



DENT BYDGOSZCZY
POLSKI



Bydgoszcz, dnia 13 grudnia 2016 r.

znak: WZR-IV.6324.6.2016

Pan
Dariusz Wrzos
Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska
w Bydgoszczy

Dotyczy: badań jakości wody w studniach przydomowych na terenie osiedla Łęgnowo-Wieś w Bydgoszczy.

Na zlecenie Miasta Bydgoszczy dokonano oceny stanu wody i przydatności jej do spożycia w 5 indywidualnych ujęciach wody, stanowiących własność osób fizycznych. Badania miały na celu określenie wpływu zanieczyszczeń wód podziemnych spływających z terenu byłych Zakładów Chemicznych Zachem S.A. na osiedle Łęgnowo-Wieś.

W załączeniu przekazuję dokumentację z ww. badań pn. „Ocena jakości wody podziemnej w studniach przydomowych na terenie osiedla Łęgnowo-Wieś w Bydgoszczy”, wykonaną w listopadzie 2016 r. przez GEOPROGRAM Wojciech Andrzejewski z siedzibą przy ul. Fordońskiej 110 w Bydgoszczy.

Jednocześnie zwracam się z prośbą o zintensyfikowanie działań zmierzających do nałożenia obowiązku przeprowadzenia remediacji na terenach uznanych przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy za zanieczyszczone w świetle przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska.

z poważaniem
Przewodniczący

Otrzymują:

1. adresat
2. aa/RF



GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

tel. 602-322297, (052)-3717949

NIP 953-217-16-00, REGON: 092345820

Konto: PKO Bank Polski S.A. 80 1440 1215 0000 0000 0379 8577

e-mail: office@geoprogram.pl www.geoprogram.pl

OCENA JAKOŚCI WODY PODZIEMNEJ w studniach przydomowych na terenie Osiedla Łęgnowo-Wieś w BYDGOSZCZY

ZAMAWIAJĄCY: *Miasto Bydgoszcz
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz*

MIEJSCOWOŚĆ: *Bydgoszcz*

POWIAT: *Miasto Bydgoszcz*

WOJEWÓDZTWO: *kujawsko-pomorskie*

ZLEWNIA: *Wisły*

Zespół autorski:	mgr Wojciech Andrzejewski - upr. geol. V-1436 - upr. geol. VII-1281	
	mgr Agnieszka Pachurka-Lulek - upr. geol. V-1725 - upr. geol. XII-030/POM	
	lic. Izabella Czarnecka	

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot i cel opracowania	3
1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu	3
2. Uwarunkowania środowiskowe	5
2.1. Lokalizacja	5
2.2. Wskaźniki zanieczyszczeń	6
3. Warunki naturalne	7
4. Opis wykonanych prac	8
4.1. Założenia	8
4.2. Pobór	8
4.3. Badania laboratoryjne	9
4.4. Prace kameralne	9
5. Jakość wód podziemnych	9
5.1. Wyniki badań	10
5.2. Klasy jakości wód podziemnych	14
5.3. Wymagania dla wód pitnych	15
6. Podsumowanie	16

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Załącznik 1 – Mapa dokumentacyjna terenu badań, skala 1: 10 000.

Załącznik 2 – Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, skala 1: 50 000.

Załącznik 3 – Wycinek Przekroju Geologicznego.

Załącznik 4 – Raport laboratorium chemicznego.



1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

- Umowa nr WZR/17/2016 z dnia 5 października 2016r pomiędzy Miastem Bydgoszcz i firmą GEOPROGRAM Wojciech Andrzejewski,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 poz. 85),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015 poz.1989),
- Ustawa z 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom na środowisku i ich naprawie (Dz.U. nr 75, poz. 493 z póź. zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późniejszymi zmianami).

1.2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest ocena jakości wód podziemnych ujmowanych w studniach przydomowych na terenie wybranych nieruchomości osiedla Łęgowo-Wieś w Bydgoszczy. Obszar położony jest w strefie potencjalnego oddziaływania zanieczyszczeń historycznych dawnych Zakładów Chemicznych ZACHEM S.A. w Bydgoszczy.

Podstawowym celem niniejszego raportu jest:

- Określenie jakości wód podziemnych,
- Ustalenie czy jakość wód podziemnych odpowiada normom dla wód do picia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 13.11.2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015 poz. 1989).
- Ocena nastąpiła migracja zanieczyszczeń specyficznych z terenów dawnych Z.Ch. ZACHEM S.A. na teren osiedla Łęgowo-Wieś.

1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
2. PN-81/B-04451 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
4. Ustawa z 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom na środowisku i ich naprawie (Dz.U. nr 75, poz. 493 z póź. zmianami);
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późniejszymi zmianami)
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 poz. 85).
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015 poz. 1989).
8. Carlon, C. (Ed.) (2007). Derivation methods of soil screening values in Europe.

A review and evaluation of national procedures towards harmonization. European Commission, Joint Research Centre, Ispra, EUR 22805-EN.

9. Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne i stopień zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego rejonie projektowanej instalacji do produkcji epichlorohydryny z gliceryny na terenie Z.Ch. ZACHEM S.A. w Bydgoszczy, GEOPROGRAM Bydgoszcz 2010 r.
10. Dokumentacja hydrogeologiczna badań migracji skażeń w rejonie Zakładów Chemicznych Organika-Zachem w Bydgoszczy A. Narwojsz 1988 r.
11. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w rejonie Zakładów Chemicznych w Bydgoszczy, A. Narwojsz 1999 r.
12. 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); Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Sp. z o.o. Gdańsk 2004 r.
13. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów ujęć wody podziemnej z utworów czwartorzędowych na terenie Zakładów Chemicznych w Bydgoszczy. A. Narwojsz, Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Sp. z o.o., Gdańsk 2007 r.
14. Raporty sozologiczne - ocena zanieczyszczenia wybranych nieruchomości dawnych Z.Ch. ZACHEM S.A. w Bydgoszczy. GEOPROGRAM 2015-2016 r.
15. Kompleksowa ocena stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego na terenie dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy wraz z określeniem wykazu działań koniecznych dla skutecznej remediacji; AGH Kraków 2016r
16. Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz 319 Bydgoszcz Wschód, skala 1: 50 000. PIG, Warszawa, 1992 r.
17. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz 319 Bydgoszcz Wschód, skala 1: 50 000.
18. Raport z badań chemicznych, Laboratorium Wessling: CKR16-003382-1.



2. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

2.1. Lokalizacja

Osiedle Łęgnowo położone jest w południowo-wschodniej części miasta Bydgoszczy, w województwie kujawsko-pomorskim. Obszar ten w przeszłości był wsią, którą włączono w granice miasta w latach 70-tych XX wieku. Ze względu na historię i wcześniejsze użytkowanie, osiedle Łęgnowo dzieli się na dwa obszary: Łęgnowo I włączone do miasta w 1954 r. i Łęgnowo II włączone w 1977 r. Na terenie Łęgnowa I znajdują się rozległe tereny przemysłowe, odseparowane dla osób postronnych (obszar byłych Z.Ch. ZACHEM S.A.) oraz Bydgoski Park Przemysłowo-Technologiczny. Łęgnowo II (Łęgnowo-Wieś) to obszar dawnej wsi, oddzielonej wałami przeciwpowodziowymi od Wisły. Obecnie osiedle charakteryzuje się zabudową jednorodziną a także pojedynczymi zabudowaniami gospodarskimi. Okoliczne tereny stanowią łąki i pola, użytkowane rolniczo.

Na terenie osiedla zlokalizowana jest także oczyszczalnia ścieków "Kapuściska" a także zbiorniki ujęcia wody wiślanej.

Obszar badań położony jest w sąsiedztwie terenów byłych Z.Ch. ZACHEM S.A. Pierwotnie obszar zakładów zagospodarowany był przez niemieckich nazistów, którzy wykorzystując jeńców wybudowali w latach 1940(39)-1944 wytwórnię materiałów wybuchowych i amunicji *Dynamit-Aktien Gesellschaft (DAG)*. Zakład dzielił się na dwie części, oddzielone przebiegającą południkowo magistralą węglową Śląsk-Gdynia.

Ponowne uruchomienie produkcji chemicznej pod zarządem polskim, nastąpiło w grudniu 1948 r. Od tego momentu rozpoczęła się szybka rozbudowa Zakładów z jednoczesnym różnicowaniem profilu produkcji oraz coraz bardziej znaczącym udziałem produkcji cywilnej (głównie chemia organiczna). Produkcja aniliny oraz pozostałych nitro związków (nitrobenzeny i nitrotolueny) związana była początkowo z produkcją zbrojeniową zapewne od czasu uruchomienia nazistowskich fabryk DAG. Następnie w została zastąpiona przez wykorzystanie dla syntezy barwników. Do chwili obecnej, w rezultacie licznych przekształceń własnościowych, w tym wydzielenia NITRO-CHEM (1992 r.), SOPUR, PURINOVA PUR i innych oraz BPP-T obszar będący we władaniu prawnego następcy Z.Ch. ZACHEM – Infrastruktura Kapuściska w upadłości likwidacyjnej znacząco się zmniejszył.

Na terenie dawnych Z.Ch. ZACHEM S.A. stwierdzane od lat 80tych XX wieku były zanieczyszczenia wód podziemnych oraz gruntu. W świetle prezentowanych danych opartych o modelowania matematyczne [15] zasięg zanieczyszczenia wód podziemnych znacząco wykracza poza granice dawnych Z.Ch. ZACHEM. Analizę zasięgów zdaniem autorów [15] utrudnia nakładanie się oddziaływań różnych chmur zanieczyszczeń.

2.2. Wskaźniki zanieczyszczeń

Biorąc pod uwagę lokalizację studni w sąsiedztwie terenów przemysłowych, postanowiono wskazać główne rodzaje zanieczyszczeń, z którymi możemy mieć do czynienia na terenie byłych Z.Ch. ZACHEM S.A. i terenów przyległych.

Fenole – stanowią w rejonie dawnych Z.Ch. Zachem S.A. największy problem środowiskowy. Powstawały jako odpad poreakcyjny. Fenole (jako siarczyn sodowy z zanieczyszczony fenolem) składowany był bez zabezpieczeń na **składowisku „Zielona”** oraz na **składowisku „Lisia”**). Na skutek infiltracji i wymywania doszło do silnego zanieczyszczenia wód podziemnych na spływie wód z ich terenu fenolem i bifenylem. Zanieczyszczenie w rejonie składowiska przy ul. Zielonej, które zostało sprzedane przez Infrastruktura Kapuściska S.A. innym podmiotom. Dodatkowo zanieczyszczenia fenolami wód podziemnych (o niższych stężeniach) dotyczyły strefy spływu wód z rejonu Wydziału Syntezy, TDI oraz stawów SOE. Na pozostałych obszarach występuje okazjonalnie.

Nitrobenzeny, nitrotolueny anilina – są to zanieczyszczenia związane z działalnością Nitro-Chemu, a także obecnością dołów anilinowych, gdzie odsączano szlamy z produkcji aniliny. Synteza aniliny była w późniejszym etapie Zachemu także wykorzystywana w produkcji barwników. Strefa skażeń spływa w kierunku Doliny Wisły.

Chlorobenzeny (DCB) – były używane jako rozpuszczalniki procesowe. Skażenia chlorobenzenami występowały w rejonie Wydziału T7300 – zreaktywowane (północna część Zachemu) oraz rejon składowiska LISIA i rejon spływu wód z NITRO-Chemu, w rejonie Kompleksu Monomerów (opisane w raporcie OPEX).

Chlorowane węglowodory – rozpoznano w wodzie w rejonie dawnego Wydziału Epichlorohydryny (prawdopodobnie możliwa na całym Kompleksie Monomerów), a także w północnej części zakładu (strefa spływu), w gruntach z uwagi na lotność nie były rejestrowane.

Węglowodory aromatyczne – związane z rozpuszczalnikami w produkcji np. barwników oraz dodatkowo używane jako produkt w procesie syntezy chemicznej. Towarzyszą innym związkom organicznym.

WWA – rozpoznane w wodzie lokalnie w rejonie BPP-T (teren PSSE, rejon pomiędzy ul. Strzelecką a zachodnią granicą) oraz w niewielkich stężeniach także w rejonie składowisk odpadów.

Węglowodory ropopochodne – Typowy wskaźnik przemysłowy. Najczęściej związany z dystrybucją paliw płynnych (pędnych, opałowych) lub wyciekami ze sprzętu (samochody, maszyny), lub obrabiarki w zakładach mechanicznych (UCR). Nie stwierdzano stref zanieczyszczonych typowo substancjami ropopochodnymi.

Chlorki – zanieczyszczenie chlorkami posiada złożoną genezę: związane jest ze stawami sedymentacyjnymi SOE, rozkładem chlorowanych węglowodorów, wyciekami solanki z instalacji (np. bateria wyparna).



Metale ciężkie – towarzyszą najczęściej innym zanieczyszczeniom, nie są dominującym składnikiem. Przekroczenia w gruncie występowały wg danych archiwalnych na składowisku Zielona. W wodzie występują okazjonalnie. Ich obecność związana jest prawdopodobnie z żużłami deponowanymi punktowo w nasypach.

3. WARUNKI NATURALNE

Obszar badań znajduje się w obrębie makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3), w jednostce Kotliny Toruńska (315.35). Jest to obszar występowania gruntów piaszczysto-żwirowych w dolinie rzeki Wisły, przykrytych lokalnie płacami słabo przepuszczalnych mad rzecznych.

Na terenie Łęgnowa oraz Otorowa występuje gęsta sieć rowów melioracyjnych, zbierających wody dopływające od strony terasy pradolinnej, gdzie zlokalizowany był ZACHEM, na tym terenie znajdują się pojedyncze naturalne i sztuczne zbiorniki wodne (stawy). Hydrograficznie analizowany teren znajduje się w zlewni Wisły.

Budowa geologiczna omawianego obszaru przedstawiona została na Załączniku 2 i 3. Obszar ten budują głównie piaszczyste utwory doliny Wisły, zalegające na plejstocenijskich piaskach fluwioglacjalnych. Utwory te na zachód od Łęgnowa, na terenie ZACHEMU przecięte piaski fluwioglacjalne tworzą dwie warstwy, rozdzielone przez gliny zwałowe.

Na terenie Zachemu wyróżnia się dwie warstwy wodonośne: przypowierzchniową i główną (podglinową) [9-12].

Czwartorzędowa warstwa wodonośna na terenie Łęgnowa odpowiada podglinowej (główniej) warstwie wodonośnej z terenu ZACHEMU.

Poziom wód gruntowych na terenie terasów Wisły w Łęgnowie kształtuje się w płytko na głębokości 0,5-2,0m.p.p.t. w zależności od morfologii.

Kierunki przepływu wód podziemnych dla warstwy głównej są determinowane poziomem drenażu Brdy i Wisły. Na teren Łęgnowa i Otorowa dopływają wody podziemne z rejonu Zachemu.

Na terenie osiedla Łęgnowo-Wieś w chwili obecnej istnieją czynne studnie przydomowe, ujmujące czwartorzędowy poziom wodonośny.

4. OPIS WYKONANYCH PRAC

4.1 Założenia

W listopadzie 2016 r. na terenie badań pobrane próbki wody bezpośrednio z wytypowanych, istniejących, czynnych studni przydomowych. Lokalizacja została wskazana przez Zamawiającego. W poniższej tabeli przedstawiono współrzędne badanych studni.

Tabela 1. Lokalizacja studni.

Lokalizacja	Współrzędne PUWG: 1992		Współrzędne PUWG: 2000		Współrzędne PUWG: WGS84	
	X1992	Y1992	X2000	Y2000	XWGS84	YWGS84
Toruńska 318	582827	441117	5886139	6508044	53°6'27,1"	18°7'12,5"
Przyłubska 22	581827	441155	5885139	6508096	53°5'54,7"	18°7'15,2"
Toruńska 422	581120	441768	5884440	6508719	53°5'32,1"	18°7'48,6"
Otorowska 21a	580755	441910	5884077	6508867	53°5'23,3"	18°7'56,5"
Płątnowska 21	580002	441809	5883322	6508776	53°4'55,9"	18°7'51,6"

4.2 Pobór

Pobór prób wody wykonany został zgodnie z akredytacją Laboratorium Wessling, przez próbkobiorcę laboratorium Agnieszkę Pachurkę-Lulek w obecności pracownika WZR Urzędu miasta Bydgoszczy Pani Iwony Osieczonek oraz władających nieruchomościami. Pobór nastąpił w dniu 17.10.2016 r.

Z uwagi na zabudowę ujęć i brak dostępu do studni, wody podziemne pobierane były bezpośrednio z instalacji przydomowej lub hydrofora (woda surowa). Podczas poboru mierzone były w terenie: pH, przewodność elektrolityczna właściwa oraz temperatura, do czasu ich stabilizacji.

Tabela 2. Wyniki pomiarów terenowych.

Lokalizacja	Głębokość studni [m]	Pobór	Zestawienie pomiarów terenowych		
			pH	PEW [μS]	temp. [°C]
Toruńska 318	~15	z instalacji	7,54	403	12,1
Przyłubska 22	~7	z hydrofora	7,6	560	12,3
Toruńska 422	~7	z instalacji	7,52	1396	11,9
Otorowska 21a	b.d.	z hydrofora	7,66	561	11
Płątnowska 21	~13	z hydrofora	7,64	468	9,9

Pobraną wodę wprowadzano bezpośrednio do szkła laboratoryjnego, aby ograniczyć kontakt z powietrzem oraz innymi pojemnikami. Naczynia na czas poboru i transportu przechowywane były w specjalistycznych pojemnikach z wkładami chłodzącymi Cold-box.

Badania chemiczne wód podziemnych wykonano w akredytowanych laboratoriach grupy Wessling.

4.3 Badania laboratoryjne

Dla 5 pobranych prób przeprowadzono zakres analiz obejmujący: odczyn pH, temperatura, przewodność elektrolityczna właściwa, ogólny węgiel organiczny, indeks fenolowy, tlen, Hg, Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, Ti, V, Zn, jon amonowy, azotany, azotyny, siarczany, fluorki, fosforany, wodorowęglany, cyjanki wolne i kompleksowe, indeks oleju mineralnego, BTEX, WWA, chlorobenzeny, chlorofenole, fenol, lotne związki organiczne VOC, AOX, epichlorohydryna, zawartości aniliny, nitrobenzenów oraz nitrotoluenów.

Łącznie analizy objęły ok. 100 związków. Metodyka chemiczna i stosowane w niej normy zawarte są w raportach laboratorium.

4.4 Prace kameralne

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę opróbowania,
- analizę wyników badań chemicznych w odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Środowiska [6] oraz Rozporządzenia Ministra Zdrowia [7],
- sporządzenie części opisowej tekstu raportu.

5. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Ocenę jakości wód podziemnych oparto o obowiązujące Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 poz. 85) [6].

Należy zauważyć, że na chwilę obecną w obowiązującym ww. Rozporządzeniu Ministra Środowiska [6] brak jest ustalonych standardów jakości dla analizowanych w niniejszym raporcie zanieczyszczeń tj. aniliny, toluidyny, nitrobenzenów oraz nitrotoluenów. Są to związki uznawane za toksyczne w środowisku wodnym. Ulegają procesom powolnej biodegradacji. Cechuje właściwości mutagenne.

W większości krajów Unii Europejskiej brak jest w prawodawstwie rozporządzeń określających dopuszczalną zawartość aniliny, nitrobenzenów i nitrotoluenów w wodach podziemnych. Najwyższe wartości dopuszczalne kilku z tych wskaźników określone zostały we Włoszech [8]. W związku z tym analizę otrzymanych wyników laboratoryjnych badań chemicznych dla aniliny, nitrobenzenów i nitrotoluenów przeprowadzono w nawiązaniu do istniejących standardów europejskich.

Ponadto ocenę jakości wód podziemnych oparto również o podstawowe i dodatkowe wymagania chemiczne i fizykochemiczne jakim powinna odpowiadać woda bezpieczna dla zdrowia ludzkiego zgodnie z Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015 poz. 1989) [7].

5.1 Wyniki badań

Analizie chemicznej poddano 5 prób wody podziemnej pochodzącej ze studni przydomowych na terenie osiedla Łęgowo-Wieś. Studnie ujmują czwartorzędową warstwę wodonośną.

Wyniki badań chemicznych zestawiono wraz z dopuszczalnymi zawartościami poszczególnych wskaźników zgodnie z wartościami granicznymi klas jakości wód podziemnych wg Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 poz. 85) [6]. Wyniki badań chemicznych pod kątem aniliny, nitrobenzenów i nitrotoluenów zestawiono wraz z dopuszczalnymi zawartościami podanymi w normie włoskiej według opracowania [8].

Ponadto otrzymane wyniki zestawiono również z wymaganiami jakie powinna spełniać woda bezpieczna dla zdrowia ludzkiego zgodnie z Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015 poz. 1989) [7].

Tabela 3. Zawartość wskaźników jakości w pobranych próbkach wody w odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz.U. 2016 poz. 85) [6].

Nazwa próbek	Jedn.	PRÓBY WODY					KLASY JAKOŚCI WODY WG RMŚ [6]					Norma wlotka [8]	NDS wg RMŚ [7]
		Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318	Płatnowska 21	Otorowska 21A	I	II	III	IV	V		
Analizy fizykochemiczne													
Temperatura	°C	18,9	18,7	19,2	19,3	19,4	<10	12	16	25	>25		
Przewodność elektryczna wł. [20°C]	µS/cm	1340	523	381	453	527	700	2500*	2500*	3000	>3000		2500
Odczyn pH		7,2	7,3	7,3	7,4	7,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	<6,5; >9,5	<6,5; >9,5		6,5-9,5
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	32,6	12,2	7,54	3,43	5,8	5	10*	10*	20	>20		
Tlen	mg/l	6,3	7,1	5,3	6	4,6							
Jon amonowy (NH4)	mg/l	0,718	0,626	2,54	<0,05	1,17	0,5	1,0	1,5	3	>3		
Azotyny (NO2) ^H	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,15	0,5	1	>1		0,5
Azotany (NO3) ^H	mg/l	0,449	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	10	25	50	100	>100		50
Cyjanki (CN) ogólne	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005							0,05
Cyjanki (CN) wolne	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,05*	0,05*	0,1	>0,1		
Chlorki (Cl)	mg/l	86,4	11,5	25,5	23,9	25,2	60	150	250	500	>500		250
Fluorki (F) ^H	mg/l	0,217	0,228	0,163	0,0903	0,196	0,5	1	1,5	2	>2		1,5
Siarczany (SO4)	mg/l	269	28	1,37	38,4	63,4	60	250*	250*	500	>500		250
Wodorowęglany (HCO3)	mg/l	587	378	251	245	302	200	350	500	800	>800		
Fosforany (PO4)	mg/l	0,744	<0,1	0,226	<0,1	0,538	0,5*	0,5*	1	5	>5		
Wapń (Ca)	mg/l	164	97,1	60,8	87,5	88,9	50	100	200	300	>300		
Magnez (Mg)	mg/l	23,4	10,7	6,69	8,2	8,23	30	50	100	150	>150		30-125
Sód (Na)	mg/l	159	17,3	14,4	8,2	24,6	60	200*	200*	300	>300		200
Potas (K)	mg/l	10,3	2,7	3,51	1,47	2,65	10*	10*	15	20	>20		
Żelazo (Fe)	mg/l	0,0165	0,0296	<0,01	<0,01	0,0135	0,2	1	5	10	>10		0,2
Mangan (Mn)	mg/l	0,145	0,221	0,347	0,14	0,16	0,05	0,4	1*	1*	>1		0,05
Metale / Pierwiastki													
Rtęć (Hg) ^H	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001*	0,001*	0,001*	0,005	>0,005		0,001
Arsen (As) ^H	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01*	0,01*	0,02	0,2	>0,2		0,01
Bar (Ba)	mg/l	0,0405	0,0553	0,0285	0,0543	0,0322	0,3	0,5	0,7	3	>3		
Kadm (Cd) ^H	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01		0,005
Kobalt (Co)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,05	0,2	1	>1		
Chrom (Cr) ^H	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,05*	0,05*	0,1	>0,1		0,05
Miedź (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5		2
Molibden (Mo)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	0,02*	0,02*	0,03	>0,03		
Nikiel (Ni) ^H	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,005	0,01	0,02	0,1	>0,1		0,02
Ołów (Pb) ^H	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,025	0,1*	0,1*	>0,1		0,01
Cyna (Sn)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,02	0,1	0,2	2	>2		
Cynk (Zn)	mg/l	0,217	0,619	<0,02	0,138	0,0345	0,05	0,5	1	2	>2		
Srebro (Ag) ^H	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,001	0,05	0,1*	0,1*	>0,1		0,01
Glin (Al) ^H	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	0,2*	0,2*	1	>1		0,2
Bor (B) ^H	mg/l	0,395	0,0395	0,0322	0,0276	0,086	0,5	1*	1*	2	>2		1
Beryl (Be)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0005	0,05	0,1	0,2	>0,2		
Antymon (Sb) ^H	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005*	0,005*	0,005*	0,1	>0,1		0,005
Selen (Se) ^H	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	0,01*	0,01*	0,05	>0,05		0,01
Tal (T)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,001	0,01	0,02	0,1	>0,1		
Tytan (Ti)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,05	0,1	0,5	>0,5		
Wanad (V)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	0,02	0,05	0,5	>0,5		
Indeks oleju mineralnego (C10-C40) ^H	mg/l	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,1	0,3	5	>5		

Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)												
Benzen ^H	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,005	0,01	0,1	>0,1	0,001
Toluen	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
Etylobenzen	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
m-, p-, o-Ksylen	mg/l	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015						
Styren	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
Suma wykrytych BTEX	mg/l	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	0,005	0,03	0,1*	0,1*	>0,1	
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)												
Naftalen	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Acenaftylen	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Acenaften	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Fluoren	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Fenantren	mg/l	0,000014	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Antracen	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Fluoranten	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Piren	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Benzo(a)antracen	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Chryzen	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Benzo(b)fluoranten	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Benzo(k)fluoranten	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Benzo(a)piren ^H	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	0,00001	0,00002	0,00003	0,00005	>0,00005	0,00001
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Dibenzo(a,h)antracen	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Benzo(g,h,i)perylen	mg/l	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000005						
Suma wykrytych WWA ^H	mg/l	<0,000080	<0,000080	<0,000080	<0,000080	<0,000080	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	>0,0005	0,0001
Fenol^H												
Indeks fenolowy po destylacji	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,001	0,005	0,01	0,05	>0,05	
Chlorofenole												
2-chlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
3-chlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
4-chlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,3-dichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,6-dichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,4- i 2,5-dichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
3,4-dichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
3,5-dichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,3,4-Trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,3,5-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,3,6-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,4,5-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,4,6-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						0,2
3,4,5-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,3,4,5-tetrachlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,3,4,6-tetrachlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
2,3,5,6-tetrachlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
Pentachlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
Suma chlorofenoli	mg/l	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-						



5.2 Klasy jakości wód podziemnych

Najgorszą jakością (wody złej jakości, klasa V) charakteryzuje się próba wody z nieruchomości przy ulicy Toruńskiej 422. W próbie wody oznaczono wysokie zawartości ogólnego węgla organicznego (OWO), a także podwyższone stężenia wodorowęglanów, fosforanów, wapnia i magnezu.

Ponadto w próbie wody z Toruńskiej 422 oznaczono substancje specyficzne dla ZACHEMU, rozumiane jako substancje powodujące ryzyko wg POŚ tj. wysokie stężenie m,p-toluidyny przekraczające wartości dopuszczalne podawane w normie włoskiej [8] oraz obecność aniliny (mieszcząca się w granicach). Nie odnotowano jednak innych wskaźników charakterystycznych (fenole, związki chloroorganiczne, nitrobenzeny, nitrotolueny).

Biorąc pod uwagę kierunki przepływu wód podziemnych oraz rodzaj substancji specyficznych, zanieczyszczenie wód podziemnych w studni przy ul. Toruńskiej 422 jest prawdopodobnie efektem migracji chmury zanieczyszczeń z terenu dołów szlamowych dawnych Z.Ch.ZACHEM S.A., gdzie w przeszłości odsączone były szlamy powstające w procesie produkcyjnym po oddestylowaniu aniliny. Przy takim sposobie gospodarowania odpadami do wód podziemnych dostawały się znaczne ilości zanieczyszczeń, a obiekty stanowiły źródło dodatkowego zasilania warstwy wodonośnej. Zlikwidowano je w latach 90tych XX wieku.

Pogorszenie jakości wód w studniach Przyłubskiej 20 wynika z podwyższonych stężenia OWO oraz wodorowęglanów i cynku. Jego przyczyny mogą być zarówno naturalne jak i wynikające z dopływu zanieczyszczeń nieorganicznych od strony ZACHEMU. Są to wody niezadowolającej jakości – klasa IV.

Brak jest organicznych wskaźników charakterystycznych dla ZACHEMU.

Pozostałe próby wody podziemnej wykazują pod względem fizykochemicznym zróżnicowaną jakość, mieszczą się jednak w dobrym stanie chemicznym wg RMŚ [6]. W studni z ulicy Toruńskiej 318 oraz Otorowskiej 21A występują podwyższone stężenia jonu amonowego, które przy braku innych wskaźników mogą być pochodzenia naturalnego lub rolniczego.

W wodach stężenia metali ciężkich są śladowe. Brak jest także organicznych wskaźników charakterystycznych dla ZACHEMU. Wody z ul. Toruńskiej 318 sklasyfikowano jako klasa III - wody zadowolającej jakości, natomiast ze studni przy ul. Otorowskiej 21A jako wody o wysokiej jakości – klasa II, zgodnie z RMŚ [6].

Jakość wód ze studni przy ulicy Płatnowskiej 21 nie budzi zastrzeżeń są to wody o bardzo dobrej jakości – klasa I, pomimo lokalizacji w rejonie spływu wód z terenu składowiska przy ul. Zielonej, silnie zanieczyszczonego fenolami.

5.3 Wymagania dla wód pitnych

Biorąc pod uwagę dopuszczalne parametry wody pitnej, wszystkie z analizowanych prób wykazały stężenia manganu przekraczające najwyższe dopuszczalne stężenia zgodnie z RMS [7]. Ponadto próba wody z Toruńskiej 422 wykazała ponadnormatywne stężenie siarczanów. Zawartości pozostałych analizowanych parametrów spełniały wymagania odnośnie wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi.

Należy podkreślić, że w wodzie ze studni przy ul. Toruńskiej 422 rozpoznano obecność organicznych substancji mutagennych i kancerogennych, których nie obejmuje Rozporządzenie w sprawie jakości wód pitnych [7]. Tym nie mniej ich obecność dyskwalifikuje je jako źródło zaopatrzenia w wody bytowe.

Wody z pozostałych studni w chwili obecnej warunkowo mogą być użytkowane pod warunkiem uzdatniania.

Przeprowadzone analizy wykazały też, że wody ujmowane ze studni przy Toruńskiej 422 kategorycznie nie nadają się do spożycia lub wykorzystywania np. do podlewania upraw, zawierają bowiem substancje mutagenne, toksyczne. Wody ze studni przy ulicy Przyłubskiej 20, poprzez sąsiedztwo ze strefą zanieczyszczenia i podwyższone OWO z czasem mogą ulec zanieczyszczeniu.

Generalnie na terenie osiedla Łęgnowo i Otorowo należy zrezygnować z eksploatacji wód podziemnych poziomu czwartorzędowego, gdyż w sytuacji migracji czoła zanieczyszczeń może nastąpić pogorszenie jakości, co jest szczególnie bezpieczne w przypadku obecności w chmurze zanieczyszczeń kancerogennych związków organicznych.

6. PODSUMOWANIE

Analizując wyniki wykonanych badań laboratoryjnych należy stwierdzić:

- Studnie przydomowe osiadła Łęgnowo i Otorowo znajdują się na obszarze położonym w sąsiedztwie terenów byłych Zakładów Chemicznych ZACHEM S.A., które podlegały bardzo dużej antropopresji przez przeszło 70 lat,
- Oddziaływania Z.Ch.ZACHEM S.A. na grunty i wody podziemne związane były zarówno z procesami syntezy chemicznej (awarie, wycieki) jak i z niefrasobliwą gospodarką odpadami poprodukcyjnymi w latach 1960-1980,
- Na terenie Z.Ch.ZACHEM S.A. rozpoznano i opisano historyczne zanieczyszczenia powierzchni ziemi [9-15],
- Migracja zanieczyszczeń w warstwie wodonośnej następuje zgodnie z kierunkiem spływu wód w drugiej warstwie wodonośnej tj. w kierunku wschodnim i północno-wschodnim, wody te dopływają do osiedla Łęgnowo-Wieś,
- Wody podziemne z studni (ul. Toruńska 318, Otorowska 21a, Płatnowska 21) charakteryzują się dobrym stanem chemicznym (klasy I-III),
- Natomiast w studni z ul. Toruńskiej 422, wody wody charakteryzują się słabym stanem chemicznym (klasa V), podobnie jak Przyubskiej 20 (klasa IV),
- W wodzie podziemnej z ulicy Toruńskiej 422 stwierdzono zanieczyszczenie toluidyną przekraczające wartości dopuszczalne wg normy włoskiej [8] oraz obecność aniliny, są to związki toksyczne, mutagenne, w studni tej odnotowano także bardzo wysokie stężenie OWO,
- Zarówno obecność substancji specyficznych (anilina, toluidyna) jak i analiza danych dotyczących kierunku spływu wód podziemnych [11,12,13] wskazuje, że skażenie wody w studni przydomowej, na terenie nieruchomości przy ul. Toruńskiej 422 wynika prawdopodobnie z migracji zanieczyszczeń w warstwie wodonośnej z rejonu dołów anilinowych dawnych Z.Ch. ZACHEM,
- Przeprowadzone badania jakości wody nie wykazały natomiast zanieczyszczeń specyficznych spływających z rejonu składowiska przy ul. Zielonej (studnie przy Płatnowskiej 21 i Otorowskiej 21a, gdzie notuje się bardzo wysoką i wysoką jakość wód i brak charakterystycznych wskaźników dla tego rejonu fenolu i siarczanów),
- W studniach przy Przyubskiej 20 i Toruńskiej 318 widoczne jest pogorszenie jakości (Klasa IV-III – wody niezadowolającej zadowolającej jakości w rezultacie podwyższonych stężeń OWO, jonu amonowego, wodorowęglanów lub cynku), co można wiązać zarówno z dopływem zanieczyszczeń konserwatywnych w strumieniu wód z terenu Zachemu, jak i lokalną antropopresją,
- Studnia położona na terenie nieruchomości przy ul. Toruńskiej 422 powinna być bezwzględnie wyłączona z użytkowania, analogicznie jak pozostałe ujęcia zlokalizowane w sąsiedztwie, obecność kancerogennych związków organicznych jak anilina i toluidyna w wodzie z niej ujmowanej stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia mieszkańców,
- Jakość pozostałych wód analizowanych ze studni pozwala obecnie na warunkowe dopuszczenie do picia, pod warunkiem stosowania uzdatniania;

należy mieć na uwadze fakt, iż jakość ich może się zmieniać w wyniku migracji chmury zanieczyszczeń, w związku z tym powinny być one monitorowane pod kątem obecności substancji specyficznych dla terenu dawnego ZACHEMU,

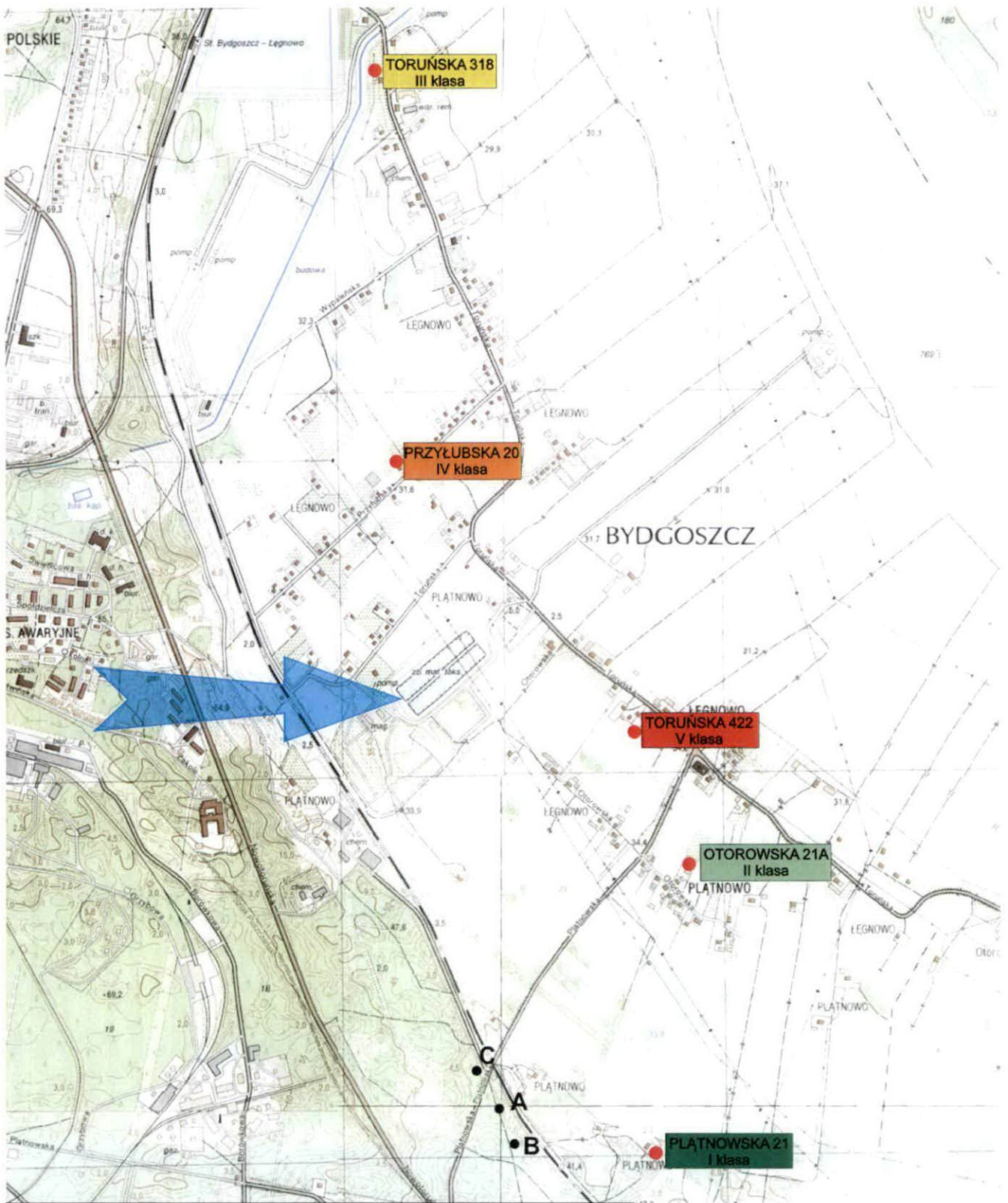
- Wody podziemne na terenie osiedla Łęgnowo i Otorowo, co do zasady, powinny być wyłączone z użytkowania, gdyż nie znany jest szczegółowy rozkład zanieczyszczeń u czoła strefy zanieczyszczenia, ani dynamika jej migracji. Dopiero wieloletnie, kosztowne badania zanieczyszczeń wód podziemnych mogłyby być podstawą do dopuszczenia ich do eksploatacji na potrzeby bytowe,
- Wzrost eksploatacji wód podziemnych na osiedlu Łęgnowo i Otorowo prowadzi do zwiększenia przepływu i prędkości migracji czoła chmur zanieczyszczeń,
- Niniejsze badania mają charakter punktowy i są ściśle powiązane z czasem badań, nie można wykluczyć zmian jakości w przestrzeni warstwy wodonośnej oraz z różnym horyzontem czasowym, co wynika z charakteru migracji zanieczyszczeń.

Bydgoszcz, listopad 2016 r.


ZAŁĄCZNIK 1

MAPA DOKUMENTACYJNA TERENU BADAŃ

SKALA 1: 10 000



LEGENDA

 **PLATNOWSKA 21 I klasa** - lokalizacja poboru prób wody do badań chemicznych, klasa jakości wód podziemnych

 **C** - studnie ujęcia barierowego, nieczynne

 - kierunek przepływu wód podziemnych w głównej



GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski
ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ

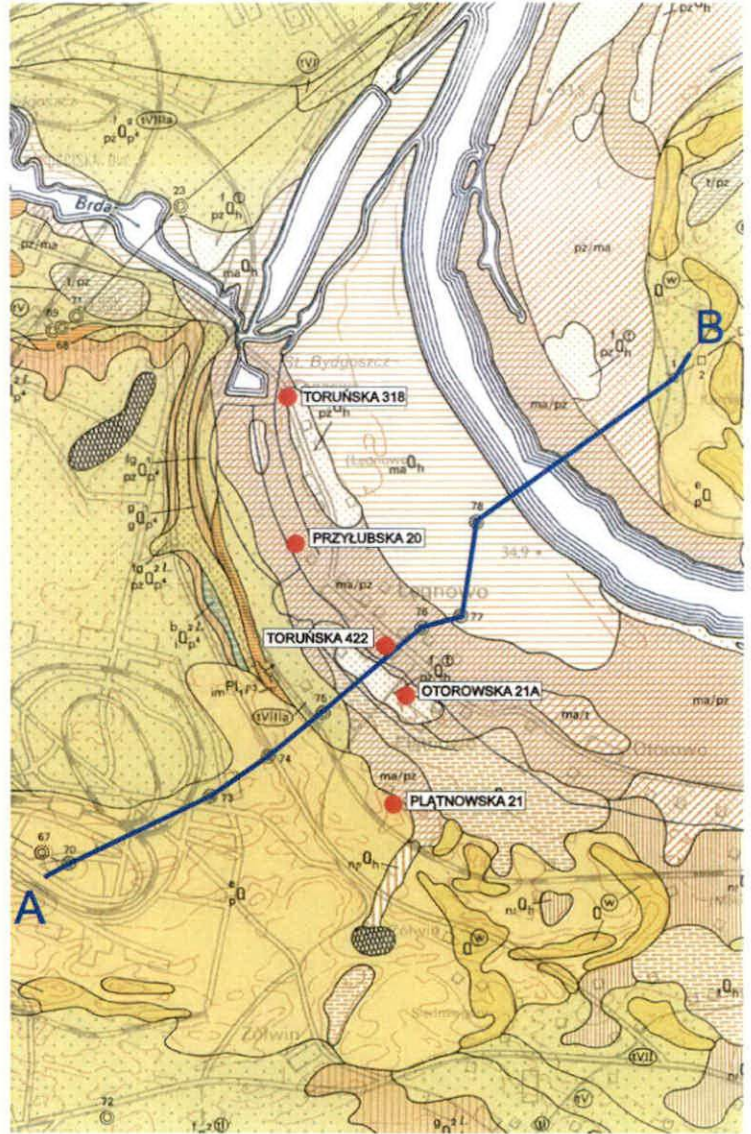
Ocena jakości wody podziemnej
w studniach przydomowych na terenie
Osiedla Łęgnowo-Wieś w BYDGOSZCZY

ZAŁĄCZNIK 2

Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski zestawiono z arkusza 319 Bydgoszcz Wschód SKALA 1: 50 000

OBJASNIENIA BARW / SYMBOLI

HOLOCEN		mułki i żwir w osadach rzecznych na młdach (m2m)		
		osady plejstoceny glin żwirowych - w dolce na profilu na glinach żwirowych (m2g)		
		piasek żwirowy w wydłużeniu		
		piasek z warstwą torfową nieokreślonej (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII) na piaskach, mułkach i żwirach żwirowych przy zwałowiskach (m2w) na gładkich powierzchniach torfowatych (m2w) na brzoiskach i mułkach płaskich, domowego (m2w)		
		piasek i mułki karmio		
	PLEJSTOCEN		piasek z warstwą wodnoobciążoną	
		gliny żwirowe	Faża miazynska	
		piasek z warstwą wodnoobciążoną (niepełnym osadzie)		
		piasek z warstwą wodnoobciążoną		
		ilny żwirowe		
TRZECIO-RZĘD NEOGEN		warstwy granitowe gliny		
	DODATKOWE OBJASNIENIA DO PROFILI W PRZEKROJACH			
		piasek z żwirami, żwir i gliny moreń czarnych		
		piasek i mułki osadzone (zdgłogim)		
		gliny żwirowe	Stadio Sandbomska (Płak)	
		ilny mułki i piasek żwirowe		
		piasek wodnoobciążony		
		piasek i żwir osadzone		
		żwirki wydymkowe		
		ilny mułki, piasek i ilny z warstwą brunatnym karmiozłogim oraz mułki i warstwy granitowe gliny w utworach czwartorzędowych		
	piasek i żwir osadzone (s, b, t) i mułki z przeniesieniami węgla brunatnego - warstwy granitowe gliny			
TRZECIO-RZĘD NEOGEN		mułki i gliny, mułki i gliny z żwirami i glaukonitami - warstwy granitowe gliny i sztalowe na młdach		
		piasek i żwir osadzone z wstawkami mułkami i węgla brunatnego		
		mułki z przeniesieniami węgla brunatnego - warstwy granitowe gliny		
		mułki i gliny, mułki i gliny z żwirami i glaukonitami - warstwy granitowe gliny i sztalowe na młdach		
		piasek i żwir osadzone z wstawkami mułkami i węgla brunatnego		
	TRZECIO-RZĘD PALOGEN		margle i wapień marglowy	
			piasek z łachami i glaukonitem oraz margle	
			mułki, mułki i ilny z osadami	
			mułki i ilny osadzone - margle	
			mułki i ilny osadzone - margle	
KREDA GÓRNA			margle i wapień marglowy	
			piasek z łachami i glaukonitem oraz margle	
			mułki, mułki i ilny z osadami	
			mułki i ilny osadzone - margle	
			mułki i ilny osadzone - margle	
	KREDA DOLNA		mułki i ilny osadzone - margle	
			mułki i ilny osadzone - margle	
			mułki i ilny osadzone - margle	
			mułki i ilny osadzone - margle	
			mułki i ilny osadzone - margle	



LEGENDA

- PŁATNOWSKA 21 - lokalizacja poboru prób wody do badań chemicznych
- wycinek przekroju geologicznego



GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski
ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ

Ocena jakości wody podziemnej
w studniach przydomowych na terenie
Osiedla Łęgnowo-Wieś w BYDGOSZCZY

mgr Wojciech Andrzejewski

Listopad

Załącznik 2

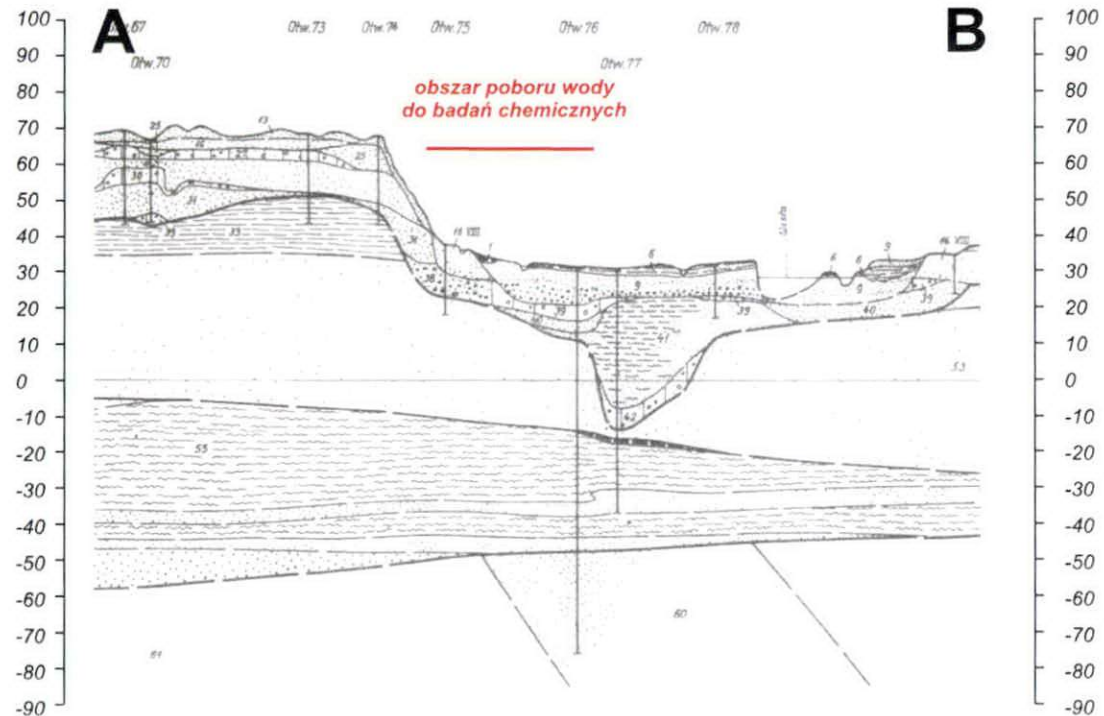
ZAŁĄCZNIK 3

Wycinek Przekroju Geologicznego, źródło: Objaśnienia do SMGP, arkusz 319 Bydgoszcz Wschód skala pozioma 1: 50 000

Objaśnienia do przekroju

1 - Q_5	30 - Q_{p4}^1	49 - Q_{p2}^1
4 - Q_h	31 - Q_{p4}^1	50 - $T_1, C_1 Q$
6 - $m Q_h$	32 - Q_{p4}^1	51 - $M_3 P_1$
9 - Q_h^1	33 - PI_{p3}	52 - $lm M_3 f$
13 - Q	35 - Q_{p4}^1	53 - $p M_3 e$
14 - Q^w	36 - Q_{p3-4} (a, b, c - cykle sedymantacyjne)	54 - Q_{p3}
15 - Q_{p2}^2 (VIB)	39 - Q_{p3}^2	55 - $m O_{1m+cz}$
20 - Q_{p4}^2	40 - Q_{p3}^2	56 - $ma C_{f,at}$
24 - Q_{p4}^2	41 - Q_{p3}^1	57 - $ma C_{f,t}$
25 - Q_{p4}^2	42 - Q_{p3}^1	58 - $ma C_{f,c}$
27 - Q_{p4}^2	43 - Q_{p3}^1	59 - $p C_{f,al}$
28 - Q_{p4}^2	45 - Q_{p2-3}	60 - $p C_{f,h}$
29 - Q_{p4}^2	46 + 47 - Q_{p2}	61 - $m C_{f,v}$
	48 - Q_{p2}	62 - $ma C_{f,b}$

Objaśnienia znaków litologicznych jak na Mapie Geologicznej, załącznik 2.



GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski
ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ

Ocena jakości wody podziemnej
w studniach przydomowych na terenie
Osiedla Łęgnowo-Wieś w BYDGOSZCZY

mgr Wojciech Andrzejewski

Listopad
2016 r.

Zał. 3



AB 918



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

Wessling Polska sp. z o.o. ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14, 30-348
Kraków

Geoprogram Wojciech Andrzejewski
ul. Fordońska 110
85-739 Bydgoszcz

Kontakt: E. Chlebuś
Numer tel. +48 12 297 46 60
e-mail: Ewelina.Chlebus
@wessling.pl

RAPORT

Studnie przydomowe na osiedlu Łęgowo-Wieś w Bydgoszczy

Raport analityczny	CKR16-003382-1	Nr zlecenia	CKR-01528-16	Data	22.11.2016
Numer próbki	16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03		
Data przyjęcia	20.10.2016	20.10.2016	20.10.2016		
Nazwa próbki	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318		
Rodzaj obiektu	Woda podziemna	Woda podziemna	Woda podziemna		
Stan próbki	Prawidłowy	Prawidłowy	Prawidłowy		
Data poboru próbki	19.10.2016	19.10.2016	19.10.2016		
Pobrane przez	Wessling Polska	Wessling Polska	Wessling Polska		
Ilość próbki	9 l	9 l	9 l		
Opakowanie próbki	butelka szkło	butelka szkło	butelka szkło		
Ilość opakowań próbki	9	9	9		
Data zakończenia badań	22.11.2016	22.11.2016	22.11.2016		

Nitrowe związki aromatyczne

Numer próbki			16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
	Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
	1,3-Dinitrobenzen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	Nitrobenzen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	1-chloro-2-nitrobenzen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	1-chloro-3-nitrobenzen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	1-chloro-4-nitrobenzen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	2,4-Dinitrotoluen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	2,6-Dinitrotoluen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	2-Nitrotoluen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	3-Nitrotoluen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	1,4-dinitrobenzen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	3,4-dinitrotoluen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	1,2-dinitrobenzen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	4-Nitrotoluen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1
	2,3-dinitrotoluen	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1



AB 918



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

Raport analityczny CKR16-003382-1 Nr zlecenia CKR-01528-16 Data 22.11.2016

Pobieranie próbek

Numer próbki		16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Pobranie próbki		tak	tak	tak

Analizy fizykochemiczne

Numer próbki		16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Odczyn pH	W/E	7,2	7,3	7,3
Temperatura	°C W/E	18,9	18,7	19,2
Przewodność elektryczna wł. [20°C]	µS/cm W/E	1340	523	381
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l W/E	32,6	12,2	7,54
Indeks fenolowy po destylacji	mg/l W/E	<0,01	<0,01	<0,01
Tlen (elektrom.)	mg/l W/E	6,3	7,1	5,3

Wartości obliczone

Numer próbki		16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
AOX	µg/l W/E	<10	<10	<10

Kationy, aniony i niemetale

Numer próbki		16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Jon amonowy (NH ₄)	mg/l W/E	0,718	0,626	2,54
Cyjanki (CN) ogólne	mg/l W/E	<0,005	<0,005	<0,005
Cyjanki (CN) wolne	mg/l W/E	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorki (Cl)	mg/l W/E	86,4	11,5	25,5
Azotany (NO ₃)	mg/l W/E	0,449	<0,1	<0,1
Siarczany (SO ₄)	mg/l W/E	269	28	1,37
Azotyny (NO ₂)	mg/l W/E	<0,02	<0,02	<0,02
Fluorki (F)	mg/l W/E	0,217	0,228	0,163
Fosforany (PO ₄)	mg/l W/E	0,744	<0,1	0,226
Wodorowęglany (HCO ₃)	mg/l W/E	587,0	378,0	251,0

Chlorofenole

Numer próbki		16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Fenol	mg/l W/E	0,0011	<0,0005	<0,0005
2-chlorofenol	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005	<0,0005
3-chlorofenol	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005	<0,0005
4-chlorofenol	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,3-dichlorofenol	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005	<0,0005



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny CKR16-003382-1 Nr zlecenia CKR-01528-16 Data 22.11.2016

Numer próbki		16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
2,6-dichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,4- i 2,5-dichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
3,4-dichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
3,5-dichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,3,4-Trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,3,5-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,3,6-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,4,5-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,4,6-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
3,4,5-trichlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,3,4,5-tetrachlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,3,4,6-tetrachlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
2,3,5,6-tetrachlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Pentachlorofenol	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Suma chlorofenoli	mg/l	-/-	-/-	-/-

Analiza GC

Numer próbki		16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Epichlorohydryna	mg/l	<0,00005	<0,00005	<0,00005

Metale / Pierwiastki

Numer próbki		16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Ręć (Hg)	mg/l	<0,000100	<0,000100	<0,000100
Srebro (Ag)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002
Glin (Al)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Bor (B)	mg/l	0,395	0,0395	0,0322
Bar (Ba)	mg/l	0,0405	0,0553	0,0285
Beryl (Be)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Wapń (Ca)	mg/l	164	97,1	60,8
Kadm (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Kobalt (Co)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Miedź (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Żelazo (Fe)	mg/l	0,0165	0,0266	<0,01
Potas (K)	mg/l	10,3	2,70	3,51
Magnez (Mg)	mg/l	23,4	10,7	6,69
Mangan (Mn)	mg/l	0,145	0,221	0,347
Molibden (Mo)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny CKR16-003382-1 Nr zlecenia CKR-01528-16 Data 22.11.2016

Numer próbki	Wartość	Wartość	Wartość		
Sód (Na)	mg/l W/E	159	17,3	16-168249-03	14,4
Nikiel (Ni)	mg/l W/E	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Ołów (Pb)	mg/l W/E	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Antymon (Sb)	mg/l W/E	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Selen (Se)	mg/l W/E	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cyna (Sn)	mg/l W/E	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Tal (Tl)	mg/l W/E	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Tytan (Ti)	mg/l W/E	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Wanad (V)	mg/l W/E	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cynk (Zn)	mg/l W/E	0,217	0,619	<0,02	<0,02

Parametry sumaryczne

Numer próbki	Wartość	Wartość	Wartość	
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
		Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Indeks oleju mineralnego (C10-C40)	mg/l W/E	0,012	<0,01	<0,01

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

Numer próbki	Wartość	Wartość	Wartość	
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
		Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Naftalen	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Acenafitylen	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Acenaftalen	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Fluoren	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Fenantren	mg/l W/E	0,000014	<0,000005	<0,000005
Anthracen	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Fluorantren	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Piren	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Benzol(a,h)antracen	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Chryzen	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Benzol(b)fluorantren	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Benzol(k)fluorantren	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Dibenzol(a,h)antracen	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Benzol(g,h,i)perylene	mg/l W/E	<0,000005	<0,000005	<0,000005
Suma wykrytych WWA	mg/l W/E	<0,000080	<0,000080	<0,000080



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 1A - 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny CKR16-003382-1

Nr zlecenia CKR-01528-16

Data 22.11.2016

Lotne związki organiczne (VOC)

Numer próbki	Jednostka	Matryca	16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Chlorek winylu	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Trichlorometan (chloroform)	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
1,2-dichloroetan	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Benzen	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Trichloroeten	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Bromodichlorometan	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Tetrachloroeten	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Dibromochlorometan	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Tribromometan	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005

Chlorobenzeny

Numer próbki	Jednostka	Matryca	16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
1,3,5-trichlorobenzen	µg/l	WE	<0,001	<0,001	<0,001
1,2,4-trichlorobenzen	µg/l	WE	<0,001	<0,001	<0,001
1,2,3-trichlorobenzen	µg/l	WE	<0,001	<0,001	<0,001
1,2,3,5- + 1,2,4,5-tetrachlorobenzen	µg/l	WE	<0,002	<0,002	<0,002
1,2,3,4-tetrachlorobenzen	µg/l	WE	<0,001	<0,001	<0,001
Pentachlorobenzen	µg/l	WE	<0,001	<0,001	<0,001
Heksachlorobenzen	µg/l	WE	<0,001	<0,001	<0,001
Pentachloronitrobenzen	µg/l	WE	<0,001	<0,001	<0,001
Suma wykrytych chlorobenzenów	µg/l	WE	<0,009	<0,009	<0,009

Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)

Numer próbki	Jednostka	Matryca	16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Benzen	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Toluen	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Etylobenzen	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
m-, p-, o-ksylen	mg/l	WE	<0,0015	<0,0015	<0,0015
Styren	mg/l	WE	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Suma wykrytych BTEX	mg/l	WE	<0,0035	<0,0035	<0,0035

Inne

Numer próbki	Jednostka	Matryca	16-168249-01	16-168249-02	16-168249-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Toruńska 422	Przyłubska 20	Toruńska 318
Anilina	µg/l	WE	0,23	<0,1	<0,1
m-, p-Toluidyna	µg/l	WE	0,56	<0,1	<0,1
o-Toluidyna	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1



AB 918



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

Raport analityczny CKR16-003382-1 Nr zlecenia CKR-01528-16 Data 22.11.2016

Numer próbki	16-168249-04	16-168249-05
Data przyjęcia	20.10.2016	20.10.2016
Nazwa próbki	Piątnowska 21	Otorowska 21 A
Rodzaj obiektu	Woda podziemna	Woda podziemna
Stan próbki	Prawidłowy	Prawidłowy
Data poboru próbki	19.10.2016	19.10.2016
Pobrane przez	Wessling Polska	Wessling Polska
Ilość próbki	9 l	9 l
Opakowanie próbki	butelka szkło	butelka szkło
Ilość opakowań próbki	9	9
Data zakończenia badań	22.11.2016	22.11.2016

Nitrowe związki aromatyczne

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piłątnowska 21	Otorowska 21 A
1,3-Dinitrobenzen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
Nitrobenzen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
1-chloro-2-nitrobenzen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
1-chloro-3-nitrobenzen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
1-chloro-4-nitrobenzen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
2,4-Dinitrotoluen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
2,6-Dinitrotoluen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
2-Nitrotoluen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
3-Nitrotoluen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
1,4-dinitrobenzen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
3,4-dinitrotoluen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
1,2-dinitrobenzen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
4-Nitrotoluen	µg/l	WE	<0,1	<0,1
2,3-dinitrotoluen	µg/l	WE	<0,1	<0,1

Pobieranie próbek

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piłątnowska 21	Otorowska 21 A
Pobranie próbek			tak	tak



AB 918



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

Raport analityczny CKR16-003382-1

Nr zlecenia CKR-01528-16

Data 22.11.2016

Analizy fizykochemiczne

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piątnowska 21	Otorowska 21 A
Odczyn pH		W/E	7,4	7,5
Temperatura	°C	W/E	19,3	19,4
Przewodność elektryczna wł. [20°C]	µS/cm	W/E	453	527
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	W/E	3,43	5,8
Indeks fenolowy po destylacji	mg/l	W/E	<0,01	<0,01
Tlen (elektrom.)	mg/l	W/E	6	4,6

Wartości obliczone

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piątnowska 21	Otorowska 21 A
AOX	µg/l	W/E	<10	<10

Kationy, aniony i niemetale

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piątnowska 21	Otorowska 21 A
Jon amonowy (NH ₄)	mg/l	W/E	<0,05	1,17
Cyjanki (CN) ogólne	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Cyjanki (CN) wolne	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Chlorki (Cl)	mg/l	W/E	23,9	25,2
Azotany (NO ₃)	mg/l	W/E	<0,1	<0,1
Siarczany (SO ₄)	mg/l	W/E	38,4	63,4
Azotyny (NO ₂)	mg/l	W/E	<0,02	<0,02
Fluorki (F)	mg/l	W/E	0,0903	0,196
Fosforany (PO ₄)	mg/l	W/E	<0,1	0,538
Wodorowęglany (HCO ₃)	mg/l	W/E	245,0	302,0

Chlorofenole

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piątnowska 21	Otorowska 21 A
Fenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2-chlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
3-chlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
4-chlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,3-dichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,6-dichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,4- i 2,5-dichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
3,4-dichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
3,5-dichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,3,4-Trichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005



AB 918



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

Raport analityczny **CKR16-003382-1** Nr zlecenia **CKR-01528-16** Data **22.11.2016**

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
2,3,5-trichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,3,6-trichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,4,5-trichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,4,6-trichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
3,4,5-trichlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,3,4,5-tetrachlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,3,4,6-tetrachlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
2,3,5,6-tetrachlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
Pentachlorofenol	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
Suma chlorofenoli	mg/l	W/E	-/-	-/-

Analiza GC

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piątnowska 21	Otorowska 21 A
Epichlorohydryna	mg/l	W/E	<0,00005	<0,00005

Metale / Pierwiastki

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piłątnowska 21	Otorowska 21 A
Rtęć (Hg)	mg/l	W/E	<0,000100	<0,000100
Srebro (Ag)	mg/l	W/E	<0,002	<0,002
Glin (Al)	mg/l	W/E	<0,01	<0,01
Arsen (As)	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Bor (B)	mg/l	W/E	0,0276	0,086
Bar (Ba)	mg/l	W/E	0,0543	0,0322
Beryl (Be)	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
Wapń (Ca)	mg/l	W/E	87,5	88,9
Kadm (Cd)	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
Kobalt (Co)	mg/l	W/E	<0,01	<0,01
Chrom (Cr)	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Miedź (Cu)	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Żelazo (Fe)	mg/l	W/E	<0,01	0,0135
Potas (K)	mg/l	W/E	1,47	2,65
Magnez (Mg)	mg/l	W/E	8,20	8,23
Mangan (Mn)	mg/l	W/E	0,140	0,16
Molibden (Mo)	mg/l	W/E	<0,002	<0,002
Sód (Na)	mg/l	W/E	8,20	24,6
Nikiel (Ni)	mg/l	W/E	<0,002	<0,002
Ołów (Pb)	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Antymon (Sb)	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Selen (Se)	mg/l	W/E	<0,005	<0,005



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny CKR16-003382-1 Nr zlecenia CKR-01528-16 Data 22.11.2016

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Cyna (Sn)	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Tal (Tl)	mg/l	W/E	<0,002	<0,002
Tytan (Ti)	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Wanad (V)	mg/l	W/E	<0,002	<0,002
Cynk (Zn)	mg/l	W/E	0,138	0,0345

Parametry sumaryczne

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piątnowska 21	Otorowska 21 A
Indeks oleju mineralnego (C10-C40)	mg/l	W/E	<0,01	<0,01

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piłątnowska 21	Otorowska 21 A
Naftalen	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Acenaftylen	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Acenaften	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Fluoren	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Fenantren	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Antraceni	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Fluoranten	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Piren	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Benzo(a)antraceni	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Chryzen	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Benzo(b)fluoranten	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Benzo(k)fluoranten	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Benzo(a)piren	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Dibenzo(a,h)antraceni	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Benzo(g,h,i)perylene	mg/l	W/E	<0,000005	<0,000005
Suma wykrytych WWA	mg/l	W/E	<0,000080	<0,000080

Lotne związki organiczne (VOC)

Numer próbki			16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Piłątnowska 21	Otorowska 21 A
Chlorek winylu	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
Trichlorometan (chloroform)	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
1,2-dichloroetan	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
Benzen	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
Trichloroeten	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
Bromodichlorometan	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005
Tetrachloroeten	mg/l	W/E	<0,0005	<0,0005



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny CKR16-003382-1 Nr zlecenia CKR-01528-16 Data 22.11.2016

Numer próbki		16-168249-04	16-168249-05
Dibromochlorometan	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005
Tribromometan	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005

Chlorobenzeny

Numer próbki		16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Piątowska 21	Otorowska 21 A
1,3,5-trichlorobenzen	µg/l W/E	<0,001	<0,001
1,2,4-trichlorobenzen	µg/l W/E	<0,001	<0,001
1,2,3-trichlorobenzen	µg/l W/E	<0,001	<0,001
1,2,3,5- + 1,2,4,5-tetrachlorobenzen	µg/l W/E	<0,002	<0,002
1,2,3,4-tetrachlorobenzen	µg/l W/E	<0,001	<0,001
Pentachlorobenzen	µg/l W/E	<0,001	<0,001
Heksachlorobenzen	µg/l W/E	<0,001	<0,001
Pentachloronitrobenzen	µg/l W/E	<0,001	<0,001
Suma wykrytych chlorobenzenu	µg/l W/E	<0,009	<0,009

Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)

Numer próbki		16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Piątowska 21	Otorowska 21 A
Benzen	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005
Toluen	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005
Etylobenzen	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005
m-, p-, o-ksylen	mg/l W/E	<0,0015	<0,0015
Styren	mg/l W/E	<0,0005	<0,0005
Suma wykrytych BTEX	mg/l W/E	<0,0035	<0,0035

Inne

Numer próbki		16-168249-04	16-168249-05
Nazwa próbki	Jednostka Matryca	Piątowska 21	Otorowska 21 A
Anilina	µg/l W/E	<0,1	<0,1
m; p-Toluidyna	µg/l W/E	<0,1	<0,1
o-Toluidyna	µg/l W/E	<0,1	<0,1

Informacje dodatkowe:

* - oznaczenie wykonane w laboratorium partnerskim z Grupy Wessling

Badania wykonane w laboratoriach partnerskich zatwierdzone są na podstawie autoryzowanych wyników



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny CKR16-003382-1

Nr zlecenia CKR-01528-16

Data 22.11.2016

Metody

Pobieranie próbek wód podziemnych
odczyn pH
Pomiar temperatury w wodzie i ściekach
Przewodność elektryczna w/l.
Ogólny węgiel organiczny (OWO)
Indeks fenolowy
Tlen (W/E)
Adsorbowane związki chloroorganiczne (AOX)
Azot amonowy / jon amonowy
Cyaniki (CN) ogólne
Cyaniki (CN) wolne
Aniony w wodzie i ściekach
Zasadowość ogólna i złożona / wodorowęglany
Chlorofenole
Epichlorhydrin
Rtęć w/e
Metale/Pierwieski (ICP-OES)
Indeks węglowodorowy / olej mineralny
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)
Lotne związki organiczne VOC
Pestycydy chloroorg. i chlorobenzeny
BTEX
Aniline
Nitroaromaty

Normy / Procedury

PN-ISO 5667-11:2004 / PN-ISO 5667-18:2004^A
PN-EN ISO 10523:2012^A
WES 520 wyd. 02 z dnia 08.02.2012 r.^A
PN-EN 27888:1999^A
PN-EN 1484:1999^A
PN-ISO 6439:1994 z wyłączeniem pkt.5^A
PN-EN ISO 5814:2013-04E^A
DIN EN 1485^A
PN-ISO 7150-1:2002^A
DIN EN ISO 14403^A
DIN EN ISO 14403^A
PN-EN ISO 10304-1:2009^A
PN-EN ISO 9963-1:2001+Ap.1:2004^A
DIN EN 2673^A
DIN EN 14207^A
WES 504 wyd. 08 z dnia 02.02.2015 r.^A
PN-EN ISO 11885:2009^A
PN-EN ISO 9377-2:2003^A
WES 496 wyd. 07 z dnia 04.03.2015r.^A
EN ISO 10301^A
PN-EN ISO 6468:2002^A
PN-ISO 11423-1:2003^A
DIN 38407-16^A
DIN 38407 F17^A

Miejsce wykonania analiz

LAF Kraków
LAF Kraków
LAF Kraków
LAF Kraków
LAF Kraków
LAF Kraków
WES LAB,D-PL-14162-01-00*
LAF Kraków
WES LAB,D-PL-14162-01-00*
WES LAB,D-PL-14162-01-00*
LAF Kraków
LAF Kraków
WES LAB,D-PL-14162-01-00*
WES LAB,D-PL-14162-01-00*
LAF Kraków
LAF Kraków
LAF Kraków
LAF Kraków
WES LAB,D-PL-14162-01-00*
LAF Kraków
LAF Kraków
D-PL-14298-01-00*
WES LAB,D-PL-14162-01-00*

Skróty

W/E

Woda/ekwiał

^A – oznaczenie wykonane metodą akredytowaną

n.a. - nie analizowano



WESSLING POLSKA Sp. z o.o.
Starszy Specjalista
Działu Obsługi Klienta
[Signature]
mgr Piotr Staszyński

Raport zatwierdził:
Piotr Staszyński

Autoryzował:
Paulina Kulyk-Lepak
Główny Specjalista Laboratorium

WESSLING POLSKA Sp. z o.o.
Główny Specjalista
Laboratorium Analiz Fizykochemicznych
[Signature]
mgr inż. Paulina Kulyk-Lepak

Autoryzował:
Anna Raj
Główny Specjalista Laboratorium

WESSLING Polska sp. z o.o.
Główny Specjalista
Laboratorium Analiz Fizykochemicznych
[Signature]
mgr inż. Anna Raj

KONIEC RAPORTU