badań zanieczyszczenia wód podziemnych na obszarze teraz Wisły i Brdy, objętych oddziaływaniem dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy*, M. Czop, D. Pietrucin, AGH Kraków, 03.2017 r.
  5. *Syntetyczny raport z realizacji projektu naukowo-badawczego Woda+: „Ocena skali zanieczyszczenia wód powierzchniowych i płytkich wód podziemnych w rejonie miejscowości Łęgnowo i Płątnowo, w strefie niekorzystnego oddziaływania dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy*, M. Czop, E. Kret, D. Pierri, W. Knap, 01.2018 r.
  6. *Wody podziemne miast wojewódzkich*, pod red. Z. Nowickiego, PIG, Warszawa, 2007 r.
  7. *Projekt robót geologicznych na wykonanie 15 otworów obserwacyjnych (piezometrów) na potrzeby założenia monitoringu środowiska gruntowo – wodnego w ramach działań pilotażowych projektu GreenerSites CE394 polegającego na badaniu wpływu zanieczyszczeń gruntu i wód gruntowych dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem”, na tereny sąsiadujące*, R. Śliwka, I. Wyszowska, A. Otrębski, M. Urbaniak, J. Michalak, 09.2018 r.

#### **Mapy geologiczne i hydrogeologiczne wydane przez Państwowy Instytut Geologiczny:**

8. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski skali 1:50000 – Arkusz Bydgoszcz Wschód (319), M. Kozłowska, I. Kozłowski, PIG, Warszawa 1992 r.
9. Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) 1:50000 – Arkusz nr 319-Bydgoszcz Wschód, plansza A – K.Seifert – PIG-PIB Warszawa, Warszawa 2016 r.
10. Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) 1:50 000 – Arkusz nr 319-Bydgoszcz Wschód, plansza B – E. Gawlikowska, P. Różański – PIG-PIB Warszawa, Warszawa 2016 r.
11. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – Arkusz Bydgoszcz Zachód (318), Gurwin J., Janczarski P., SEGI – PBG Sp. z o.o., Warszawa 2000 r.
12. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – Arkusz Bydgoszcz Zachód (318) - Pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika, Rynarzewski W., Kopaniarz J., Hydroconsult Sp. z o.o., Warszawa 2006 r.

## **4. Charakterystyka terenu badań**

### **4.1. Historia dotychczasowych badań geologicznych**

Obszar przeprowadzonych prac geologicznych położony jest w pobliżu osiedla Łęgnowo Wieś tj. na wschód od dawnych terenów Zakładów Chemicznych „ZACHEM”. Na terenie dawnych zakładów chemicznych oraz terenach przyległych, badania stanu środowiska gruntowo-wodnego prowadzone są od 1987 roku. Pierwsze szczegółowe rozpoznanie i ocena wyników serii badań wód podziemnych z lat 1987 – 1998 zawiera „Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w rejonie Zakładów Chemicznych w Bydgoszczy” [Narwojsz 1999]. Natomiast wyniki serii badań z lat 1999 – 2003 przedstawiono w Dodatku do powyższej dokumentacji [Narwojsz, Odoj, 2004]. W ramach tych badań rozpoczęto budowę systemu monitoringu wód



podziemnych (otwory obserwacyjne) na terenie zakładów i w ich otoczeniu. System ten do chwili obecnej był stopniowo rozbudowywany.

Od roku 2011, w związku z rosnącą świadomością ekologiczną o zagrożeniu środowisku gruntowo-wodnego na terenie dawnych zakładów oraz w ich otoczeniu, prowadzono wiele prac rozpoznawczych głównie przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie. W wyniku przeprowadzonych inwentaryzacji sozologicznych oraz analiz wyników monitoringu jakości wód podziemnych w latach 2011-2012, zidentyfikowanych zostało 17 stref, z których zanieczyszczenia mogą ciągle przedostawać się do gruntów i wód podziemnych poza obszar dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem”. W 2016 r. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Bydgoszczy przeprowadziła w ramach prac własnych analizę stanu środowiska na terenach należących do zlikwidowanych zakładów chemicznych, w wyniku czego wydzielono 19 ognisk zanieczyszczeń na terenie d. Z.Ch „Zachem” [Czop 2018]. W w/w opracowaniach podkreślono, że najbardziej niebezpieczne ogniska zanieczyszczeń to składowiska: przy ulicy Zielonej (11 ha, gdzie bezpośrednio na gruncie złożono kilkadziesiąt tysięcy ton siarczynu pofenolowego), przy ulicy Lisiej (dwa betonowe osadniki o długości blisko 500 m, szerokości 20 m i głębokości około 3 m zlokalizowane na działce 7/186 o pow. ok. 1 ha), składowisko odpadów z produkcji EPI (dawny staw sedymentacyjny (osadowy) epichlorohydryny (SOE) o pow. 3 ha z 1977; zasypany do wysokości wału, wokół którego ułożono betonowe płyty), obszar placu haldowego i osadników szlamu poanilinowego (dół ziemny, w którym składowano szlamy solankowe oraz popioły i żużle z elektrociepłowni), rejon tzw. soczewki nitrobenzenu, obszar zanieczyszczony toluenodiaminą i toluenodiizocyjanianem (TDAi TDI) oraz obszar instalacji dinitrotoluenu. Na podstawie badań udokumentowano, że zanieczyszczenia (głównie fenol, anilina i toluidyna) rozprzyskują się wraz z wodami podziemnymi w kierunku Wisły i Brdy, co powoduje zagrożenie ekologiczne terenów położonych również w granicach osiedla Łęgnowo Wieś.

Wnioski z przeprowadzonych badań zawarto w opracowaniu pt. „Kompleksowa ocena stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego na terenie dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy wraz z określeniem wykazu działań koniecznych dla skutecznej remediacji” [4]. Należy zaznaczyć, że wskazane składowisko odpadów przemysłowych „Zielona” zostało wytypowane do bezzwłocznej remediacji z uwagi na zdeponowane znaczne ilości odpadów silnie toksycznych oraz współwystępowanie substancji organicznych i nieorganicznych.

Prowadzone przez AGH w Krakowie badania jakości wód podziemnych w obszarze przemysłowym oparte są na metodyce indywidualnie dostosowanej do warunków hydrogeologiczno-geologicznych panujących w rejonie badań.

Na podstawie materiałów archiwalnych wykreślono przekrój koncepcyjny SW-NE (zał. 6), który przedstawia warunki hydrogeologiczne w rejonie dokumentowanych prac z uwzględnieniem terenów po dawnych Zakładach Chemicznych „Zachem”.

#### **4.2. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu**

Teren dokumentowanych robót geologicznych położony jest w południowo-wschodniej części miasta Bydgoszcz w odległości około 5 km od jego centrum, w województwie kujawsko-pomorskim (Zał.1). Obszar wykonanych prac usytuowany jest równoległe do torów kolejowych pomiędzy ulicami Płatnowską, a Przyłubską w Bydgoszczy - od północy sąsiaduje z ROD „Chemik”, od południa i południowego-zachodu graniczy z dawnymi Zakładami Chemicznymi „ZACHEM” i kompleksem leśnym, natomiast od wschodu rozciąga się dolina Wisły z nieużytkami, terenami użytkowymi rolniczo oraz osiedlem mieszkaniowym Łęgnowo Wieś. Bezpośrednio w rejonie dokumentowanych robót zlokalizowane są otwory ujęcia DW 900,



które wykonane zostało w latach 1960-1972. Otwory wykonane zostały średnio do głębokości 10-20 m, a najgłębszy z nich (15/900) odwiercono do głębokości 51,5 m. Część z otworów służyła rozpoznaniu warunków hydrogeologicznych w rejonie ujęcia i została zlikwidowana bezpośrednio po ich odwierceniu. Pozostałe zachowały się do dziś i pełnią obecnie rolę otworów obserwacyjnych. W rejonie dokumentowanych robót znajdują się również studnie ujęcia barierowego, które wykonane zostało w latach 90-tych. Ujęcie barierowe działało do 2014 roku, jednak w związku z upadłością zakładu, majątek przejął Syndyk Masy Upadłościowej i ujęcie zostało wyłączone z eksploatacji. Taka sytuacja utrzymuje się do dnia dzisiejszego.

Położenie wykonanych piezometrów wyznaczają następujące współrzędne geodezyjne w układzie PUWG 2000:

Tab. 1. Lokalizacja wykonanych piezometrów w odniesieniu do własności terenu.

Nr otworu	Nr działki	Nr obrębu	Gmina	Współrzędna X PUWG 2000	Współrzędna Y PUWG 2000	Właściciel	Adres
PUM-01	10/7	451	Bydgoszcz	6507881.98	5884313.05	Skarb Państwa Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości	85-105 Bydgoszcz, ul. Wojska Polskiego 65
PUM-02	10/7	451	Bydgoszcz	6507909.67	5884268.90	Skarb Państwa Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości	85-105 Bydgoszcz, ul. Wojska Polskiego 65
PUM-03	10/7	451	Bydgoszcz	6507948.31	5884239.22	Skarb Państwa Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości	85-105 Bydgoszcz, ul. Wojska Polskiego 65
PUM-04	10/7	451	Bydgoszcz	6508001.88	5884178.65	Skarb Państwa Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości	85-105 Bydgoszcz, ul. Wojska Polskiego 65
PUM-05	10/7	451	Bydgoszcz	6508027.37	5884132.40	Skarb Państwa Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości	85-105 Bydgoszcz, ul. Wojska Polskiego 65
PUM-06	10/7	451	Bydgoszcz	6508067.80	5884082.93	Skarb Państwa Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości	85-105 Bydgoszcz, ul. Wojska Polskiego 65
PUM-07	10/7	451	Bydgoszcz	6508052.39	5884051.17	Skarb Państwa Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości	85-105 Bydgoszcz, ul. Wojska Polskiego 65
PUM-08	86/1	137	Bydgoszcz	6508116.97	5883994.67	Skarb Państwa Nadleśnictwo Bydgoszcz	86-005 Białe Błota, ul. Sosnowa 9
PUM-09	86/1	137	Bydgoszcz	6508064.09	5883920.95	Skarb Państwa Nadleśnictwo Bydgoszcz	86-005 Białe Błota, ul. Sosnowa 9
PUM-10	86/1	137	Bydgoszcz	6508116.18	5883847.16	Skarb Państwa Nadleśnictwo Bydgoszcz	86-005 Białe Błota, ul. Sosnowa 9
PUM-11	86/1	137	Bydgoszcz	6508147.45	5883783.97	Skarb Państwa Nadleśnictwo Bydgoszcz	86-005 Białe Błota, ul. Sosnowa 9
PUM-12	86/1	137	Bydgoszcz	6508217.51	5883747.90	Skarb Państwa Nadleśnictwo Bydgoszcz	86-005 Białe Błota, ul. Sosnowa 9
PUM-13	85/3	138	Bydgoszcz	6508236.46	5883680.84	Skarb Państwa Nadleśnictwo Bydgoszcz	86-005 Białe Błota, ul. Sosnowa 9
PUM-14	8	451	Bydgoszcz	6508117.47	5884217.75	Skarb Państwa Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości	85-105 Bydgoszcz, ul. Wojska Polskiego 65
PUM-15	1	460	Bydgoszcz	6508442.12	5883741.55	Skarb Państwa Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości	85-105 Bydgoszcz, ul. Wojska Polskiego 65

Całość dokumentowanych robót geologicznych wykonana została na gruntach należących do dwóch właścicieli tj. *Infrastruktura Kapuściska S.A w upadłości likwidacyjnej* oraz *Nadleśnictwo Bydgoszcz*. Z każdym z tych podmiotów zawarte zostało stosowne porozumienie, na podstawie którego teren przedmiotowych robót został udostępniony wykonawcy celem przeprowadzenia wierceń otworów i instalacji piezometrów. W przypadku *Infrastruktury Kapuściska S.A w upadłości likwidacyjnej* jest to pisemna zgoda z dnia 11 września 2018 r., w której podmiot zezwala na wykonanie piezometrów obserwacyjno-badawczych na działkach 10/7 i 1/13 obręb 451 oraz na działce 1 obręb 460. Natomiast w Nadleśnictwie Bydgoszcz



uzyskano uzgodnienie celem zawarcia umowy dzierżawy z Urzędem Miasta Bydgoszcz (znak sprawy ZG.2217.33.2018).

Szczegółowa lokalizacja wykonanych piezometrów została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 2 000 (Zał. 2).

### 4.3. Morfologia i hydrografia

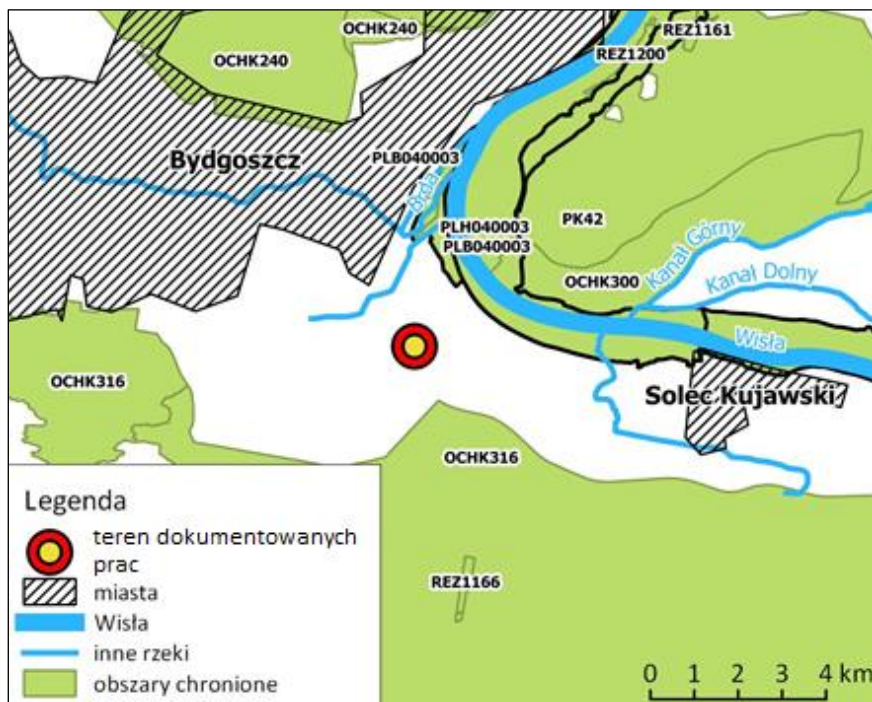
Według podziału Polski na jednostki fizycznogeograficzne (Kondracki, 2002) obszar dokumentowanych prac znajduje się w centralnej części Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej (315.35) stanowiącej część Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (315.3) (rys.1). Obszar badań położony jest na pradolinowym tarasie erozyjno-akumulacyjnym. Rzędne terenu zawierają się w przedziale od 50 do 35 m n.p.m. Pod względem hydrograficznym charakteryzowany teren należy do zlewni rzeki Wisły. Głównymi ciekami powierzchniowymi są: Wisła i jej lewobrzeżny dopływ rzeka Brda, natomiast ciekami podrzędnymi jest lewobrzeżny dopływ Wisły: Kanał z Łęgnowa.



Rys. 1. Położenie terenu badań na tle podziału fizyczno-geograficznego wg J. Kondrackiego

### 4.4. Formy ochrony przyrody

Na terenie dokumentowanych prac oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie występują obszarowe formy ochrony przyrody utworzone na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. nr 92, poz. 880 wraz z późn. zm.). Najbliższy tego typu obiekt zlokalizowany jest w odległości ok. 1,5 km na północny-wschód od wykonanych piezometrów i jest to OSO Natura 2000: Dolina Dolnej Wisły o kodzie PLB040003. Drugim obiektem jest obszar chronionego krajobrazu Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej część wschodnia i zachodnia, położony w odległości 3 km od wykonanej bariery piezometrów (rys. 2). Wykonywane prace nie miały żadnego wpływu na obszary chronione.



Rys. 2. Położenie terenu badań na tle obszarów chronionych.

#### 4.5. Budowa geologiczna

Z uwagi na to, że dla realizowanego zadania najistotniejsza jest znajomość budowy geologicznej utworów występujących na powierzchni terenu i w jego bezpośrednim podłożu, charakterystykę warunków geologicznych w rejonie dokumentowanych robót opisano począwszy od utworów mezozoicznych do czwartorzędowych. Opis oparto na wynikach i archiwalnych analizach różnorodnych prac geologicznych wykonanych na terenie samego zakładu jak i we wschodniej części miasta Bydgoszcz oraz na podstawie prac dokumentowanych w niniejszym opracowaniu.

##### Kreda dolna

W obszarze Bydgoszczy w podłożu notowane są głównie osady kredy dolnej, reprezentowane przez iłowce, mułowce, mułki, piaskowce, gezy oraz piaski kwarcowo-glaukonitowe. W rejonie dokumentowanego terenu, w otworze 3190173<sup>1</sup> zlokalizowanym w dolinie Wisły, na północno-wschodnim skraju Bydgoszczy - Łęgnowa (zał. nr 4) nawiercono osady kredowe reprezentowane przez piaski i iłowce hoterywu. Strop tych utworów znajduje się na głębokości 79,0 m (rzędna -47,5 m p.p.m). W przeważającej części osady kredy reprezentują fację limniczną, brakiczno-morską i morską.

##### Paleogen<sup>2</sup>

Paleogen reprezentowany jest przez utwory dolnego i górnego oligocenu: mułki ilaste, mułowce, ily i iłowce z glaukonitem, przykrytych grubą serią piaskowców kwarcowych z wkładkami mułków i węgla brunatnego (oligocen górny), tworzące tzw. „warstwy mosińskie i czempińskie” nie rozdzielone. Zostały one nawiercone

<sup>1</sup> Numeracja wg bazy danych hydrogeologicznych Bank HYDRO PIG-PIB

<sup>2</sup> Według wcześniejszych klasyfikacji stratygraficznych stosowany był termin „Trzeciorząd”, jako starszy okres ery kenozoicznej. Natomiast wg podziału dokonanego przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych w 2004 r. (wraz z późniejszymi poprawkami), trzeciorząd nie istnieje, a era kenozoiczna dzieli się na paleogen, neogen i czwartorzęd, do którego zaliczono najmłodszy okres pliocenu – gelas.



w obszarze Bydgoszczy-Łęgnowa w otworach 3190173 i 3190170. Jak wynika z analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50000 [11], utwory te występują powszechnie w podłożu utworów czwartorzędowych, przy czym ich strop zalega na zmiennych głębokościach: od 40,0 m w dolinie Wisły, do 55,0 m w rejonie projektowanych prac i ok. 90,0 m na SW od terenu byłych zakładów chemicznych. Miąższość tych utworów jest zmienna, w zależności od stropu podłoża mezozoicznego wynosi od 9 do 35 m.

### **Neogen**

Osady tego wieku rozpoczynają warstwy mioceńskich piasków kwarcowych z muskowitem oraz ility i mułki z przewarstwieniami węgla brunatnego, zaliczone do „warstw adamowskich”. Nad nimi zalega kolejny pakiet iltów i mułków, tworzący „warstwy środkowopolskie”. Osady najmłodszego miocenu, tworzące tzw. „warstwy poznańskie dolne” zbudowane z osadów ilastych i mułkowatych, zachowały się jedynie lokalnie. W rejonie dokumentowanych prac nie zostały one rozpoznane w żadnym z otworów archiwalnych. Utwory pliocenu to głównie ility, mułki przewarstwione węglem brunatnym i lignitem, zaliczone do „warstw poznańskich górnych”. Tworzą nieciągłą warstwę podścielającą bezpośrednio utwory czwartorzędowe. Zostały one wielokrotnie zerodowane i deformowane w okresie czwartorzędu, przez co obecnie zachowany jest jedynie zredukowany profil tych osadów o miąższości ok. 10,0-20,0 m. W rejonie projektowanych badań utwory te zostały rozpoznane wierceniami na E od doliny Wisły [SmgP], np. otw. nr 3190052.

### **Czwartorzęd**

Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez osady lodowcowe, wodnolodowcowe, rzeczne i jeziorne powstałe od najstarszego zlodowacenia południowopolskiego, po holocen. Charakteryzują się dużą zmiennością miąższości od 2,0 do 150,0 m. Najmniejszą miąższość czwartorzędu (2,0-5,0 m) stwierdzono lokalnie w dolinie Wisły i w dolnym odcinku doliny Brdy, gdzie erozja rzeczna w holocenie doszła do najstarszych utworów podłoża podczwartorzędowego lub usunęła uprzednio złożone osady czwartorzędowe. Największą miąższość czwartorzędowych utworów stwierdzono w centralnej części miasta Bydgoszcz - 150,0 m, w obrębie rynien erozyjnych w podłożu podkenozoicznym oraz w obrębie wysoczyzn morenowych rzędu 50,0-100,0 m. Za najstarsze osady czwartorzędowe uznaje się nieciągły kompleks glin morenowych zalegający w obniżeniach podłoża podczwartorzędowego. Powstały one w okresie zlodowacenia południowopolskiego. Na utworach tych lub bezpośrednio na osadach neogenu zalegają osady interglacjału mazowieckiego oraz fluwioglacjalne utwory zlodowacenia południowopolskiego i środkowopolskiego. Wykształcone są w postaci serii piaszczysto-żwirowej lokalnie z mułkami i iltami, o miąższości do 50,0 m. Zlodowacenie środkowopolskie reprezentowane jest przez 1 lub 2 poziomy glin morenowych o miąższości do 48,0 m, rozdzielonych utworami fluwioglacjalnymi i zastoiskowymi. Występują one powszechnie, jedynie w dolinie Wisły i pradoliny Noteci-Warty zostały one wyerodowane.

Utwory interglacjału emskiego tworzą serię piaszczysto-żwirową, łącznie z mułkami zlodowacenia Wisły o miąższości lokalnie dochodzącej do 20,0 m. Zlodowacenie Wisły reprezentują 1 lub 2 poziomy glin morenowych w obrębie wysoczyzn oraz osady piasków, żwirów pradolin oraz sandrów. Miąższość tych osadów jest bardzo zmienna i może dochodzić do 30,0 m. Większość obszaru pokrywają piaski i żwiry tarasów nadzalewowych oraz piaski eoliczne.

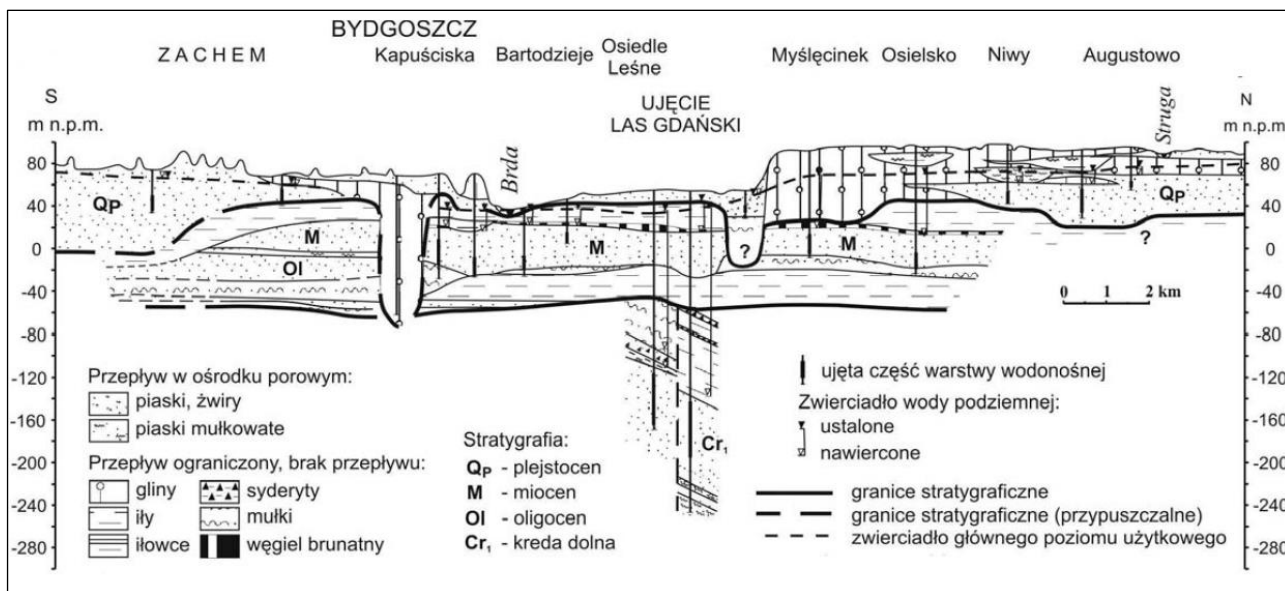
Holocen reprezentują przede wszystkim osady aluwialne dolin rzecznych, osady jeziorne i zboczowe oraz antropogeniczne. W dolinach rzek występują: żwiry, piaski, mady i torfy. W dolinie Wisły ich miąższość wynosi najczęściej od 7,0 do 12,0 m, a lokalnie może dochodzić do około 20,0 m.

W samym rejonie dokumentowanych prac do głębokości rozpoznania tj. do głębokości 10-18 m p.p.t. nawiercano głównie plejstocieńskie piaski eoliczne, które generalnie stanowią na całym obszarze Bydgoszczy element dominujący w budowie powierzchni stropowej podłoża rodzimego, rzeczne osady

piaszczysto-żwirowe tarasów nadzalewowych oraz holocenijskie mady na torfach i żwirach rzecznych, lokalnie warstwę przypowierzchniową tworzą grunty antropogeniczne. Piaski eoliczne reprezentowane głównie przez szarżółte piaski drobne i w mniejszym stopniu przez zalegające głębiej piaski średnie o niewielkim zapyleniu nawiercano w całym profilu otworów PUM-9, PUM-10, PUM-11, PUM-12 i PUM-13 zlokalizowanych na wzniesieniach wydmy. Największą miąższość osadów eolicznych stwierdzono w otworze PUM-9, gdzie do głębokości 18 m p.p.t. nie zostały one przewiercone. W profilu pozostałych otworów, które zlokalizowane są na niższej położonym terenie, w większości w granicach byłych zakładów chemicznych, występują osady rzeczne tarasów nadzalewowych. Mają one charakter erozyjno-akumulacyjny i reprezentują je piaski drobne, piaski średnie, najczęściej z domieszkami frakcji żwirowej oraz pospółki. Strop tych utworów zalega na głębokościach od 2,10 m p.p.t. w otworze PUM-03 do 4,70 m p.p.t. w otworze PUM-05. Bezpośrednio na aluwjach rzecznych ciągną warstwę zalegają holocenijskie namuły, namuły piaszczyste, torfy i mułki. Największą miąższość osady te osiągały w lokalizacji otworów PUM-06 i PUM-15, odpowiednio 3,20 i 3,60 m. Lokalnie, od powierzchni warstwę podłoża budują nasypy niekontrolowane, które w profilu otworów PUM-04 i PUM-05 mają 1,5-1,8 m miąższości. Szczegółowy układ warstw geologicznych w lokalizacji dokumentowanych otworów przedstawiono na przekrojach geologicznych (zał. 9.1-9.3).

#### 4.6. Warunki hydrogeologiczne

Na obszarze miasta Bydgoszcz rozpoznane i wykorzystywane gospodarczo są wody podziemne plejstocenu, miocenu i oligocenu oraz kredy dolnej (rys. 3). Główny, użytkowy poziom wodonośny związany jest z utworami dolnej kredy, drugim ważnym poziomem wodonośnym o regularnym rozprzestrzenieniu jest poziom miocenijski [6].



Rys. 3. Przekrój hydrogeologiczny w rejonie Bydgoszczy (wg *Wody podziemne miast wojewódzkich*, 2007 r.)

#### Kreda dolna

Wody tego poziomu występują w piaskach drobnoziarnistych, średnioziarnistych i w spękanych piaskowcach. W obrębie tego poziomu wyróżnia się dwie warstwy przedzielone ilowcami, mułowcami, łąkami i mułkami. Warstwa dolna ujmowana jest powszechnie w ujęciu Las Gdański, natomiast górna w dzielnicy Bydgoszczy – Fordonie (stąd często nazywana jest kredą fordońską). Obserwacje, dokonane w czasie



eksploatacji ujęć, wskazują, że obie warstwy pozostają ze sobą w ograniczonej łączności hydraulicznej. Miąższość osadów piaszczystych górnej warstwy zmienia się od 40 do 80 m. Współczynniki filtracji i wodoprzewodność dla poszczególnych studni, określone na podstawie próbnych pompowań wynoszą odpowiednio: od ok. 5 do ok. 20 m/d i od 200 do 500 m<sup>2</sup>/d.

### **Paleogen-Neogen**

W rejonie Bydgoszczy wody podziemne tego piętra występują w piaskach miocenu i lokalnie oligocenu. Głównym poziomem jest poziom mioceniński, zaś wody w utworach oligocenińskich występują podrzędnie w postaci soczew. Poziom wód w utworach miocenińskich tworzy seria piasków drobnych, średnioziarnistych i pylastych o zróżnicowanej miąższości, średnio około 30 m. Współczynnik filtracji tych warstw waha się od 0,05 do 0,8 m/h. Poziom mioceniński jest izolowany warstwami ilów od poziomów czwartorzędowych i mezozoicznych, tylko lokalnie łączy się z poziomem czwartorzędowym przez okna hydrogeologiczne. Wody użytkowego poziomu paleogeńsko-neogeńskiego zasilane są przez przesączenia z nadległych poziomów wodonośnych. Na obszarach zasilania poziom neogeński (mioceniński) ma charakter tranzytowy i prawie w całości oddaje wody do wodonośnych struktur kredy. W strefie drenażu neogeński (mioceniński) poziom wodonośny pośredniczy w systemie krążenia między kredowym piętrzem wodonośnym, a systemem wód powierzchniowych. Piętro to drenowane jest w obrębie głównych dolin rzecznych oraz poprzez ujęcia wód podziemnych.

### **Czwartorzęd**

Głównymi strukturami wodonośnymi w utworach czwartorzędowych są: dolina Wisły, pradolina Noteci-Warty, poziomy tarasowe Brdy oraz poziomy międzyglinowe związane z interglacjatem mazowieckim i utworami fluwioglacjalnymi rozdzielającymi gliny zwałowe zlodowaceń: południowopolskiego, środkowopolskich i północnopolskich. Warstwy wodonośne występujące w obrębie tych struktur charakteryzują się silną więzią hydrauliczną w systemie krążenia wód podziemnych. W dolinach rzecznych i w pradolinie można wyróżnić jeden poziom wód podziemnych, zaś w obrębie wysoczyzn morenowych jeden lub dwa poziomy międzyglinowe. Ze względu na dużą zmienność granulacji osadów wodonośnych (od piasków pylastych do żwirów) oraz ich miąższości wahającą się od 1 do 80 m, poszczególne warstwy wodonośne cechują się zróżnicowaniem parametrów filtracyjnych. Współczynniki filtracji mieszczą się w granicach 0,1-5,0 m/h. Poziomy wód zasilane są bezpośrednio wodami opadowymi i lokalnie z infiltracji cieków.

Zgodnie z najnowszym podziałem Polski na Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd) opracowanym przez PIG-PIB, teren dokumentowanych prac znajduje się w zachodniej części JCWPd nr 44, wydzielonej jako subczęść 44a z uwagi na silne presje antropogeniczne i zagrożenie ascencją słonych wód z podłoża. Według charakterystyki JCWPd nr 44a, obejmuje ona fragment tzw. „bydgoskiego systemu wodonośnego”, w którym wydzielono trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńskie (miocenińskie) i kredowe. Zasilanie tych struktur wodonośnych kształtuje w tym rejonie efektywna infiltracja wód opadowych oraz lokalnie w okolicach większych cieków tj. Brda, Kanał Bydgoski, z infiltracji wód powierzchniowych. Kierunek spływu wód określa regionalna baza drenażu jaką jest Wisła i Brda.

Według regionalizacji hydrogeologicznej przedstawionej na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz 319 Bydgoszcz-Wschód [11] teren dokumentowanych prac znajduje się w obszarze jednostki 7 aQ-Tr III, w której główny poziom wodonośny stanowi połączony piaszczysto-żwirowy kompleks aluwialnych osadów czwartorzędowych i piasków miocenińskich. Jednostka ta charakteryzuje się swobodnym lub swobodno-naporowym zwierciadłem wody, które występuje na głębokości do 5,0 m, a jego miąższość waha się od 20 do 40 m. Zasilanie odbywa się na drodze infiltracji i dopływu wód z głębszych horyzontów



wodonośnych, dla których dolina Wisły stanowi bazę drenażu. Ze względu na występujący brak izolacji poziomu wodonośnego i silne zagrożenie przez zanieczyszczone wody powierzchniowe Wisły oraz dopływy zanieczyszczonych wód z terenów byłych zakładów chemicznych jednostce tej przypisano wysoki stopień zagrożenia antropopresją.

W lokalizacji dokumentowanych piezometrów nawiercono i zafiltrowano pierwszy poziom wód podziemnych w utworach czwartorzędowych. W piezometrach położonych w obszarze dolinnym, zlokalizowanych na terenie zakładu (PUM-01 do PUM-07) oraz w piezometrach PUM-08, PUM-14 i PUM-15 zwierciadło wody nawiercane stosunkowo płytko miało charakter napięty i stabilizowało się na głębokościach od 0,2-0,4 m p.p.t. (PUM-06 i PUM-15) do 2,5-2,8 m p.p.t. (PUM-01 i PUM-02). Warstwę napinającą budują tu holocenijskie namuły i torfy, które zalegają ciągłą warstwą na nawodnionych plejstoceńskich osadach aluwialnych, które w lokalizacji dokumentowanych tu piezometrów reprezentują piaski drobne, piaski średnie z domieszkami żwirów oraz pospółki. Współczynniki filtracji tych gruntów, obliczone wzorem USBSC na podstawie analiz sitowych wahały się od 4,1 do 4,6 m/d w piaskach drobnych, od 5,3 do 13,0 m w piaskach średnich, od 7,7 do 20,6 m/d w piaskach z domieszkami żwirów i miały wartość 25,9 m/d dla pospółek. W piezometrach od PUM-09 do PUM-13 położonych wyżej, na wyniesionym obszarze wydumowym zwierciadło wody miało charakter swobodny i nawiercano je na głębokościach od 3,3 m p.p.t. (PUM-12) do 10,9 m p.p.t. (PUM-09). Warstwę wodonośną budują tu piaski drobne i średnie o współczynniku filtracji (wg wzoru USBSC) wynoszącym odpowiednio 3,4-4,1 m/d i 5,3 m/d. Wyniki jednoczasowych pomiarów zalegania zwierciadła wody w dokumentowanych piezometrach zestawiono w tabeli nr 3 (rozdz. 5.3.), a obliczone na podstawie analiz granulometrycznych współczynniki filtracji nawodnionych gruntów przedstawiono w rozdz. 5.2.

## 5. Prace terenowe

### 5.1. Roboty wiertnicze i instalacja piezometrów

Roboty wiertnicze i instalacyjne wykonano w dniach 13-20.11.2018 r. przy użyciu samodzielnej wiertnicy typu MWG-6 systemem mechaniczno-obrotowym, przy zastosowaniu świrdów spiralnych i łyżek wiertniczych o średnicy 120 mm, na sucho. W celu określenia profilu geologicznego i stwierdzenia głębokości zalegania pierwszego zwierciadła wody podziemnej oraz w celu pobrania próbek gruntów do badań fizykochemicznych i granulometrycznych, każdorazowo w lokalizacji projektowanych piezometrów wykonywano odwier pilotażowy, który następnie likwidowano poprzez zasypanie urobkiem, zachowując sekwencję przewiercanych warstw. Po odwierceniu otworów pilotażowych, w ich bezpośrednim sąsiedztwie odwiercone zostały właściwe otwory piezometryczne. Wykonano je przy użyciu spiralnych, przelotowych świrdów ślimakowych o średnicy 120 mm z wyciąganym zawiertkiem. W przelotach zamontowane zostały rury piezometryczne o średnicy zewnętrznej 88 mm z filtrem szczelinowym owiniętym siatką. Po zamontowaniu piezometru i obsypaniu kolumny piezometrycznej do wysokości 1 m powyżej filtra obsypką żwirową, świrdy spiralne zostały wykręcone i wyjęte z otworu. Taki sposób zabudowy kolumny filtracyjnej, jako metoda mało inwazyjna, z minimalną ingerencją w środowisko gruntowo-wodne pozwolił na uniknięcie wyciągania urobku na zewnątrz otworu oraz na uniknięcie wykonania próbnych pompowań, które mogłyby wpłynąć na rzeczywisty stan zanieczyszczonych wód podziemnych (w tym doprowadzić do ich rozcieńczenia lub zmiany ukształtowanego, przestrzennego zróżnicowania stężeń substancji toksycznych).

Otwory pilotażowe pierwotnie zaprojektowane zostały do głębokości 10 - 15 m p.p.t (łącznie planowano odwiercić 175 mb), jednak o ich ostatecznej głębokości decydował nadzór geologiczny podczas



wykonywania prac, w zależności od stwierdzonych warunków hydrogeologicznych (głębokość do pierwszego zwierciadła wód podziemnych) i topograficznych (rzędna otworu n.p.m.). Rezerwa metrażowa zgodnie z projektem mogła wynieść maksymalnie 20% w stosunku do zakładanego metrażu. Ostatecznie głębokość otworów pilotażowych wyniosła 10,5 – 18 m p.p.t. Profile wszystkich otworów pilotażowych zostały przedstawione na załącznikach nr 7.1 -7.15 – Karty otworów geologicznych.

Projekt przewidywał wykonanie 10 piezometrów do głębokości 10 m oraz 5 piezometrów do głębokości 15 m. Ostatecznie, ze względu na stwierdzone warunki hydrogeologiczne, wykonano:

- 1 piezometr do głębokości 7,5 m p.p.t.,
- 9 piezometrów do głębokości 10 m p.p.t.,
- 3 piezometry do głębokości 15 m p.p.t.,
- 1 piezometr do głębokości 16,5 m p.p.t.,
- 1 piezometr do głębokości 18 m p.p.t.

Wszystkie otwory, zostały zabudowane kolumną rur piezometrycznych PVC z filtrem szczelinowym o długości 2,0 m ( $\varnothing$  zewnętrzna 88 mm, szerokość szczeliny – 0,75 mm) owiniętym siatką rypową. Poniżej części czynnej filtrów zabudowane zostały rury podfiltrowe długości 1,0 m zabezpieczone denkiem (tylko w otworze PUM-09 ze względu na trudności montażowe zainstalowano rurę podfiltrową o długości 0,5 m). Powyżej części czynnej filtra umieszczone zostały rury nadfiltrowe, których długość dobrana została tak aby wystawały ok. 0,1 – 0,5 m n.p.t. Wszystkie piezometry wykonano zgodnie z zasadą, że górna krawędź filtra znajdować się będzie nie płycej niż 2,0 m poniżej nawierconego zwierciadła wody. Po zainstalowaniu piezometry zaopatrzone zostały w obudowy zabezpieczające o  $\varnothing$  150 mm, zagłębione ok. 0,5 m w cokole betonowym, wykonanym na równo z powierzchnią terenu. W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie otworów pilotażowych i piezometrów wraz z ich głębokością:

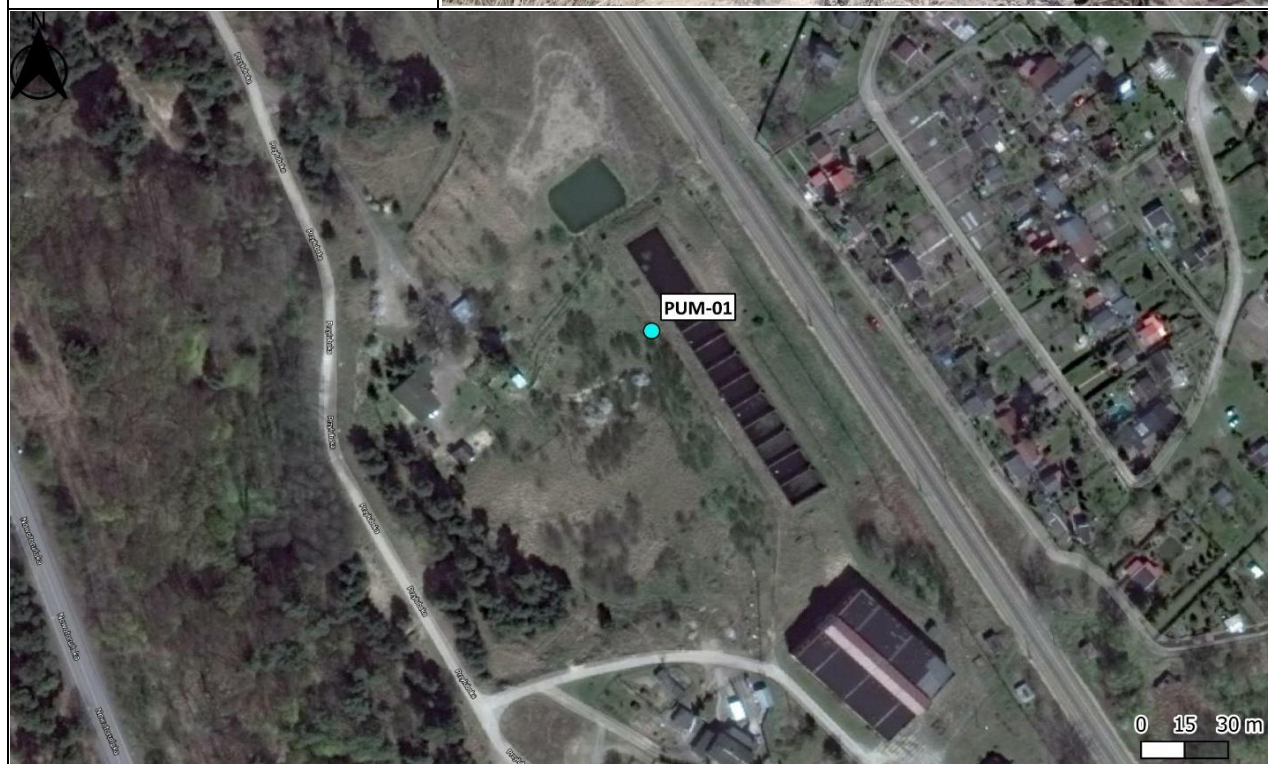
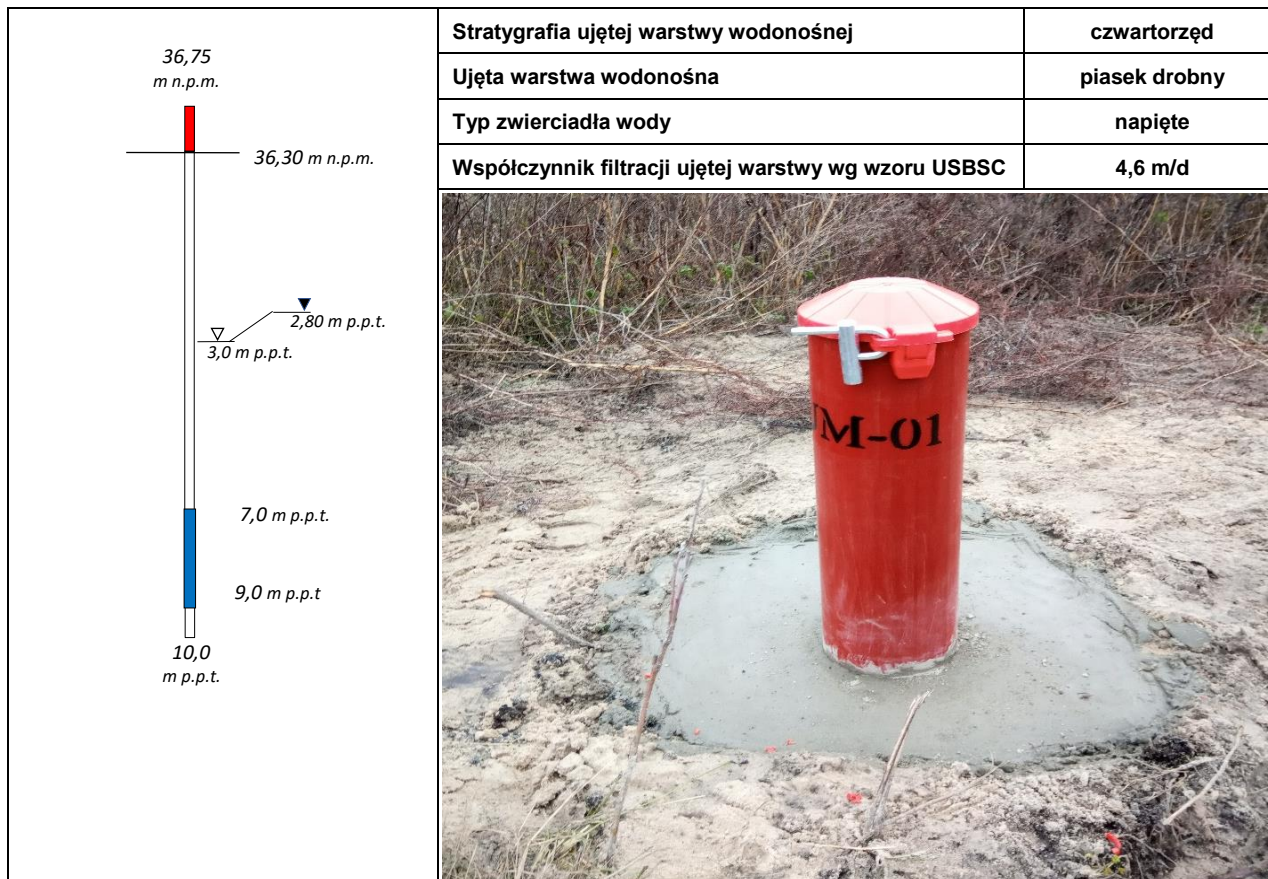
Tab. 2. Zestawienie otworów pilotażowych i piezometrów w odniesieniu do rzędnych bezwzględnych i głębokości.

Nr otworu	Głębokość otworu [m p.p.t.]	Głębokość kolumny filtracyjnej [m p.p.t.]	Współrzędna X	Współrzędna Y	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Rzędna kryzy (obudowy) [m n.p.m.]
			PUWG 2000	PUWG 2000		
PUM-01	10,5	10,0	6507881.98	5884313.05	36,30	36,75
PUM-02	10,5	10,0	6507909.67	5884268.90	36,27	36,91
PUM-03	10,5	10,0	6507948.31	5884239.22	35,45	36,00
PUM-04	10,5	10,0	6508001.88	5884178.65	35,78	36,40
PUM-05	10,5	10,0	6508027.37	5884132.40	35,89	36,51
PUM-06	10,5	10,0	6508067.80	5884082.93	35,58	36,15
PUM-07	10,5	10,0	6508052.39	5884051.17	36,08	36,54
PUM-08	10,5	10,0	6508116.97	5883994.67	37,37	37,81
PUM-09	18,0	16,5	6508064.09	5883920.95	47,38	47,90
PUM-10	18,0	18,0	6508116.18	5883847.16	45,44	45,87
PUM-11	15,0	15,0	6508147.45	5883783.97	43,01	43,51
PUM-12	15,0	15,0	6508217.51	5883747.90	40,73	41,26
PUM-13	15,0	15,0	6508236.46	5883680.84	43,03	43,53
PUM-14	10,5	10,0	6508117.47	5884217.75	33,70	34,24
PUM-15	10,5	7,5	6508442.12	5883741.55	35,73	36,35

## 5.2. Ogólna charakterystyka wykonanych piezometrów

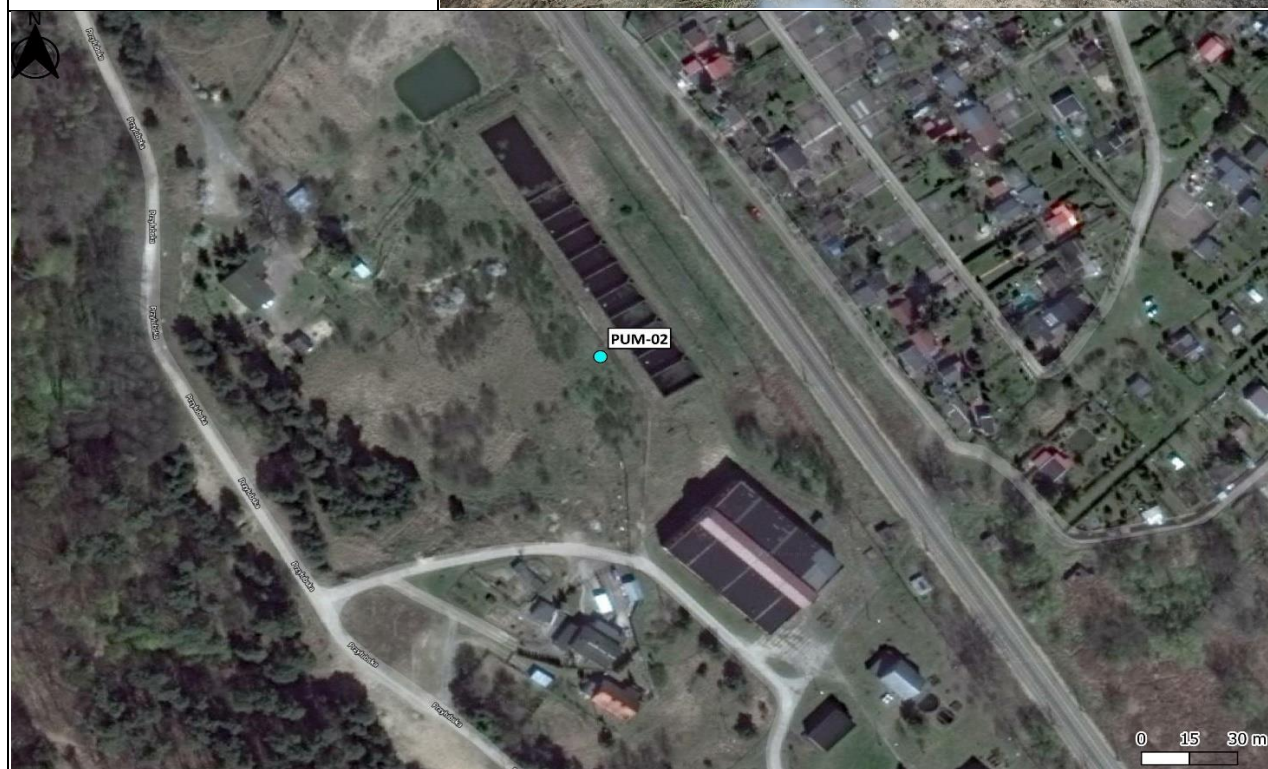
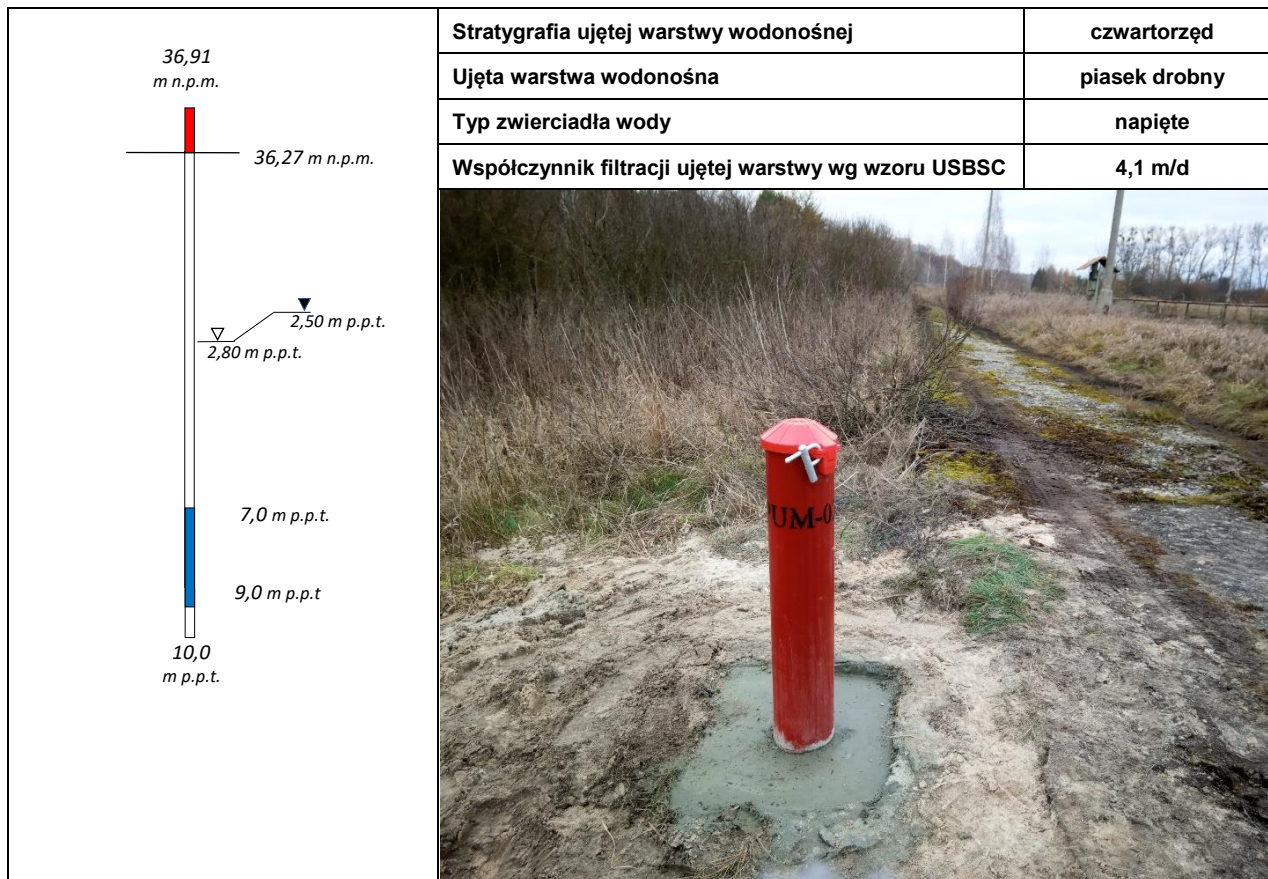
Szczegółową konstrukcję piezometrów opisano na kartach dokumentacyjnych piezometrów (zał. 8.1-8.15), a ich ogólną charakterystykę zawierającą orientacyjną lokalizację, schemat zafiltrowania oraz podstawowe informacje dotyczące zafiltrowanych warstw wodonośnych przedstawiono poniżej.

## PUM-01

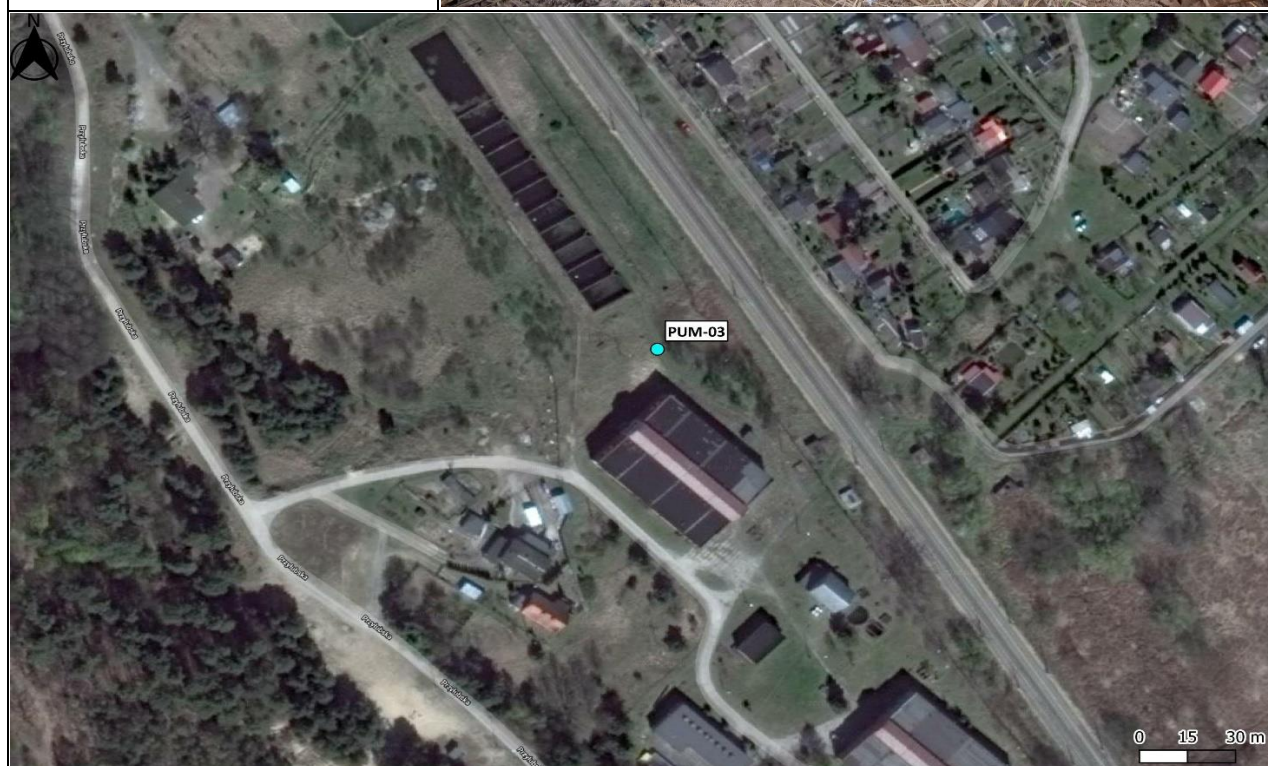
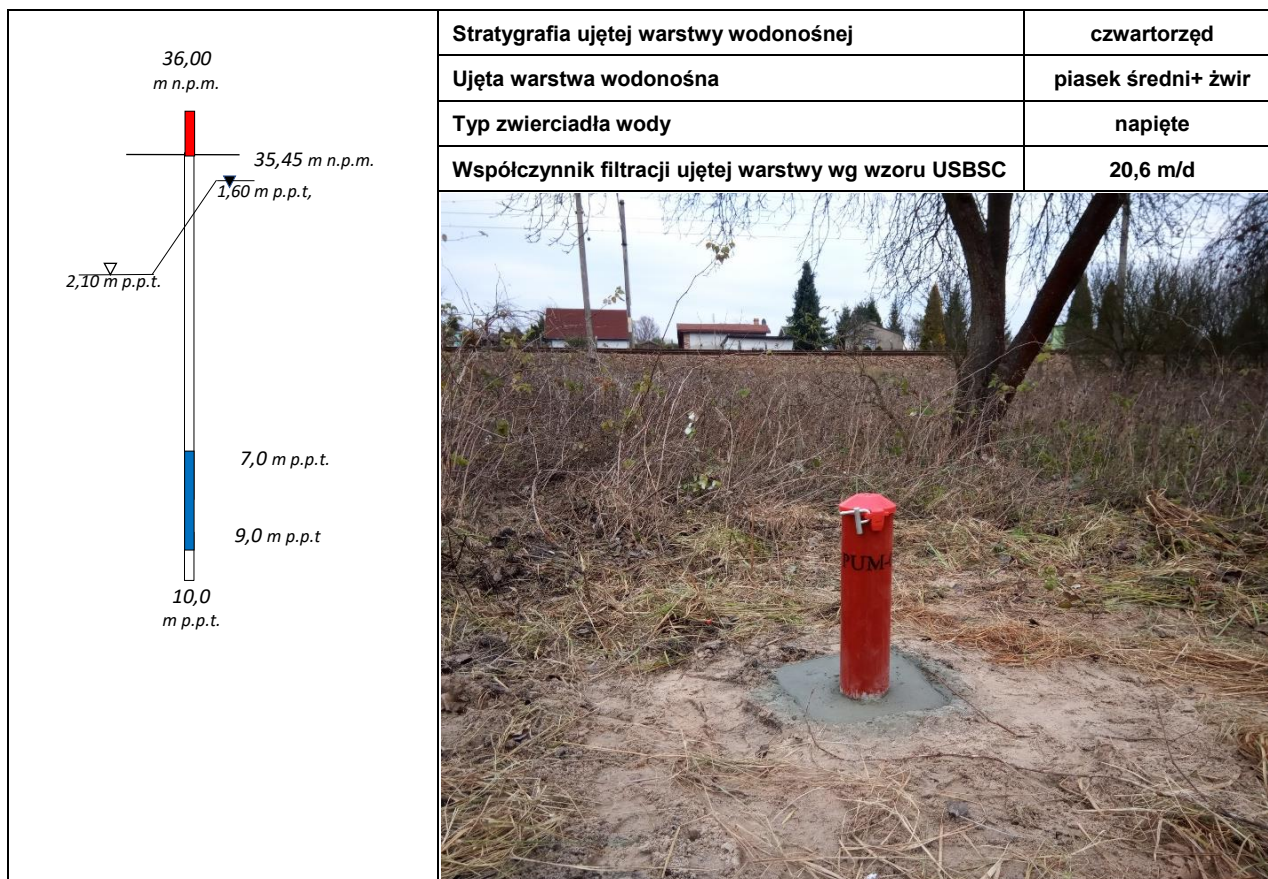




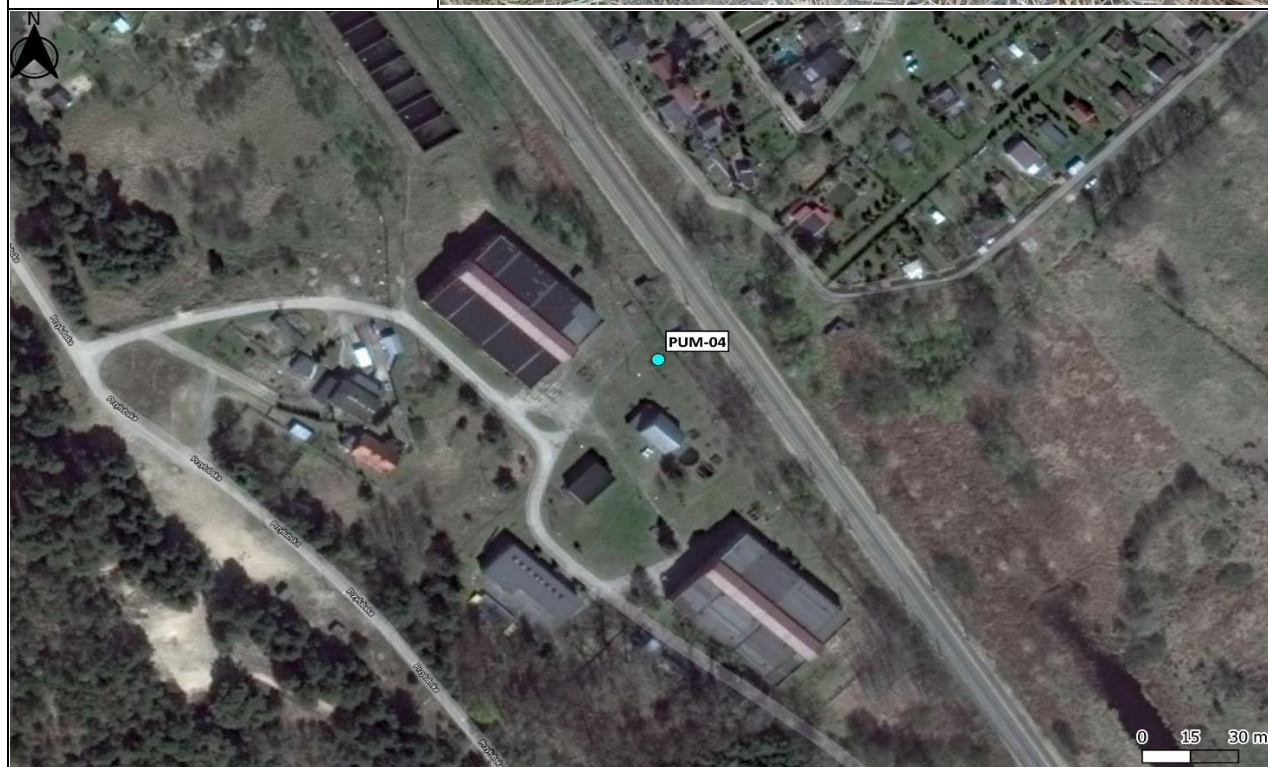
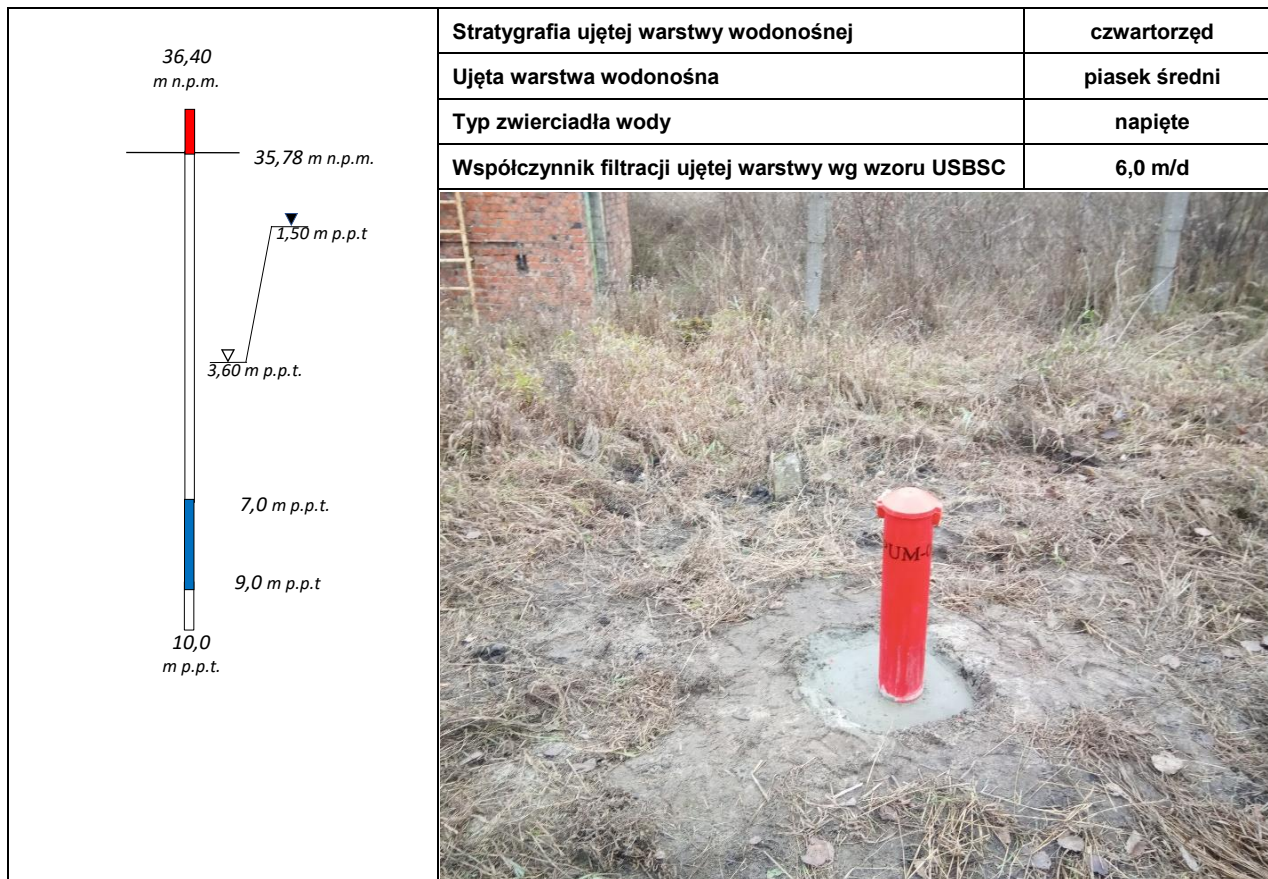
## PUM-02



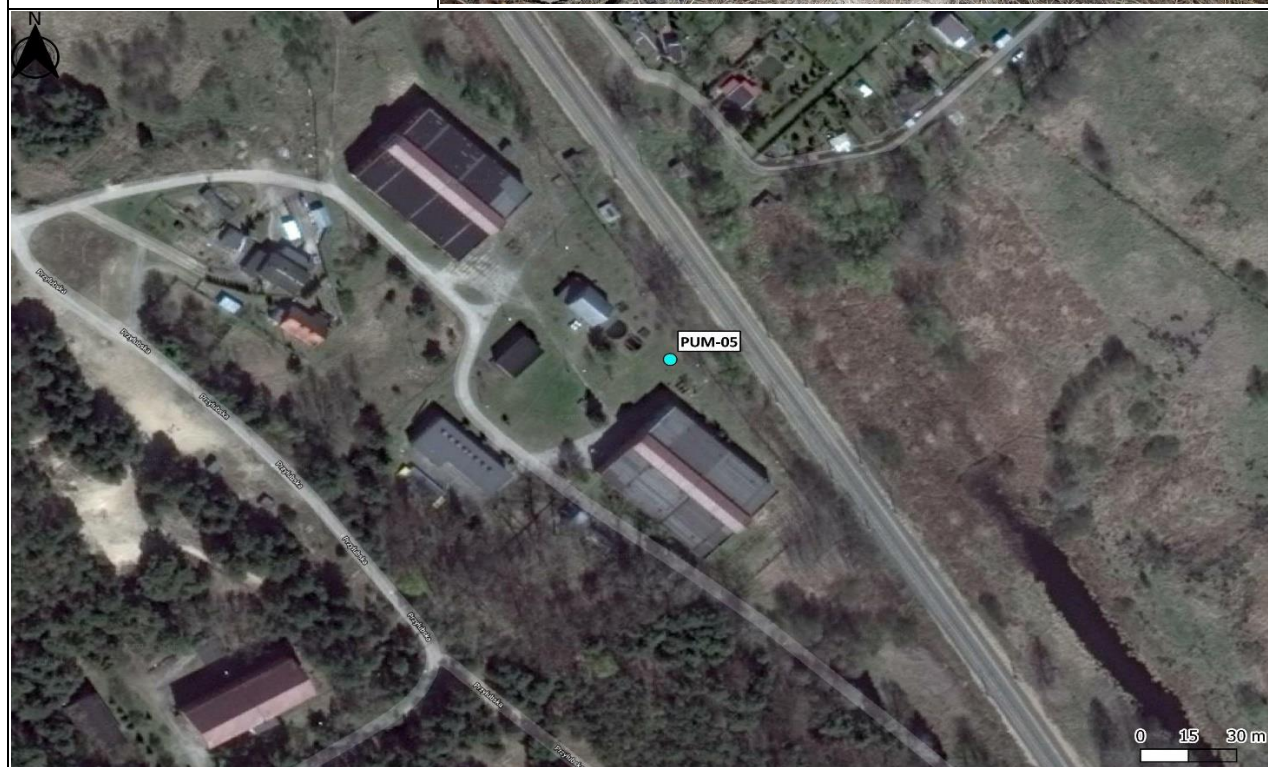
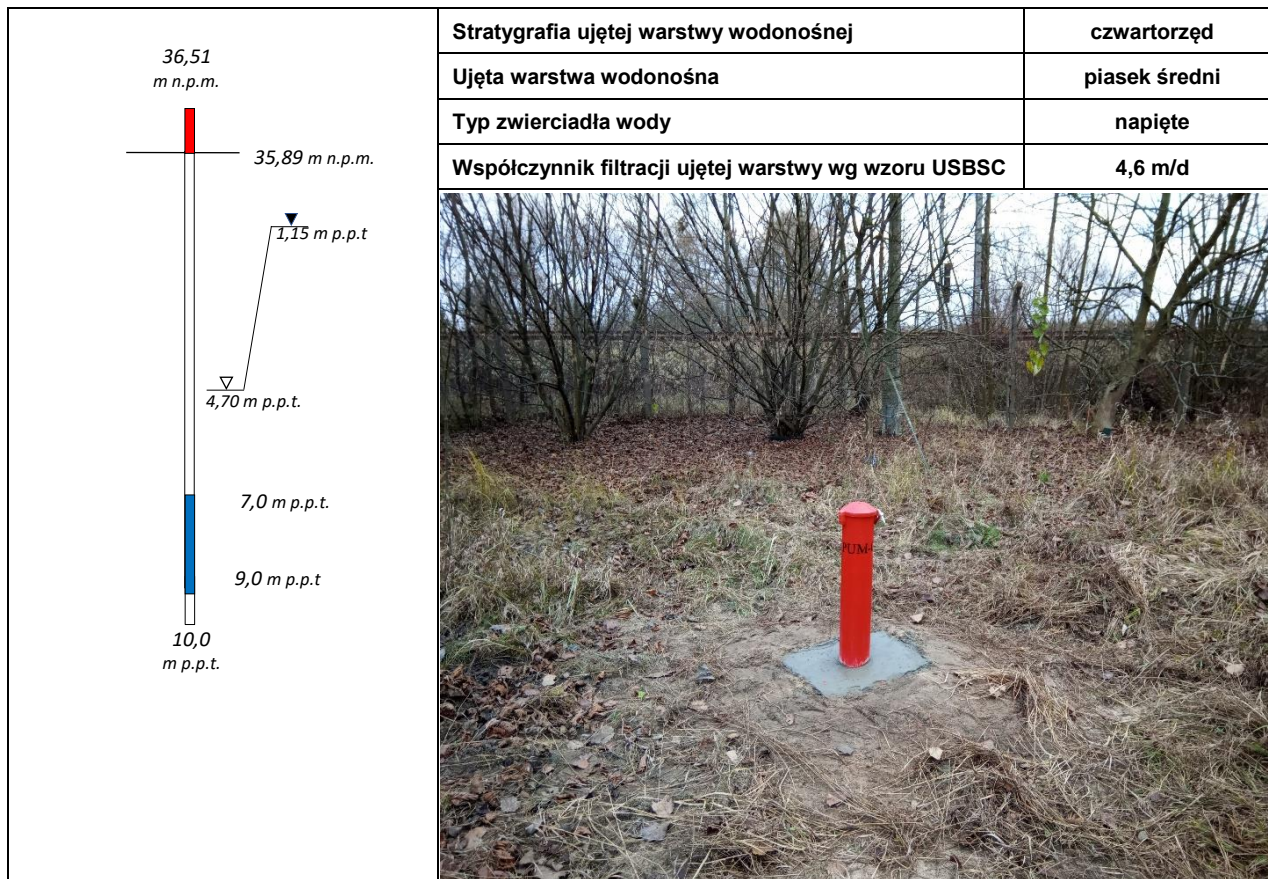
## PUM-03



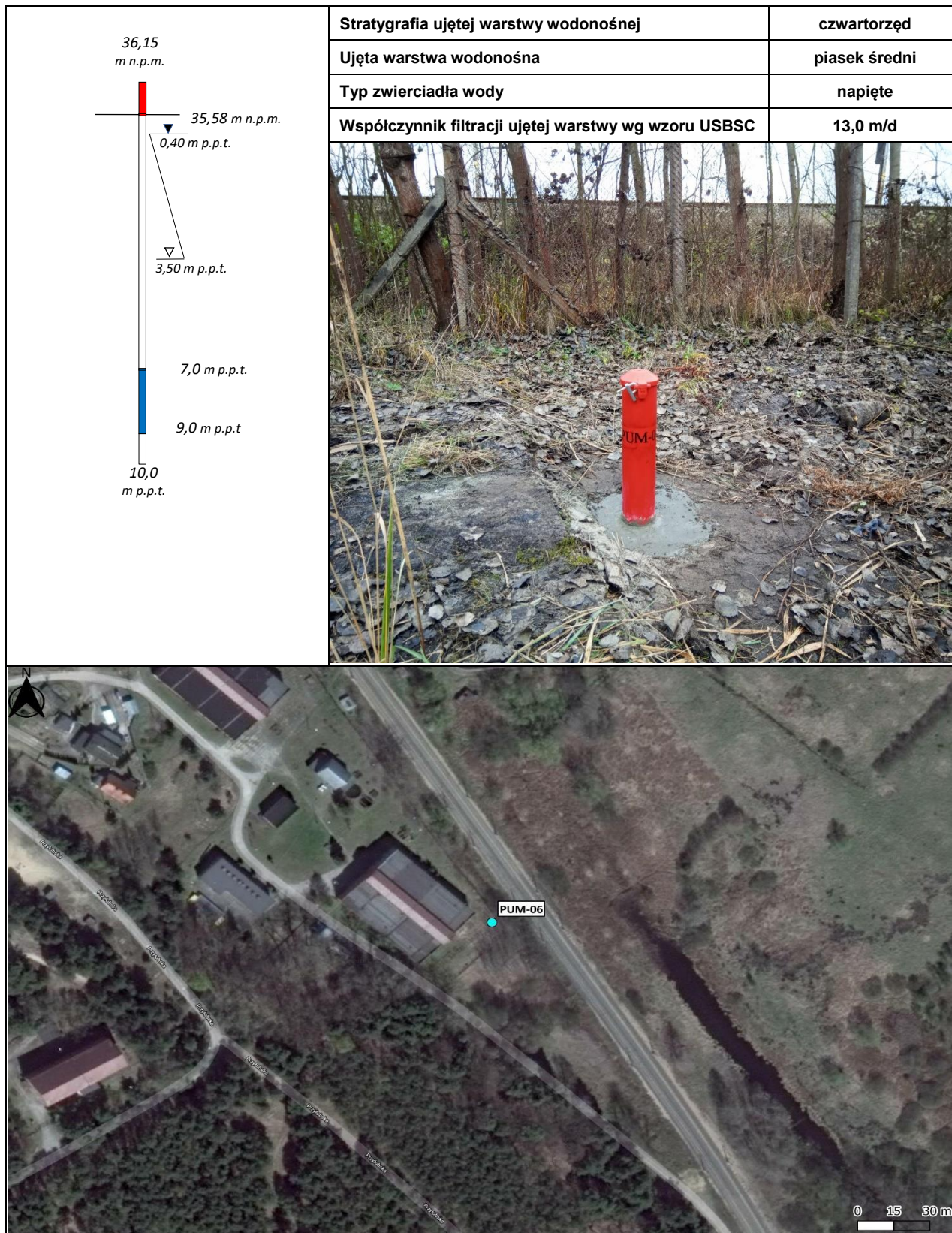
## PUM-04



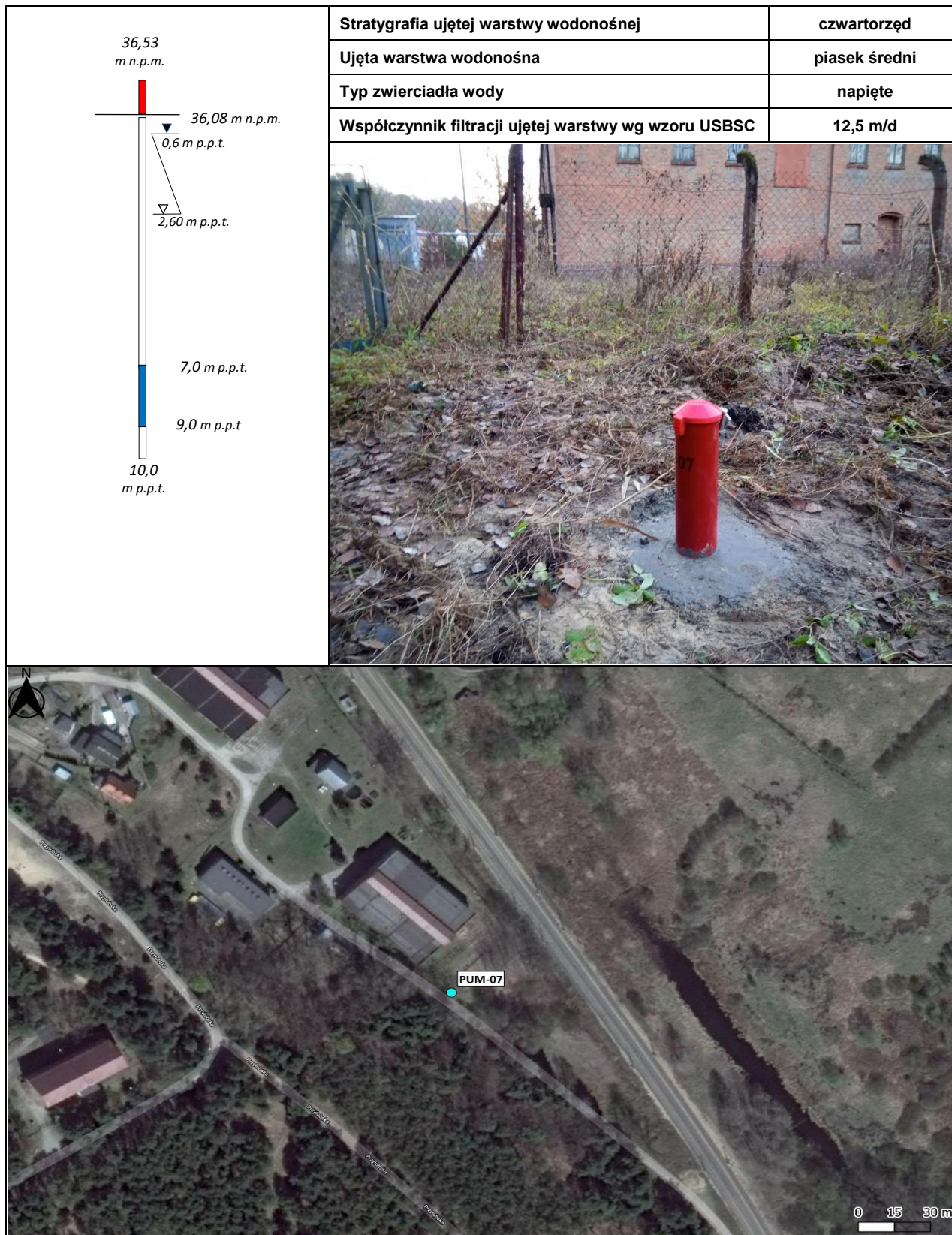
## PUM-05



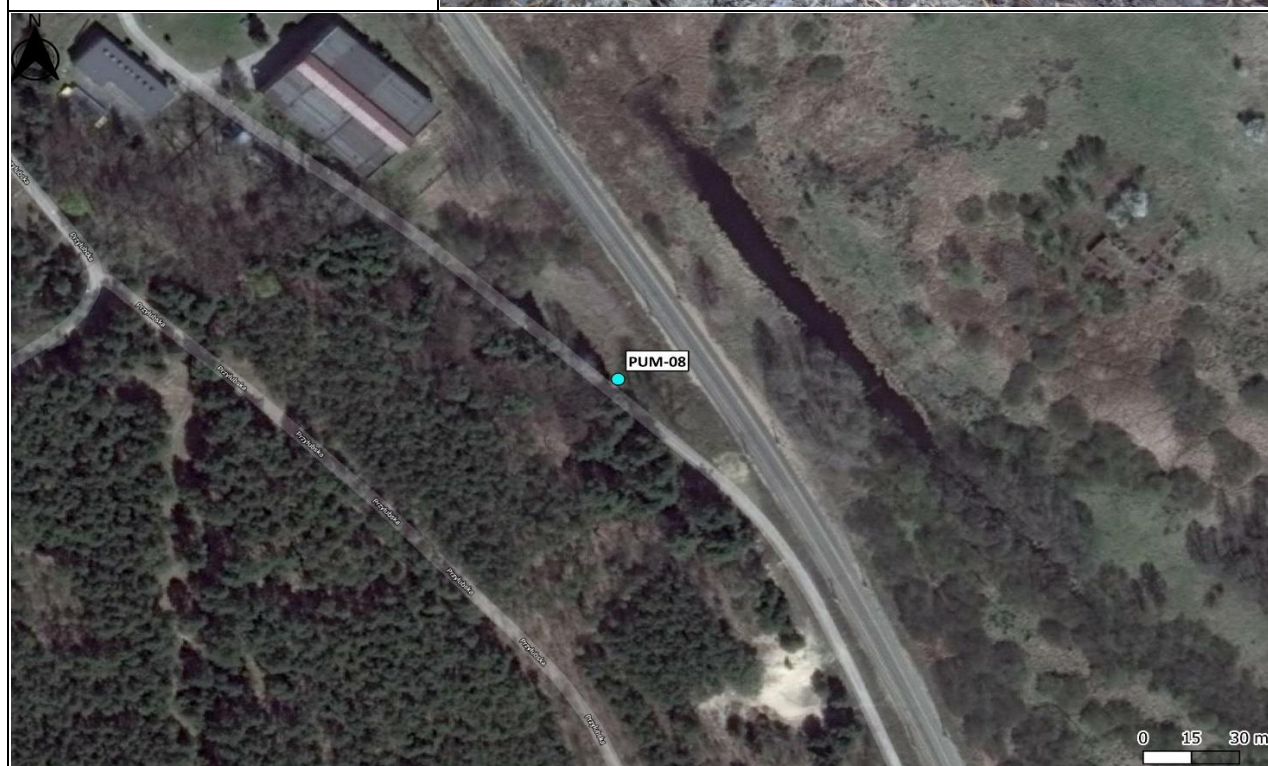
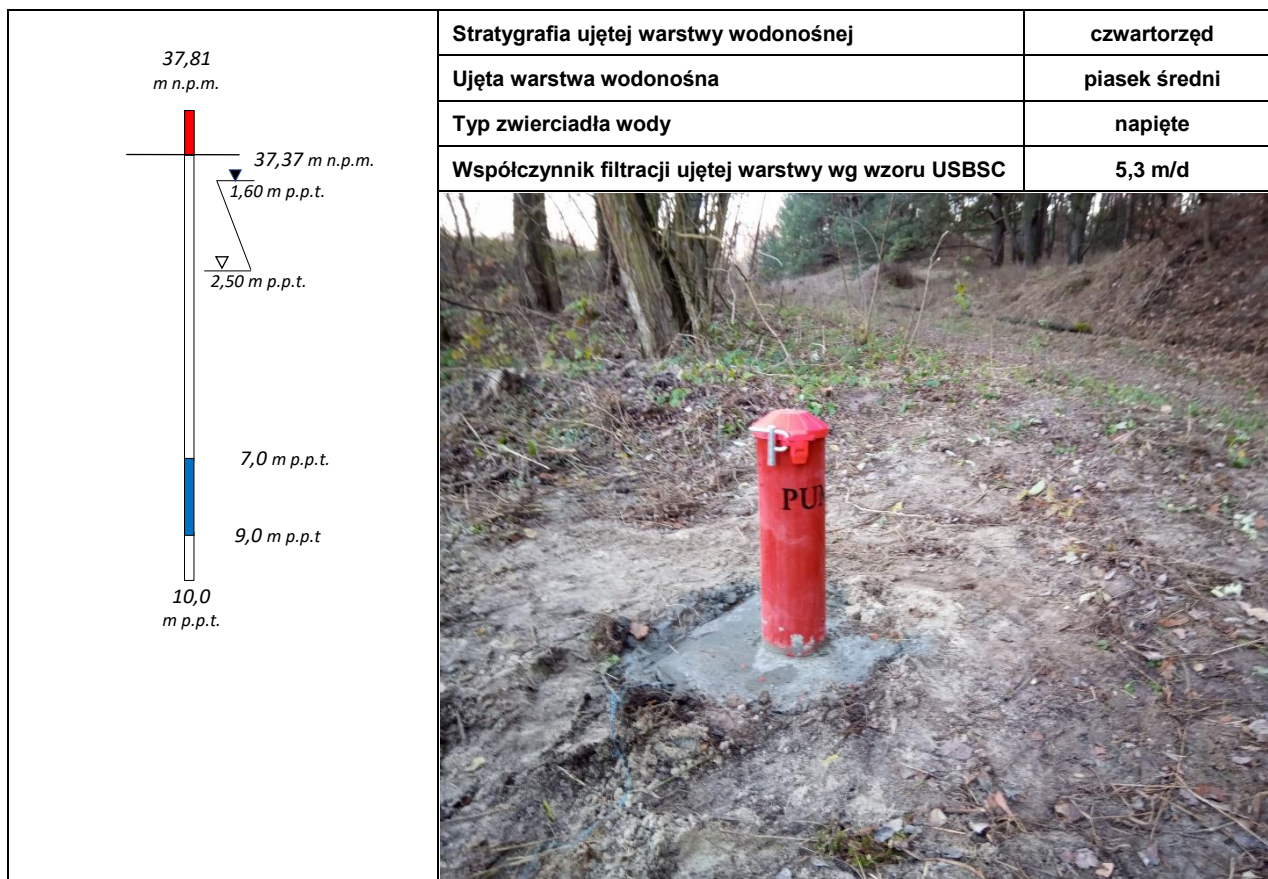
## PUM-06



## PUM-07



## PUM-08

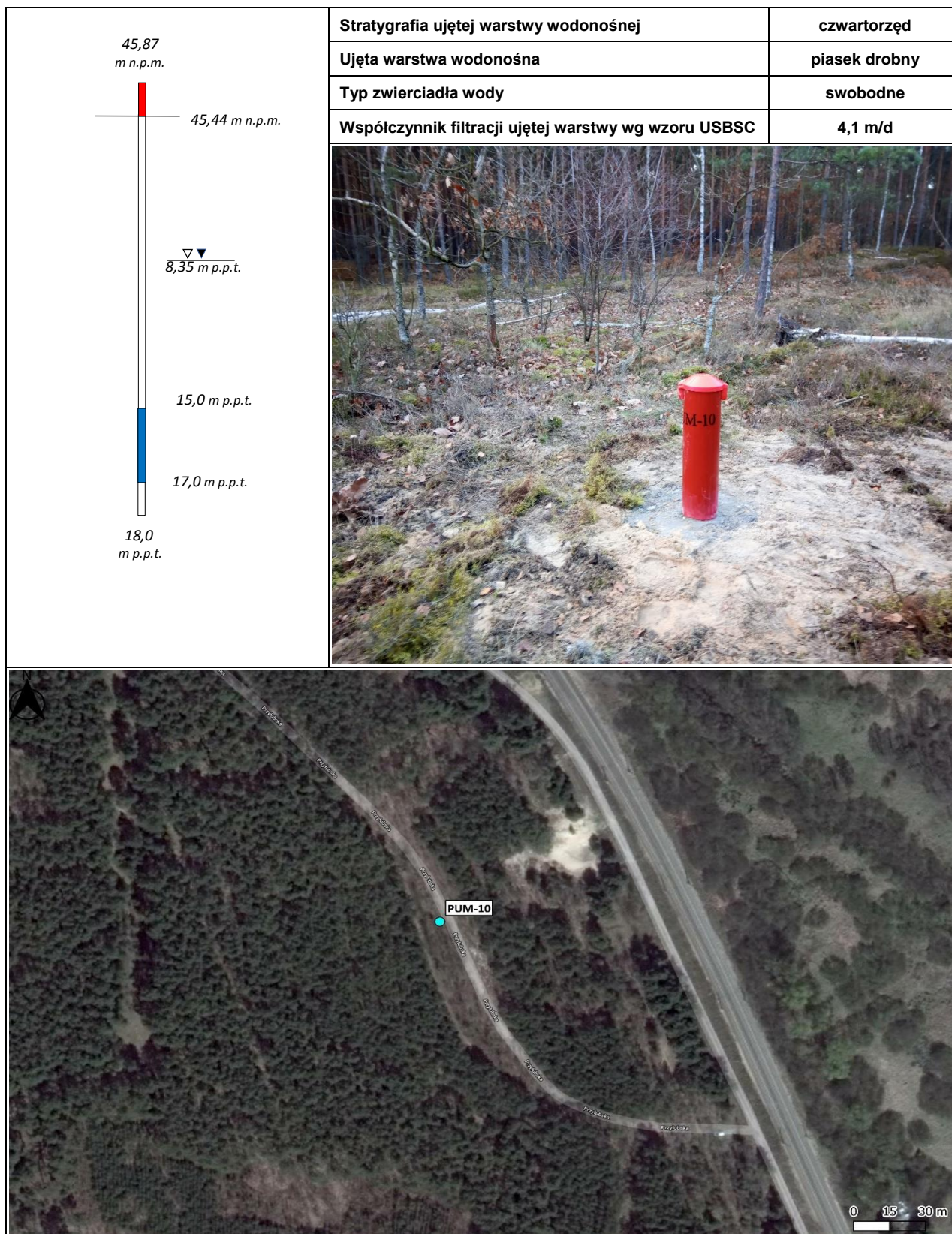


## PUM-09





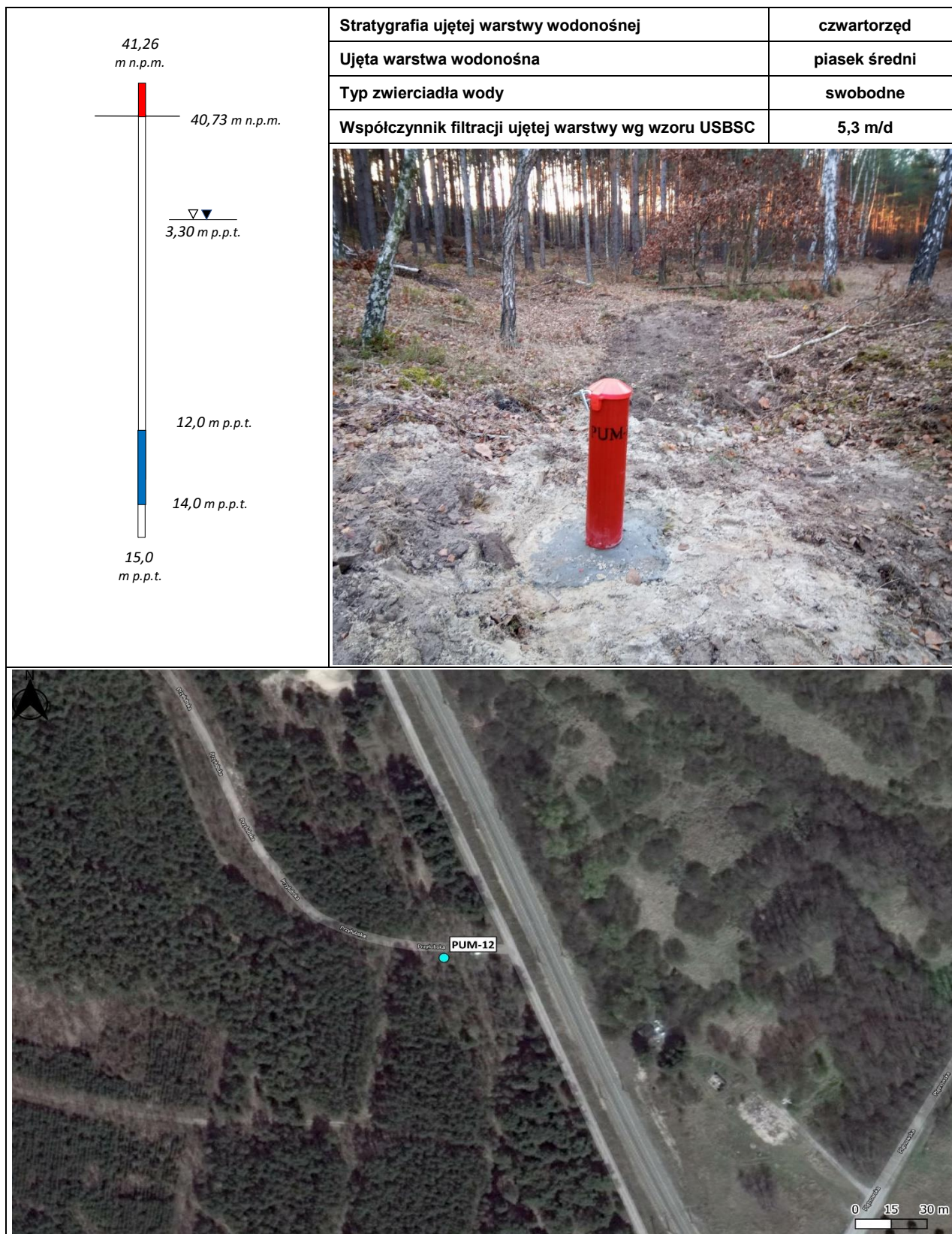
## PUM-10



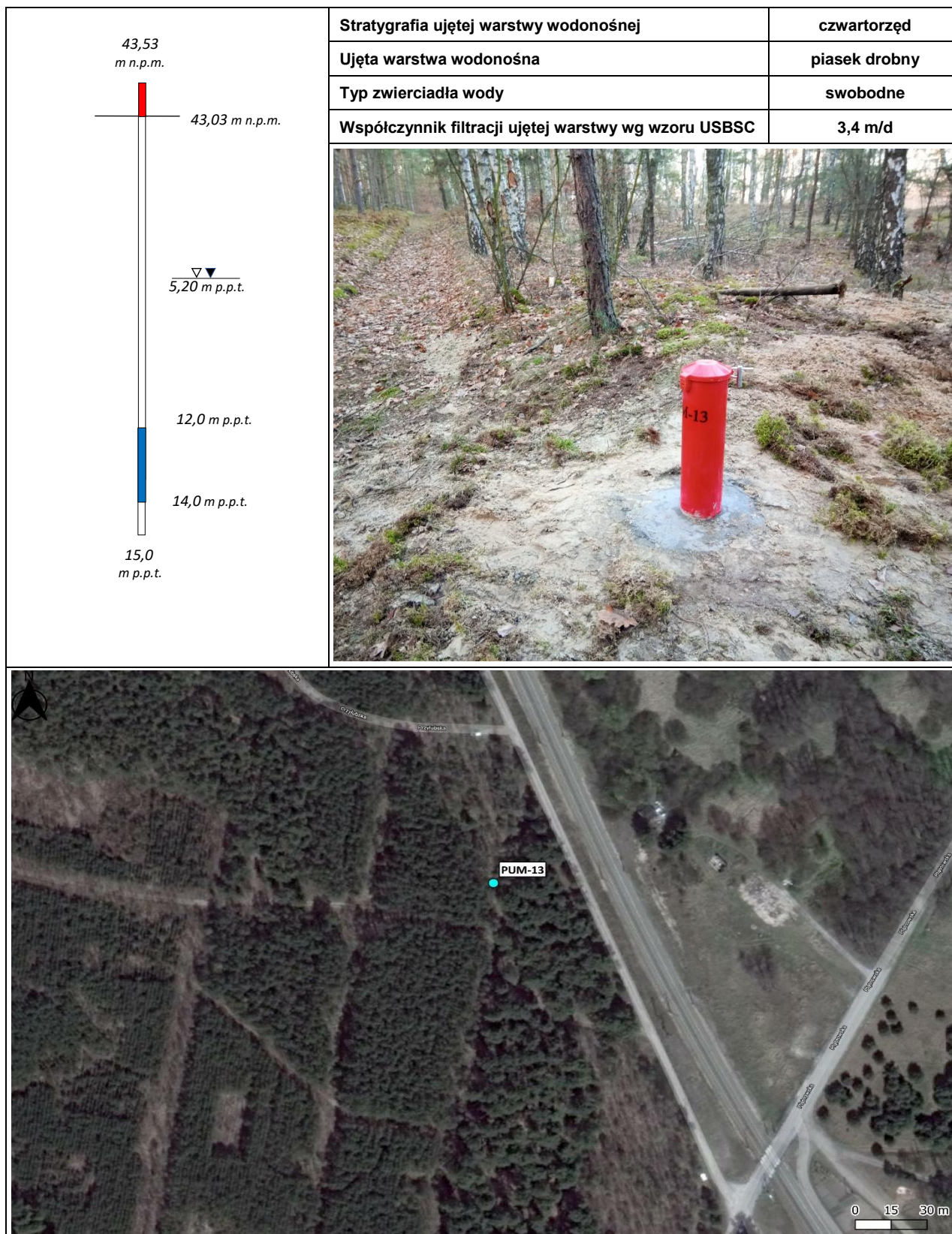
## PUM-11



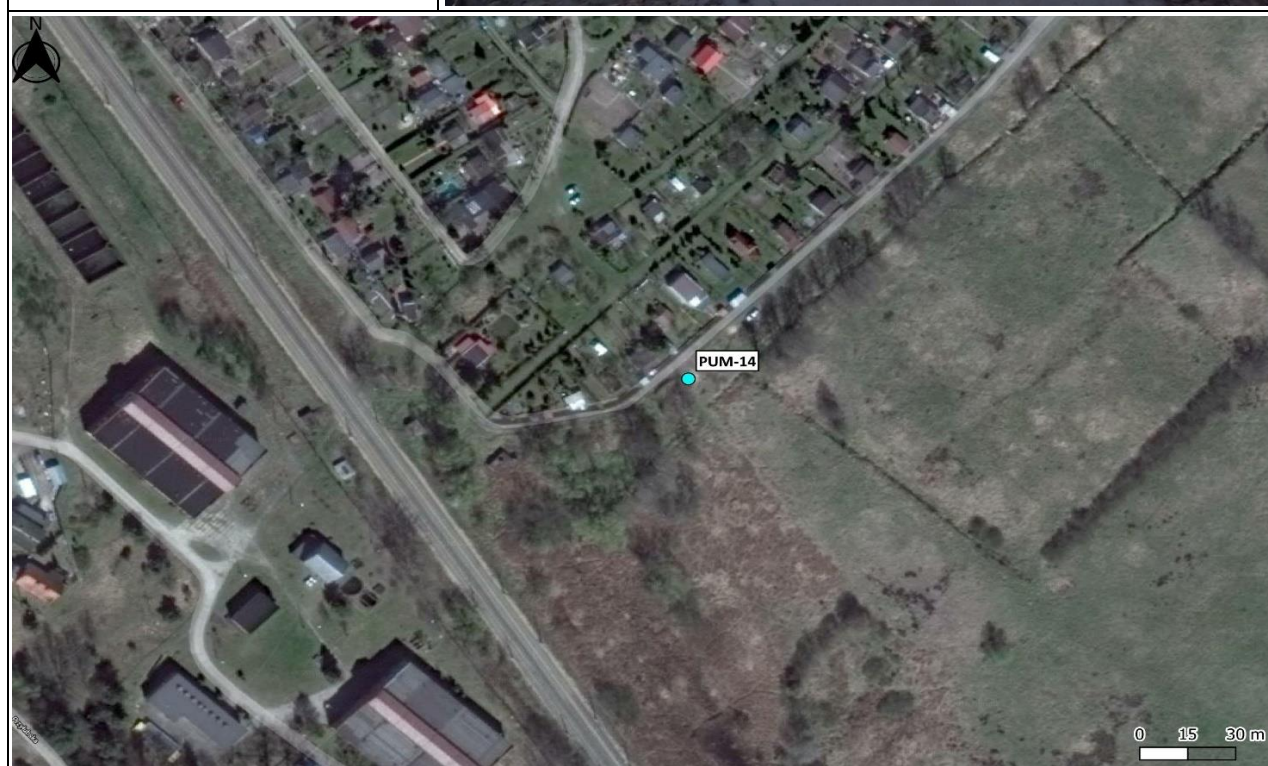
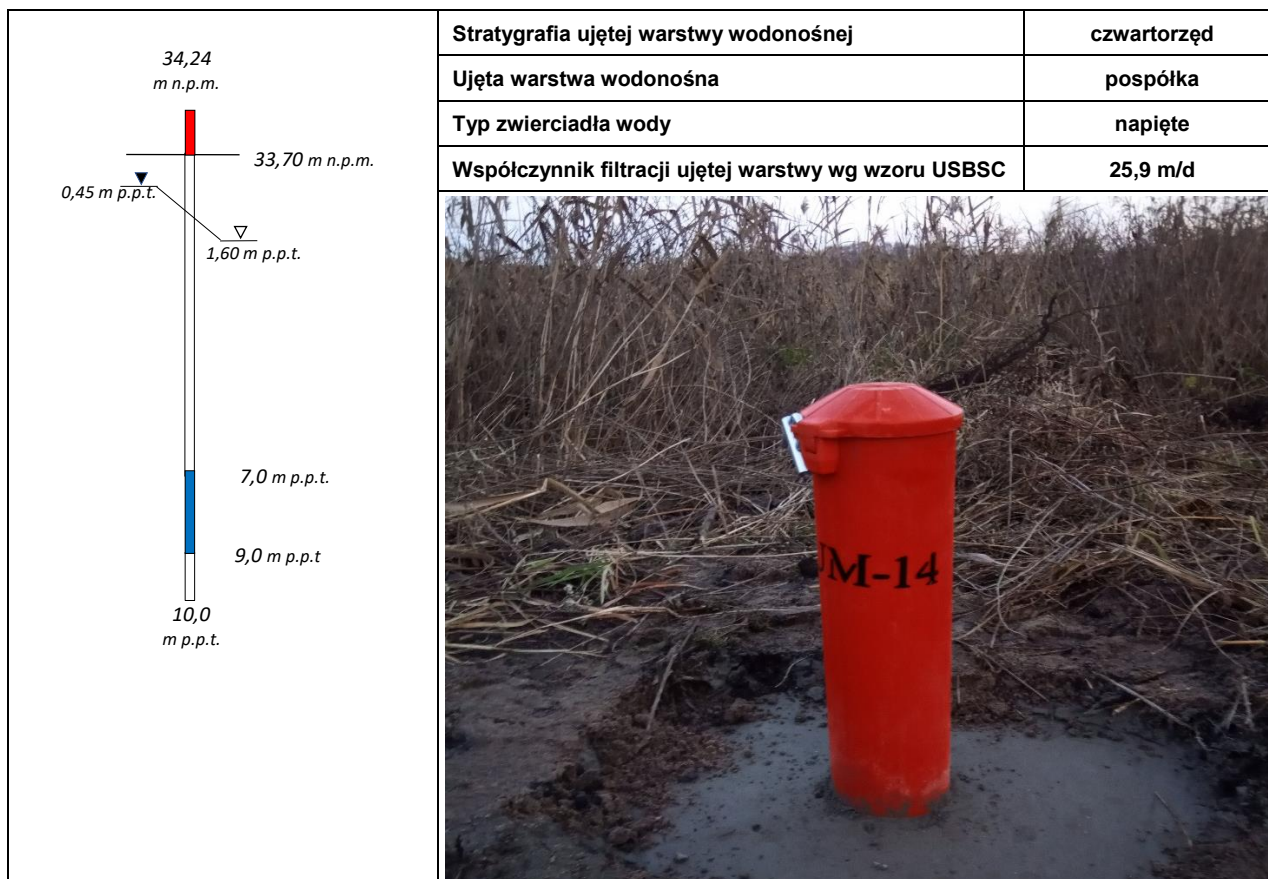
## PUM-12



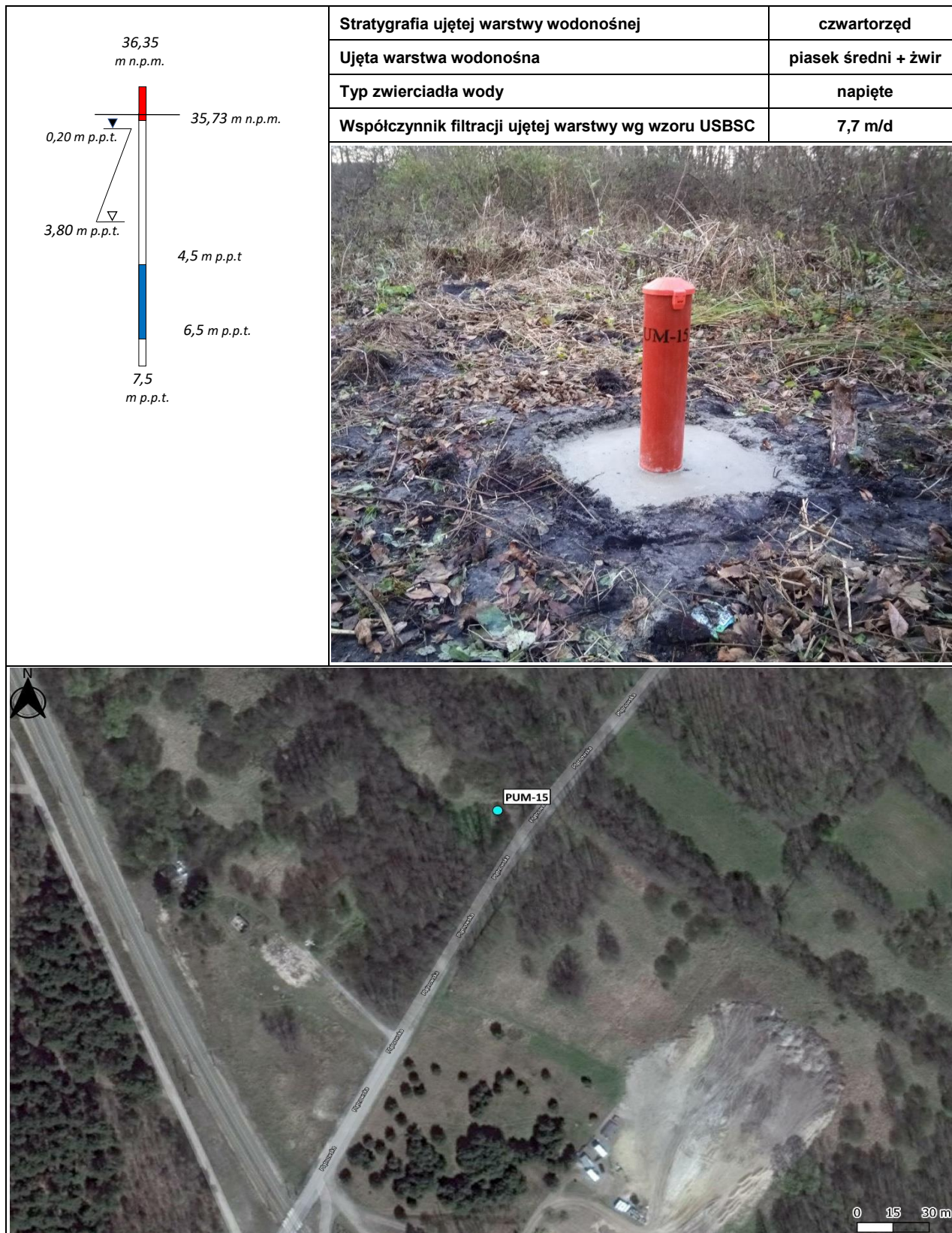
## PUM-13



## PUM-14



## PUM-15





### 5.3. Pomiary i obserwacje terenowe

W trakcie wiercenia otworów pilotażowych na bieżąco prowadzono pomiary, obserwacje i badania makroskopowe przewierczanych gruntów, obserwacje i pomiary napotkanych warstw wodonośnych oraz prowadzono ciągłą obserwację makroskopowych oznak występowania zanieczyszczenia w gruntach. Litologia przewierczanych utworów została określona makroskopowo na podstawie wynoszonego w czasie wierceń urobku zgodnie z normą PN-86/B-02480. Przejawy zanieczyszczeń określano stosując następującą skalę oznaczeń:

- niewyczuwalny zapach substancji chemicznych (---),
- wyczuwalny zapach substancji chemicznych (+),
- intensywny zapach substancji chemicznych (++) ,
- Intensywny zapach substancji chemicznej i wyraźna zmiana zabarwienia gruntów (+++).

Obserwacje hydrogeologiczne (zgodnie z normą PN-B-04452:2002) obejmowały pomiary głębokości zwierciadła wody podziemnej we wszystkich wykonanych piezometrach. Pomiary te posłużyły do wykreślenia aktualnej rzędnej zwierciadła wód pierwszego poziomu wodonośnego na przekrojach geologicznych i określenia kierunku przepływu wód podziemnych.

Dodatkowo w dniu 20.11.2018 r. wykonano polowe badania wód podziemnych przy użyciu mierników terenowych typu HANNA Instruments (modele: Combo i ORP). Oznaczone zostały następujące parametry fizykochemiczne pobranych z piezometrów wód:

- odczyn pH,
- przewodność elektrolityczna właściwa PEW,
- temperatura,
- potencjał redox - Eh.

Precyzja analitycznych pomiarów uzyskanych w trakcie badań terenowych, w szczególności w odniesieniu do wartości odczynu i przewodności elektrolitycznej właściwej PEW potwierdzona została badaniami laboratoryjnymi. Wątpliwości mogą budzić wyniki uzyskanych wartości potencjału redox Eh. Biorąc pod uwagę fakt, że uzyskanie stabilnych wartości potencjału w warunkach badań wykonanych bezpośrednio w terenie jest utrudnione, otrzymane wyniki pomiarów mogły zostać zniekształcone. W tabeli poniżej zestawiono wyniki wszystkich wykonywanych pomiarów.

Tab. 3. Zestawienie wyników pomiarów głębokości zwierciadła oraz badań polowych wód podziemnych.

Nr otworu	Głębokość zwierciadła [m p.p.k.]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Temperatura [°C]	Odczyn pH	Przewodność elektrolityczna [µS/cm]	Potencjał redox Eh [mV]
PUM-01	3,25	33,50	10,2	7,09	1120 2,1	- 97
PUM-02	3,14	33,77	10,0	6,69	4000	- 15
PUM-03	2,15	33,85	10,8	7,14	1710	+ 2
PUM-04	2,12	34,28	10,0	7,45	1390	- 6
PUM-05	1,77	34,76	10,2	7,49	1170	+ 6
PUM-06	0,97	35,18	10,2	7,70	1180	- 80
PUM-07	1,05	35,48	9,7	7,91	630	- 95
PUM-08	2,04	35,77	9,3	7,92	970	- 64
PUM-09	11,42	36,48	9,5	7,75	1340	- 45
PUM-10	8,78	37,09	9,2	8,65	820	- 85
PUM-11	6,10	37,41	9,1	8,30	740	- 53
PUM-12	3,83	37,43	9,1	8,63	1810	- 220
PUM-13	5,70	37,83	8,6	8,51	1440	- 162
PUM-14	0,99	33,25	9,9	9,02	2280	- 88
PUM-15	0,82	35,53	9,2	8,35	810	-157



#### 5.4. Pobór próbek gruntów

W trakcie głębiania otworów pilotażowych, przed instalacją piezometrów, pobierano próbki gruntów, które posłużyły do określenia rodzaju gruntu, jego składu granulometrycznego (uziarnienia) i obliczenia wodoprzepuszczalności (współczynnika filtracji). Próbki gruntu w celu wykonania analiz granulometrycznych pobrane zostały po jednej próbce z każdego otworu, ze strefy zawodnionej z głębokości zamontowania filtra – łącznie 15 próbek NU. Zestawienie wyników analiz granulometrycznych i wykresy uziarnienia gruntów przedstawiono w załączniku nr 12.

Ponadto, w celu określenia stanu fizykochemicznego gruntu z dwóch otworów – PUM-01 i PUM-14, w dniu 14.11.2018 r. pobrane zostały próbki NW w ilości 6 sztuk (po 3 próbki z otworu). Przy lokalizowaniu miejsc poboru próbek wybrano otwór PUM-01, jako reprezentatywny dla terenu przemysłowego, a otwór PUM-14, jako otwór zlokalizowany poza tym terenem. Pobór próbek odbył się zgodnie z obowiązującymi normami. Próbki pobierano do odpowiednich i zabezpieczonych pojemników w ilości wystarczającej do wykonania wszystkich oznaczeń. Próbki do analiz fizyko-chemicznych zostały niezwłocznie przetransportowane do laboratorium. Pobór próbek i analizy zostały przeprowadzone przez podmiot posiadający w tym względzie odpowiednią akredytację oraz wdrożony system kontroli jakości, tj. i2 Analytical Limited Sp. z o.o., ul. Pionierów 39, 41-711 Ruda Śląska. Wykonano następujące analizy fizyczne i chemiczne próbek gruntów:

a) **składniki nieorganiczne:**

Ca, Mg, Na, K, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> oraz As, Al, B, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, PO<sub>4</sub>, Sb, Sr a także w miarę możliwości inne pierwiastki śladowe;

b) **składniki organiczne:**

ogólny węgiel organiczny (OWO), fenol, anilina, składniki BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen), difenylosulfon, chloroanilina, epichlorohydryna, hydroksybifenyle, nitrobenzen lub suma związków nitrowych, oktylofenole, toluenodiamina, toluidyna, sumy WWA, suma AOX, a także PCE i TCE;

c) **parametry fizykochemiczne:**

odczyn pH i przewodność elektrolityczna właściwa.

Zestawienie wyników badań fizykochemicznych próbek gruntów przedstawiono w załączniku nr 11, a raport akredytowanego laboratorium z wynikami analiz przedstawiono w załączniku nr 13.

#### 5.5. Opróbowanie piezometrów

Dla określenia stanu jakościowego wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego, w dniu 21.11.2018 r. w wykonanych piezometrach dokonano serii opróbowania (15 próbek wody podziemnej – po 1 próbce z każdego piezometru). Opróbowanie to było zgodne ze standardami badań monitoringowych wód podziemnych i umożliwiło pobór próbek o reprezentatywnym składzie chemicznym. Próbki wody odpowiednio utrwalone i zabezpieczone zostały niezwłocznie przekazane do laboratorium wykonującego analizy. Próbki wody pobrano w objętości wystarczającej do wykonania wszystkich oznaczeń. Pobór próbek i analizy zostały przeprowadzone przez podmiot posiadający w tym względzie odpowiednią akredytację oraz wdrożony system kontroli jakości, tj. i2 Analytical Limited Sp. z o.o., ul. Pionierów 39, 41-711 Ruda Śląska. Wykonano następujące oznaczenia fizyczne i chemiczne wód podziemnych:





a) **składniki nieorganiczne:**

Ca, Mg, Na, K, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> oraz As, Al, B, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, PO<sub>4</sub>, Sb, Sr a także w miarę możliwości inne pierwiastki śladowe;

b) **składniki organiczne:**

ogólny węgiel organiczny (OWO), fenol, anilina, składniki BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen), difenylosulfon, chloroanilina, epichlorohydryna, hydroksybifenyle, nitrobenzen lub suma związków nitrowych, oktylofenole, toluenodiamina, toluidyna, sumy WWA, suma AOX, a także PCE i TCE);

c) **parametry fizykochemiczne:**

temperatura, odczyn pH, przewodność elektrolityczna właściwa oraz potencjał redox – Eh).

## 5.6. Prace geodezyjne

Mapy wykorzystane do sporządzenia niniejszej dokumentacji pozyskane zostały z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Miejsca wykonania piezometrów w terenie wyznaczono zgodnie z ich lokalizacją przedstawioną na mapie sytuacyjno-wysokościowej w *Projekcie Robót Geologicznych*. Po zamontowaniu piezometry te zaniwelowano przy użyciu odbiornika geodezyjnego GPS typu TOPCON GRS-1. Wyniki inwentaryzacji geodezyjnej piezometrów zestawiono w tabelach nr 1 i 2.

## 6. Ocena jakości gruntów i wód podziemnych

### 6.1. Ocena jakości gruntów

Ocenę zanieczyszczenia gruntów oparto o wytyczne określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395). Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntu pobranych z otworów PUM-01 i PUM-14 z uwzględnieniem ich wodoprzepuszczalności zestawiono tabelarycznie w zał. 11. Tereny, na których zlokalizowane były miejsca poboru próbek według w/w rozporządzenia, uwzględniając sposób ich użytkowania zgodnie z ewidencją gruntów wydzielono do:

- PUM-01 – grupa gruntów IV: *tereny przemysłowe Ba*,
- PUM-14 – grupa gruntów III: *tereny różne Tr*.

Analiza wyników badań gruntów odniesiona do zróżnicowanych dla III i IV grupy dopuszczalnych zawartości w ziemi substancji powodujących ryzyko szczególnie istotne dla ochrony powierzchni ziemi pozwala stwierdzić, że w profilu gruntowym otworu PUM-01 w przedziale głębokości 1,0-2,5 m p.p.t. oraz PUM-14 w przedziale głębokości 1,0-1,7 m p.p.t., w strefie powyżej stropu warstwy wodonośnej nie zidentyfikowano zanieczyszczenia. W 6 próbkach gruntów w ilościach oznaczalnych **nie występują** związki z grupy węglowodorów aromatycznych (BTEX), związki z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), lotne związki organiczne (VOCs) oraz fenol. Pozostałe z oznaczanych substancji nie przekraczały dopuszczalnych zawartości w ziemi powodujących jakiegokolwiek zanieczyszczenie. Nie mniej jednak środowisko gruntowe w strefie saturacji jest wtórnie zanieczyszczone na skutek migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych.

### 6.2. Kryteria oceny jakości wód podziemnych

Ocenę jakości wód podziemnych dokonano w oparciu o obowiązujące rozporządzenia:



- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 poz. 85),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

Należy podkreślić, że w obowiązujących, wyżej wymienionych rozporządzeniach brak jest ustalonych standardów stężeń dla wielu badanych substancji, w tym: poszczególnych związków z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i monoaromatów (BTEX), niektórych półlotnych związków organicznych (SVOCs), czy dla specyficznych związków organicznych związanych z profilem produkcji byłych Zakładów Chemicznych „ZACHEM”, jak między innymi anilina czy toluidyna. W większości krajów Europy brak jest w prawodawstwie rozporządzeń określających dopuszczalne zawartości dla tych substancji. Zostały one określone przez Agencję Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych (EPA) i Dutch Soil Remediation Circular (2009) - Intervention values. W związku z tym analizę otrzymanych wyników badań chemicznych dla półlotnych związków organicznych (SVOCs), BTEX, WWA i niektórych specyficznych związków organicznych przeprowadzono w nawiązaniu do istniejących standardów i rekomendacji amerykańskich oraz holenderskich:

- *EPA's Regional Screening Levels* (Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska (EPA)),
- *Dutch Target and Intervention Values* (the New Dutch List, 2009).

Ocenę jakości wód podziemnych oparto również o podstawowe i dodatkowe wymagania chemiczne i fizykochemiczne jakim powinna odpowiadać woda bezpieczna dla zdrowia ludzkiego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, a w przypadku nieklasyfikowanych w tym rozporządzeniu niektórych związków z grupy monoaromatów oraz aniliny analizę wyników odniesiono do rekomendacji Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) - *Guidelines for Drinking-water Quality - 4th Edition 2011*.

Wyniki wybranych wskaźników zanieczyszczeń odniesiono do najwyższych dopuszczalnych wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

## 6.2. Ocena jakości wód podziemnych

Analizie chemicznej poddano 15 próbek wody. Szczegółowe wyniki otrzymanych badań (zał. nr 13) zestawiono tabelarycznie wraz z dopuszczalnymi zawartościami poszczególnych wskaźników zgodnie z wartościami granicznymi klas jakości wód podziemnych wg obowiązujących rozporządzeń oraz istniejących standardów amerykańskich, holenderskich i WHO (zał. nr 10).

**W odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych** dokonano klasyfikacji jakości wód dla każdego piezometru, uwzględniając wszystkie badane elementy fizykochemiczne. Porównując wartości tych elementów z ich wartościami granicznymi, badane wody we wszystkich 15 piezometrach klasyfikowano do IV i V klasy, do wód niezadowolającej i złej jakości. Jak wynika z przedstawionych w zał. nr 10 wyników badań o jakości wód



decydowały wysokie, wielokrotnie przekraczające wartości graniczne dla III klasy wód, wartości takich wskaźników jak:

Element fizykochemiczny	Zawartość w badanych próbkach wody	Punkt pomiarowy [IV klasa, V klasa]
przewodność elektrolityczna	3800 $\mu\text{S}/\text{cm}$	PUM-02
siarczany	265000 - 817000 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-01, PUM-02, PUM-03, PUM-04, PUM-12, PUM-13, PUM-14
chlorki	250 - 720 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-02, PUM-14
fosforany	1100 - 9200 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-09, PUM-10, PUM-12, PUM-13, PUM-14
jon amonowy	3900 - 55000 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-01, PUM-02, PUM-03, PUM-04
azotyny	980 - 30000 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-02, PUM-03
azotany	125 - 332 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-02, PUM-04
ogólny węgiel organiczny OWO	10,2 - 171 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-02, PUM-10, PUM-12, PUM-13, PUM-14, PUM-15
suma WWA	0,89 - 1,28 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-12, PUM-13, PUM-14
glin	0,21 - 0,99 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-09, PUM-14
mangan	1100 - 14000 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-01, PUM-02, PUM-03, PUM-04, PUM-05, PUM-06, PUM-08
nikiel	32 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-03
wapń	220 - 670 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-01, PUM-02, PUM-03, PUM-04
sód	250 - 570 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-12, PUM-13, PUM-14
benzen	4140 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-02
suma BTEX	4184,3 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-02
AOX – adsorbowane związki chloroorgan.	0,33 - 1,14 $\text{mg}/\text{l}$	We wszystkich piezometrach przekroczone wartości graniczne dla IV klasy jakości wód

Żadna z badanych 15 próbek wody nie spełniała standardów dla klas I-III. We wszystkich próbkach wody oznaczone zostały toksyczne, **organiczne adsorbowane związki chloru (AOX)** w stężeniach od ponad 5 do prawie 20 razy przekraczających wartości graniczne dla III klasy. Z pozostałych badanych substancji organicznych, dla których w w/w rozporządzeniu określono wartości progowe, w ponadnormatywnych stężeniach występuje **benzen**, który w próbce wody z piezometru PUM-02 ponad 40-krotnie przekracza wartości dla wód o zadowalającej jakości, w 3 próbkach wody wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, jako **suma WWA-16** oraz związki organiczne wyrażonych w postaci **ogólnego węgla organicznego (OWO)**. Znaczne przekroczenia wartości progowych oznaczono wśród substancji nieorganicznych, głównie **siarczanów, chlorków, fosforanów i organicznych związków azotowych (jon amonowy  $\text{NH}_4^+$ , azotyny  $\text{NO}_2^-$ , azotany  $\text{NO}_3^-$ )**. Parametry te w stężeniach kilkukrotnie wyższych od przyjmowanych dla III klasy jakości występowały w próbkach wody pobranej z piezometrów w pasie od PUM-01 do PUM-04 i w mniejszym stopniu w pasie od PUM-10 do PUM-15. W tych samych piezometrach stosunkowo niedużym stopniu przekroczone zostały wartości progowe w odniesieniu do stężeń **wapnia, manganu i sodu**.

Wyniki badań substancji specyficznych, dla których w analizowanym rozporządzeniu nie zostały ustalone wartości graniczne, odniesiono do regulacji i standardów jakościowych określonych w *EPA's Regional Screening Levels* i *Dutch Target and Intervention Values*. Poniżej zestawiono substancje, których stężenia w badanych próbkach wody przewyższały amerykańskie i holenderskie normy środowiskowe.

Substancje organiczne	Zawartość w badanych próbkach wody	Punkt pomiarowy
naftalen	0,89 - 1,28 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-12, PUM-13, PUM-14
anilina	43 - 4046 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-01, PUM-02, PUM-03, PUM-04, PUM-05, PUM-12, PUM-13, PUM-14
nitrobenzen	1,1 - 228 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-01, PUM-02, PUM-03, PUM-04, PUM-05, PUM-11
4-chloroanilina	10 - 53 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-02, PUM-03, PUM-12, PUM-13, PUM-14
sulfon difenyly	15 - 83,15 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-02, PUM-10, PUM-12, PUM-13, PUM-14
hydroksybyfenyl	19,69 - 22343,57 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-02, PUM-10, PUM-11, PUM-12, PUM-13, PUM-14
toluenediamina	1,08 - 4,37 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-05, PUM-10, PUM-12, PUM-13, PUM-14, PUM-15
toluidyna	1,04 - 1,25 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-12, PUM-14



Wszystkie wymienione substancje mają związek z profilem produkcyjnym dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM” i należą do silnie toksycznych. Ekstremalnie wysokie stężenia, które znacznie przewyższały zakres oznaczalności stosowanych metod odnotowano w stosunku do **nitrobenzenu, hydroksybifenylu i toluenodiaminy**. Koncentracje tych związków w badanych próbkach wody z piezometrów PUM-02 i PUM-14 przekraczały odpowiednio ponad 1,6, 2,2 i 7 tys. razy dopuszczalne wartości. Bardzo wysokie stężenia wykazywały pozostałe oznaczane związki: **anilina** (300-krotne przekroczenia w piezometrze PUM-02) i **toluidyna** (500-krotne przekroczenia w piezometrze PUM-14). Kilkukrotnie przekroczone zostały wartości stężeń określone dla **4-chloroaniliny, sulfonu difenylu i naftalenu**.

**W odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi** woda w żadnym z badanych piezometrów nie spełniała wymagań fizykochemicznych dla wody pitnej. W badanych próbkach wody wartości parametryczne przekroczone zostały w zakresie:

Substancje organiczne	Zawartość w badanych próbkach wody	Punkt pomiarowy
przewodność elektrolityczna	3800 $\mu\text{S}/\text{cm}$	PUM-02
siarczany	265000 - 817000 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-01, PUM-02, PUM-03, PUM-04, PUM-12, PUM-13, PUM-14
chlorki	250 – 720 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-02, PUM-14
jon amonowy	510 - 55000 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-01, PUM-02, PUM-03, PUM-04, PUM-13, PUM-14, PUM-15
azotyny	980 - 30000 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-02, PUM-03
azotany	125 – 332 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-02, PUM-04
wodorowęglany	76 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-12
glin	0,21 – 0,99 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-09, PUM-14
arsen	12 -13 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-08, PUM-11, PUM-14
żelazo	0,29 – 0,60 $\text{mg}/\text{l}$	PUM-01, PUM-09, PUM-12, PUM-14
mangan	0,14 – 14 $\text{mg}/\text{l}$	wszystkie piezometry poza PUM-14
magnez	7,6 – 62 $\text{mg}/\text{l}$	wszystkie piezometry poza PUM-12, PUM-14, PUM-15
benzen	4140 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-02
trichloroeten	4,2 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-03
tetrachloroeten	23 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-03
suma WWA	0,89 – 1,28 $\mu\text{g}/\text{l}$	PUM-12, PUM-13, PUM-14

Do najbardziej szkodliwych substancji oznaczanych w badanych próbkach należał **benzen** zidentyfikowany w piezometrze PUM-02 w stężeniach ponad 4000 razy przekraczających wartości parametryczne, **naftalen**, który w 3 próbkach był kilkunastokrotnie wyższy od dopuszczalnych wartości określonych dla sumy WWA oraz **trichloroeten** i **tetrachloroeten**, których stężenie w próbce wody z piezometra PUM-03 są jako suma dwukrotnie wyższe od wymaganych wartości. Z pozostałych oznaczanych parametrów chemicznych bardzo wysokie stężenia odnotowano punktowo w zakresie **jonu amonowego, azotynów i manganu**.

Według zaleceń Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) dotyczących jakości wód przeznaczonych do spożycia, maksymalna dopuszczalna wartość stężenia aniliny w wodzie pitnej została ustalona na 20  $\mu\text{g}/\text{l}$ . W 8 badanych próbkach wody zawartość **aniliny** była od 2 do 200 razy wyższa od zalecanych poziomów stężeń.

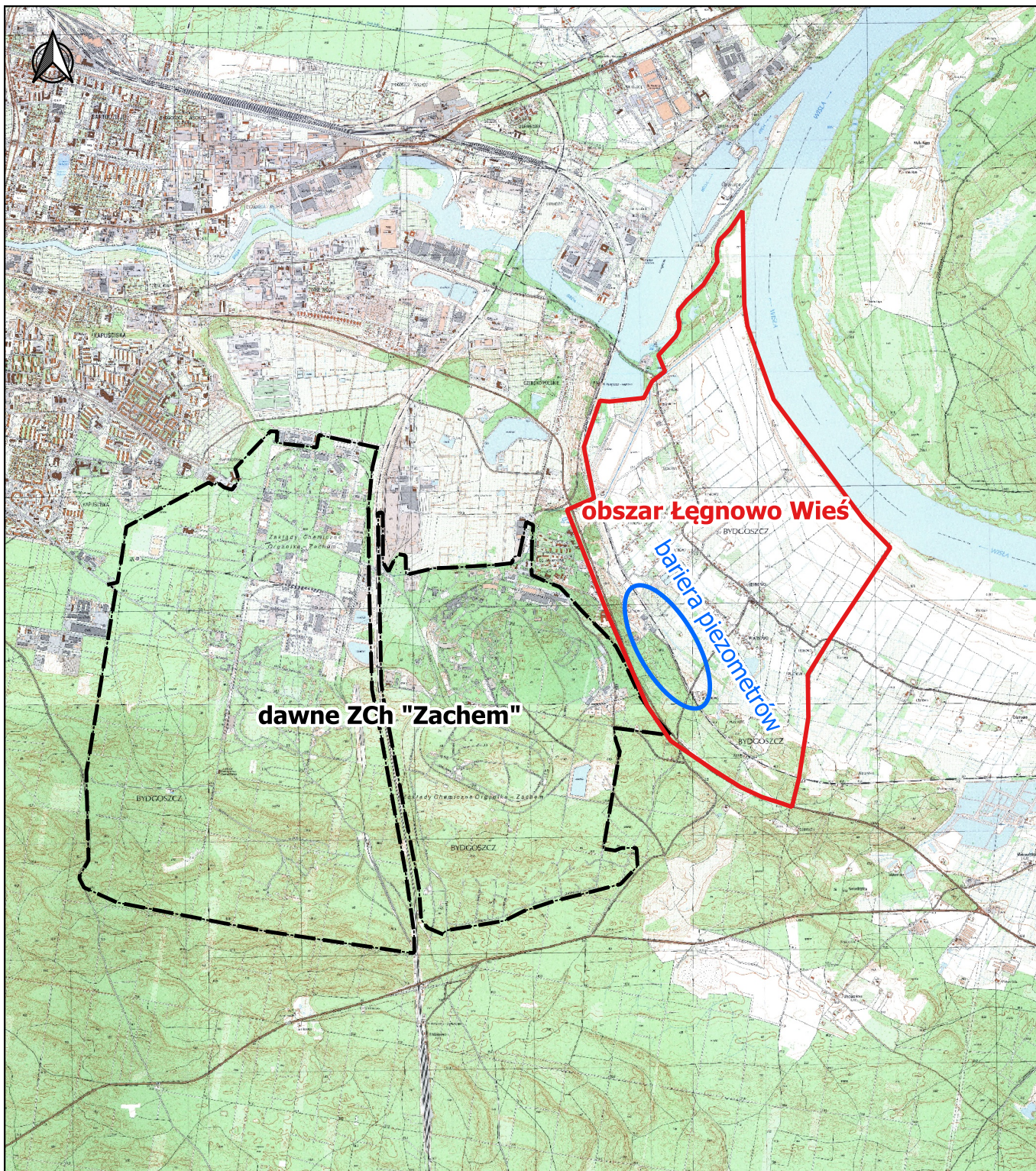
**Analizując otrzymane wyniki w odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego** jakość badanych wód nawet nie przekraczała ustalonych standardów dla ścieków wprowadzanych do wód lub do ziemi.



## 7. Podsumowanie.

1. Niniejsza dokumentację opracowano w ramach realizacji umowy nr WZR-U.272.25.2018 z dnia 06.09.2018 zawartej z Miastem Bydgoszcz (Zamawiający), w ramach działań pilotażowych projektu GreenerSites nr CE394 polegającego na badaniu wpływu zanieczyszczeń gruntu i wód gruntowych dawnych zakładów chemicznych Zachem na tereny sąsiadujące osiedla Łęgnowo Wieś, w tym zaprojektowanie i budowę sieci monitoringu.
2. W ramach robót geologicznych wykonano 15 piezometrów do głębokości 7,5-18 m p.p.t.
3. Pozostałe prace geologiczne obejmowały wykonanie pomiarów polowych, obserwacji, pobór ogółem 21 próbek gruntów i 15 próbek wód podziemnych, wykonanie badań laboratoryjnych.
4. Wykonane piezometry posłużą do uszczegółowienia i monitorowania przemieszczania się frontu zanieczyszczeń w stronę obszarów zamieszkałych na osiedlu Łęgnowo Wieś w Bydgoszczy.
5. Wyniki laboratoryjnych badań 6 próbek gruntów pobranych w lokalizacji 2 piezometrów w przedziale głębokości 1,0-2,5 m p.p.t., w strefie powyżej zwierciadła wody nie wykazały zanieczyszczenia powierzchni ziemi. Nie mniej jednak środowisko gruntowe w strefie saturacji jest wtórnie zanieczyszczone na skutek migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych.
6. Z uzyskanych wyników badań laboratoryjnych próbek wód podziemnych wynika, że w lokalizacji każdego z wykonanych piezometrów wody pierwszego poziomu wodonośnego są zanieczyszczone przez toksyczne związki organiczne i nieorganiczne, które w rejon dokumentowanych prac przeniknęły z terenów dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM”.





**Mapa przeglądowa  
(Podkład mapy topograficznej w skali 1:10000)**




**Skala 1 : 50 000**

Wykonał: mgr Adrian Otrębski

grudzień 2018

PUWG 1992  
SKALA 1 : 50 000

**Objaśnienia**

-  Teren wykonanej bariery piezometrów
-  Osiedle Łęgnowo Wieś
-  Granica dawnych ZCh "Zachem"

0 750 1500 2250 3000 m









## ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH

Temat: **"Bydgoszcz"**

Zleceniodawca: Arcadis Sp.z o.o. ; ul. Wołoska 22/A; 02-675 Warszawa

Próbki dostarczone przez Zleceniodawcę w dniu: **20-11-2018 r.**

Nr analizy	Nr otworu	Nr próbki	Głębokość pobrania [m]	BADANIE MAKROSKOPOWE				ANALIZA GRANULOMETRYCZNA										Rodzaj gruntu wg analizy				
				Rodzaj gruntu i barwa	wilgotność	Ilość walczków	stan gruntu	Zawartość CaCo3 [%]	Analiza areometryczna (zawartość ziaren w mm)				po zredukowaniu mm			Analiza sitowa (zawartość ziaren w mm)						
									Żwirowa	Piaszkowa	Pyłowa	Iłowa	Piaszkowa	Pyłowa	Iłowa	>2.00	2.00- 0.50		0.50- 0.25	0.25-0.06	<0.06	
																						2.00- 0.05
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]					
1	PUM-02	1	8,0-8,5	Piasek drobny, dom.:-, jasnobrązowy	m	-	-	1-3									0,0	1,3	46,7	51,9	0,1	<b>Pd</b>
2	PUM-03	2	8,0-8,5	Piasek średni, dom.: żwir, żółto- brązowy	m	-	-	3-5									0,8	45,0	45,2	8,5	0,5	<b>Ps</b>
3	PUM-04	3	8,5-9,0	Piasek średni, dom.: żwir, brązowo- szary	m	-	-	1-3									2,4	30,2	33,2	33,1	1,1	<b>Ps</b>
4	PUM-01	4	8,0-8,5	Piasek średni, dom.: poj. Żwir, jasnobrązowo-szary	m	-	-	3-5									0,5	16,1	40,8	41,9	0,7	<b>Ps</b>
5	PUM-14	5	8,5-9,0	Pospółka, dom.:-, brązowo- ciemnoszara	m	-	-	3-5									18,9	45,8	23,4	10,8	1,1	<b>Po</b>
6	PUM-13	6	13,5-14,0	Piasek drobny, dom.: poj. Żwir, jasnobrązowy	m	-	-	1-3									0,0	3,7	33,0	62,7	0,6	<b>Pd</b>
7	PUM-12	7	13,5-14,0	Piasek średni, dom.: żwir, jasnobrązowo-szary	m	-	-	1-3									3,7	21,1	37,6	37,1	0,5	<b>Ps</b>

Nr analizy	Nr otworu	Nr próbki	Głębokość pobrania	BADANIE MAKROSKOPOWE				ANALIZA GRANULOMETRYCZNA										Rodzaj gruntu wg analizy					
				Rodzaj gruntu i barwa	wilgotność	Ilość wateczków	stan gruntu	Zawartość CaCo <sub>3</sub>	Analiza areometryczna				po zredukowaniu			Analiza sitowa							
									(zawartość ziaren w mm)				(mm)			(zawartość ziaren w mm)							
									Żwirowa	Piaskowa	Pyłowa	Iłowa	Piaskowa	Pyłowa	Iłowa	>2.00	2.00-0.50		0.50-0.25	0.25-0.06	<0.06		
>2.00	2.00-0.05	0.05-0.002	<0.002	2.00-0.05	0.05-0.002	<0.002	[%]																
-	-	-	-																				
[-]	[-]	[-]	[m]																				
8	PUM-11	8	13,5-14,0	Piasek drobny, dom.: poj. Żwir, jasnobrązowo-szary	m	-	-	1-3									0,0	8,1	35,5	55,8	0,6	<b>Pd</b>	
9	PUM-10	9	13,0-13,5	Piasek drobny, dom.: poj. Żwir, jasnobrązowo-szary	m	-	-	1-3									0,3	3,1	36,6	59,3	0,7	<b>Pd</b>	
10	PUM-09	10	16,0-16,5	Piasek średni, dom.: poj. Żwir, brązowo-szary	w	-	-	1-3									0,4	14,4	46,7	37,9	0,6	<b>Ps</b>	
11	PUM-08	11	8,0-8,5	Piasek średni, dom.: poj. Żwir, brązowo-szary	m	-	-	3-5									0,3	21,6	40,7	36,6	0,8	<b>Ps</b>	
12	PUM-07	12	8,0-8,5	Piasek średni, dom.: żwir, brązowo-ciemnoszary	m	-	-	>5									2,7	43,5	32,0	21,3	0,5	<b>Ps</b>	
13	PUM-06	13	8,0-8,5	Piasek średni, dom.: żwir, części organiczne, ciemnoszary	m	-	-	3-5									3,8	37,4	38,8	19,3	0,7	<b>Ps</b>	
14	PUM-05	14	8,0-8,5	Piasek średni, dom.: żwir, szarobrązowy	m	-	-	3-5									1,4	30,3	42,6	25,2	0,5	<b>Ps</b>	
15	PUM-15	15	5,0-5,4	Piasek średni ze żwirem, dom.: części organiczne, ciemnoszary	m	-	-	>5									10,4	34,4	27,2	26,6	1,4	<b>Ps+Ż</b>	

Zestawił(a):

**GEOINŻYNIER**  
 mgr inż. Joanna Baran  
 nr upr. MŚ VII-1480  
 nr upr. MŚ VI- 0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

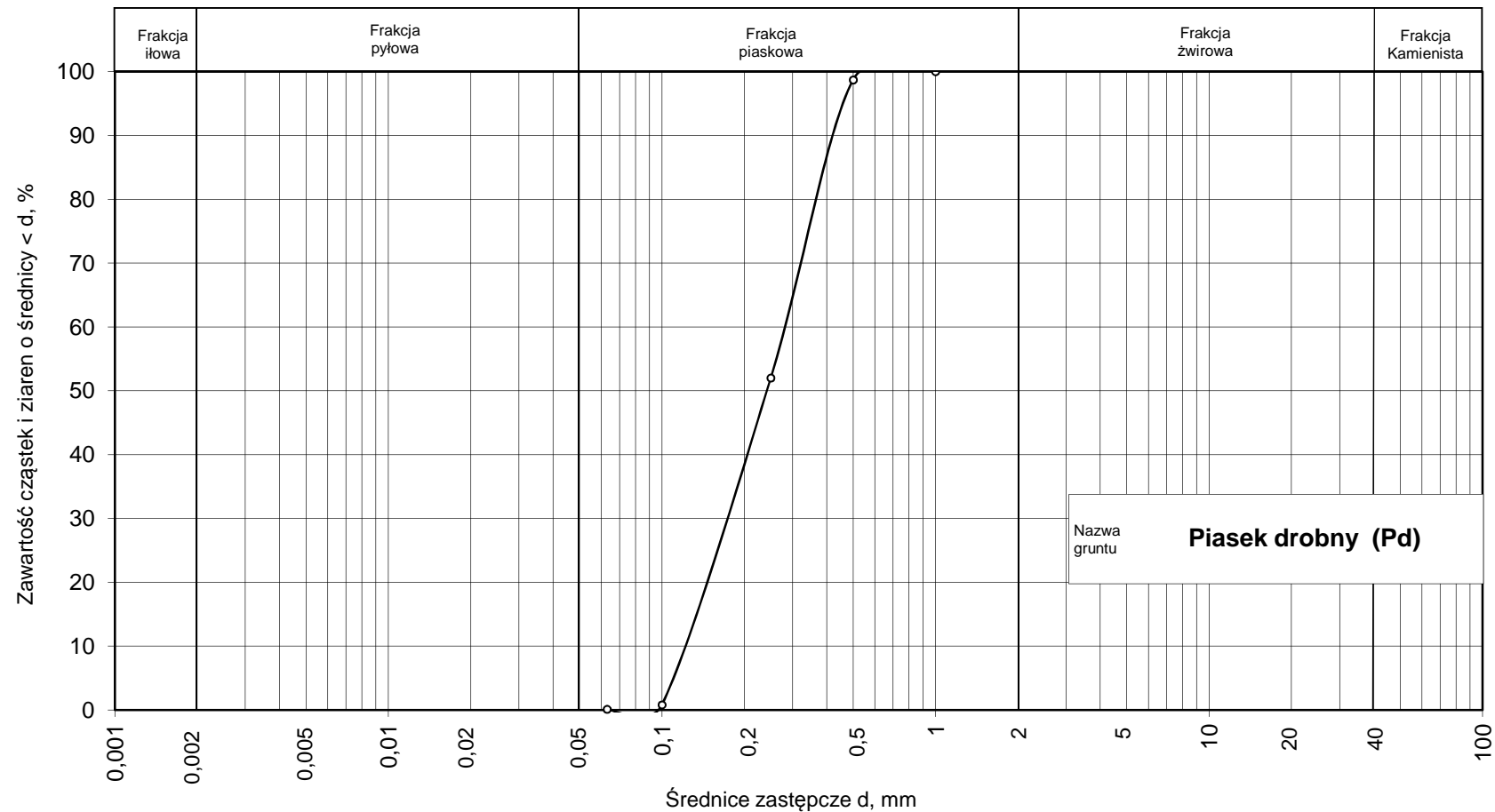
Nr otworu: **PUM-02**

Nr próbki: **1**

Głębokość[m]: **8,0-8,5**

wg PN-88/B-04481

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



Wykonał(a):

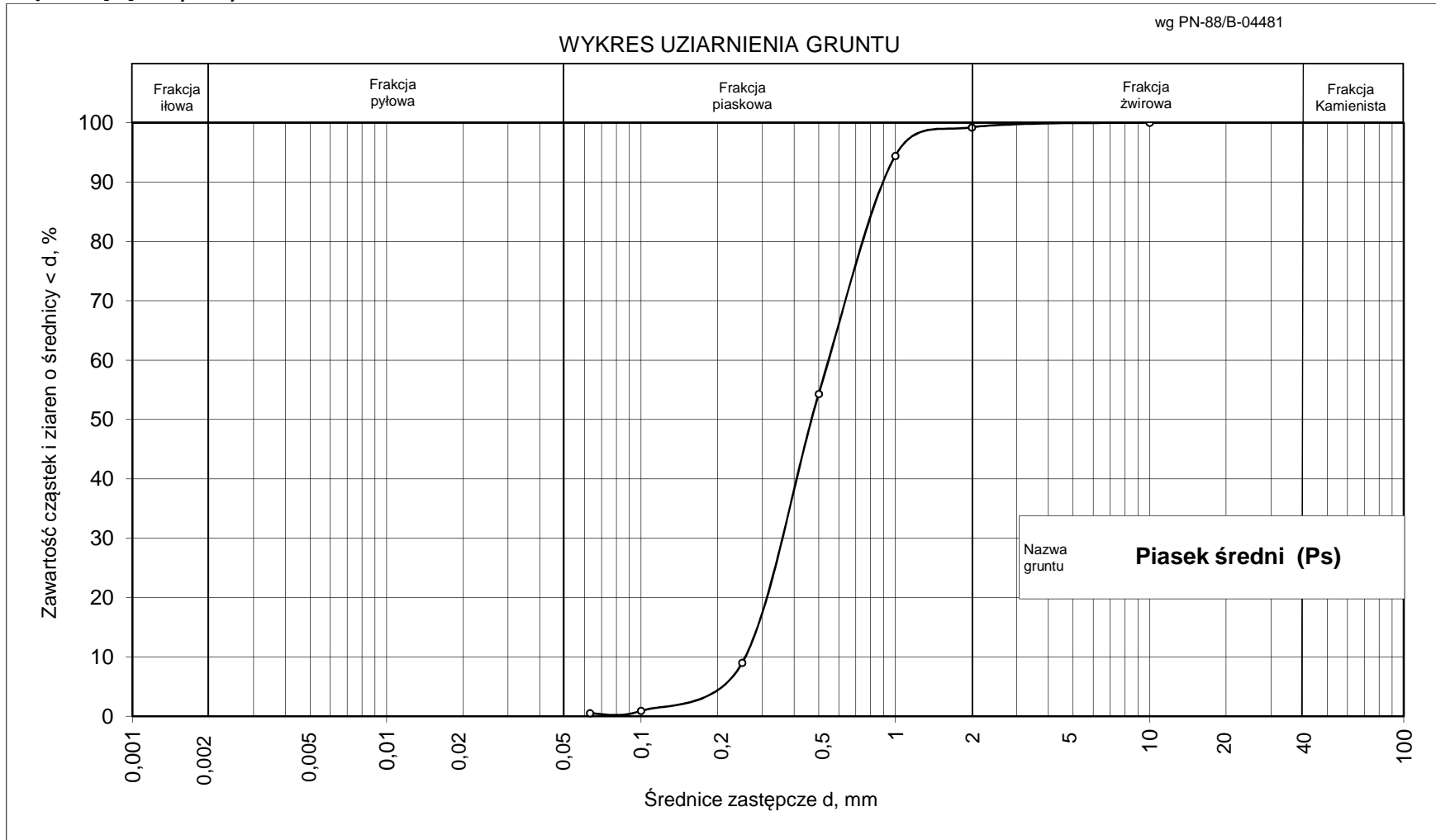
**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MS VII-1480  
nr upr. MS VI- 0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-03**

Nr próbki: **2**

Głębokość[m]: **8,0-8,5**



Wykonał(a):

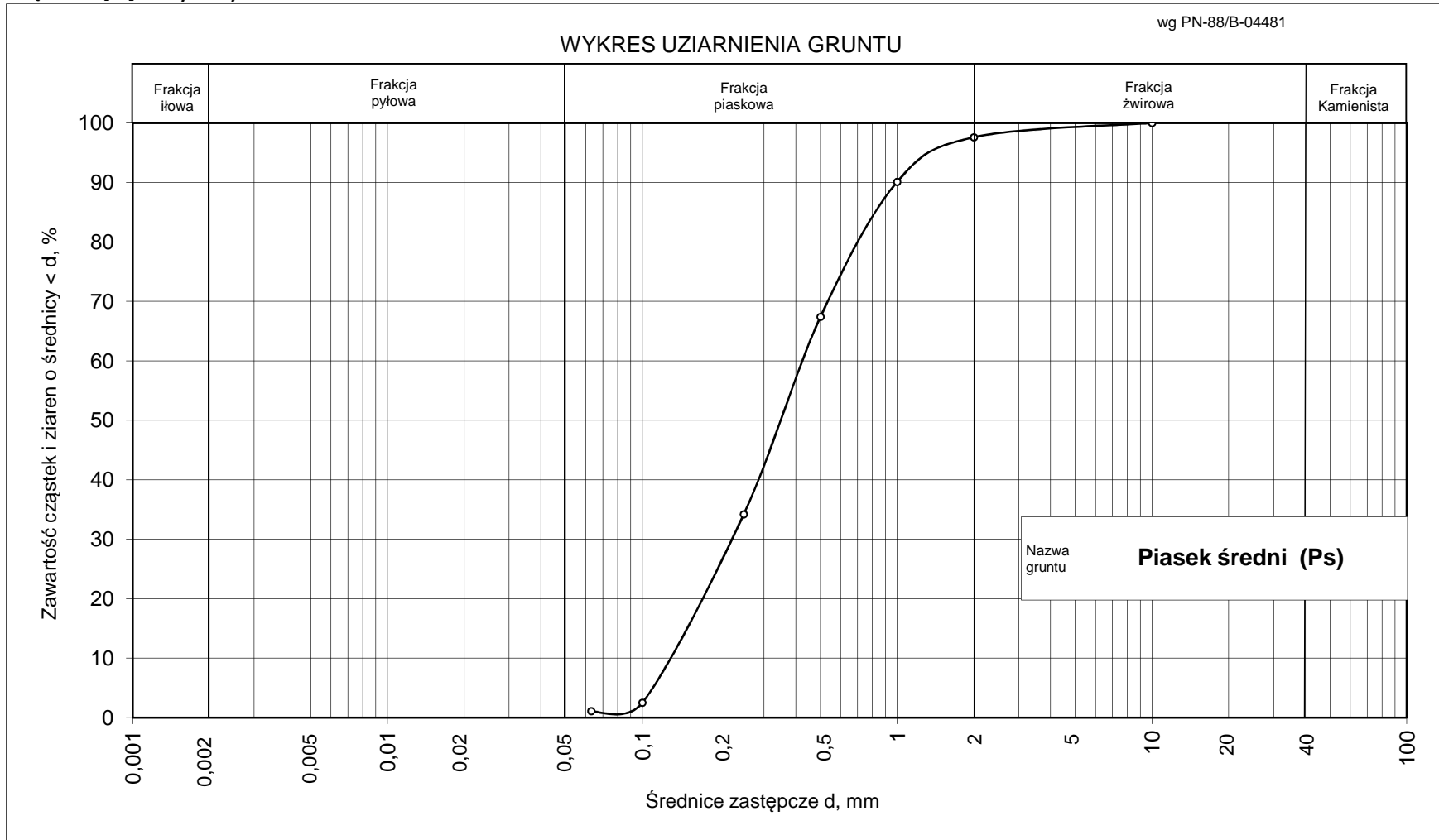
**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MS VII-1480  
nr upr. MS VI- 0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-04**

Nr próbki: **3**

Głębokość[m]: **8,5-9,0**



Wykonał(a):

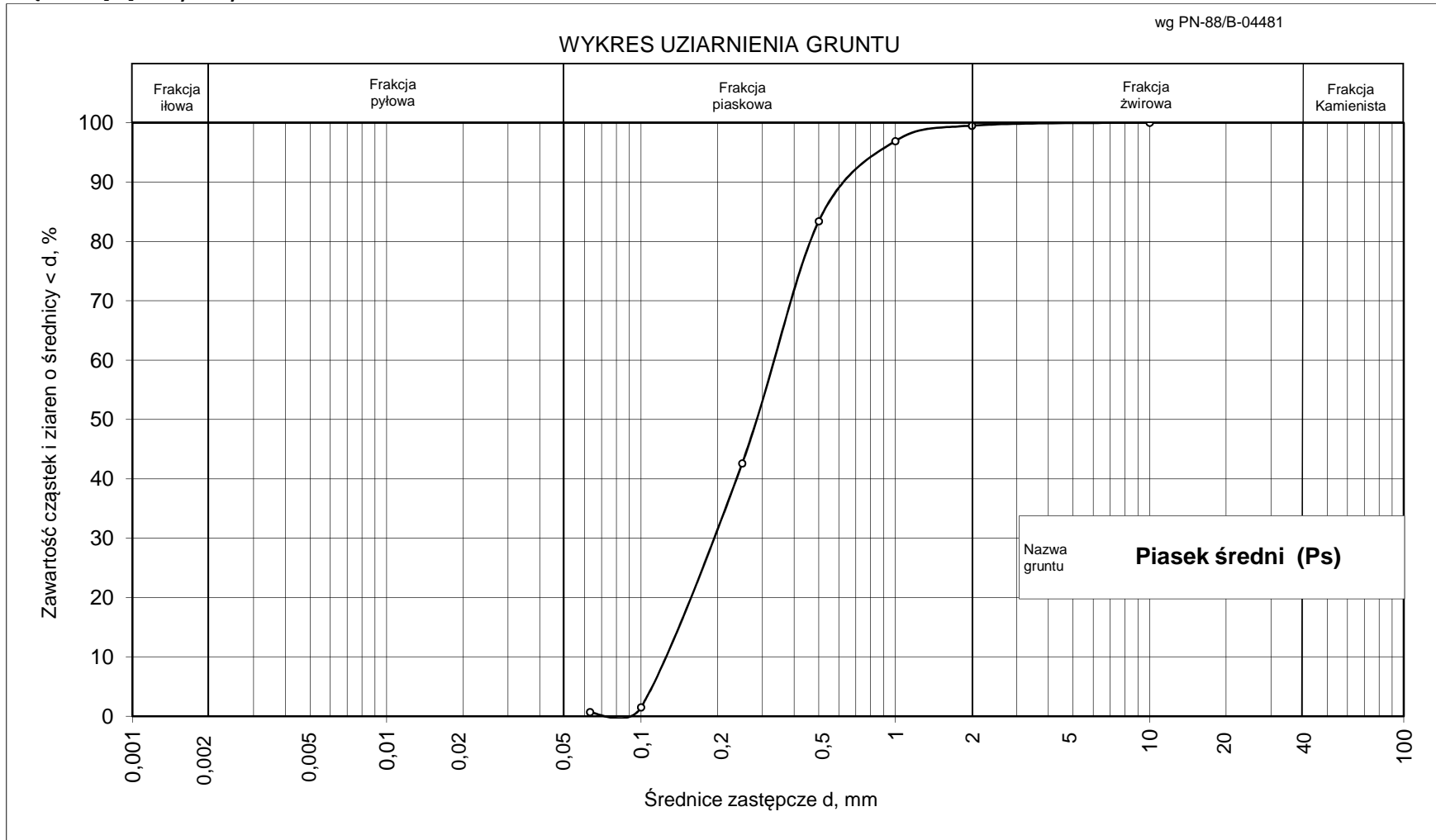
**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI- 0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-01**

Nr próbki: **4**

Głębokość[m]: **8,0-8,5**



Wykonał(a):

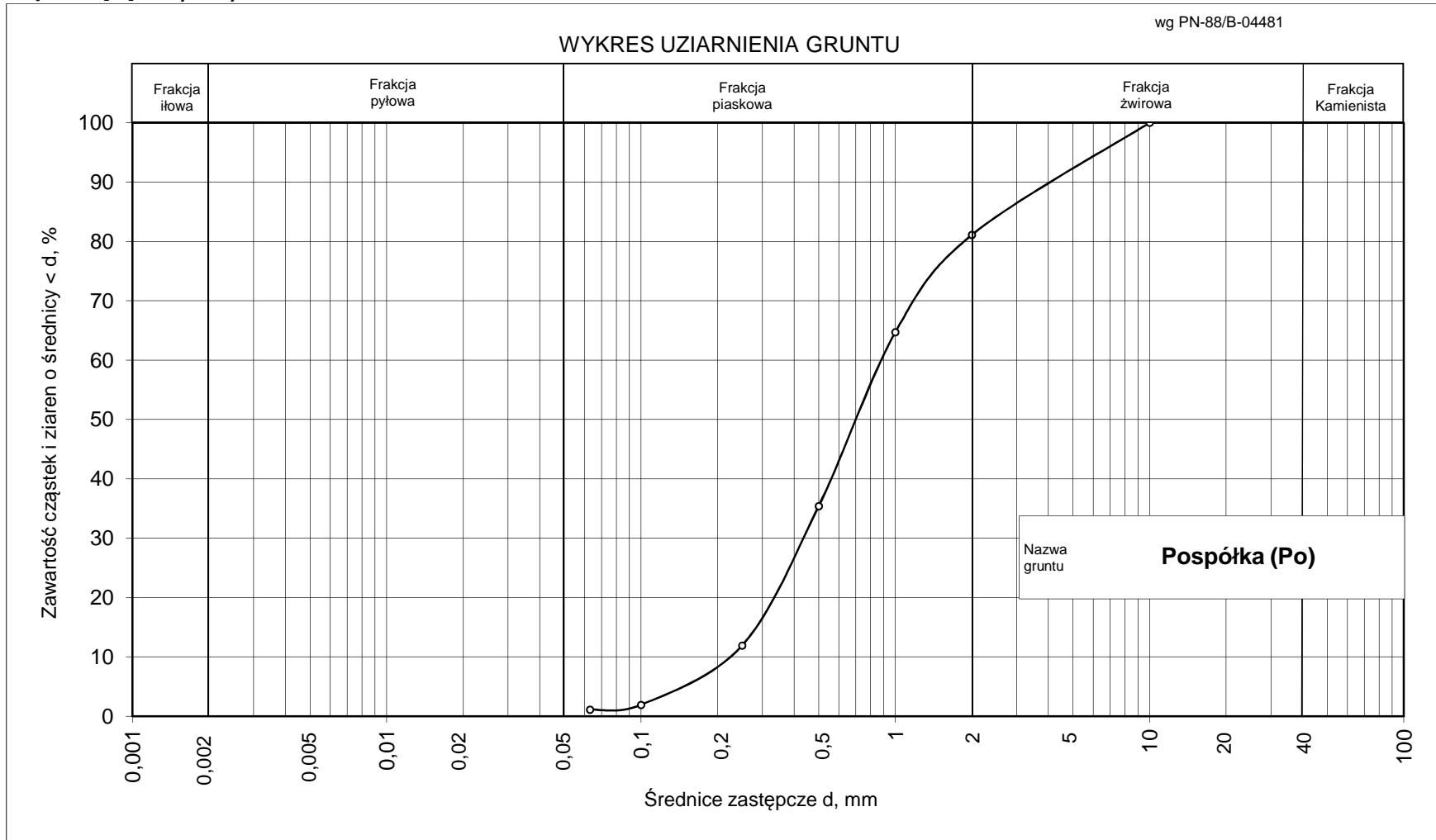
**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI-0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-14**

Nr próbki: **5**

Głębokość[m]: **8,5-9,0**



Wykonał(a):

**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. *Joanna Baran*  
nr upr. MS VII-1480  
nr upr. MS VI- 0428

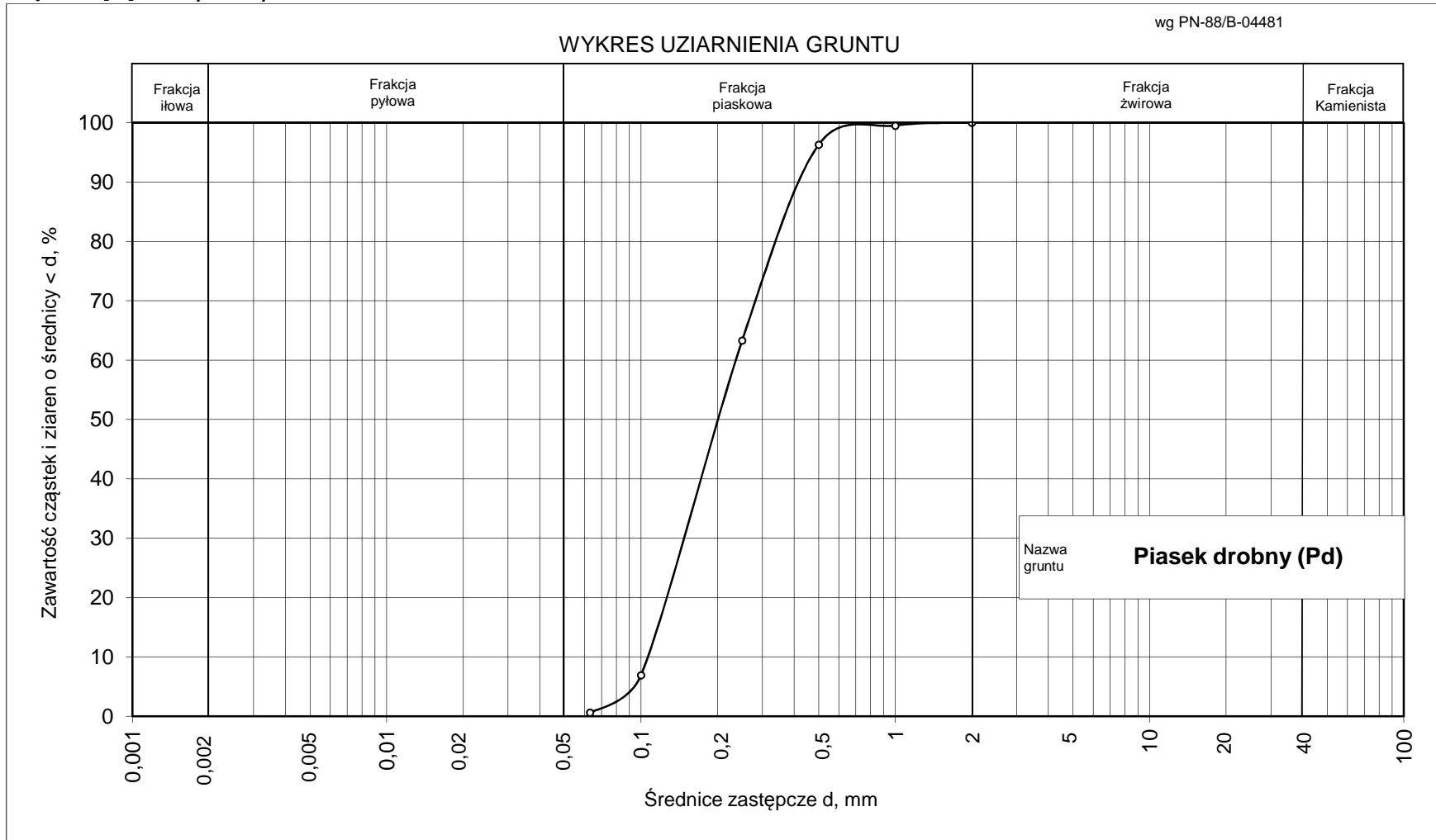


Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-13**  
Głębokość[m]: **13,5-14,0**

Nr próbki: **6**

wg PN-88/B-04481



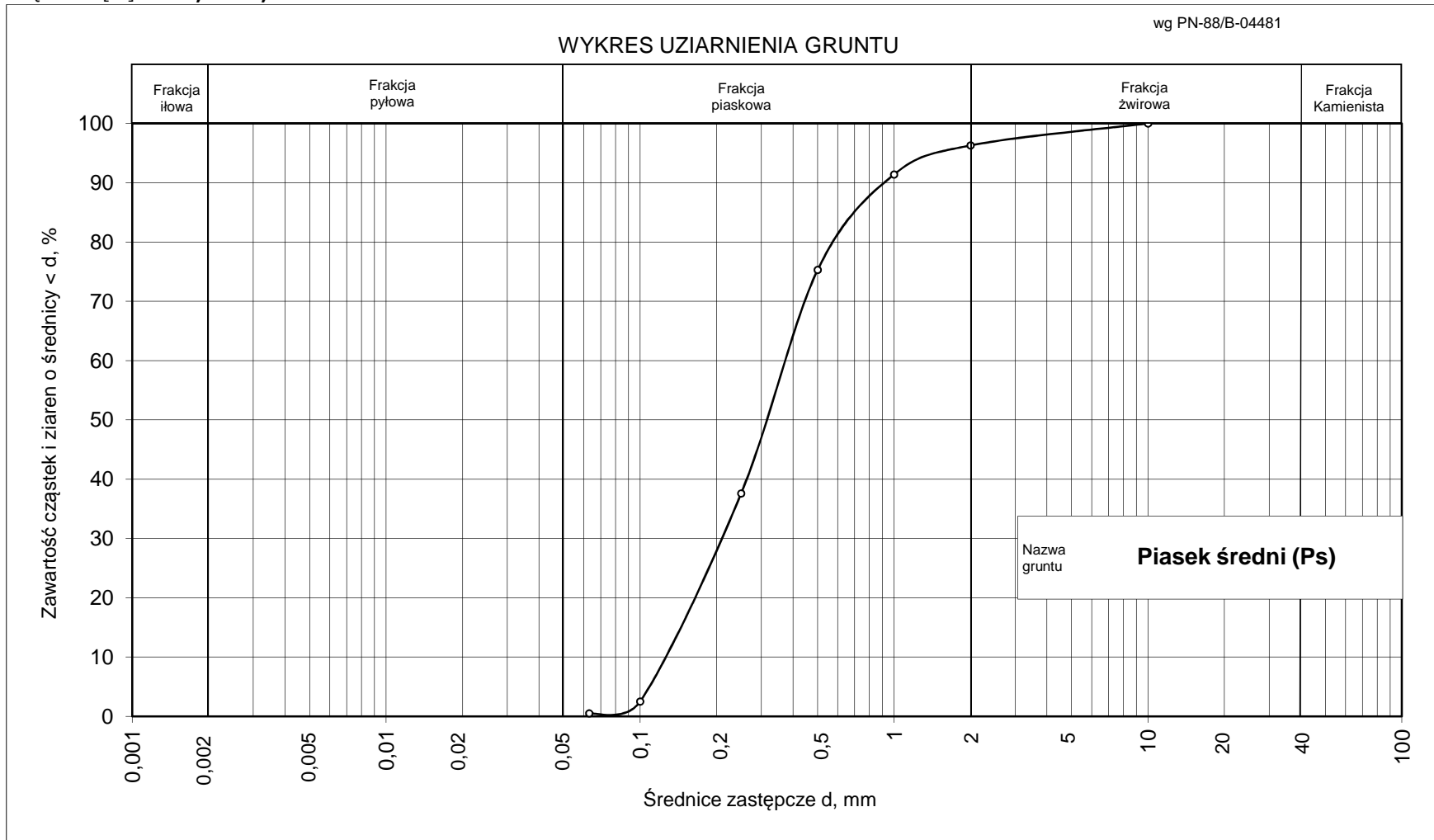
Wykonał(a):

**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI- 0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-12**  
Głębokość[m]: **13,5-14,0**

Nr próbki: **7**



Wykonał(a):

**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI- 0428

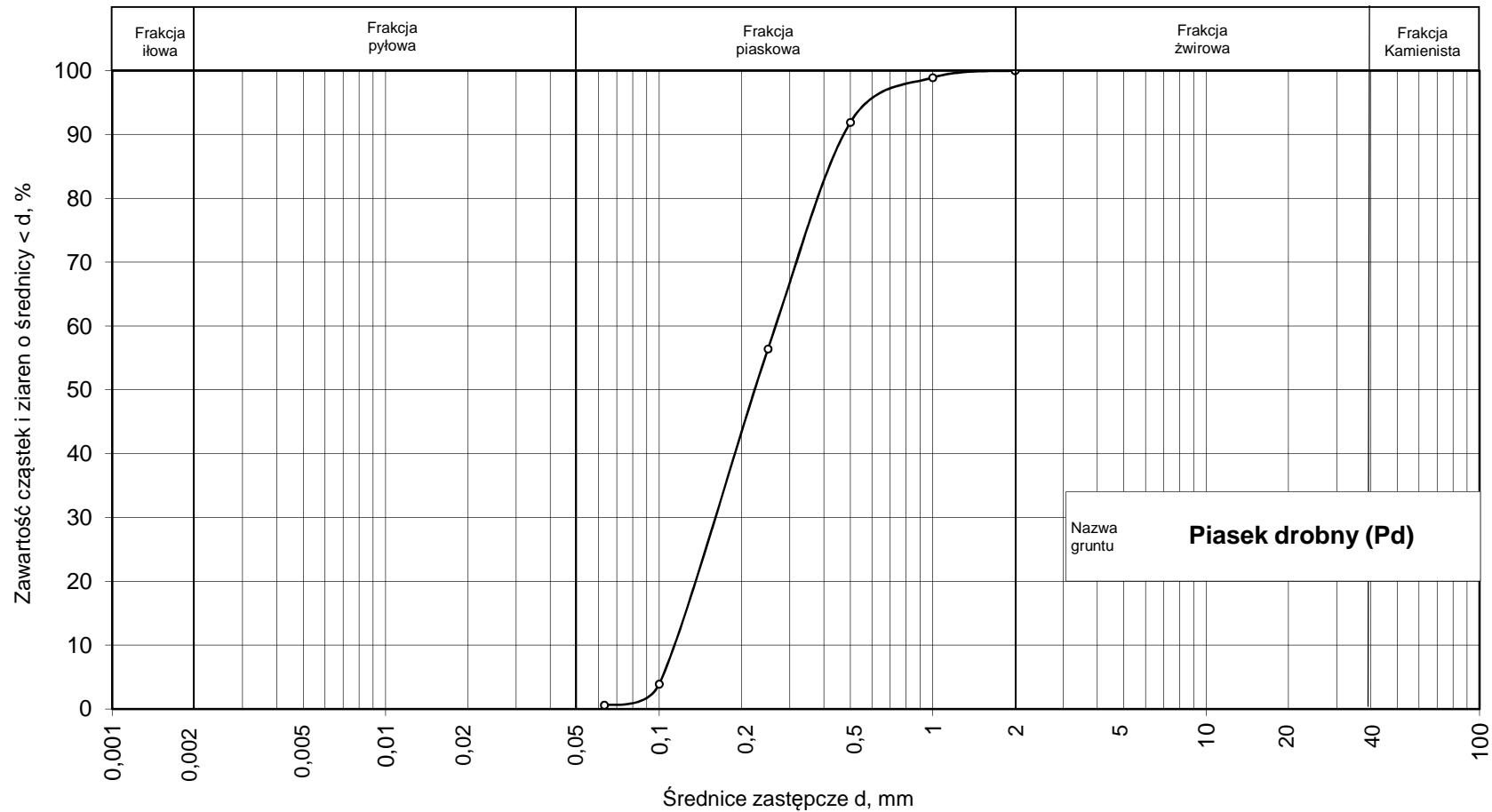
Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-11**  
Głębokość[m]: **13,5-14,0**

Nr próbki: **8**

wg PN-88/B-04481

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



Wykonał(a):

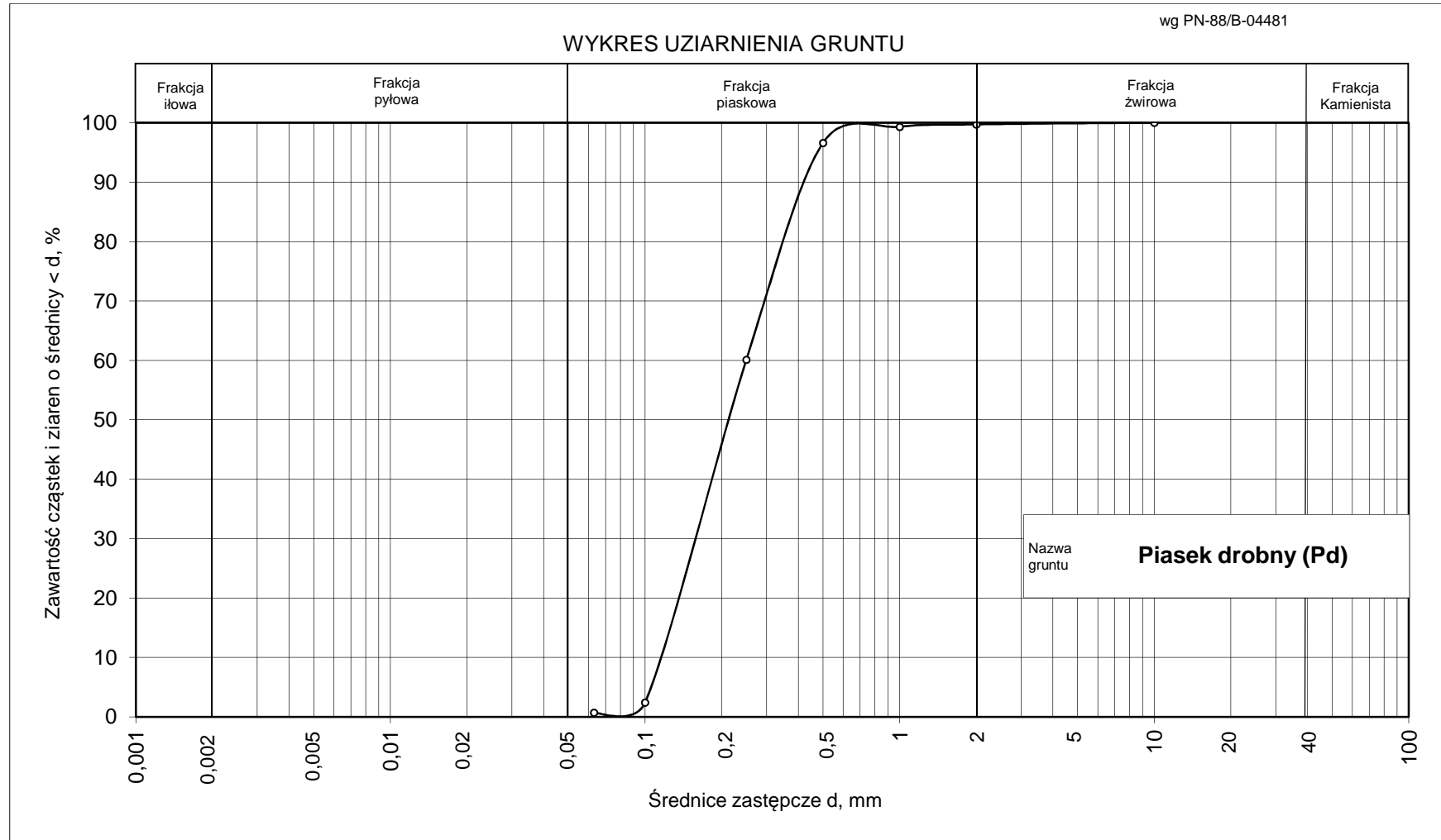
**GEOINŻYNIER**  
*mgr inż. Joanna Baran*  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI-0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-10**  
Głębokość[m]: **13,0-13,5**

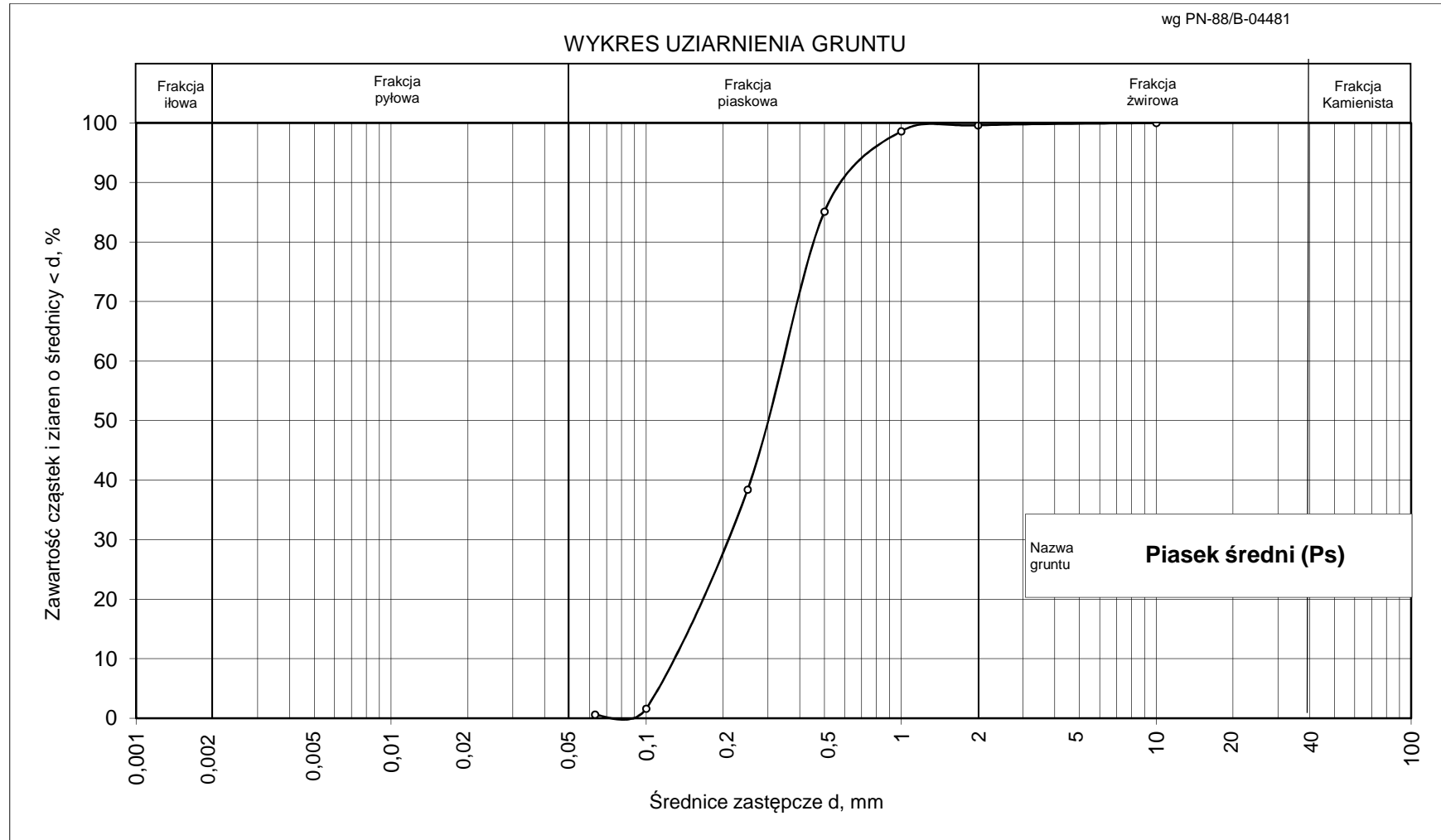
Nr próbki: **9**

wg PN-88/B-04481



Wykonał(a):

**GEOINŻYNIER**  
*mgr inż. Joanna Baran*  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI-0428

Temat: **"Bydgoszcz"**Nr otworu: **PUM-09**  
Głębokość[m]: **16,0-16,5**Nr próbki: **10**

Wykonał(a):

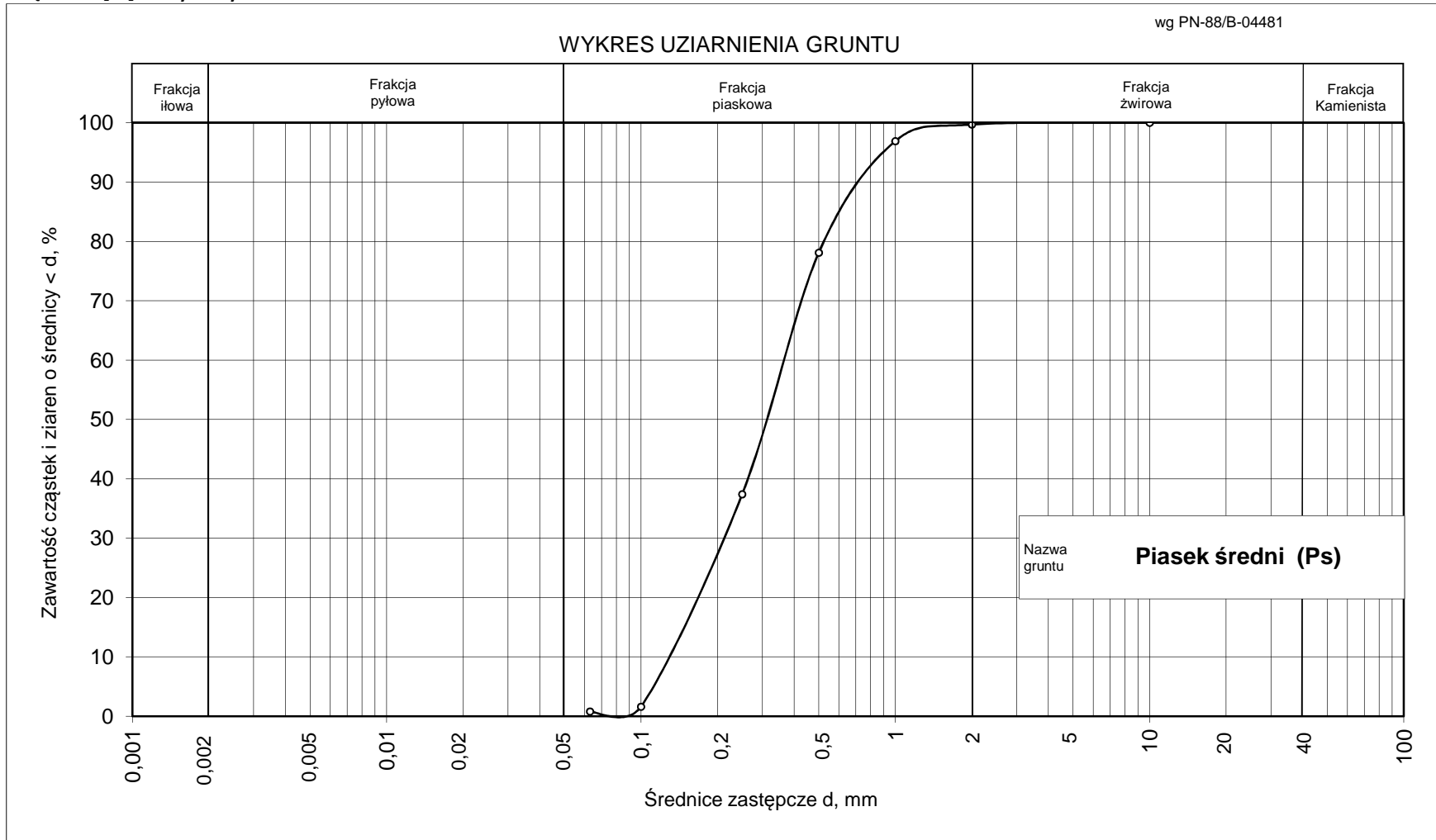
**GEOINŻYNIER**  
*Joanna Baran*  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI-0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-08**

Nr próbki: **11**

Głębokość[m]: **8,0-8,5**



Wykonał(a):

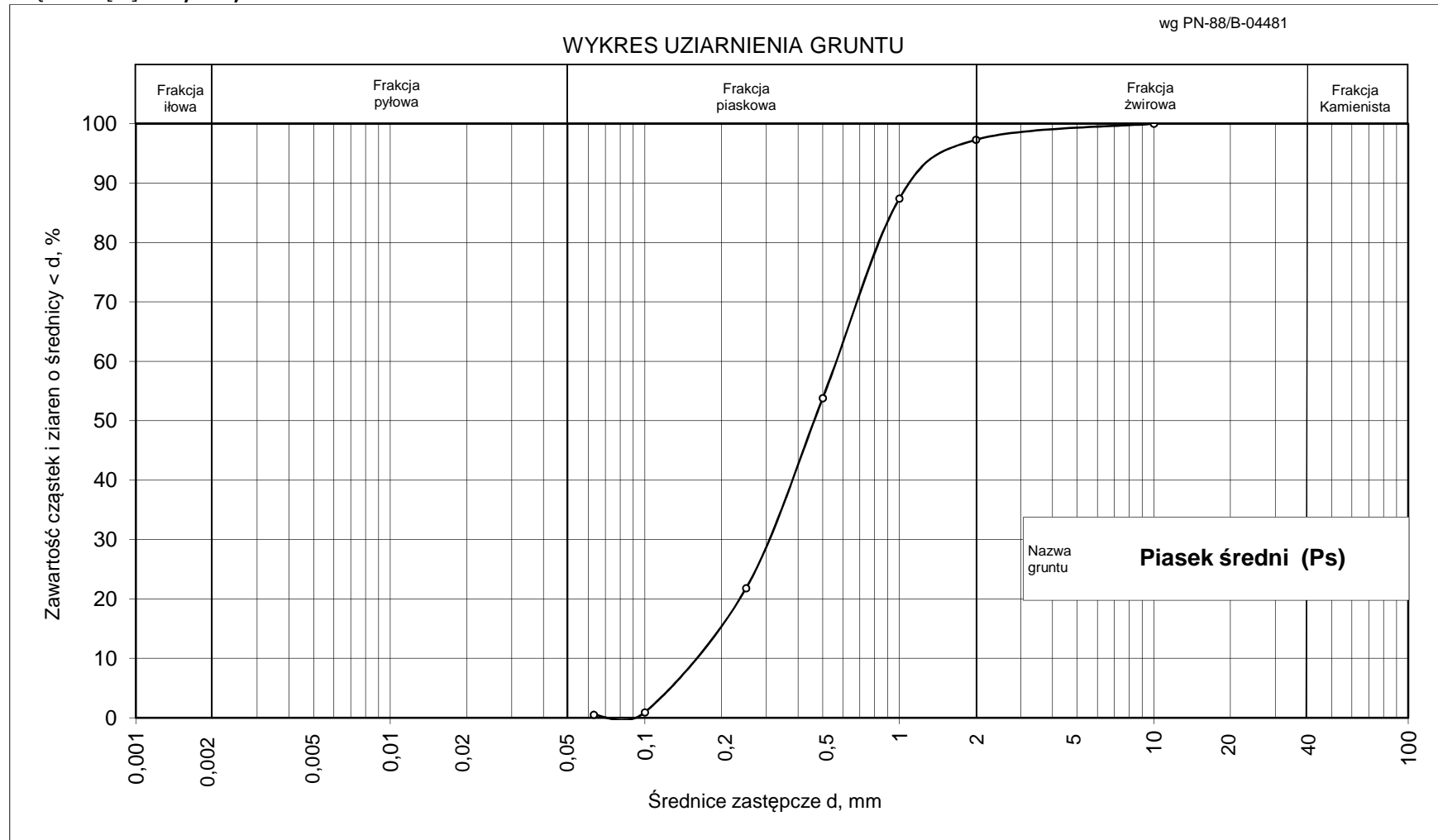
**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI- 0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-07**

Nr próbki: **12**

Głębokość[m]: **8,0-8,5**



Wykonał(a):

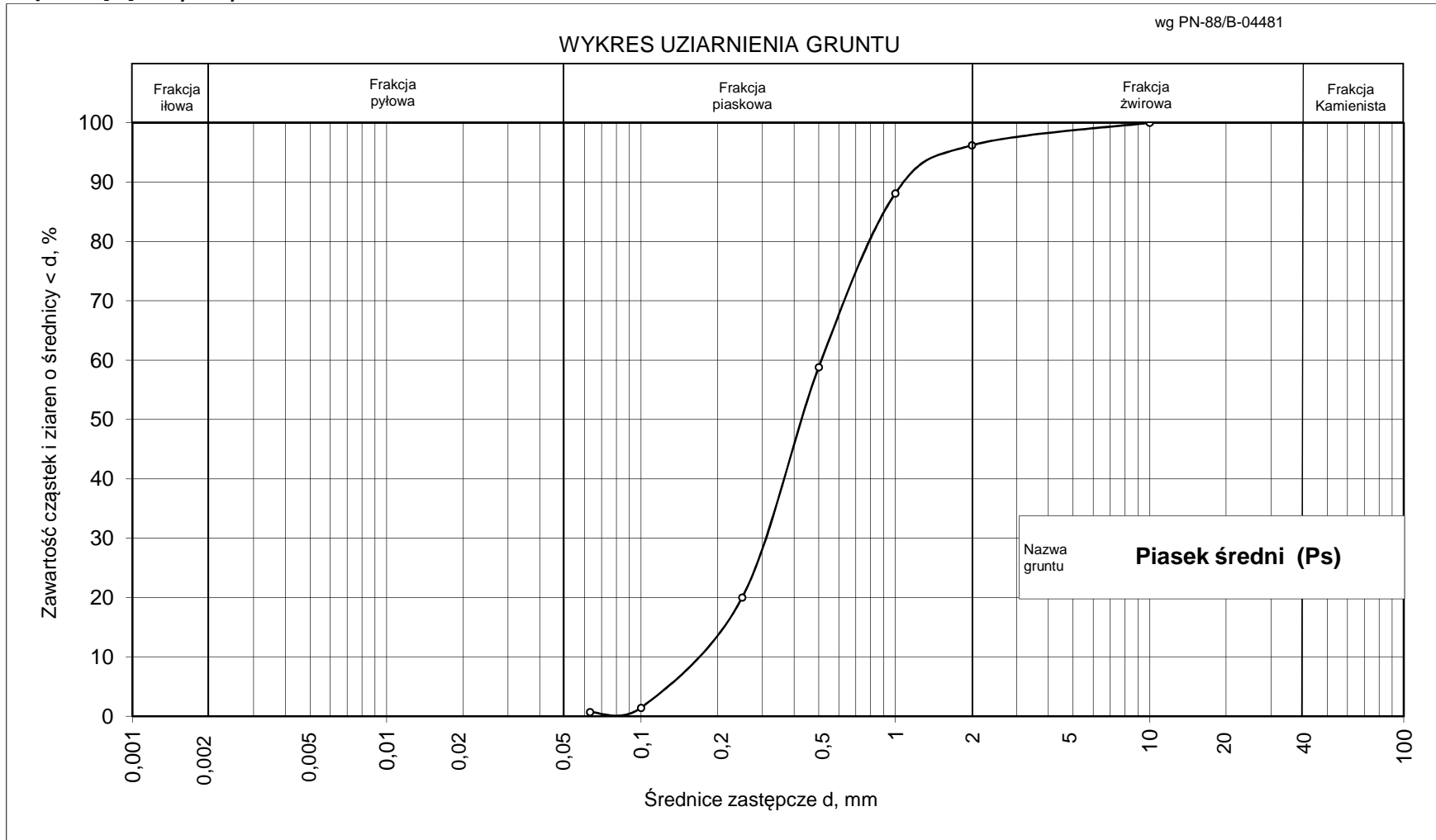
**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI- 0428

Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-06**

Nr próbki: **13**

Głębokość[m]: **8,0-8,5**



Wykonał(a):

**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MS VII-1480  
nr upr. MS VI- 0428

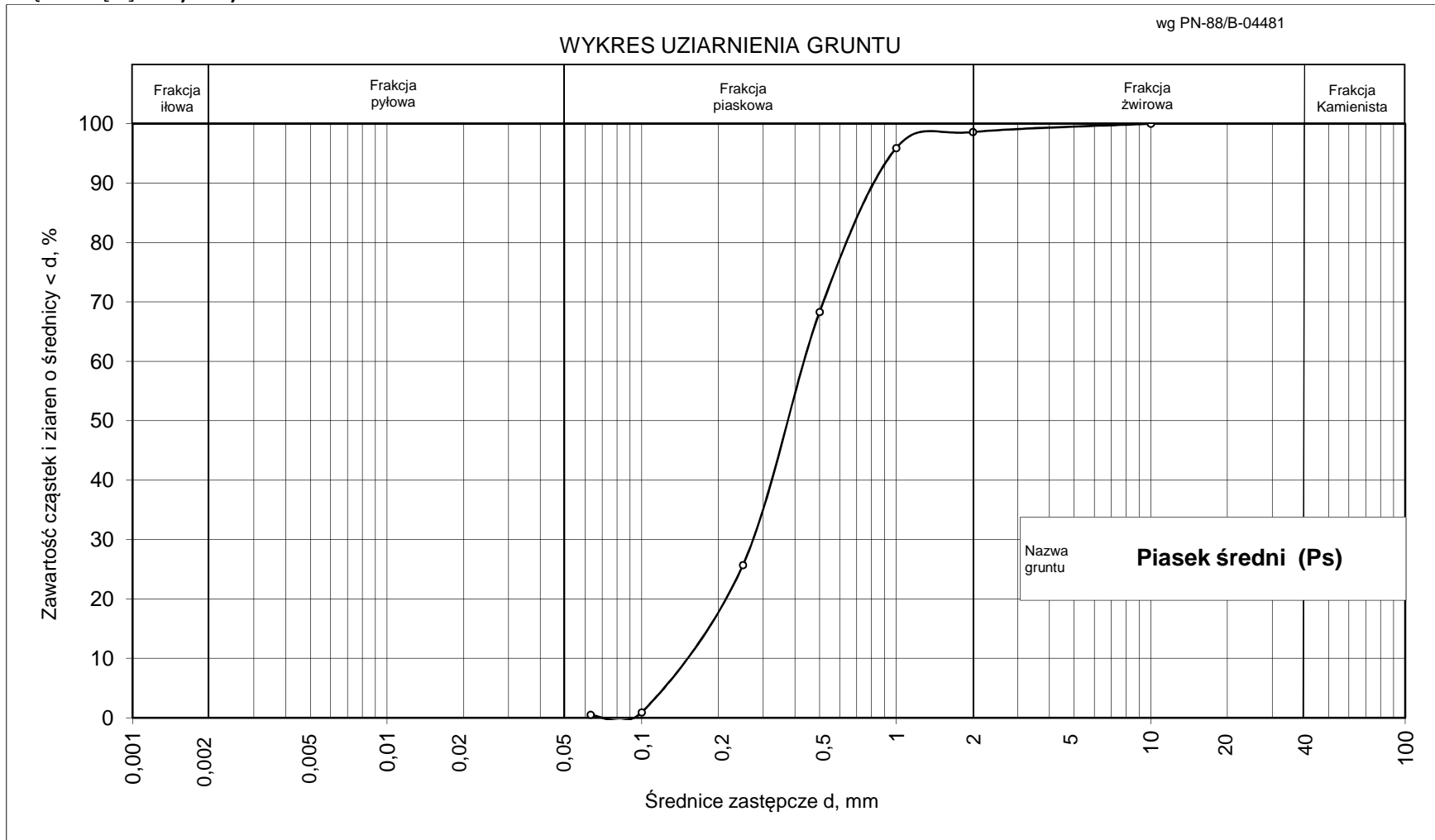


Temat: **"Bydgoszcz"**

Nr otworu: **PUM-05**

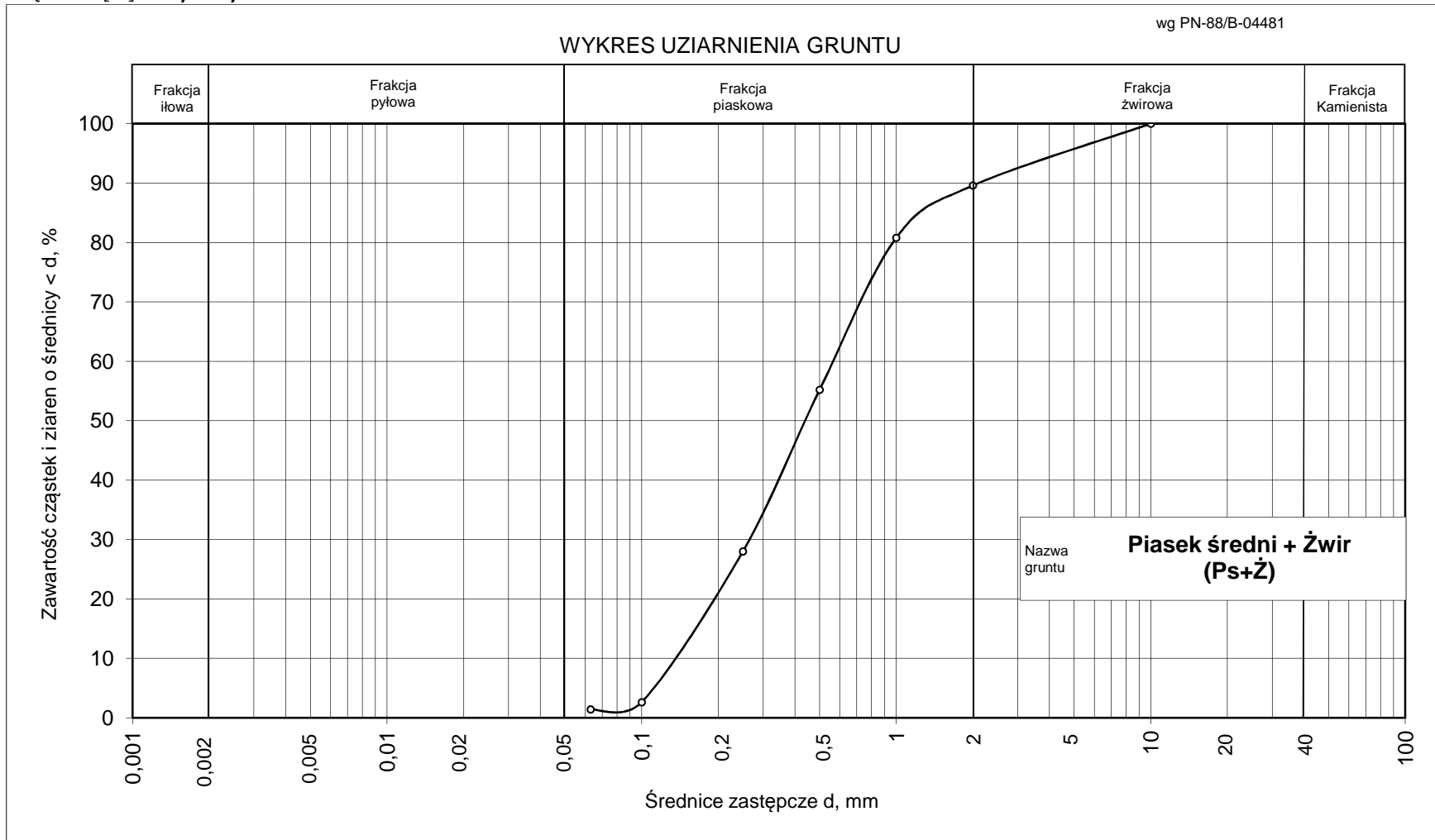
Nr próbki: **14**

Głębokość[m]: **8,0-8,5**



Wykonał(a):

**GEOINŻYNIER**  
mgr inż. Joanna Baran  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI- 0428

Temat: **"Bydgoszcz"**Nr otworu: **PUM-15**Nr próbki: **15**Głębokość[m]: **5,0-5,4**

Wykonał(a):

**GEOINŻYNIER**  
*mgr inż. Joanna Baran*  
nr upr. MŚ VII-1480  
nr upr. MŚ VI- 0428



**Jaroslav Kudlacik**  
Arcadis Sp. z o.o.  
ul. Jana Długosza 60  
51-162 Wrocław

i2 Analytical Ltd.  
ul. Pionierów 39,  
41-711 Ruda Śląska,  
Poland

**t:** +48 071 73 40 500  
**f:** +48 071 73 40 600

**t:** 004832 3426011  
**f:** 004832 3426012

## **Sprawozdanie z badań nr : 18-18723**

<b>Nazwa projektu:</b>	Bydgoszcz	<b>Data otrzymania prób:</b>	15/11/2018
<b>Numer projektu klienta:</b>		<b>Data zarejestrowania prób:</b>	16/11/2018
<b>Numer zamówienia:</b>		<b>Data zakończenia analiz:</b>	30-11-2018
<b>Wersja raportu:</b>	1	<b>Data raportowania:</b>	30-11-2018
<b>Analizowane próbki:</b>	6 próbek gleby		

i2 Analytical Limited Sp. z o.o.  
Oddział w Polsce  
ul. Pionierów 39  
41-711 Ruda Śląska  
NIP 2050000782

**Edyta Pichura**  
*Edyta Pichura*  
**Podpis:** Młodszy Specjalista ds. Jakości

Edyta Pichura  
Młodszy Specjalista ds. Jakości  
**W imieniu i2 Analytical Sp. Z o.o.**

Laboratorium posiada oddział w Wielkiej Brytanii: 7 Woodshots Meadow Croxley Green Business Park Watford Herts WD18 8YS UK

Statusy akredytacji dotyczą tylko analiz wykonanych przez laboratorium. Opinie i/lub interpretacje zawarte w raporcie nie są objęte akredytacją.

Standardowy czas przechowywania próbek:

Gleby: 4 tygodnie od daty raportowania  
Odcieki: 2 tygodnie od daty raportowania  
Wody: 2 tygodnie od daty raportowania

Pobór i dostarczenie próbek do laboratorium przez i2 Analytical Ltd.

Raporty w formie xls są ważne tylko, gdy są używane wraz z wersją raportu w formacie pdf.



Sprawozdanie z badań numer: 18-18723

Projekt: Bydgoszcz

Laboratoryjny Numer Próbkki				1093058	1093059	1093060	1093061
Numer referencyjny				PUM	PUM	PUM	PUM
Numer próbkki				01	01	01	14
Głębokość (m)				1.0	1.5	2.5	1.0
Data pobrania próbkki				14/11/2018	14/11/2018	14/11/2018	14/11/2018
Czas pobierania próbkki				0845	0850	0900	0915
Analiza (Gleba)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji				

Zawartość wilgoci	%	N/A	N	2.0	1.2	9.8	52
-------------------	---	-----	---	-----	-----	-----	----

#### Nieorganika

pH	pH Units	N/A	ISO 17025	6.8	7.4	7.4	7.0
Temperatura	°C	0.1	N	4.5	4.5	4.5	4.5
Przewodność właściwa	µS/cm	10	ISO 17025	57	45	69	170
Całkowite siarczan S <sub>04</sub>	mg/kg	50	ISO 17025	330	310	330	2200
Chlorki	mg/kg	5	N	460	640	600	500
Fosforany jako PO <sub>4</sub>	mg/kg	0.3	N	1.5	0.57	1.2	0.42
Azot Amonowy jako NH <sub>4</sub>	mg/kg	0.5	ISO 17025	< 0.5	0.9	0.6	27
Ogólny Węgiel Organiczny (OWO)	%	0.1	ISO 17025	0.2	< 0.1	< 0.1	8.8
Azotany jako NO <sub>3</sub>	mg/kg	2	N	14	14	14	18
Azotyny jako NO <sub>2</sub>	µg/kg	20	N	< 20	34	< 20	< 20
Węglany jako CaCO <sub>3</sub>	%	0.1	N	11	10	12	18
Krzemionka	mg/kg	5	N	26.5	18	20	10
Potencjał Redox	mV	-800	N	229.40	234.70	232.20	125.9

#### WWA

Naftalen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Acenaftylen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Acenaften	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fluoren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fenantren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Chryzen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

#### Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	mg/kg	0.8	ISO 17025	< 0.80	< 0.80	< 0.80	< 0.80
-------------------	-------	-----	-----------	--------	--------	--------	--------

#### Metale ciężkie

Glin (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	30	ISO 17025	3000	1900	1500	1100
Antymon (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Arsen (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	2.9	< 1.0	< 1.0	1.4
Bar (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	21	12	9.2	49
Bor (rozpuszczalny w wodzie)	mg/kg	0.2	ISO 17025	0.9	0.9	0.9	6.2
Chrom (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	6.6	3.5	5.7	2.7
Kobalt (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.15	ISO 17025	1.4	0.77	0.52	0.59
Miedź (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	5.0	4.4	3.1	7.4
Żelazo (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	40	ISO 17025	2900	1800	1500	2200
Lit (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.1	N	3.6	2.3	2.4	1.6
Mangan (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	120	84	27	150



Sprawozdanie z badań numer: 18-18723

Projekt: Bydgoszcz

Laboratoryjny Numer Próbkki		1093058	1093059	1093060	1093061
Numer referencyjny		PUM	PUM	PUM	PUM
Numer próbkki		01	01	01	14
Głębokość (m)		1.0	1.5	2.5	1.0
Data pobrania próbkki		14/11/2018	14/11/2018	14/11/2018	14/11/2018
Czas pobierania próbkki		0845	0850	0900	0915

Analiza (Gleba)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji				
Nikiel (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	3.9	1.7	1.4	2.9
Stront (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	10	N	< 10	10	< 10	25

Wapń (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	20	ISO 17025	1800	1500	1300	11000
Magnez (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	20	ISO 17025	710	410	330	620
Potas (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	20	ISO 17025	450	310	220	140
Sód (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	20	ISO 17025	100	130	120	260

#### Monoaromaty

Benzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Toluen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Etylobenzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
p & m-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
o-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Suma BTEX w glebie	µg/kg	5	ISO 17025	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0

#### Lotne związki organiczne (VOCs)

Trichloroeten (TCE)	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Tetrachloroeten (PCE)	µg/kg	1	N	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0

#### Półlotne związki organiczne (SVOCs)

Anilina	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Fenol	mg/kg	0.2	ISO 17025	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Nitrobenzen	mg/kg	0.3	ISO 17025	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
4-Chloroanilina	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

#### Pozostałe związki organiczne

Sulfon difenyłu	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Epichlorohydryna	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Hydroksybifenyl	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Octan fenylu	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tolilendiamina	mg/kg	5	N	< 5.0	< 5.0	< 5.0	U/S
Toluidyna	mg/kg	5	N	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0

AOX	mg/kg	2	N	7.0	6.9	6.4	7.9
-----	-------	---	---	-----	-----	-----	-----

#### Pobór próbek

Pobór próbek gleby według ISO 10381-5:2005		N/A	ISO 17025	TAK	TAK	TAK	TAK
--	--	-----	-----------	-----	-----	-----	-----

U/S - interferencje matrycy



Sprawozdanie z badań numer: 18-18723

Projekt: Bydgoszcz

Laboratoryjny Numer Próbkki				1093062	1093063
Numer referencyjny				PUM	PUM
Numer próbkki				14	14
Głębokość (m)				1.5	1.7
Data pobrania próbkki				14/11/2018	14/11/2018
Czas pobierania próbkki				0920	0930
Analiza (Gleba)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji		

Zawartość wilgoci	%	N/A	N	52	21
-------------------	---	-----	---	----	----

#### Nieorganika

pH	pH Units	N/A	ISO 17025	6.9	7.8
Temperatura	°C	0.1	N	4.5	4.5
Przewodność właściwa	µS/cm	10	ISO 17025	170	140
Całkowite siarczan S <sub>04</sub>	mg/kg	50	ISO 17025	1600	390
Chlorki	mg/kg	5	N	640	570
Fosforany jako PO <sub>4</sub>	mg/kg	0.3	N	0.87	0.60
Azot Amonowy jako NH <sub>4</sub>	mg/kg	0.5	ISO 17025	18	7.1
Ogólny Węgiel Organiczny (OWO)	%	0.1	ISO 17025	8.0	< 0.1
Azotany jako NO <sub>3</sub>	mg/kg	2	N	31	16
Azotyny jako NO <sub>2</sub>	µg/kg	20	N	< 20	< 20
Węglany jako CaCO <sub>3</sub>	%	0.1	N	16	13
Krzemionka	mg/kg	5	N	95	20.5
Potencjał Redox	mV	-800	N	155	202.40

#### WWA

Naftalen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Acenaftylen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Acenaften	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Fluoren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Fenantren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Chryzen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0.05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05

#### Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	mg/kg	0.8	ISO 17025	< 0.80	< 0.80
-------------------	-------	-----	-----------	--------	--------

#### Metale ciężkie

Glin (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	30	ISO 17025	1300	5100
Antymon (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
Arsen (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	2.7	1.2
Bar (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	54	45
Bor (rozpuszczalny w wodzie)	mg/kg	0.2	ISO 17025	3.6	1.0
Chrom (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	3.9	11
Kobalt (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.15	ISO 17025	1.2	5.2
Miedź (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	8.2	8.2
Żelazo (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	40	ISO 17025	2800	6700
Lit (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0.1	N	1.8	8.4
Mangan (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	220	94



Sprawozdanie z badań numer: 18-18723

Projekt: Bydgoszcz

Laboratoryjny Numer Próbkki	1093062	1093063
Numer referencyjny	PUM	PUM
Numer próbkki	14	14
Głębokość (m)	1.5	1.7
Data pobrania próbkki	14/11/2018	14/11/2018
Czas pobierania próbkki	0920	0930

Analiza (Gleba)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji		
Nikiel (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	5.1	15
Stront (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	10	N	27	11

Wapń (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	20	ISO 17025	13000	3400
Magnez (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	20	ISO 17025	740	1700
Potas (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	20	ISO 17025	150	760
Sód (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	20	ISO 17025	260	180

#### Monoaromaty

Benzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
Toluen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
Etylobenzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
p & m-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
o-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
Suma BTEX w glebie	µg/kg	5	ISO 17025	< 5.0	< 5.0

#### Lotne związki organiczne (VOCs)

Trichloroeten (TCE)	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
Tetrachloroeten (PCE)	µg/kg	1	N	< 1.0	< 1.0

#### Półlotne związki organiczne (SVOCs)

Anilina	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1
Fenol	mg/kg	0.2	ISO 17025	< 0.2	< 0.2
Nitrobenzen	mg/kg	0.3	ISO 17025	< 0.3	< 0.3
4-Chloroanilina	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1

#### Pozostałe związki organiczne

Sulfon difenyłu	mg/kg	0.1	N	0.21	< 0.1
Epichlorohydryna	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1
Hydroksybifenyl	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1
Octan fenylu	mg/kg	0.1	N	< 0.1	< 0.1
Tolilendiamina	mg/kg	5	N	U/S	< 5.0
Toluidyna	mg/kg	5	N	< 5.0	< 5.0

AOX	mg/kg	2	N	9.7	5.0
-----	-------	---	---	-----	-----

#### Pobór próbek

Pobór próbek gleby według ISO 10381-5:2005		N/A	ISO 17025	TAK	TAK
--	--	-----	-----------	-----	-----

U/S - interferencje matrycy



**Sprawozdanie z badań numer : 18-18723**

**Projekt: Bydgoszcz**

\*Opisy gleb są poglądowe oraz przeznaczone tylko do wstępnej weryfikacji. Główny element składowy próbki jest odniesiony do walidacji MCERTS/ISO 17025. Laboratorium jest akredytowane na podstawowe rodzaje matryc takie jak piasek, glinę oraz grunt. Opisy dla pozostałych typów gleb powinny być traktowane z ostrożnością.

Wyniki analityczne nie są korygowane o zawartość kamieni.

Laboratoryjny Numer Próbk	Numer referencyjny	Numer próbki	Głębokość (m)	Opis próbki
1093058	PUM	01	1.0	Brązowy piasek.
1093059	PUM	01	1.5	Brązowy piasek.
1093060	PUM	01	2.5	Brązowy piasek.
1093061	PUM	14	1.0	Czarna glina i piasek.
1093062	PUM	14	1.5	Czarna glina i piasek.
1093063	PUM	14	1.7	Szara glina i piasek.





Sprawozdanie z badań numer : 18-18723

Projekt: Bydgoszcz

Analiza	Opis metod badawczych	Referencje	Nr procedury	Mokra / Sucha próbka	Status akredytacji
Azot amonowy (NH <sub>4</sub> ) w glebie	Oznaczanie azotu amonowego w glebie przy użyciu dyskretnego analizatora.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L082-PL	M	ISO 17025
Bor w glebie	Oznaczanie rozpuszczalnego w wodzie boru w glebie poprzez ekstrakcję gorącą wodą i analizę techniką ICP-OES.	Metoda wewnętrzna oparta o "Second Site Properties" wersja 3	L038-PL	S	ISO 17025
BTEX w glebie	Oznaczanie BTEX w glebie techniką GC-MS/HS.	Metoda wewnętrzna oparta o USEPA8260	L073B-PL	M	ISO 17025
Węgłany w glebie	Oznaczanie węglanów w glebie poprzez ekstrakcję 1M roztworem HCl a następnie miareczkowanie 1M roztworem NaOH	Metoda wewnętrzna oparta na BS1377 Part 3, 1990, "Chemical and Electrochemical Tests"	L034-PL	S	N
Kationy w glebie	Oznaczenie kationów w glebie przy użyciu IPC-OES.	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM 2006 Methods for the Determination of Metals in Soil.	L038-PL	S	ISO 17025
Chlorki w glebie	Oznaczanie chlorków w glebie za pomocą analizatora dyskretnego	Metoda wewnętrzna	L075-PL	S	N
Pozostałe związki organiczne	Oznaczenie pozostałych związków organicznych w wodzie.	Metoda wewnętrzna	-	M	N
Przewodność elektrolityczna w glebie	Oznaczanie przewodności w glebie metodą elektrochemiczną.	Metoda wewnętrzna	L031-PL	M	ISO 17025
Metale w glebie	Oznaczenie metali w glebie po ekstrakcji wodą królewską przy użyciu techniki ICP-OES.	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM 2006 Methods for the Determination of Metals in Soil.	L038-PL	S	ISO 17025
Zawartość wilgoci	Oznaczenie zawartości wilgoci metodą gravimetryczną	Metoda wewnętrzna oparta na BS1377 Part 2, 1990, Chemical and Electrochemical Tests	L019-PL	M	N
AOX w glebie	Oznaczanie AOX w glebie na podstawie testu kuwetowego Hach Lange nr LCK 390.	PB/FCH/93/A:23 03 2015 na podstawie testu kuwetowego HACH LANGE NR LCK 390	-	M	N
Azotany w glebie	Oznaczenie azotanów rozpuszczalnych w wodzie po ekstrakcji salicylanem sodu przy użyciu metody kolorymetrycznej.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater & Polish Standard Method PN-82/C-04579.08, 2:1 extraction.	L078-PL	S	N
Azotyny w glebie	Oznaczenie rozpuszczalnych w wodzie azotynów w glebie przy użyciu dyskretnego analizatora metodą spektrofotometryczną.	Metoda wewnętrzna oparta na ISO:EN 26777:1993 nitrite.	L082-PL	S	N
Krzemionka w glebie	Oznaczanie krzemionki w glebie.	Metoda wewnętrzna.	L100-PL	M	N
pH w glebie	Oznaczanie pH w glebie metodą elektrochemiczną.	Metoda wewnętrzna oparta na BS1377 Part 3, 1990, "Chemical and Electrochemical Tests"	L099-PL	S	ISO 17025



Sprawozdanie z badań numer : 18-18723

Projekt: Bydgoszcz

Analiza	Opis metod badawczych	Referencje	Nr procedury	Mokra / Sucha próbka	Status akredytacji
Fosforany jako PO <sub>4</sub> w glebie	Oznaczenie fosforanów w glebie metodą kolorymetryczną przy użyciu analizatora dyskretnego.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L082-PL	S	N
Potencjał Redox w glebie	Oznaczenie potencjału redox w glebie metodą pomiaru elektrometrycznego.	Metoda wewnętrzna oparta na BS1377 Part 3, 1990, "Chemical and Electrochemical Tests"	L084-PL	M	N
Półlotne związki organiczne w glebie	Oznaczenie półlotnych związków organicznych w glebie poprzez ekstrakcję DCM/Heksan przy użyciu techniki GC-MS .	Metoda wewnętrzna oparta na USEPA 8270	L064-PL	S	ISO 17025
Pobór próbek gleby	Pobór próbek gleby w oparciu o normę "Jakość gleby. Pobieranie próbek Część 5: Zasady postępowania podczas badań terenów miejskich oraz przemysłowych pod kątem zanieczyszczenia gleby."	ISO 10381-5:2005	-	-	ISO 17025
WWA w glebie	Oznaczenie WWA w glebie poprzez ekstrakcję DCM/Heksan przy użyciu techniki GC-MS .	Metoda wewnętrzna oparta na USEPA 8270	L064-PL	S	ISO 17025
Klasyfikacja gleby	Klasyfikacja gleby metodą wizualną.	Metoda wewnętrzna	L019-PL	S	N
Ogólny Węgiel Organiczny (OWO) w glebie	Oznaczenie węgla organicznego w glebie poprzez utlenienie dichromianem potasu oraz miareczkowanie siarczanem (II) żelaza.	Metoda wewnętrzna oparta na BS1377 Part 3, 1990, "Chemical and Electrochemical Tests"	L023-PL	S	ISO 17025
Siarczany w glebie	Oznaczenie całkowitych siarczanów w glebie po ekstrakcji w 10% kwasie solnym przy użyciu IPC-OES.	Metoda wewnętrzna oparta na BS1377 Part 3, 1990, "Chemical and Electrochemical Tests"	L038-PL	S	ISO 17025
Lotne związki organiczne (VOC) w glebie	Oznaczenie lotnych związków organicznych w glebie za pomocą techniki headspace GC-MS	Metoda wewnętrzna oparta o USEPA8260	L073B-PL	M	ISO 17025

S- sucha  
M- mokra



**Jaroslav Kudlacik**  
Arcadis Sp. z o.o.  
ul. Jana Długosza 60  
51-162 Wrocław

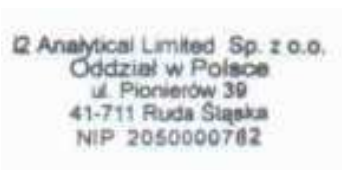
i2 Analytical Ltd.  
ul. Pionierów 39,  
41-711 Ruda Śląska,  
Poland

**t:** +48 071 73 40 500  
**f:** +48 071 73 40 600

**t:** 004832 3426011  
**f:** 004832 3426012

## **Sprawozdanie z badań nr : 18-19515**

<b>Nazwa projektu:</b>	Bydgoszcz	<b>Data otrzymania prób:</b>	22/11/2018
<b>Numer projektu klienta:</b>		<b>Data zarejestrowania prób:</b>	22/11/2018
<b>Numer zamówienia:</b>		<b>Data zakończenia analiz:</b>	12/12/2018
<b>Wersja raportu:</b>	1	<b>Data raportowania:</b>	12-12-2018
<b>Analizowane próbki:</b>	15 próbek wody		



**Mirosława Pytlik**  
*Pytlik*  
Starszy Specjalista ds. Jakości

**Podpis:** \_\_\_\_\_

Mirosława Pytlik  
Starszy Specjalista ds. Jakości  
**W imieniu i2 Analytical Sp. Z o.o.**

Laboratorium posiada oddział w Wielkiej Brytanii: 7 Woodshots Meadow Croxley Green Business Park Watford Herts WD18 8YS UK

Statusy akredytacji dotyczą tylko analiz wykonanych przez laboratorium. Opinie i/lub interpretacje zawarte w raporcie nie są objęte akredytacją.

Standardowy czas przechowywania próbek:

Gleby: 4 tygodnie od daty raportowania

Pobór i dostarczenie próbek do laboratorium przez i2 Analytical Ltd.

Odcieki: 2 tygodnie od daty raportowania

Wody: 2 tygodnie od daty raportowania

Raporty w formie xls są ważne tylko, gdy są używane wraz z wersją raportu w formacie pdf.



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097528	1097529	1097530	1097531
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				01	02	03	04
<b>Głębokość</b>				-	-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				0830	0845	0900	0915
<b>Analiza (Woda)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Limit detekcji</b>	<b>Status akredytacji</b>				

#### Nieorganika

pH	pH Units	N/A	ISO 17025	6.9	6.7	7.0	7.0
Temperatura	oC	0.1	N	4.00	4.00	4.00	4.00
Przewodność właściwa	µS/cm	10	ISO 17025	2100	3800	1600	1300
Siarczany jako SO4	µg/l	45	ISO 17025	641000	664000	467000	265000
Chlorki	mg/l	0.15	ISO 17025	200	720	110	88
Fosforany jako PO4	µg/l	62	ISO 17025	< 62	< 62	90	160
Azot amonowy jako NH4	µg/l	15	ISO 17025	29000	55000	9900	3900
Ogólny Węgiel Organiczny (OWO)	mg/l	0.1	ISO 17025	3.39	171	4.82	4.25
Azotany jako NO3	mg/l	0.05	ISO 17025	0.48	332	32.0	125
Azotyny jako NO2	µg/l	5	ISO 17025	62	30000	980	210
Wodorowęgalny	mgHCO3/l	10	N	< 10	< 10	< 10	< 10
Krzemionka	mg/l	0.1	N	16	< 0.1	16	19
Potencjał Redox	mV	-800	N	215.30	215.60	210.80	208.50

#### WWA

Naftalen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Acenaftylen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Acenaften	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluoren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fenantren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Chryzen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

#### Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	µg/l	0.16	ISO 17025	< 0.16	< 0.16	< 0.16	< 0.16
-------------------	------	------	-----------	--------	--------	--------	--------

#### Metale ciężkie

Glin (rozpuszczony)	mg/l	0.012	ISO 17025	0.027	0.034	0.070	0.044
Antymon (rozpuszczony)	µg/l	1.7	ISO 17025	< 1.7	< 1.7	< 1.7	< 1.7
Arsen (rozpuszczony)	µg/l	1	ISO 17025	7.6	8.4	< 1.0	5.3
Bar (rozpuszczony)	µg/l	0.05	ISO 17025	200	58	28	64
Bor (rozpuszczony)	µg/l	10	ISO 17025	< 10	19	23	13
Chrom (rozpuszczony)	µg/l	0.4	ISO 17025	< 0.4	0.6	< 0.4	0.5
Kobalt (rozpuszczony)	µg/l	0.3	ISO 17025	10	48	8.8	3.2
Stront (rozpuszczony)	µg/l	10	N	7200	11000	4400	3900
Miedź (rozpuszczony)	µg/l	0.7	ISO 17025	4.2	3.8	9.2	9.4
Żelazo (rozpuszczony)	mg/l	0.004	ISO 17025	0.57	< 0.004	0.041	0.033
Lit (rozpuszczony)	µg/l	1	N	18	39	17	14
Mangan (rozpuszczony)	µg/l	0.06	ISO 17025	2300	14000	4700	1800
Nikiel (rozpuszczony)	µg/l	0.3	ISO 17025	5.1	16	32	5.3

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

18-19515-1-PL ARCADIS pl -Bydgoszcz

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

Strona 2 z 15



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097528	1097529	1097530	1097531
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				01	02	03	04
<b>Głębokość</b>				-	-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				0830	0845	0900	0915
<b>Analiza (Woda)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Limit detekcji</b>	<b>Status akredytacji</b>				

Wapń (rozpuszczony)	mg/l	0.012	ISO 17025	370	670	300	220
Magnez (rozpuszczony)	mg/l	0.005	ISO 17025	45	62	24	19
Potas (rozpuszczony)	mg/l	0.025	ISO 17025	7.7	12	3.3	2.2
Sód (rozpuszczony)	mg/l	0.01	ISO 17025	93	160	90	57

**Monoaromaty**

Benzen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	4140	< 1.0	< 1.0
Toluen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	44.3	< 1.0	< 1.0
Etylobenzen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
p & m-ksylen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
o-ksylen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Suma Btex w wodzie	µg/l	5	ISO 17025	< 5.0	4184.3	< 5.0	< 5.0



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097528	1097529	1097530	1097531
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				01	02	03	04
<b>Głębokość</b>				-	-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				0830	0845	0900	0915
<b>Analiza (Woda)</b>	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji				

**Lotne związki organiczne (VOCs)**

Trichloroeten (TCE)	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	2.2	4.2	< 1.0
Tetrachloroeten (PCE)	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	23.0	< 1.0

**Półlotne związki organiczne (SVOCs)**

Anilina	µg/l	0.05	N	130	4046*	270	69
Nitrobenzen	µg/l	0.05	N	12	228	21	6.5
Fenol	µg/l	0.05	N	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
4-Chloroanilina	µg/l	0.05	N	8.2	29	10	< 0.05

**Pozostałe związki organiczne**

Sulfon difenyłu	µg/l	0.1	N	3.0	15	13	0.4
Epichlorohydryna	µg/l	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Hydroksybifenyl	µg/l	1	N	< 1	22	2.1	< 1
Octan fenylu	µg/l	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tolilendiamina	mg/l	1	N	< 1	< 1	< 1	< 1
Toluidyna	mg/l	1	N	< 1	< 1	< 1	< 1

AOX	mg/l	< 0.2	ISO 17025	0.58	1.14	0.62	0.42
-----	------	-------	-----------	------	------	------	------

**Pobór próbek**

Pobór próbek wody według ISO 5667-11:2009		N/A	ISO 17025	TAK	TAK	TAK	TAK
---	--	-----	-----------	-----	-----	-----	-----

\* Otrzymane wyniki próbek przekraczają znacznie zakres oznaczalności metody i powinny być interpretowane z ostrożnością.



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

Laboratoryjny Numer Próbk	1097532	1097533	1097534	1097535
Numer referencyjny	PUM	PUM	PUM	PUM
Numer próbki	05	06	07	08
Głębokość	-	-	-	-
Data pobrania próbki	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
Czas pobierania próbki	0930	0945	1000	1015
Analiza (Woda)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji	

#### Nieorganika

	pH Units	N/A	ISO 17025	7.4	7.5	7.8	7.9
pH							
Temperatura	oC	0.1	N	4.00	4.00	4.00	4.00
Przewodność właściwa	µS/cm	10	ISO 17025	1100	1200	530	900
Siarczany jako SO4	µg/l	45	ISO 17025	175000	164000	74700	122000
Chlorki	mg/l	0.15	ISO 17025	160	220	41	130
Fosforany jako PO4	µg/l	62	ISO 17025	270	< 62	150	330
Azot amonowy jako NH4	µg/l	15	ISO 17025	390	280	89	140
Ogólny Węgiel Organiczny (OWO)	mg/l	0.1	ISO 17025	5.34	3.02	2.33	5.83
Azotany jako NO3	mg/l	0.05	ISO 17025	0.64	0.59	0.43	1.39
Azotyny jako NO2	µg/l	5	ISO 17025	120	13	12	16
Wodorowęgalny	mgHCO3/l	10	N	< 10	< 10	< 10	< 10
Krzemionka	mg/l	0.1	N	22	23	23	34
Potencjał Redox	mV	-800	N	202.70	184.10	180.70	181.40

#### WWA

	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Naftalen							
Acenaftylen							
Acenaften							
Fluoren							
Fenantren							
Antracen							
Fluoranten							
Piren							
Benzo(a)antracen							
Chryzen							
Benzo(b)fluoranten							
Benzo(k)fluoranten							
Benzo(a)piren							
Indeno(1,2,3-cd)piren							
Dibenzo(a,h)antracen							
Benzo(ghi)perylene							

#### Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	µg/l	0.16	ISO 17025	< 0.16	< 0.16	< 0.16	< 0.16
-------------------	------	------	-----------	--------	--------	--------	--------

#### Metale ciężkie

	mg/l	0.012	ISO 17025	0.090	0.033	0.082	0.051
Glin (rozpuszczony)							
Antymon (rozpuszczony)	µg/l	1.7	ISO 17025	< 1.7	< 1.7	< 1.7	< 1.7
Arsen (rozpuszczony)	µg/l	1	ISO 17025	3.2	3.0	1.5	1.3
Bar (rozpuszczony)	µg/l	0.05	ISO 17025	110	170	210	180
Bor (rozpuszczony)	µg/l	10	ISO 17025	< 10	< 10	< 10	12
Chrom (rozpuszczony)	µg/l	0.4	ISO 17025	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Kobalt (rozpuszczony)	µg/l	0.3	ISO 17025	1.7	0.9	0.4	1.2
Stront (rozpuszczony)	µg/l	10	N	2900	1800	1400	1900
Miedź (rozpuszczony)	µg/l	0.7	ISO 17025	5.3	5.2	4.6	3.7
Żelazo (rozpuszczony)	mg/l	0.004	ISO 17025	0.16	0.17	0.19	0.15
Lit (rozpuszczony)	µg/l	1	N	11	8.1	7.3	8.5
Mangan (rozpuszczony)	µg/l	0.06	ISO 17025	1300	1200	430	1100
Nikiel (rozpuszczony)	µg/l	0.3	ISO 17025	2.8	< 0.3	< 0.3	< 0.3

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

18-19515-1-PL ARCADIS pl -Bydgoszcz

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

Strona 5 z 15



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097532	1097533	1097534	1097535
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				05	06	07	08
<b>Głębokość</b>				-	-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				0930	0945	1000	1015
<b>Analiza (Woda)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Limit detekcji</b>	<b>Status akredytacji</b>				

Wapń (rozpuszczony)	mg/l	0.012	ISO 17025	150	110	74	110
Magnez (rozpuszczony)	mg/l	0.005	ISO 17025	17	13	11	14
Potas (rozpuszczony)	mg/l	0.025	ISO 17025	2.4	3.1	1.3	2.5
Sód (rozpuszczony)	mg/l	0.01	ISO 17025	72	130	29	82

**Monoaromaty**

Benzen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Toluen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Etylobenzen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
p & m-ksylen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
o-ksylen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Suma Btex w wodzie	µg/l	5	ISO 17025	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0





Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097532	1097533	1097534	1097535
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				05	06	07	08
<b>Głębokość</b>				-	-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				0930	0945	1000	1015
<b>Analiza (Woda)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Limit detekcji</b>	<b>Status akredytacji</b>				

**Lotne związki organiczne (VOCs)**

Trichloroeten (TCE)	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Tetrachloroeten (PCE)	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0

**Półlotne związki organiczne (SVOCs)**

Anilina	µg/l	0.05	N	43	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Nitrobenzen	µg/l	0.05	N	4	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fenol	µg/l	0.05	N	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
4-Chloroanilina	µg/l	0.05	N	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

**Pozostałe związki organiczne**

Sulfon difenyłu	µg/l	0.1	N	2.8	6.7	4.0	4.5
Epichlorohydryna	µg/l	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Hydroksybifenyl	µg/l	1	N	< 1	< 1	< 1	< 1
Octan fenylu	µg/l	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tolilendiamina	mg/l	1	N	1.1	< 1	< 1	< 1
Toluidyna	mg/l	1	N	< 1	< 1	< 1	< 1

AOX	mg/l	< 0.2	ISO 17025	0.60	0.67	0.33	0.36
-----	------	-------	-----------	------	------	------	------

**Pobór próbek**

Pobór próbek wody według ISO 5667-11:2009		N/A	ISO 17025	TAK	TAK	TAK	TAK
---	--	-----	-----------	-----	-----	-----	-----

\* Otrzymane wyniki próbek przekraczają znacznie zakres oznaczalności metody i powinny być interpretowane z ostrożnością.



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097536	1097537	1097538	1097539
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				09	10	11	12
<b>Głębokość</b>				-	-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				1030	1045	1100	1110
<b>Analiza (Woda)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Limit detekcji</b>	<b>Status akredytacji</b>				

#### Nieorganika

pH	pH Units	N/A	ISO 17025	7.6	8.4	7.8	9.0
Temperatura	oC	0.1	N	4.00	4.00	4.00	4.00
Przewodność właściwa	µS/cm	10	ISO 17025	1300	740	630	1600
Siarczany jako SO4	µg/l	45	ISO 17025	202000	132000	99300	817000
Chlorki	mg/l	0.15	ISO 17025	140	41	51	160
Fosforany jako PO4	µg/l	62	ISO 17025	1100	1700	1100	2800
Azot amonowy jako NH4	µg/l	15	ISO 17025	390	210	350	480
Ogólny Węgiel Organiczny (OWO)	mg/l	0.1	ISO 17025	2.85	10.2	4.11	48.5
Azotany jako NO3	mg/l	0.05	ISO 17025	0.91	0.59	0.85	0.80
Azotyny jako NO2	µg/l	5	ISO 17025	25	62	87	9.0
Wodorowęgalny	mgHCO3/l	10	N	< 10	18	< 10	76
Krzemionka	mg/l	0.1	N	42	37	28	18
Potencjał Redox	mV	-800	N	187.10	167.50	178.20	-189.80

#### WWA

Naftalen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	1.25
Acenaftylen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Acenaften	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluoren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fenantren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Chryzen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

#### Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	µg/l	0.16	ISO 17025	< 0.16	< 0.16	< 0.16	1.25
-------------------	------	------	-----------	--------	--------	--------	------

#### Metale ciężkie

Glin (rozpuszczony)	mg/l	0.012	ISO 17025	0.21	0.16	0.049	0.048
Antymon (rozpuszczony)	µg/l	1.7	ISO 17025	< 1.7	3.2	< 1.7	< 1.7
Arsen (rozpuszczony)	µg/l	1	ISO 17025	4.7	8.6	13	1.3
Bar (rozpuszczony)	µg/l	0.05	ISO 17025	94	180	110	55
Bor (rozpuszczony)	µg/l	10	ISO 17025	13	24	< 10	200
Chrom (rozpuszczony)	µg/l	0.4	ISO 17025	0.5	0.7	< 0.4	2.9
Kobalt (rozpuszczony)	µg/l	0.3	ISO 17025	1.9	1.3	0.8	1.7
Stront (rozpuszczony)	µg/l	10	N	2000	890	1200	840
Miedź (rozpuszczony)	µg/l	0.7	ISO 17025	3.4	4.6	3.5	1.1
Żelazo (rozpuszczony)	mg/l	0.004	ISO 17025	0.32	0.19	0.092	0.29
Lit (rozpuszczony)	µg/l	1	N	12	3.8	4.6	3.7
Mangan (rozpuszczony)	µg/l	0.06	ISO 17025	700	710	320	140
Nikiel (rozpuszczony)	µg/l	0.3	ISO 17025	0.8	0.4	< 0.3	1.6

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

18-19515-1-PL ARCADIS pl -Bydgoszcz

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

Strona 8 z 15



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

Laboratoryjny Numer Próbk				1097536	1097537	1097538	1097539
Numer referencyjny				PUM	PUM	PUM	PUM
Numer próbki				09	10	11	12
Głębokość				-	-	-	-
Data pobrania próbki				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
Czas pobierania próbki				1030	1045	1100	1110
Analiza (Woda)				Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji	

Wapń (rozpuszczony)	mg/l	0.012	ISO 17025	95	28	61	43
Magnez (rozpuszczony)	mg/l	0.005	ISO 17025	21	7.6	8.1	5.2
Potas (rozpuszczony)	mg/l	0.025	ISO 17025	5.0	1.3	2.1	1.0
Sód (rozpuszczony)	mg/l	0.01	ISO 17025	160	140	81	380

#### Monoaromaty

Benzen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Toluen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Etylobenzen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
p & m-ksylen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
o-ksylen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Suma Btex w wodzie	µg/l	5	ISO 17025	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097536	1097537	1097538	1097539
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				09	10	11	12
<b>Głębokość</b>				-	-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				1030	1045	1100	1110
<b>Analiza (Woda)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Limit detekcji</b>	<b>Status akredytacji</b>				

**Lotne związki organiczne (VOCs)**

Trichloroeten (TCE)	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Tetrachloroeten (PCE)	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0

**Półlotne związki organiczne (SVOCs)**

Anilina	µg/l	0.05	N	< 0.05	7.4	2.6	540*
Nitrobenzen	µg/l	0.05	N	< 0.05	< 0.05	1.1	< 0.05
Fenol	µg/l	0.05	N	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
4-Chloroanilina	µg/l	0.05	N	< 0.05	2.7	0.54	46

**Pozostałe związki organiczne**

Sulfon difenyłu	µg/l	0.1	N	5.7	22	13	61
Epichlorohydryna	µg/l	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Hydroksybifenyl	µg/l	1	N	< 1	270	20	1184
Octan fenylu	µg/l	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tolilendiamina	mg/l	1	N	< 1	1.1	< 1	3.4
Toluidyna	mg/l	1	N	< 1	< 1	< 1	1.0

AOX	mg/l	< 0.2	ISO 17025	0.83	0.45	0.47	0.6
-----	------	-------	-----------	------	------	------	-----

**Pobór próbek**

Pobór próbek wody według ISO 5667-11:2009		N/A	ISO 17025	TAK	TAK	TAK	TAK
---	--	-----	-----------	-----	-----	-----	-----

\* Otrzymane wyniki próbek przekraczają znacznie zakres oznaczalności metody i powinny być interpretowane z ostrożnością.



4041



Environmental Science

Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097540	1097541	1097542
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				13	15	14
<b>Głębokość</b>				-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				1120	1140	1200
<b>Analiza (Woda)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Limit detekcji</b>	<b>Status akredytacji</b>			

**Nieorganika**

pH	pH Units	N/A	ISO 17025	8.9	9.0	8.1
Temperatura	oC	0.1	N	4.00	4.00	4.00
Przewodność właściwa	µS/cm	10	ISO 17025	1300	2100	740
Siarczany jako SO4	µg/l	45	ISO 17025	281000	444000	91000
Chlorki	mg/l	0.15	ISO 17025	130	250	89
Fosforany jako PO4	µg/l	62	ISO 17025	2200	9200	2300
Azot amonowy jako NH4	µg/l	15	ISO 17025	600	510	520
Ogólny Węgiel Organiczny (OWO)	mg/l	0.1	ISO 17025	29.9	70.0	24.9
Azotany jako NO3	mg/l	0.05	ISO 17025	1.07	4.38	2.40
Azotyny jako NO2	µg/l	5	ISO 17025	120	46	30
Wodorowęgalny	mgHCO3/l	10	N	56	58	< 10
Krzemionka	mg/l	0.1	N	20	5	20
Potencjał Redox	mV	-800	N	7.50	45.30	61.50

**WWA**

Naftalen	µg/l	0.01	ISO 17025	0.89	1.28	< 0.01
Acenaftylen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Acenaften	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluoren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fenantren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Chryzen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracen	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	0.01	ISO 17025	< 0.01	< 0.01	< 0.01

**Suma WWA**

Suma WWA - 16 EPA	µg/l	0.16	ISO 17025	0.89	1.28	< 0.16
-------------------	------	------	-----------	------	------	--------

**Metale ciężkie**

Glin (rozpuszczony)	mg/l	0.012	ISO 17025	0.018	0.99	0.051
Antymon (rozpuszczony)	µg/l	1.7	ISO 17025	< 1.7	2.1	< 1.7
Arsen (rozpuszczony)	µg/l	1	ISO 17025	2.2	12	1.9
Bar (rozpuszczony)	µg/l	0.05	ISO 17025	66	33	24
Bor (rozpuszczony)	µg/l	10	ISO 17025	130	190	< 10
Chrom (rozpuszczony)	µg/l	0.4	ISO 17025	0.8	3.7	0.7
Kobalt (rozpuszczony)	µg/l	0.3	ISO 17025	1.5	2.2	1.3
Stront (rozpuszczony)	µg/l	10	N	1300	530	700
Miedź (rozpuszczony)	µg/l	0.7	ISO 17025	3.3	6.0	5.2
Żelazo (rozpuszczony)	mg/l	0.004	ISO 17025	0.056	0.60	0.13
Lit (rozpuszczony)	µg/l	1	N	5.0	4.2	4.7
Mangan (rozpuszczony)	µg/l	0.06	ISO 17025	170	40	150
Nikiel (rozpuszczony)	µg/l	0.3	ISO 17025	1.4	3.2	0.7

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

18-19515-1-PL ARCADIS pl -Bydgoszcz

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

Strona 11 z 15



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097540	1097541	1097542
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				13	15	14
<b>Głębokość</b>				-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				1120	1140	1200
<b>Analiza (Woda)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Limit detekcji</b>	<b>Status akredytacji</b>			

Wapń (rozpuszczony)	mg/l	0.012	ISO 17025	70	29	32
Magnez (rozpuszczony)	mg/l	0.005	ISO 17025	7.9	3.2	5.2
Potas (rozpuszczony)	mg/l	0.025	ISO 17025	1.3	1.4	0.74
Sód (rozpuszczony)	mg/l	0.01	ISO 17025	250	570	130

**Monoaromaty**

Benzen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Toluen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Etylobenzen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0
p & m-ksylen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0
o-ksylen	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Suma Btex w wodzie	µg/l	5	ISO 17025	< 5.0	< 5.0	< 5.0



Sprawozdanie z badań numer: 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

<b>Laboratoryjny Numer Próbk</b>				1097540	1097541	1097542
<b>Numer referencyjny</b>				PUM	PUM	PUM
<b>Numer próbki</b>				13	15	14
<b>Głębokość</b>				-	-	-
<b>Data pobrania próbki</b>				21/11/2018	21/11/2018	21/11/2018
<b>Czas pobierania próbki</b>				1120	1140	1200
<b>Analiza (Woda)</b>	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji			

**Lotne związki organiczne (VOCs)**

Trichloroeten (TCE)	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Tetrachloroeten (PCE)	µg/l	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0

**Półlotne związki organiczne (SVOCs)**

Anilina	µg/l	0.05	N	250	390	< 0.05
Nitrobenzen	µg/l	0.05	N	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fenol	µg/l	0.05	N	< 0.05	< 0.05	< 0.05
4-Chloroanilina	µg/l	0.05	N	53	52	< 0.05

**Pozostałe związki organiczne**

Sulfon difenyłu	µg/l	0.1	N	60	83	3.8
Epichlorohydryna	µg/l	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Hydroksybifenyl	µg/l	1	N	163	22344	8.2
Octan fenylu	µg/l	0.1	N	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tolienodiamina	mg/l	1	N	2.5	4.4	1.1
Toluidyna	mg/l	1	N	< 1	1.3	< 1

AOX	mg/l	< 0.2	ISO 17025	0.69	0.60	0.38
-----	------	-------	-----------	------	------	------

**Pobór próbek**

Pobór próbek wody według ISO 5667-11:2009		N/A	ISO 17025	TAK	TAK	TAK
---	--	-----	-----------	-----	-----	-----

\* Otrzymane wyniki próbek przekraczają znacznie zakres oznaczalności metody i powinny być interpretowane z ostrożnością.



**Sprawozdanie z badań numer : 18-19515**

**Projekt: Bydgoszcz**

Analiza	Opis metod badawczych	Referencje	Nr procedury	Mokra / Sucha próbka	Status akredytacji
Azot amonowy (NH <sub>4</sub> ) w wodzie	Oznaczanie azotu amonowego w wodzie przy użyciu dyskretnego analizatora.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L082-PL	M	ISO 17025
Wodorowęglany jako HCO <sub>3</sub> w wodzie	Oznaczanie wodorowęglanów w wodzie za pomocą dyskretnego analizatora.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L082-PL	M	N
Bor w wodzie	Oznaczenie boru w wodzie przy użyciu IPC-OES	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM	L039-PL	M	ISO 17025
BTEX w wodzie	Oznaczanie BTEX w wodzie techniką GC-MS/HS.	Metoda wewnętrzna oparta o USEPA8260	L073B-PL	M	ISO 17025
Chlorki w wodzie	Oznaczanie chlorków za pomocą dyskretnego analizatora.	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM	L082-PL	M	ISO 17025
Przewodność elektrolityczna (w 20oC) w wodzie	Determination of electrical conductivity in water by electrometric measurement. Accredited Matrices SW, GW, PW	Metoda wewnętrzna	L031-PL	M	ISO 17025
Metale w wodzie	Oznaczenie metali w wodzie przy użyciu techniki ICP-OES.	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM 2006 Methods for the Determination of Metals in Soil.	L039-PL	M	ISO 17025
Azotany jako N w wodzie	Oznaczanie azotanów w wodzie metodą kolorymetryczną.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater & PN-82/C-04579.08.	L078-PL	M	ISO 17025
Azotany jako NO <sub>3</sub> w wodzie	Oznaczanie azotanów w wodzie metodą kolorymetryczną.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater & PN-82/C-04579.08.	L078-PL	M	ISO 17025
Azotyny jako N w wodzie	Oznaczanie azotynów w wodzie przy użyciu analizatora dyskretnego.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L082-PL	M	ISO 17025
Azotyny jako NO <sub>2</sub> w wodzie	Oznaczanie azotynów w wodzie przy użyciu analizatora dyskretnego.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L082-PL	M	ISO 17025
pH (w 20oC) w wodzie	Oznaczanie pH w wodzie metodą elektrochemiczną.	Metoda wewnętrzna oparta na BS1377 Part 3, 1990, "Chemical and Electrochemical Tests"	L099-PL	M	ISO 17025
AOX w wodzie	Oznaczanie AOX w wodzie na podstawie testu kuwetowego Hach Lange nr LCK 390.	PB/FCH/93/A:2303 2015 na podstawie testu kuwetowego HACH LANGE NR LCK 390	-	M	ISO 17025
Potencjał Redox w wodzie	Oznaczanie potencjału Redox w wodzie za pomocą miernika przewodności.	Metoda wewnętrzna oparta na BS1377 Part 3, 1990 Metoda wewnętrzna oparta na BS1377 Part 3, 1990, "Chemical and Electrochemical Tests"	L084-PL	M	N
Półlotne związki organiczne w wodzie	Oznaczanie półlotnych związków organicznych w wodzie poprzez ekstrakcję DCM/Heksan przy użyciu techniki GC-MS .	Metoda wewnętrzna oparta na USEPA 8270	L102B-PL	M	N





Sprawozdanie z badań numer : 18-19515

Projekt: Bydgoszcz

Analiza	Opis metod badawczych	Referencje	Nr procedury	Mokra / Sucha próbka	Status akredytacji
Krzemionka w wodzie	Oznaczanie krzemionki w wodzie.	Metoda wewnętrzna.	L100-PL	M	N
WWA w wodzie	Oznaczanie WWA w wodzie poprzez ekstrakcję DCM/Heksan przy użyciu techniki GC-MS .	Metoda wewnętrzna oparta na USEPA 8270	L102B-PL	M	ISO 17025
Siarczany w wodzie	Oznaczenie siarczanów w wodzie przy użyciu techniki ICP-OES.	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM 2006 Methods for the Determination of Metals in Soil.	L039-PL	M	ISO 17025
Temperatura próbek wody	Oznaczenie temperatury otrzymanych próbek.	Metoda wewnętrzna	L019-PL	M	N
Pozostałe związki organiczne	Oznaczenie pozostałych związków organicznych w wodzie.	Metoda wewnętrzna	-	M	N
Ogólny węgiel organiczny (OWO) w wodzie	Oznaczenie ogólnego węgla organicznego w wodzie za pomocą analizatora TOC/DOC.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton	L037-PL	M	ISO 17025
Fosforany w wodzie	Oznaczenie fosforanów w w wodzie przy użyciu analizatora dyskretnego.	Metoda wewnętrzna oparta na Examination of Water and Wastewater 20th Edition: Clesceri, Greenberg & Eaton, analysis by discreet analyser.	L082-PL	M	ISO 17025
Lotne związki organiczne (VOC) w wodzie	Oznaczenie lotnych związków organicznych w wodzie za pomocą techniki headspace GC-MS	Metoda wewnętrzna oparta o USEPA8260	L073B-PL	M	ISO 17025
Pobór próbek wody	Pobór próbek wody w oparciu o normę "Jakość wody -Pobieranie próbek - Część 11: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych."	ISO 5667-11:2009	-	-	ISO 17025

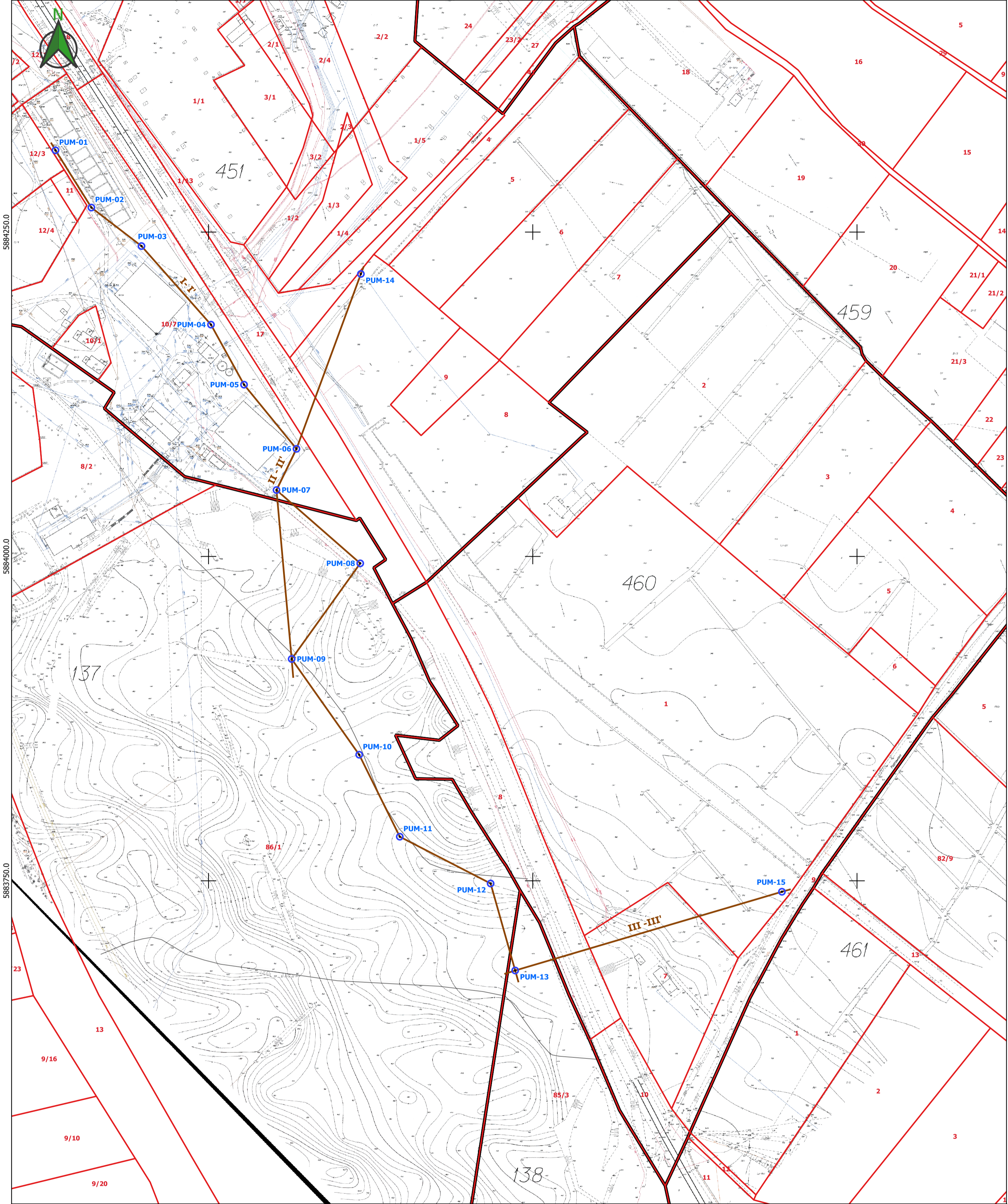
S- sucha

M- mokra

6508000.0

6508250.0

6508500.0



Design & Consultancy  
for natural and  
built assets

**Mapa dokumentacyjna z wynikami wykonanych prac**

**Skala 1 : 2 000**

Wykonał: mgr Adrian Otrębski

**ZaŁ. 2**



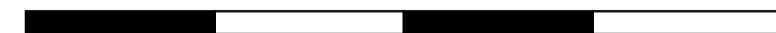
**Objaśnienia**

- Dokumentowane otwory obserwacyjne (piezometry)
- Przekroje geologiczne
- Działki ewidencyjne
- Obręby ewidencyjne

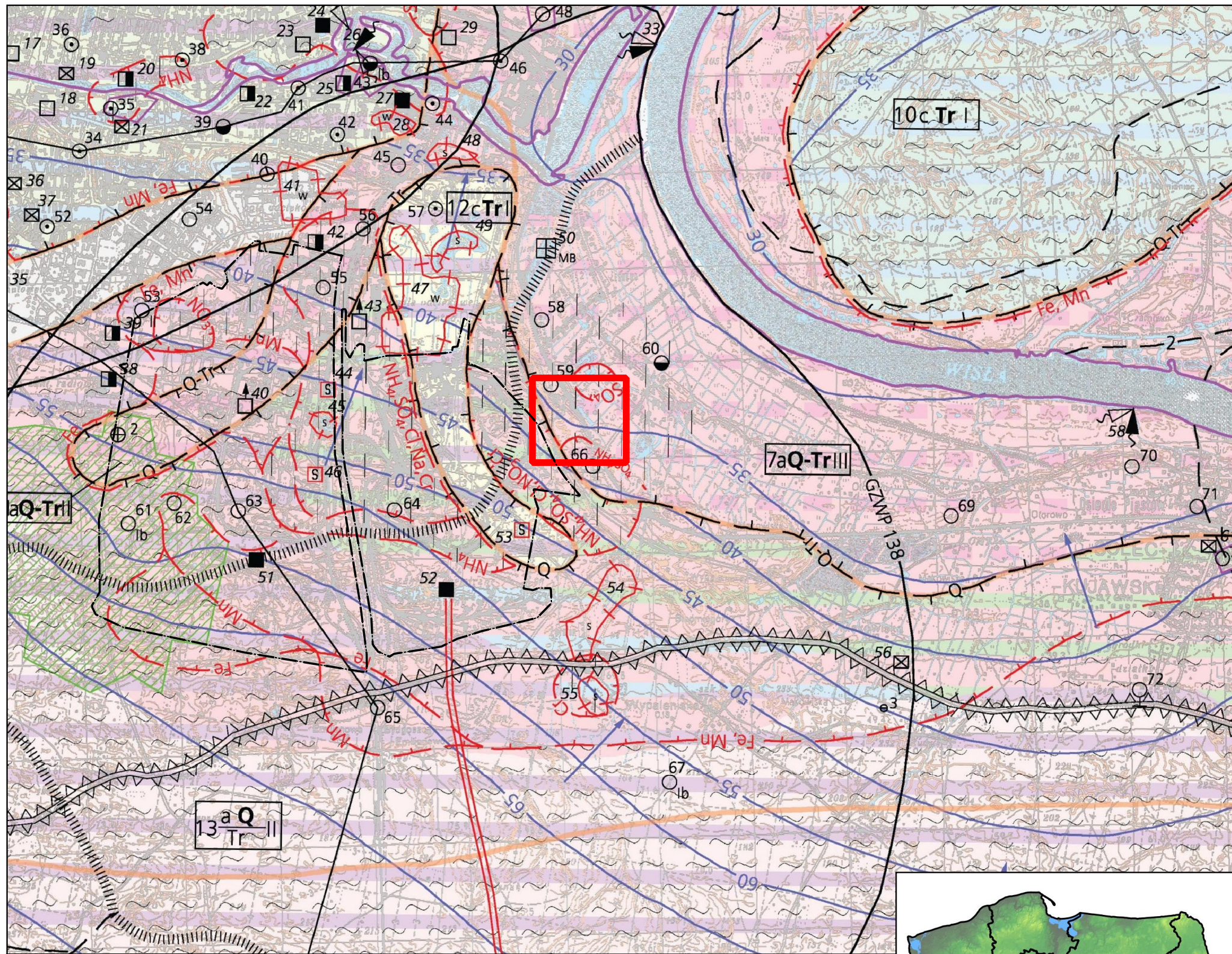
PUWG 2000 (6)

SKALA 1 : 2 000

0 50 100 150 200 m



Data: grudzień 2018



**ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

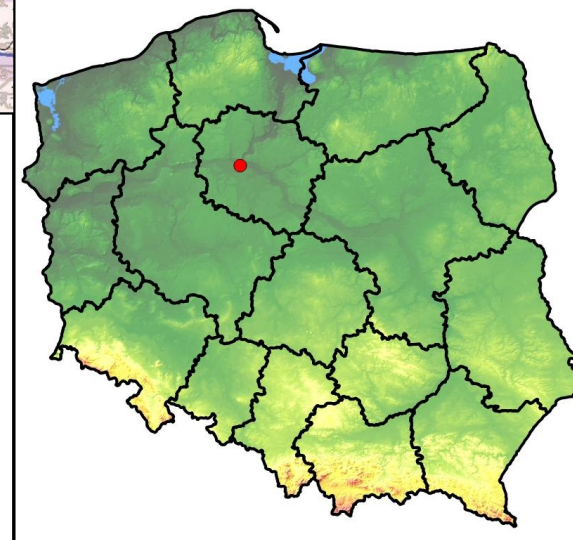
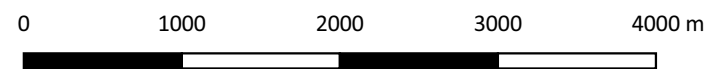
ZAŁ. 3

**MAPA HYDROGEOLOGICZNA**  
**(wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000**  
**arkusz nr 319 - Bydgoszcz Wschód )**

Wykonał: mgr Adrian Otrębski



PUWG 1942  
 SKALA 1: 50 000



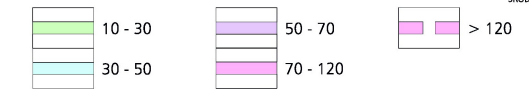
**Objaśnienia**

- Granica dawnych zakładów "ZACHEM"
- Obszar badań

**OBJAŚNIENIA**

**WODONOŚNOŚĆ**

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



**Regionalizacja hydrogeologiczna:**

- Symbol jednostki hydrogeologicznej
- c - stopień izolacji, II - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;
- Stożek izolacji
- T - numer jednostki, pogrubiony symbol stratygraficzny Tr oznacza główne użytkowe piętro wodonośne, a - brak izolacji;
- b - izolacja słaba
- c - izolacja dobra
- Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:
- Q - czwartorzęd Cr<sub>1</sub> - kreda dolna
- Tr - trzeciorzęd Cr<sub>2</sub> - kreda górna
- Zasoby dyspozycyjne jednostkowe, m<sup>3</sup>/24 h/km<sup>2</sup>:
- I - <100 II - 100 - 200
- III - 200 - 300 IV - 300 - 400
- Zasięg głównego użytkowego piętra wodonośnego
- Granica między dwoma głównymi użytkowymi piętrami wodonośnymi
- Brak użytkowego piętra wodonośnego
- Zasięg jednostki hydrogeologicznej

**WODY POWIERZCHNIOWE**

- Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd ziemi)
- Dział wodny niepełny
- Klasy czystości wody w rzekach, jeziorach, zbiornikach, i zalewach
- pozaklasowa

**HYDRODYNAMIKA**

- Hydroizohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.
- Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

**JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH**

Główne użytkowe piętro/poziom wodonośny

Klasy jakości

- I b - jakość dobra, ale może być nietrwała z uwagi na brak izolacji, woda nie wymaga uzdatniania
- II - jakość średnia, woda wymaga prostego uzdatniania
- III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

**Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych**

- Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych
- Symbol oznacza przekroczenia dla: NH<sub>4</sub> - amoniaku, Cl - chlorów oraz innych składników według ich symboli chemicznych np. Fe, Mn

**Punkty opróbowania jakości wód podziemnych dla potrzeb mapy**

- Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości: Ib, II
- klasy jakości jak dla głównego poziomu wodonośnego

**Ogniska zanieczyszczeń**

- Miejsce zrzutu ścieków:
  - 24 komunalnych
  - 26 przemysłowych
- Składowiska odpadów przemysłowych:
  - 44 stałych (S), ciekłych (W) - małe
  - 54 stałych (S), ciekłych (W) - duże
  - 14 magazyny paliw płynnych
  - 2 oczyszczalnie ścieków: M - mechaniczna, B - biologiczna
  - autostrady i drogi o dużym natężeniu ruchu, poza miastami
  - rurociągi paliw płynnych, substancji chemicznych lub toksycznych
- Zakłady przemysłowe:
  - 7 chemicznego
  - 5 rolno-spożywczego i rolno-spożywczego i rolno-spożywczego
  - 1 metalowego
  - 12 fermy hodowlane
  - 10 inne
  - 4 emiter pyłów i gazów

**Strefy ochronne - obowiązujące**

- ujęcie wód podziemnych
- zasięg głównych zbiorników wód podziemnych GZWP

**STOPIEŃ ZAGROŻENIA**

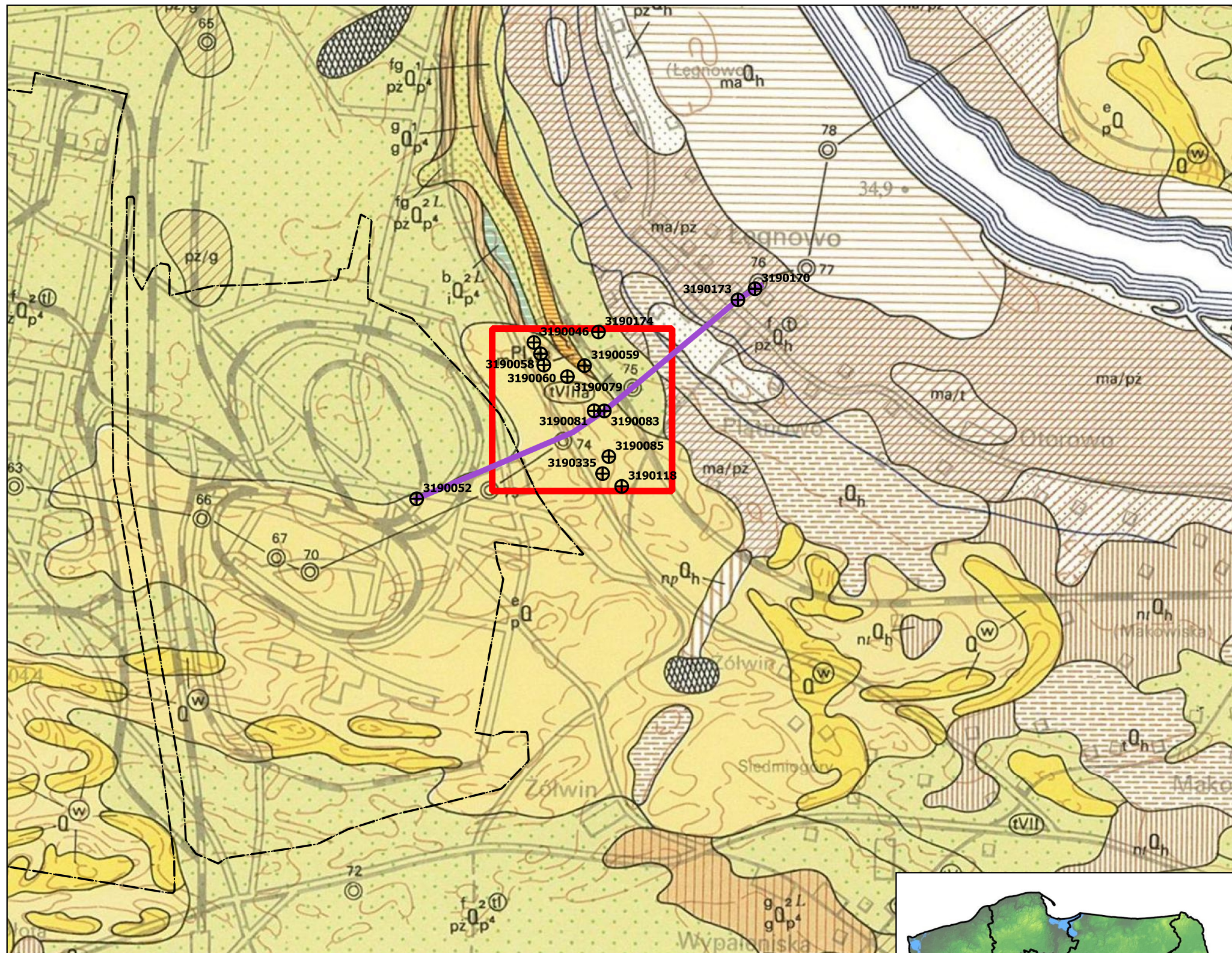
- bardzo wysoki - brak izolacji, obecność ognisk zanieczyszczeń
- wysoki - obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab) wód podziemnych
- średni - obszar o niskiej odporności (a, ab) ale ograniczonej dostępności poziomu głównego (b) z ogniskami zanieczyszczeń
- niski - obszar o średniej odporności poziomu głównego (b), bez ognisk zanieczyszczeń
- bardzo niski - obszar o wysokiej odporności poziomu głównego (c) lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności

**REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE, ŹRÓDŁA, SYSTEMY DRENAŻOWE, UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH**

- Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujące piętro wodonośne:
  - czwartorzędowe
  - trzeciorzędowe
  - mezozoiczne
  - krędo
  - Ujęcie wielotworowe
- Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego
- Punkt obserwacji stacjonarnych wód podziemnych PIG

**INNE OZNACZENIA**

- Linia przekroju hydrogeologicznego



**ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

Zał. 4

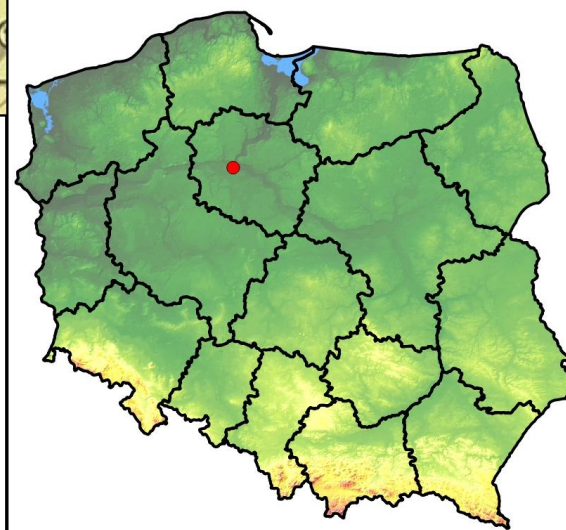
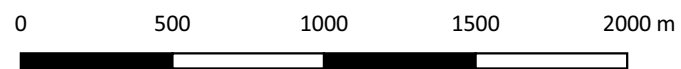
**MAPA GEOLOGICZNA**  
 (wycinek Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000  
 arkusz nr 319 - Bydgoszcz Wschód )

Wykonał: mgr Adrian Otrębski

PUWG 1942  
 SKALA 1: 25 000

**Objaśnienia**

- ⊕ Otwory z Banku Hydro
- ▭ Granica dawnych zakładów "ZACHEM"
- ▭ Obszar badań
- Przekrój geologiczny SW-NE



**OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI**

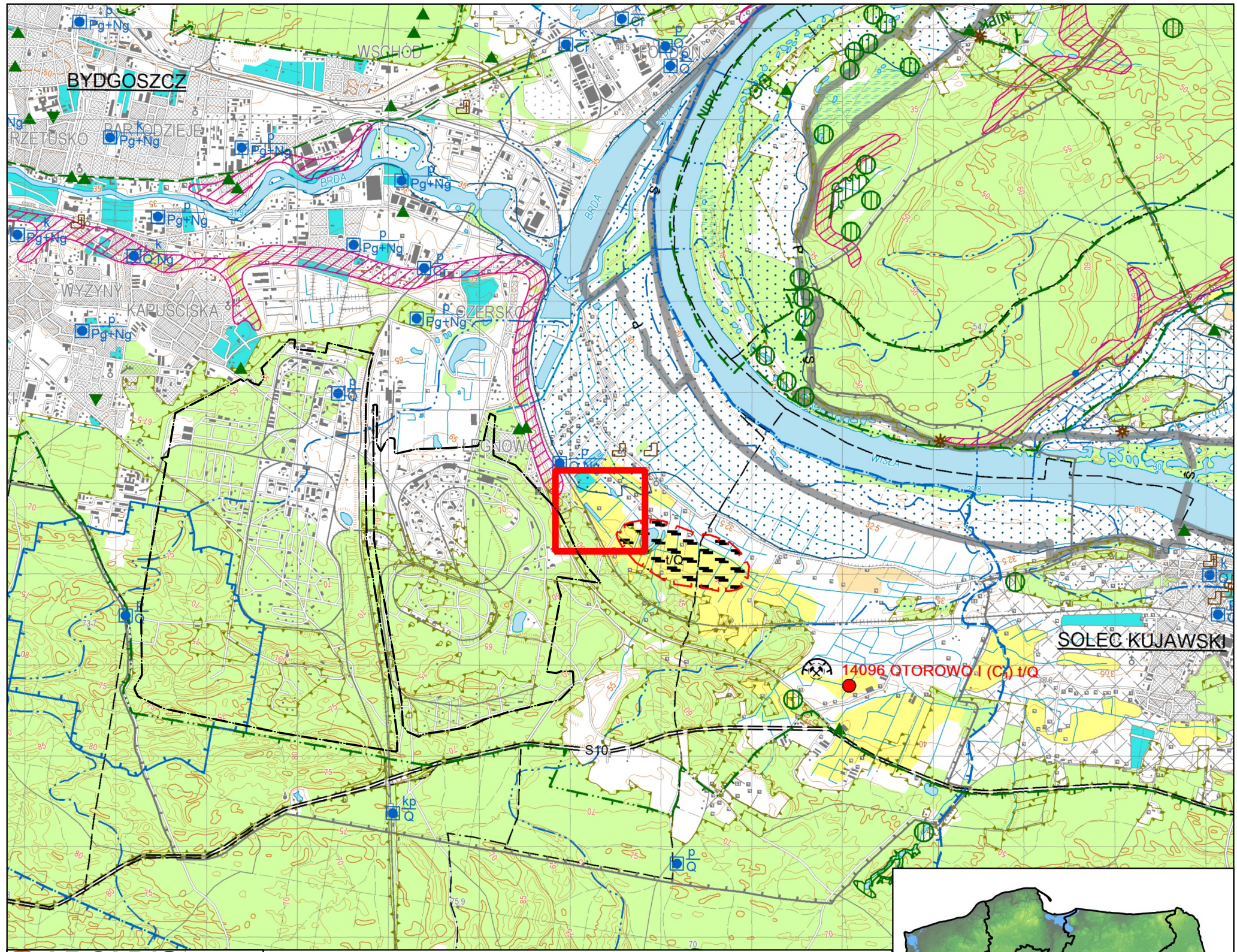
HOLOCEN		ZŁODOWACENIE POLNOCPOLSKIE
	Torf; na piaskach ze zwałami rzecznych tarasów nadzwałowych (t/pz)	
	Piaski i żwir nasp. mielizn i koryt rzecznych	
	Namulny torfiste	
	Namulny piaszczyste	
	Muli i ropy, miejscami z domieszką glazów (mady): na torfiskach (ma/t), na piaskach i zwałach rzecznych tarasów zwałowych (ma/pz)	
	Piaski i żwir rzeczne tarasów zwałowych: na miazdach (pz/ma)	
	Piaski i żwir deluwialne	
	Eluwia piaszczyste glin zwałowych – tylko na profilu; na glinach zwałowych (p/g)	
	Piaski eoliczne	
	Piaski eoliczne w wydmach	
	Piaski i żwir stożków napływowych	
	Piaski ze zwałami rzeczne tarasów nadzwałowych (I, IIa, IIb, III, IV, V, VI, VII, VIII, VIIIb): na piaskach, mulkach i łąkach zastoiiskowych tazy poznańskiej (pz/pm), na glinach zwałowych tazy leszczyńskiej (pz/g), na łąkach i mulkach płocemu dolnego (pz/m)	
	Piaski wodnolodowcowe: na glinach zwałowych (p/g)	
	Piaski i mulki kamów	
	Piaski, żwir i glazki moren czolowych	
	Gliny zwałowe	
	Piaski ze zwałami wodnolodowcowe	
	Piaski, mulki i ropy zastoiiskowe	
	Gliny zwałowe	
	Iły, mulki i piaski zastoiiskowe	
	Piaski ze zwałami wodnolodowcowe (miejscami rzeczne)	
	Gliny zwałowe	
	Piaski ze zwałami wodnolodowcowe	
	Iły zastoiiskowe	
	Iły, mulki, lignit i węgiel brunatny – warstwy poznańskie górne	

*Notacja: Niektóre pola oznaczone skróconymi symbolami (Q-VIIIb)*

**ZNACZNI KONWENCJONALNE**

— a	Granice warstw geologicznych: a. pewne, b. przypuszczalne	Wybrane otwory wiertnicze z kolejną numeracją oraz z rzędną terenu w m n.p.m. (symbol oznacza wiek: Tr – trzeciorzęd, Pl – pliocen, M – mioocen, Oł – oligocen, Cr – kreda, J – jura, liczba głębokość stropu nawierconej skały starszej od czwartorzędzu, w nawiasie głębokość otworu)	
---	Uskoki przypuszczalne	Otw. 1 – otwór wiertniczy leżący na płaszczyźnie przekroju	
⊕	Ważniejsze źródła	Otw. (1) – otwór wiertniczy rzutowany na płaszczyznę przekroju	
⊕	Wycieki i wystęki wody	U w a g a: opisy otworów na odwrocie mapy	
⊕	Znaleziska flory kopalnej	⊕	Wybrane sondy z kolejną numeracją
⊕	Znaleziska fauny kopalnej	⊕	Nasypy, hałdy
⊕	Znaleziska prehistoryczne	A — B	Linia przekroju
⊕	Piaskownie – żwirownie	C — D	Linie przekrojów załączonych w tekście
⊕	Glinianki		





**ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

ZAŁ. 5

**MAPA GEOŚRODOWISKOWA**  
 (wycinek Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000  
 arkusz nr 319 - Bydgoszcz Wschód A)

Wykonał: mgr Adrian Otrębski

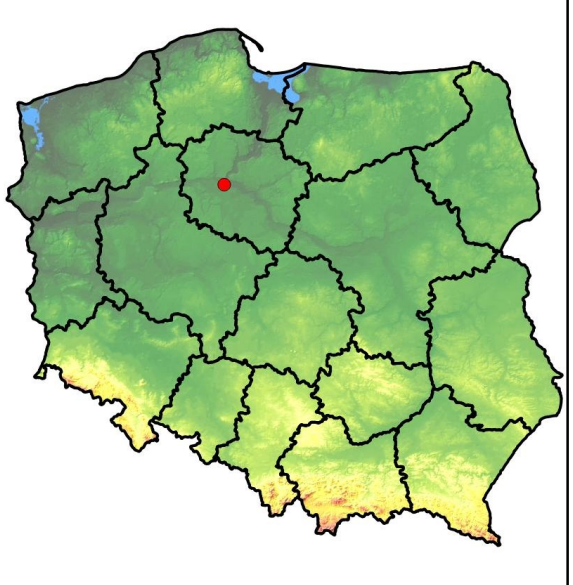
PUWG 1942  
 SKALA 1: 50 000

0 1000 2000 3000 4000 m

**Objaśnienia**

▭ Granica dawnych zakładów "ZACHEM"

▭ Obszar badań



**OBJAŚNIENIA**

**ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA**

- piaski i żwiry
- piaski
- torfy
- 096 OTOROWO I** identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża makrokonfliktowego
- 89 CZARNÓWKO** identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża konfliktowego
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C<sub>1</sub> i C
- granica obszaru prognostycznego
- granica obszaru perspektywicznego
- złożo o powierzchni < 5 ha

**GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN**

- obszar i teren górniczy złoża o powierzchni < 5 ha
- kopalnia okresowo czynna
- wyrobisko
- Symbol kopaliny:  
 pz - piaski i żwiry  
 p - piaski  
 t - torfy
- Symbol jednostki stratygraficznej:  
 Q - czwartorzęd  
 Ng - neogen  
 Pg - paleogen  
 Cr - kreda

**WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE**

- Granice działu wodnego:
- pierwszego rzędu
  - drugiego rzędu
  - trzeciego rzędu
  - czwartego rzędu
  - źródło
  - granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem
  - granica strefy ochrony pośredniej ujęcia wód
  - ujęcie wód podziemnych o wydajności 25 - 50 m<sup>3</sup>/h\*  
 (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych utworów)
  - ujęcie wód podziemnych o wydajności > 50 m<sup>3</sup>/h
  - \* tylko ujęcia posiadające ustanowioną strefę ochrony pośredniej
  - obszary dolinne zagrożone podtopieniami

**WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO**

- warunki korzystne
- warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo
- obszary predysponowane do występowania ruchów masowych
- obszary niewaloryzowane
- granice opracowań atlasów geologiczno-inżynierskich aglomeracji miejskich

**OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY**

- grunty orne (klasy I-IVa użytków rolnych)
- łąki na glebach pochodzenia organicznego
- granice terenów zarządzanych przez Generalną Dyrekcję Lasów Państwowych
- granica parku krajobrazowego i skrótu jego nazwy (NIPK - Nadwiślański Park Krajobrazowy)
- granica obszaru chronionego krajobrazu
- granica rezerwatu przyrody lub obszaru ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego (Fn - faunistyczny, L - leśny)
- szlaki turystyczne o znaczeniu ponad lokalnym (Sc - Szlak Cysterski)
- aleja drzew pomnikowych
- Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000
  - specjalny obszar ochrony siedlisk (PLH040003 - Solecka Dolina Wisły)
  - obszar specjalnej ochrony ptaków (PLB040003 - Dolina Dolnej Wisły)
  - rezerwat przyrody lub obszar ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego o powierzchni < 5 ha
  - pomnik przyrody żywej (n - liczba obiektów)
  - pomnik przyrody nieożywionej
  - użytek ekologiczny
  - użytek ekologiczny o powierzchni < 5 ha (n - liczba obiektów)
- Chronione obiekty dziedzictwa kulturowego
  - granica zabytkowego zespołu architektonicznego
  - stanowisko archeologiczne
  - zabytek architektoniczny (n - liczba obiektów)
  - zabytek sakralny
  - zabytek techniczny
  - pomnik lub historyczne miejsce pamięci

**INFORMACJE DODATKOWE**

- granica powiatu
- granica gminy, miasta
- oś projektowanej autostrady lub drogi szybkiego ruchu
- BYDGOSZCZ** siedziba urzędu gminy, miasta

SW

NE

3190052  
68.60

PUM-10  
45.34

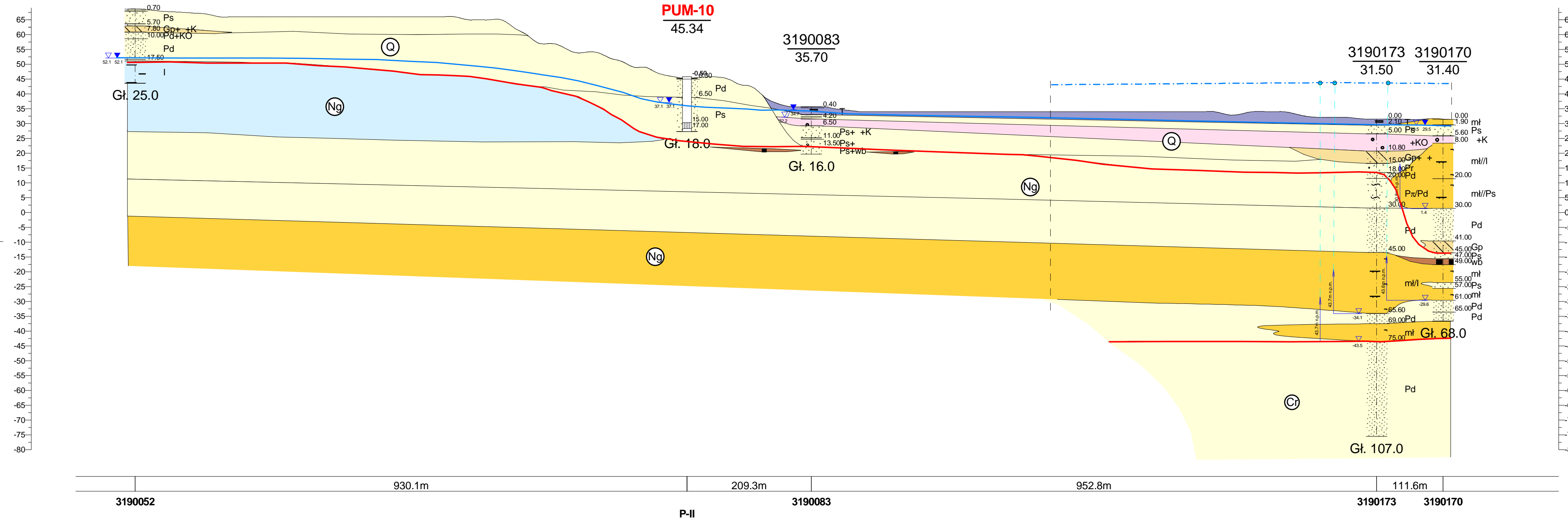
3190083  
35.70

3190173 31.50  
3190170 31.40

m n.p.m.

m n.p.m.

Skala  
1: 5000  
1: 1000

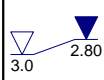


- glina piaszczysta
- glina piaszczysta + wir, kam.
- wir
- wir z kamieniami
- piasek drobny
- piasek redni
- piasek gruby
- Piasek redni + wir
- piasek pylasty
- Mułek
- ił
- w giel brunatny
- torf
- granice stratygraficzne
- zwierciadło swobodne
- zwierciadło napięte

Arcadis Sp. zo.o.				Zał.Nr 6
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: 5000 1: 1000
Opracował	09-2018	mgr Roman Iiwka		
Weryfikował	09-2018	mgr Adrian Otrbski		

Koncepcyjny przekrój geologiczny

Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-01					Zał.Nr: 7.1 Wiertnica: MWG-6			
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie		Obiekt: piezometry monitoringowe Zleceńodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowo Rz dna: 36.30 m n.p.m. Skala 1 : 100      Data wiercenia: 14-11-2018					
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Nasyp			0.20	gleba	Gb				
	Nasyp	-1.0			nasyp niekontrolowany (Pd, Pd+H), szaro-br zowy	nN (Pd,Pd+H)	mw	1,0		
		-2.0		1.40	piasek drobny, jasnoszary	Pd	w	1,5 2,5		
		-3.0		2.60	namuł piaszczysty, ciemnoszary	Nmp	m			
		-4.0		3.00						
	Czwartorz d	-5.0			piasek drobny, jasnoszaro- óły	Pd	nw			
	Czwartorz d	-6.0								
		-7.0								
		-8.0		7.50						
		-9.0			piasek redni jasno-br zowy	Ps	nw	8,0-8,5	w	
		-10.0								
				10.50						



Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-02					Zał.Nr: 7.2 Wiertnica: MWG-6			
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: piezometry monitoringowe Zleceniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowo Rz dna: 36.27 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 13-11-2018				
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		0		0.50	gleba z domieszk namułu piaszczystego	Gb+Nmp				
		-1.0		1.70	piasek drobny, szaro- óty	Pd	mw			
		-2.0		2.20	piasek drobny, szary	Pd	mw			
		-2.8		2.80	namuł piaszczysty, czarno-czary	Nmp	m			
		-3.0		6.50	piasek drobny, br zowo-szary	Pd	nw			
		-10.0		10.50	piasek drobny, jasnobr zowy, przewarstwiony piaskiem rednim	Pd//Ps	nw	8,0-8,5	w	++




Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-03					Zał.Nr: 7.3 Wiertnica: MWG-6				
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie		Objekt: piezometry monitoringowe Zleceniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowo Rz dna: 35.45 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 13-11-2018						
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
				0.70	gleba z domieszk piasku próchnicznego	Gb+PH					
				1.80	piasek drobny, szary	Pd	mw				
				2.10	namuł piaszczysty, ciemnoszary	Nmp	w				
				6.50	piasek drobny, szaro-br zowy	Pd	nw				
				9.00	piasek redni z domieszk żwiru, ółto-br zowy	Ps(+ )	nw	8,0-8,5	w		
				10.50	piasek redni, szaro-br zowy	Ps	nw				

Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-04					Zał.Nr: 7.4 Wiertnica: MWG-6			
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie		Obiekt: piezometry monitoringowe Zlecniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowo Rz dna: 35.78 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 13-11-2018					
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Nasyp	-1.0		0.20	gleba	Gb				
	Nasyp	-1.0			nasyp niekontrolowany (Pd, cegły, H)	nN (Pd,cegły,H)	mw			
		-2.0		1.70	namuł piaszczysty, ciemnoszary	Nmp	w			
		-3.0		2.50	torf, ciemnobrunatny	T	w			
		-4.0		3.60	piasek drobny, szaro-br zowy	Pd	nw			
		-6.0		6.00	piasek redni, br zowo-szary	Ps	nw	8,5-9,0	w	
		-10.0		10.50						

Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-05					Zał.Nr: 7.5 Wiertnica: MWG-6			
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie		Obiekt: piezometry monitoringowe Zleceniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowo Rz dna: 35.89 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 14-11-2018					
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Nasyp	-1.0		0.20	gleba	Gb				
	Nasyp	-2.0		2.00	nasyp niekontrolowany (Pd, H), szaro-br zowy	nN (Pd,H)	mw			
		-3.0		4.70	namuł piaszczysty, ciemnobrunatny przewarstwiony torfem	Nmp//T	m			
		-4.0		6.00	piasek drobny, szaro- óty	Pd	nw			
		-5.0		10.50	piasek redni, szaro-br zowy	Ps	nw	8,0-8,5	w	

Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-06					Zał.Nr: 7.6 Wiertnica: MWG-6			
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie		Obiekt: piezometry monitoringowe Zlecniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowo Rz dna: 35.58 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 14-11-2018					
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0.400.40	Czwartorz d Czwartorz d	0		0.30	gleba	Gb				
		-1.0		0.80	namuł piaszczysty, ciemnobrunatny	Nmp	m/nw			
		-2.0			torf, ciemnobrunatny	T	w			
		-3.0								
3.5		-4.0								
	-5.0				piasek drobny, jasnoszary	Pd	nw			
	-6.0									
	-7.0									
	-8.0				piasek redni, ciemnoszary	Ps	nw	8,0-8,5	w	+
	-9.0									
	-10.0									
				10.50						

Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-07					Zał.Nr: 7.7 Wiertnica: MWG-6				
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie		Objekt: piezometry monitoringowe Zleceniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowo Rz dna: 36.08 m n.p.m. Skala 1 : 100      Data wiercenia: 14-11-2018						
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.00	Czwartorz d Czwartorz d	0.60		0.50	gleba	Gb					
2.6		1.0		2.60	namuł piaszczysty, ciemnoszary przewarstwiony torfem	Nmp//T	m				
		2.0			7.50	piasek drobny, szaro-br zowy	Pd	nw			
		3.0			10.50	piasek redni, br zowo-ciemnoszary	Ps	nw	8,0-8,5	w	+
		4.0									
		5.0									
		6.0									
		7.0									
		8.0									
		9.0									
		10.0									

Arcadis Sp. z o.o.

Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa

**KARTA DOKUMENTACYJNA  
OTWORU GEOTECHNICZNEGO**Profil numer **PUM-08**

Zał.Nr: 7.8

Wiertnica: MWG-6

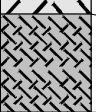
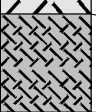










Miejscowo : Bydgoszcz  
Gmina: Bydgoszcz  
Powiat: miasto Bydgoszcz  
Województwo: kujawsko-pomorskieObiekt: piezometry monitoringowe  
Zleceńodawca: UM Bydgoszcz  
Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o.  
Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak

System wiercenia: mechaniczno-obrotowo

Rz dna: 37.37 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 14-11-2018

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Nasymp Nasymp	-1.0		0.20	gleba	Gb				
1.60		-1.0			nasyp niekontrolowany (Pd, H), br zowo-szary	nN (Pd,H)	w			
		-2.0		1.50	namuł piaszczysty, ciemnoszary	Nmp	m			
		-2.5		2.50	piasek drobny, jasnoszary	Pd	nw			
2.5		-3.0								
	Czwartorz d Czwartorz d	-4.0		4.00						
		-5.0								
		-6.0								
		-7.0								
		-8.0			piasek redni, br zowo-szary	Ps	nw	8,0-8,5	w	++
		-9.0								
		-10.0								
				10.50						

Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-09					Zał.Nr: 7.9 Wiertnica: MWG-6		
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie			Objekt: piezometry monitoringowe Zleceńodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak				System wiercenia: mechaniczno-obrotowe Rz dna: 47.38 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 14-11-2018			
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				0.30	gleba	Gb				
		1.0								
		2.0								
		3.0								
		4.0								
		5.0			piasek drobny, szaro- óły	Pd	mw			
		6.0								
		7.0								
		8.0								
		9.0		9.00	piasek drobny, szaro- óły	Pd	w			
		10.0								
		11.0		10.90	piasek drobny, szaro- óły	Pd	nw			
		12.0								
		13.0								
		14.0		14.00	piasek redni, br zowo-szary	Ps	nw	16,0-16,5	w	++
		15.0								
		16.0								
		17.0								
		18.0		18.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

Arcadis Sp. z o.o.

Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

## Profil numer PUM-10

Zał.Nr: 7.10

Wiertnica: MWG-6

Miejscowo : Bydgoszcz  
Gmina: Bydgoszcz  
Powiat: miasto Bydgoszcz  
Województwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: piezometry monitoringowe  
Zleceniodawca: UM Bydgoszcz  
Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o.  
Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak

System wiercenia: mechaniczno-obrotowo

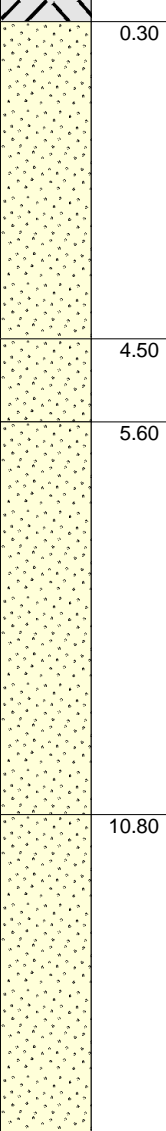
Rz dna: 45.44 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 14-11-2018


Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				0.30	gleba	Gb				
		-1.0 -2.0 -3.0 -4.0 -5.0 -6.0 -7.0 -8.0 -9.0 -10.0 -11.0 -12.0 -13.0 -14.0 -15.0 -16.0 -17.0 -18.0		8.35	piasek drobny, jasnoszaro- óty	Pd	mw			
				12.00	piasek drobny, szaro- óty	Pd	nw			
				14.50	piasek drobny, szary	Pd	nw	13,0-13,5		
				18.00	piasek drobny, jasnobr zowo-szary	Pd	nw		w	+



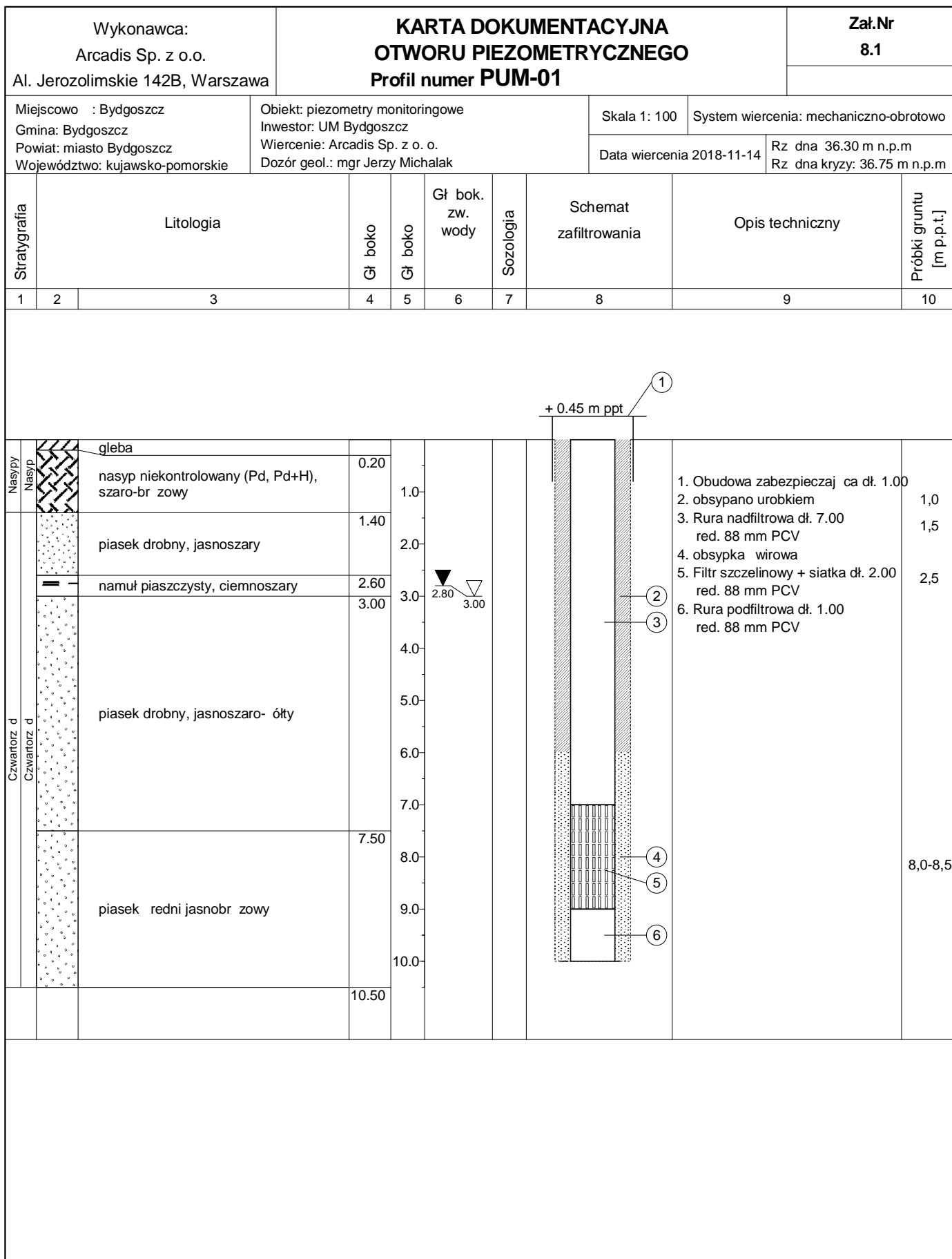
Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa			<b>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>					Zał.Nr: 7.11		
			<b>Profil numer PUM-11</b>					Wiertnica: MWG-6		
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie			Objekt: piezometry monitoringowe Zleceniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak				System wiercenia: mechaniczno-obrotowe Rz dna: 43.01 m n.p.m. Skala 1 : 100      Data wiercenia: 14-11-2018			
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										
				0.30	gleba	Gb				
					piasek drobny, szaro-óty	Pd	mw			
				4.50	piasek drobny, szaro-óty	Pd	w			
				5.60	piasek drobny, szaro-óty	Pd	nw			
				10.80	piasek drobny, jasnobr zowo-szary	Pd	nw	13,5-14,0	w	+
				15.00						

Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa			<b>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>					Zał.Nr: 7.12		
			<b>Profil numer PUM-12</b>					Wiertnica: MWG-6		
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie			Objekt: piezometry monitoringowe Zleceniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak				System wiercenia: mechaniczno-obrotowe Rz dna: 40.73 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 14-11-2018			
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				0.30	gleba	Gb				
				2.80	piasek drobny, ółto-szary	Pd	mw			
				3.30	piasek drobny, ółto-szary	Pd	w			
				7.50	piasek drobny, szaro- ółty	Pd	nw			
				11.00	piasek drobny, szary	Pd	nw			++
				15.00	piasek redni, jasnobr zowo-szary	Ps	nw	13,5-14,0	w	+++

Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-13					Zał.Nr: 7.13 Wiertnica: MWG-6		
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: piezometry monitoringowe Zleceniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak				System wiercenia: mechaniczno-obrotowe Rz dna: 43.03 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 14-11-2018			
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				0.30	gleba	Gb				
		-1.0								
		-2.0			piasek drobny, ółty	Pd	mw			
		-3.0								
		-4.0								
		-5.0		4.50	piasek drobny, szaro- ółty	Pd	w			
		-6.0								
		-7.0		5.20	piasek drobny, szaro- ółty	Pd	nw			
		-8.0								
		-9.0								
		-10.0								
		-11.0		11.00	piasek drobny, jasnobr zowo-szary	Pd	nw	13,5-14,0	w	++
		-12.0								
		-13.0								
		-14.0								
		-15.0		15.00						

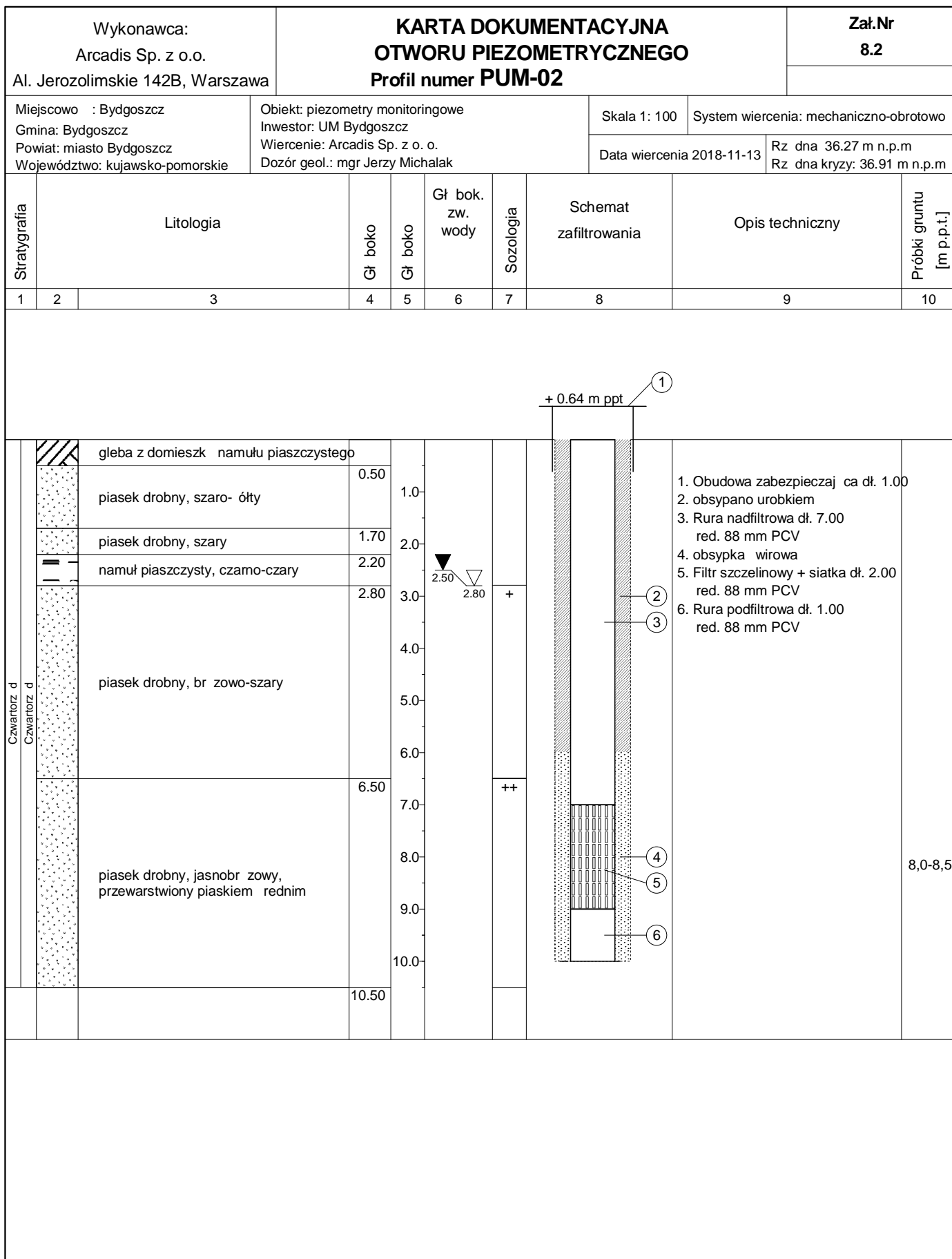
Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer PUM-14					Zał.Nr: 7.14 Wiertnica: MWG-6			
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie		Obiekt: piezometry monitoringowe Zlecniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowo Rz dna: 33.70 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 14-11-2018					
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.6	Czwartorz d Czwartorz d	0.45		0.20	gleba	Gb				
		1.0		1.20	torf przewarstwiony piaskiem drobnym, ciemnobrunatny	T//Pd	mw	1,0		
		2.0		1.60	torf, ciemnobrunatny	T	w	1,5		
		3.0		2.30	piasek pylasty, ciemnoszary	P $\pi$	m	1,7		
		4.0		3.50	piasek pylasty, szary	P $\pi$	nw			
		5.0		4.50	piasek drobny, jasnoszary przewarstwiony piaskiem rednim	Pd//Ps	nw			
		6.0		7.10	piasek redni + wir, szaro- ółty	Ps+	nw			
		7.0		9.80	pospółka, br zowo-ciemnoszara	Po	nw	8,5-9,0	w	
		8.0		10.50	piasek próchniczny, ciemnoszary	PH	nw			
		9.0								
		10.0								

Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		<b>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>					Zał.Nr: 7.15			
		<b>Profil numer PUM-15</b>					Wiertnica: MWG-6			
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie		Obiekt: piezometry monitoringowe Zleceniodawca: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowo Rz dna: 35.73 m n.p.m. Skala 1 : 100      Data wiercenia: 15-11-2018					
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Próbka gruntu [m p.p.t.]	Próbka wody	Sozologia
1 0.200.20					gleba	Gb				
				0.20	namuł piaszczysty, czarny	Nmp	m			
				1.50	namuł, czarny przewarstwiony torfem	Nm/T	m			
				3.80	piasek redni ze wirem, ciemnoszary	Ps+	nw	5,0-5,4	w	+
				6.60	pył, ciemnobr zowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Π//Pπ	w			
				10.50						



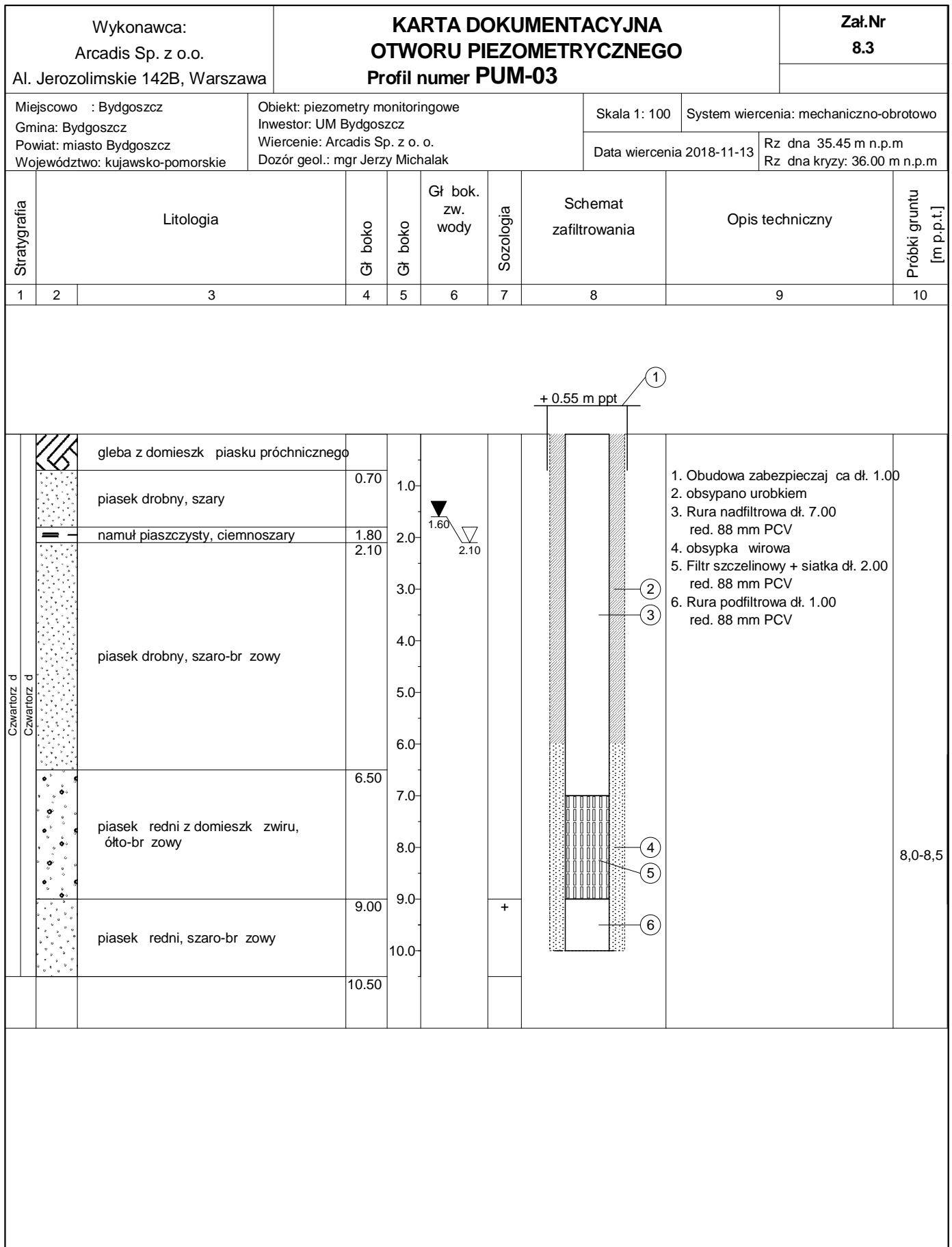
Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak



Uwagi:

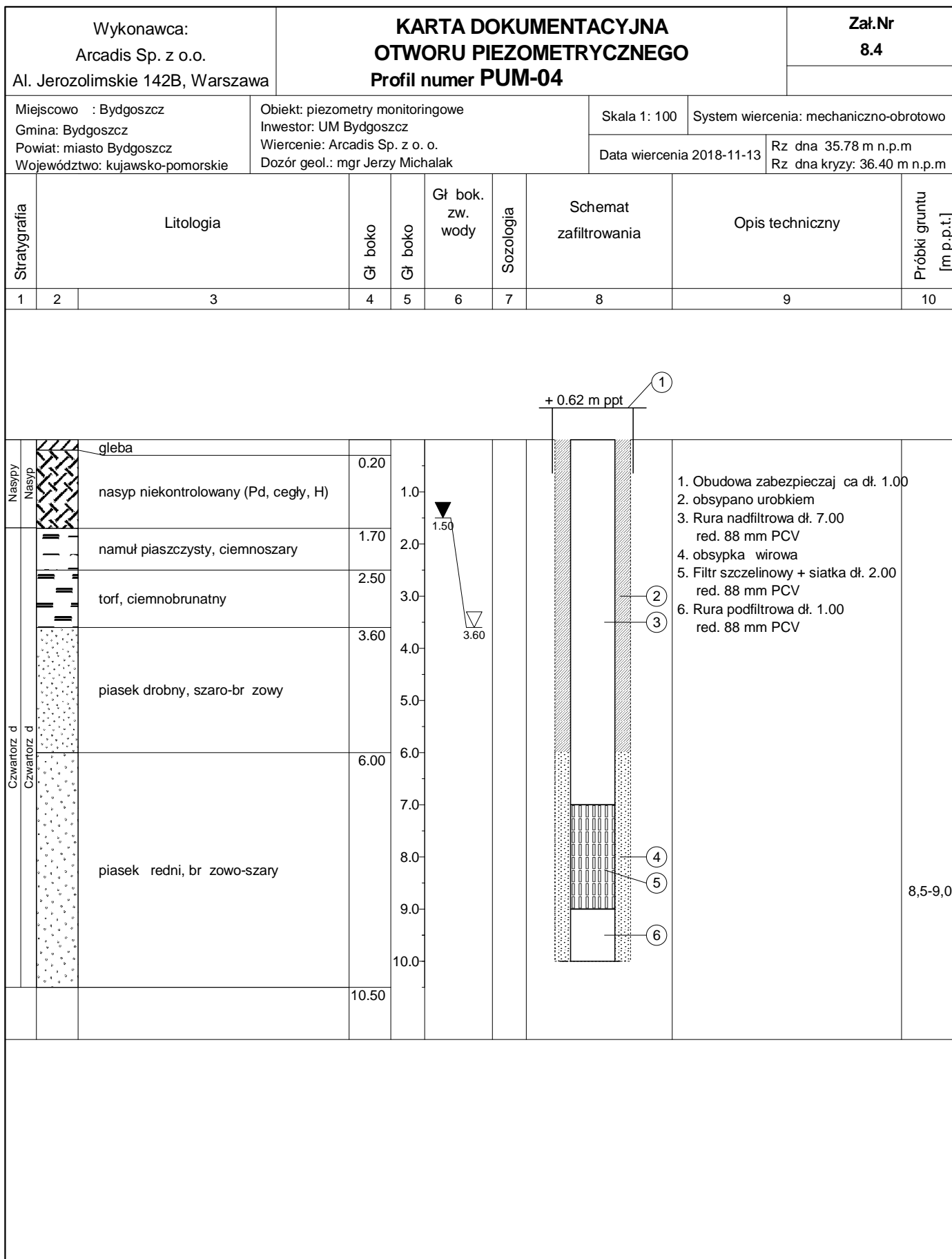
Opracował: Marcin Urbaniak



Uwagi:

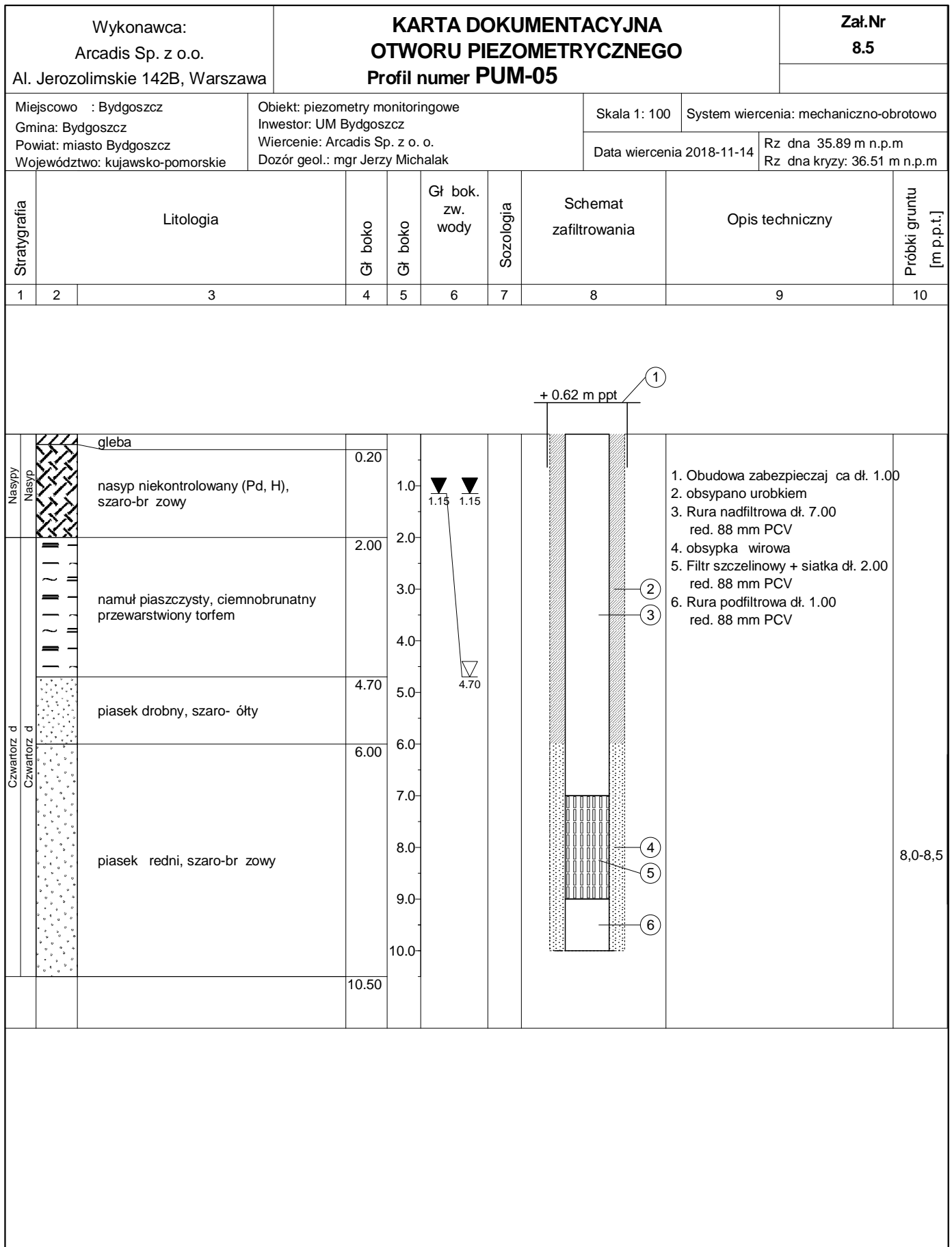
Opracował: Marcin Urbaniak





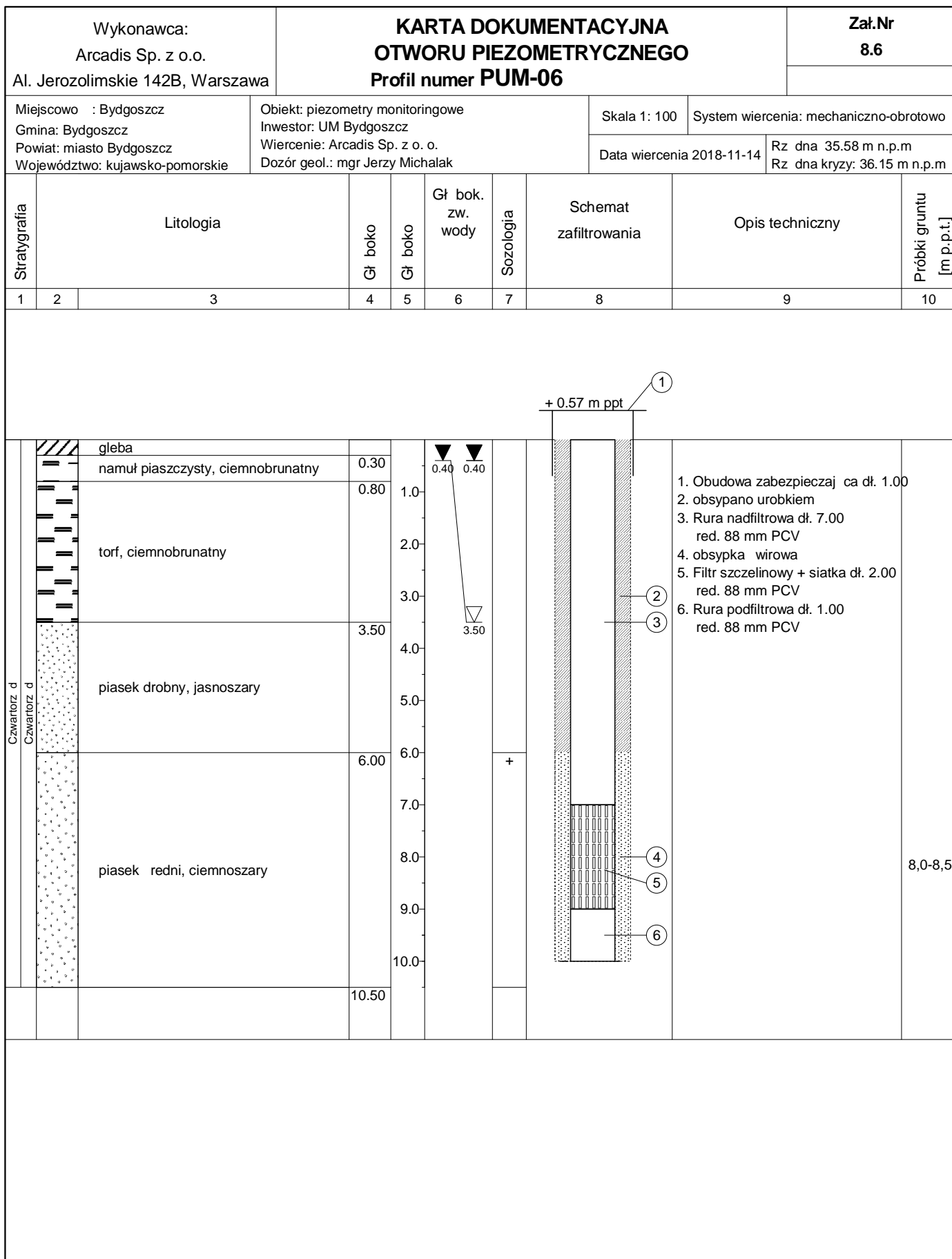
Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak



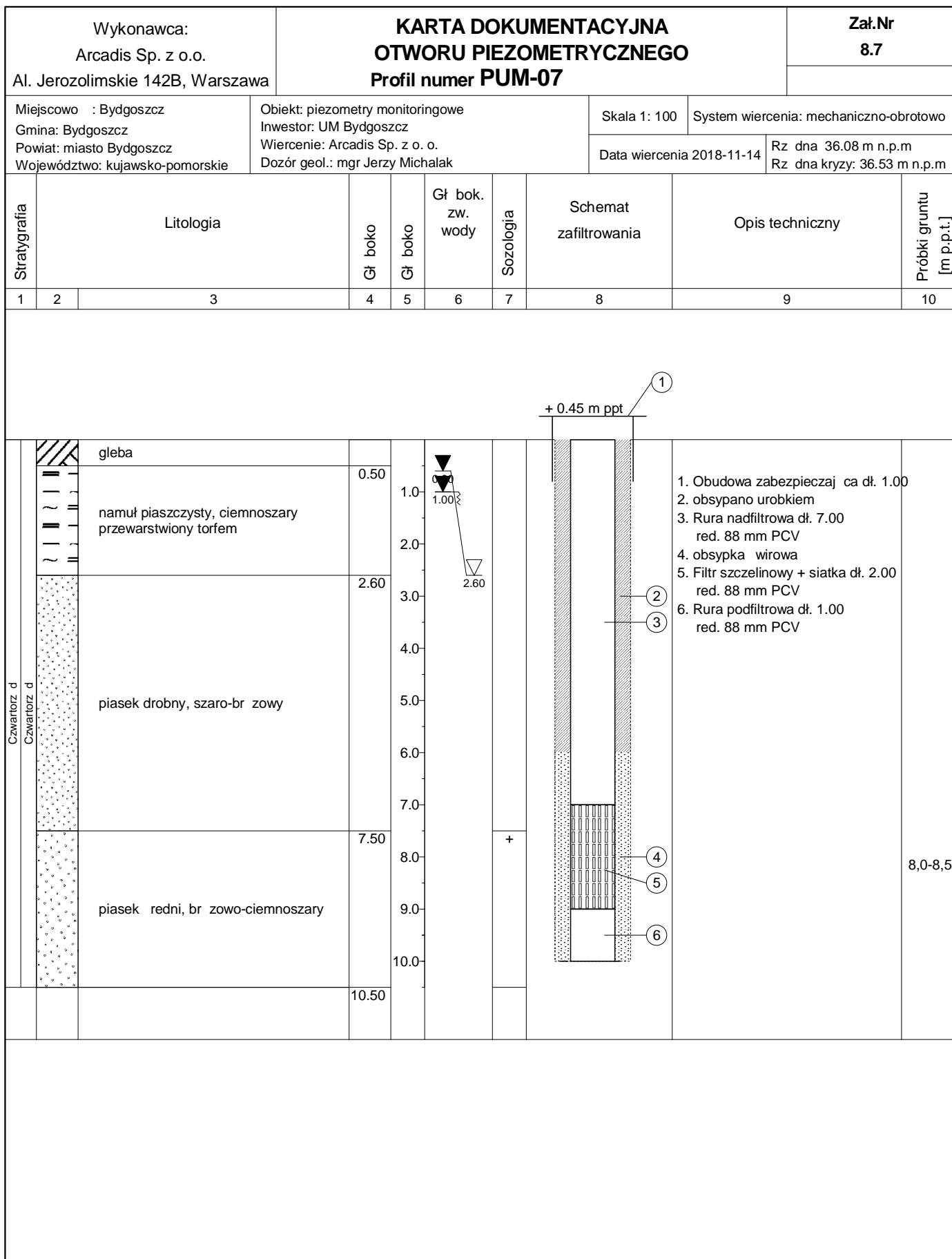
Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak



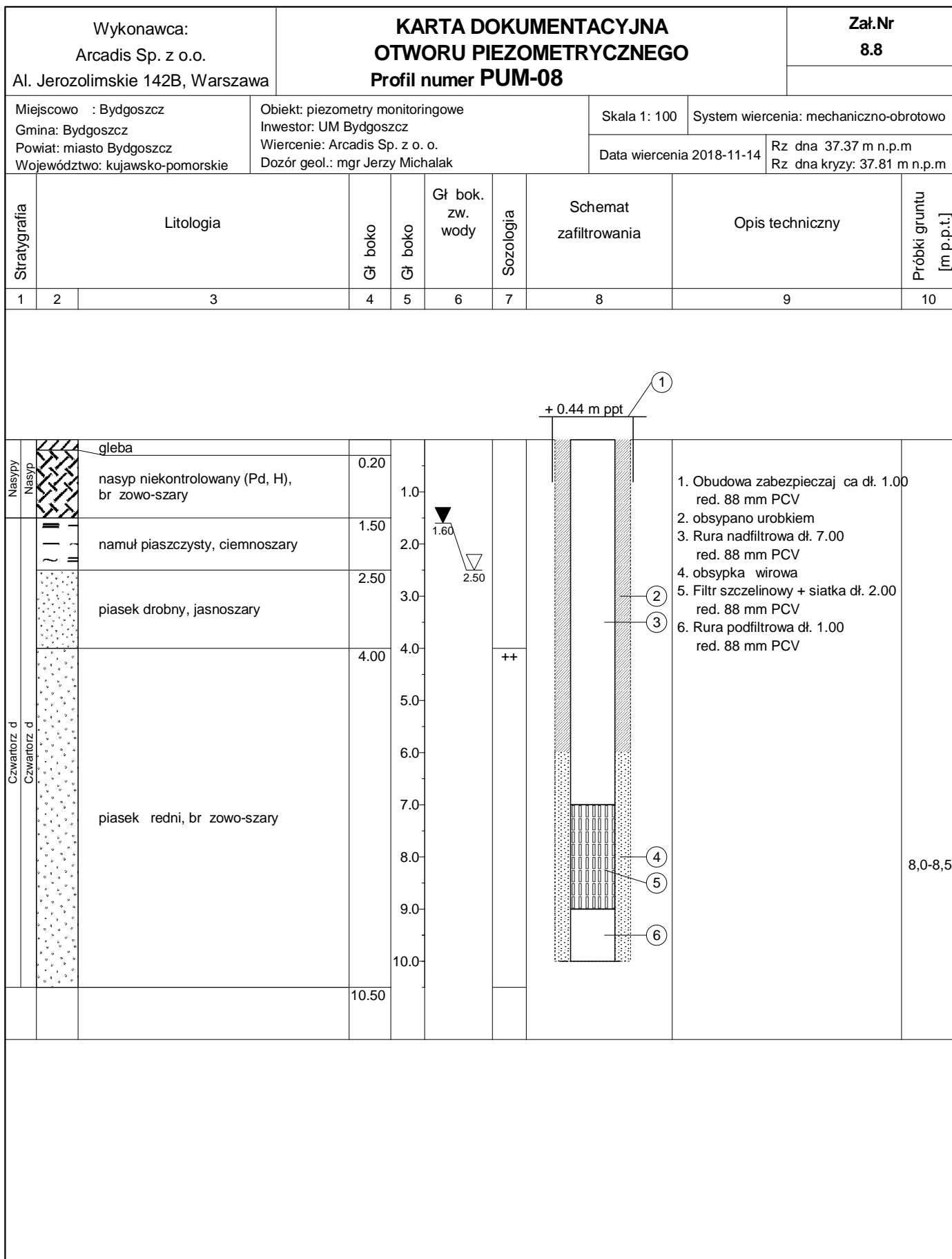
Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak



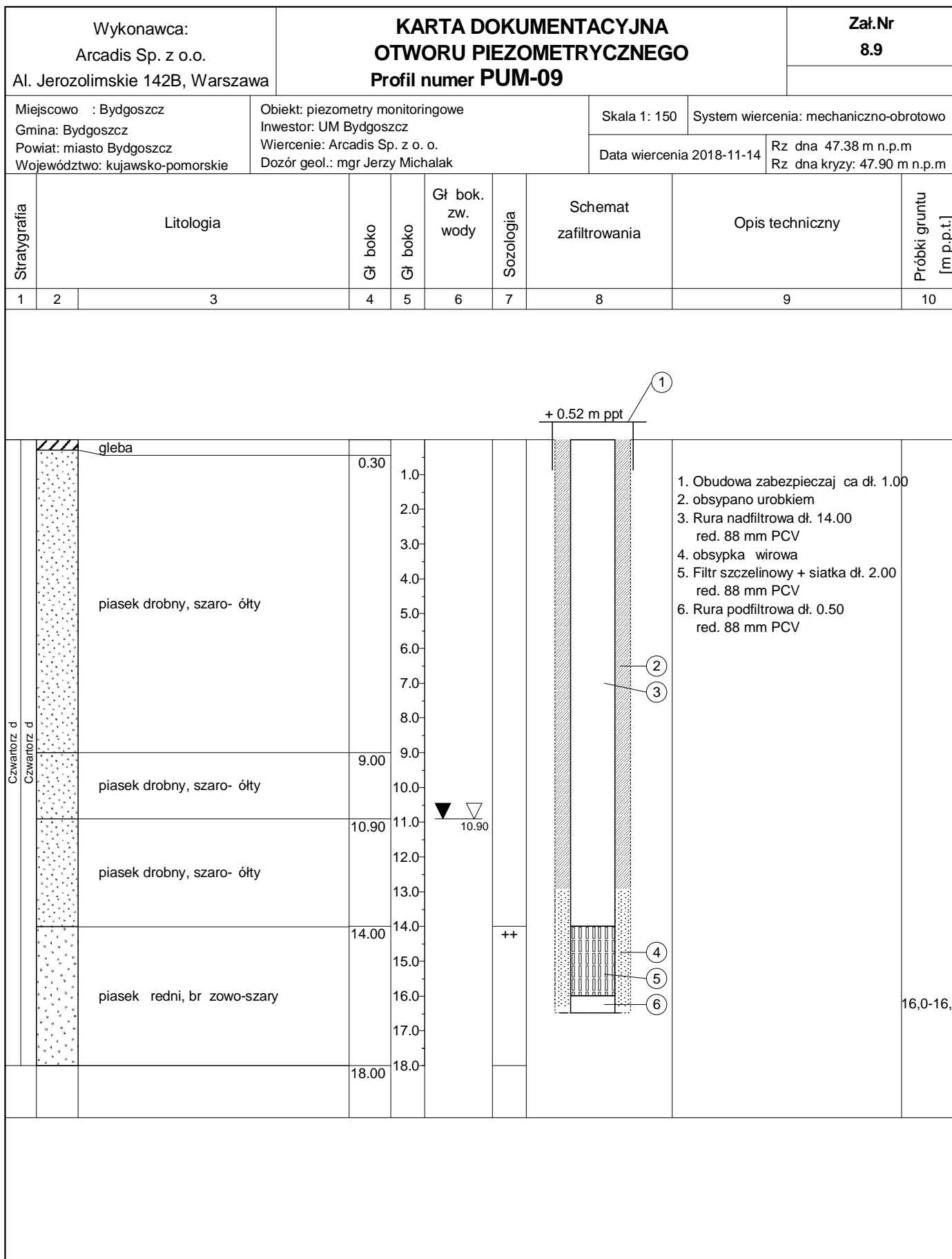
Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak



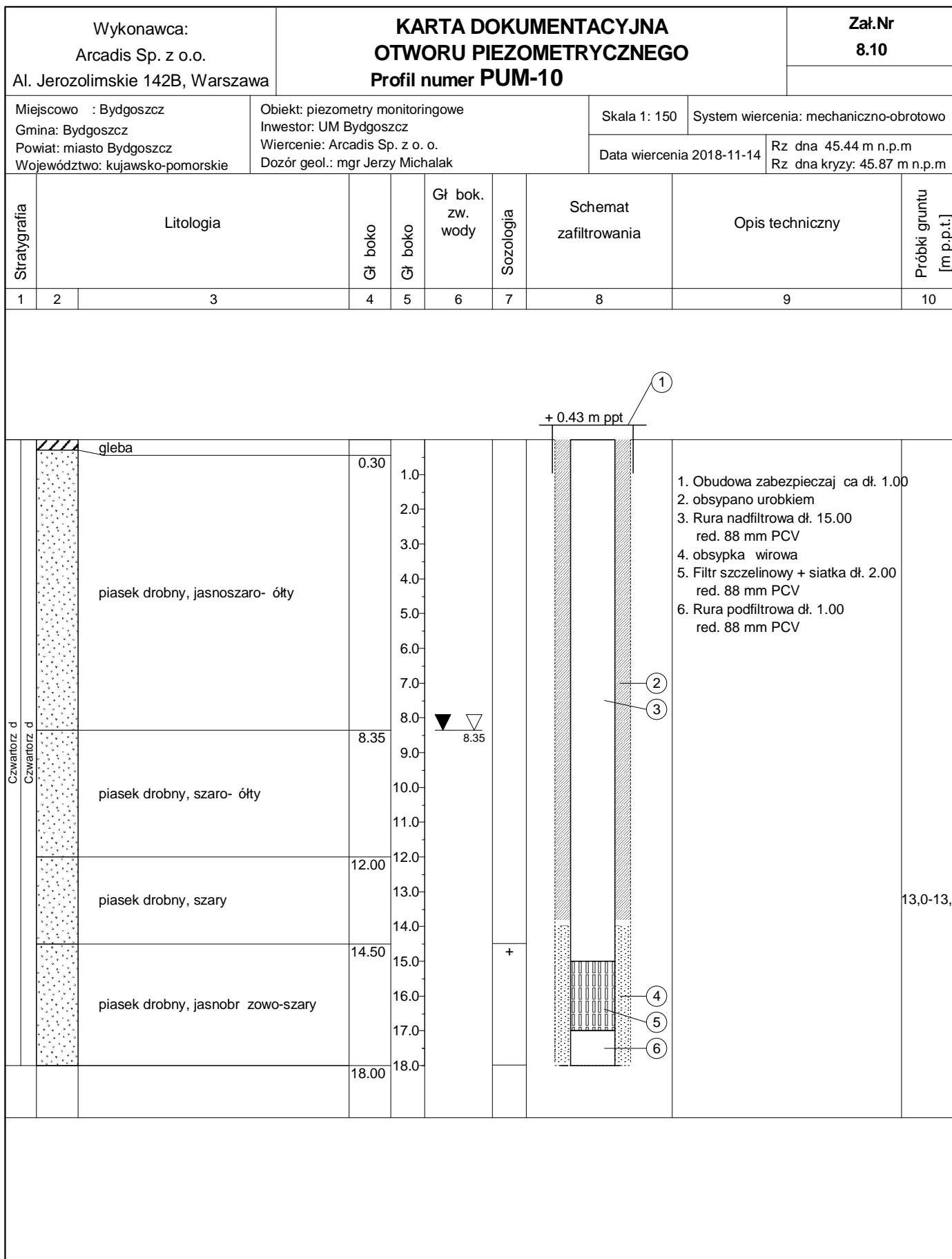
Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak



Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak

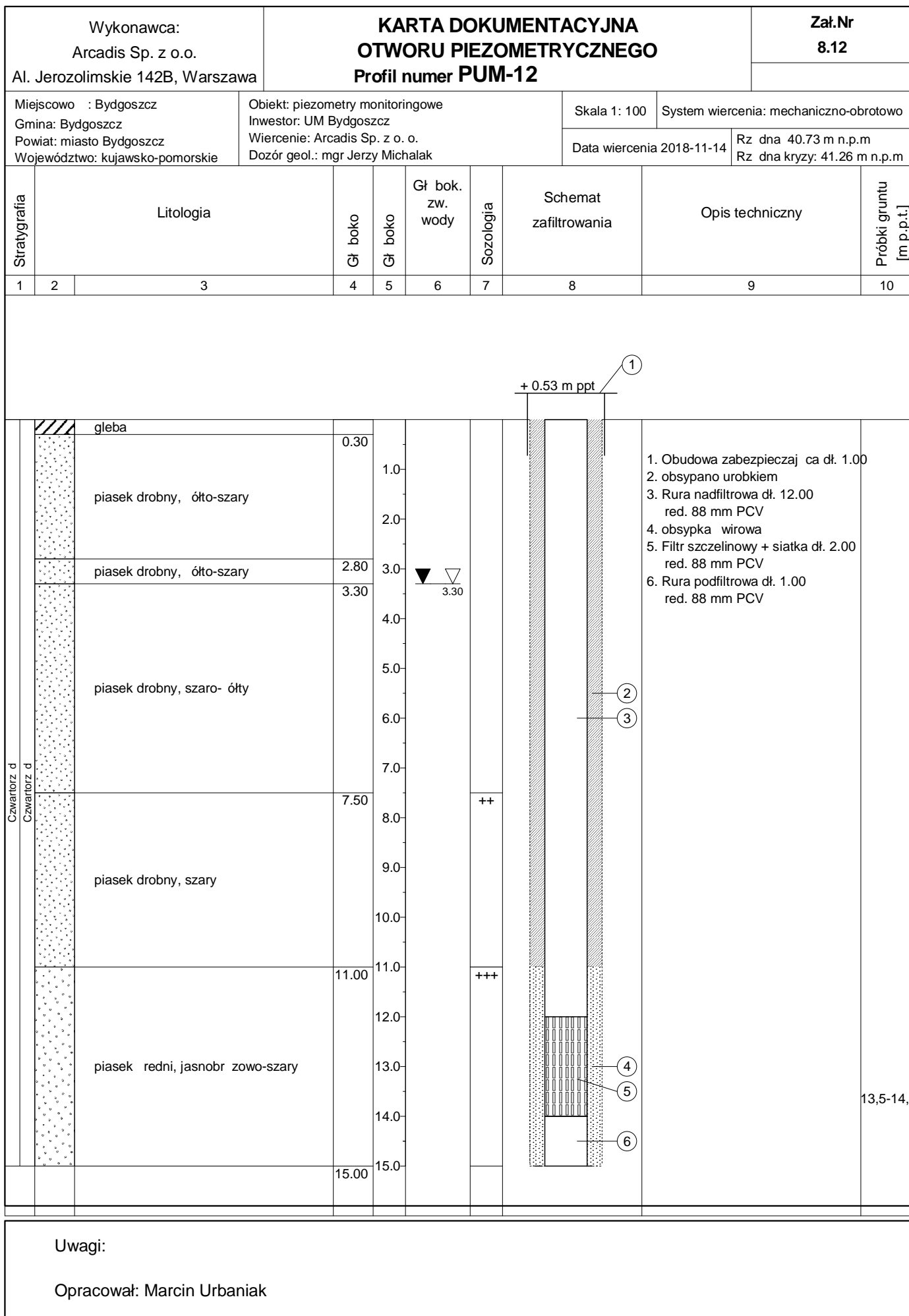


Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak

Wykonawca: Arcadis Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 142B, Warszawa		KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU PIEZOMETRYCZNEGO Profil numer PUM-11						Zař.Nr 8.11	
Miejscowo : Bydgoszcz Gmina: Bydgoszcz Powiat: miasto Bydgoszcz Województwo: kujawsko-pomorskie		Objekt: piezometry monitoringowe Inwestor: UM Bydgoszcz Wiercenie: Arcadis Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr Jerzy Michalak				Skala 1: 100	System wiercenia: mechaniczno-obrotowo		
				Data wiercenia 2018-11-14		Rz dna 43.01 m n.p.m Rz dna kryzy: 43.51 m n.p.m			
Stratygrafia	Litologia	Gł boko	Gł boko	Gł bok. zw. wody	Sozologia	Schemat zafiltrowania	Opis techniczny	Próbki gruntu [m p.p.t.]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+ 0.50 m ppt ①									
Czwartorz d Czwartorz d	gleba	0.30							
	piasek drobny, szaro- ółty	4.50							
	piasek drobny, szaro- ółty	5.60		▼	▽				
	piasek drobny, szaro- ółty	10.80				+			
	piasek drobny, jasnobr zowo-szary	15.00							13,5-14,0
<p>1. Obudowa zabezpieczaj ca dł. 1.00</p> <p>2. obsypano urobkiem</p> <p>3. Rura nadfiltrowa dł. 12.00 red. 88 mm PCV</p> <p>4. obsypka wirowa</p> <p>5. Filtr szczelinowy + siatka dł. 2.00 red. 88 mm PCV</p> <p>6. Rura podfiltrowa dł. 1.00 red. 88 mm PCV</p>									
<p>Uwagi:</p> <p>Opracował: Marcin Urbaniak</p>									

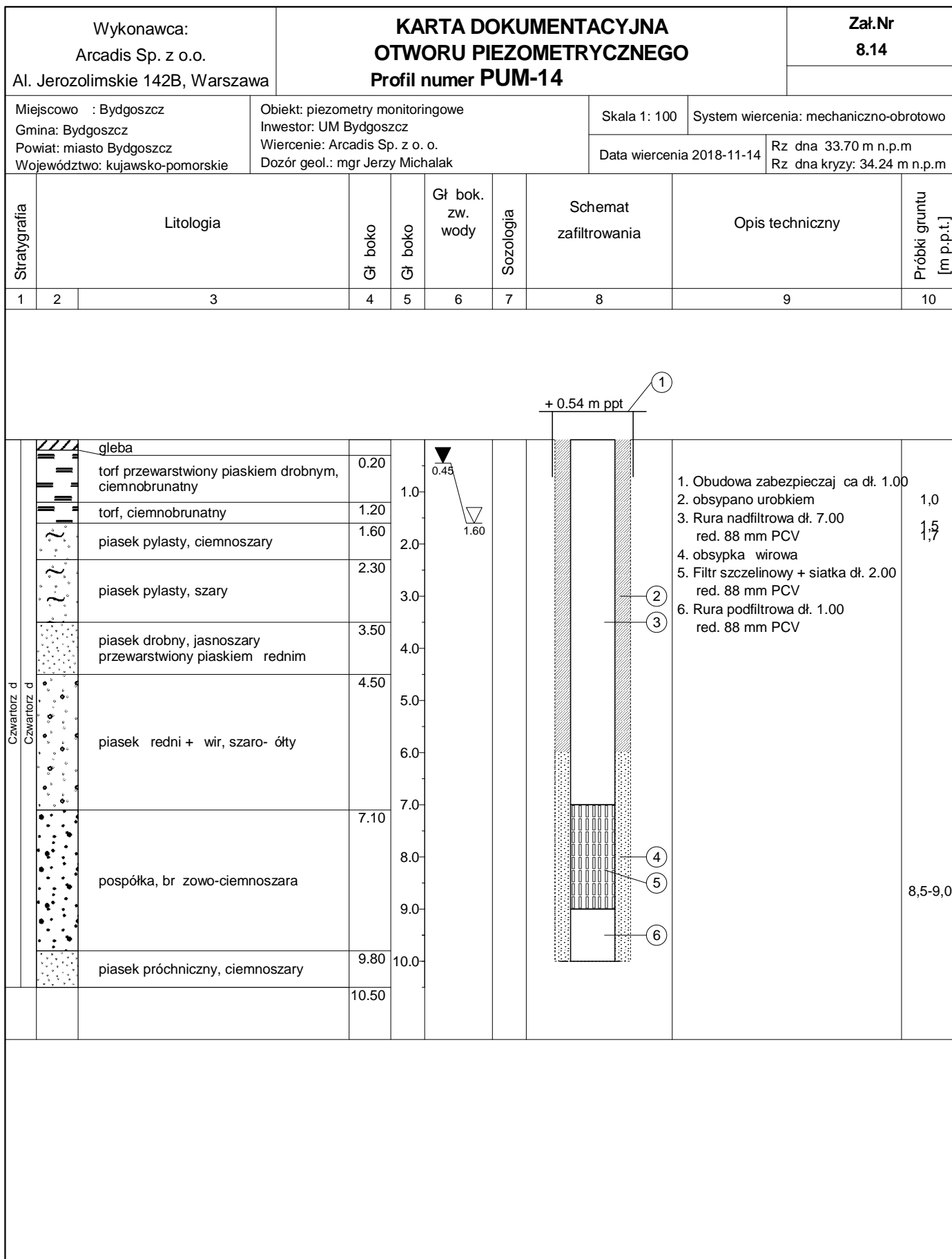




Uwagi:

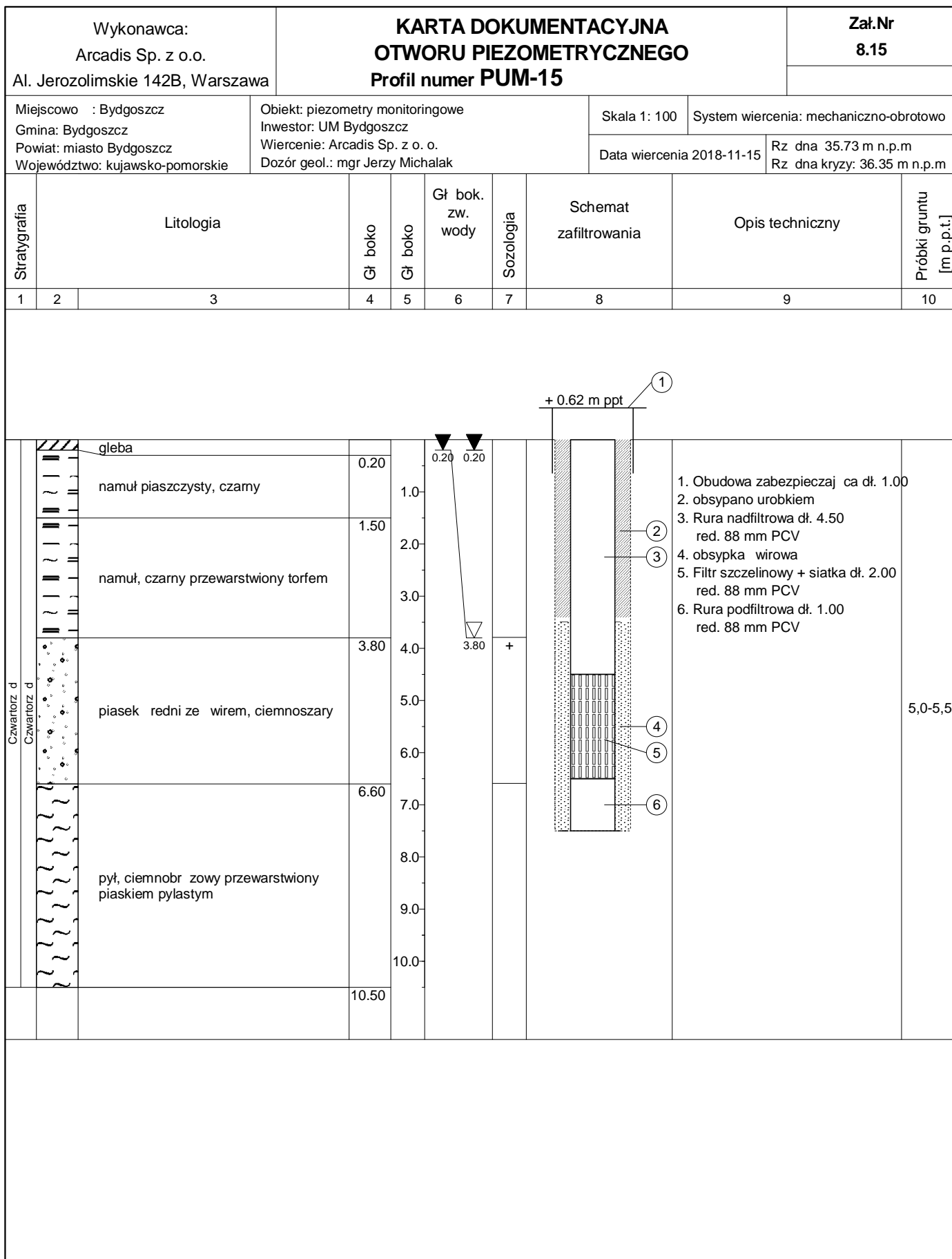
Opracował: Marcin Urbaniak





Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak



Uwagi:

Opracował: Marcin Urbaniak

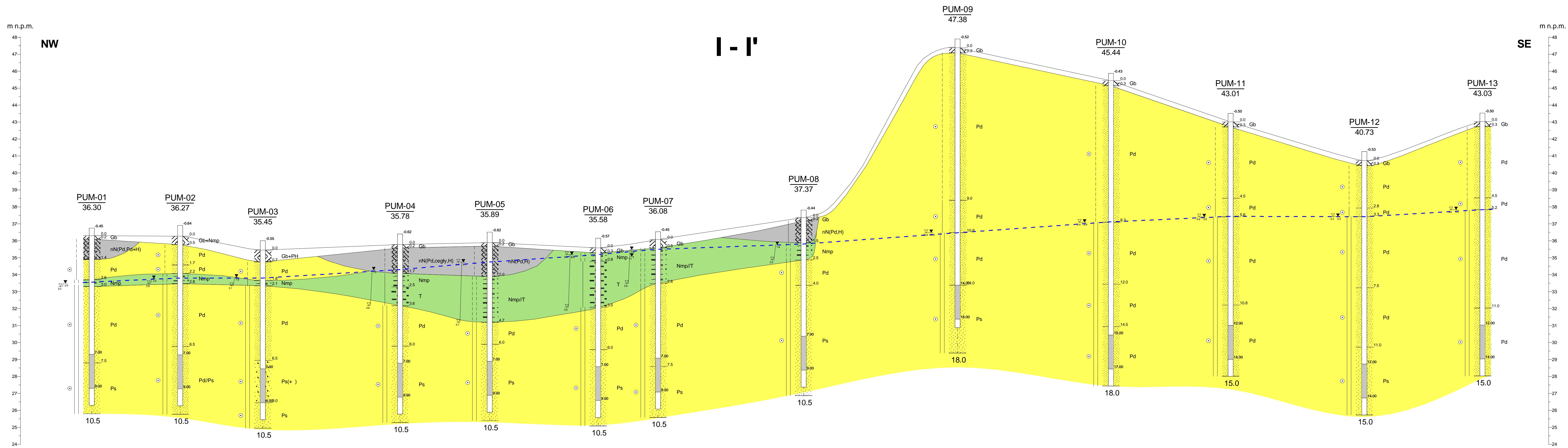
m n.p.m.

NW

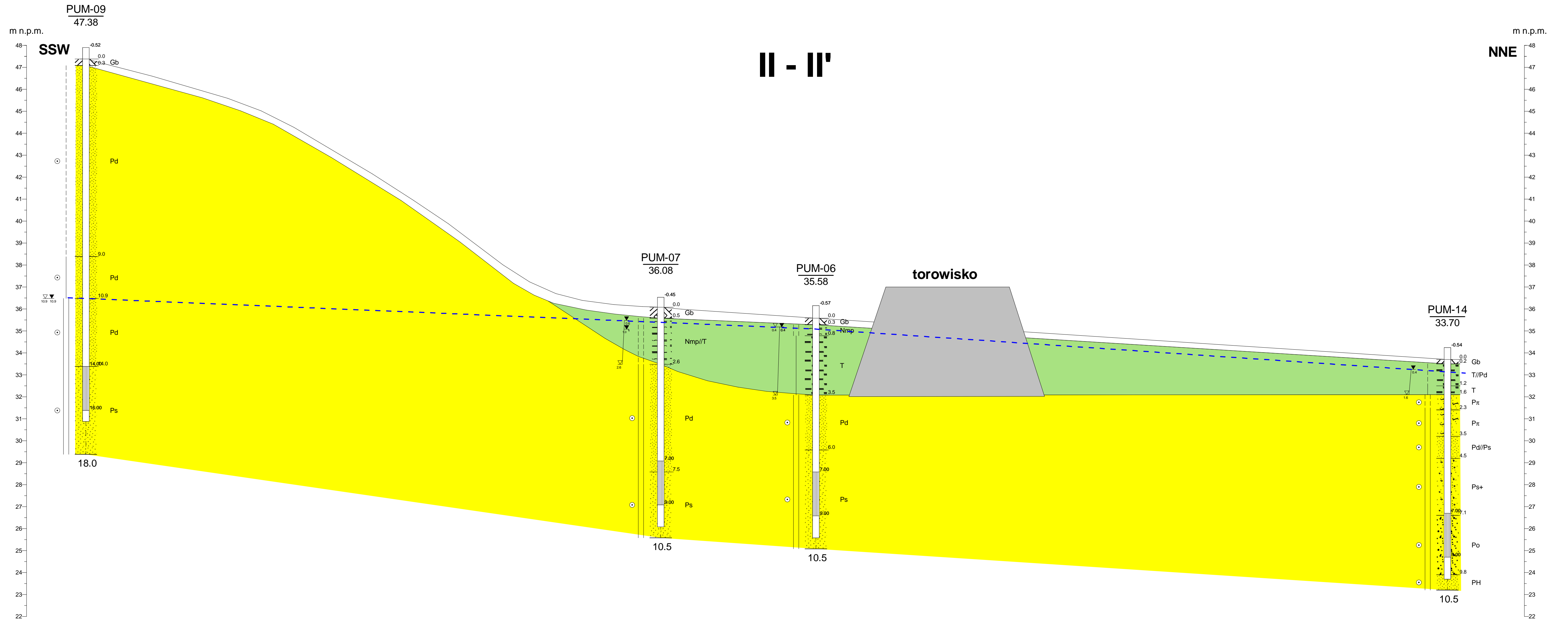
I - I'

m n.p.m.

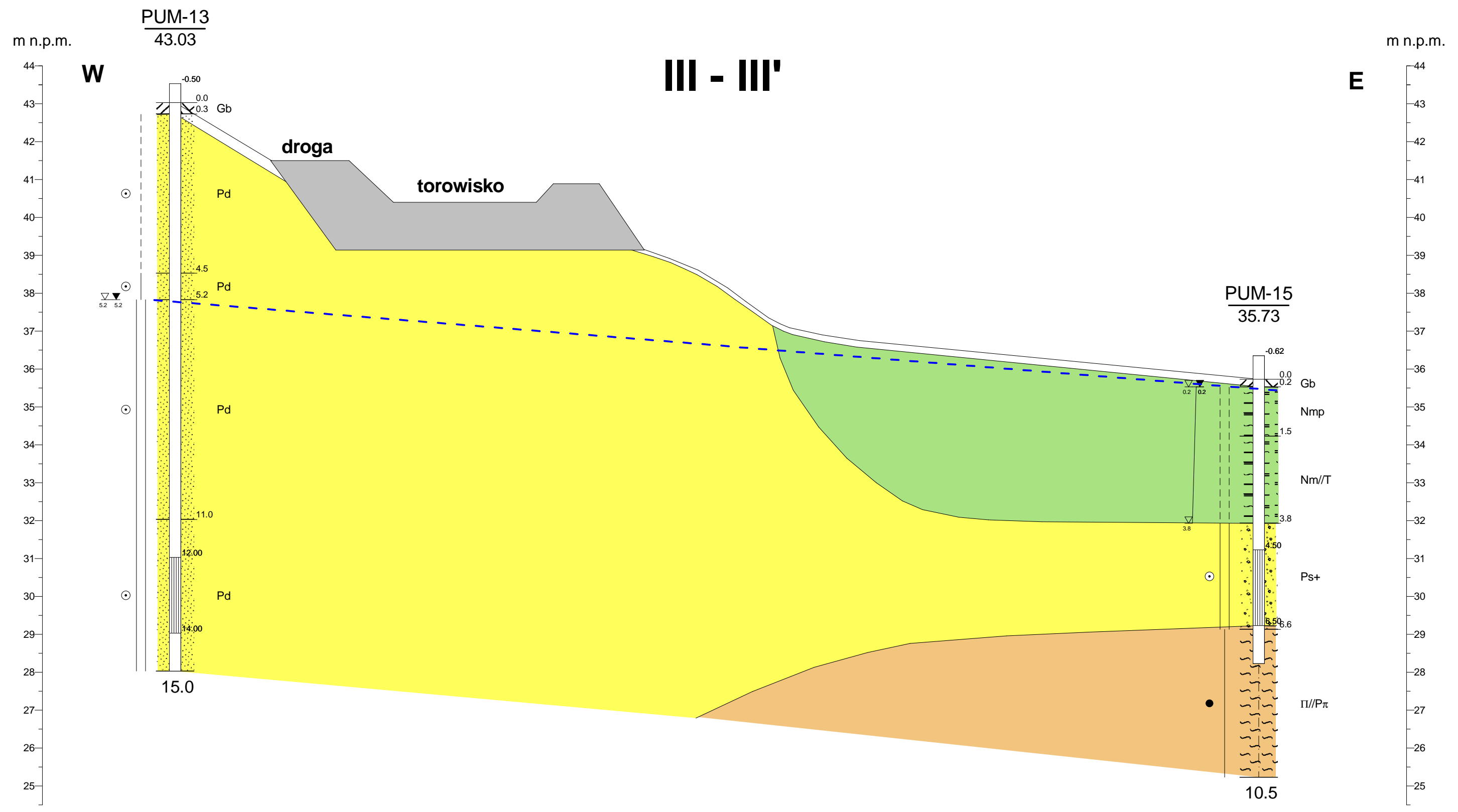
SE



Arcadis Sp. z o.o. Aleje Jerozolimskie 142B, 02-305 Warszawa				Zał.Nr 9.1
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geologiczny nr I - I'
Weryfikował	11.2018	mgr Marcin Urbaniak		
		mgr Adrian Otrbski		Skala 1: 1000 100



Arcadis Sp. z o.o. Aleje Jerozolimskie 142B, 02-305 Warszawa				Zał.Nr 9.2
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geologiczny nr II - II'
Opracował	11.2018	mgr Marcin Urbaniak		
Weryfikował	11.2018	mgr Adrian Otrbski		
				Skala 1: 500 100



Arcadis Sp. z o.o. Aleje Jerozolimskie 142B, 02-305 Warszawa				Zał.Nr 9.3
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geologiczny nr III - III'
Opracował	11.2018	mgr Marcin Urbaniak		
Weryfikował	11.2018	mgr Adrian Otrbski		
				Skala 1: $\frac{750}{100}$

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Bydgoszcz, dnia 06.09.2018

**Licencja nr MPG.D.417.1454.2018\_0461\_CL1**

1. Nazwa organu wydającego licencję: Prezydent Miasta Bydgoszczy
2. Licencjobiorca: ARCADIS SP. Z O.O., 02-305 WARSZAWA, AL. JEROZOLIMSKIE 142B
3. Informacje o materiałach zasobu, których dotyczy licencja:

Lp.	Nazwa materiału zasobu	Identyfikator materiału zasobu	Data wykonania kopii	Określenie obszaru/obiektu do którego odnosi się licencja»
1	Arkusze mapy zasadniczej w postaci drukowanej		2018-09-06	PLĄTNOWSKA, OTOROWSKA, OBR.451, 460

4. Niniejsza licencja upoważnia licencjobiorcę, wymienionego w pkt 2, lub ustanowione przez licencjobiorcę podmioty do wykorzystywania, wyszczególnionych w pkt 3 materiałów zasobu» dla potrzeb własnych lub związanych z działalnością gospodarczą lub w celu publikacji w sieci Internet pochodnych materiałów zasobu w postaci: map, kartogramów, kartodiagramów lub innych opracowań kartograficznych, których treścią są informacje pochodzące z materiałów zasobu oraz informacje dodane przez licencjobiorcę w taki sposób, że nie można rozdzielić tych informacji, zwane dalej „pochodnymi materiałów zasobu”, a także przetworzonych do postaci elektronicznej materiałów zasobu udostępnionych w postaci nieelektronicznej - z następującymi ograniczeniami:
  - a) maksymalna liczba urzędzeń, na których mogą być przetwarzane materiały zasobu lub ich pochodne, z wyłączeniem publikacji w sieci Internet, – 10,
  - b) łączny maksymalny nakład drukowanych lub kopii elektronicznych materiałów zasobu lub ich pochodnych w przeliczeniu na arkusze formatu A4 – 500,
  - c) sposób publikacji w sieci Internet – pojedynczy obraz statyczny o rozmiarze maksymalnym do 1 000 000 pikseli.
5. Nie narusza licencji udostępnianie materiałów zasobu przez licencjobiorcę innym podmiotom dla realizacji celu i w granicach uprawnień określonych w ust. 4.

Z. up. Prezydenta Bydgoszczy

  
 Zuzanna Klimaszewska

(podpis organu lub upoważnionej osoby»)

**POUCZENIE**

Zgodnie z art. 48a ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 2101) kto wykorzystuje materiały zasobu bez wymaganej licencji lub niezgodnie z warunkami licencji, lub udostępnia je wbrew postanowieniom licencji osobom trzecim, podlega karze pieniężnej w wysokości dziesięciokrotności opłaty, za udostępnienie tych materiałów.



1) Określenie obszaru/obiektu może nastąpić poprzez wskazanie: jednostki podziału terytorialnego kraju, jednostki podziału kraju stosowane w EGiB (jednostki ewidencyjne, obręby ewidencyjne, działki ewidencyjne), wykaz godel mapy, współrzędne poligonu, nazwę i identyfikator TERYT miejscowości, nazwę i identyfikator obiektu fizjograficznego (zgodnie z PRNG), identyfikatory punktów osnowy geodezyjnej, identyfikatory punktów granicznych. Informacja nie jest wymagana w przypadku udostępniania dokumentów wchodzących w skład operatów technicznych.

2) Cel lub zakres upoważnienia do wykorzystania udostępnionych materiałów zasobu należy wybrać według listy stanowiącej załącznik do niniejszego wzoru.

3) Licencja wystawiona zgodnie z zasadami określonymi w art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne zawiera:

- 1) niepowtarzalny identyfikator umożliwiający weryfikację autentyczności licencji;
- 2) adres strony internetowej umożliwiającej przeprowadzenie weryfikacji, o której mowa w pkt 1;
- 3) wskazanie daty, godziny, minuty oraz sekundy, w której nastąpiło wygenerowanie licencji w trybie art. 40c ust. 4 ustawy;
- 4) klauzulę, że zgodnie z art. 40c ust. 4 ustawy samodzielnie wydrukowana licencja nie wymaga podpisu organu lub upoważnionego pracownika oraz pieczęci urzędowej;
- 5) pouczenie o sposobie weryfikacji, o którym mowa w pkt 1.

Warszawa, dnia 2018-10-01 14:58:07  
(miejscowość, data)

### Licencja nr DDZ.7211.59.2018\_PL\_CL1

1. Nazwa organu wydającego licencję:

Główny Geodeta Kraju

2. Licencjobiorca:

Arcadis Sp. z o.o.  
(imię i nazwisko/nazwa)  
ul. Aleje Jerozolimskie 142B, 02-305 Warszawa  
(adres zamieszkania/siedziby)

3. Informacje o materiałach zasobu, których dotyczy licencja:

Lp.	Nazwa materiału zasobu	Identyfikator materiału zasobu	Data wykonania kopii	Określenie obszaru/obiektu, do którego odnosi się licencja <sup>1)</sup>
1.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach 1-13, w postaci drukowanej	C.PL.2000.515	2018-10-01	N-34-97-C-a-4

4. Niniejsza licencja upoważnia licencjobiorcę, wymienionego w pkt 2, lub ustanowione przez licencjobiorcę podmioty do wykorzystywania, wyszczególnionych w pkt 3 materiałów zasobu<sup>2)</sup> dla potrzeb własnych lub związanych z działalnością gospodarczą lub w celu publikacji w sieci Internet pochodnych materiałów zasobu w postaci: map, kartogramów, kartodiagramów lub innych opracowań kartograficznych, których treścią są informacje pochodzące z materiałów zasobu oraz informacje dodane przez licencjobiorcę w taki sposób, że nie można rozdzielić tych informacji, zwane dalej "pochodnymi materiałami zasobu", a także przetworzonych do postaci elektronicznej materiałów zasobu udostępnionych w postaci nieelektronicznej – z następującymi ograniczeniami:

- maksymalna liczba urządzeń, na których mogą być przetwarzane materiały zasobu lub ich pochodne, z wyłączeniem publikacji w sieci Internet – 10,
- łączny maksymalny nakład drukowanych lub kopii elektronicznych materiałów zasobu lub ich pochodnych w przeliczeniu na arkusze formatu A4 – 500,
- sposób publikacji w sieci Internet – pojedynczy obraz statyczny o rozmiarze maksymalnym do 1 000 000 pikseli

5. Nie narusza licencji udostępnianie materiałów zasobu przez licencjobiorcę innym podmiotom dla realizacji celu i w granicach uprawnień określonych w ust. 4.

Dokument podpisany elektronicznie przez system PZGIK

*Zgodnie z art. 40c ust. 4 ustawy samodzielnie wydrukowana licencja nie wymaga podpisu organu lub upoważnionego pracownika oraz pieczęci urzędowej.  
Weryfikację autentyczności Licencji można wykonać na stronie: <https://pzgik.geoportal.gov.pl/imap/>  
Weryfikację autentyczności Licencji umożliwia niepowtarzalny identyfikator:*

**DDZ.7211.59.2018\_PL\_CL1**

(podpis organu lub upoważnionej osoby<sup>3)</sup>)

**POUCZENIE**

Zgodnie z art. 48a ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r., poz. 520, z późn. zm.) kto wykorzystuje materiały zasobu bez wymaganej licencji lub niezgodnie z warunkami licencji lub udostępnia je wbrew postanowieniom licencji osobom trzecim, podlega karze pieniężnej w wysokości dziesięciokrotności opłaty za udostępnienie tych materiałów.

---

- 1) Określenie obszaru/obiektu może nastąpić poprzez wskazanie: jednostki podziału terytorialnego kraju, jednostki podziału kraju stosowane w EGiB (jednostki ewidencyjne, obręby ewidencyjne, działki ewidencyjne), wykaz godał mapy, współrzędne poligonu, nazwę i identyfikator TERYT miejscowości, nazwę i identyfikator obiektu fizjograficznego (zgodne z PRNG), identyfikatory punktów osnowy geodezyjnej, identyfikatory punktów granicznych. Informacja nie jest wymagana w przypadku udostępniania dokumentów wchodzących w skład operatów technicznych.
- 2) Cel lub zakres upoważnienia do wykorzystania udostępnionych materiałów zasobu należy wybrać według listy stanowiącej załącznik do niniejszego wzoru.
- 3) Licencja wystawiona zgodnie z zasadami określonymi w art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne zawiera:
  - 1) niepowtarzalny identyfikator umożliwiający weryfikację autentyczności licencji;
  - 2) adres strony internetowej umożliwiającej przeprowadzenie weryfikacji, o której mowa w pkt 1;
  - 3) wskazanie daty, godziny, minuty oraz sekundy, w której nastąpiło wygenerowanie licencji w trybie art. 40c ust. 4 ustawy;
  - 4) klauzulę, że zgodnie z art. 40c ust. 4 ustawy samodzielnie wydrukowana licencja nie wymaga podpisu organu lub upoważnionego pracownika oraz pieczęci urzędowej;
  - 5) pouczenie o sposobie weryfikacji, o którym mowa w pkt 1

## D E C Y Z J A

Na podstawie:

- art. 80, art. 161 ust. 1 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r. poz. 2126 ze zm.),
- art. 104 §4 ustawy z dn. 14 czerwca 1960 r. - *Kodeks postępowania administracyjnego* (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r., poz. 1257),
- rozporządzenia 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. z 2011 r. nr 288, poz. 1696 i Dz. U. z 2015 r., poz. 964),

po rozpatrzeniu wniosku Miasta Bydgoszcz reprezentowanego przez pełnomocnika – Jarosława Kudłacika, który wnioskuje o zatwierdzenie projektu robót geologicznych w związku z zamiarem wykonania 15 otworów obserwacyjnych dla monitoringu jakości środowiska gruntowo – wodnego w Bydgoszczy

**orzekam, co następuje:**

1. **Zatwierdzam** na czas **określony do 30 grudnia 2020 r.**, opracowanie pt. *„Projekt robót geologicznych na wykonanie 15 otworów obserwacyjnych (piezometrów) na potrzeby założenia monitoringu środowiska gruntowo-wodnego w ramach działań pilotażowych projektu GreenerSites CE394 polegającego na badaniu wpływu zanieczyszczeń gruntu i wód gruntowych dawnych Zakładów Chemicznych "ZACHEM" na tereny sąsiadujące [m. Bydgoszcz, pow. Bydgoszcz]”*.

Decyzja upoważnia do wykonywania robót geologicznych objętych „Projektem...” w którym zgodnie z opisem przedstawionym na str. od 15 do 18 zaplanowano:

- a. wykonanie dziewięciu otworów obserwacyjnych (PUM-01÷PUM-07, PUM-14 i PUM-15) na działkach ewid. o nr 10/7 i dz. ewid. nr 8 (w obr. 0451) oraz dz. ewid. nr 1 w obr. 0460 zarządzanych w im. Skarbu Państwa przez *Infrastrukturę Kapuściska S.A. w upadłości*.
    - planowana głębokość otworów wynosi ok. 10 – schemat wykonania otworów przedstawiono na zał. nr 7.1.
  - b. wykonanie sześciu otworów obserwacyjnych (PUM-08÷PUM-13) na działkach ewid. o nr 86/1 w obr. 0137 i dz. ewid. nr 85/3 w obr. 0138, zarządzanych w im. Skarbu Państwa przez *Państwowe Gospodarstwo Leśne - Nadleśnictwo Bydgoszcz*.
    - planowana głębokość otworu wynosi ok. od 10 do 15 m – schemat wykonania otworów przedstawiono na zał. nr 7.1 i 7.2.
  - c. wykonanie badań i pomiarów zgodnie z opisem na str. od 15 do 19 przedmiotowego opracowania.
  - d. przygotowanie opracowania w formie tzw. **innej dokumentacji geologicznej w związku z wykonaniem prac geologicznych nie kończących się udokumentowaniem zasobów złoża kopaliny lub zasobów wód podziemnych**.
2. W przypadku występowania wody zanieczyszczonej w otworze, woda z ewentualnego pompowania oczyszczającego lub przed poborem próbki wody zostanie odprowadzona do pojemnika o odpowiedniej pojemności i poddana utylizacji przez podmiot posiadający stosowne uprawnienia lub zabezpieczona w inny sposób niezagrażający środowisku i zdrowiu ludzi.

3. Niniejsza decyzja nie zwalnia wykonawcy robót geologicznych z obowiązku uzyskania zgody na realizację robót geologicznych od zarządców terenów, na których planowane są roboty geologiczne.
4. Opieczętowany *Projekt robót geologicznych...* stanowi załącznik do niniejszej decyzji.

### UZASADNIENIE

W dn. 04.10.2018 r. wpłynął wniosek Miasta Bydgoszcz dotyczący zatwierdzenia opracowania w którym zaprojektowano roboty geologiczne w związku z zamiarem wykonania 15 otworów obserwacyjnych

W myśl art. 80, w związku z art. 161 ust. 1 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, projekty robót geologicznych, których wykonanie nie wymaga uzyskania koncesji, podlegają zatwierdzeniu w drodze **decyzji** przez marszałka działającego, jako organ pierwszej instancji w sprawach należących do właściwości administracji geologicznej.

Projekt decyzji został przesłany Prezydentowi Bydgoszczy na skrynkę podawczą pismem z dn. 09.10.2018 r. celem uzyskania **opinii** (data transmisji przez e-PUAP w dn. 12.10.2018 r.) Prezydent przedstawił pozytywne stanowisko w przedmiotowej sprawie postanowieniem z dn. 20.10.2018 r., znak WAB.I.6724.1.24.2018.KA.

Wobec spełnienia przez *projekt robót geologicznych* wymogów określonych w ustawie z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r., poz. 2126) i przepisów wykonawczych rozporządzenia MŚ, orzeczono jak w osnowie.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Ministra Środowiska za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

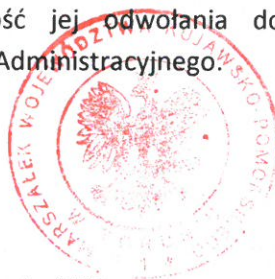
Strona, po wydaniu decyzji może się zrzec prawa do odwołania. Decyzja jest wówczas prawomocna i stronie nie przysługuje możliwość jej odwołania do Ministra Środowiska i ewentualnego zaskarżenia do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego.

**Otrzymują** (strony na podst. art. 80 ust. 3 ustawy *Pgig*):

1. Miasto Bydgoszcz (inwestor prac)  
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz **przez pełnomocnika**  
Jarosława Kudłacika  
(decyzja + opracowanie)
2. Nadleśnictwo Bydgoszcz – (w im. SP zarządca działek nr 86/1 w obr. 0137 i dz. ewid. nr 85/3 w obr. 0138 na których proj. są rob. geol.)  
ul. Sosnowa 9, 86-005 Białe Błota  
(decyzja)
3. Infrastruktura Kapuściska S.A. w upadłości –zarządzający działkami  
w im. Skarbu Państwa nr 10/7 i 8 w obr. 451 i nr 1 w obr. 460  
na kt. zamierzone są roboty geologiczne,  
ul. Wojska Polskiego 65, 85-105 Bydgoszcz  
(decyzja)

**Do wiadomości** (na podst. art. 80 ust. 8 ustawy *Pgig*):

1. Prezydent Bydgoszczy – Geolog Powiatowy (org. adm. geol.)  
(kopia decyzji ePUAP)
2. Ministerstwo Środowiska – (org. adm. geol.)  
(kopia decyzji (ePUAP): /mos/kopiegeol/)
3. Okręgowy Urząd Górniczy w Gdańsku  
(kopia decyzji ePUAP)
4. aa.  
(decyzja + opracowanie)



z up. Marszałka Województwa  
(1)  
Aneta Jędrzejewska  
Członek Zarządu

## KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ

### Tytuł dokumentacji:

**DOKUMENTACJA GEOLOGICZNA  
z wykonania 15 otworów obserwacyjnych (piezometrów) w celu założenia  
monitoringu środowiska gruntowo – wodnego w ramach działań pilotażowych  
projektu GreenerSites CE394 polegającego na badaniu wpływu zanieczyszczeń  
gruntu i wód podziemnych dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM”  
na tereny sąsiadujące**

- Data rozpoczęcia prac: **13.11.2018 r.**
- Data zakończenia prac: **14.12.2018 r.**

### **1. Prace terenowe:**

#### **Prace wiertnicze**

Wykonawca: **ElGeoDrill S.C.**

ul. Kopyczyńska 6, Szczepanów 55-300 Środa Śląska

Liczba wykonanych wierceń: **15**, łączny metraż: **186,0 mb**, głębokość wierceń: **10,5 – 18,0 m p.p.t.**

#### **Prace instalacyjne**

Wykonawca: **ElGeoDrill S.C.**

ul. Kopyczyńska 6, Szczepanów

55-300 Środa Śląska

Liczba wykonanych piezometrów: **15**, łączny metraż wierceń: **177 mb**, długość piezometrów: **7,5 – 18,0 m p.p.t.**

Zestawienie wykonanych otworów i piezometrów

Nr otworu	Nr działki	Nr obrębu	Współrzędna X	Współrzędna Y	Głębokość otworu [m]	Długość piezom. [m]
			PUWG 2000	PUWG 2000		
PUM-01	10/7	451	6507880,52	5884314,59	10,5	10,0
PUM-02	10/7	451	6507909,12	5884266,67	10,5	10,0
PUM-03	10/7	451	6507948,87	5884239,13	10,5	10,0
PUM-04	10/7	451	6508001,92	5884179,40	10,5	10,0
PUM-05	10/7	451	6508028,11	5884134,71	10,5	10,0
PUM-06	10/7	451	6508068,89	5884083,85	10,5	10,0
PUM-07	10/7	451	6508051,99	5884051,39	10,5	10,0
PUM-08	86/1	137	6508116,86	5883993,99	10,5	10,0
PUM-09	86/1	137	6508064,43	5883920,40	18,0	16,5
PUM-10	86/1	137	6508114,81	5883850,59	18,0	18,0
PUM-11	86/1	137	6508146,08	5883783,94	15,0	15,0
PUM-12	86/1	137	6508218,20	5883748,28	15,0	15,0
PUM-13	85/3	138	6508238,64	5883680,17	15,0	15,0
PUM-14	8	451	6508116,57	5884218,78	10,5	10,0
PUM-15	1	460	6508439,53	5883742,51	10,5	7,5

Dozór geologiczny: **ARCADIS Sp. z o.o.**  
mgr Jerzy Michalak upr. geol. nr VII-1373, V-1590  
mgr Marcin Urbaniak upr. geol. nr VII-1393, V-1746

## **2. Opróbowanie otworów:**

**i2 Analytical Limited Sp. z o.o**, ul. Pionierów 39, 41-711 Ruda Śląska;  
**Arcadis Sp. z o.o.** mgr Jerzy Michalak, upr. geol. nr VII-1373, V-1590

Miejsce przechowywania próbek gruntu: Arcadis Sp. z o.o., ul. Długosza 60, 51-162 Wrocław

### **Badania chemiczne wód podziemnych (15 próbek):**

Wykonawca: **i2 Analytical Limited Sp. z o.o.**, ul. Pionierów 39, 41-711 Ruda Śląska;

Zakres badań:

#### a) **składniki nieorganiczne:**

Ca, Mg, Na, K, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> oraz As, Al, B, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, PO<sub>4</sub>, Sb, Sr a także w miarę możliwości inne pierwiastki śladowe;

#### b) **składniki organiczne:**

ogólny węgiel organiczny (OWO), fenol, anilina, składniki BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen), difenylosulfon, chloroanilina, epichlorohydryna, hydroksybifenyle, nitrobenzen lub suma związków nitrowych, oktylofenole, toluenodiamina, toluidyna, sumy WWA, suma AOX, a także PCE i TCE);

#### c) **parametry fizykochemiczne:**

temperatura, odczyn pH, przewodność elektrolityczna właściwa oraz potencjał redox – Eh.

### **Badania chemiczne gruntów (6 próbek):**

Wykonawca: **i2 Analytical Limited Sp. z o.o**, ul. Pionierów 39, 41-711 Ruda Śląska;

Zakres badań:

#### a) **składniki nieorganiczne:**

Ca, Mg, Na, K, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> oraz As, Al, B, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, PO<sub>4</sub>, Sb, Sr a także w miarę możliwości inne pierwiastki śladowe;

#### b) **składniki organiczne:**

ogólny węgiel organiczny (OWO), fenol, anilina, składniki BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen), difenylosulfon, chloroanilina, epichlorohydryna, hydroksybifenyle, nitrobenzen lub suma związków nitrowych, oktylofenole, toluenodiamina, toluidyna, sumy WWA, suma AOX, a także PCE i TCE);

#### c) **parametry fizykochemiczne:**

temperatura, odczyn pH, przewodność elektrolityczna właściwa oraz potencjał redox – Eh.

### **Badania uziarnienia gruntów (15 próbek):**

Wykonawca: **GeoSoilTest**, ul. Słoneczna 23, 57-100 Strzelin.

#### Zespół autorski dokumentacji:

mgr Roman Śliwka	nr upr. V-1194
mgr Irena Wyszowska	nr upr. V-1616
mgr Marcin Urbaniak	nr upr. VII-1393, V-1746
mgr Jerzy Michalak	nr upr. VII-1373, V-1590
mgr Adrian Otrębski	nr upr. V-1882, XI/30/2012