

## Ogłoszenie przetargu 16 lipca 2018

### 1 część

- Inwentaryzacja piezometrów i studni (Zachem i Łęgnowo)
- Wykonanie 15 piezometrów (do głębokości 10m i 15m)
- Badania gruntu i wody gruntowej - pobór prób z 15 nowo wykonanych piezometrów, 8 studni mieszkańców i 10 otworów monit. Zachemu

**Wybór Arcadis Sp. z o.o.**

### 2 część

- Model hydrogeologiczny przepływu zanieczyszczeń

### 3 część

- Analiza ryzyka zdrowotnego i środowiskowego
- Opracowanie wytycznych dla dalszego monitoringu

**24 października - unieważnienie przetargu dla cz. 2 i cz.3.**



# RAPORT

z prac inwentaryzacyjnych studni indywidualnych i piezometrów zlokalizowanych na terenie osiedla Łęgnowo oraz na terenie dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy, opróbowania wód podziemnych i wyników badań wykonanych w celu oceny warunków środowiskowych

Listopad  
2018

-w ramach działań pilotażowych projektu GreenerSites CE394 polegającego na badaniu wpływu zanieczyszczeń gruntu i wód gruntowych dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM” na tereny sąsiadujące





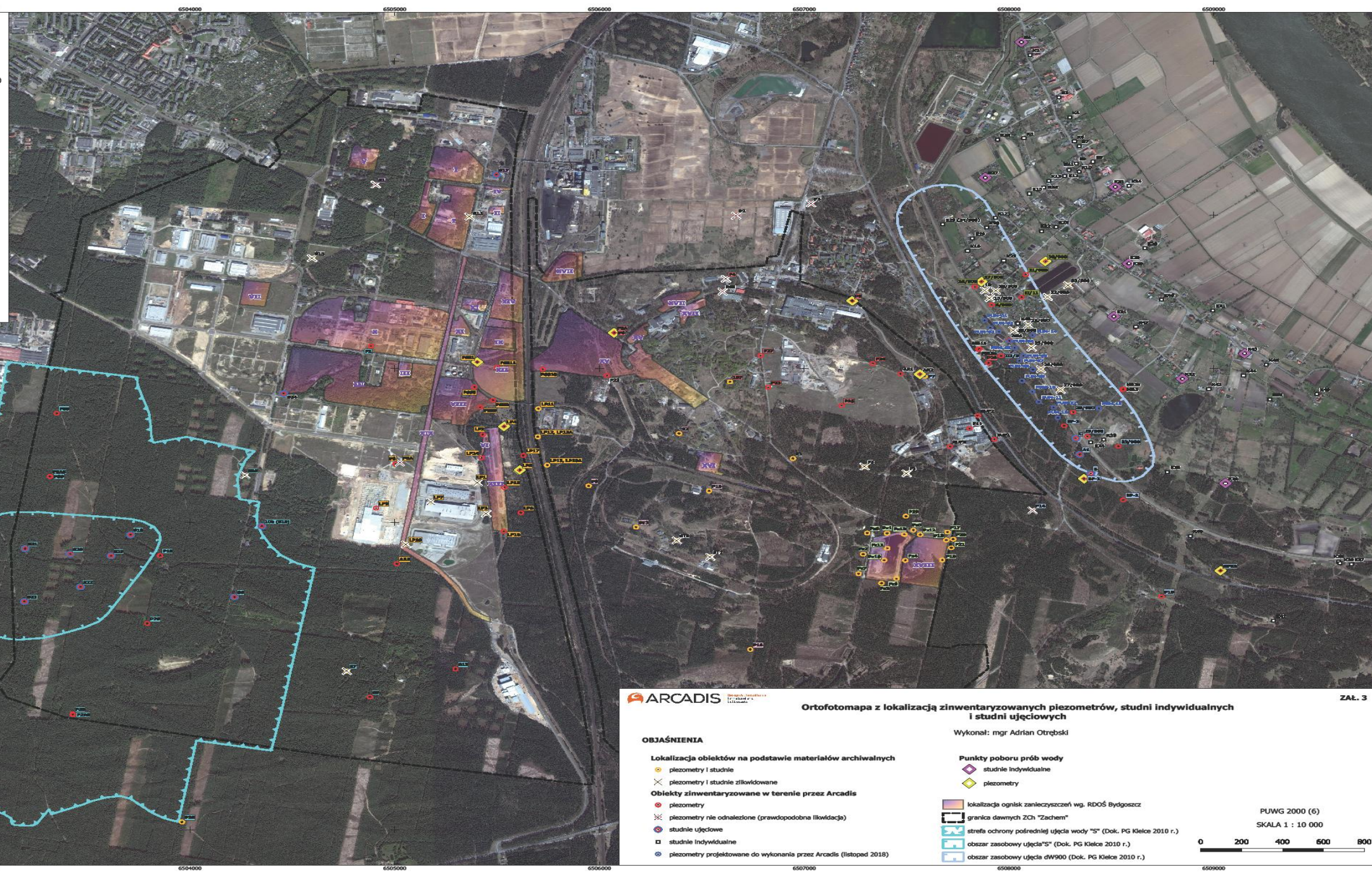
Zinwentaryzowane ogniska zanieczyszczeń na terenie ZCh "Zachem" wg RDOŚ Bydgoszcz

I - Obszar Zakładu Barwników  
 II - Dół po odpadach barwniarskich  
 III - Obszar Instalacji Kompleksu Monomerów  
 IV - Centrala "zimna"  
 V - Rejon PURIMOVA (dawny T-7300)  
 VI - Miejsca gaszenia smół z TDI - dawny molinik (odpady pogalwaniczne)  
 VII - Teren elektrolizy solanki, zbiorniki solanki  
 VIII - Magazyn propanu  
 IX - Składowisko popiołów i żużli EC  
 X - Teren zanieczyszczony - TDI/TDA  
 XI - Obszar Instalacji EPI (epichlorohydryny)  
 XII - SOE - stawy osadowe epichlorohydryny  
 XIII - Obszar składowiska przy ul. Lisiej  
 XIV - Obszar CSN (Centralnej Stacji Neutralizacji)  
 XV - Obszar trzech składowisk (dołów) szlamu anilinowego  
 XVI - Obszar instalacji DWT Dinitrotolenu  
 XVII - Teren "starej kotłowni"  
 XVIII - Kompleks składowisk przy ul. Zielonej/Elektrycznej  
 XIX - Trasa rurociągu solanki

Podział na lokalne podsystemy monitoringu na terenie ZCh "Zachem"

otwory obserwacyjne

LP2	Centralna część dW XI
P9	Południowa część dW IX
PGS	Południowa i zachodnia część dW XI
S17	Północna część dW XI
P6A	Północna i centralna część dW IX
P25	Rejon składowiska "Zielona"
A1	Rejon ujęcia "barierowego"
17/900	Rejon ujęcia Dolina Wisły
P11	Otwory nieprzyznane do lokalnych podsystemów



**Ortofotomapa z lokalizacją zinwentaryzowanych piezometrów, studni indywidualnych i studni ujęciowych**

ZAL. 3

Wykonał: mgr Adrian Otrębski

**OBJAŚNIENIA**

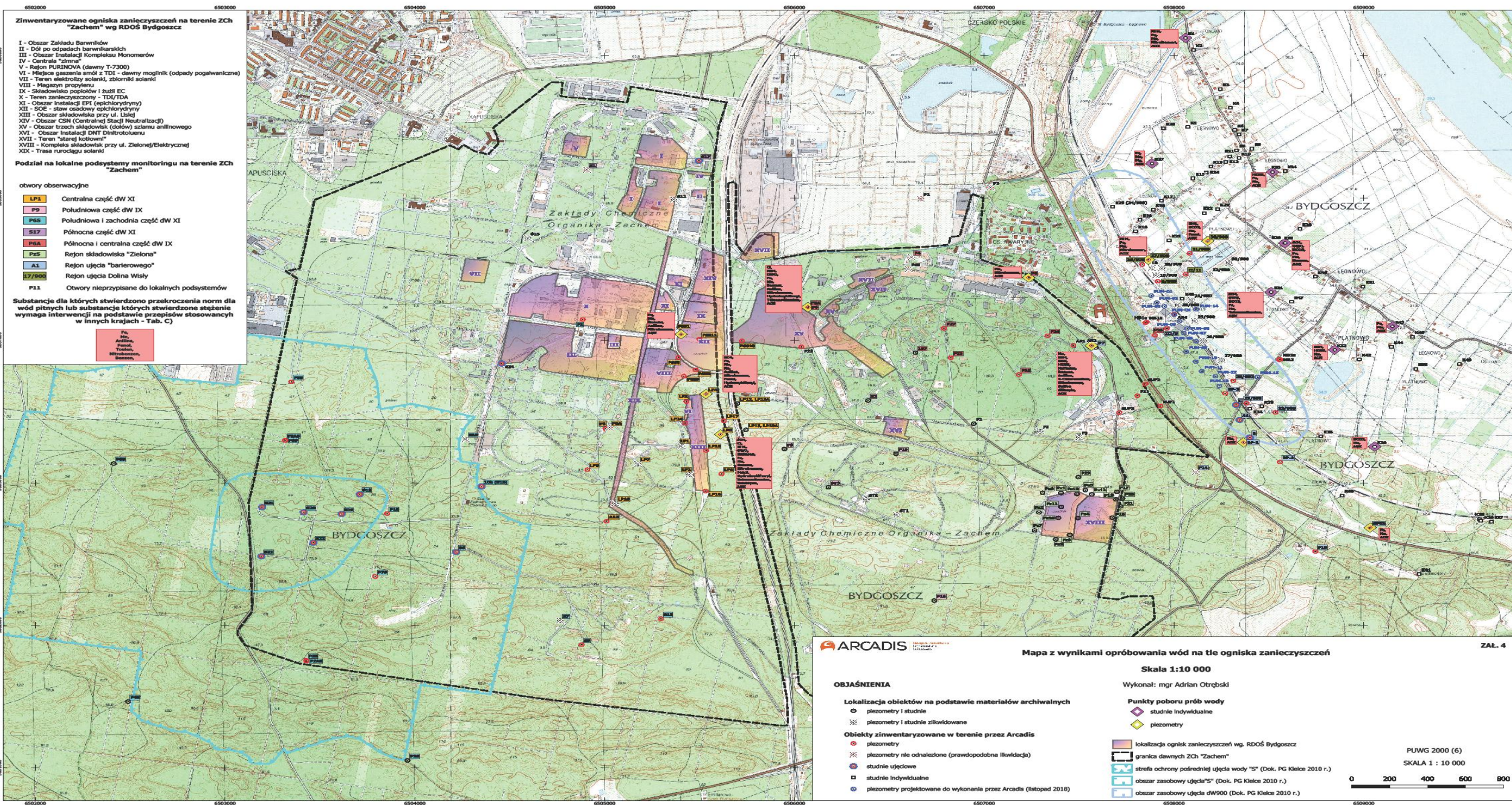
- Lokalizacja obiektów na podstawie materiałów archiwalnych**
- piezometry i studnie
  - piezometry i studnie zlikwidowane
- Obiekty zinwentaryzowane w terenie przez Arcadis**
- piezometry
  - piezometry nie odnalezione (prawdopodobna likwidacja)
  - studnie ujęciowe
  - studnie indywidualne
  - piezometry projektowane do wykonania przez Arcadis (listopad 2018)

- Punkty poboru prób wody**
- studnie indywidualne
  - piezometry

- lokalizacja ognisk zanieczyszczeń wg. RDOŚ Bydgoszcz
- granica dawnych ZCh "Zachem"
- strefa ochrony pośredniej ujęcia wody "S" (Dok. PG Kielce 2010 r.)
- obszar zasobowy ujęcia "S" (Dok. PG Kielce 2010 r.)
- obszar zasobowy ujęcia dW900 (Dok. PG Kielce 2010 r.)

PUWG 2000 (6)  
 SKALA 1 : 10 000





- Zinwentaryzowane ogniska zanieczyszczeń na terenie ZCh "Zachem" wg RDOŚ Bydgoszcz**
- I - Obszar Zakładu Barwników
  - II - Dół po odpadach barwniarskich
  - III - Obszar Instalacji Komplexu Monomerów
  - IV - Centrala "zimna"
  - V - Rejon PURNYWA (dawny T-7300)
  - VI - Miejsce gaszenia smół z TDI - dawny mogiłek (odpady pogalwaniczne)
  - VII - Teren elektrolyzy solanki, zbiorniki solanki
  - VIII - Magazyn propylenu
  - IX - Składowisko popiołów i żużli EC
  - X - Teren zanieczyszczony - TDI/TDA
  - XI - Obszar Instalacji EPI (epichlorodryny)
  - XII - SOE - stawy osadowy epichlorodryny
  - XIII - Obszar składowiska przy ul. Lisiej
  - XIV - Obszar CSN (Centralnej Stacji Neutrylizacji)
  - XV - Obszar brzozy składowisk (dółów) osadu anionowego
  - XVI - Obszar Instalacji DNT Dinitrotolenu
  - XVII - Teren "starej kotłowni"
  - XVIII - Kompleks składowisk przy ul. Zielonej/Elektrycznej
  - XIX - Trasa rurociągu solanki
- Podział na lokalne podsystemy monitoringu na terenie ZCh "Zachem"**
- otwory obserwacyjne
- |               |  |
|---------------|--|
| <b>LP1</b>    | Centralna część dW XI                            |
| <b>P9</b>     | Południowa część dW IX                           |
| <b>P65</b>    | Południowa i zachodnia część dW XI               |
| <b>S17</b>    | Północna część dW XI                             |
| <b>P6A</b>    | Północna i centralna część dW IX                 |
| <b>P25</b>    | Rejon składowiska "Zielona"                      |
| <b>A1</b>     | Rejon ujęcia "barierowego"                       |
| <b>L7/900</b> | Rejon ujęcia Dolina Wisły                        |
| <b>P11</b>    | Otwory nieprzyrządowane do lokalnych podsystemów |
- Substancje dla których stwierdzono przekroczenia norm dla wód pitnych lub substancje których stwierdzone stężenie wymaga interwencji na podstawie przepisów stosowanych w innych krajach - Tab. C)**
- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Pa</li> <li>Pb</li> <li>Pn</li> <li>Fosfor</li> <li>Nitrobenzen</li> <li>Nitrobenzen, Benzol</li> </ul> |
|--|



Mapa z wynikami opróbowania wód na tle ogniska zanieczyszczeń

ZAŁ. 4

**OBJAŚNIENIA**

- Lokalizacja obiektów na podstawie materiałów archiwalnych**
- piezometry i studnie
  - ⊗ piezometry i studnie zlikwidowane
- Obiekty zinwentaryzowane w terenie przez Arcadis**
- piezometry
  - ⊗ piezometry nie odnalezione (prawdopodobna likwidacja)
  - studnie ujęciowe
  - studnie indywidualne
  - piezometry projektowane do wykonania przez Arcadis (listopad 2018)

Skala 1:10 000

Wykonał: mgr Adrian Otrębski

- Punkty poboru prób wody**
- ◇ studnie indywidualne
  - ◇ piezometry

- lokalizacja ognisk zanieczyszczeń wg. RDOŚ Bydgoszcz
- ▭ granica dawnych ZCh "Zachem"
- strefa ochrony pośredniej ujęcia wody "S" (Dok. PG Kielce 2010 r.)
- obszar zasobowy ujęcia "S" (Dok. PG Kielce 2010 r.)
- obszar zasobowy ujęcia dW900 (Dok. PG Kielce 2010 r.)

PUWG 2000 (6)

SKALA 1 : 10 000



## W ramach prac wykonano:

- inwentaryzację 51 przydomowych studni indywidualnych oraz 20 piezometrów w granicach osiedla Łęgnowo Wieś i jego sąsiedztwa, obejmującej określenie współrzędnych lokalizacyjnych, pomiary parametrów technicznych piezometrów, pomiary polowe wód podziemnych oraz przeprowadzenie ankietyzacji w zakresie użyteczności studni,
- inwentaryzację w terenie 44 otworów monitoringowych (piezometrów i nieczynnych studni) zlokalizowanych w rejonie objętym działalnością dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem”, obejmującej określenie współrzędnych lokalizacyjnych, pomiary parametrów technicznych piezometrów oraz pomiary polowe wód podziemnych,

### KARTA INWENTARYZACJI STUDNI INDYWIDUALNYCH

INVENTORY CARD OF INDIVIDUAL WELLS

**Nr** p.o. **Data** date  
K1 12.09.2018

**Adres** address  
Bydgoszcz, ul. Toruńska 318

**Zaopatrzenie w wodę** source of water supply  
sieć water supply   
studnia planowana planned well   
studnia well

**Wykorzystanie wody ze studni** the purpose of water use  
celo spożywcze drinking water  liczba użytkowników number of consumers 1  
celo sanitarne sanitary purposes   
podlewanie upraw watering crops   
pojenie zwierząt watering of animals   
inne other

**Użytkowa** well usage  
regularnie regularly   
rzadko rarely

**Szacunkowe zużycie** estimated water consumption  
bd.

**Pomiary studni** well measurements

**Badania pc** field test of w  
Temp. [°C] temperature  
pH of water  
PEW [µS/cm] electrolytic con  
Redox (Eh) redox potential

**Opis lokalizacji** description of  
studnia z 2 m. na le wjazdowe betonow

**Zespół badawczy** field team  
Adrian O  
Marcin U

**Uwagi** remarks

### KARTA INWENTARYZACJI PIEZOMETRÓW

INVENTORY CARD OF PIEZOMETERS

**L.p.** n.o. **Nazwa** name **Data** date  
25 LP4 27.09.2018

**Adres/lokalizacja** address/localization  
Składowisko odpadów LISIA

**Użytkowanie piezometru** piezometer usage  
używany used   
nieużywany unused   
brak informacji lack of information

**Obudowa piezometru** piezometer housing  
z pokrywą with cover   
bez pokrywy without cover

**Stan piezometru** piezometer conditions  
dobry good   
zły bad   
uszkodzony damaged

**Zdjęcie nr** picture number  
25

**Pomiary piezometru** piezometer measurements

**Badania polowe wody** field test of water  
Temp. [°C] temperature 12.0  
pH of water 6.92  
PEW [µS/cm] electrolytic conduction 840  
Redox (Eh) [mV] redox potential (Eh) -145

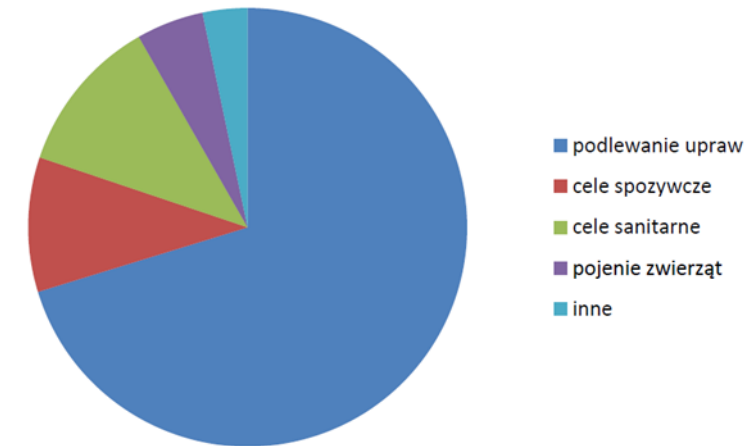
**Opis lokalizacji piezometru** description of the piezometer's location  
teren zalesiony przy czynnym składowisku odpadów LISIA

**Zespół badawczy** field team  
Marcin Urbaniak  
Jerzy Michałek

**Uwagi** remarks  
woda o zabarwieniu jasno żółtym, wyczuwalny zapach substancji chemicznych



- Na terenie dawnych ZCh „Zachem” oraz w rejonie osiedla Łęgnowo Wieś zidentyfikowano łącznie **94** potencjalne obiekty (piezometry i nieczynne studnie ujęciowe), które mogą zostać wykorzystane do budowy nowej sieci monitoringu obejmującej w/w teren. Z czego w terenie udało się dotrzeć do 57 z nich. Pozostałą część (37) stanowią otwory zlokalizowane na terenie zakładu NitroChem S.A, bądź w rejonie składowiska przy ul. Zielonej.
- 85% piezometrów jest w stanie dobrym, jednak woda oceniona organoleptycznie wykazuje stan słaby .
- Na terenie osiedla Łęgnowo Wieś w wyniku wizji lokalnej i wywiadu przeprowadzonego z mieszkańcami zinwentaryzowano 51 studni indywidualnych.
- 51% studni użytkowanych jest regularnie, większość przeznaczona jest do podlewania upraw – wykres.
- W ramach inwentaryzacji przeprowadzono połowe badania wody, w zakres których wchodził pomiar temperatury, odczynu pH, przewodności elektrolitycznej (PEW) oraz potencjału redox (Eh).



## W ramach prac wykonano:

- pobór i analizy laboratoryjne wód podziemnych z 8 wytypowanych przydomowych studni indywidualnych zlokalizowanych w granicach osiedla Łęgnowo Wieś,
- pobór i analizy laboratoryjne wód podziemnych z 10 wytypowanych otworów sieci monitoringowej dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem”.





## Zakres wykonanych analiz fizykochemicznych obejmował:

- 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,
- 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,
- parametry fizykochemiczne:** temperatura, odczyn pH, przewodność elektrolityczna właściwa oraz potencjał redox – Eh).



Oceny jakości wód dokonano w oparciu o prawo polskie:

- 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)

Ponadto dokonano oceny jakości wód w oparciu o standardy/rekomendacje stosowane w innych krajach:

- EPA's Regional Screening Levels (Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska (EPA),
- Dutch Target and Intervention Values (the New Dutch List),
- World Health Organisation – Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) -4th Edition Drink

W większości krajów Europy **brak** jest w prawodawstwie rozporządzeń określających dopuszczalne zawartości **aniliny, toluidyny, chloroaniliny, nitrobenzenu oraz nitrotoluenu**. Najwyższe dopuszczalne zawartości tych substancji określone zostały 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), monoaromatów przeprowadzono w nawiązaniu do istniejących standardów amerykańskich i holenderskich.



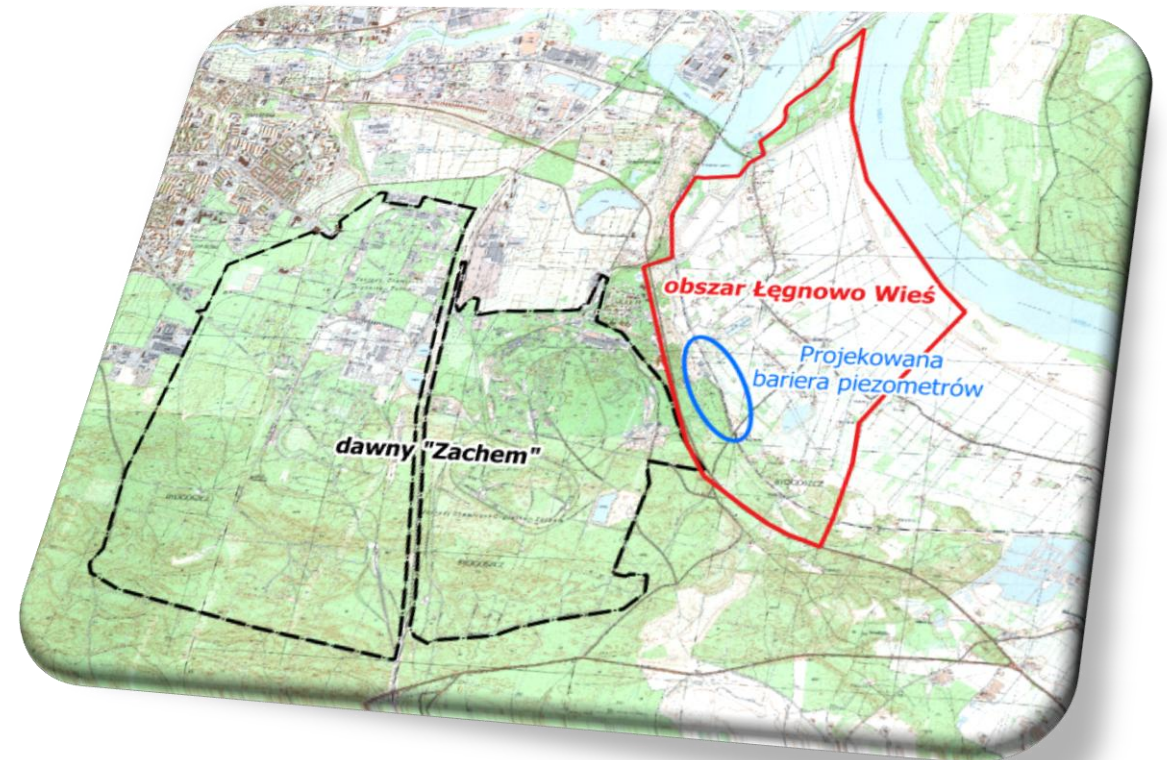
W większości przypadków próbki wody wykazywały organoleptycznie ślady zanieczyszczeń:

- barwa wód była żółtawa, lekko mętna
- wody charakteryzowały się intensywną, specyficzną wonią (zapach chemiczny, organiczny, substancji ropopochodnych) lub wykazywały mniej specyficzny, intensywny, „chemiczny” zapach, związany z obecnością substancji zanieczyszczających



## Podsumowanie

W świetle uzyskanych wyników można wskazać, że znaczny obszar w granicach osiedla Łęgnowo Wieś jest zanieczyszczony przez **toksyczne** substancje organiczne i nieorganiczne jakie przeniknęły w strumieniu wód podziemnych z terenu dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy. Należy mieć jednak na uwadze, że jest to ocena punktowa i na tej podstawie nie można określić w pełni przestrzennych warunków środowiskowych.



Wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia Dz.U. 2017 poz. 2294 we wszystkich badanych próbkach rozpoznano złą jakość wód podziemnych.

Niemal wszystkie próbki wody wykazały stężenia **żelaza i manganu** przekraczające najwyższe dopuszczalne zawartości. Ponadto w wielu badanych próbkach wody występują **ponadnormatywne zawartości siarczanów, chlorków, fosforanów, związków azotowych, wodorowęglanów oraz związków organicznych**, wyrażonych w postaci ogólnego węgla organicznego (OWO).

W zakresie zanieczyszczeń związanych z profilem produkcyjnym Zachemu, stwierdzono ponadnormatywne zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) oraz półlotnych związków organicznych i benzenu (ponad 50-krotne).



## Według kryteriów dla wód podziemnych

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 poz. 8).

- Wody klasyfikowano wg I-V klas jakości, z czego I-III jest dobrym stanem chemicznym, IV – V jest złym stanem chemicznym
- Żadna z badanych próbek wody nie spełniała standardów dla klasy I-III
- Tylko jedna odpowiadała wymaganiom IV klasy
- Pozostałe próbki należą do klasy V
- Główny czynnik AOX



## Według kryteriów dla ścieków wprowadzanych do wód i ziemi

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).

- Próby przekraczają standardy dla ścieków wprowadzanych do wód lub do ziemi.
- Za zły stan odpowiedzialne są niezidentyfikowane związki organiczne (na co wskazuje podwyższony stan ogólnego węgla organicznego OWO), żelazo, sód, BTEX, a także półlotne związki organiczne (SVOCs – fenol).



- W Polsce i większości krajów Europy w wymaganiach oraz standardach jakościowych dla wykorzystywania wód do nawadniania upraw, hodowli ryb, pojenia zwierząt oraz do celów kąpielowych nie uwzględnia się fenoli oraz innych toksycznych związków pochodzących z terenu Zachemu, które mają udowodnione działanie **mutagenne i kancerogenne**.
- W związku z powyższym otrzymane wyniki badań chemicznych porównano do istniejących standardów amerykańskich, holenderskich i Światowej Organizacji Zdrowia WHO.
- Na podstawie stężeń fenolu, aniliny, benzenu, nitrobenzenu oraz naftalenu nie zaleca się wykorzystywania tych wód do celów pitnych, hodowlanych oraz kąpielowych.





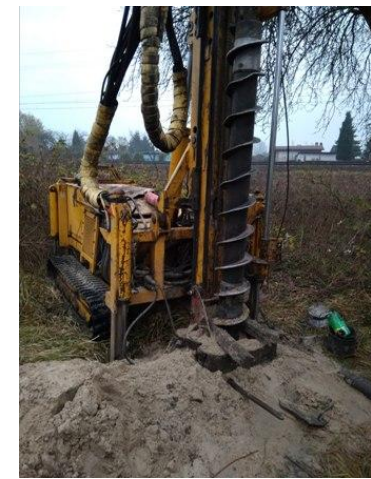
## Wyniki analiz laboratoryjnych:

- żadna z pobranych próbek wody nie spełniała wymagań chemicznych określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294),
- w odniesieniu do Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 poz. 85) wszystkie przebadane próbki wody nie spełniały standardów dla klasy I-III, a tylko w jednym punkcie pomiarowym jakość wody odpowiadała wymaganiom IV klasy,
- w wielu badanych próbkach wody występują ponadnormatywne zawartości siarczanów, chlorków, fosforanów, związków azotowych, wodorowęglanów oraz związków organicznych, wyrażonych w postaci ogólnego węgla organicznego (OWO),
- w kilku próbkach wody stwierdzono wysokie stężenia półlotnych związków organicznych specyficznych dla profilu produkcyjnego zakładu takich jak anilina, nitrobenzen, fenol oraz takich związków organicznych jak sulfon difenyłu, toluenodiamina, hydroksybifenyl i toluidyna,
- poza zanieczyszczeniami specyficznymi w ilościach znacznie podwyższonych oraz przekraczających standardy jakościowe we wszystkich badanych próbkach wody oznaczono adsorbowane związki chloroorganiczne (AOX).



## Nowe piezometry Miasta Bydgoszczy

- uzyskano zgodę na wykonanie 9 piezometrów na terenie Syndyka
- uzyskano zgodę na wykonanie 6 piezometrów od Nadleśnictwa
- uzyskano decyzję zatwierdzającą projekt robót geologicznych (Urząd Marszałkowski w Toruniu)
- wykonano 15 nowych piezometrów oznaczonych PUM 1-15
- głębokość 10- 18 m (10 otworów o głębokości 10 m, 13 otworów do głębokości 15 m, 2 do głębokości 16,5 i 18 m)
- pobrano 21 prób gruntów
- pobrano 15 próbek wody podziemnej
- wykonano 15 analiz granulometrycznych gruntu
- wykonano 21 analiz laboratoryjnych wody i gruntu
- do 17 grudnia dostępne będą wyniki badań z 15 nowych piezometrów



## Szkolenia :

- dla podmiotów z terenu dawnego Zachemu oraz instytucji ochrony środowiska,
- odbędą się w styczniu lub na początku lutego,
- przeprowadzą je specjaliści z Głównego Instytutu Górnictwa
- przykładowe tematy: przepisy prawne regulujące zagadnienia zanieczyszczenia i remediacji gleby i ziemi, w tym: ustawa Prawo ochrony środowiska, ustawa o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie, historyczne zanieczyszczenie powierzchni ziemi, jak przeprowadzać badania gleby i ziemi, obowiązki właściciela zanieczyszczonej nieruchomości po zakończeniu działalności gospodarczej, wymagania w zakresie ochrony gleby i ziemi w procedurze pozwoleń zintegrowanych, inwestycje na terenie zanieczyszczonym, metody oceny nieruchomości pod kątem zanieczyszczenia gruntu, proces remediacji, metody oceny ryzyka zdrowotnego na terenach zdegradowanych chemicznie, jak wykorzystywać wyniki tej oceny w procesie działań naprawczych w środowisku, sposoby migracji zanieczyszczeń, narzędzie geoinformacyjne projektu GreenerSites



