
ZAMAWIAJĄCY:



Gmina-Miasto Tomaszów Mazowiecki

ul. Polskiej Organizacji Wojskowej 10
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Jednostka
Projektowa:

proGEO

proGEO sp. z o.o.

50-541 Wrocław, Al. Armii Krajowej 45
tel. 071 / 360-45-15, fax 071 / 360-45-31
e-mail: progeo@progeo.wroc.pl

*Dofinansowano z Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi*



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
W ŁODZI

EKSPERTYZA

SKŁADOWISKA ODPADÓW POPRZEMYSŁOWYCH przy ul. Piaskowej w Tomaszowie Mazowieckim

ETAP I

Ocena stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego

Nazwa opracowania:

nr dz.: ew: 63
obręb: 0004
miasto: Tomaszów Mazowiecki
powiat: tomaszowski
województwo: łódzkie

Lokalizacja:

ZESPÓŁ OPRACOWUJĄCY

*mgr Jarosław Kierakowicz, upr. hydrogeologiczne
V-1477*

*mgr Jacek Sowa,
upr. geologiczno-inżynierskie VII-1247*

*mgr Jakub Kalmuk, upr. hydrogeologiczne V- 1889
upr. w zakresie gospodarowania odpadami nr
19/2005*

*mgr Andrzej Krzyśków, biegły w zakresie
sporządzania ocen oddziaływania na środowisko
naturalne, zaśw. nr WD 017, upr..
hydrogeologiczne V-1330*

ZA ZESPÓŁ:

Wrocław ,grudzień 2020 r.

SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ FORMALNA.....	4
1.1	Zakres opracowania.....	4
1.2	Podstawowe definicje i wyrażenia	6
2.	PRZEPROWADZONE PRACE	6
2.1	Badania terenowe.....	6
2.1.1	Badania geofizyczne	6
2.1.2	Prace terenowe	7
2.1.3	Badania laboratoryjne	7
2.1.4	Obserwacje terenowe	8
2.2	Prace kameralne	8
3.	USTALENIE DZIAŁALNOŚCI MOGĄCYCH BYĆ PRZYCZYNĄ ZANIECZYSZCZENIA	9
3.1	Opis ogólny obiektu wg materiałów archiwalnych.....	9
3.1.1	Historia Zakładów Włókien Chemicznych Wistom	9
3.1.2.	Podstawowe dane produkcji stosowanej na terenie ZWCh „WISTOM”	10
3.1.3.	Opis składowiska odpadów poprodukcyjnych ZWCh „Wistom” (wg materiałów archiwalnych)	11
4.	OKREŚLENIE UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH TERENU.....	12
4.1	Rozpoznanie geologiczne i hydrogeologiczne podłoża	12
4.2	Obszary i obiekty chronione	16
4.3	Ścieżki utworzone przez człowieka	16
4.4	Użytkowanie otaczającego terenu i współzależności.....	16
5.	BADANIA ARCHIWALNE	17
5.1	Jakość wód podziemnych w obrębie Zakładu wg badań archiwalnych	17
5.2	Badania odpadów.....	19
5.3	Badania odcieków	19
6.	ANALIZA PRZEPROWADZONYCH BADAŃ	20
6.1	Badania wód podziemnych	20
6.2	Badania wód powierzchniowych	30
6.3	Badania gruntów.....	31
6.4	Badania odpadów.....	39
7.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI	40
7.1	Niepewność związana z danymi dotyczącymi gleby, wód podziemnych i odpadów	40
7.2	Oddziaływanie na środowisko gruntowe	40
7.3	Oddziaływanie na wody podziemne i powierzchniowe	41
7.4	Ocena wykonanych badań odpadów	43
7.5	Analiza ryzyka dotycząca składowiska na obecnym stanie zagospodarowania.....	44
8.	ZALECENIA	48

Spis załączników

1. *Mapa zagospodarowania terenu, punkty poboru prób*
2. *Szkic hydrogeologiczny obszaru ZWCh "WISTOM" - odrys*
3. *Profile wykonanych otworów*
4. *Wyniki badań geofizycznych*
5. *Wyniki badań laboratoryjnych*
 - A – badania wód podziemnych i powierzchniowych*
 - B – badania gruntów*
 - C – badania odpadów*
6. *Dokumentacja fotograficzna*

1. CZĘŚĆ FORMALNA

Przedmiotem opracowania jest ocena stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego wokół składowiska odpadów poprodukcyjnych przy ulicy Piaskowej w Tomaszowie Mazowieckim. Opracowanie jest realizowane na podstawie umowy nr WRIK.272.2.2020.ZP z dnia 10.11.2020 r. zawartej pomiędzy Gminą – Miasto Tomaszów Mazowiecki a firmą proGEO sp. z o.o. Przedmiotem umowy jest wykonanie ekspertyzy składowiska odpadów przemysłowych, której celem jest określenie działań zmierzających do przywrócenia wartości użytkowych terenom składowiska ZWCh „Wistom” oraz działań zapobiegających szkodom w środowisku w wyniku funkcjonowania obiektu. Niniejsze opracowanie jest podsumowaniem realizacji pierwszego etapu prac określonych w ww umowie.

1.1 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w oparciu o niżej wyszczególnione akty prawne i materiały:

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1219 ze zm.)
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 7.11.2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019r., poz. 2148)
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2019r. poz. 2149)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 2016 r. poz. 1395)
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. z 2013 r. poz.523)
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 12.07.2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019r. poz. 1311)
8. Rozporządzenia Ministra Klimatu z dn. 03.01.2020r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020r. Poz. 10)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. z 2015r. Poz. 1277)
10. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dn. 14.07.2006r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (tekst jednolity: Dz. U. z 2016r., Poz. 1757)
11. Wskazówki Komisji Europejskiej dotyczące opracowywania sprawozdań bazowych na podstawie art. 22 ust. 2 dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych 2014/C 136/03)

12. Ministerstwo Środowiska, Poradnik dotyczący analizy możliwości zanieczyszczenia gleby, ziemi lub wód gruntowych substancjami powodującymi ryzyko
13. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tomaszowa Mazowieckiego, Załącznik nr 1 do uchwały Nr LI/445/09 Rady Miejskiej Tomaszowa Mazowieckiego z dnia 18 grudnia 2009 r. w sprawie uchwalenia zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tomaszowa Mazowieckiego, 2009 r.
14. Kleczkowski A.S. i inni 1988 r. Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000, IHiGI AGH Kraków.
15. PIOŚ - Dopuszczalne stężenia substancji chemicznych zanieczyszczających grunty i wody podziemne, 1995 r.
16. Ministerstwo Środowiska - Metody badania i rozpoznawania wpływu na środowisko gruntowo-wodne składowisk odpadów stałych, 2000 r.
17. Zagrożenia, ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczo-rolniczego, Praca zbiorowa pod redakcją S. Bieszczada i J. Soboty, Wrocław 1999r.
18. Woda, zasoby, degradacja, ochrona, W. Chełmicki, Warszawa 2002r.
19. Wpływ czynnika antropogenicznego na procesy geochemiczne w powierzchniowych warstwach litosfery, GIS, Warszawa 1994r.
20. Bąkowski W., Bodzek D.: Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w naturalnym środowisku człowieka – pochodzenie, występowanie, toksyczność, oszacowanie emisji w Polsce. „Archiwum Ochrony Środowiska” 1988r.
21. Bilitewski B., Podręcznik gospodarki odpadami – teoria i praktyka, Warszawa 2006r.
22. Usuwanie i oczyszczanie odcieków ze składowisk odpadów komunalnych (Przegląd komunalny nr 12/2006 r.), Ryszard Szpadt, Wrocław 2006r.
23. Hydrogeologia ogólna, Z. Pazdro, Warszawa 1977r.
24. J.Kondracki, Geografia Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1994r.
25. Macioszczyk A., Hydrogeochemia, Warszawa, 1987r.
26. Kowalski J. (red.), Stare składowiska tom I część 1, Rozpoznanie i ocena, Wrocław, 1997r.
27. Kowalski J. (red.), Stare składowiska tom I część 2, Rozpoznanie i ocena, Wrocław, 1999r.
28. Bojakowska I., Wpływ czynnika antropogenicznego na procesy geochemiczne w powierzchniowych warstwach litosfery, Instrukcje i metody badań geologicznych, Zeszyt 53, Wyd. PIG, Warszawa, 1994r.
29. Witczak S., Adamczyk A., Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. Biblioteka monitoringu środowiska. PIOŚ, Warszawa, 1994r.
30. J.Młynarczyk, Sprawozdanie z prac geologiczno-wiertniczych dla potrzeb monitoringu wód podziemnych..., Tomaszów Mazowiecki, 1995 r.
31. J.Stawiana, Instrukcja eksploatacji wysypiska odpadów poprodukcyjnych dla Zakładów Włókien Chemicznych „WISTOM” S.A. w Tomaszowie Mazowieckim, 1996 r.,
32. A.Sadurski, Ocena stan u środowiska wód podziemnych wokół Zakładów Włókien Chemicznych „WISTOM” w Tomaszowie Mazowieckim, Studia, Ekspertyzy, Projekty Proekologiczne, Toruń, 1995 r.
33. A.Sadurski, Wstępna ocena oddziaływania Zakładów Włókien Chemicznych „WISTON” w Tomaszowie Mazowieckim na środowisko wód podziemnych, Fundacja „EKOBALTIC”, Gdańsk, 1994 r.
34. E.Kaczmarek, Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne..., Hydrowiert Kirschke & Skowron sp.j., Bełchatów, 2012 r.

1.2 Podstawowe definicje i wyrażenia

Podstawowe definicje wykorzystane w opracowaniu (zgodnie z dyrektywą w sprawie emisji przemysłowych):

„zanieczyszczenie” - oznacza bezpośrednie lub pośrednie wprowadzenie – w wyniku działalności człowieka – substancji, wibracji, ciepła lub hałasu do powietrza, wody lub ziemi, które może zagrażać zdrowiu ludzi lub jakości środowiska, spowodować szkody materialne, albo obniżenie walorów środowiskowych lub kolizję z innymi uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska;

„instalacja” - oznacza stacjonarną jednostkę techniczną, w której prowadzony jest co najmniej jeden rodzaj działalności wymieniony w załączniku I lub w załączniku VII część 1, oraz wszystkie inne bezpośrednio związane czynności prowadzone na tym samym miejscu, które mają techniczny związek z działalnością wymienioną w tych załącznikach i które mogłyby mieć wpływ na emisje i zanieczyszczenie;

„substancje stwarzające zagrożenie” - oznaczają substancje lub mieszaniny określone w art. 3 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin;

„wody podziemne” - oznaczają wody podziemne określone w art. 2 pkt 2 dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej;

„gleba” - oznacza wierzchnią warstwę skorupy ziemskiej usytuowaną między skałą macierzystą a powierzchnią. Gleba składa się z cząstek mineralnych, materii organicznej, wody, powietrza i organizmów żywych;

„istotne substancje stwarzające zagrożenie” - (art. 3 pkt 18 i art. 22 ust. 2 akapit pierwszy) są substancjami lub mieszaninami określonymi w art. 3 rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (rozporządzenie CLP), które, w związku z możliwością spowodowania zagrożenia, mobilnością, trwałością i biodegradowalnością (jak również innymi właściwościami), mogą doprowadzić do skażenia gleby lub wód podziemnych i są stosowane, produkowane lub uwalniane przez instalację;

„możliwość skażenia gleby i wód podziemnych na terenie instalacji”- (art. 22 ust. 2 akapit pierwszy) obejmuje szereg istotnych elementów. Po pierwsze, w sprawozdaniu bazowym należy odpowiednio uwzględnić ilości odpowiednich substancji stwarzających zagrożenie – w przypadku stosowania, produkowania lub uwalniania na terenie instalacji bardzo małych ilości tych substancji możliwość skażenia będzie prawdopodobnie nieistotna do celu przygotowania sprawozdania bazowego. Po drugie, w sprawozdaniu bazowym należy uwzględnić właściwości terenu pod względem gleby i wód podziemnych oraz wpływ tych właściwości na możliwość skażenia gleby i wód podziemnych. Po trzecie, w przypadku istniejących instalacji można uwzględnić ich właściwości, jeżeli jest niemożliwe, aby w praktyce spowodowały one wystąpienie skażenia;

„skażenie” - należy rozumieć jako wymienne z pojęciem „zanieczyszczenie” zdefiniowanym w art. 3 pkt 2 dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych.

2. PRZEPROWADZONE PRACE

2.1 Badania terenowe

2.1.1 Badania geofizyczne

W dniach 16 i 17 listopada br. na terenie składowiska oraz w jego sąsiedztwie wykonano badania geofizyczne z wykorzystaniem metody geoelektrycznej w wersji sondowań geoelektrycznych

elektrooporowych (SGE). W ramach badań wykonano 25 punktów SGE, na podstawie których sporządzono mapy izoliniowe oraz przekroje geofizyczne. Wyniki badań stanowią załącznik nr 4.

2.1.2 Prace terenowe

Prace terenowe polegające na odwierceniu otworów badawczych i poborze prób do analiz laboratoryjnych przeprowadzono w dniach 19. i 20. listopada 2020 r.

W dniu 19.11.2020 r. wykonano wiercenia 6 (sześć) otworów badawczych wokół kwatery składowiska, o głębokości 10 m p.p.t. każdy (łączny metraż 60 mb). Wiercenia przeprowadzono wiertnicą UGB-50 (zał. nr 6, fot. nr 7), metodą obrotową, na sucho w średnicy 180 mm. Podczas wierceń uprawniony geolog prowadził obserwacje litologiczne, obserwacje głębokości zalegania zwierciadła wód podziemnych z wykorzystaniem świstawki hydrogeologicznej oraz obserwacje organoleptyczne polegające na określeniu ewentualnych zmian właściwości gruntów (barwa i zapach) mogących wskazywać na wpływ składowiska (zał. nr 6, fot. nr 8).

Do badań laboratoryjnych wytypowane zostały próbki gruntów z przelotów 0,2 do 5,0 m p.p.t. i 5,0 do 10,0 m p.p.t. - łącznie pobrano 12 próbek gruntów. Próbki pobierane były przez akredytowanego próbobiorcę do przygotowanych przez laboratorium pojemników oraz woreczków foliowych (fot. nr 9). Każdorazowo po osiągnięciu głębokości 10,0 m p.p.t. do otworu zapuszczony został filtr siatkowy o średnicy 50 mm (fot. nr 10) w celu pobrania próbki wody podziemnej. Pobór próbek wody odbywał się z wykorzystaniem próbnika teflonowego. Próbki pobierano do pojemników przygotowanych przez laboratorium. Łącznie pobrano 6 próbek wód podziemnych. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów i wód podziemnych i powierzchniowych stanowią załącznik nr 5.

W dniu 20.11.2020 r. prace terenowe polegały na wykonaniu 5 (pięć) otworów na terenie kwatery z wykorzystaniem ręcznego zestawu wiertniczego. Głębokość otworów wynosiła 2,0 m p.p.t. Otwory zlokalizowano w 5 wytypowanych graficznie sektorów pokrywających się generalnie z kwaterami i wylewiskiem wrysowanymi na mapie dostarczonej przez Zamawiającego – zał. nr 2. Uśrednione próbki odpadów pobierano z całego profilu otworu. Dodatkowo, w stosunku do zakresu określonego w umowie, pobrano próbkę odpadów z otworu O-4 z profilu 1,0 do 2,0 m p.p.t. Łącznie pobrano 6 próbek odpadów: 5 na testy zgodności odpadów oraz 1 w zakresie badań jak dla gruntów.

W dniu 20.11.2020 r. pobrane zostały również 2 próbki wód powierzchniowych z rzeki Lubochenka. Próbki pobrano z profilu powyżej składowiska – próbka W-1 (zał. nr 6, fot. nr 15) oraz z profilu poniżej składowiska – próbka W-2.

2.1.3 Badania laboratoryjne

Pobrane w dniach 19 i 20 listopada br. próbki dostarczono do laboratorium Eurofins Environment Services Polska Sp. z o. o. Badania laboratoryjne przeprowadzono łącznie dla: 13 próbek gruntów (w tym dodatkowa próbka odpadów), 5 próbek odpadów, 6 próbek wód podziemnych i 2 próbek wód powierzchniowych.

Zakres badań, zgodny z założeniami umowy, obejmował następujące parametry:

dla gruntów: metale i metaloidy, zanieczyszczenia nieorganiczne, benzyny i oleje, węglowodory aromatyczne, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, węglowodory chlorowane, pestycydy chloroorganiczne, pestycydy – związki niechlorowane, tetrahydrofuran, pirydyna, tetrahydrotiofen, cykloheksan, fenol, krezole, ftalany – zakres pokrywa się z załącznikiem nr 2 tabela 3 poz. 2 - Miejsca składowania lub gromadzenia odpadów, w tym także wysypiska, zwałowiska i wylewiska, które były przeznaczone do składowania lub gromadzenia odpadów przed dniem 1 października 2001 r. rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016 r. poz. 1395). Wykonano również oznaczenie sodu, siarczanów oraz substancji ekstrahujących się.

Dla wszystkich próbek wykonano znaczenie współczynnika filtracji. Dla dodatkowo pobranej próbki odpadu z otworu O-4 wykonano oznaczenie: metali i metaloidów, węglowodorów frakcji benzyn i oleju oraz siarczanów.

dla wód podziemnych i powierzchniowych: metale i metaloidy, zanieczyszczenia nieorganiczne, benzyny i oleje, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, indeks fenolowy, związki azotu, siarczany i chlorki i fosforany. Ponad zakres określony w umowie oznaczono przewodność elektrolityczną właściwą oraz odczyn pH.

dla odpadów: zakres badań odpadów jest zgodny z zakresem określonym dla testów zgodności dla odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w załączniku nr 3 do Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015 r. poz. 1277).

2.1.4 Obserwacje terenowe

W trakcie wizji terenowych dokonano ogólnego przeglądu składowiska oraz terenów przylegających, podjęto próbę zlokalizowania hydrogeologicznych otworów badawczych (piezometrów) i studni archiwalnych, opisanych w udostępnionych przez Zamawiającego materiałach. Spośród 5 piezometrów, które według źródeł zostały wykonane w celach monitorowania środowiska wód podziemnych wokół składowisk, udało się zlokalizować jedynie podwójny piezometr prezentowany na mapach jako numer 5 (załącznik nr 6, fot. nr 16). Otwór wg materiałów archiwalnych ujmuje poziom czwartorzędowy oraz poziom jurajski. Próba pomiaru zwierciadła wody wykazała zasypanie obu otworów na głębokościach 6 i 7 m p.p.t. – w jednym otworze stwierdzono obecność wody, prawdopodobnie opadowej, o słupie 0,1 m co uniemożliwiało jej pobór. Otwór nie posiada zabezpieczenia, a brak archiwalnych profili otworów, uniemożliwia określenie wielkości zasypów. Nie udało się zlokalizować otworów nr 1, 2 i 4 oraz studni nr 3 i 15.

2.2 Prace kameralne

W niniejszym opracowaniu przedstawiono ogólną charakterystykę obiektu pod względem rodzaju działalności, uwarunkowań środowiskowych oraz lokalizacji względem obiektów i obszarów chronionych, przedstawiono i przeanalizowano wyniki badań archiwalnych, zestawiono wyniki przeprowadzonych pomiarów i badań w odniesieniu do wcześniejszych badań oraz obowiązujących norm. Na podstawie uzyskanych wyników badań, analiz materiałów archiwalnych oraz wykonanych obserwacji terenowych przedstawiono aktualny stan środowiska gruntowo – wodnego wokół składowiska, opisano charakter zdeponowanych na składowisku odpadów oraz przedstawiono możliwe dalsze kroki w celu zminimalizowania oddziaływania obiektu na środowisko oraz prowadzenia monitorowania jakości środowiska a w szczególności jakości wód podziemnych.

Wyniki badań laboratoryjnych wód podziemnych przyrównano do wymagań rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dn. 07.11.2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych.

Wyniki badań wód powierzchniowych przyrównano do wytycznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

Wyniki badań gruntów zostały przyrównane do wartości dopuszczalnych podanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 01.09.2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi.

Wyniki badań odpadów przyrównano do rozporządzenia Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach.

Archiwalne wyniki badań wód odciekowych przyrównano do wymagań zawartych w rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14.07.2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (tekst jednolity: Dz. U. z 2016r., Poz. 1757).

Prace terenowe oraz kameralne prowadzone były pod nadzorem osób posiadających uprawnienia hydrogeologiczne (uprawnienia nr V, VII) oraz osób biegłych w zakresie sporządzania raportów oddziaływania na środowisko naturalne.

3. USTALENIE DZIAŁALNOŚCI MOGĄCYCH BYĆ PRZYCZYNĄ ZANIECZYSZCZENIA

3.1 Opis ogólny obiektu wg materiałów archiwalnych

3.1.1 Historia Zakładów Włókien Chemicznych Wistom

Pierwszą działalność związaną w produkcją sztucznego jedwabiu na terenie miasta Tomaszów Mazowiecki datuje się na 1904 r. W 1911 r. Zakłady w Tomaszowie były szóstą fabryką na świecie produkującą włókna sztuczne. Fabryka była zlokalizowana na terenie osiedla Wilanów nad brzegiem rzeki Czarna. W pierwszym etapie produkcji, zakłady zajmowały około 49 ha powierzchni. Przed I wojną światową produkcja wynosiła do 800 kg włókna dziennie. W okresie I pierwszej wojny światowej zmieniono profil działalności na suchą destylację drewna oraz produkcję smoły, terpentyny i węgla drzewnego. Wznowienie prawidłowej działalności Zakładów rozpoczęto w 1921 r. W 1933 r. powierzchnia Zakładów wynosiła już 125 ha a produkcja zwiększyła się o linię do wytwarzania dwusiarczku węgla służącego do produkcji wiskozy. Rozpoczęto wówczas również produkcję tomofanu (rodzaj celofanu), tetry (włókna cięte typu bawełnianego), argonu (włókna typu wełnianego) oraz lintexu (włókna typu lnianego). Rozpoczęto również produkcję kwasu siarkowego. Schemat poszczególnych obiektów Zakładów wg stanu na 1938 r. przedstawia rys. nr 3.1. Działalność zakładów w trakcie II Wojny Światowej w 1942 zmieniono na testowanie silników Daimlera. W drugiej połowie 1945 r. produkcja tekstyliów została wznowiona. Od lat 50 zeszłego wieku, Zakłady zajmowały powierzchnię 150 ha. Rozbudowa zakładów spowodowała wzrost zapotrzebowania na wodę. W latach 60 rozbudowano ujęcie wody nad Pilicą oraz wybudowano oczyszczalnię ścieków zlokalizowaną obecnie przy ulicy Wapiennej.

W wyniku przemian gospodarczych i ustrojowych w latach 90, produkcja Zakładów została wstrzymana, a w 1997 r. ogłoszono ich upadłość.

Rys. nr 3.1 Schemat ZWCh „WISTOM” wg stanu na 1938 r. źródło „Była kiedyś fabryka ... (1910/11 - 1997)” Sławomir Fałek



3.1.2. Podstawowe dane produkcji stosowanej na terenie ZWCh „WISTOM”

Podstawowymi surowcami stosowanymi w procesie produkcji włókien celulozowych w Zakładach były: celuloza (związek organiczny $(C_6H_{10}O_5)_n$ o polimerycznej budowie), ług sodowy NaOH – nieorganiczny związek chemiczny z grupy wodorotlenków, należący do najsilniejszych zasad.), dwusiarczek węgla (dwusiarczek węgla, CS_2 – nieorganiczny związek chemiczny z grupy siarczków) oraz kwas siarkowy (H_2SO_4 – nieorganiczny związek chemiczny z grupy tlenowych kwasów siarki, jeden z najmocniejszych kwasów). Proces wytwarzania wiskozy obejmował dwa etapy technologiczne. W pierwszym etapie następowało ługowanie celulozy. Ma to na celu wytrawienie cząstek roślinnych – ligniny spajającej włókna. Uzyskaną masę celulozową odparowuje się i rozdrabnia na masę włóknistą zwaną alkalicelulozą. Materiał ten poddaje się działaniu dwusiarczku węgla. Uzyskany w ten sposób substrat nazywany ksantat podlega dalszemu procesowi rozpuszczania w ługu sodowym. Uzyskiwany w tym procesie produkt zwany wiskożą (płyn przędzalniczy), stosowany był do produkcji włókien lub folii. W dalszym procesie technologicznym wiskożę poddawano filtracji w celu oczyszczenia z nierozpuszczalnych włókienek i pęcherzyków powietrza. W tym procesie dochodziło do tzw. dojrzewania wiskozy, którą poddawano procesowi przędzenia – drugi etap produkcji. Etap ten polegał na wyprzędzeniu włókien na urządzeniach zwanych przędzarkami, po których materiał poddawany był kąpeli przędzalniczej, w której dochodziło do koagulacji i powstawania włókna. Kąpiele odbywały się w kwasie siarkowym, siarczanie cynku, i sody oraz wody. Kwas siarkowy powodował zobojętnianie zasad zawartych w wiskożie, oraz powodował hydrolizę celuzoksantogenu. Siarczan sodu powodował odwodnienie włókien wiskozy. Włókna nawinięte na szpule, poddawane były obróbce chemicznej i suszeniu.

W procesie produkcyjnym wiskoży powstawały odpady suche, które według materiałów archiwalnych były spalane oraz odpady mokre. Odpadami mokrymi były:

- odpady włókiennicze (skrawki włókien, zrywy przy przędzeniu, martwe nici włókiennicze);

- odpady tomofanowe;
- skoagulowana wiskoza zawierająca ług sodowy i chemicelulozę.

Wymienione wcześniej odpady mokre deponowane były na składowisku przy ulicy Piaskowej. Również tu były deponowane odpady ceramiczne i budowlane, a także popioły i żużle. Wg pisma Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska z dnia 14 sierpnia 2003 r. na podstawie przeprowadzonej kontroli na składowisku deponowane były następujące kody odpadów:

13 03* - zużyte chłodziwa, odpadowe oleje i ciecze stosowane jako elektrolizatory oraz nośniki ciepła;

10 01 22* - Uwodnione szlamy z czyszczenia kotłów zawierające substancje niebezpieczne (pozostałości po chemicznym czyszczeniu kotłów energetycznych);

07 02 01* - Wody popłuczne i ługi macierzyste (odpady silnie kwaśne wiskozy oraz odpady silnie zasadowe);

07 02 13* - Odpady tworzyw sztucznych (odpady tomofany, jedwab włókienniczy i włókna wiskozowe - argona);

15 02 03 - Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02 (materiały filtracyjne);

19 01 11* - Żużle i popioły paleniskowe zawierające substancje niebezpieczne (popioły i żużle ze spalania odpadów);

Użyte kody odpadów w w/w piśmie pochodzą z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów i są zbieżne z kodami obecnie obowiązującego rozporządzenia Ministra *Klimatu* z dnia 03.01.2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020r., poz. 10). Wg badań archiwalnych (1993 r.), odpady włókiennicze, tomofanowe oraz skoagulowana wiskoza są odpadami niebezpiecznymi ze względu na obecność agresywnego sodu (ług sodowy), amidów (organiczne związki chemiczne będące wynikiem reakcji grupy karboksylowej COOH kwasu z amoniakiem) oraz skrajnie wysokich wartości odczynu pH.

3.1.3. Opis składowiska odpadów poprodukcyjnych ZWCh „Wistom” (wg materiałów archiwalnych)

Składowisko przy ulicy Piaskowej w Tomaszowie Mazowieckim powstało w 1950 r. Wg materiałów archiwalnych (1993 r.) do 1991 r. odpady z Zakładów deponowane były bezpośrednio w wyrobisku poeksploatacyjnym piasku. Składowisko zlokalizowane jest po północnej stronie drogi krajowej nr 48 na terenie działki nr 63, obręb 4, miasto Tomaszów Mazowiecki. Powierzchnia składowiska w obrębie obwałowań wg pomiaru wykonanego na stronie <https://mapy.geoport.gov.pl/> wynosi 2,19 ha – fot. nr 2. Brak danych dotyczących głębokości wyrobiska, w którym rozpoczęto deponowanie odpadów. Wg archiwów największą głębokość uzyskano w części północnej. Można przypuszczać, że eksploatacja piasku nie była głębsza niż poziom wody podziemnej występujący bezpośrednim otoczeniu a więc 6 – 7 m p.p.t. Na podstawie wykonanych sondowań geofizycznych można przypuszczać, że w części południowej odpady zalegają do głębokości 5 m p.p.t. (przekroju II, załącznik nr 4). W części północnej odpady lub ich oddziaływanie, sięga do głębokości około 10 m (przekrój I, załącznik nr 4).

W trakcie eksploatacji odpady były deponowane do wysokości terenu lokalnie nadpoziomowo. W północnej części składowiska deponowane były odpady ciekłe, głównie skoagulowaną wiskozę. Do 1991 r. na składowisku zdeponowano 90 000 t odpadów mokrych oraz 33 000 t odpadów ceramicznych i budowlanych. W 1991 r. przystąpiono do modernizacji obiektu poprzez uszczelnienie dna z wykorzystaniem popiołów i szkła wodnego warstwą o grubości 30 cm z nachyleniem na północny wschód. Poza kwaterą został zlokalizowany zbiornik na odcieki. Wg danych archiwalnych (zał. nr 1), w północno-wschodniej części składowiska zlokalizowano wylewisko płynnej wiskozy. Na przekroju archiwalnym uszczelnienie wylewiska polegało na wykonaniu 30 cm warstwy zsylikatyzowanego popiołu na warstwie wyrównującej z gruzu,

powyżej zalegała podsypka z piasku grubego o grubości 10 cm, na której ułożono drenaż liniowy z rur kamionkowych pełnych o średnicy 15 cm. Całość pokryto warstwą żwiru gruboziarnistego na którym wykonano warstwę z gruzu. Wylewisko otoczono wałami z popiołu pokrytych roślinnością osłonową. Drenaż liniowy odprowadzał odcieki do pierwszej studzienki z osadnikiem o średnicy 80 cm i wysokości około 160 cm. Dalej odcieki odprowadzane były rurą kamionkową do studzienki zbiorczej, do której odprowadzane były również odcieki z pozostałej części składowiska. Dalej rurą kamionkową odcieki kierowane były do zbiornika ziemnego o głębokości około 1,0 m z ułożonymi w dnie i w stopie skarpy płytami betonowymi na zaprawie betonowej. Powierzchnia dna zbiornika wynosiła 137,5 m², powierzchnia wzdłuż górnych krawędzi skarp wynosiła 325 m². Wymiary zbiornika w górnej części zbiornika wynosiły 19 x 17 m. Dno zbiornika zalegało na rzędnej około 164,5 m n.p.m. Zakładano maksymalną rzędną wypełnienia zbiornika do 165,6 m n.p.m. Objętość zbiornika wynosiła 165 m³. Pozostała część składowiska była podzielona na 11 mniejszych kwater o powierzchniach od 770 do 3025 m² – zał. nr 1. Składowisko było otoczone wałem z popiołów o wysokości 1,0 – 1,5 m częściowo opartym o betonowe ogrodzenie. Deponowanie odpadów stałych prowadzono na podłożu z warstwy wapna mającego neutralizować kwaśny odczyn. Droga dojazdowa przebiegała od strony zachodniej i dalej od strony północnej w kierunku zbiornika na odcieki. Objętość chłonna poszczególnych sektorów wg materiałów archiwalnych wynosiły:

Sektor I – 2125 m³

Sektor II – 1872 m³

Sektor III – 1520 m³

Sektor IV – 1800 m³

Sektor V – 3220 m³

Sektor VI – 1232 m³

Sektor VII – 3328 m³

Sektor VIII – 1800 m³

Sektor IX – 1644 m³

Sektor X – 1332 m³

Łączna pojemność składowiska po wykonaniu pierwszego etapu modernizacji wynosiła 19 873m³ (bez uwzględnienia wylewiska wiskozy). Miąższość odpadów wynosiła od 0,8 do 1,7 m. Po wypełnieniu składowiska do wysokości ogrodzenia planowany był II etap eksploatacji, podczas której miąższość odpadów miała uzyskać 1,6 m a pojemności 28 912 m³. Łączna pojemność składowiska dla obu etapów po przyjęciu współczynnika zagęszczenia na poziomie 15% wynosiła 56 103 m³. Rocznie planowano składowanie odpadów w ilości 4475 t/rok. Wg archiwalnych dokumentacji eksploatacja składowiska dla obu etapów miała trwać 15 lat.

Obliczenia wykonane dla wylewiska wiskozy wykazały jego pojemność na poziomie 1650 m³, co miało umożliwić jego eksploatację w okresie 15 lat.

4. OKREŚLENIE UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH TERENU

4.1 Rozpoznanie geologiczne i hydrogeologiczne podłoża

Pod względem geograficznym omawiany obszar położony jest w obrębie prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, który charakteryzuje się tu występowaniem rozległych wysoczyzn i równin oraz kotlin. Teren generalnie nachylony jest łagodnie w kierunku wschodnim ku dolinie rzeki Lubochenka oraz na południe ku dolinie rzeki Czarna. Rzędne terenu wokół składowiska wahają się od 170 m n.p.m. na zachód od składowiska do 159 m n.p.m. w dolinie rzeki Lubochenka.

Pod względem geologicznym składowisko położone jest w obrębie kredowej niecki łódzkiej – rys. nr 4.1. Wg materiałów archiwalnych (1994r.), głębsze podłoże terenu zbudowane jest z osadów górnej jury. Strop tych osadów zalega na głębokości od 150 m p.p.t. w rejonie omawianego składowiska, do 130 m p.p.t. w rejonie rzeki Pilicy. Jura zbudowana jest tu ze skał węglanowych, w różnym stopniu złożonych z wapieni i margli. W generalnym profilu jury górnej na wapieniach oolitowych, pelitycznych i muszlowych kimerydu dolnego spoczywają osady wapienno-margliste z przeławieniami wapieni kimerydu górnego oraz iłów i iłowców wołgu. Powyżej utworów jury zalegają utwory czwartorzędowe. Kontakt obu jednostek ma charakter erozyjno-denudacyjny. Utwory te tworzą głównie piaski o różnej granulacji oraz żwiry. W obrębie utworów niespoistych występują przeławienia glin morenowych, rzadziej iłów i mułków wodnolodowcowych i zastoiskowych. Wg mapy geologicznej (rys. nr 4.1) grunty pod składowiskiem i w jego bezpośrednim otoczeniu to piaski wodnolodowcowe górnego stadiału mazowiecko podlaskiego. Litologię tą generalnie potwierdzają dane archiwalne (2012r.) oraz wykonane wiercenia, które wykazały występowanie piasków drobno do średnioziarnistych, piasków pylastych oraz piasków gliniastych. Utwory te są przeławicane miejscami gliną oraz glinami piaszczystymi o miąższości do 3 m. Większy udział utworów słabo spoistych (piaski gliniaste, pyły i gliny) odnotowano w części północnej składowiska (Otw.-2, Otw.-3 i Otw.-4). Również profile otworów (piezometrów) wykonanych na terenie Zakładów oraz na terenie obecnej Oczyszczalni ścieków (na południe i południowy wschód od składowiska) wykazują obecność utworów piaszczystych. Wapienie jurajskie najpłycej nawiercono w otworze 10a na głębokości 10a pod warstwą piasków i pospółki. Wg wykonanych badań geofizycznych wapień jury mogą zalegać pod składowiskiem na głębokości od 10 do 20 m. Ich stop jest nierówny i zalega najwyżej na rzędnej 155 m n.p.m. w części wschodniej i południowej.

Obszar składowiska zlokalizowany jest w regionie środkowomałopolskim rejonem tomaszowskim. Główne piętra wodonośne w omawianym rejonie występują w utworach czwartorzędowych, dolnej i górnej kredy, jury i neogenu. Piętro czwartorzędowe wyróżnić można trzy poziomy wodonośne: poziom górny, poziom międzyglinowy i poziom podglinowy wód gruntowych. Poziom wód gruntowych górnych związany jest z osadami pokrywowymi zlodowacenia północnopolskiego i holocenu. Poziom międzyglinowy występuje w osadach piaszczysto-żwirowych oddzielających gliny morenowe zlodowacenia środkowopolskiego i południowopolskiego. Wg mapy hydrogeologicznej spływ wód tego poziomu odbywa się w kierunku na południe i południowy wschód.

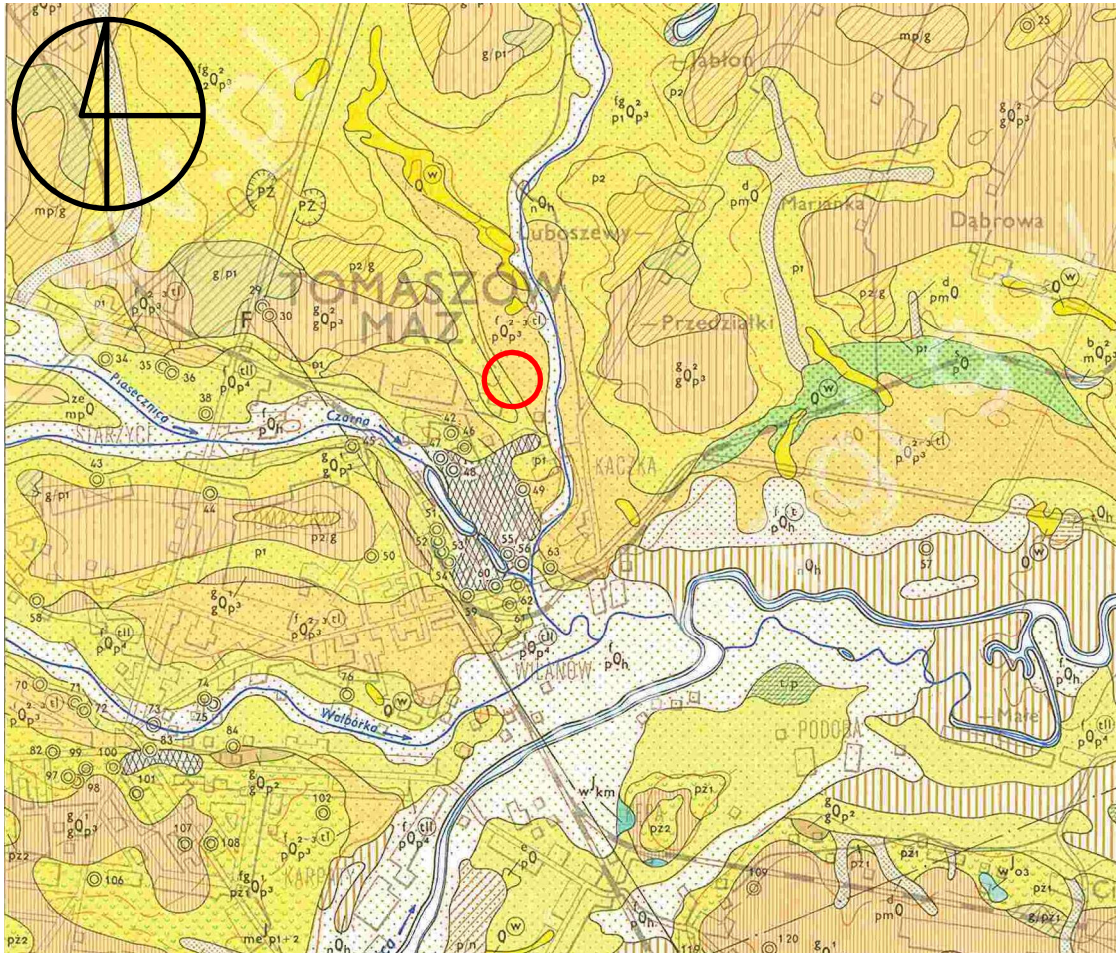
Poziom kredowy występuje w utworach iłowców, iło-margli i margli ilastych, których przepuszczalność jest określona jako słaba. Poziom dolnokredowy występuje w piaskowcach w których wydajność eksploatacyjna wynosi od 146 do 210 m³/h.

Górnojurajski poziom ma charakter szczelinowo-krasowy i występuje głównie w utworach wapienia. Odnotowywane są tu bardzo wysokie wydajności studni - >1 000 do >2 200 m³/h. Wg materiałów archiwalnych w rejonie Zakładów, poziom jurajski reprezentowany jest przez serię wapienną kimerydu dolnego. Zwierciadło wody ma charakter napięty. Poziom ten występuje na głębokości od 20 do 45 m p.p.t. tj. na rzędnych od 150 do 160 m n.p.m. (wg stanu na 1994 r.). Współczynnik filtracji dla tego poziomu określono na poziomie 7×10^{-5} m/s. Poziom ten zasilany jest głównie przez dopływy boczne. Lokalnie (w tym na terenie Zakładu) występują okna hydrogeologiczne gdzie występuje zasilanie bezpośrednio przez infiltrację opadów. Poziom ten jest w omawianym rejonie drenowany przepuszczalnie przez aluwia Pilicy.

Wykonane wiercenia wykazały w sąsiedztwie składowiska występowanie wód na głębokości od 4,5 w Otw.-4 do 7,6 m p.p.t. w Otw.-6. Rzędne zwierciadła wody wg stanu na 19 listopad 2020 r. wynoszą od 158,3 m n.p.m. w Otw-6 do 159,4 m n.p.m. w OTW. 2 i 4. Generalny kierunek spływu wód podziemnych w rejonie składowiska następuje na południe z małym odchyleniem na zachód. Spadek hydrauliczny wynosi od 0,0031 do 0,0065. Woda podziemna w wykonanych otworach występowała w obrębie piasków oraz piasków pylastych. Poziom wody miał charakter swobodny. Wykonane badania wodonośności utworów przewierczanych wykazały wartości od $2,7 \times 10^{-4}$ do $3,9 \times 10^{-5}$ m/s dla piasków, od $4,1 \times 10^{-6}$ do $8,3 \times 10^{-7}$ m/s dla piasków pylastych i glin piaszczystych. Gliny wykazywały współczynnik filtracji na poziomie $< 1 \times 10^{-8}$ m/s. W porównaniu do klasyfikacji Z.Pazdro (1977 r.) badane piaski należy zaliczyć do gruntów o dobrej przepuszczalności. Piaski pylaste i piaski gliniaste cechują się słabą przepuszczalnością. Badane gliny (otwór Otw.-2 w

profilu 0,2 do 5,0 m p.p.t.) można zaklasyfikować jako utwory nieprzepuszczalne. W porównaniu z informacjami zawartymi w materiałach archiwalnych można odnotować porównywalny poziom wód – wg Wstępnej oceny (1994 r.), poziom wody w rejonie składowiska uzyskiwał rzędność 160 m n.p.m. w rejonie składowiska oraz 150 m n.p.m. w dolinie rzeki Pilica. Współczynnik filtracji dla piasków uzyskany na podstawie próbnych pompowań określany był w przedziale od 5×10^{-5} do $1,2 \times 10^{-4}$ m/s. Zasilanie badanego poziomu odbywa się przez infiltrację opadów bezpośrednio z powierzchni terenu. Wydajności studni zlokalizowanych na terenie ZWCH" WISTOM" mieściły się w przedziale od 5 do 60 m³/h. Obszar składowiska drenowany przez rzekę Pilicę od strony południowej oraz rzekę Lubochenkę od strony wschodniej. Wg materiałów archiwalnych rzeka Czarna nie wykazuje powiązania z opisywanym poziomem wód podziemnych. Kierunku spływu wód podziemnych wg Wstępnej oceny (1994 r.), w rejonie Zakładów (w tym przedmiotowego składowiska) odbywa się na południe, południowy zachód oraz południowy wschód (w kierunku doliny rzeki Lubochenka). Na obszarze składowiska wg badań archiwalnych powinien dominować kierunek południowo zachodni – załącznik nr 3.

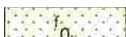
Rysunek 4.1 Szczegółowa mapa geologiczna [odrys] arkusz Tomaszów Mazowiecki w skali 1:50 000



OBJAŚNIENIA



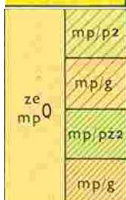
– lokalizacja składowiska



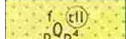
– piaski rzeczne



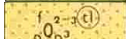
– piaski eoliczne w wydmach



– mułki i piaski eluwialno-eoliczne: na piaskach wodnolodowcowych górnych stadiu mazowiecko-podlaskiego (mp/p2), na glinach zwałowych stadiu mazowiecko-podlaskiego (mp/g), na piaskach i żwirach wodnolodowcowych górnych stadiu maksymalnego (mp/pz2), na glinach zwałowych stadiu maksymalnego (mp/g)



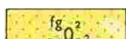
– piaski rzeczne terasów nadzalewowych 2-4 m nad poziom rzeki



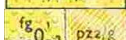
– piaski rzeczne terasów nadzalewowych 6-10 m nad poziom rzeki



– piaski wodnolodowcowe górne: na glinach zwałowych stadiu mazowiecko-podlaskiego



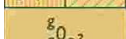
– piaski wodnolodowcowe dolne



– piaski i żwiry wodnolodowcowe górne: na glinach zwałowych stadiu maksymalnego (p22/g)



– gliny zwałowe: na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych (g/p21)

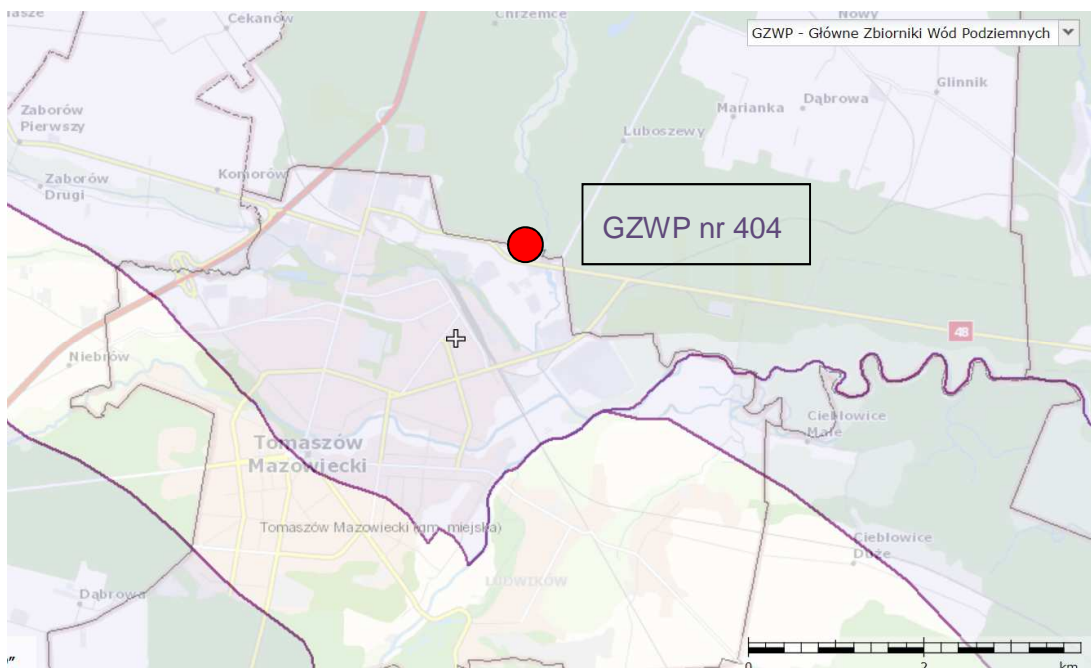


– gliny zwałowe

4.2 Obszary i obiekty chronione

W bezpośrednim otoczeniu składowiska nie występują obszary i obiekty przyrodnicze podlegające ochronie. Zakład położony jest natomiast na obszarze udokumentowanego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 404 – zbiornik Koluszki - Tomaszów. Jest to zbiornik ujmujący poziom jurajski o charakterze szczelinowym o średniej głębokości ujęć – 200 m. Najbliższe ujęcia wód podziemnych o charakterze komunalnym to ujęcie brzegowe na rzece Pilica zlokalizowane w odległości około 4500 m na południe od składowiska. Na terenie Zakładu zlokalizowanych jest kilka studni, których aktualny stan jest nieznan. W ramach wizji terenowej stwierdzono brak studni nr 15 (załącznik nr 3) – prawdopodobnie została zasypana. Najbliższa zabudowa mieszkalna na kierunku zachodnim oddalona jest 0,5 km od składowiska.

Rysunek 4.2 Lokalizacja składowiska względem głównych zbiorników wód podziemnych



źródło <http://ikar2.pgi.gov.pl>

4.3 Ścieżki utworzone przez człowieka

Żadne ścieki z terenu składowiska nie są odprowadzane w sposób zorganizowany. Wybudowany w ramach modernizacji składowiska w 1991 r. zbiornik na odcieki nie istnieje.

Migracja odcieków może odbywać się w skutek wymywania bocznego z odpadów zdeponowanych przed uszczelnieniem składowiska (1991 r.) lub w wyniku ewentualnego rozszczelnienia zmodernizowanych sektorów. Wyniki badań laboratoryjnych wód podziemnych oraz badań geofizycznych wskazują na możliwość takiej sytuacji.

W bezpośrednim sąsiedztwie składowiska brak jest cieków wodnych, poprzez które ewentualne wycieki wód odciekowych lub ścieków technologicznych mogłyby się przedostać na znaczne odległości. W jego pobliżu od strony wschodniej są zlokalizowane prawdopodobnie wyrobiska poeksploatacyjne, w których stwierdzono wstępowanie wody. Wyrobiska te były opisywane również w materiałach archiwalnych. Wyniki badań tych wód wykazywały brak oddziaływania składowiska na ich jakość.

4.4 Użytkowanie otaczającego terenu i współzależności

Od strony północnej składowisko sąsiaduje z terenem zalesionym. Od strony południowej obiekt graniczy z drogą krajową nr 48 (ulica Piaskowa), za którą znajdują się tereny po ZWCh "WISTOM" obecnie częściowo zagospodarowane również w kierunku przemysłowym – fot. nr 2. Od strony

zachodniej do składowiska przylegają tereny zadrzewione o nierównej powierzchni charakteryzującej się deniwelacjami 1 m – miejscami stwierdzono niewielkie hałdy odpadów. Od strony wschodniej składowisko przylega do terenów zadrzewionych w części północnej z dużymi wyrobiskami poeksploatacyjnymi miejscami wypełnionymi w dzień wodą – fot. nr 5. Wjazd od strony południowo-zachodniej zabezpieczony jest poprzez ustawienie betonowych barier – zał. nr 8, fot. nr 1. Wokół obiektu stwierdzono lokalnie ślady nielegalnego deponowania odpadów – fot. nr 6.

Rys. nr 4.3 Tereny ZWCh „WISTOM” – źródło <https://mapy.geoportal.gov.pl/>



5. BADANIA ARCHIWALNE

5.1 Jakość wód podziemnych w obrębie Zakładu wg badań archiwalnych

Na terenie Zakładu oraz wokół jego obiektów towarzyszących – składowisko odpadów suchych, oczyszczalnia ścieków, składowisko odpadów poprodukcyjnych, istniała sieć otworów obserwacyjnych. Ich ilość była zmienna w związku z tym, że część otworów ulegała zniszczeniu, część otworów była rekonstruowana lub wiercona od nowa. Generalnie jednak większość otworów została zlokalizowana wokół oczyszczalni cieków i otwory te w większości funkcjonują do dziś. W przypadku otworów mających służyć monitorowaniu środowiska wokół omawianego składowiska, z materiałów archiwalnych wynika, że istniały dwa piezometry nr 1 i 2 (załącznik nr 3). Zgodnie z zapisami Wstępnej oceny oddziaływania (1994r.), w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń w wymienionych otworach miały zostać odwiercone kolejne trzy piezometry 3,4 i 5. W odnalezionych i przeanalizowanych materiałach nie odnaleziono profili żadnego w w/w otworów. Natomiast w trakcie wizji terenowych udało się zlokalizować prawdopodobnie otwór nr 5. Otwór ten ujmuje dwa poziomy: czwartorzędowy i jurajski. W związku z tym, że jest to prawdopodobnie otwór nr 5, można przypuszczać, że badania archiwalne z lat 90 ubiegłego wieku, wykazały zanieczyszczenie w otworach nr 1 i 2. W Sprawozdaniu z prac geologiczno-wiertniczych (1995r.) odnaleziono informację jedynie o odwierceniu podwójnego otworu nr 5. Również w tym opracowaniu zamieszczone zostały wyniki badań wód z obu poziomów wodonośnych: płytszego i głębszego – Tabela 5.1. W trakcie wizji terenowej stwierdzono zasypanie obu otworów na poziomie 7 m p.p.t. Oba otwory były suche.

Przedstawione wyniki badań wykazują wyraźną różnicę, pomiędzy wynikami wody z poziomu czwartorzędowego (płytki) i jurajskiego (głęboki). Różnica w klasyfikacji uwidacznia się w zakresie suchej pozostałości (odpowiednik przewodności), stężenia sodu i siarczanów oraz zawiesiny ogólnej. Trzy ostatnie parametry wchodziły w skład parametrów zalecanych do monitorowania w dokumentach archiwalnych oraz późniejszej decyzji – decyzja Urzędu Wojewódzkiego znak OS.V.7624-44/95 z dnia 8.10.1995 r.

Wyraźnie niższe stężenia sodu, siarczanów oraz wartości zawiesiny w wodach poziomu jurajskiego pozwoliły przypuszczać autorom Oceny stanu środowiska wód podziemnych (1995 r.) do stwierdzenia, że poziom jurajski w rejonie ZWCh "WISTOM" z wyjątkiem obszaru występowania okna hydrogeologicznego, jest stosunkowo bezpieczny, i nie obserwowano w nim znaczących zmian wynikających z działalności Zakładów. Wyniki z otworu nr 5, a w szczególności rodzaj substancji, które wykazują wyraźnie podwyższone wartości wskazują, że omawiane składowisko miało dość znaczny udział w kształtowaniu jakości wód podziemnych w latach 90. W generalnej klasyfikacji wód podziemnych woda z poziomu czwartorzędowego klasyfikuje się w IV klasie jakości (wody o niezadowalającej jakości) ze względu na ponadnormatywne stężenia siarczanów. Wody z poziomu jurajskiego zaklasyfikowano do III klasy jakości (wody o zadowalającej jakości), ze względu na podwyższone stężenia wapnia i siarczanów. Należy przy tym zaznaczyć, że ze względu na pochodzenie wody (wapienie) stężenia wapnia a także (choć w mniejszym stopniu) siarczanów jest zjawiskiem naturalnym nie wynikającym z oddziaływania antropogenicznego. W obu próbkach nie odnotowano podwyższonych stężeń metali ciężkich (cynk i ołów), których wartości mieściły się w klasach od I do III. Szczególne znaczenie ma tu obecność cynku, który w badaniach archiwalnych ścieków oraz odpadów pochodzących z terenów ZWCh "WISTOM", był opisywany jako jeden ze wskaźnikowych parametrów. Został on również wymieniony w w/w decyzji obok ołowiu.

Tabela 5.1 Wyniki badań archiwalnych jakości wód podziemnych (źródło: Sprawozdanie..., 1995 r.)

Parametr	Jednostka	Tło hydrogeochemiczne ¹⁾ (zakres wartości stężeń charakterystycznych)	Wartości graniczne w klasach I-V ¹⁾					Miejsce poboru próbki: składowisko odpadów poprodukcyjnych w Tomaszowie Mazowieckim			
			Dobry stan chemiczny			Staby stan chemiczny		Data poboru próbki 01.1995r.			
			I klasa	II klasa	III klasa	IV klasa	V klasa	otwór nr 5 (płytki)		otwór nr 5 (głęboki)	
								wartość	klasa	wartość	klasa
Parametry podstawowe											
Odczyn pH	---	6,5 - 8,5					<6,5 lub >9,5	6,53	I	7,35	I
Sucha pozostałość	mg/l							4055		998	
Metale											
Cynk	mg/l	0,005-0,050	0,05	0,5	1	2	>2	0,29	II	0,13	II
Ołów ^H	mg/l	0,001-0,010	0,01	0,025	0,1	0,1	>0,1	0,079	III	0,005	I
Sód	mg/l	1-60	60	200	200	300	>300	287	IV	81	II
Magnez	mg/l	0,5-30	30	50	100	150	>150	39,0	II	19,45	I
Wapń	mg/l	2-200	50	100	200	300	>300	268	IV	206	IV
Pozostałe parametry											
Siarczany	mg/l	5-60	60	250	250	500	>500	1305,1	V	436,2	IV
Chlorki	mg/l	2-60	60	150	250	500	>500	22	I	61	II
ChZT _{Mn}	mg/l							97,1		90,1	
Zawiesina ogólna	mg/l	0						998	I	26	I
Substancje organiczne											
Fenole	mg/l	0-0,001	0,001	0,005	0,01	0,05	>0,05	0,000	I	0,003	II
ocena końcowa									IV		III

¹⁾ Wartości graniczne elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych w klasach jakości wód podziemnych zgodnie z zał. nr 1 do rozp. Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 7 listopada 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych: *oznacza brak dostatecznych podstaw do różnicowania wartości granicznych, przy klasyfikacji przyjmuje się klasę o najwyższej jakości spośród klas posiadających tę samą wartość graniczną,

^H - element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określaniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym, kolorami zaznaczono odpowiednią klasę jakości

Odniesienie się do aktualnych wyników badań zostanie przedstawione w kolejnych rozdziałach.

Wg materiałów archiwalnych (decyzja Urzędu Wojewódzkiego I.dz. OS.V.7624-44/95/98 z dnia 7.11. 1998 r.) w ramach monitoringu ZWCh "WISTOM", badaniami objęto również rzekę

Lubochenka w punkcie przy moście na ulicy Piaskowej – punkt R3. W trakcie analizy materiałów archiwalnych nie natrafiono na wyniki w/w badań.

5.2 Badania odpadów

Archiwalne wyniki badań odpadów przedstawiono w Opracowaniu koncepcji Gospodarki Odpadami ... (1991 r.). W ramach badań przeanalizowano 3 próbki mokrych odpadów:

- odpady włókiennicze;
- odpady tomofanowe;
- skoagulowana wiskoza.

Badania wykonano dla wyciągów wodnych w stosunku 1 : 10. Wyniki przedstawiono w tabeli nr 5.2.

Tabela 5.2 Wyniki badań archiwalnych odpadów (źródło: Opracowanie..., 1991 r.)

Parametr	Jednostka	Odpady		
		włókiennicze	tomofanowe	skoagulowana wiskoza
NNO ₃	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1
NNO ₂	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Ncałkowity	mg/l	<1	<1	<1
miedź	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1
sód	g/l	3,16	0,39	3,07
cynk	mg/l	117	4	5
cjanki wolne	mg/l	-	-	<0,05
cjanki związane	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05
siarczany	g/l	12	0,55	0,04
substancje ekstrahujące się	mg/l	90	167	222
CS ₂	mg/l	n.w.	n.w.	śladowe ilości amidów
odczyn pH		1,54	1,34	13,8

Ze względu na metodykę badania nie ma możliwości porównania wyżej przedstawionych wyników z badaniami odpadów wykonanymi w ramach przeprowadzonych prac. Można jednak zauważyć, że poszczególne badane odpady mają charakterystyczne dla nich właściwości. Zauważa się duże zróżnicowanie odczynu – od ultra kwaśnych do ultra zasadowych. Kwaśnym odczynem charakteryzują się odpady włókiennicze i tomofanowe. Zasadowy odczyn charakteryzuje odpady wiskozowe. Odpady włókiennicze i wiskozowe zawierają znaczne ilości sodu. Odpady włókiennicze zawierają również stosunkowo dużo siarczanów i cynku. Z kolei odpady wiskozowe zawierają dużo substancji ekstrahujących się oraz śladowe ilości amidów.

5.3 Badania odcieków

Wyniki badań odcieków przedstawiono w załączniku nr 1 do decyzji Urzędu Wojewódzkiego znak OS.V.7624-44/95 z dnia 8.10.1995 r. Badana próbka została pobrana z niewypełnionej części wyrobiska na terenie rozlanej w nim wiskozy w dniu 10-go kwietnia 1991 r. Prawdopodobnie miało to miejsce przed modernizacją (uszczelnieniem) składowiska. Obok wyników badań odcieków przedstawiono również wyniki badań wód pobranych z pobliskich wyrobisk poeksploatacyjnych. Wyniki przedstawiono poniżej w tabeli nr 5.3. W zakresie wykonanych analiz w odniesieniu do

obowiązujących norm uzyskano przekroczenie dla odczynu pH i siarczanów w próbce odcieków ze składowiska. Jednocześnie uzyskano bardzo wysoką zawartość sodu oraz substancji rozpuszczonych. Nie wykonano analizy w zakresie amoniaku i chloru w odcieku ze względu na barwę próbki. Wyraźnie uwidaczniają się zdecydowanie niższe wartości badanych wartości w próbce odcieku pobranego z wyrobiska poza składowiskiem. Uzyskano również słabo kwaśny odczyn w przeciwieństwie do wysoce kwaśnego odczynu w odciekach. Wyniki te jednoznacznie wskazują na brak kontaktu pomiędzy odciekami ze składowiska a wodami zalegającymi wówczas w wyrobiskach poeksploatacyjnych. Wody te zostały zaobserwowane również podczas wizji terenowej w listopadzie 2020 r.

Tabela 5.3 Wyniki badań archiwalnych wód odciekowych (źródło: Załącznik nr 1 do decyzji Urzędu Wojewódzkiego z dnia 8.10.1995 r.)

Parametr	Jednostka	normy dla ścieków ¹⁾	odciek	odciek z wyrobiska poeksploatacyjnego
data			10-04-1991	
parametry podstawowe				
odczyn	pH	6,5 - 9,5	12,10	6,7
metale ciężkie				
cynk	mgZn/l	5,0	1,764	0,368
bilans jonowy (aniony i kationy)				
amoniak	mg/l	129,0	n.o.	2,62
azot całkowity	mg/l	-	112,7	3,63
sód	mg/l		20840	29,48
chlor	mg/l	1000	n.o.	2,62
siarczany	mg/l	500	2966,4	121,7
parametry pozostałe				
Ekstrakt w chlorki metylenu	mg/l	-	360,9	2
substancje rozpuszczone	mg/l	-	46630,5	293,4

1) Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczenia w ściekach przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych wg rozporządzenia Ministra Budownictwa z dn. 14.07.2006r., przekroczenia zaznaczono kolorem brązowym

6. ANALIZA PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

6.1 Badania wód podziemnych

W ramach prac terenowych wykonanych zostało 6 otworów badawczych o głębokości 10 m p.p.t.(zał. nr 6, fot. nr 10). Lokalizacja otworów była uwarunkowana możliwością dojazdu urządzenia wiertniczego, kierunkiem spływu wód podziemnych wg materiałów archiwalnych, oraz informacjami o występowaniu zjawisk suffozyjnych, opisywanych w północnej części składowiska – Otw-3. Należy zauważyć, że aktualnie w rejonie opisywanych zjawisk nie obserwuje się większych zagłębień, które można by łączyć z opisywanymi zjawiskami. Wg opisów, w trakcie modernizacji składowiska, powstałe wymycia zasypano odpadami. Zgodnie z materiałami archiwalnymi, kierunek spływu pierwszego od powierzchni terenu poziomu wodonośnego spływ wód odbywa się generalnie na południe z odchyleniami na zachód i wschód. Lokalizacja otworu Otw-4 umożliwiła określenie tła hydrogeochemicznego terenu badań, natomiast otwory Otw-1 i Otw-5 umożliwiły określenie ewentualnego oddziaływania obiektu na jakość wód podziemnych. Lokalizacja otworów miała również na celu rozpoznanie terenu pod ewentualną rozbudowę składowiska – otwory Otw-2, Otw-6.

Podczas wiercenia otworów prowadzone były obserwacje makroskopowe, mające na celu określenie litologii przewiercanych gruntów oraz określenie głębokości zalegania zwierciadła

wody. Po zakończeniu wiercenia (osiągnięciu 10 m głębokości), do otworu zapuszczano filtr stalowy owinięty siatką o średnicy 50 mm. Zapuszczony filtra umożliwiał dokładny pomiar zwierciadła wody oraz pobór próbek wód do badań laboratoryjnych.

Lokalizację punktów poboru próbek wód podziemnych przedstawia załącznik nr 1.

Wyniki badań wód podziemnych przedstawia tabela nr 5.1.

Wyniki badań wód wykazują dość szeroki wachlarz odczynu, od kwaśnego w otworze Otw-5 do słabo zasadowego w otworze Otw-1. Z wyjątkiem wartości z otworu Otw-5 badane wody mieściły się w I klasie jakości w zakresie odczynu pH. Wartość odczynu w otworze Otw-5 mieściła się w IV klasie – otwór zlokalizowany na kierunku odpływu wód w kierunku południowym z odchyleniem na wschód. Wartość przewodności PEW w badanych otworach wynosiła od 293 do 1205 $\mu\text{S}/\text{cm}$ mieszcząc się w klasach od I do II. Najwyższą wartość tego parametru uzyskano w otworze Otw-1 (otwór zlokalizowany na odpływie ze składowiska w kierunku południowym z odchyleniem na zachód). Badania chromatograficzne wykazały obecność poszczególnych związków WWA, przy czym suma klasyfikowanych związków mieściła się we wszystkich próbkach w klasach od I do II. Najwyższe stężenie związków WWA uzyskano w otworze Otw-5. Również w tym otworze uzyskano najwyższe stężenie benzo(a)pirenu – III klasa. W pozostałych próbkach stężenie tego parametru mieściło się w I klasie jakości.

Z badanych metali ciężkich stwierdzono brak obecności (stężenie poniżej granicy oznaczalności) cyny, miedzi, ołowiu i rtęci. Pozostałe metale mieściły się w klasach od I do V. Najwyższe stężenia we wszystkich próbkach uzyskano dla cynku. Uzyskane stężenia mieściły się w przedziale od 0,794 mg/l (III klasa, Otw-6) do 3,55 mg/l (V klasa, Otw-3). Piątą klasę dla tego parametru uzyskano również w otworach Otw-2, Otw-4 i Otw-5. W otworze Otw-1 stężenie cynku mieściło się w IV klasie jakości. Wyższe stężenia (mieszczące się w klasach II i III) uzyskano dla niklu – otwory Otw-2 i Otw-3. Pozostałe metale ciężkie mieściły się w I klasie jakości. Stężenie sodu mieściło się natomiast w klasach od I do IV. Najwyższe stężenie uzyskano w otworze Otw-1 – 228 mg/l – IV klasa. W otworach Otw-2, Otw-4 i Otw-6 wartość tego parametru mieścił się w II klasie jakości.

Z pozostałych substancji organicznych stwierdzono obecność węglowodorów ropopochodnych frakcji oleju w otworach Otw-5 i Otw-6 na poziomie III klasy jakości (0,27 – 0,29 mg/l), oraz fenoli, których stężenie mieściło się w klasie III we wszystkich próbkach.

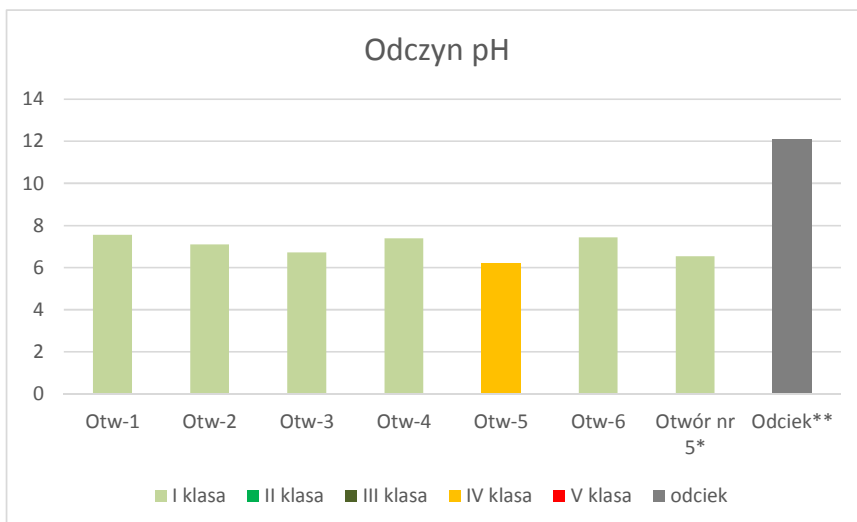
W generalnej klasyfikacji wody z poszczególnych otworów mieściły się w klasach:

otwory Otw-1 do Otw-5 – V klasa – wody o złej jakości ze względu na obecność jonu amonowego lub cynku;

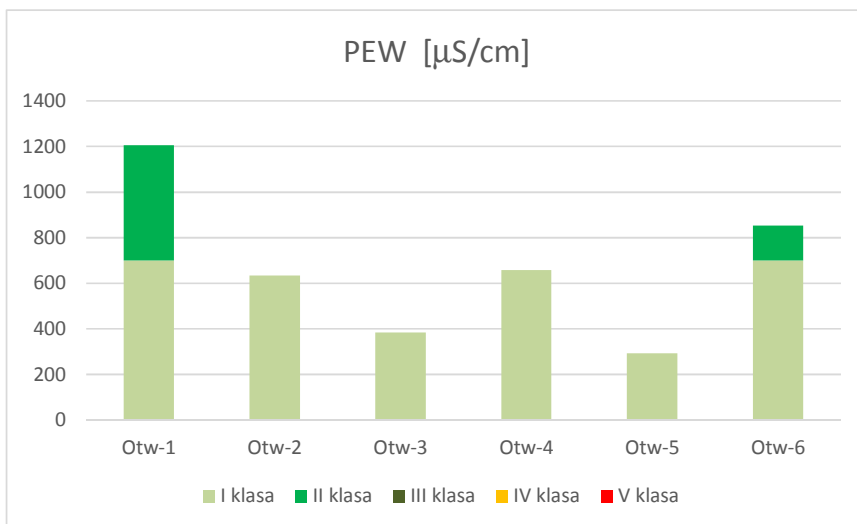
otwór Otw-6 – IV klasa – woda o niezadowalającej jakości ze względu na obecność azotynów.

Wyniki badań zestawiono z wynikami archiwalnymi otworu nr 5 (płytki) z 1995 r. oraz wód odciekowych z 1991 r. Graficznie wyniki przedstawiono na wykresach – rys. nr 6.1 – 6.14.

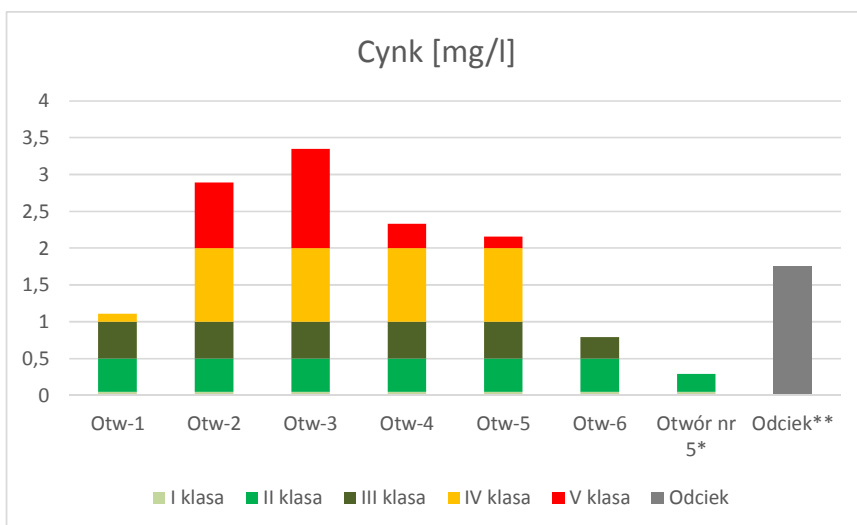
Rys. nr 6.1 Zestawienie wyników badań wód podziemnych



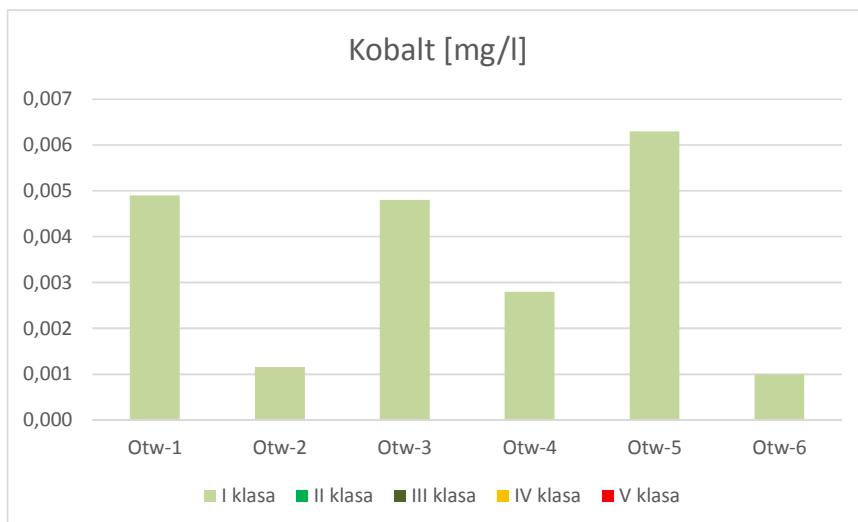
Rys. nr 6.2



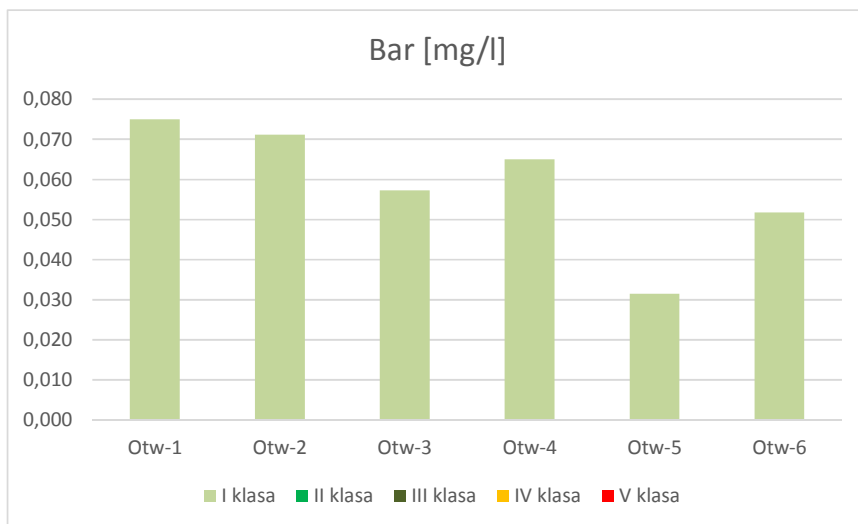
Rys. nr 6.3



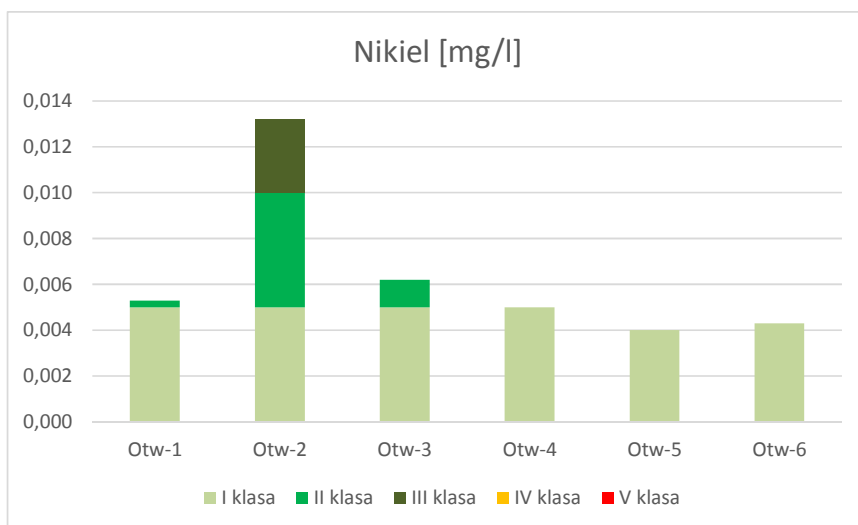
Rys. nr 6.4



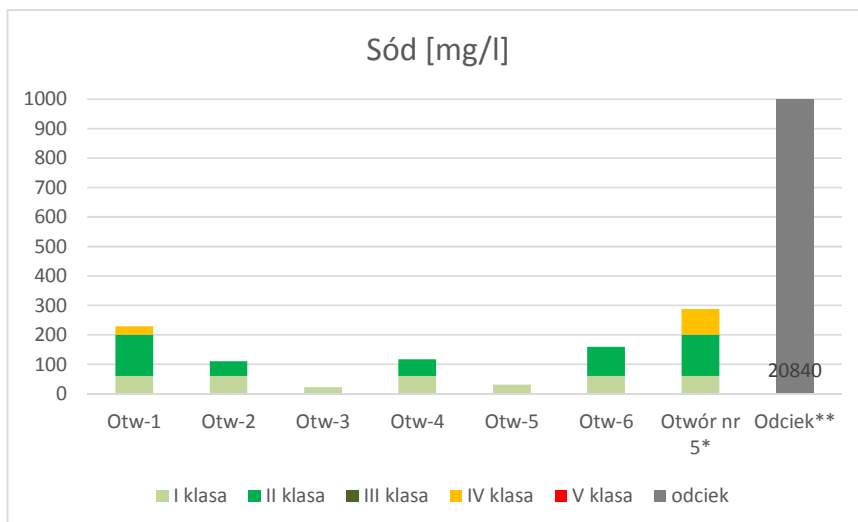
Rys. nr 6.5



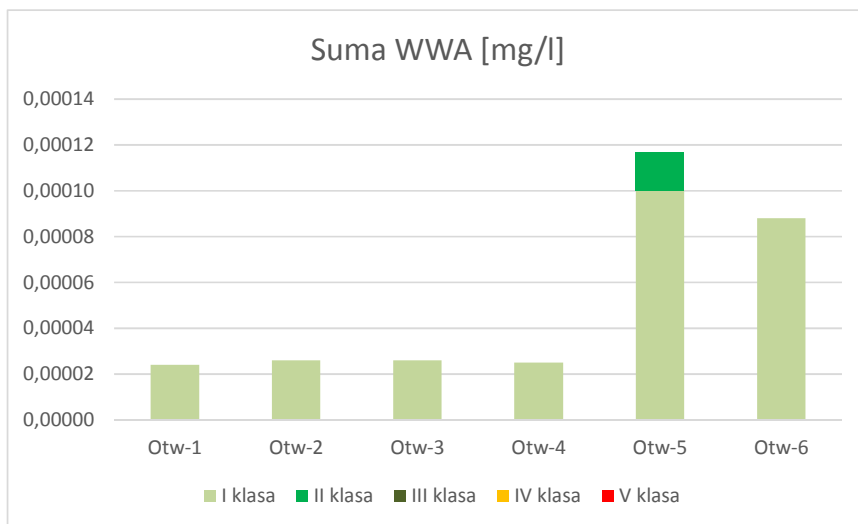
Rys. nr 6.6



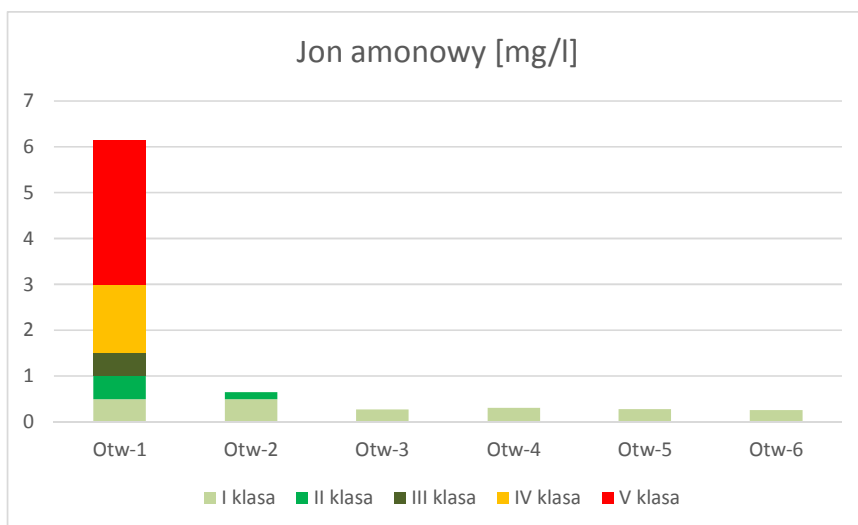
Rys. nr .67



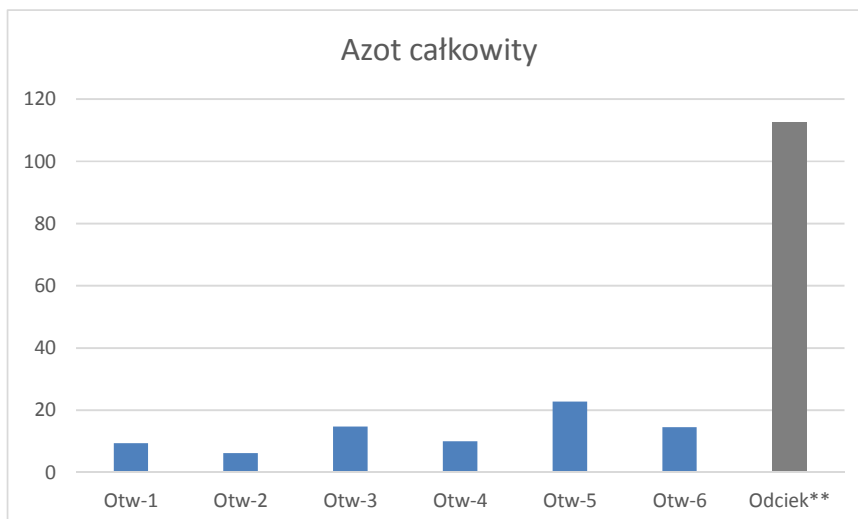
Rys. nr 6.8



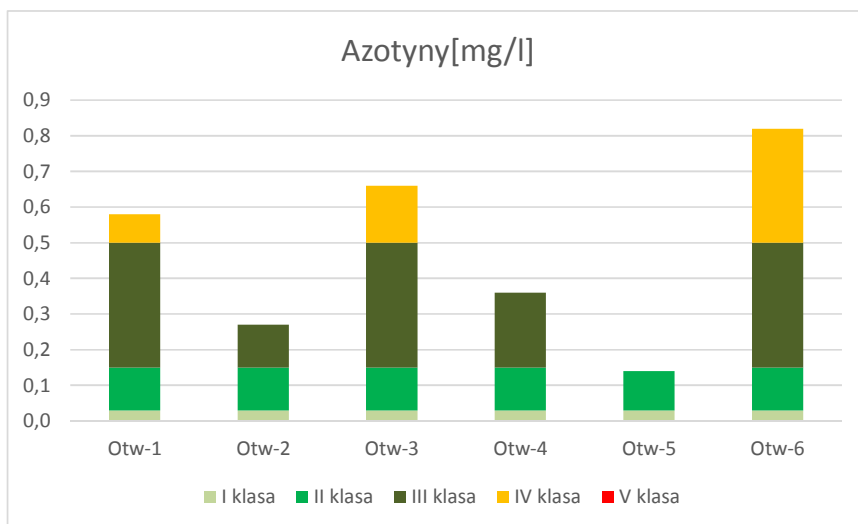
Rys nr 6.9



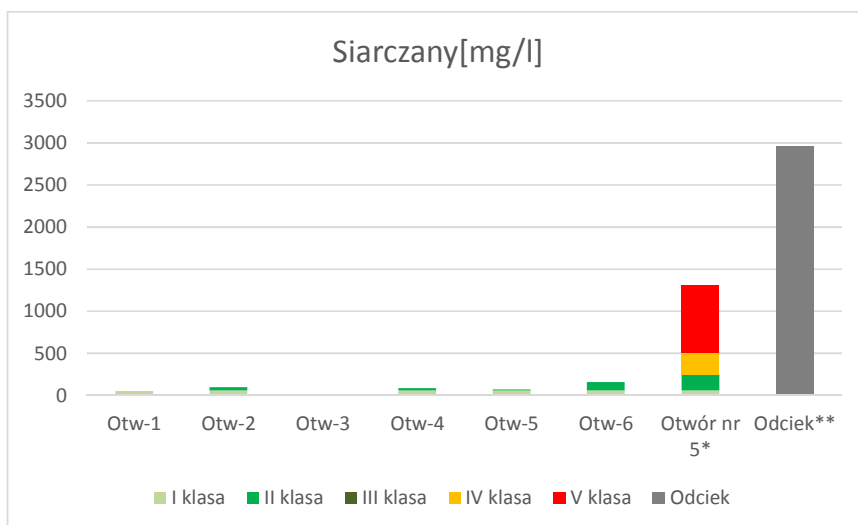
Rys. nr 6.10



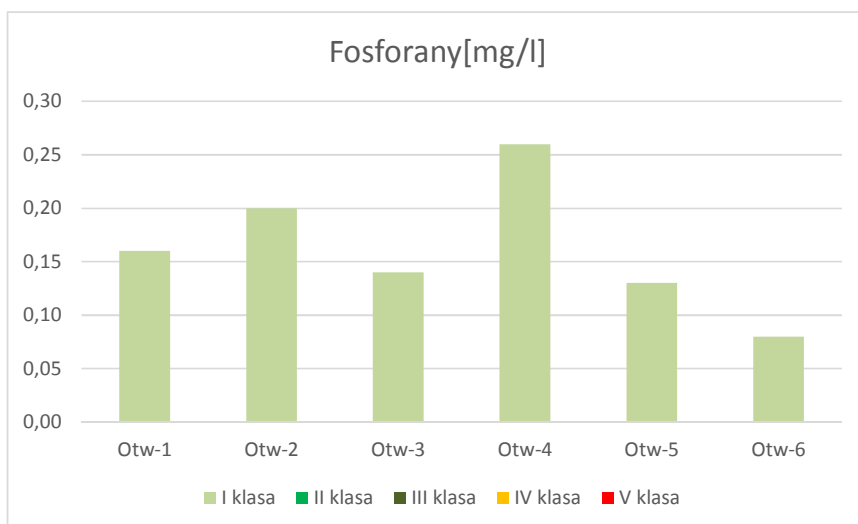
Rys. nr 6.11



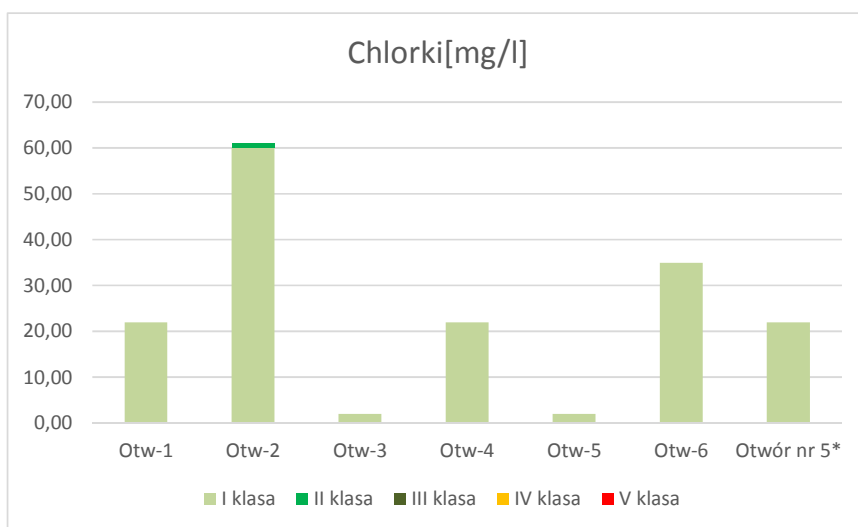
Rys. nr 6.12



Rys. nr 6.13



Rys. nr 6.14



* Badania wykonane w 1995 r. dla płytkiego otworu nr 5

** Badania odcieku z 1991 r.

Podsumowując wyniki wód podziemnych wykazały podwyższone (IV) lub ponadnormatywne (V klasa) stężenia cynku i azotynów w 3 – 4 próbkach. Ponadto w próbce Otw-1 uzyskano podwyższone stężenie sodu, w otworze Otw-5 uzyskano kwaśny odczyn. Wymienione parametry charakteryzowały również chemizm deponowanych odpadów. W odpadach włókienniczych obserwowane były największe stężenia cynku – z wyjątkiem otworu Otw-6 w badanych wodach stwierdzono wysokie stężenia tego metalu na poziomie IV – V klasy – rys. nr 6.3. Również obecność sodu w próbce Otw-1, na poziomie V klasy można wiązać ze składowiskiem (stosowane w produkcji ług sodowy oraz siarczan sodowy). Obecność tego metalu stwierdzono w badaniach odcieków (1991r.) na bardzo wysokim poziomie – rys. nr 6.7. Obecność związków azotu jest trudna do wytłumaczenia ze względu na brak w opisach produkcji informacji na temat jego stosowania, szczególnie po II wojnie światowej. W pierwszym okresie istnienia Zakładów, do nityfikacji odpadków bawełnianych używano mieszaniny kwasów siarkowego i azotowego. Należy również zauważyć, że w badaniach odcieków ze składowiskach z 1991 r. uzyskano dość wysokie stężenia azotu całkowitego, stąd można zakładać, że obecność jonu amonowego oraz azotynów w wodach podziemnych na poziomie V i IV klasy jest również związana z byłą eksploatacją składowiska. Nie można jednak wykluczyć zdarzenia, polegającego na nielegalnym zdeponowaniu (wylaniu) w pobliżu zamkniętego wjazdu nieczystości płynnych, które charakteryzują się znacznymi stężeniami amoniaku jak również sodu. Taką interpretację sugeruje stężenie jonu amonowego, którego obecność wskazuje na nieodległe zdarzenie w czasie, które

spowodowało zanieczyszczenie. W warunkach tlenowych, w środowisku stosunkowo szybko zachodzi do utlenienia amoniaku do azotynów i dalej do azotanów.

Analizując wyniki badań wód, można zauważyć, że nie obserwuje się w badanych wodach podwyższonych stężeń siarczanów oraz chlorków. Obecność siarczanów była związana ściśle z procesem produkcji wiskozy. Odpady włókiennicze charakteryzowały się dość wysokim stężeniem tego związku. Były one również stwierdzone w badaniach odcieków (1991) na bardzo wysokim poziomie (rys. nr 6.12) oraz w wodach z otworu nr 5 (wody czwartorzędowe). Nie stwierdzono również obecności substancji ekstrahujących się eterem naftowym. Parametr ten wykazywał wysokie wartości we wszystkich rodzajach odpadów, przy czym najwyższe stężenia uzyskano w skoagulowanej wiskozie. Obecność węglowodorów ropopochodnych frakcji olejowej stwierdzono jedynie w otworach Otw-5 i Otw-6. Uzyskane stężenia mieściły się w III klasie jakości. Nie stwierdzono obecności cyjanków (zarówno wolnych jak i związanych) oraz węglowodorów ropopochodnych frakcji benzyny.

Tabela nr 6.1 C.d. Zestawienie wyników badań wód podziemnych

Parametr	Jednostka	Tło hydrogeochemiczne ¹⁾ (zakres wartości stężeń charakterystycznych)	Wartości graniczne w klasach I-V ¹⁾					Miejsce poboru próbki: składowisko odpadów poprodukcyjnych w Tomaszowie Mazowieckim											
			Dobry stan chemiczny			Słaby stan chemiczny		Data poboru próbki 19.11.2020r.											
			I klasa	II klasa	III klasa	IV klasa	V klasa	Otw-1		Otw-2		Otw-3		Otw-4		Otw-5		Otw-6	
								wartość	klasa	wartość	klasa	wartość	klasa	wartość	klasa	wartość	klasa	wartość	klasa
Pozostałe parametry																			
Azot ogólny jako N	mg/l	---	---	---	---	---	---	9,31		6,17		14,70		10,0		22,80		14,50	
Jon amonowy	mg/l	0-1	0,5	1	1,5	3	>3	6,15	V	0,65	II	0,27	I	0,30	I	0,28	I	<0,26*	I
Azotyny ^H	mg/l	0-0,03	0,03	0,15	0,5	1	>1	0,58	IV	0,28	III	0,66	IV	0,36	III	0,14	II	0,82	IV
Azotany ^H	mg/l	0-5	10	25	50	100	>100	<0,89*	I	<0,89*	I	1,55	I	3,54	I	1,28	I	5,94	I
Stężenie azotu Kjeldahla	mg/l	---	---	---	---	---	---	9,13		6,09		14,2		9,13		22,5		13	
Siarczany	mg/l	5-60	60	250	250	500	>500	54	I	88	II	<2*	I	77	II	70	II	160	II
Chlorki	mg/l	2-60	60	150	250	500	>500	22	I	61	II	<2*	I	22	I	<2*	I	35	I
Fosforany	mg/l	0,01-1,0	0,5	0,5	1	5	>5	0,16	I	0,2	I	0,14	I	0,26	I	0,13	I	0,08	I
Cyjanki wolne	mg/l	0	0,01	0,05	0,05	0,1	>0,1	<0,005*	I	<0,005*	I	<0,005*	I	<0,005*	I	<0,005*	I	<0,005*	I
Cyjanki związane	mg/l	---	---	---	---	---	---	<0,005*		<0,005*		<0,005*		<0,005*		<0,005*		<0,005*	
Substancje organiczne																			
Indeks oleju mineralnego/węglowodory ropopochodne	mg/l	0	0,01	0,1	0,3	5	>5	<0,05*	I	<0,05*	I	<0,05*	I	<0,05*	I	0,27	III	0,29	III
Węglowodory C6-C12, frakcja benzyn	mg/l	---	---	---	---	---	---	<0,1*		<0,1*		<0,1*		<0,1*		<0,1*		<0,1*	
Substancje ekstrahujące się eterem naftowym	mg/l	---	---	---	---	---	---	<3*		<3*		<3*		<3*		<3*		<3*	
Indeks fenolowy	mg/l	0-0,001	0,001	0,005	0,01	0,05	>0,05	0,008	III	0,007	III	0,007	III	0,007	III	0,006	III	0,006	III
ocena końcowa								V		V		V		V		V		IV	

1) Wartości graniczne elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych w klasach jakości wód podziemnych zgodnie z zał. nr 1 do rozp. Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dn. 7.11.2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych: * oznacza brak dostatecznych podstaw do zróżnicowania wartości granicznych przy klasyfikacji przyjmuje się klasę o najwyższej jakości spośród klas posiadających tę samą wartość graniczną, H - element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określaniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym, kolorami zaznaczono odpowiednią klasę jakości

6.2 Badania wód powierzchniowych

Próbki wód powierzchniowych zostały pobrane z rzeki Lubochenka przepływającej na wschód od badanego obiektu w odległości około 160 m. Próbkę W-1 pobrano z profilu powyżej składowiska, próbkę W-2 pobrano z profilu poniżej składowiska – przy moście przy ulicy Luboszewskiej – załącznik nr 8, fot. nr 14. Do oceny przyjęto typ cieków nr 17 – potok nizinny piaszczysty. Wyniki zestawiono w tabeli nr 6.2.

Wykonane badania wskazują na słabo zasadowy charakter wód w cieku, przy czym w obu punktach wynik odczynu jest zbliżony. Wartości odczynu mieściły się w III klasie czystości. W obu próbkach stwierdzono obecności siarczanów, również o podobnych stężeniach – II klasa. Nie stwierdzono obecności chlorków. Wartości przewodności mieściły się w I i II klasie czystości. W próbce W-1 oznaczono obecność azotu amonowego na poziomie II klasy. II klasę czystości uzyskano dla azotu ogólnego w próbce W-2. Badane metale ciężkie nie wykazują podwyższonych stężeń – I klasa. W obu próbkach odnotowuje się zbliżone stężenia wartości poszczególnych metali. Nieznaczny wzrost wartości na odpływie odnotowano dla cynku – w próbce W-2 uzyskano stężenie tego metalu 3 krotnie wyższe niż w próbce W-1 (próbka na dopływie). Jednak w obu próbkach wynik mieścił się w I klasie czystości. Większości badanych metali ciężkich nie zidentyfikowano – stężenia poniżej granicy detekcji. Nie stwierdzono obecności węglowodorów ropopochodnych oraz cyjanów – stężenia poniżej granicy detekcji. Z wyjątkiem fluorantenu nie stwierdzono obecności związków WWA. W obu próbkach oznaczono fenole na poziomie 0,005 mg/l.

Obie próbki zaklasyfikowano do II klasy czystości.

Tabela nr 6.2 Zestawienie wyników badań wód powierzchniowych

Parametr	Jednostka	Typ ciek ²⁾	Wartości graniczne wskaźników jakości wód wg załącznika nr 21 dla typu ciek ²⁾ 17 wg załącznika nr 20					W-1		W-2	
			data poboru 19.11.2020 r.					wartość	klasa	wartość	klasa
			I klasa	II klasa	III klasa	IV klasa	V klasa				
Wskaźniki charakteryzujące zakwaszenie											
odczyn	pH	17	7,0 - 7,9	7,0 - 7,9	nie ustala się		7,97	III	8,01	III	
Wskaźniki charakteryzujące zasolenie											
przewodność elektr. wt.	μS/cm	17	≥549	≥620	nie ustala się		560,0	II	546,0	I	
siarczany	mg/l		≤42	≤57	nie ustala się		55,0	II	53,0	II	
chlorki	mg/l		≤26	≤33,7	nie ustala się		<0,2	I	<0,2	I	
Wskaźniki charakteryzujące warunki biogenne											
azot amonowy	mg/l	17	≤0,250	≤0,738	nie ustala się		0,27	II	<0,2	I	
azot azotanowy	mg/l		≤2,2	≤3,4	nie ustala się		1,74	I	1,02	I	
azot ogólny	mg/l		≤3,2	≤4,9	nie ustala się		2,39	I	4,0	II	
wartości graniczne wskaźników jakości wód z grupy specyficznych syntetycznych i niesyntetycznych wg załącznika nr 25 do rozporządzenia¹⁾											
arsen	mgAs/l	17	≤0,05		wartości granicznych nie ustala się		0,0014	I	0,0015	I	
bar	mgBa/l		≤0,5				0,0292	I	0,0320	I	
chrom	mgCr/l		≤0,02				<0,002	I	<0,002	I	
cynk	mgZn/l		≤0,1				0,0239	I	0,0680	I	
miedź	mgCu/l		≤0,01				0,0051	I	<0,002	I	
kobalt	mgCo/l		≤0,05				<0,001	I	<0,001	I	
molibden	mgMo/l		≤0,04				<0,001	I	<0,001	I	
fenole (indeks fenolowy)	mg/l		≤0,01				0,005	I	0,005	I	
cjanki wolne	mg/l		≤0,05				<0,005	I	<0,005	I	
cjanki związane	mg/l		≤0,05				<0,005	I	<0,005	I	
węglowodory ropopochodne (indeks oleju mineralnego)	mg/l		≤0,2				<0,05	I	<0,05	I	
Ocena stanu ekologicznego wg rozporządzenia ¹⁾							II		II		
wartości graniczne chemicznych wskaźników substancji priorytetowych wg załącznika nr 14 do rozporządzenia¹⁾											
ołów	mg/l		0,014				<0,002		<0,002		
nikiel	μg/l		0,0034				<0,002		<0,002		
rtęć	mg/l		0,00007				<0,00001		<0,0001		
kadm	mg/l		0,00045	0,0006	0,0009	0,0015	<0,0005	I	<0,0005	I	
benzo(a)piren	μg/l		0,03				<0,003		<0,003		
antracen	μg/l		0,10				<0,003		<0,003		
fluoranten	μg/l		0,12				0,01		0,012		
Benzo(b)fluoranten	μg/l		0,017				<0,006		<0,006		
Benzo(k)fluoranten	μg/l		0,017				<0,003		<0,003		
Benzo(ghi)perylene	μg/l		8,3x10 ⁻³				<0,006		<0,006		
Indeno(1,2,3-cd)piren	μg/l						<0,003		<0,003		
Ocena stanu chemicznego wg rozporządzenia ¹⁾			stan dobry	stan poniżej dobrego		stan dobry		stan dobry			

1) Klasyfikacja wód powierzchniowych wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. poz. 1187).

2) Typ ciek²⁾ wg w/w rozporządzenia

6.3 Badania gruntów

Badania gruntów wykonano dla dwóch profili głębokościowych – od 0,2 do 5,0 i od 5,0 do 10,0 m p.p.t. Próbkę pobierano bezpośrednio ze szneka, następnie uśredniano je i umieszczano w pojemnikach z oznaczeniem otworu i głębokości pobrania. Zakres badań gruntów był zgodny z załącznikiem nr 2 tabela 3 poz. 2 - Miejsca składowania lub gromadzenia odpadów, w tym także wysypiska, zwałowiska i wylewiska, które były przeznaczone do składowania lub gromadzenia odpadów przed dniem 1 października 2001 r. rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016 r. poz. 1395). Wykonano dodatkowo oznaczenie sodu, siarczanów oraz substancji ekstrahujących się – substancji, które wchodziły w skład odpadów deponowanych na obiekcie. Wyniki porównano do wartości dopuszczalnych dla grupy IV - tereny obiektów produkcyjnych, składów i magazynów. Wg obecnego stanu teren, na którym zlokalizowane jest składowisko nie

jest objęte Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego. W obowiązującym Studium (2009 r.) teren składowiska oznaczony jest symbolem II-P i opisany jako strefa usługowo-przemysłowa wymagająca rekultywacji. Wydaje się więc, że ze względu na charakter byłego zagospodarowania terenu przyjęta klasyfikacja gruntów jest najbardziej odpowiadająca. Dodatkowo wyniki badań przyrównano również dla terenów z grupy III – lasy. Obszar składowiska od strony północnej, wschodniej i zachodniej otoczony jest lasem lub terenem zadrzewionym.

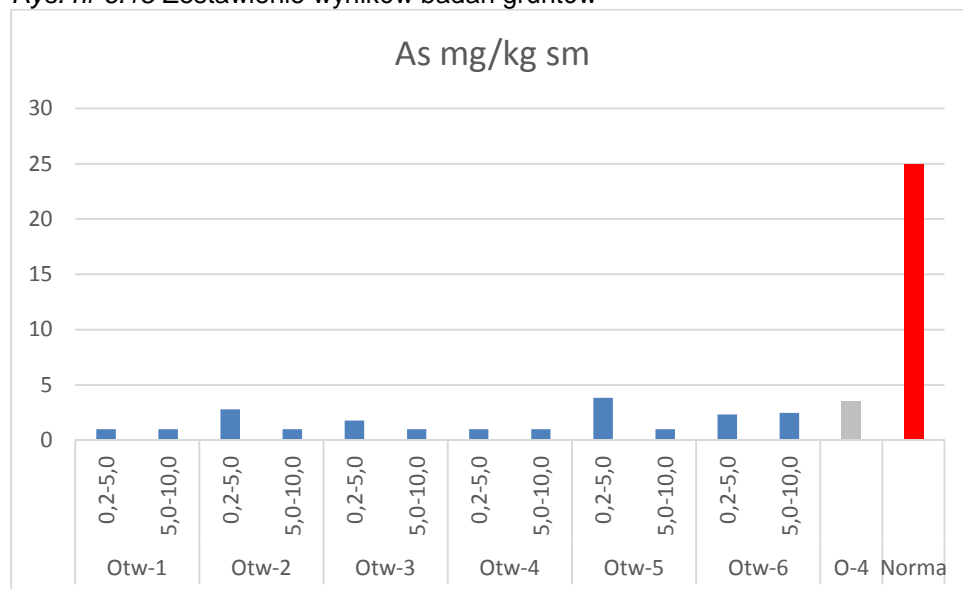
W generalnej ocenie badane grunty nie wykazują przekroczeń w wykonanym zakresie badań. Większość badanych parametrów wykazuje stężenia poniżej granicy detekcji. Nie stwierdzono obecności cyjanów w postaci związków kompleksowych, węglowodorów aromatycznych, węglowodorów chlorowanych, pestycydów zarówno chloroorganicznych jak i związków niechlorowanych, tetrahydrofuranu, pirydyny, tetrahydrotiofenu, cykloheksanu, fenolu, krezoli oraz ftalanów. Nie stwierdzono również obecności metali ciężkich takich jak: cyny, kadmu, rtęci i molibdenu. Pozostałe analizowane metale wykazywały obecność w stężeniach zdecydowanie niższych niż wartości dopuszczalne.

Niewielkie stężenia cyjanku wolnych stwierdzono w próbce Otw-1 w przedziale od 5,0 do 10,0 m p.p.t. Obecność związków WWA stwierdzono również w jednej próbce – Otw-5 w przekroju 0,2 – 5,0 m p.p.t. Węglowodory ropopochodne frakcji ciężkiej (olejowe), stwierdzono w dwóch próbkach: Otw-1 i Otw-2 w przekroju 0,2-5,0 m p.p.t.

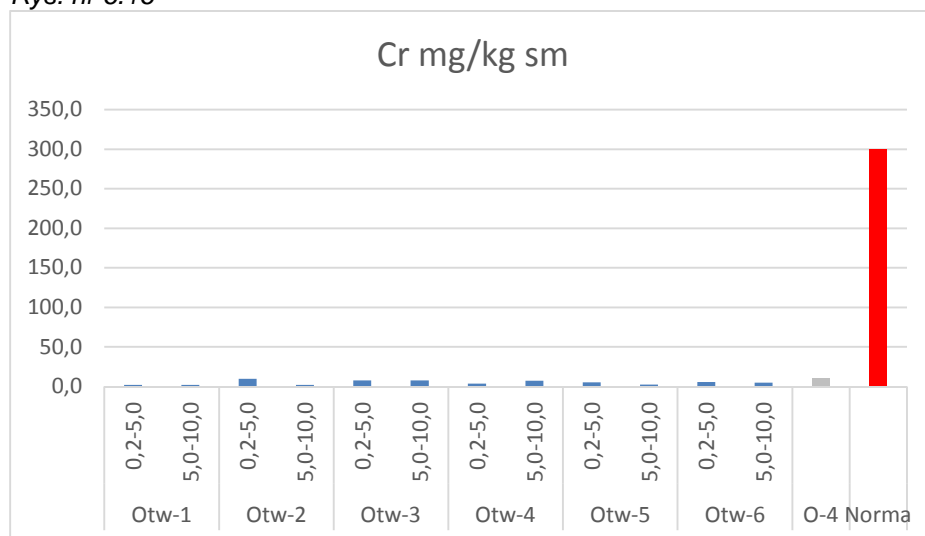
Badania w zakresie siarczanów wykazały ich obecność w przedziale od 9,8 mg/kg s.m. do 34 mg/kg s.m.

Graficznie wyniki badań w odniesieniu próbki odpadu oraz wartości dopuszczalnych przedstawiono na poniższych wykresach.

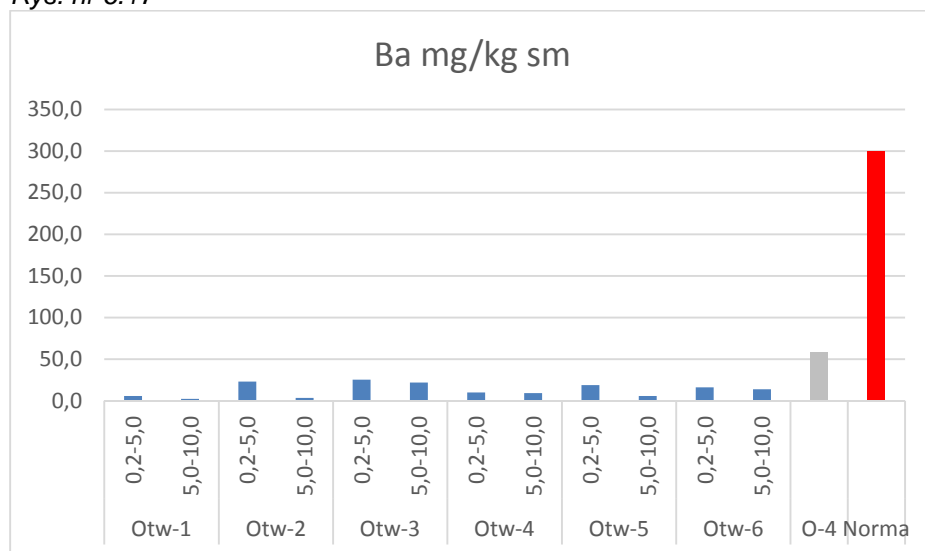
Rys. nr 6.15 Zestawienie wyników badań gruntów



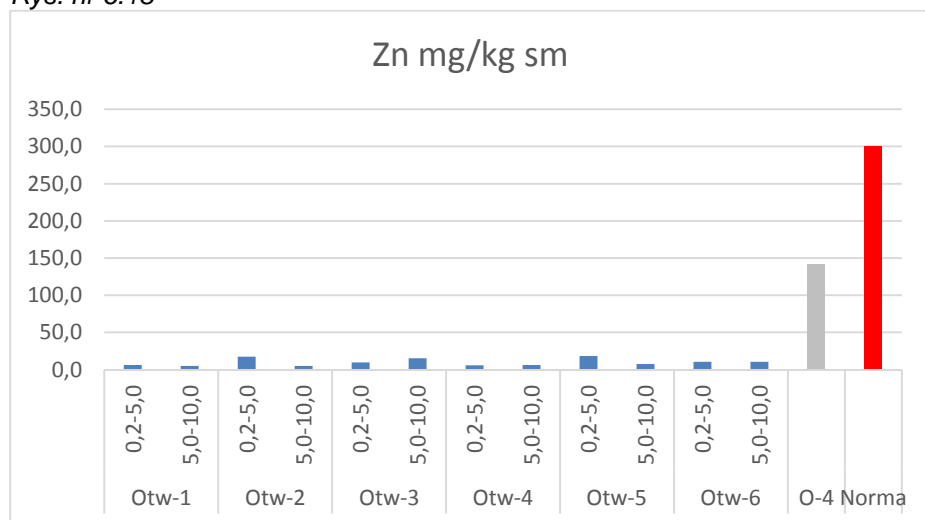
Rys. nr 6.16



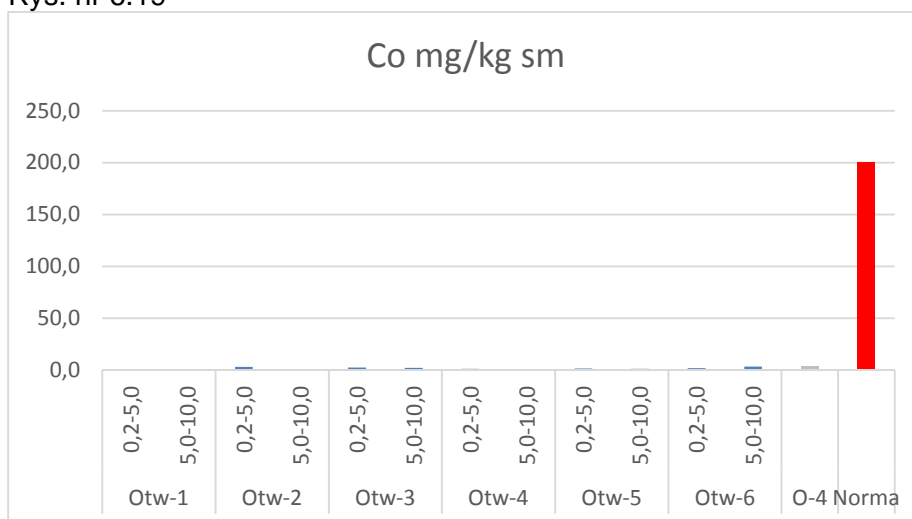
Rys. nr 6.17



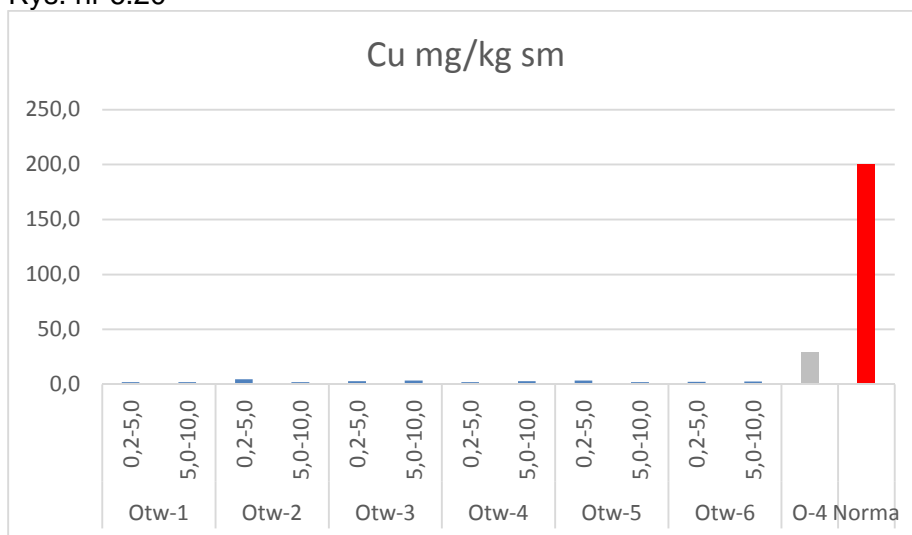
Rys. nr 6.18



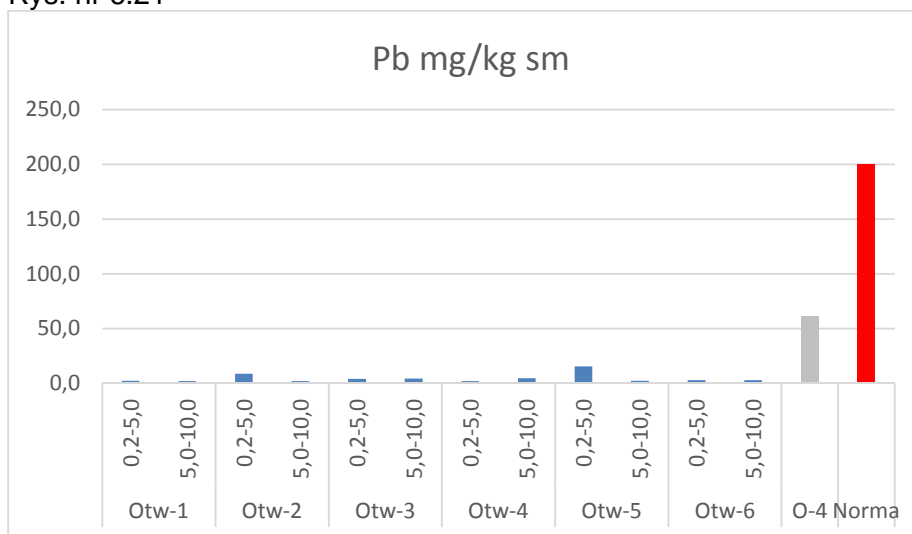
Rys. nr 6.19



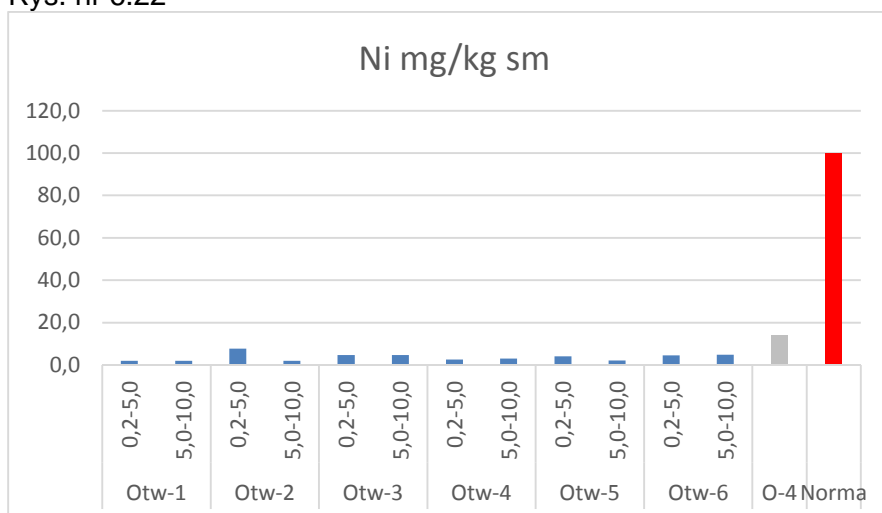
Rys. nr 6.20



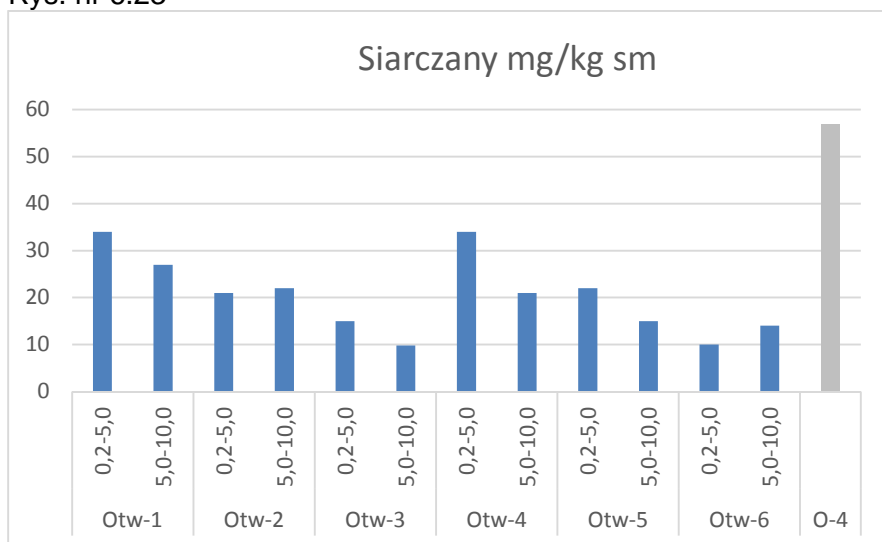
Rys. nr 6.21



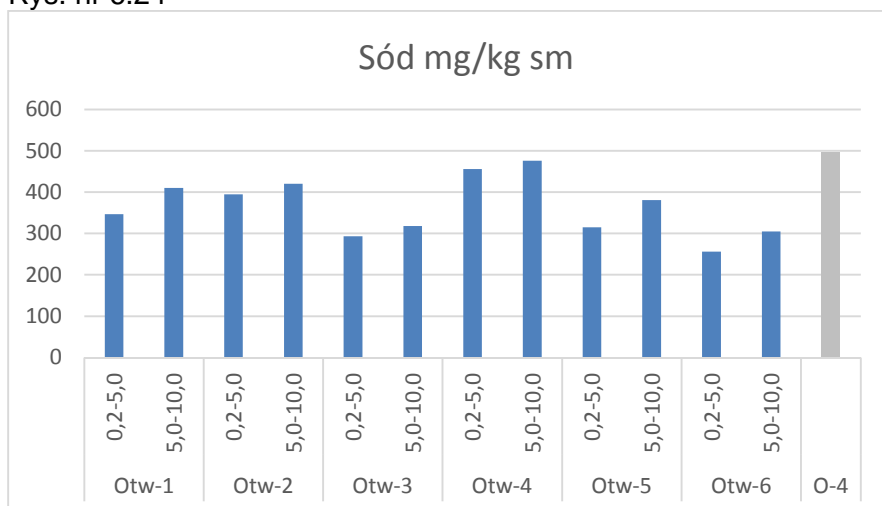
Rys. nr 6.22



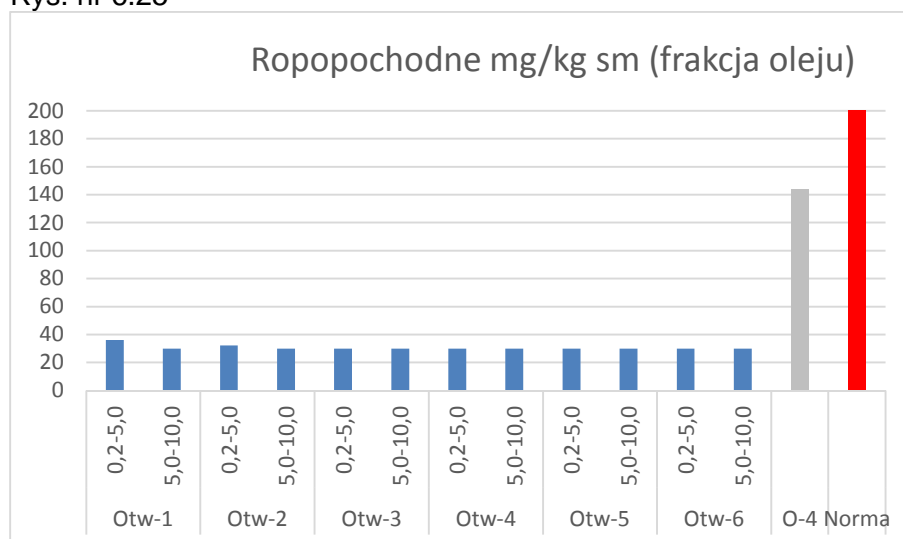
Rys. nr 6.23



Rys. nr 6.24



Rys. nr 6.25



Podsumowując wyniki badań gruntów należy stwierdzić, że nie stwierdzono zanieczyszczeń w badanych gruntach. Obecność metali ciężkich nie wykazuje podwyższonej obecności. Nawet obecność cynku (występujący w procesie produkcji wiskozy i innych produkowanych materiałów) nie wskazuje na wysokie wartości. Należy wspomnieć, że metal ten jest powszechnie występującym składnikiem zarówno w wodach podziemnych jak i w gruntach. Najwyższa stwierdzona obecność cynku wynosiła 18,5 mg/kg s.m. (Otw-5, przekrój 0,2-5 mp.p.t. – rys. nr 17) jest kilkaset razy mniejsza od wartości dopuszczalnych. Ze względu na brak norm dla siarczanów i sodu nie ma możliwości jednoznacznego określenia poziomu zanieczyszczenia oboma substancjami. Przyjmując jednak, że otwór Otw-4 jest zlokalizowany na dopływie wód podziemnych do składowiska zauważa się, że w obu przypadkach właśnie tu uzyskano maksymalne wartości dla siarczanów i sodu (w przypadku sodu dla obu przekrojów głębokościowych, w przypadku siarczanów dla przekroju 0,2 do 5,0m p.p.t. rys. nr 23 i 24). W odniesieniu do badań próbki odpadów – próbka O-4 (przelot 1,0-2,0 m p.p.t.), obserwuje się wyższe wartości dla cynku (o ponad 17 razy – rys. nr 18), baru (ponad 2 razy, rys. nr 17), miedzi (ponad 6 razy, rys. nr 20), ołowiu (ponad 4 razy, rys. nr 21), węglowodorów ropopochodnych (mniej niż 4 razy, rys. nr 25). Nie zauważa się występowania wyższych stężeń parametrów w górnym lub dolnym przedziale głębokościowych. Jedynie w przypadku sodu wyższe wartości uzyskano w głębszym przekroju głębokościowym – rys. nr 24.

Należy wspomnieć, że w ocenie makroskopowej podczas wierceń nie zauważono żadnych kolorystycznych odbarwień mogących świadczyć o migracji zanieczyszczeń ze składowiska. Natomiast w otworach Otw-1 i Otw-2 na głębokości do 5 m p.p.t. odczuwano wyraźny zapach chemiczny – wskazujący na obecność w powietrzu glebowym substancji o charakterze najprawdopodobniej węglowodorów ropopochodnych.

Tabela nr 6.3 cd. Wyniki badań gruntów

Parametr	Jednostka	Punkt pomiarowy												Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi ¹⁾ Grupa IV, z podziałem na wodoprzepuszczalność		
		Otw-1		Otw-2		Otw-3		Otw-4		Otw-5		Otw-6		O-4(odpad)	Wartość wyższa lub równa 1×10^{-7} m/s	Wartość niższa 1×10^{-7} m/s
		0,2 - 5,0 m p.p.t.	5,0 - 10,0 m p.p.t.	0,2 - 5,0 m p.p.t.	5,0 - 10,0 m p.p.t.	0,2 - 5,0 m p.p.t.	5,0 - 10,0 m p.p.t.	0,2 - 5,0 m p.p.t.	5,0 - 10,0 m p.p.t.	0,2 - 5,0 m p.p.t.	5,0 - 10,0 m p.p.t.	0,2 - 5,0 m p.p.t.	5,0 - 10,0 m p.p.t.			
pozostałe zanieczyszczenia																
Cykloheksan	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	5	80
Pirydyna	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	1	20
Tetrahydrofuran	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	2	40
Tetrahydrotiofen	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	2	50
Fenole	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	3	100
Krezole	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	3	100
Ftalany (suma)	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	10	60
Tetrahydrofuran	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	2	40
Tetrahydrotiofen	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	2	50
Cykloheksan	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	5	80
Pirydyna	mg/kg s.m.	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	<0,05 *	nb	1	20
Cyjanki																
Cyjanki wolne	mg/kg s.m.	<0,5 *	0,732	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	nb	5	100
Cyjanki - związki kompleksowe	mg/kg s.m.	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	nb	5	500
Parametry dodatkowe																
Siarczany	mg/kg s.m.	34	27	21	22	15	9,8	34	21	22	15	10	14	57	nn	nn
Sód	mg/kg s.m.	347	410	395	420	293	318	456	476	315	381	256	305	496	nn	nn
Sucha masa	%	96,3	85,6	91,7	83,9	93,2	84,9	86,9	85,8	90,2	84,6	95,8	86,2	78,8	nn	nn
Wodoprzepuszczalność	m/s	$1,6 \times 10^{-4}$	$2,1 \times 10^{-4}$	$< 1 \times 10^{-8}$ *	$1,6 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-6}$	$1,7 \times 10^{-6}$	$4,6 \times 10^{-7}$	$4,1 \times 10^{-6}$	$2,7 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$2,5 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-6}$	nb		

6.4 Badania odpadów

Badania odpadów wykonano dla 5 otworów zlokalizowanych na terenie składowiska z przekrojów 0,0 do 2,0 m p.p.t. w zakresie testów zgodności. Próbkę O-4 zlokalizowano na terenie wylewiska wiskozy oraz w okolicy zagłębień po zjawiskach sufozycznych – zał. nr 1. Wyniki badań przedstawiono w tabeli nr 6.4.

Tabela nr 6.4 Wyniki badań odpadów

Parametr	Jednostka	Dopuszczalne graniczne wartość - test podstawowy	nr próbki				
			O-1	O-2	O-3	O-4	O-5
arsen	mg/kg s.m.	2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
bar	mg/kg s.m.	100	0,982	0,425	0,459	0,204	0,647
kadm	mg/kg s.m.	1	<0,005	0,028	<0,005	0,024	<0,005
chrom	mg/kg s.m.	10	0,041	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
miedź	mg/kg s.m.	50	0,522	0,476	0,478	0,46	0,446
rtęć	mg/kg s.m.	0,2	<0,005	<0,005	0,007	0,005	<0,005
molibden	mg/kg s.m.	10	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
nikiel	mg/kg s.m.	10	0,167	0,157	0,132	0,257	0,11
ołów	mg/kg s.m.	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
antymon	mg/kg s.m.	0,7	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
selen	mg/kg s.m.	0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
cynk	mg/kg s.m.	50	0,337	1,320	0,212	0,634	0,513
chlorki	mg/kg s.m.	15000	37	<20	<20	36	46
fuorki	mg/kg s.m.	150	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
siarczany	mg/kg s.m.	20000	107	1500	2000	2400	1700
rozpuszczony węgiel organiczny	mg/kg s.m.	800	56,8	56	56,2	52,7	34,6
stałe związki rozpuszczone	mg/kg s.m.	60000	1400	2400	3200	4400	1600
odczyn pH			7,9	7,3	7,7	7,2	7,4

Na niebiesko zaznaczono najwyższą wartość dla danego parametru. W odniesieniu do rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015 r. poz. 1277) żaden z badanych parametrów nie wykazuje przekroczeń. Nie stwierdzono obecności arsenu, ołowiu, antymonu i selenu w żadnej badanej próbce. Wartości pozostałych są kilkadziesiąt razy mniejsze od dopuszczalnych wartości. W przypadku cynku (metal charakterystyczny dla byłej produkcji), najwyższa uzyskana wartość jest niższa o ponad 38 razy od wartości dopuszczalnych. Również pozostałe parametry takie jak fluorki, chlorki, siarczany oraz węgiel organiczny nie wykazują przekroczeń. Najwyższą wartość dla siarczanów uzyskano dla próbki O-4 (wylewisko wiskozy). Uzyskana wartość jest około 10 raz niższa niż dopuszczalna wartość. Wszystkie próbki wykazują słabo zasadowy charakter, co odbiega od informacji archiwalnych, w których wspomiano o ultra kwaśnych (na poziomie pH - 1,34) do ultra zasadowych (na poziomie pH – 13,8) odczynach.

Podczas wierceń zauważono występowanie na głębokości około 1,0m p.p.t. czarnego osadu o silnym zapachu chemiczny. Zapach ten prawdopodobnie związany jest z osadami ściekowymi z pobliskiej oczyszczalni ścieków (zał. nr 8, fot. nr 13) przy czym, prawdopodobnie były to ścieki z terenu zakładów mogących zawierać węglowodory ropopochodne. Brak osadów komunalnych potwierdza niska zawartość rozpuszczonego węgla organicznego. Obecność węglowodorów ropopochodnych frakcji oleju potwierdziły badania próbki O-4 – 144 mg/kg s.m. Również obserwowany w przewiercanych odpadach tłusty połysk wskazuje na obecność substancji ropopochodnych (zał. nr 8, fot. nr 14). W przewiercanych odpadach zidentyfikowano również fragmenty gruzu i popiołów oraz gleby i żużli paleniskowych. Stwierdzono również odpady z tkanin. W odśnieżonych skarpach widoczne jest na przemian lekkie zaleganie warstw gruzu, popiołów, żużli i osadów ściekowych (zał. nr 8, fot. nr 12).

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

7.1 Niepewność związana z danymi dotyczącymi gleby, wód podziemnych i odpadów

Zakres badań oraz ilość próbek został określony w umowie z Zamawiającym. Były one uwarunkowany po pierwsze celem jaki określono w umowie (określenie działań zmierzających do przywrócenia wartości użytkowych składowiska) po drugie zapisami w obowiązujących przepisach (zakres badań dla gruntów). Lokalizacja otworów została ograniczona do terenów bezpośrednio przy składowisku, aby nie naruszyć ewentualnego uszczelnienia. Głębokość otworów została ustalona w taki sposób, aby możliwy był pobór próbek wód podziemnych z pierwszego poziomu wodonośnego. Zgodnie z założeniami nie przewidywano badań wód podziemnych poziomu jurajskiego. Wykonanie otworów badawczych w bezpośrednim otoczeniu składowiska miało na celu określenie ewentualnego zanieczyszczenia w bezpośrednim otoczeniu obiektu. Zrealizowana ilość próbek gruntów, oraz podział na przekroje głębokościowe (0,2 – 0,5 oraz 5,0 do 10,0 m p.p.t.) wydają się wystarczające do oceny zanieczyszczeń w gruntach.

Badania odpadów obejmowały 5 otworów o głębokości do 2,0m. Na podstawie przekrojów geofizycznych można przyjąć, że głębokość kwater osiąga około 5 m p.p.t. Brak danych o charakterze odpadów deponowanych przed 1991 r. ogranicza wiedzę na temat ich składu. Jednak ze względu na wykonane w ramach modernizacji obiektu uszczelnienie na wcześniej zdeponowanych odpadach, wydaje się że nie ma możliwości na głębsze rozpoznanie wypełnienia kwater poprzez wykonanie otworów wiertniczych. Zakłada się więc, że w zakresie badań odpadów ilość próbek jest optymalna, a zakres badań po pierwsze określa ich skład w odniesieniu do badań gruntów (próbka O-4) a po drugie określa ewentualny sposób ich unieszkodliwienia – testy zgodności.

7.2 Oddziaływanie na środowisko gruntowe

Wyniki badań dla obu przekrojów głębokościowych wykazały brak przekroczeń w zakresie wykonanych oznaczeń w stosunku do wartości dopuszczalnych określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi. Brak przekroczeń stwierdzono zarówno dla gruntów grupy IV - tereny przemysłowe oraz dla grup gruntów wyższych, dla których wartości dopuszczalne są jeszcze bardziej restrykcyjne. Stwierdzono nieznaczne zawartości węglowodorów ropopochodnych (frakcja oleju) w dwóch otworach w pierwszym przekroju głębokościowym. Stężenia analizowanych metali ciężkich są znacznie niższe niż dopuszczalne wartości określonych w/w rozporządzeniu. W jednym otworze uzyskano obecność związków WWA – Otw-5, również w pierwszym przekroju głębokościowym. W jednym otworze w drugim przekroju głębokościowym uzyskano obecność cyjanów wolnych. Uzyskana wartość jest również zdecydowanie niższa od dopuszczalnej. Badania w zakresie sodu i siarczanów, parametrów którymi charakteryzowały się deponowane na obiekcie odpady, nie wykazują znaczących wahań, charakterystycznych dla otworów zlokalizowanych na odpływie czy dopływie do składowiska. Uzyskane wartości mieszczą się w przedziale od 10 do 34 mg/kg s.m. dla siarczanów oraz 293 do 476 mg/kg s.m. dla sodu. Dla porównania w próbce odpadów (O-4) wartość siarczanów wyniosła 57 mg/kg s.m a dla sodu uzyskano wartość 496 mg/k s.m. Obecność węglowodorów ropopochodnych potwierdzają również obserwacje organoleptyczne – podczas poboru próbek gruntów odczuwalny był zapach chemiczny. Nie odnotowano natomiast zmian w zabarwieniu i konsystencji przewiercanych gruntów.

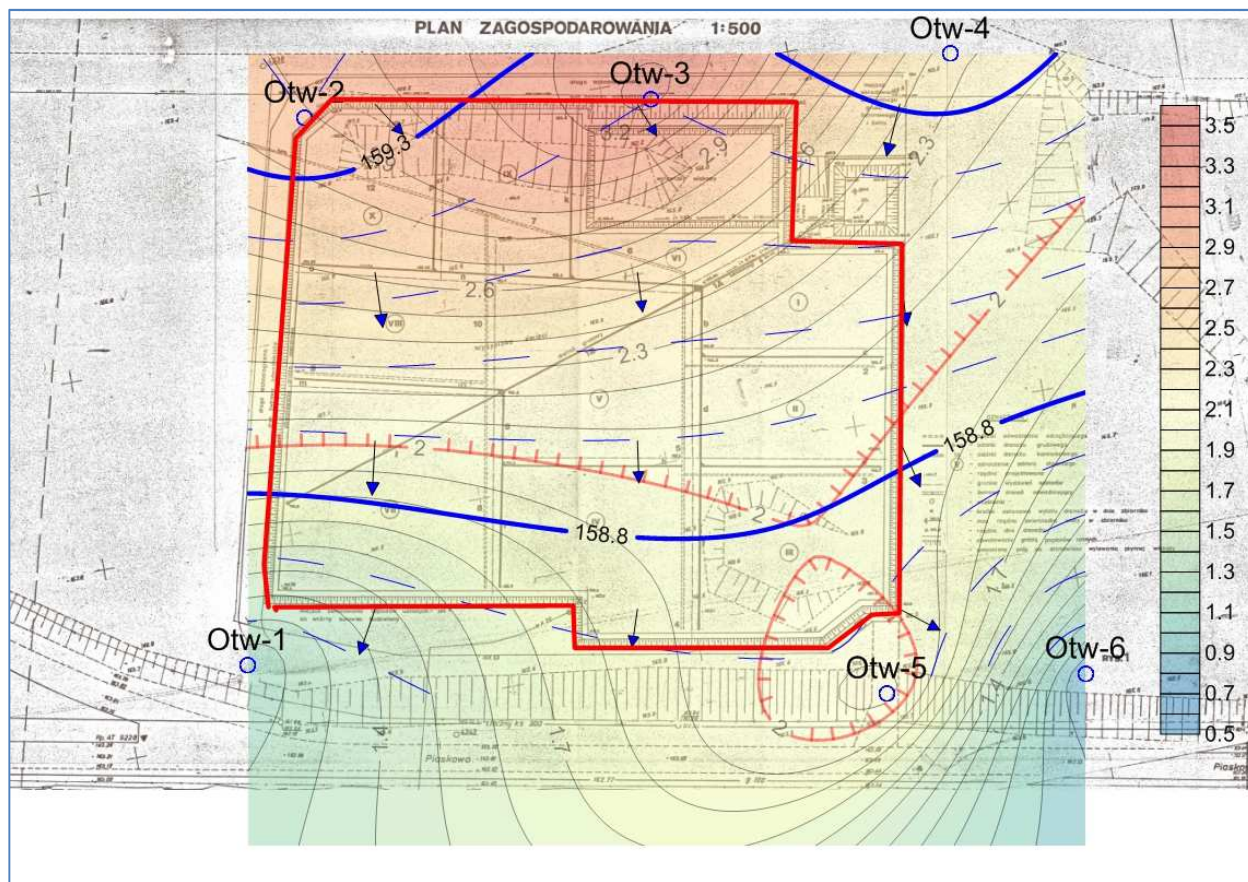
Generalnie należy stwierdzić, że pomimo śladowych obecności węglowodorów ropopochodnych, związków WWA oraz cyjanów wolnych, badane grunty nie wykazują zanieczyszczenia i spełniają wymagania określone zarówno dla gruntów grupy IV jak i dla gruntów grupy III – nieużytki.

7.3 Oddziaływanie na wody podziemne i powierzchniowe

W ramach badań terenowych z otworów badawczych porano do badań laboratoryjnych 6 próbek wód podziemnych. Zgodnie z umową do badań porano również 2 próbki wód powierzchniowych z przepływającej na wschód od składowiska rzeki Lubochenka. Próbki pobrano z przekroju powyżej i poniżej składowiska.

Badania wód podziemnych wykazały odczyn od kwaśnego (6,22) do słabo zasadowego mieszczący się w większości w I klasie jakości. Jedynie w otworze Otw-5 odczyn mieścił się w IV klasie jakości. Należy zaznaczyć, że w porównaniu do odczynu składowanych odpadów i ocieków (od ultra kwaśnego do ultra zasadowego wg badań archiwalnych) uzyskane wartości nie wskazują na znaczące zanieczyszczenie związane ze składowiskiem. Również wartości PEW, mieszczące się w klasach I – II nie wykazują kontaktu z wodami odciekowymi. Badanie chromatograficzne wykazało obecność związków WWA we wszystkich próbkach wód podziemnych, stężenie benzo(a)pirenu mieściło się w klasach od I do III (III klasę uzyskano w otworze Otw-5), a suma klasyfikowanych związków WWA mieściła się w klasach I- II. Badanie w kierunku węglowodorów ropopochodnych wykazało ich obecność w otworach Otw-5 i Otw-6 na poziomie III klasy. W pozostałych otworach nie wykryto węglowodorów ropopochodnych. Badania nie wykazały obecności substancji ekstrahujących się eterem naftowym. Stężenia fenoli (indeks fenolowy) we wszystkich próbkach mieściły się w III klasie jakości. Badane metale ciężkie z wyjątkiem cynku mieściły się w klasach I – III. Stężenie cynku mieściło się natomiast w klasach od III w otworze Otw-6 do V – otwory Otw-2, Otw-3, Otw-4 i Otw-5. Stężenie cynku w wymienionych otworach wykazuje wartości od 2,16 do 3,35 mg/l. Najwyższe stężenie uzyskano w otworze Otw-3 – otwór zlokalizowany w pobliżu opisywanych w materiałach archiwalnych zjawisk sufozycznych polegających na oddziaływaniu zdeponowanych odpady na strukturę gruntów rodzimych powodujących erozyjne wymywanie i zapadanie się powierzchni terenu. Należy wspomnieć, że podczas wizji terenowej nie zidentyfikowano w/w zjawisk. Odnotowano jedynie niewielkie zagłębienie o głębokości około 1,5 – 2,0 m wzdłuż północnego obwałowania składowiska. Rozkład stężeń cynku przedstawia rys. nr 7.1. Obliczenia wykonano w programie Surfer 10 z wykorzystaniem metody krygingu.

Rys. nr 7.1



Rozkład stężenia cynku koncentruje się w północnej części składowiska. Niższe stężenie tego parametru na granicy V klasy odnotowano w otworze Otw-5. W otworze Otw-1 stężenie cynku było jeszcze niższe i mieściło się na granicy IV klasy. Uzyskane wyniki w zakresie cynku sugerują, że źródłem jego pochodzenia mogą być opisywane w materiałach archiwalnych zjawiska sufozyjne – zapadanie się gruntu pod wpływem reakcji z deponowanymi odpadami. Dalszy rozkład stężeń pokazuje znaczną redukcję zachodzącą zgodnie z kierunkami spływu wód podziemnych.

Z pozostałych badanych parametrów uzyskano podwyższone stężenie sodu w otworze Otw-1 na poziomie IV klasy (pozostałe otwory mieściły się w klasach I do II) oraz jonu amonowego (amonianu) na poziomie V klasy (pozostałe próbki mieściły się w klasach I do II). Podwyższone stężenia uzyskano również dla azotynów (IV klasa) w próbkach Otw-1, Otw-3 i Otw-6. Pozostałe próbki mieściły się w klasach II do III. W odniesieniu do substancji, które w materiałach archiwalnych, wymieniane były jako charakterystyczne dla składowanych odpadów, można odnotować, że obserwuje się wysokie stężenia cynku (w większości otworów), sodu (tylko otwór Otw-1) i amoniaku (tylko otwór Otw-1). Stężenia azotynów można traktować jako zanieczyszczenie wtórne związane z utlenianiem się amoniaku w warunkach tlenowych – otwory Otw-1, Otw-3 i Otw-6. Uwzględniając uzyskany kierunek spływu wód podziemnych w rejonie składowiska, pokrywający się generalnie z badaniami archiwalnymi należy założyć, że największe zanieczyszczenie powinno być obserwowane w otworach Otw-1, Otw-5, oraz ze względu na zjawiska sufozyjne Otw-3. Wyniki badań w zakresie cynku wykazują największe zanieczyszczenie w otworach Otw-2, Otw-3, Otw-4 i mniejszym w otworze Otw-5. Tak więc otwory zanieczyszczenie Otw-2 i Otw-4 należy również wiązać ze zjawiskami sufozyjnymi opisywanymi w opracowaniach archiwalnych. Pozostałe parametry wykazujące podwyższone wartości pokrywają się z kierunkami spływu wód podziemnych. Są to otwory Otw-1 (sód, jon amonowy, azotyny, cynk), Otw-3 (cynk), Otw-5 (cynk, węglowodory ropopochodne, związki

WWA, azotyny, odczyn). W mniejszym stopniu, ze względu na odległość od składowiska oddziaływanie może być obserwowane w otworze Otw-6 (azotyny, węglowodory ropopochodne).

Zawartość jonu amonowego w Otw. Nr 1 może jednakże być związana z innymi niż składowisko czynnikami. Wysokie wartości amoniaku wskazują z reguły na zanieczyszczenia świeże (stare obciążenia środowiska wskazuje zawartość azotanów). Stąd nie można wykluczyć, że wysokie wartości amoniaku (oraz sodu) w Otw. 1 mogą być związane np. z niekontrolowanym (jednokrotnym i stosunkowo świeżym) wylaniem zanieczyszczeń płynnych (otwór znajduje się przy drodze i zamkniętej ścieżce, na którą możliwy jest wjazd).

Uzyskane wyniki badań wskazują na oddziaływanie składowiska na jakość wód podziemnych. Oddziaływanie to charakteryzuje się głównie podwyższonymi stężeniami cynku, w mniejszym stopniu stężeniami sodu, amoniaku i azotynów oraz związków WWA i węglowodorów ropopochodnych frakcji olejowej oraz zmianą odczynu na kwaśny (otwór Otw-5). Zanieczyszczenie związane jest zarówno bezpośrednio ze składowiskiem (Otw-1, Otw-5 i w mniejszym stopniu Otw-6) jak również ze zjawiskami sufozyjnymi (Otw-2, Otw-3 i Otw-4). Należy zaznaczyć, że jednoznaczny zasięg oddziaływania na podstawie wykonanych badań wód podziemnych nie jest możliwy do określenia, natomiast biorąc pod uwagę wyniki badań z otworu Otw-6, zauważa się dość znaczący spadek stężeń – w przypadku cynku polepszenie jakości z V do III klasy. Odnotowano tu jednak w dalszym ciągu obecność azotynów (IV klasa) i węglowodorów ropopochodnych (III klasa). W kierunku południowo zachodnim badania wykonane w ramach sporządzenia Dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne (2012r.), nie wykazywały oddziaływania składowiska (w wykonanym zakresie badań). Nie stwierdzono obecności związków WWA ($<0,005 \mu\text{g/l}$), słabo zasadowy odczyn (pH 7,8) oraz niewielkie ilości manganu i żelaza.

Ewentualnym zasięgiem oddziaływania składowiska pośrednio można przyjąć na podstawie wykonanych badań geofizycznych. Ich interpretacja wskazuje na rozprzestrzenianie się chmury zanieczyszczenia w kierunku południowo zachodnim do ulicy Piastowskiej. Uzyskane dane należy zweryfikować poprzez wykonanie otworów i pobranie próbek w kierunku południowo zachodnim. Należy zauważyć, że stwierdzony na podstawie badań geofizycznych kierunek rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń – na południowy zachód (strefa niskich oporów), nie pokrywa się z uzyskanym w ramach wierceń kierunkiem spływu – południowy. Wyniki badań gruntów w otworach Otw-1 i Otw-2 również nie potwierdziły oddziaływania składowiska. Badania geofizyczne wykazują dość jednoznacznie, że oddziaływanie ogranicza się do zachodniej i północnej części składowiska (w części północnej składowiska występowały zjawiska sufozyjne) i kontuuje się w kierunku na zachód i południowy zachód. Zanieczyszczenia w części północnej składowiska pokrywają się dość dobrze z wysokimi stężeniami cynku, dla którego najwyższe stężenia uzyskano właśnie w otworach Otw2, Otw-3 i Otw-4. Przyjmując, że obecność jonu azotowego i sodu w otworze Otw-1 jest wynikiem nielegalnego wylewania ścieków płynnych można przyjąć, że jedyny stwierdzony czynnik wskazujący na znaczące oddziaływanie składowiska to cynk, a jego obecność związana jest z opisywanymi zjawiskami sufozyjnymi opisywanymi w materiałach archiwalnych. Ich zasięg w pionie można określić na podstawie przekrojów geofizycznych – przekrój I-I' i III-III', prawdopodobnie wynosi on od 10 do 12 m p.p.t.

Wyniki badań wód powierzchniowych wykonane na rzece Lubochenka wykazują natomiast brak oddziaływania składowiska. W obu przekrojach uzyskane wyniki badań wykazują zbliżone wartości. Jednakże zawartość np. cynku jest większa powyżej niż poniżej składowiska.

7.4 Ocena wykonanych badań odpadów

Wszystkie pięć badanych próbek odpadów w zakresie testów zgodności wykazują możliwość ich deponowania na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Spełnienie uwarunkowań określonych w zał. nr 3 do rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015

poz.1277) sugeruje, że zalegające na składowisku odpady nie mają charakteru odpadów niebezpiecznych.

7.5 Analiza ryzyka dotycząca składowiska na obecnym stanie zagospodarowania

W celu określenia zagrożenia wynikającego z aktualnego stanu składowiska, na podstawie wyników badań wód podziemnych oraz materiałów archiwalnych wytypowano listę substancji, które wg Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego I Rady (WE) NR 1272/2008z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006, należy uznać jako substancje stwarzające zagrożenie dla środowiska.

Poniżej przedstawiono wykaz substancji stwarzających zagrożenie, które były charakterystyczne dla składowanych odpadów wg materiałów archiwalnych, a których obecność w wodach, częściowo została potwierdzono obecnymi badaniami.

Tabela 7.5.1 Wykaz substancji stwarzających potencjalne zagrożenie w materiałach archiwalnych

Lp	Substancja	Numer indeksowy	Międzynarodowa terminologia chemiczna	Numer WE	Numer CAS	Klasyfikacja	
						klasa zagrożenia i kody kategorii	Kody zwrotów wskazujących rodzaj zagrożenia
1.	Olej napędowy	649-224-00-6	Fuels, diesel;	269-822-7	68334-30-5	Carc. 2	H351
2.	Olej silnikowy	649-467-00-8	Distillates (petroleum), hydrotreated heavy paraffinic;	265-157-1	64742-54-7	Carc. 1B	H350
3.	Cynk (Zn)	030-001-01-9	zinc powder - zinc dust (stabilised)	231-175-3	7440-66-6	Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1	H400 H410
4.	Sód (Na)	011-001-00-0	sodium	231-132-9	7440-23-5	Water-react. 1 Skin Corr. 1B	H260 H314
5.	Amoniak	007-001-01-2	ammonia%	215-647-6	1336-21-6	Carc. 1B Aquatic Acute 1	H314 H400
6.	Dwusiarczek węgla (nie badana w ramach opracowania)	006-003-00-3	carbon disulphide	200-843-6	75-15-0	Flam. Liq. 2 Repr. 2 STOT RE 1 Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2	H225 H361fd H372 (**) H319 H315

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywę 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006

Analiza ryzyka polega na określeniu prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń i ich skutków mogących wpłynąć na stan środowiska naturalnego. Daje możliwość określenia poziomu ryzyka i podjęcia odpowiednich działań zapobiegawczych mających na celu eliminację ryzyka, jego kontrolowanie i minimalizowanie jego efektów.

Ryzyko ocenia się wykorzystując kilkustopniowe skale. Zgodnie z metodykami przeprowadzania analiz ryzyka, ryzyko uznaje się za niskie, jeżeli prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia jest niskie lub średnie, ale skutki zdarzenia są niskie oraz jeśli skutki są niskie lub średnie, ale prawdopodobieństwo wystąpienia jest niskie.

Analizę ryzyka wystąpienia zanieczyszczenia gleby, ziemi lub wód gruntowych dla składowiska przeprowadzono w oparciu o:

- dokładną charakterystykę lokalizacji instalacji,
- szczegółowe informacje na temat prowadzonych procesów i substancji stosowanych, produkowanych lub uwalnianych przez składowisko,
- ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń, które mogłyby doprowadzić do uwolnienia niebezpiecznych substancji powodujących zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych.

Na podstawie wykonanej analizy określono stopień ryzyka zagrożenia zanieczyszczenia środowiska gruntowo – wodnego w skali czterostopniowej, przypisując odpowiednią liczbę punktów elementom poddawanym ocenie:

- brak zagrożenia lub zagrożenie minimalne - 1 punkt
- zagrożenie małe - 2 punkty
- zagrożenie średnie - 3 punkty
- zagrożenie duże - 4 punkty.

Tabela 7.5.2 Ocena możliwości zanieczyszczenia środowiska substancjami stwarzającymi zagrożenie

Lp.	Nazwa substancji	Maksymalna ilość / rodzaj substancji, sposób występowania	Sposób magazynowania/zabezpieczenia	Ocena możliwości zanieczyszczenia gleby, ziemi, wód – prawdopodobieństwo wystąpienia		Stopień zagrożenia	Uwagi
				normalna eksploatacja	warunki awaryjne		
1	2	4	5	6	7	8	9
1.	cynk, węglowodory ropopochodne: oleje (C12 –C35), azot amonowy, sól, dwusiarczek węgla	wody odciekowe z sektorów składowania odpadów oraz odpadów zdeponowanych na „dziko”	Częściowo uszczelnienie sektorów składowania odpadów. Poniżej części uszczelnionej znajdują się odpady deponowane na „dziko”, których obecność spowodowała wystąpienie zjawisk sufozyjnych. Należy przyjąć że były to odpady o znacznej agresywności wchodzących w reakcje z gruntem rodzimym.	Stwierdzone zanieczyszczenie w wodach podziemnych	brak	2	Powstałe zanieczyszczenia nie są monitorowane, brak sieci otworów obserwacyjnych. Brak oceny zasięgu oddziaływania składowiska na jakość wód podziemnych. Możliwość migracji zanieczyszczeń w kierunku południowo-zachodnim. Stwierdzone zanieczyszczenia ograniczają się do kilku parametrów.
2.		odpady zgromadzone w sektorach	Sektory składowania odpadów posiadające uszczelnienie. Brak jest jednak systemu odprowadzania odcieków.		brak	2	

Składowisko odpadów, nie stanowi „zakładu o zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii” oraz „zakładu o dużym ryzyku awarii”, rozumianych zgodnie z art. 248 Prawa ochrony środowiska (ze względu na „rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych, które znajdują się w zakładzie”, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. z 2016 roku, poz. 138).

Główne źródło zanieczyszczeń stwarzających potencjalne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego stanowią wody odciekowe powstające na poszczególnych sektorach składowania odpadów, które powstają w wyniku opadów atmosferycznych. Aktualne wyniki badań geofizycznych wskazują na możliwość migracji wód odciekowych - zanieczyszczeń. Brak możliwości jednoznacznej oceny, czy kontakt z wodami odciekowymi odbywa się poprzez np. nieszczelność warstwy izolującej czy np. w wyniku infiltracji wód opadowych i migrowaniu jej przez warstwę odpadów składowanych w wyrobisku przed wykonaniem modernizacji składowiska. Wykonane badania wód podziemnych wskazują, że taki kontakt istnieje (lub istniał), na co wskazuje obecność charakterystycznych dla odpadów składników – cynk, sól oraz węglowodory ropopochodne i amoniak (nie wyklucza się pochodzenia tego parametru np. w wyniku nielegalnego wylania ścieków płynnych).

W związku z powyższym ryzyko wystąpienia zanieczyszczenia wód gruntowych wynikające z byłej eksploatacji składowiska jest średnie, biorąc pod uwagę charakter zanieczyszczeń i stwierdzoną ich obecność w wodach podziemnych. Pozytywnym aspektem przy określeniu ryzyka jest lokalizacja składowiska w znacznych odległościach od terenów o zabudowie mieszkaniowej oraz brak studni i ujęć ujmujących wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego do celów konsumpcyjnych. Studnie zlokalizowane na terenie dawnych Zakładów bądź zostały zlikwidowane, bądź ujmują poziom jurajski. Reasumując, ryzyko dla omawianego składowiska przyjęto na poziomie zagrożenia małego.

8. ZALECENIA

W celu jednoznacznego określenia zasięgu oddziaływania składowiska należałoby wykonać sieć otworów, w większej odległości od obiektu na kierunkach południowy wschód, południe i południowy zachód (kierunek wskazany w badaniach geofizycznych jako dominujący w migracji zanieczyszczeń). Dodatkowo należałoby wykonać otwór (otwory) na zachód od składowiska, na obszarze wskazanym w badaniach geofizycznych jako strefa potencjalnego oddziaływania składowiska. Natomiast w celu określenia zasięgu oddziaływania rynny sufozyjnej (w kierunku na północ), należałoby odwiercić otwór na północ od składowiska. Na podstawie uzyskanych wyników badań i modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń będzie możliwe określenie zasięgu oddziaływania, a także lokalizacji otworów obserwacyjnych dla monitorowania jakości wód podziemnych.

Proponuje się podjęcie próby odbudowania podwójnego piezometru nr 5. Podczas wizji terenowej w obu otworach stwierdzono zasyp na głębokości 7,0 m. W przypadku udanej próby jego udroźnienia, w celu jego legalizacji (brak jakichkolwiek danych o litologii i konstrukcji otworów), proponuje się wykonanie kamerowania lub ewentualnie badań geofizycznych otworowych.

W celu wykonania sieci otworów obserwacyjnych składowiska proponuje się wstępnie ich wiercenie w lokalizacjach zbliżonych do otworów Otw-1 (odpływ ze składowiska), Otw-3 (monitorowanie terenu opisywanych zjawisk sufozyjnych), oraz Otw-6 (monitorowanie jakości wód na kierunku południowo-wschodnim). W zależności od wyników badań otworu wykonanego na wschód od składowiska dopuszcza się również lokalizację piezometru w tym obszarze, w przypadku stwierdzenia oddziaływania na jakość wód podziemnych. Dodatkowo otwór

zlokalizowany na północ od składowiska będzie określał tło hydrogeochemiczne dla terenu składowiska.

Zarówno wymieniony wcześniej zakres badań oraz legalizację otworu nr 5, należy przeprowadzić zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U.20201064 z późn. zmian). Będzie się to wiązać z wykonaniem i zatwierdzeniem Projektu robót geologicznych a następnie na podstawie wykonanych badań i robót geologicznych sporządzeniem i zatwierdzeniem Dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne lub Innej Dokumentacji geologicznej (Dokumentacja wynikowa z wiercenia otworów obserwacyjnych). Proponuje się wykonanie zadania w dwóch etapach: I etap - rozpoznanie hydrogeologiczne i określenie zasięgu oddziaływania składowiska, II etap – wykonanie piezometrów.

Po udrożnieniu piezometru nr 5 i wykonaniu badań wód poziomu jurajskiego, na podstawie uzyskanych wyników, powinna zostać podjęta decyzja o ewentualnej konieczności objęcia monitoringiem wód tego poziomu.

Bezwzględnie składowisko należy objąć stałym monitoringiem wód podziemnych. Lokalizacja otworów powinna zostać ustalona po przeprowadzeniu wcześniej wymienionych badań geologicznych.

Spis załączników

1. *Mapa zagospodarowania terenu, punkty poboru prób*
2. *Szkic hydrogeologiczny obszaru ZWCh "WISTOM" - odrys*
3. *Profile wykonanych otworów*
4. *Wyniki badań geofizycznych*
5. *Wyniki badań laboratoryjnych*
 - A – badania wód podziemnych i powierzchniowych*
 - B – badania gruntów*
 - C – badania odpadów*
6. *Dokumentacja fotograficzna*