

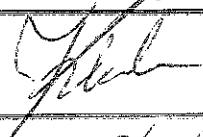



Zlecniodawca:		Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Wołowie sp. z o.o. 56-100 Wołów, ul. Poznańska 1	
Wykonawca:	proGEO sp. z o.o.	proGEO sp. z o.o. 50-541 Wrocław, al. Armii Krajowej 45 tel. 071/ 360-45-29, tel./fax 360-45-31 e-mail: progeo@progeo.wroc.pl www.progeo.wroc.pl	
Temat:	Ekspertyza Określająca zagrożenie dla środowiska spowodowane przez składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Wołów		
			
Lokalizacja:	miejscowość: Wołów gmina: Wołów powiat: wołowski województwo: dolnośląskie		
Opracował:	Uprawnienia	Podpis	
mgr Jarosław Kierakowicz	upr. hydrogeologiczne nr V-1477		
mgr Andrzej Krzyśków	biegły z listy Wojewody Dolnośląskiego w zakresie sporządzania ocen oddziaływania na środowisko naturalne, zaśw. nr 017 upr. hydrogeologiczne nr V-1330		
Wrocław, lipiec 2019 r.			

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	2
2.	ZAKRES WYKONANYCH PRAC.....	2
3.	ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z EKSPLOATACJĄ SKŁADOWISK ODPADÓW.....	3
4.	Opis obiektu	4
4.1	LOKALIZACJA	4
4.2	CHARAKTERYSTYKA SKŁADOWIŚKA.....	7
4.3	Aktualne zagospodarowanie terenu.....	8
4.4	Elementy istniejącego zagospodarowania terenu.....	9
4.5	ZAKRES PRAC ZWIĄZANYCH Z REKULTYWACJĄ	12
4.6	SPOSÓB UŻYTKOWANIA TERENU W SĄSIEDZTWIE INWESTYCJI	15
4.7	ZASOBY PRZYRODNICZE I KRAJOBRAZOWE, GATUNKI I OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE.....	15
4.8	OBSZARY NATURA 2000	15
4.9	Obszary dziedzictwa kulturowego	16
4.10	BUDOWA GEOLOGICZNA.....	16
4.11	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	17
5.	ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ.....	10
5.1	WODY ODCIEKOWE	10
5.2	WODY PODZIEMNE	28
6.	Możliwość przeciwdziałaniu oddziaływaniu na jakość wód	30
7.	Wnioski	32
8.	Literatura	34

ZAŁĄCZNIKI

- zał. nr 1. Mapa sytuacyjna w skali 1 : 50 000
- zał. nr 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1 000
- zał. nr 3. Archiwalne przekroje geologiczne w skali 1 : 2000/100
- zał. nr 4. Wyniki badań laboratoryjnych wód podziemnych i odciekowych

1. WSTĘP

Opracowanie wykonano na zlecenie firmy Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Wołowie sp. z o.o., Zarządzającego obiektem.

Celem opracowania jest określenie wpływu składowiska na stan środowiska w tym w szczególności na jakość wód podziemnych w rejonie obiektu oraz wraz z przedstawieniem ewentualnych działań mających na celu usunięcie przyczyn i skutków stwierdzonych zagrożeń. Opracowanie oraz serie badań wykonanych przed sporządzeniem niniejszej ekspertyzy wykonano w związku z decyzją Dolnośląskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska z dn. 14.05.2018 r.

Analizę przeprowadzono w oparciu o udostępnione przez Zleceniodawcę materiały archiwalne, m.in.:

- Analiza warunków gruntowo wodnych dla projektowanego składowiska odpadów komunalnych dla miasta Wołowa, 1996 r.,
- wyniki badań monitoringowych z lat 2002 – 2019,
- Raport o oddziaływaniu inwestycji na środowisko, 2003 r.,
- mapa sytuacyjno wysokościowa w skali 1:1000,
- Przegląd ekologiczny – 2002 r.,
- Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko w związku z zamiarem podniesienia rzędnych na kwaterze nr II, 2015 r.,
- Instrukcja prowadzenia składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Wołowie, 2016 r.,
- Dokumentacja określająca techniczny sposób zamknięcia i rekultywacji kwatery II składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Wołów, 2019 r.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

W związku z w/w decyzją Dolnośląskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach prac od maja 2018 r. prowadzono monitoring wód podziemnych oraz odciekowych w zwiększonym zakresie. Badania w zakresie PEW, OWO, odczyn pH oraz jon amonowy prowadzono z częstotliwością raz na miesiąc dla próbki ocieku Po-2. Pełny zakres badań (oprócz parametrów w/w wymienionych) obejmował także metale ciężkie (Cr^{+6} , Cu, Zn, Cu, Pb i Hg) oraz związki WWA prowadzono z częstotliwością raz na kwartał. Zakres ten oraz dodatkowo jon amonowy realizowano z częstotliwością raz na kwartał dla wód podziemnych przy czym dodatkowo w stosunku do Instrukcji prowadzenia składowiska obserwacjami objęto również piezometry P-12 i P-13. Ponadto poziom odcieków w studni badano z częstotliwością raz na tydzień.

Pomiar głębokości zalegania zwierciadła wody oraz głębokości hydrogeologicznych otworów obserwacyjnych wykonano za pomocą świstawki hydrogeologicznej. Pomiarów wykonano we wszystkich otworach obserwacyjnych.

Przed poborem każdorazowo dokonywano pompowania oczyszczające przy użyciu pompy zanurzeniowej. Próbkę wód pobrano do butelek przygotowanych przez laboratorium. Butelki z próbkami oznaczono za pomocą metryczek z podaną datą poboru próbki oraz lokalizacją poboru. Próbkę przechowywano w specjalnych pojemnikach izotermicznych. Próbkę pobierał przedstawiciel laboratorium.

Zakres badań laboratoryjnych obejmował następujące parametry:

- metale ciężkie:
 - kadm [mgCd/l]
 - chrom sześciowartościowy [mgCr⁶⁺/l]
 - miedź [mgCu/l]
 - rtęć [mgHg/l]

- ołów [mgPb/l]
- cynk [mgZn/l]
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne [µg/l]
- ogólny węgiel organiczny (OWO) [mg/l]
- jon amonowy [mg/l]

Badania oraz pobór próbek prowadziło Laboratorium ALS Laboratory Group, które posiada wdrożony system jakości w rozumieniu przepisów o normalizacji. Laboratorium spełnia wymagania normy EN ISO/IEC 17025:2005. Akredytacja pozostaje w mocy do dnia 28.02.2022 r.

W **tabeli nr 1** podano normy i aplikacje badawcze używane do badań wód podziemnych i powierzchniowych w w/w. laboratorium.

Tabela nr 1 Metodyka badawcza wód podziemnych i odciekowych

Lp.	Parametr	Norma/ metoda	Laboratorium
1	Ogólny węgiel organiczny	CSN-EN 1484	ALS
2	Przewodność elektrolityczna właściwa	CSN EN 27 888	
3	Odczyn pH	CSN ISO 10523	
4	Rtęć	EPA 245.7, EPA 1631, CSN EN ISO 178 52	
5	Chrom +6	EPA 7199, CSN EN 16192, SM 3500-Cr	
6	Cynk	EPA 200.7, ISO 11885	
7	Kadm	EPA 200.7, ISO 11885	
8	Miedź	EPA 200.7, ISO 11885	
9	Ołów	EPA 200.7, ISO 11885	
10	Związki WWA	EPA 610	
11	Jon amonowy	CSN ISO 13395	

W ramach analizy dokonano przeglądu badań monitoringowych od początku prowadzenia badań tj. od 2003 r.

3. ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z EKSPLOATACJĄ SKŁADOWISK ODPADÓW

Eksploatacja składowiska odpadów komunalnych (innych niż niebezpieczne i obojętne), wiąże się z możliwością występowania zagrożenia w stosunku do środowiska naturalnego, polegającego głównie na zanieczyszczeniu migrującymi odciekami ze złoża odpadów do wód podziemnych. Ocieki powstają w masie odpadów w wyniku zachodzących w niej procesów rozkładu substancji organicznych i wypłukiwania z odpadów niektórych łatwo rozpuszczalnych związków. W przypadku prawidłowo zabezpieczonego podłoża kwatery, polegającego na wykonaniu warstw izolacyjnych, warstwy drenażu odcieków i biogazu, możliwość przedostawania się odcieków do wód podziemnych jest minimalna. Omawiany obiekt posiada uszczelnienie naturalne - warstwa glin i ilów w dnie grubości 5 cm, na zboczach grubości 30 cm. Ocieki powstające w złożu odpadów odprowadzane są systemem drenażu do zbiornika na ocieki. Wg aktualnych przepisów uszczelnienie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w przypadku braku naturalnego uszczelnienia powinno składać się z warstwy uszczelniającej geologicznej o miąższość 0,5 m wykonanej z gruntów o współczynniku filtracji poniżej 1×10^{-9} m/s oraz z warstwy uszczelniającej syntetycznej (folia lub mata bentonitowa). W przypadku omawianego obiektu uszczelnienie kwatery nie spełnia obowiązujących wytycznych.

Duże znaczenie w minimalizacji zagrożenia dla wód podziemnych ma również właściwie prowadzona eksploatacja. Przede wszystkim ważne jest prawidłowe wykonanie pierwszej warstwy śmieciowej, o określonej miąższości oraz morfologii odpadów. Odpowiednio wykonana warstwa zabezpiecza poszczególne warstwy izolacyjne przed uszkodzeniem w skutek używania na kwaterze ciężkiego sprzętu (spychacz, śmieciarka).

Zagęszczanie odpadów znacznie ogranicza możliwość powstawania biogazu oraz jego migrację w złożu. Występujący w odpadach metan w określonych proporcjach z tlenem tworzy mieszaninę wybuchową, mogącą spowodować powstanie na kwaterze pożaru. Wysoka temperatura powoduje zniszczenie warstw izolacyjnych, co w konsekwencji umożliwia niekontrolowane przedostawanie się odcieków w głębsze warstwy podłoża i zanieczyszczenie wód podziemnych.

Z danych literaturowych, zachodzące w obrębie odpadów komunalnych reakcje chemiczne, powodują powstanie różnych związków w zależności od warunków fizykochemicznych. W warunkach beztlenowych (np. warstwa odpadowa o znacznej miąższości) w odciekach większe stężenia wykazują: barwa, mętność, siarkowodor, amoniak, azotyny, żelazo oraz fosforany. W warunkach tlenowych większe stężenia wykazują: chlorki, siarczany, azotyny, azotany, wapń, żelazo, sód oraz potas. Zarówno w warunkach tlenowych jak i beztlenowych podwyższone stężenia wykazują sucha pozostałość, przewodność właściwa, twardość oraz utlenialność. W przypadku kontaktu wód podziemnych z odciekami należy oczekiwać, że wymienione powyżej parametry ulegną zwiększeniu w stosunku do istniejącego na danym obszarze tła hydrogeochemicznego. Stwierdzenie podwyższonego stężenia tych parametrów świadczyć może o nieszczelności izolacji dna kwatery. W przypadku składowisk odpadów innych niż niebezpieczne nie obserwuje się podwyższonych zawartości metali ciężkich oraz związków ropopochodnych. Jest to związane z charakterem deponowanych odpadów. Stwierdzenie podwyższonych koncentracji tych związków w odciekach lub ewentualnie w zanieczyszczonych wodach podziemnych należy wiązać raczej z nieprzestrzeganiem reżimu eksploatacyjnego lub nielegalnym zdeponowaniem odpadów o charakterze przemysłowym (odpady niebezpieczne).

Przy interpretacji wyników badań wód podziemnych należy uwzględniać rodzaj zagospodarowania terenów sąsiadujących ze składowiskiem. W zależności od rodzaju ich zagospodarowania w wodach podziemnych mogą być obserwowane podwyższone stężenia niektórych parametrów, np. tereny rolne pod wpływem nawożenia mogą charakteryzować się podwyższonymi stężeniami niektórych metali ciężkich, związków azotu, sodu lub potasu. Bliskość terenów przemysłowych lub ciągów komunikacyjnych może powodować podwyższone stężenia niektórych metali ciężkich lub substancji ropopochodnych.

Dla omawianego obiektu od 2003 r. prowadzone są badania monitoringowe wód odciekowych pobieranych z przepompowni Po-2.

4. Opis obiektu

4.1 LOKALIZACJA

Pod względem administracyjnym składowisko położone jest na terenie miasta i gminy Wołów (obwód Wołów), w północnej części województwa dolnośląskiego, w powiecie wołowskim. Obiekt zlokalizowany jest na terenie byłej piaskowni, oddalonej około 1,5 km na północ od Wołowa, po prawej stronie drogi Wołów – Pęczyn.

Według podziału na jednostki fizyczno-geograficzne (Kondracki, 1994) gmina Wołów położona jest w dwóch makroregionach: Wał Trzebnicki i Nizina Śląska.

I. Mezoregiony Wału Trzebnickiego obejmujący gminę to:

W obrębie Wału Trzebnickiego obszar należy do mezoregionów:

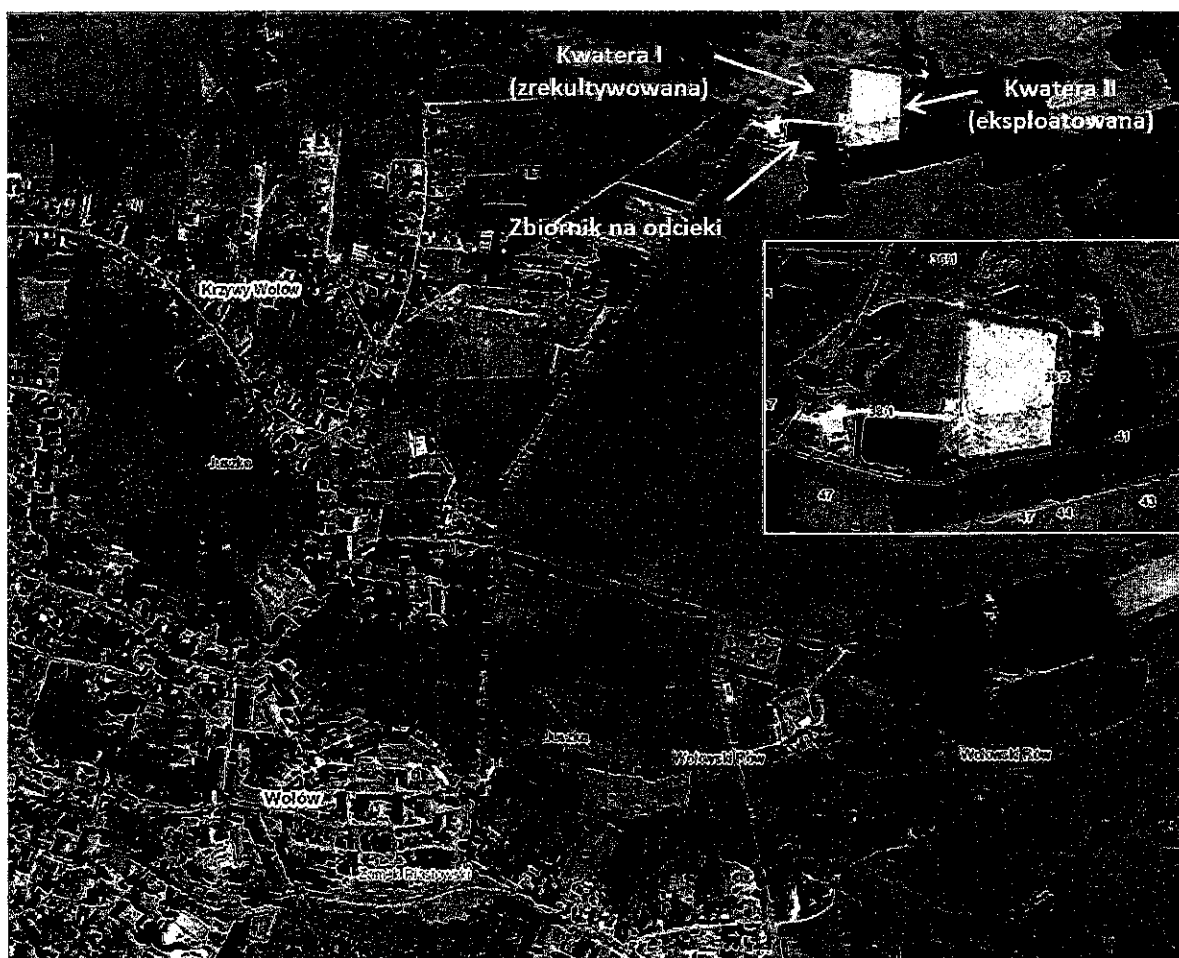
- Obniżenie Ścinawskie (zachodnia i północno – zachodnia część gminy). Część Obniżenia Ścinawy w zachodniej i północno-zachodniej części gminy, (jako fragment Wału Trzebnickiego) to w miarę płaski teren okolic Domaszkowa, Rudna, Kretowic, Wrzosów, Tarchalic i Boraszyna pocięty bardzo licznymi rowami i ciekami wraz ze stawami we Wrzosach, Dębnie, Boraszynie i podmokłymi terenami na północy od obu Krzydlin i starorzeczami w Tarchalicach.
- Wzgórza Trzebnickie (wschodnia część gminy). W podziale na mikroregiony wyróżniamy: Obniżenie Pełczyńskie, wzgórza Strupińskie i Grzbiet Trzebnicki. Wzgórza Trzebnickie na północy i północnym wschodzie, a dokładniej część Wzgórz Wińskich, Obniżenia Pełczyńskiego i część Wzgórz Strupińskich. Jest to obszar wybitnie pagórkowaty spiętrzonej moreny z dużymi deniwelacjami terenu (do 30-40m) na niewielkich odległościach. To rejon wsi Nieszkowice – Pierusza - Warzęgowo - Smarków - Siodłkowice – Gródek - Łazarzowice - Pawłoszewo, gdzie wysokość wzgórz waha się od około 150 do ponad 180m n.p.m.

II. Mezuregiony Niziny Śląskiej obejmujące południową część gminy:

- Wysoczyzna Rościszawicka (środkowa część gminy). Na poziomie mikroregionów obszar ten należy do Obniżenia Wołowskiego i mikroregionu Wysoczyzny Rościszawickiej. Mezuregion Wysoczyzna Rościszawicka w centrum i na wschodzie gminy jest to teren akumulacyjnej równiny sandrowej z lekka pofałdowanej i falisto pagórkowatej. Obejmuje teren od Sławowic, Lipnicy i Stobna poprzez Wołów, Mojęcice po Lubiąż. Tworzą ten teren piaszczysto-gliniaste i piaszczyste utwory wodnolodowcowe.
- Południowo-zachodnie krańce gminy należą do mezuregionu Pradolina Wrocławska. Część Pradoliny Wrocławskiej znajduje się na południu Gminy Wołów. Jest to obecnie dolina rzeki Odry o szerokości kilku kilometrów częściowo podmokła ze starorzeczami i pocięta rowami, które w wyniku dużej erozji dennej rzeki stopniowo się osuszają.

Obszar gminy jest znacznie zróżnicowany geomorfologicznie. Na ukształtowanie powierzchni tego terenu wpływ miały zlodowacenia i działalności rzeki Odry. Różnica wysokości między najniżej (brzeg Odry w rejonie Tarchalic 92,5 m n.p.m.) i najwyższej (wzgórza w rejonie Smarkowa 187,3 m n.p.m.) położonymi punktami w gminie dochodzi do około 95 m.

Rysunek nr 1 Lokalizacja składowiska odpadów



Źródło: <http://mapy.geoportal.gov.pl>

Składowisko odpadów położone jest na działkach ewidencyjnych 38/1 i 38/2, jednostka ewidencyjna 022203_4 Wołów – miasto, obręb 0001. Obiekt składa się z dwóch kwater. Eksploatacja kwatery nr I została zakończona, a miejsce składowania odpadów zostało zrekultywowane. Kwatera nr II, położona jest na działce nr 38,2 AM -2, obręb Wołów. Aktualnie została sporządzona Dokumentacja określająca techniczny sposób zamknięcia i rekultywacji (proGEO sp. z o.o., 2019 r.).

Właścicielem składowiska odpadów w Wołowie jest Gmina Wołów. Zarządzającym składowiskiem jest Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Wołowie sp. z o.o.

Składowisko zlokalizowano w wyrobisku poeksploatacyjnym. Wokół składowiska znajdują się tereny rolnicze, a od strony południowej grunty leśne porośnięte drzewami iglastymi. Teren składowiska przylega do drogi wojewódzkiej nr 339 do Pełczyna. Na działce 36/1 znajduje się budynek stacji uzdatniania wody, obecnie nie eksploatowany. Przy budynku znajduje się studnia o głębokości 2,4 m - nie eksploatowana.

Gmina Wołów leży w dorzeczu Odry, która jest główną rzeką przepływającą przez obszar gminy, stanowiący jednocześnie jej południową i zachodnią granicę.

Bezpośrednio zlewnia Odry obejmuje niewielką część gminy na południu i południowym zachodzie. Większa część gminy stanowi natomiast zlewnię niewielkiego prawobrzeżnego dopływu Odry, rzeki Jezierzycy z przepływającą przez Wołów Juszką. Niewielką część gminy na północnym wschodzie obejmuje zlewnia Łachy dopływu Baryczy.

Mniejsze rzeki w obrębie gminy Wołów:

- Jezierzycza – niewielki prawobrzeżny dopływ Odry o całkowitej długości 34,8 km, w tym około 15 km w granicach gminy, na odcinku 22 km od ujęcia Jezierzycza jest uregulowana,
- Juszka - lewobrzeżny dopływ Jezierzyczy przepływający przez miasto Wołów całkowita długość ciek 32,1 km, w tym około 23 km w granicach gminy, odcinek uregulowany jest na długości 14,7 km od ujęcia,
- Nieciecza – dopływ Jezierzyczy o długości całkowitej 12,5 km, w tym około 6,5 km w granicach gminy, uregulowane jest 5,6 km w obrębie lasów od ujęcia, ciek ma źródła w okolicy Dębna,
- Nowy Rów (Kanał Dębnicki) – lewobrzeżny dopływ Juszek, ciek o długości 11,8 km, źródła na południu od Krzydliny Wielkiej, odcinek około 2 km od ujęcia jest uregulowany,
- Struga Mojęcicka – ciek o długości 9,4 km, dopływ Juszek, przepływa przez Stobno i Mojęcice,
- Łacha - w granicach gminy ma długość około 5 km, obszar zlewni w gminie około 15 km²,
- Młynna (Brzeźnica) - dopływ Odry o długości 6,7 km, w południowej części gminy w rejonie Prawikowa i Lubiąża,
- Rów Gustosza – odwadnia okolice Goliny, długość 6,1 km,
- Rów Granicznik w rejonie wsi Stary Wołów – Golina,
- Rów Wołowski – dopływ Juszek o długości 6 km, na którym zlokalizowano kilka stawów, płynący od strony Garwołu,
Rów Tarchalicki – ciek w zachodniej części gminy łączący starorzecza położone poza obwałowaniami z Odrą o długości około 2,8 km.

4.2 CHARAKTERYSTYKA SKŁADOWISKA

Działki, na których położone jest składowisko (nr 40/2, 37, 38/1, 38/2, 41), objęte są miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego dla Miasta Wołów, zatwierdzonym Uchwałą Rady Miejskiej w Wołowie nr LIII/328/2013 z dnia 24 października 2013 r., opublikowanym w Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 20 listopada 2013 r. poz. 5833.

Działki nr 40/2, 38/1, 38/2 położone są w całości na obszarze oznaczonym na rysunku planu symbolem NU/1.

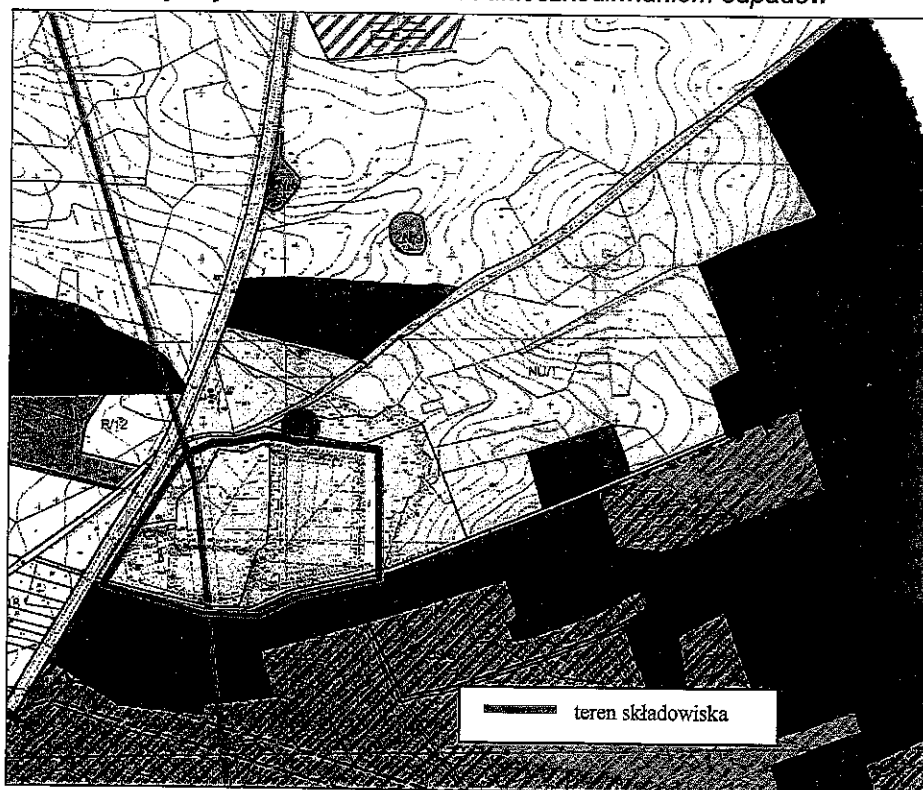
- Działka nr 37 położona jest na obszarze oznaczonym na rysunku planu symbolami: NU/1 i R/7, jednak projekt w obrębie tej działki realizowany będzie wyłącznie na terenie oznaczonym symbolem NU/1.
- Działka nr 41 położona jest na obszarze oznaczonym na rysunku planu symbolami: NU/1.

Dla terenów oznaczonych symbolem NU/1 przeznaczeniem podstawowym są: „tereny urządzeń infrastruktury technicznej związane ze składowaniem i unieszkodliwianiem odpadów”.

- 1) „Dopuszcza się lokalizację urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej związanych ze składowaniem, sortowaniem, unieszkodliwianiem oraz przeróbką odpadów”;
- 2) „Za zgodne z planem uznaje się ponadto: lokalizację komunikacji wewnętrznej wraz z miejscami parkingowymi”;
- 3) „Ustala się obowiązek wyznaczenia w obrębie własności odpowiedniej liczby miejsc parkingowych dla samochodów użytkowników stałych i przebywających okresowo oraz zieleni izolacyjnej”.

Przedmiotowy obiekt (w zakresie wszystkich elementów zagospodarowania) zgodny jest z przeznaczeniem terenu określonym w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

Rysunek nr 2 Zakres terenu objętego strefą NU - tereny urządzeń infrastruktury technicznej, związanych ze składowaniem i unieszkodliwianiem odpadów



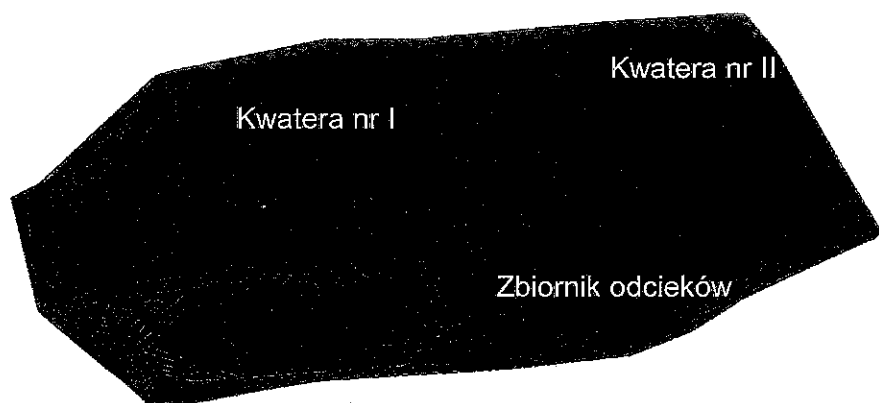
4.3 Aktualne zagospodarowanie terenu

Na terenie składowiska funkcjonują i znajdują się następujące elementy infrastruktury technicznej:

- zrekultywowana kwatera nr I (fot. nr 1),
- obecnie eksploatowana kwatera nr II, będąca kwaterą podpoziomowo-nadpoziomową, wyposażoną w uszczelnienie z naturalnej bariery geologicznej o miąższości 0,30m, geomembrany PEHD o grubości 2,0mm z obustronną geowłókniną, wyposażona w system drenażu odcieków z rur perforowanych oraz pełnych PE o średnicy 160mm,
- drogi dojazdowe i plac manewrowy,
- budynek administracyjno – socjalny (fot. nr 3),
- linia energetyczna zasilająca,
- zieleń izolacyjna,
- ogrodzenie wraz z wjazdem zamykanym bramą,
- wiatła magazynowo – garażowa,
- boksy do magazynowania surowców wtórnych,
- instalacja wodociągowa, kanalizacyjna, elektroenergetyczna itp.
- waga samochodowa,

- brodzik dezynfekcyjny,
- zbiornik na odcieki (fot. nr 6),
- przepompownia odcieków,
- system drenażu odcieków,
- studnie odgazowujące złoża,
- 2 pochodnie na studniach odgazowujących (fot. nr 5),
- hydrogeologiczne otwory obserwacyjne (piezometry) – P-0, P-1, P-2, P-4, P-10, oraz dodatkowe P-11, P-12 i P-13 (otwory obserwacyjne w rejonie kwatery nr II).

Rysunek nr 3 Wizualizacja 3D aktualnego ukształtowania składowiska



4.4 Elementy istniejącego zagospodarowania terenu

1. **Kwata nr I:** kwatera ta została całkowicie wypełniona odpadami i zrehabilitowana. Zajmuje obszar 1,05 ha i została wykonana, jako obiekt podziemny. Kwatera posiada dwuwarstwowe uszczelnienie w postaci maty bentonitowej (grubości 2 cm) i geomembrany PEHD (grubości 2 mm). Na uszczelnionym dnie kwatery ułożony został drenaż odcieków w żwirowej warstwie filtracyjno-ochronnej (grubości 0,5 m). Zniwelowana wierzchołowa odpadów została przykryta i uszczelniona warstwą żwiru o grubości 0,2 m, geomembraną PEHD – grubość 2 mm. Następnie ułożono geowłókninę 500, która została przykryta warstwą podglebia (głina, ił, pospółka) o grubości 0,2 m i warstwą gleby urodzajnej o grubości 0,3m. Na kwaterze znajdują się kominy odgazowujące – 20 szt.(fot. nr 2).
2. **Kwata nr II:** obiekt podziemny-nadziemny, uszczelnienie kwatery stanowi naturalna bariera geologiczna o miąższości 0,30m oraz folia PEHD o grubości 2,0 mm z obustronną geowłókniną. Kwatera jest wyposażona w system drenażu odcieków z rur perforowanych oraz pełnych PE o średnicy 160 mm. Powierzchnia kwatery wynosi 14 559 m². Na kwaterze znajdują się kominy odgazowujące – 5 szt., z których dwie wyposażone są w pochodnie.
3. **Waga samochodowa.** Nośność 40 Mg zlokalizowana w strefie wjazdowej na składowisko.
4. **Brodzik dezynfekcyjny** zlokalizowany jest w strefie wjazdowej do składowiska. Brodzik służy do odkażania kół pojazdów i wypełniony jest roztworem podchlorynu sodu, wymienianym raz w tygodniu.
5. **Zbiornik na odcieki** poj. 20 900 m³. Pojemność zbiornika na odcieki została obliczona na podstawie bilansu hydrologicznego. Ilość odcieków recykulowana na złoża odpadów wynika z rocznego bilansu hydrologicznego. Zbiornik posiada uszczelnienie z

geomembrany PEHD o grubości 2,0 mm. Przy studni zainstalowana jest pompa zatapialna o wydajności 6 m³/h, o zdolności podnoszenia 10,0 m.

6. **Magazyn surowców wtórnych** - wiata zlokalizowana po zachodniej stronie zbiornika na wody odciekowe. Wiata magazynowa podzielona na 4 boksy, wyposażone w murowane ściany. Jeden z boksów posiada zamykane drzwi stalowe i stanowi magazyn odpadów niebezpiecznych. Nawierzchnia w boksach betonowa, szczelna. Powierzchnia ok. 50 m².
7. **Boksy magazynowe odkryte** - 2 boksy magazynowe, zlokalizowane zachodniej stronie terenu składowiska, pomiędzy wiata garażowo-magazynową, a magazynem surowców wtórnych, ściany z prefabrykatów betonowych o wysokości ok. 2 m. Powierzchnia boksów ok. 175 m². Nawierzchnia w boksach z płyt betonowych.
8. **Wiata magazynowo-garażowa** - wiata zlokalizowana po zachodniej stronie terenu składowiska, przy wjeździe na teren obiektu, powierzchnia wiaty ok. 54 m². Ściany murowane, wiata posiada zamykane bramy. Posadzka wiaty – betonowa.
9. **Boksy magazynowe i przeładunku odpadów** - 3 boksy magazynowe o łącznej powierzchni ok. 317 m², ściany murowane, nawierzchnia betonowa, szczelna, ze spadkiem w kierunku wjazdu do boksów. Odprowadzenie ścieków z terenu boksów poprzez korytka betonowe do studni przepompowni wód odciekowych z kwatery nr I. Boksy zlokalizowane po zachodniej stronie kwatery składowania odpadów nr II, przy wjeździe na kwaterę.
10. **Wiata magazynowa** - wiata o konstrukcji stalowej, zamykana. Powierzchnia wiaty ok. 20 m². Wiata zlokalizowana po zachodniej stronie terenu składowiska, przy wjeździe na teren obiektu, przy północnej stronie wiaty magazynowo-garażowej. Wiata posiada posadzkę betonową.
11. **Plac magazynowy** - wydzielone miejsce pomiędzy kwatera nr II, a północna strona zbiornika na wody odciekowe, o nawierzchni żwirowej utwardzonej, powierzchnia placu ok. 400 m².

Zaplecze techniczne składowiska:

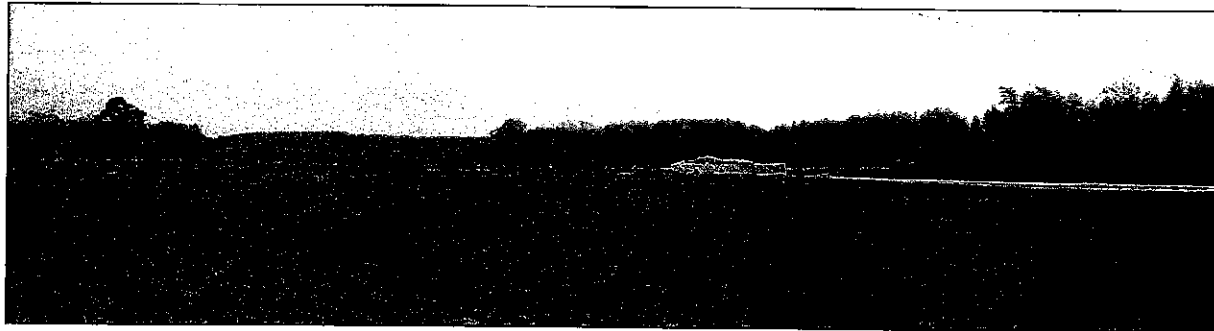
- magazyn surowców wtórnych
- boksy magazynowe odkryte
- wiata magazynowo-garażowa
- boksy magazynowe i przeładunku odpadów
- wiata magazynowa
- plac magazynowy

wykorzystywane są na potrzeby punktu selektywnego gromadzenia odpadów komunalnych dla mieszkańców miasta i gminy Wołów.

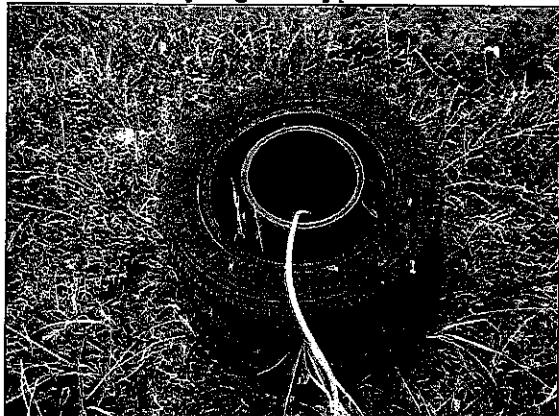
Na terenie działki 38/1 AM 2 zaplecza technicznego składowiska odpadów funkcjonuje również punkt przeładunkowy zmieszanych odpadów komunalnych oraz odpadów zielonych i innych bioodpadów.

Obiekt posiada hydrogeologiczne otwory obserwacyjne – 8 szt. W trakcie sporządzania niniejszej analizy nie udało się dotrzeć do jakiejkolwiek dokumentacji geologicznej z wykonania piezometrów. Jedynie w Raplocie oddziaływania (2003 r.) natrafiono na dwa przekroje geologiczne – załącznik nr 3.

Fot. nr 1 Widok na zrekultywowaną kwaterę nr I



Fot. nr 2 Kominy odgazowujące na kwaterze nr I



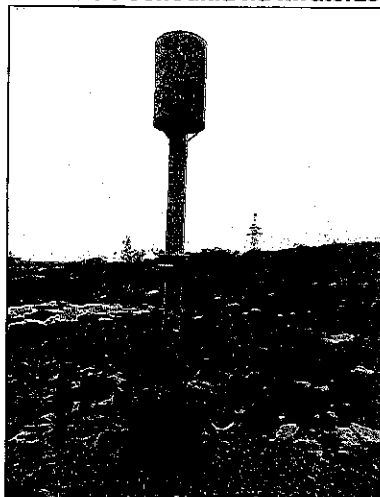
Fot. nr 3 Budynek administracyjno-socjalny



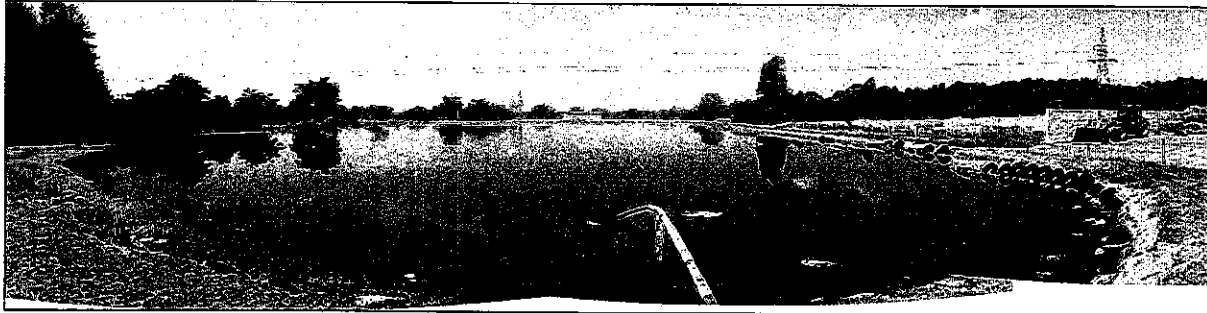
Fot. nr 4 Kwatera nr II (stan na 2016 r.)



Fot. nr 5 Pochodnia na kwaterze nr II



Fot. nr 6 Zbiornik na odcieki



4.5 ZAKRES PRAC ZWIĄZANYCH Z REKULTYWACJĄ

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 30.04.2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. z 2013 poz. 523) rekultywację wykonuje się zgodnie z harmonogramem działań związanych z rekultywacją składowiska odpadów. Harmonogram ten określony zostanie w zgodzie na zamknięcie składowiska odpadów i zaplanowany w sposób zabezpieczający składowisko odpadów przed jego szkodliwym oddziaływaniem na wody powierzchniowe i podziemne oraz powietrze, integrujący obszar składowiska odpadów z otaczającym środowiskiem oraz umożliwiający obserwację wpływu składowiska odpadów na środowisko. Do rekultywacji stosowane będą materiały niebędące odpadami lub odpady o których mowa w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 30.04.2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. z 2013 poz. 523).

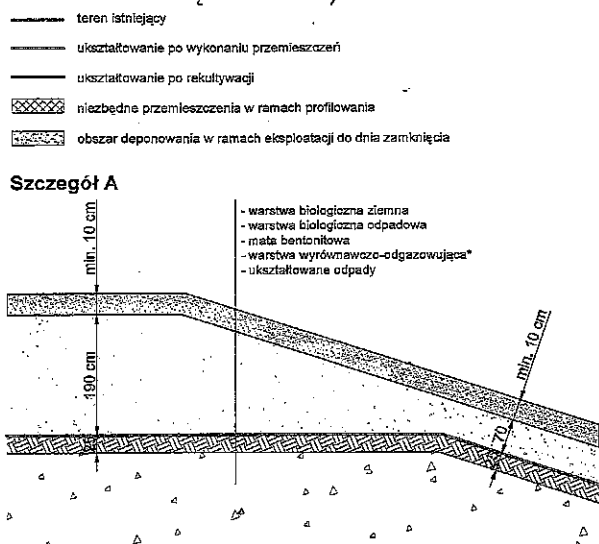
Po dniu zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania na składowisku odpadów lub jego części, skarpy oraz powierzchnię korony składowiska porządkuje się i zabezpiecza przed erozją wodną i wietrzną przez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej, której konstrukcja uzależniona jest od właściwości odpadów.

Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej, spełniająca powyższe wymagania dla przedmiotowego składowiska składa się (od dołu) z:

- warstwy wyrównawczo-odgazowującej o miąższości do 25 cm,
- warstwy uszczelniającej z maty bentonitowej o gramaturze min. 3 kg/m²,
- warstwy rekultywacyjnej właściwej o miąższości 0,8 m na skarpach i 2,00 m na wierzchowinie.

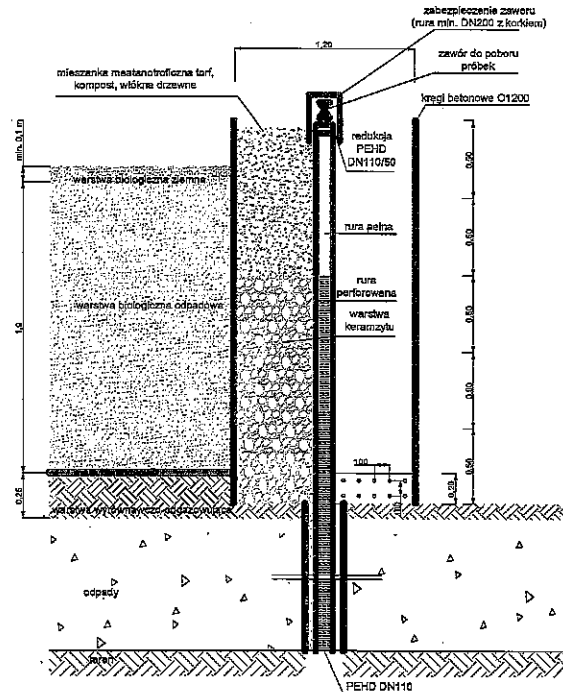
Na okrywie rekultywacyjnej zostaną wykonane zabiegi agrotechniczne, wysiew traw oraz nasadzenia.

Rysunek nr 4 Schemat warstwy rekultywacyjnej (źródło: Dokumentacja określająca techniczne warunki zamknięcia 2019 r.)



Kwiera wyposażona jest w studnie odgazowania typu biernego (z których dwie wyposażone są w pochodnie typu biernego). W ramach rekultywacji przewidziano wykonanie 6 nowych studni odgazowujących ze zwieńczeniem w postaci biofiltrów mających na celu przechwycenie i unieszkodliwienie ewentualnie powstającego resztkowego gazu składowiskowego. Biofiltry docelowo składać się będą z pięciu kręgów betonowych o parametrach 1200/500 mm. Na wysokość płytowego drenażu biogazu, w celu połączenia go z biofiltrem, wykonana zostanie perforacja kręgów w siatce 100/100 mm, otworami 10 mm. Biofiltry do wysokości 1 m poniżej docelowego poziomu wypełnione będą keramzytem. Pozostałą wysokość wypełni się mieszanką kompostu, torfu oraz włókien drzewnych (o równych proporcjach). Biofiltry wyposażone będą w zawory do poboru próbek (rys. nr 5).

Rysunek nr 5 Schemat biofiltra (źródło: Dokumentacja określająca techniczne warunki zamknięcia 2019 r.)



Warstwa uszczelniająca będzie miała na celu uniemożliwienie infiltracji wód opadowych i roztopowych w obręb złoża odpadów, a tym samym wyeliminowanie możliwości powstawania odcieków. Izolację stanowić będzie mata bentonitowa o gramaturze min. 3000 g/m².

Projektowane prace rekultywacyjne mają spowodować polepszenie warunków ekologicznych w obrębie składowiska. Założone w dokumentacji rozwiązania spowodują m.in:

- zminimalizowanie negatywnego oddziaływania złoża odpadów na wody podziemne poprzez odizolowanie masy odpadowej od opadów atmosferycznych (stopniowe ograniczanie ilości odcieków do całkowitego ich wyeliminowania) oraz swobodne odprowadzenie wód opadowych poza teren czaszy;
- polepszenie walorów estetycznych otoczenia poprzez wkomponowanie zrehabilitowanej czaszy w lokalny krajobraz.
- wykonanie odgazowania wpłynie korzystnie na ujęcie i odprowadzenia gazu składowiskowego.
- wykonaniu uszczelniania powierzchniowego bryły składowiska spowoduje minimalizację, a w konsekwencji zanik powstawania wód odciekowych, co maksymalnie zmniejszy pośrednie oddziaływanie obiektu.

4.6 SPOSÓB UŻYTKOWANIA TERENU W SĄSIEDZTWIE INWESTYCJI

Działki, na których realizowany będzie projekt (nr 40/2, 37, 38/1, 38/2, 41), objęte są miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego dla Miasta Wołów, zatwierdzonym Uchwałą Rady Miejskiej w Wołowie nr LIII/328/2013 z dnia 24 października 2013 r., opublikowanym w Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 20 listopada 2013 r. poz. 5833.

Od strony zachodniej obiekt przylega do drogi nr 339 relacji Wołów Pełczyn. Za drogą położone są tereny rolne, łąki i pastwiska o klasach bonitacji od IIIa do V. Na południe składowisko graniczy częściowo z terenami rolnymi o klasie bonitacji VI i terenem zadrzewionym. Od wschodu do kwatery nr II przylega teren byłego wyrobiska, dawniej przeznaczony pod rozbudowę składowiska. Teren ten jest częściowo zadrzewiony. Od północy do składowiska przylegają grunty rolne o klasach bonitacji od IVb do VI. W odległości kilkunastu metrów od północnej granicy kwatery II, zlokalizowane jest niewielkie obniżenie terenu (około 1 metr różnicy od terenów sąsiadujących), w którym występują tereny podmokłe (załącznik nr 1). Do terenu tego przylegają otwory P-12 i P-13.

W bezpośrednim otoczeniu składowiska brak jest obiektów użyteczności publicznej.

4.7 ZASOBY PRZYRODNICZE I KRAJOBRAZOWE, GATUNKI I OBSZARY PODLEGAJĄCE

OCHRONIE

Wg informacji zawartych w Raporcie oddziaływania na środowisko (2016 r.), wokół obiektu nie stwierdzono siedlisk i gatunków roślin wymagających ochrony.

W przyległych drzewostanach stwierdzono siedliska i możliwość gnieźdzenia się pospolitych gatunków ptaków leśnych oraz gatunków synantropijnych (np.: grzywacz *Columba palumbus*, zięba *Fringila celebés*, bogatka *Parus major*, modraszka *Parus caeruleus*, kos *Turdus merula*, szpak *Sturnus vulgaris*, wróbel *Passer domesticus*, mazurek *Passer montanus*, piegża *Sylvia curruca*, rudzik *Erithacus rubecula*, sroka *Pica pica*).

4.8 OBSZARY NATURA 2000

W bezpośrednim sąsiedztwie planowanej inwestycji brak jest obszarów Natura 2000.

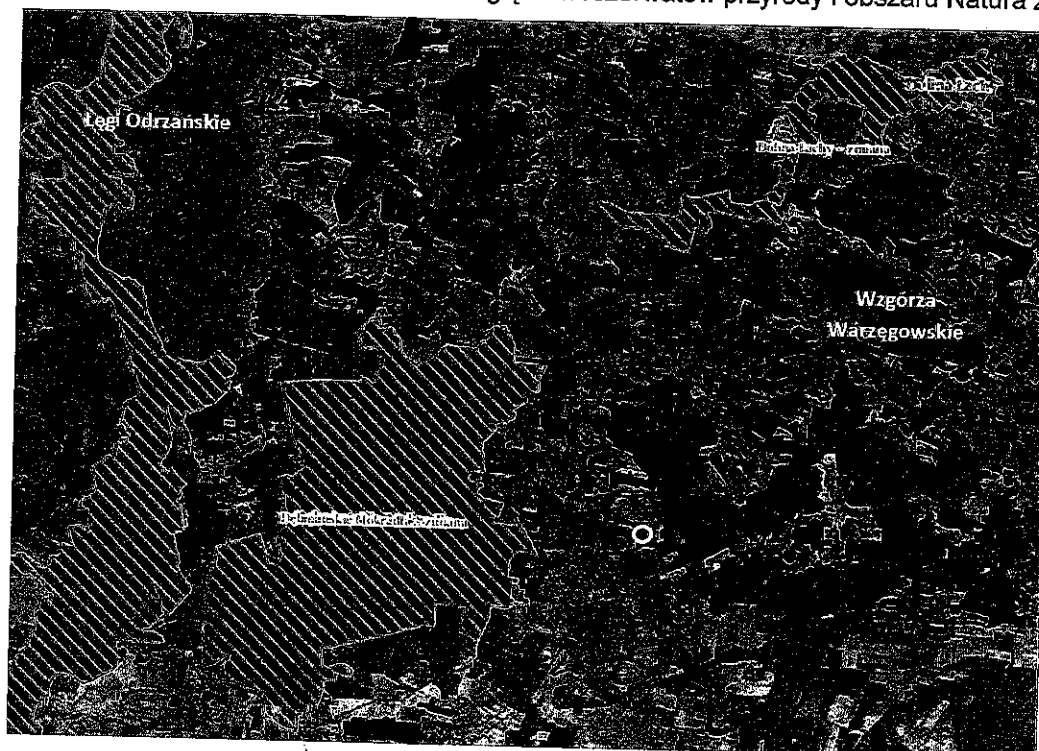
Najbliżej położony obszar Natura 2000 znajduje się w odległości ok. 2,5 km na zachód od terenu składowiska (Dębniańskie Mokradła PLH020002).

Nie stwierdzono występowania siedlisk przyrodniczych zamieszczonych w załączniku II Dyrektywy „Siedliskowej” (Natura 2000).

Obszar jest ubogi w gatunki chronione, nie ma tak gatunków będących przedmiotami ochrony w obszarach Natura 2000.

Nie stwierdzono gatunków zwierząt będących przedmiotem ochrony w obszarach Natura 2000.

Rysunek nr 6 Lokalizacja składowiska względem rezerwatów przyrody i obszaru Natura 2000



Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

- orientacyjna lokalizacja składowiska

Dębinańskie Mokradła PLH020002 Kompleks lasów położony na prawym brzegu Odry, na zachód od Wołowa, od północy ograniczony doliną Jezierzycy. Znaczną część terenu stanowią siedliska wilgotne o naturalnym charakterze: okresowo zalewane olsy, łąki, bagna śródlądowe, podmokłe łąki, starorzecza i stawy. Często w ich sąsiedztwie występują piaszczyste pagórki z charakterystyczną florą. W okolicy wsi Wrzosek, Dębno oraz Krzydlina Mała znajdują się stawy hodowlane (ok. 200 ha), będące ważnym miejscem lęgowym dla ptaków wodno-błotnych.

Występowanie dobrze zachowanych, cennych fitocenoz wilgotnych lasów i łąk. Obszar ważny dla zachowania bioróżnorodności związanej z mozaiką siedlisk leśnych i łąkowych; w sumie stwierdzono tu występowanie 7 rodzajów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG i 10 gatunków z Załącznika II tej Dyrektywy. Szczególnie bogata fauna bezkręgowców (m.in. 4 gatunki motyli z Załącznika II, w tym znana z niewielu stanowisk w Polsce przeplatka maturna *Euphydryas maturna*).

4.9 Obszary dziedzictwa kulturowego

W obrębie składowiska nie znajdują się zabytki wpisane do rejestru lub ewidencji zabytków. Brak również terenów o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne.

4.10 BUDOWA GEOLOGICZNA

Zgodnie z archiwalną dokumentacją geologiczną wykonaną na potrzeby budowy niniejszego

składowiska odpadów w budowie geologicznej terenu uczestniczą utwory trzeciorzędu i czwartorzędu. Trzeciorząd, w podłożu składowiska wykształcony jest w postaci łąw, piasków i glin pylastych. Strop trzeciorzędu jest nierówny, sfałdowany i rozmyty.

Powyżej położone osady czwartorzędu genetycznie związane są ze zlodowaceniem środkowo-polskim, stadiem Warty. W rejonie składowiska stanowi je seria fluwioglacjalnych piasków różnoziarnistych, wśród których dominują piaski drobne i średnie.

W charakterystyce składowiska wydzielono następujące warstwy:

- warstwa Ia i Ib – grunty przepuszczalne – piaski frakcji średniej i grubej, z soczewami i przewarstwieniami piasków drobnych i pylastych, utwory piaszczyste stanowią bezpośrednie podłoże składowiska. Piaski są w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym $ID = 0,50$. Uwzględniając przepuszczalność tych gruntów, w obrębie piasków wydzielono 2 warstwy: warstwę Ia – piaski drobne i pylaste, o wartości współczynnika filtracji $k=2-5$ m/dobę oraz warstwę Ib – piaski średnie i grube – o współczynniku filtracji $k=7-25$ m/dobę.
- warstwa II – grunty słabo przepuszczalne – piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny pylaste. Występują one fragmentarycznie, w formie soczew o miąższości rzędu 0,2-1,0m w stropowej partii utworów trzeciorzędowych, w strefie głębokości 5-7 m p.p.t. Stan warstwy II jest twardoplastyczny, o $IL=0,20$. Współczynnik filtracji waha się w rozstawie $k=0,02-0,2$ m/dobę.
- warstwa III – grunty nieprzepuszczalne – łąy trzeciorzędowe. Strop łąw zaburzony jest glacitektonicznie. Nawiercono go na 4-5 m w części zachodniej terenu, natomiast na wschodzie zalega on głębiej, nie osiągnięto ich do 8 m p.p.t. Stan łąw jest twardoplastyczny na granicy półzwartego, o $IL=0,05$. Współczynnik filtracji wynosi $k=0,005$ m/dobę.

4.11 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Według archiwalnej dokumentacji geologicznej woda gruntowa stanowi ciągły horyzont wodonośny. W podłożu składowiska wodę nawiercono na głębokości 1,8-2,1 m p.p.t.

Teren składowiska nie jest zlokalizowany w obrębie Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) podlegających ochronie. Najbliżej położonym na południe od obszaru składowiska zbiornik Subzbiornik Prochowice-Środa nr 319 i na północ zbiornik nr 303 Pradolina Barycz-Głogów. Najbliższe ujęcia położone są w odległości ponad 1km w kierunku południowym.

Rysunek nr 7 Orientacyjna lokalizacja składowiska względem granic GZWP

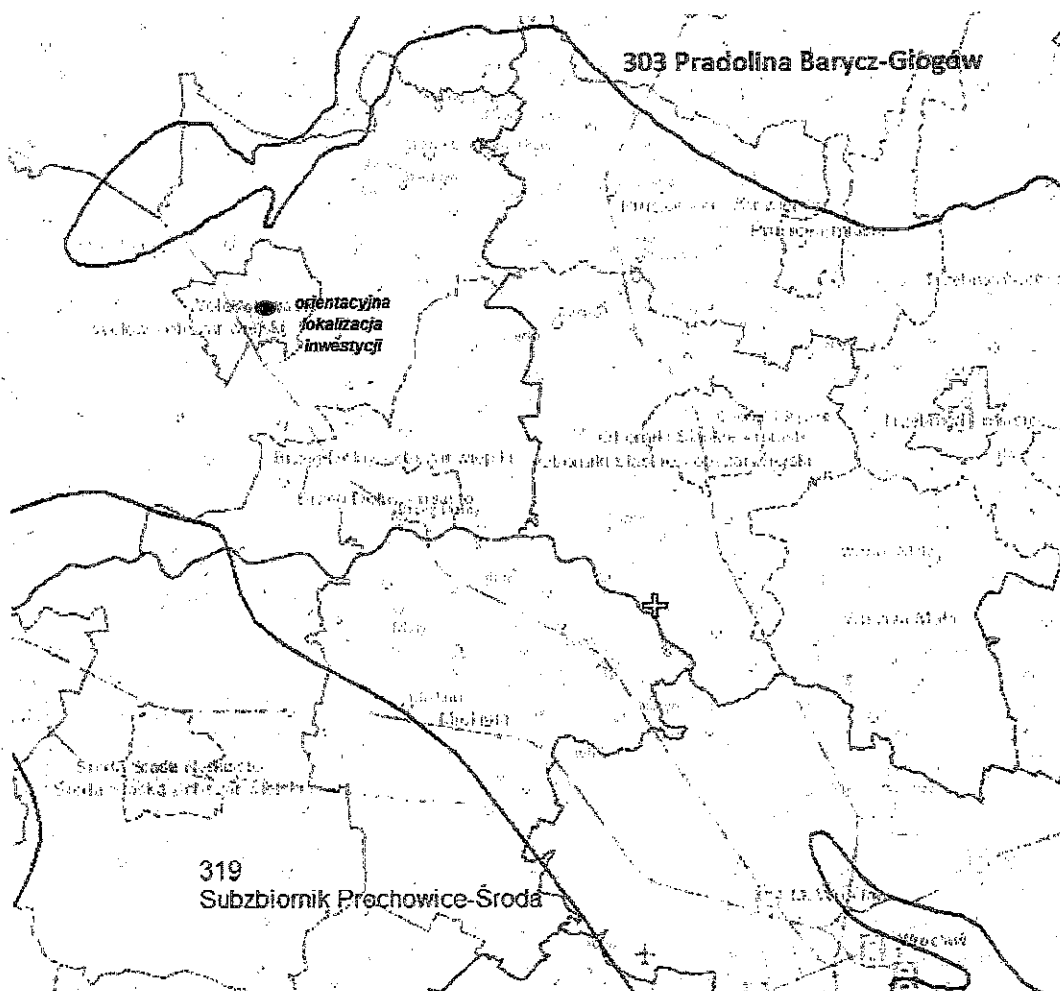
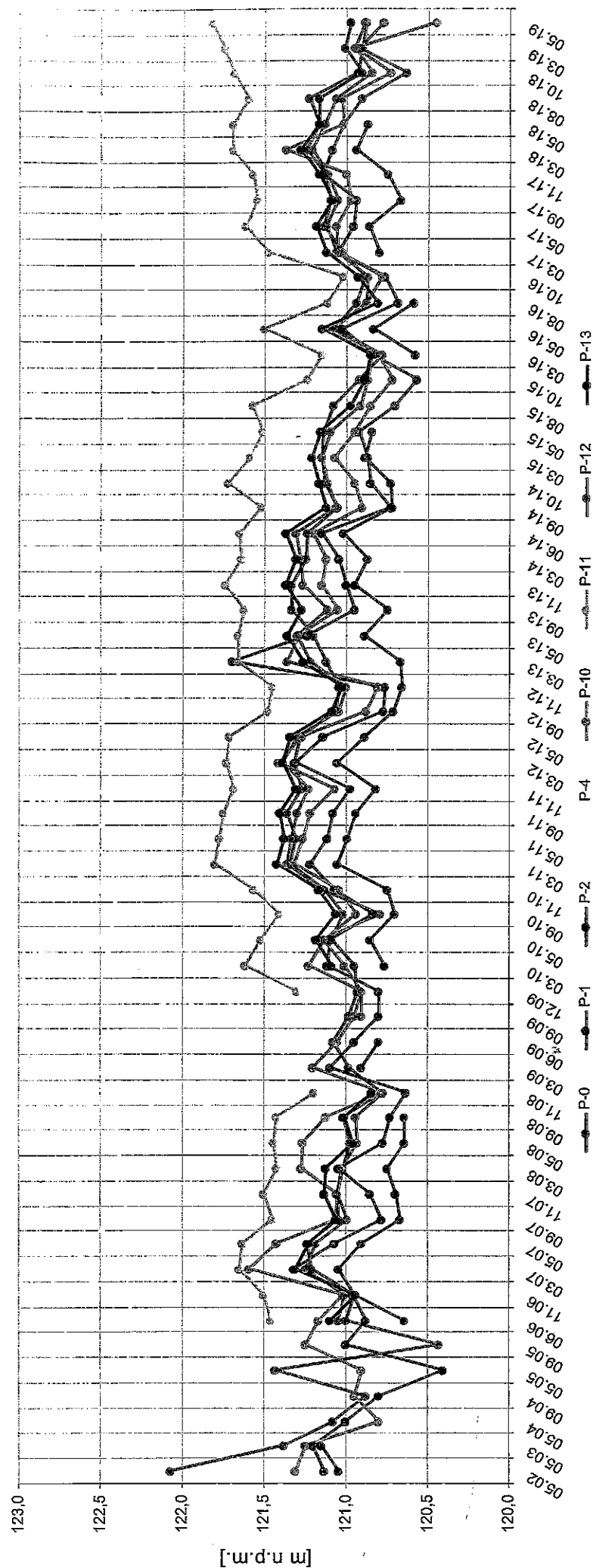
Źródło: <http://epsh.pgi.gov.pl>

Tabela nr 2 Wynik pomiarów poziomu wód podziemnych wg stanu na maj 2019 r.

Piezometr	28.05.2019 r. II kwartał - 2019 r.							
	P-0	P-1	P-2	P-4	P-10	P-11	P-12	P-13
rzędna terenu [m n.p.m.]	128,88	122,80	124,10	126,50	123,30	121,90	122,00	122,30
głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	8,00	2,03	-	4,24	2,85	0,08	1,11	1,33
kryza [m]	0,70	0,60	0,60	0,61	0,55	0,92	0,86	0,87
rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	120,88	120,77	-	122,26	120,45	121,82	120,89	120,97
głębokość otworu [m p.p.t.]	11,75	3,05	3,43	9,46	3,25	4,78	5,29	5,41
wysokość słupa wody [m]	3,75	1,02	-	5,22	0,40	4,70	4,18	4,08

Rysunek nr 8 Zmiany poziomu wód w poszczególnych otworach



Przedstawiony powyżej wykres zmienności poziomu wód w piezometrach wykazuje stały układ zwierciadła wody - najwyższy poziom obserwowano w otworze P-4 i P-11. Niższy poziom uzyskiwano w otworach P-1, P-2 i P-10. Różnice pomiędzy maksymalnymi a najniższymi poziomami uzyskanymi w trakcie całego okresu badawczego wynoszą w poszczególnych otworach od 0,57 w P-2 do 1,64 m w P-0. Przedstawione na rysunki 2 zmiany poziomu wód nie wykazują jednoznacznych tendencji spadkowych. Jednak obserwowany w ostatnich kwartałach zanik wody w otworze P-2 oraz uzyskany w pomiarach z maja najniższy wynik dla otworu P-11 mogą wskazywać, że obserwuje się powolne obniżanie się poziomu wód podziemnych widoczne również na wielu innych składowiskach a związanych z bardzo niskimi opadami odnotowywanymi w ostatnich latach.

Na podstawie wykreślonych hydroizohips, kierunek spływu wód podziemnych w rejonie składowiska określony został jako północny i północno zachodni - zał. nr 2. Obserwuje się jednak w południowej części obiektu odwrócony kierunek spływu, co może wskazywać na przebiegający wzdłuż południowej granicy składowiska wódodział.

Kierunki spływu wód podziemnych w rejonie składowiska są stałe i utrzymują się z niewielkimi wahaniami od początku prowadzenia badań obserwacyjnych.

Wg uzyskanych danych warstwę wodonośną tworzą w przewadze piaski drobne – załącznik nr 3. Współczynnik filtracji wynosi od $2,3 \times 10^{-3}$ do $2,8 \times 10^{-2}$ m/s – grunty o dobrej przepuszczalności. Rzadziej występującej piaski gliniaste tworzą niewielkie i nieciągłe przewarstwienia nie spełniając wymogów dla bariery geologicznej – współczynnik filtracji wynosi $2,3 \times 10^{-5}$ do $2,3 \times 10^{-4}$ m/s. Jedynie występujące głębiej trzeciorzędowe iły posiadają współczynnik filtracji rzędu $5,7 \times 10^{-7}$ m/s zbliżony do wartości określających grunty nieprzepuszczalne.

Rozpatrując jednolite części wód podziemnych analizowany teren inwestycji znajduje się w granicach:

PLGW600095 region wodny Środkowej Odry o dobrym stanie ilościowym oraz słabym stanie chemicznym wód. Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych określana jest jako zagrożona. Celem środowiskowym dla tej jednostki jest dobry stan chemiczny (mniej rygorystyczny cel dla parametru Ni - ochrona stanu przed dalszym pogorszeniem) oraz dobry stan ilościowy.

5. ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ

Badania monitoringowe w okresie od maja 2018 r. do czerwca 2019 r. obejmowały 6 próbek wód podziemnych (P-0, P-1, P-2, P-4, P-12 i P-13). Badania próbki wód odciekowych prowadzono dla próbki Po2 pobieranej z przepompowni przy zbiorniku na odcieki. Zakres i częstotliwość badań były zgodne z posiadanymi przez Zarządzającego decyzjami.

5.1 WODY ODCIEKOWE

Próbki odcieków charakteryzowały się w większości słabo zasadowym odczynem w zakresie od 7,76 do 9,29 – rys. 3. W porównaniu do danych archiwalnych uzyskane wartości odczynu w odcieku są podobne. Zasadowy odczyn wód odciekowych jest charakterystyczny dla ścieków pochodzących ze składowisk odpadów komunalnych. Maksymalna uzyskana wartości odczynu od początku prowadzenia obserwacji wyniosła 9,5 a najniższa 7,14. Średnia wartość odczynu dla próbki odcieku wyniosła 8,29. Nie obserwuje się korelacji tego parametru z odczynem pozostałych próbek wód podziemnych.

Wartość przewodności PEW w omawianym okresie mieści się w przedziale od 8120 do 12800 $\mu\text{S/cm}$ - średnia wartość dla całego okresu badawczego wynosi 9586 $\mu\text{S/cm}$. Wartość tego parametru wykazuje dość stały poziom – rys. nr 10.

Stężenia OWO mieściły się w przedziale od 145 do 255 mg/l – średnia dla całego okresu badawczego wynosi 242,7 mg/l. Od 2016 r. można zaobserwować nieco niższe stężenia tego parametru – rys. nr 11.

Stężenie jonu amonowego badane jest od maja 2018 r. Uzyskane stężenia tego parametry są nierównomierne i mieszczą się w przedziale od 31,5 do 737 mg/l – rys. nr 12.

Generalnie badane wody odciekowe wykazują charakterystyczny dla odcieków zasadowy odczyn oraz wysokie wartości PEW i OWO. Wysokie stężenia jonu amonowego, wskazują na dopływ zanieczyszczeń ze „świeżych” odpadów. Potwierdza to prawidłowe funkcjonowanie drenażu odcieków.

Stężenia metali ciężkich i związków WWA wykazywały wartości znacznie niższe niż dopuszczalne wartości wg rozporządzenia 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).

Wyniki badań z okresu od maja 2018 do czerwca 2019 przedstawiono w tabelach poniżej.

Tabela nr 3 Zestawienie wyników wód odciekowych

Parametr	Jednostka	normy dla ścieków ¹⁾	Po-2							
data			22.05.2018 r.	25.06.2018 r.	24.07.2018 r.	28.08.2018 r.	26.09.2018 r.	18.10.2018 r.	26.11.2018 r.	7.12.2018 r.
parametry podstawowe										
odczyn	pH	6,5-9,5	8,03	9,24	9,26	9,29	9,17	9,18	9,06	7,95
przewodność elektr. w/l	μS/cm	-	10100,0	8140,0	8130,0	8260,0	8120,0	8350,0	8380,0	12800,0
ogólny węgiel organiczny	mgC/l	-	145,0	168,0	153,0	183,0	170,0	175,0	162,0	162,0
metale ciężkie										
chrom ⁺⁶	mgCr ⁺⁶ /l	0,2	<0,0040	-	-	<0,0040	-	<0,0040	-	-
cynk	mgZn/l	5,0	0,0437	-	-	0,0149	-	0,0544	-	-
kadm	mgCd/l	0,4	<0,0020	-	-	<0,0020	-	<0,0020	-	-
miedź	mgCu/l	1,0	0,0068	-	-	<0,0020	-	<0,0020	-	-
ołw	mgPb/l	1,0	<0,010	-	-	<0,010	-	<0,010	-	-
rtęć	mgHg/l	0,06	<0,010	-	-	<0,010	-	<0,010	-	-
związki WWA										
benzo(b)fluoranten	μg/l	-	<0,020	-	-	<0,020	-	<0,020	-	-
benzo(k)fluoranten	μg/l	-	<0,010	-	-	<0,010	-	<0,010	-	-
benzo(a)piren	μg/l	-	<0,010	-	-	<0,010	-	<0,010	-	-
dlbenzo(a,h)antracen	μg/l	-	<0,010	-	-	<0,010	-	<0,010	-	-
benzo(ghi)perylene	μg/l	-	<0,010	-	-	<0,010	-	<0,010	-	-
indeno(1,2,3-cd)piren	μg/l	-	<0,010	-	-	<0,010	-	<0,010	-	-
suma WWA ²⁾	μg/l	200	<0,070	-	-	<0,070	-	<0,070	-	-
parametry dodatkowe										
jon amonowy	mgNH ₄ /l		429	36,8	45,7	33,6	31,5	60,1	57,0	724

¹⁾ Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dn. 14.07. 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych

²⁾ Suma związków WWA

Parametr	Jednostka	normy dla ścieków ¹⁾	Po-2					
data			2019-01-28	2019-02-26	2019-03-26	2019-04-25	2019-05-28	2019-06-21
parametry podstawowe								
odczyn	pH	6,5-9,5	7,78	7,93	7,76	7,71	7,94	7,95
przewodność elektr.wł	μS/cm	-	11700,0	12500,0	9020,0	12700,0	12400,0	12800,0
ogólny węgiel organiczny	mgC/l	-	220,0	253,0	188,0	225,0	253,0	255,0
metale ciężkie								
chrom ⁺⁶	mgCr ⁶ /l	0,2	-	-	<0,0040	-	<0,00040	
cynk	mgZn/l	5,0	-	-	0,0218	-	0,0079	
kadm	mgCd/l	0,4	-	-	<0,0020	-	<0,0020	
miedź	mgCu/l	1,0	-	-	<0,0020	-	0,0026	
ołów	mgPb/l	1,0	-	-	<0,010	-	<0,010	
rtęć	mgHg/l	0,06	-	-	<0,010	-	<0,010	
związki WWA								
benzo(b)fluoranten	μg/l	-	-	-	<0,020	-	<0,020	
benzo(k)fluoranten	μg/l	-	-	-	<0,010	-	<0,010	
benzo(a)piren	μg/l	-	-	-	<0,010	-	<0,010	
dibenzo(a,h)antracen	μg/l	-	-	-	<0,010	-	<0,010	
benzo(ghi)perylen	μg/l	-	-	-	<0,010	-	<0,010	
indeno(1,2,3-cd)piren	μg/l	-	-	-	<0,010	-	<0,010	
suma WWA ²⁾	μg/l _s	200	-	-	<0,070	-	<0,070	
parametr dodatkowy								
ion amonowy	mgNH ₄ /l		662,0	392,0	667,0	737,0	665,0	724,0

¹⁾ Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dn. 14.07. 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych

²⁾ Suma związków WWA

W ramach monitoringu składowiska zgodnie z decyzją WIOŚ z dnia 14.05.2018 r., co tydzień prowadzono obserwacje poziomu lustra wód odciekowych w zbiorniku (obserwacje prowadzone przez obsługę składowiska). Poniżej przedstawiono zmiany poziomu wód odciekowych w zbiorniku w okresie od czerwca 2018 do czerwca 2019 r. Wypełnienie zbiornika określane jest za pomocą odczytów z łaty geodezyjnej – fot. nr 6.

Tabela nr 4 Pomiary poziomu odcieku w zbiorniku

Lp.	data	Wskaźnik poziomu odcieku w zbiorniku w cm n.p.w.	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	Temperatura dła w °C	Opady	Uwagi
1	1-06-2018	8,00	233,00	27		
2	2-06-2018					
3	3-06-2018					
4	4-06-2018	9,00		27	Opady	
5	5-06-2018	8,00		27		
6	6-06-2018	7,00		26		
7	7-06-2018	6,00		25		
8	8-06-2018	6,50		28		
9	9-06-2018					
10	10-06-2018					
11	11-06-2018	7,00		25	Opady	
12	12-06-2018	6,50		24		
13	13-06-2018	6,00		19		
14	14-06-2018	5,50		20		
15	15-06-2018	4,50		23		
16	16-06-2018					
17	17-06-2018			26		
18	18-06-2018	3,50		25		
19	19-06-2018	2,00		28		
20	20-06-2018	1,00		22		
21	21-06-2018	0,50		15		
22	22-06-2018	0,00		15		
23	23-06-2018					
24	24-06-2018					
25	25-06-2018	0,00		21	Opady	stan max zbiornika
26	26-06-2018	0,50		18	Opady	
27	27-06-2018	0,50		21		
28	28-06-2018					
29	29-06-2018					
30	30-06-2018					
31						
32	Suma odcieków odpompowana ze zbiornika w czerwcu		233,00			

Lp.	data	Wskazania poziomu odcieku w zbiorniku w cm n.p.w.	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-07-2018					
2	2-07-2018	-1,00	0,00	21	zachmurzenie	
3	3-07-2018	1,5	0,00	24	bezchmurnie	
4	4-07-2018	-2,00	0,00	31	słonecznie	
5	5-07-2018	-2,50	23,00	31	upalnie, burza	
6	6-07-2018	-2,00	0,00	28	pochmurnie	
7	7-07-2018					
8	8-07-2018					
9	9-07-2018	-3,50	0,00	27	słonecznie	
10	10-07-2018	-4,00	0,00	25	pochmurnie – opady	
11	11-07-2018	-4,00	0,00	24	pochmurnie – opady	
12	12-07-2018	-4,00	0,00	23	pochmurnie – opady	
13	13-07-2018	-4,00	0,00	25	pochmurnie – opady	
14	14-07-2018					
15	15-07-2018					
16	16-07-2018	-6,00	0,00	26	słonecznie	
17	17-07-2018	-5,00	0,00	23	pochmurnie – opady	
18	18-07-2018	-4,00	0,00	19	pochmurnie -opady	
19	19-07-2018	-2,00	0,00	18	pochmurnie -opady	
20	20-07-2018	0,00	46,00	18	częściowe zachmurzenie	
21	21-07-2018					
22	22-07-2018					
23	23-07-2018	-2,00	0,00	27	słonecznie	
24	24-07-2018	-3,00	0,00	28	słonecznie	
25	25-07-2018	-4,00	0,00	29	słonecznie	
26	26-07-2018	-5,00	23,00	28	słonecznie	
27	27-07-2018	-5,00	0,00	24	deszcz	
28	28-07-2018					
29	29-07-2018					
30	30-07-2018	-6,00	0,00	29	upalnie	
31	31-07-2018	-7,00	0,00	30	upalnie	
32	suma odcieków odpompowane ze zbiornika w lipcu		92,00			

lp	data	Wskazania poziomu odcieku w zbiorniku w cm.na.w.	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	Temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-08-2018	-7,00	23,00	29	słonecznie	
2	2-08-2018	-7,00		29	słonecznie	
3	3-08-2018	-8		29	słonecznie	
4	4-08-2018					
5	5-08-2018					
6	6-08-2018	-10,00		30	słonecznie	
7	7-08-2018	-9,00	23,00	30	słonecznie	
8	8-08-2018	-9,00	23,00	31	słonecznie	
9	9-08-2018	-5,00	93,00	32	burza -deszcz	
10	10-08-2018	-1,00	46,00	26	pochmurnie	
11	11-08-2018					
12	12-08-2018					
13	13-08-2018	-2,00		26	słonecznie	
14	14-08-2018	-4,00		23	pochmurnie	
15	15-08-2018					
16	16-08-2018	-3,00		28	słonecznie	
17	17-08-2018	-3,00	23,00	30	upalnie	
18	18-08-2018					
19	19-08-2018					
20	20-08-2018	-3,00		28	upalnie	
21	21-08-2018	-4,00	23,00	23	pochmurnie	
22	22-08-2018	-3,00	23,00	26	słonecznie	
23	23-08-2018	-2,00		29	upalnie- burza	
24	24-08-2018	-2,00		26	pochmurnie	
25	25-08-2018				Opady	
26	26-08-2018				Opady	
27	27-08-2018	-1,00		24	pogodnie	
28	28-08-2018	-2,00		24	pogodnie	
29	29-08-2018	-3,00		23	pogodnie	
30	30-08-2018	-4,00		22	Opady	
31	31-08-2018	-4,00		26	słonecznie	
32	suma odcieków odpompowana ze zbiornika w sierpniu		277,00			

Lp.	data	Wskazania poziomu odcieku w zbiorniku w cm n.p.w.	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	Temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-09-2018					
2	2-09-2018					
3	3-09-2018	-3		26	pogodnie	
4	4-09-2018	-3,00		25	pogodnie	
5	5-09-2018	-3,00		23	pogodnie	
6	6-09-2018	-4,00		24	pogodnie	
7	7-09-2018	-4,00		26	słonecznie	
8	8-09-2018					
9	9-09-2018					
10	10-09-2018	-4,00		23	pochmurno	
11	11-09-2018	-5,00		26	słonecznie	
12	12-09-2018	-5,00	23,30	25	pogodnie	
13	13-09-2018	-6,00	23,30	23	pogodnie	
14	14-09-2018	-4,00		17	deszcz	
15	15-09-2018					
16	16-09-2018					
17	17-09-2018	-3,00		24	pogodnie	
18	18-09-2018	-3,00		27	słonecznie	
19	19-09-2018	-4,00		25	słonecznie	
20	20-09-2018	-4,00		27	słonecznie	
21	21-09-2018	-3,00		27	słonecznie	
22	22-09-2018					
23	23-09-2018					
24	24-09-2018	-2,00		10	deszcz	
25	25-09-2018	-2,00		11	deszcz	
26	26-09-2018	-1,00		15	pochmurno	
27	27-09-2018	-1,00		20	pogodnie	
28	28-09-2018	-2,00		16	pogodnie	
29	29-09-2018					
30	30-09-2018					
31						
32	suma odcieków odpompowane ze zbiornika we wzruszeniu		46,30			

lp	data	wskazanie poziomu odleku w zbiorniku w cm n.p.w.	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-10-2018	-3,00		12	słabe opady	
2	2-10-2018	-4,00		11	słabe opady	
3	3-10-2018	-4		10	pochmurno	
4	4-10-2018	-4,00		14	pogodnie	
5	5-10-2018	-5,00	23,30	18	słonecznie	
6	6-10-2018					
7	7-10-2018					
8	8-10-2018	-4,00		12	pogodnie	
9	9-10-2018	-4,00		17	pogodnie	
10	10-10-2018	-4,00		20	słonecznie	
11	11-10-2018	-5,00	23,30	22	słonecznie	
12	12-10-2018	-4,00		20	słonecznie	
13	13-10-2018					
14	14-10-2018					
15	15-10-2018	-5,00		19	słonecznie	
16	16-10-2018	-5,00		19	słonecznie	
17	17-10-2018	-5,00		17	pogodnie	
18	18-10-2018	-6,00	23,30	15	pogodnie	
19	19-10-2018	-5,00		14	pogodnie	
20	20-10-2018					
21	21-10-2018					
22	22-10-2018	-6,00		11	pochmurno	
23	23-10-2018	-6,00		11	deszcz	
24	24-10-2018	-5,00		7	pochmurno	
25	25-10-2018	-5,00		11	deszcz	
26	26-10-2018	-4,00		10	deszcz	
27	27-10-2018					
28	28-10-2018					
29	29-10-2018	-3,00		9	deszcz	
30	30-10-2018	-2,00		13	pogodnie	
31	31-10-2018	-2,00		12	pogodnie	
32	suma odleków odpompowana ze zbiornika w październiku		69,90			

Lp.	data	Wskazania poziom. odcieku w zbiorniku w cm nad w.	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	Temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-11-2018					
2	2-11-2018	-1,00		11	pogodnie	
3	3-11-2018					
4	4-11-2018					
5	5-11-2018	-1,00		12	pogodnie	
6	6-11-2018	-1,00		14	pogodnie	
7	7-11-2018	0,00		15	słonecznie	
8	8-11-2018	0,00		9	pochmurno	
9	9-11-2018	0,00		10	pochmurno	
10	10-11-2018					
11	11-11-2018					
12	12-11-2018					
13	13-11-2018	0,00		10	deszcz	
14	14-11-2018	0,00		9	pochmurno	
15	15-11-2018	0,00		8	słabe opady	
16	16-11-2018	0,00		6	pogodnie	
17	17-11-2018					
18	18-11-2018					
19	19-11-2018	0,00		3	pogodnie	
20	20-11-2018	-1,00		2	pogodnie	
21	21-11-2018	-1,00		1	pochmurno	
22	22-11-2018	-2,00		1	słabe opady	
23	23-11-2018	-2,00		5	pochmurno	
24	24-11-2018					
25	25-11-2018					
26	26-11-2018	-3,00	23,30	1	pochmurno	
27	27-11-2018	-3,00		0	słabe opady	
28	28-11-2018	-2,00		0	pochmurno	
29	29-11-2018	-2,00		-1	pogodnie	
30	30-11-2018	-2,00		0	pogodnie	
31						
32	suma odcieków odpompowana ze zbiornika w listopadzie		23,30			

Lp.	data	Wskazania poziomu odcieku w zbiorniku w cm n.p.w.	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-12-2018					
2	2-12-2018					
3	3-12-2018	-3		4	pogodnie	
4	4-12-2018	-3,00		6	słonecznie	
5	5-12-2018	-3,50		5	pogodnie	
6	6-12-2018	-4,00		5	deszcz	
7	7-12-2018	-3,00		6	pochmurno	
8	8-12-2018					
9	9-12-2018					
10	10-12-2018	-2,00		5	pogodnie	
11	11-12-2018	-2,50		6	pogodnie	
12	12-12-2018	-3,00		5	pogodnie	
13	13-12-2018	-3,00	24,00	5	pogodnie	
14	14-12-2018	-3,00		5	pogodnie	
15	15-12-2018					
16	16-12-2018					
17	17-12-2018	-2,50		5	pogodnie	
18	18-12-2018	-3,00		5	pogodnie	
19	19-12-2018	-3,00		5	pogodnie	
20	20-12-2018	-3,00	23,00	4	pogodnie	
21	21-12-2018	-2,50		4	pogodnie	
22	22-12-2018					
23	23-12-2018					
24	24-12-2018	-2,00		6	słonecznie	
25	25-12-2018					
26	26-12-2018					
27	27-12-2018	-1,00	24,00	6	słonecznie	
28	28-12-2018	-1,00		5	pogodnie	
29	29-12-2018					
30	30-12-2018					
31	31-12-2018	0,00		4	deszcz	
32	suma odcieków odpompowana ze zbiornika w grudniu		71,00			

Lp.	data	Wskaźnik ilości ocieku w zbiorniku w cm	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	Temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-01-2019					
2	2-01-2019	0,00		2	Pogodnie	
3	3-01-2019	0		1	Pogodnie	
4	4-01-2019	0,00		2	Pogodnie	
5	5-01-2019					
6	6-01-2019					
7	7-01-2019	1,00		4	opady śniegu	
8	8-01-2019	2,00		3	opady śniegu	
9	9-01-2019	2,00		4	opady śniegu	
10	10-01-2019	4,00		2	opady śniegu	
11	11-01-2019	5,00		0	opady deszczu i śniegu	
12	12-01-2019					
13	13-01-2019					
14	14-01-2019	6,00		1	opady deszczu i śniegu	
15	15-01-2019	7,00		2	bez opadów	
16	16-01-2019	8,00		6	bez opadów	
17	17-01-2019	8,00		4	bez opadów	
18	18-01-2019	8,00		3	bez opadów	
19	19-01-2019					
20	20-01-2019					
21	21-01-2019	8,00		-4	opady deszczu i śniegu	
22	22-01-2019	8,00		-5	opady deszczu i śniegu	
23	23-01-2019	8,00		-5	bez opadów	
24	24-01-2019	8,00		-4	bez opadów	
25	25-01-2019	8,00		-6	opady deszczu i śniegu	
26	26-01-2019					
27	27-01-2019					
28	28-01-2019	8,00		0	opady deszczu i śniegu	
29	29-01-2019	8,00		0	pochmurnie	
30	30-01-2019	8,00		-1	pochmurnie	
31	31-01-2019	8,00		0	pochmurnie	
32	suma oდეków odpompowana ze zbiornika w styczniu					

lp	data	Wskazana ilość odcieku w zbiorniku w cm	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	Temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-02-2019	8,00		0		
2	2-02-2019					
3	3-02-2019					
4	4-02-2019	8,00		1		
5	5-02-2019	8,00		2		
6	6-02-2019	8,00		2		
7	7-02-2019	8,00		3		
8	8-02-2019	8,00		4		
9	9-02-2019					
10	10-02-2019					
11	11-02-2019	8,00		5		
12	12-02-2019	8,00		6		
13	13-02-2019	8,00		7		
14	14-02-2019	7,00		6		
15	15-02-2019	7,00		6		
16	16-02-2019					
17	17-02-2019					
18	18-02-2019	7,00		6		
19	19-02-2019	7,00		7		
20	20-02-2019	7,00		8		
21	21-02-2019	7,00		8		
22	22-02-2019	7,00		7		
23	23-02-2019					
24	24-02-2019					
25	25-02-2019	7,00		6		
26	26-02-2019	7,00		5		
27	27-02-2019	7,00		6		
28	28-02-2019	7,00		7		
29						
30						
31						
32	suma odcieków odpompowana ze zbiornika w styczniu					

ZESTAWIENIE ILOŚCI ODPOMPOWANYCH WÓD ODCIEKOWYCH Z KWATERY DO ZBIORNIKA

Lp.	data	Wskazania ilości odcieku w zbiorniku w cm	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	Temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-03-2019	6,00		10	słonecznie	
2	2-03-2019					
3	3-03-2019					
4	4-03-2019	6,00		12	słonecznie	
5	5-03-2019	6,00		7	deszcz	
6	6-03-2019	6,00		3	pochmurnie	
7	7-03-2019	6,00		8	pogodnie	
8	8-03-2019	6,00		12	słonecznie	
9	9-03-2019					
10	10-03-2019					
11	11-03-2019	7,00		3	deszcz	
12	12-03-2019	7,00		2	deszcz	
13	13-03-2019	7,00		5	deszcz	
14	14-03-2019	7,00		7	pochmurnie	
15	15-03-2019	8,00		5	deszcz	
16	16-03-2019					
17	17-03-2019					
18	18-03-2019	8,00		6	pogodnie	
19	19-03-2019	7,00		5	pogodnie	
20	20-03-2019	7,00		0	pogodnie	
21	21-03-2019	6,00		8	słonecznie	
22	22-03-2019	6,00		7	słonecznie	
23	23-03-2019					
24	24-03-2019					
25	25-03-2019	6,00		4	pogodnie	
26	26-03-2019	6,00		4	pogodnie	
27	27-03-2019	6,00		2	pogodnie	
28	28-03-2019	5,00		8	słonecznie	
29	29-03-2019	5,00		8	słonecznie	
30	30-03-2019					
31	31-03-2019					
32	Suma odcieków odpompowana ze zbiornika w miesiącu					

Ep	data	Wskazania ilości odcieków w zbiorniku w cm	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	Temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-04-2019	5,00		0	deszcz	
2	2-04-2019	5,00		3	pogodnie	
3	3-04-2019	5		8	pogodnie	
4	4-04-2019	5,00		10	słonecznie	
5	5-04-2019	5,00		12	słonecznie	
6	6-04-2019					
7	7-04-2019					
8	8-04-2019	2,00		5	pogodnie	
9	9-04-2019	1,00		4	pogodnie	
10	10-04-2019	0,00		4	pogodnie	
11	11-04-2019	0,00		4	pogodnie	
12	12-04-2019	0,00		3	pochmurno	
13	13-04-2019					
14	14-04-2019					
15	15-04-2019	0,00		4	pogodnie	
16	16-04-2019	-1,00		0	pochmurno	
17	17-04-2019	-1,00		2	pochmurno	
18	18-04-2019	-1,00		3	pogodnie	
19	19-04-2019	-1,00		6	słonecznie	
20	20-04-2019					
21	21-04-2019					
22	22-04-2019					
23	23-04-2019	-2,00		12	słonecznie	
24	24-04-2019	-2,00		12	słonecznie	
25	25-04-2019	-3,00		10	słonecznie	
26	26-04-2019	-3,00		12	słonecznie	
27	27-04-2019	-2,00		10	deszcz	
28	28-04-2019					
29	29-04-2019	-1,00		12	deszcz	
30	30-04-2019	-1,00		17	pogodnie	
31						
32	suma odcieków odpompowana ze zbiornika w kwietniu					

Lp.	data	Wskazana ilość odcieków w zbiorniku w cm	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	Temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-05-2019					
2	2-05-2019	-2,00		12	słonecznie	
3	3-05-2019					
4	4-05-2019					
5	5-05-2019					
6	6-05-2019	-3,00		3	pogodnie	
7	7-05-2019	-3,00		7	pogodnie	
8	8-05-2019	-4,00		8	małe zachmurzenie	
9	9-05-2019	-4,00		10	deszcz	
10	10-05-2019	-4,00		7	pochmurnie	
11	11-05-2019					
12	12-05-2019					
13	13-05-2019	-4,00		7	deszcz	
14	14-05-2019	-5,00		2	pogodnie	
15	15-05-2019	-5,00		6	małe opady	
16	16-05-2019	-5,00		9	pogodnie	
17	17-05-2019	-5,00		10	deszcz	
18	18-05-2019					
19	19-05-2019					
20	20-05-2019	-5,00		12	pogodnie	
21	21-05-2019	-4,00		14	pogodnie	
22	22-05-2019	-3,00		15	deszcz	
23	23-05-2019	-2,00		12	pogodnie	
24	24-05-2019	-2,00		10	pogodnie	
25	25-05-2019					
26	26-05-2019					
27	27-05-2019	-2,00		20	słonecznie	
28	28-05-2019	-2,00		16	pogodnie	
29	29-05-2019	-2,00		11	deszcz	
30	30-05-2019	-2,00		12	deszcz	
31	31-05-2019	-3,00		16	słonecznie	
32	suma odcieków odpompowana ze zbiornika w maju					

Op	data	Wskazania ilości odcieku w zbiorniku w cm	Ilość przepompowana w m ³ do zbiornika	temperatura dnia w °C	Opady	Uwagi
1	1-06-2019					
2	2-06-2019					
3	3-06-2019	-3		20	słonecznie	
4	4-06-2019	-4,00		22	słonecznie	
5	5-06-2019	-4,00		20	słonecznie	
6	6-06-2019	-5,00		20	słonecznie	
7	7-06-2019	-5,00		18	słonecznie	
8	8-06-2019					
9	9-06-2019					
10	10-06-2019	-5,00		20	słonecznie	
11	11-06-2019	-6,00		23	słonecznie	
12	12-06-2019	-7,00	23,00	25	słonecznie	
13	13-06-2019	-5,00	46,00	20	słonecznie	
14	14-06-2019	-2,00	69,00	20	słonecznie	
15	15-06-2019					
16	16-06-2019					
17	17-06-2019	-1,00	23,00	14	pogodnie	
18	18-06-2019	1,00		18	słonecznie	
19	19-06-2019	-2,00		20	słonecznie	
20	20-06-2019					
21	21-06-2019	-2,00		22	słonecznie	
22	22-06-2019					
23	23-06-2019					
24	24-06-2019	-3,00		20	słonecznie	
25	25-06-2019	-3,00		25	słonecznie	
26	26-06-2019	-4,00		30	słonecznie	
27	27-06-2019	-4,00		24	słonecznie	
28	28-06-2019	-4,00		18	pogodnie	
29	29-06-2019					
30	30-06-2019					
31	1-07-2019	-5,00		24	słonecznie	
32	suma odcieków odpompowana ze zbiornika w sierpniu		161,00			

Wyniki pomiarów poziomu wód odciekowych w zbiorniku wykazują minimalne zmiany związane z warunkami atmosferycznymi tzn. w przypadku opadów obserwuje się niewielki przyrost poziomu, w przypadku braku opadów następuje opadanie poziomu związane z parowaniem. Dokonane obserwacje wskazują na szczelność zbiornika na odcieki.

5.2 WODY PODZIEMNE

Zgodnie z pomiarami głębokości zalegania zwierciadła wody w otworach obserwacyjnych dla omawianego obiektu tło hydrogeologiczne obszaru określają próbki z otworów P-4 i P-11, natomiast ewentualny wpływ składowiska na wody podziemne określają badania wód z otworów P-1, P-2, P-10, P-12 i P-13 – załącznik nr 1. Poniżej przeanalizowano szczegółowo wyniki badań z okresu od maja 2018 r. do czerwca 2019 r.

Wyniki badań laboratoryjnych serii pomiarowych wykonanych w okresie od maja 2018 do maja 2019 r. zestawiono w tabeli nr 5

Według rozporządzenia w sprawie klasyfikacji wód podziemnych badane wody (w ramach wykonanych oznaczeń), wykazują następującą jakość:

II kwartał 2018 r.

- P-4: woda bardzo dobrej jakości (I klasa),
- P-1: wody niezadowalającej jakości (IV klasa), ze względu na stężenie jonu amonowego,
- P-2: wody bardzo dobrej jakości (I klasa),
- P-12: wody bardzo dobrej jakości (I klasa),
- P-13: wody niezadowalającej jakości (IV klasa), ze względu na stężenie jonu amonowego i OWO oraz wartość PEW

III kwartał 2018 r.

- P-4: woda bardzo dobrej jakości (I klasa),
- P-1: wody niezadowalającej jakości (IV klasa), ze względu na stężenie jonu amonowego,
- P-2: brak wody,
- P-12: wody złej jakości (V klasa), ze względu na stężenie jonu amonowego i OWO oraz wartość PEW,
- P-13: wody niezadowalającej jakości (IV klasa), ze względu na stężenie jonu amonowego i OWO oraz wartość PEW

IV kwartał 2018 r.

- P-4: woda bardzo dobrej jakości (I klasa),
- P-1: wody niezadowalającej jakości (IV klasa), ze względu na stężenie jonu amonowego,
- P-2: brak wody,
- P-12: wody złej jakości (V klasa), ze względu na stężenie jonu amonowego i OWO oraz wartość PEW,
- P-13: wody niezadowalającej jakości (IV klasa), ze względu na stężenie jonu amonowego i OWO oraz wartość PEW

I kwartał 2019 r.

- **P-4: woda bardzo dobrej jakości (I klasa),**
- **P-1: woda bardzo dobrej jakości (I klasa),**
- **P-2: brak wody,**
- **P-12: wody złej jakości (V klasa),** ze względu na stężenie jonu amonowego i OWO,
- **P-13: wody złej jakości (V klasa),** ze względu na stężenie jonu amonowego i OWO oraz wartość PEW,

II kwartał 2019 r.

- **P-4: woda bardzo dobrej jakości (I klasa),**
- **P-1: woda zadowalającej jakości (III klasa),**
- **P-2: brak wody,**
- **P-12: wody złej jakości (V klasa),** ze względu na stężenie jonu amonowego i OWO,
- **P-13: wody niezadowalającej jakości (IV klasa),** ze względu na stężenie jonu amonowego i OWO oraz wartość PEW

Woda podziemna pobrana z otworu **P-4** (tło hydrogeochemiczne) charakteryzuje się odczynem słabo zasadowym do obojętnego na poziomie I klasy jakości. Średnia wartość odczynu dla okresu od początku prowadzenia obserwacji wynosi 7,42. Przewodność elektrolityczna w omawianym okresie (maj 2018 – czerwiec 2019 r.) mieściła się w przedziale od 592 – 927,0 $\mu\text{S/cm}$ (I-II klasa). Średnia wartość przewodności dla tego parametru od początku prowadzenia badań wynosi 1300 $\mu\text{S/cm}$. Stężenie ogólnego węgla organicznego w omawianym okresie wynosiło od 4,3 – 5,5 mg/l – I – II klasa. Średnia wartość OWO dla całego okresu badawczego wynosi 12,68 mg/l. Niska wartość średnia dla OWO wynika z wysokich stężeń OWO w okresie od 2009 do 2012 r., kiedy uzyskiwano stężenie na poziomie IV i V klasy. Stężenie jonu amonowego wynosiło <0,05 – 0,16 mg/l mieszcząc się na poziomie I klasy. Analiza chromatograficzna nie wykazała obecności związków WWA (stężenia poniżej poziomu detekcji). Stwierdzono obecność cynku, miedzi i chromu na poziomie I klasy.

Woda podziemna pobrana z otworu **P-1** charakteryzuje się odczynem słabo zasadowym na poziomie I klasy jakości. Uzyskane wartości mieściły się w przedziale od 7,1 do 7,5 w omawianym okresie. Średnia wartość odczynu dla całego okresu badawczego wynosi 7,26. Przewodność elektrolityczna wynosiła w omawianym okresie od 386 (I klasa) – 1220 $\mu\text{S/cm}$ (II klasa). Średnia wartość PEW dla całego okresu badawczego wynosi 1431 $\mu\text{S/cm}$. Stężenie ogólnego węgla organicznego wynosiło od 4,43 (I klasa) – 6,75 mg/l (II klasa). Średnia wartość OWO dla całego okresu badawczego wynosi 29,85 mg/l. Wysoka wartość średnia dla próbki P-1 wynika z ponadnormatywnych stężeń OWO uzyskiwanych w latach 2012 – 2016. Stężenie jonu amonowego mieściło się w przedziale od <0,05 do 14,7 mg/l (klasa I do V). Z analizowanych metali ciężkich stwierdzono stężenia cynku, miedzi i chromu na poziomie I klasy. Analiza chromatograficzna nie wykazała obecności związków WWA (stężenia poniżej poziomu detekcji).

Woda podziemna pobrana z otworu **P-2** została pobrana jednokrotnie w maju 2018 r. W pozostałych okresach badawczych stwierdzono zbyt niski poziom wody w otworze, nie pozwalający na pobór próbki do badań laboratoryjnych. Wyniki badań z maja wykazały słabo zasadowy odczyn, niską wartość PEW na poziomie I klasy oraz niskie stężenie OWO na poziomie II klasy jakości. Stężenie jonu amonowego mieściło się w I klasie jakości. Należy zaznaczyć, że w badaniach archiwalnych uzyskiwano

wysokie stężenia OWO w otworze (średnia z całego okresu badawczego wynosi 13,49 mg/l). jednokrotnie uzyskano wartość przewodności na poziomie IV klasy.

Woda podziemna pobrana z otworu **P-12** charakteryzuje się odczynem od obojętnego do słabo zasadowego na poziomie I klasy jakości. Uzyskane wartości mieściły się w przedziale od 6,95 do 7,44 w omawianym okresie. Średnia wartość odczynu dla całego okresu badawczego wynosi 7,08. Przewodność elektrolityczna wynosiła w omawianym okresie od 1830 (II klasa) – 4120 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (V klasa). Średnia wartość PEW dla całego okresu badawczego wynosi 1625 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Stężenie ogólnego węgla organicznego wynosiło od 9,91 (II klasa) – 50,9 mg/l (V klasa). Średnia wartość OWO dla całego okresu badawczego wynosi 17,96 mg/l. Podwyższone stężenia OWO obserwowane są w otworze od 2014 r. Stężenie jonu amonowego mieściło się w przedziale od 0,138 do 45,6 mg/l (klasa II do V). Z analizowanych metali ciężkich stwierdzono stężenia cynku, miedzi, rtęci i chromu na poziomie I i II klasy. Analiza chromatograficzna nie wykazała obecności związków WWA (stężenia poniżej poziomu detekcji).

Woda podziemna pobrana z otworu **P-13** charakteryzuje się odczynem od obojętnego do słabo zasadowego na poziomie I klasy jakości. Uzyskane wartości mieściły się w przedziale od 6,93 do 7,26 w omawianym okresie. Średnia wartość odczynu dla całego okresu badawczego wynosi 7,06. Przewodność elektrolityczna wynosiła w omawianym okresie od 2530 (IV klasa) – 3330 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (V klasa). Średnia wartość PEW dla całego okresu badawczego wynosi 1289 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Podwyższone wartości PEW obserwowano w otworze od 2015 r. Stężenie ogólnego węgla organicznego wynosiło od 17,5 (IV klasa) – 31,1 mg/l (V klasa). Średnia wartość OWO dla okresu badawczego od maja 2018 do maja 2019 r. wynosi 25,8 mg/l. Stężenie jonu amonowego mieściło się w przedziale od 34,5 do 60,0 mg/l (klasa V). Z analizowanych metali ciężkich stwierdzono stężenia cynku, miedzi, rtęci i chromu na poziomie I i II klasy. Analiza chromatograficzna nie wykazała obecności związków WWA (stężenia poniżej poziomu detekcji).

22.05.2018 r.

1) Dołączszcane szezania zapieczyszczczczchchemicznych wq PŁŚ, 1995 (dla obszarów C - przemyslowych)

a) Wartość dla chromu ogólnego

4) Suma związków WWA

Jednostka	PIOS ¹⁾	Tłoczenie i analiza (zakres wartości sięgów charakteryzujących)	I klasa ²⁾	II klasa ²⁾	III klasa ²⁾	IV klasa ²⁾	Wzrost ²⁾	P-0	P-1	P-2	P-4	P-12	P-13
28.08.2018 r.													
parametry podstawowe													
odczyn	pH	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	<6,5 lub >9,5	6,06	IV	7,10	I	6,95	I
przewodność elektr. wł.	µS/cm	200 - 700	2500*	2500*	2500*	2500*	>3000	486,0	I	682,0	I	420,0	V
ogólny węgiel organiczny	mg C/l	1 - 10	10*	10*	10*	10*	>20	0,87	I	5,14	II	5,09	V
metale ciężkie													
chrom ^{6+ H+3)}	mgCr ⁶⁺ /l	0,2 ³⁾	0,05 ³⁾	0,05 ³⁾	0,05 ³⁾	0,05 ³⁾	>0,1 ³⁾	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I
cynek	mgZn/l	0,8	0,05	0,5	0,5	0,5	>2	0,0040	II	0,0040	I	0,0227	I
kadm ^H	mgCd/l	0,02	0,0001 - 0,0005	0,003	0,005	0,005	>0,01	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I
miedź	mgCu/l	0,2	0,001 - 0,020	0,05	0,2	0,2	>0,5	<0,0020	I	0,0026	I	0,0138	II
olów ^H	mgPb/l	0,2	0,001 - 0,010	0,01	0,025	0,1*	>0,1	<0,0050	I	<0,0050	I	<0,0050	I
rtęć ^H	mgHg/l	0,002	0,00005 - 0,001	0,001*	0,001*	0,001*	>0,005	<0,000010	I	<0,000010	I	0,000012	I
związki WWA													
benzo(b)fluoranten	µg/l						<0,020	<0,020		<0,020		<0,020	
benzo(k)fluoranten	µg/l						<0,010	<0,010		<0,010		<0,010	
benzo(a)piren ^H	µg/l	1,0	0,001 - 0,01	0,01	0,02	0,03	>0,05	<0,010	I	<0,010	I	<0,010	I
dibenzo(a,h)antracen	µg/l						<0,010	<0,010		<0,010		<0,010	
benzo(ghi)perylene	µg/l	5,0					<0,010	<0,010		<0,010		<0,010	
indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l						<0,010	<0,010		<0,010		<0,010	
suma WWA ^{H+4)}	µg/l	40	0,001 - 0,01	0,1	0,2	0,3	>0,5	<0,070	I	<0,070	I	<0,070	I
parametry dodatkowe													
ion amonowy	mgNH ₄ /l	0-1	0,5	1	1,5	3	>3	<0,050	I	0,07	V	0,20	V
ocena końcowa													

Jednostka	PIOS ¹⁾	Tło hydrogeochemiczne ²⁾ (zakres wartości stężeń charakterystycznych)	I klasa ²⁾	II klasa ²⁾	IV klasa ²⁾	Wzrost	P-0	P-1	P-2	P-4	P-12	P-13	
18.10.2018 r.													
parametry podstawowe													
odczyn	pH	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,32		IV	7,50	I	7,14	I	7,26	I
przewodność elektr. wł.	µS/cm	-	2500*	2500*	3000	>3000	I	676,0	I	664,0	I	330,0	V
ogólny węgiel organiczny	mg C/l	2)	5	10*	10*	>20	I	6,75	II	5,50	II	4,43	V
metale ciężkie													
chrom ^{6+ H3)}	mgCr ⁶⁺ /l	0,2 ³⁾	0,01 ³⁾	0,05 ³⁾	0,1 ³⁾	>0,1 ³⁾	I	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I
cynek	mgZn/l	0,8	0,05	0,5	2	>2	I	0,0051	I	0,0219	I	0,0351	I
kadm ^H	mgCd/l	0,02	0,001	0,003	0,005	>0,01	I	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I
miedź	mgCu/l	0,2	0,01	0,05	0,2	>0,5	I	<0,0020	I	0,0048	I	0,0090	II
ołów ^H	mgPb/l	0,2	0,01	0,025	0,1*	>0,1	I	<0,0050	I	<0,0050	I	<0,0050	I
rtęć ^H	mgHg/l	0,002	0,001*	0,001*	0,001*	>0,005	I	<0,00010	I	<0,00010	I	0,00018	I
związki WWA													
benzo(b)fluoranten	µg/l					<0,020		<0,020		<0,020		<0,020	
benzo(k)fluoranten	µg/l					<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
benzo(a)piren ^H	µg/l	1,0	0,01	0,02	0,03	>0,05	I	<0,010	I	<0,010	I	<0,010	I
dibenzo(a,h)antracen	µg/l					<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
benzo(ghi)perylen	µg/l	5,0				<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l					<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
suma WWA ^{H4)}	µg/l	40	0,1	0,2	0,3	>0,5	I	<0,070	I	<0,070	I	<0,070	I
parametr dodatkowy													
Jon amonowy	mgNH ₄ /l	0-1	0,5	1	1,5	>3	I	15,0	V	0,053	I	20,4	V
ocena końcowa													
Otwór suchy													
I													

¹⁾ Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń chemicznych wg PIOŚ, 1995 (dla obszarów C - przemysłowych)

²⁾ Wartości graniczne elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych w klasach jakości wód podziemnych zgodnie z zał nr 1 do rozp. Ministra Środowiska z dn. 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych; * oznacza brak dostatecznych podstaw do zróznicowania wartości granicznych, przy klasyfikacji przynależy 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

³⁾ Wartość dla chromu ogólnego

⁴⁾ Suma związków WWA

data		26.03.2019 r.									
Jednostka	PIOS ¹⁾	Tło hydrogeochemiczne ²⁾ (zakres wartości stężeń charakterystycznych)	I klasa ²⁾	III klasa ²⁾	IV klasa ²⁾	P-0	P-1	P-2	P-4	P-12	P-13
parametry podstawowe											
odczyn	pH	6,5-8,5	700	6,5-9,5	<6,5 lub >9,5	6,46	7,23	Otwór suchy	7,44	7,44	7,24
przewodność elektr. wł.	µS/cm	200 - 700	5	2500*	3000	451,0	852,0		780,0	2310,0	2530,0
ogólny węgiel organiczny	mg C/l	1 - 10	5	10*	20	0,91	4,43		6,26*	24,4	24,4
metale ciężkie											
chrom ^{6+3 H 3)}	mgCr ⁶⁺ /l	0,0001 - 0,010	0,01 ³⁾	0,05 ³⁾	0,1 ³⁾	<0,00040	<0,00040		<0,00040	<0,00040	<0,00040
cynek	mgZn/l	0,005 - 0,050	0,05	0,5	2	0,0071	0,0147		0,0071	0,0154	0,0220
kadm ^H	mgCd/l	0,0001 - 0,0005	0,001	0,003	0,01	<0,00040	<0,00040		<0,00040	<0,00040	<0,00040
miedź	mgCu/l	0,001 - 0,020	0,01	0,05	0,2	<0,0020	0,0040		0,0048	0,0160	0,0145
ołów ^H	mgPb/l	0,001 - 0,010	0,01	0,025	0,1*	<0,0050	<0,0050		<0,0050	<0,0050	<0,0050
rtęć ^H	mgHg/l	0,00005 - 0,001	0,001*	0,001*	0,005	<0,000010	<0,000010		<0,000010	0,000015	0,000016
związki WWA											
benzo(b)fluoranten	µg/l					<0,020	<0,020		<0,020	<0,020	<0,020
benzo(k)fluoranten	µg/l					<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010
benzo(a)piren ^H	µg/l	0,001 - 0,01	0,01	0,02	0,05	<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010
di(benzo(a,h)antracen	µg/l					<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010
benzo(ghi)perylen	µg/l					<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)piren ^{H 4)}	µg/l					<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010
suma WWA ^{H 4)}	µg/l	0,001 - 0,01	0,1	0,2	0,5	<0,070	<0,070		<0,070	<0,070	<0,070
parametr dodatkowy											
Jon amonowy	mgNH ₄ /l	0-1	0,5	1	1,5	<0,050	<0,050	Otwór suchy	0,114	0,114	0,114
ocena końcowa											
I											
V											

¹⁾ Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń chemicznych wg PIOŚ, 1995 (dla obszarów C - przemysłowych)

²⁾ Wartości graniczne elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych w klasach jakości wód podziemnych zgodnie z zał. nr 1 do rozp. Ministra Środowiska z dn. 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych: * oznacza brak dostatecznych podstaw do zróznicowania 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

³⁾ Wartość dla chromu ogólnego

⁴⁾ Suma związków WWA

28.05.2019 r.															
parametry podstawowe															
odczyn	pH	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	<6,5 lub >9,5	6,37	IV	7,09	I	7,27	I	7,09	I	6,93	I
przewodność elektr. wł.	µS/cm	-	2500*	2500*	>3000	469,0	I	386,0	I	749,0	II	2290,0	II	2770,0	IV
ogólny węgiel organiczny	mg C/l	2)	10*	10*	>20	1,04	I	5,41	II	4,51	I	19,1	IV	22,5	V
metale ciężkie															
chrom ^{16 H3)}	mgCr ⁶⁺ /l	0,2 ³⁾	0,05 ³⁾	0,05 ³⁾	>0,1 ³⁾	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I
cynek	mgZn/l	0,8	0,5	0,5	>2	0,0712	II	0,0072	I	0,0053	I	0,0148	I	0,0250	I
kadm ^H	mgCd/l	0,02	0,001	0,003	>0,01	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I	<0,00040	I
miedź	mgCu/l	0,2	0,05	0,05	>0,5	<0,0020	I	0,0028	I	0,0032	I	0,0123	II	0,0124	II
ołów ^H	mgPb/l	0,2	0,001	0,025	>0,1*	<0,0050	I	<0,0050	I	<0,0050	I	<0,0050	I	<0,0050	I
rtęć ^H	mgHg/l	0,002	0,0005 - 0,001	0,001*	>0,005	<0,000010	I	<0,000010	I	<0,000010	I	0,000015	I	0,000012	I
związki WWA															
benzo(b)fluoranten	µg/l					<0,020		<0,020		<0,020		<0,020		<0,020	
benzo(k)fluoranten	µg/l					<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
benzo(a)piren ^H	µg/l	1,0	0,001 - 0,01	0,01	>0,05	<0,010	I	<0,010	I	<0,010	I	<0,010	I	<0,010	I
dibenzo(a,h)antracen	µg/l					<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
benzo(ghi)perylen	µg/l	5,0				<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l					<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
suma WWA ^{H4)}	µg/l	40	0,001 - 0,01	0,1	>0,5	<0,070	I	<0,070	I	<0,070	I	<0,070	I	<0,070	I
parametr dodatkowy															
jon amonowy	mgNH ₄ /l		0-1	0,5	1	<0,050	I	0,76	IV	<0,050	I	<0,050	I	<0,050	V
ocena końcowa															
I															

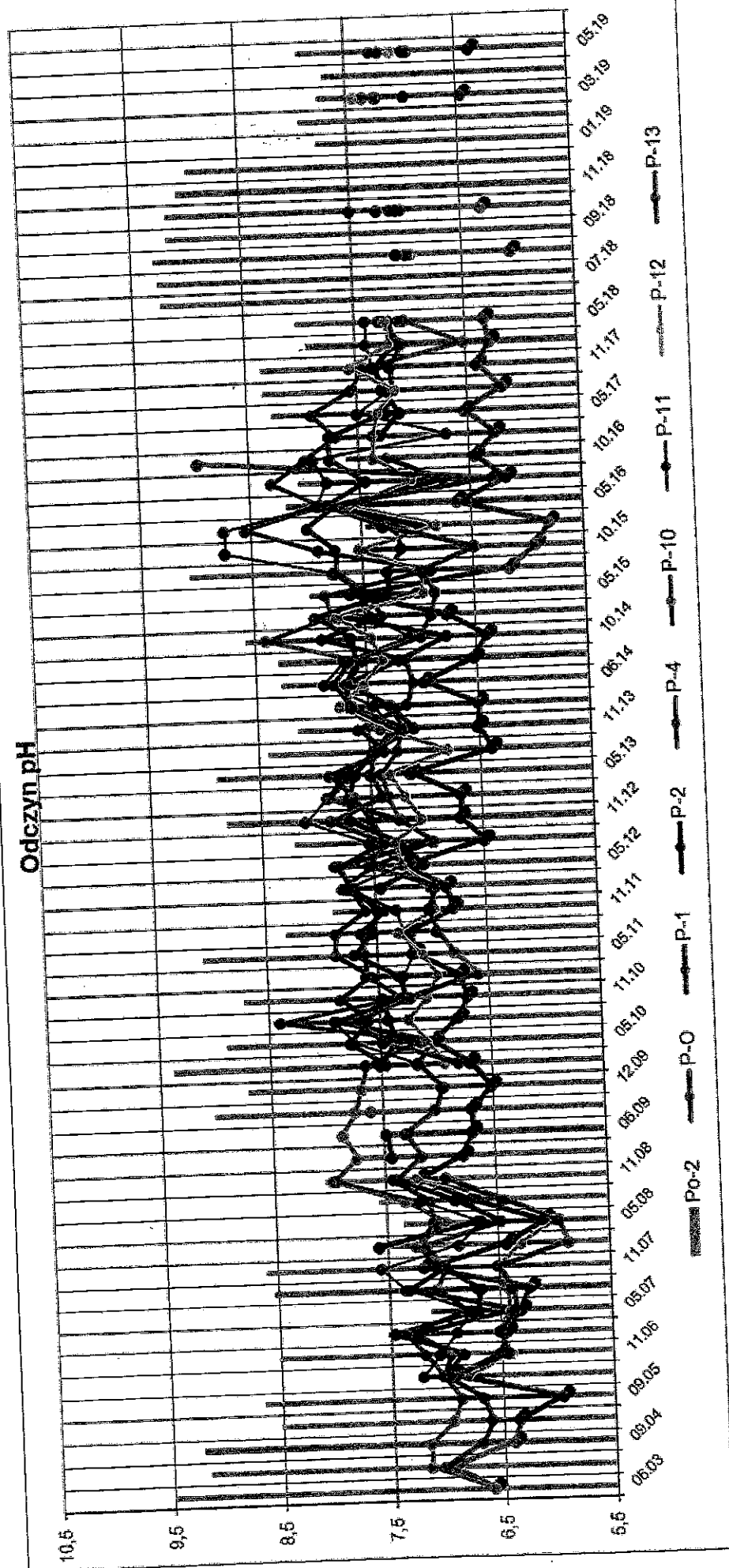
¹⁾ Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń chemicznych wg PIOŚ, 1995 (dla obszarów C - przemysłowych)

²⁾ Wartości graniczne elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych w klasach jakości wód podziemnych z zał nr 1 do rozp. Ministra Środowiska z dn. 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części 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

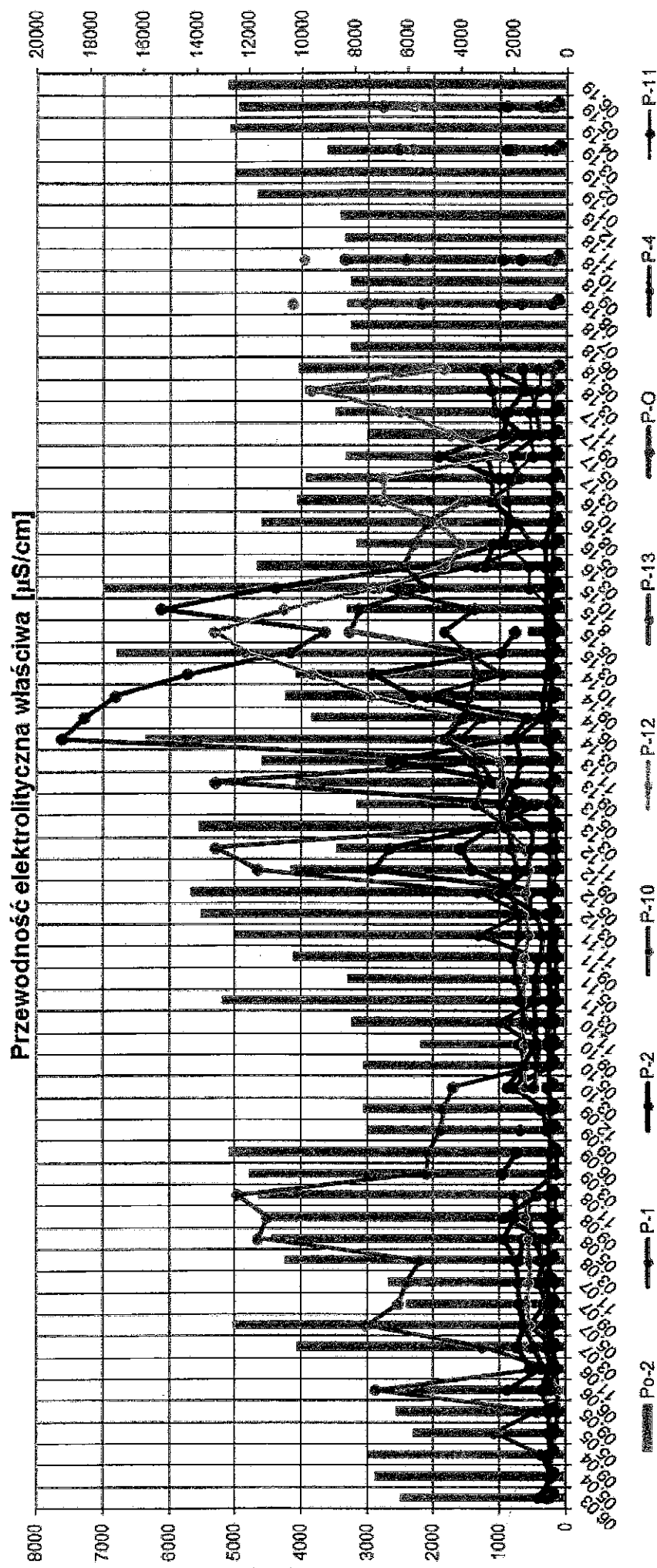
³⁾ Wartość dla chromu ogólnego

⁴⁾ Suma związków WWA

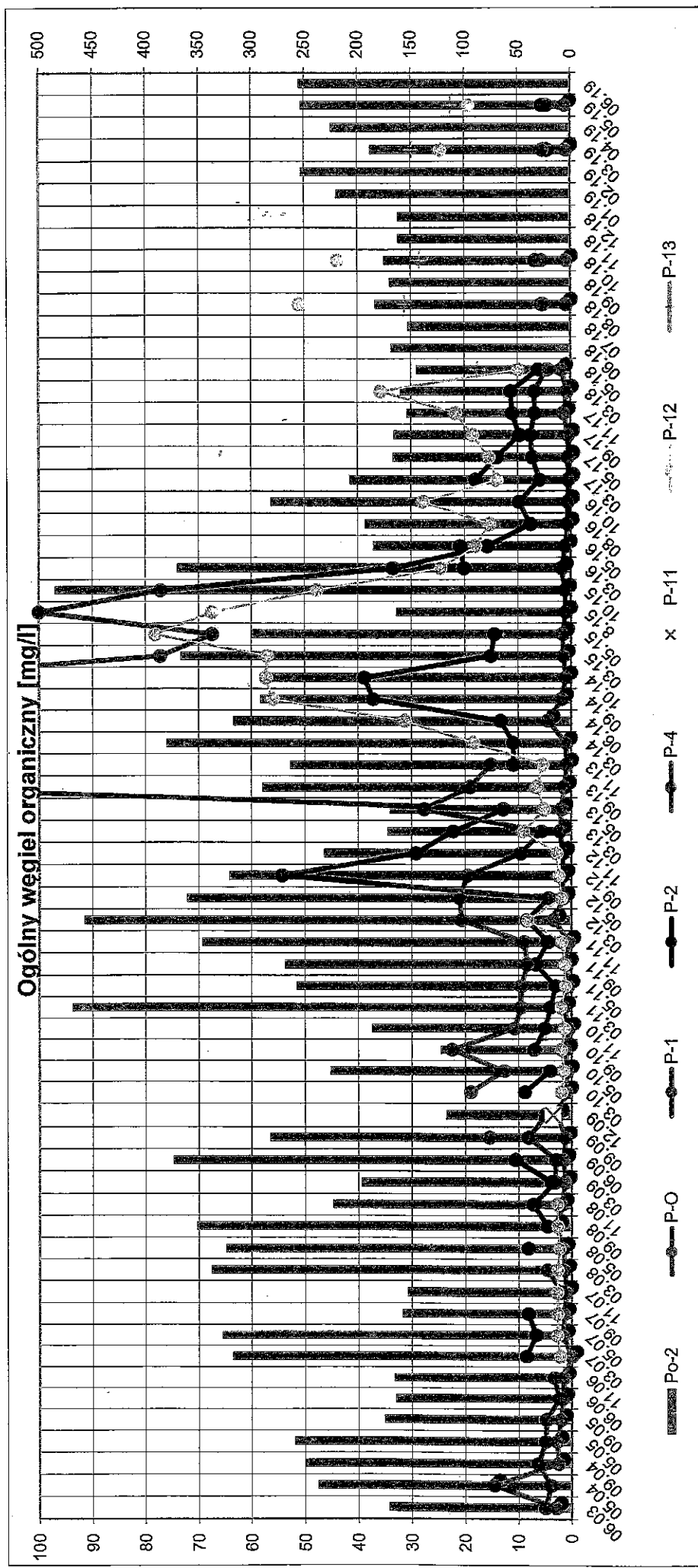
Rysunek nr 9 Zmiany wartości odczynu pH



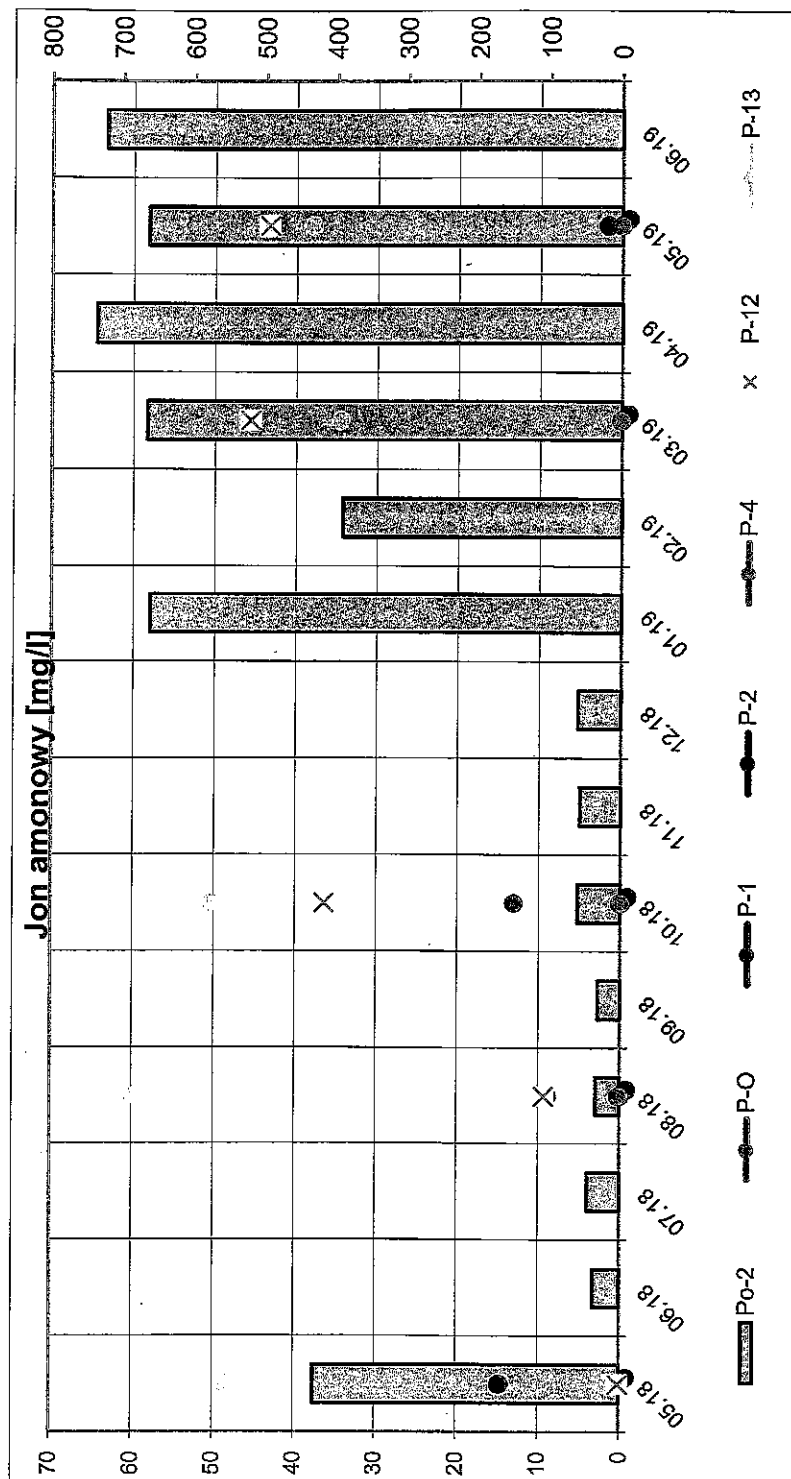
Rysunek nr 10 Zmiany wartości PEW



Rysunek nr 11 Zmiany wartości OWO



Rysunek nr 12 Zmiany wartości jonu amonowego



W porównaniu do dopuszczalnych stężeń substancji chemicznych zanieczyszczających wody dla obszarów przemysłowych (C) wg PIOŚ stwierdzono jedynie przekroczenie odczynu w próbce P-0 we wszystkich badaniach (okres od maja 2018 do maja 2019 r.). Nie obserwowano przekroczeń w zakresie analizowanych metali ciężkich i związków WWA.

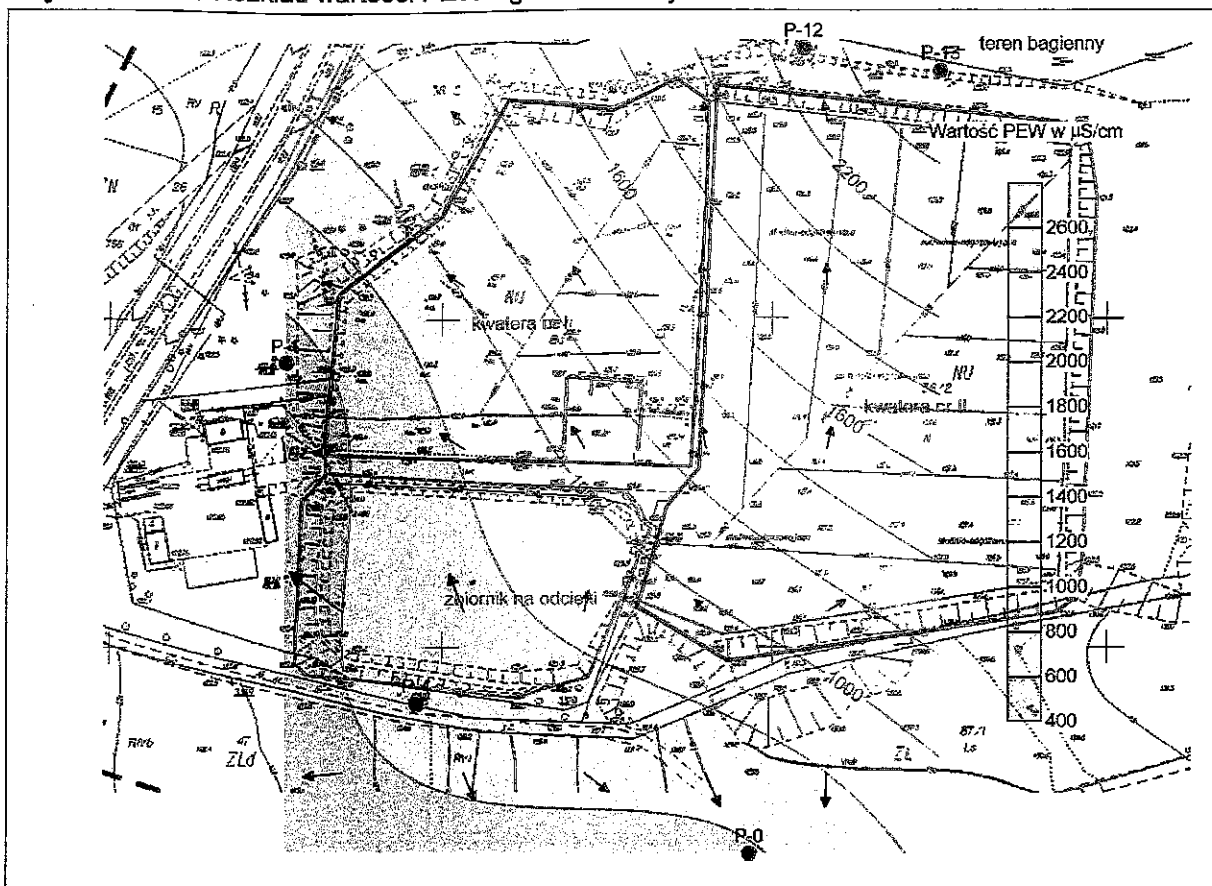
Podsumowując dane z okresu badawczego od maja 2018 do maj 2019 r. należy odnotować, że potwierdzono prawdopodobne oddziaływanie obiektu na jakość wód podziemnych w otworach P12 i P-13. Badania wykazały najwyższe wartości PEW, OWO oraz azotu amonowego w w/w otworach, klasyfikując uzyskane wyniki do IV i V klasy jakości – woda niezadowalającej i złej jakości. Podwyższone wartości PEW i OWO obserwowane były wcześniej, uzyskując maksymalne wartości dla PEW w obu otworach w 2015 (dla otworu P-13 prowadzono jedynie badania połowe). I tak w badaniach z maja 2015 r. w otworze P-12 uzyskano wartość PEW na poziomie - 5310 $\mu\text{S/cm}$ a w otworze P-13 - 3260 $\mu\text{S/cm}$. W tym samym okresie badania wykazały najwyższe stężenie OWO w otworze P-12 – 78,1 mg/l. Od maja 2015 r. obserwuje się spadek wartości obu parametrów, przy czym w dalszym ciągu uzyskiwane są niskie klasy – IV i V. Badania jonu amonowego prowadzone od maja 2018 r. z wyjątkiem pierwszego badania dla piezometru P-12 uzyskiwały najniższą klasę jakości. Maksymalne stężenie tego parametru uzyskano w otworze P-13 w badaniach sierpnia 2018 r. (60 mg/l).

Należy odnotować, że we wcześniejszych badaniach obserwowano również okresy podwyższonych wartości PEW i OWO w otworach P-1 i P-10 – rys. nr 10 i 11. Najwyższą wartość PEW odnotowano w otworze P-1 w badaniach z marca 2014 r. (7610 $\mu\text{S/cm}$). Najwyższe stężenie OWO odnotowano również w otworze P-1 w badaniach z czerwca 2014 r. (220 mg/l). Można odnotować, że najwyższe wartości PEW i OWO obserwowano w okresie od września 2013 r. do marca 2016 r.

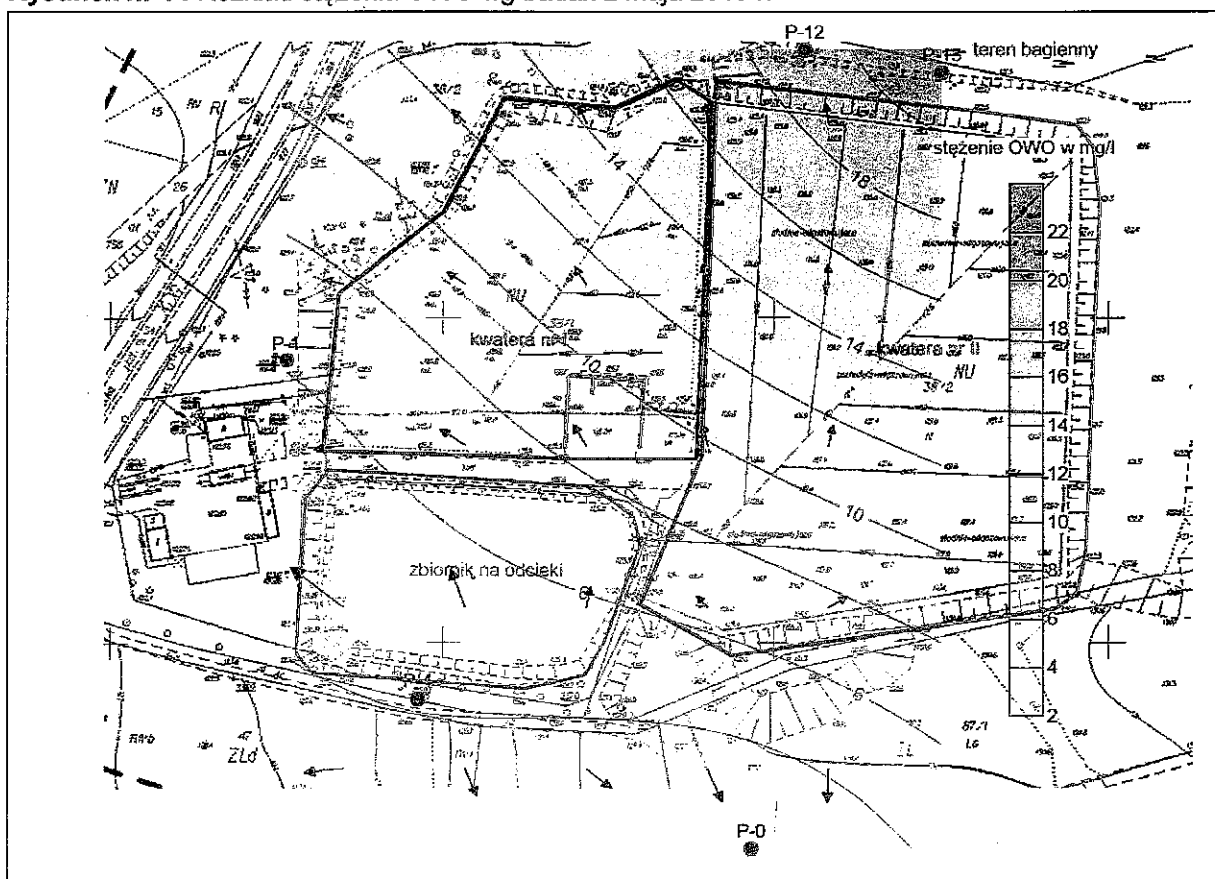
Analizując wykres PEW i OWO zauważa się trend spadkowy w otworach P-12 i P-13 w okresie od sierpnia 2018 r. Ponadto wpływ na podwyższone wartości PEW, OWO i jonu amonowego może mieć bliskość terenów bagiennych położonych w bezpośrednim sąsiedztwie otworów P-12 i P-13 – załącznik nr 1.

Modelowanie wykonane w programie Surfer 2010 metodą krigingu obrazuje rozprzestrzeniania się wartości PEW, OWO oraz azotu amonowego na obszarze składowiska - rys. nr 13 - 15.

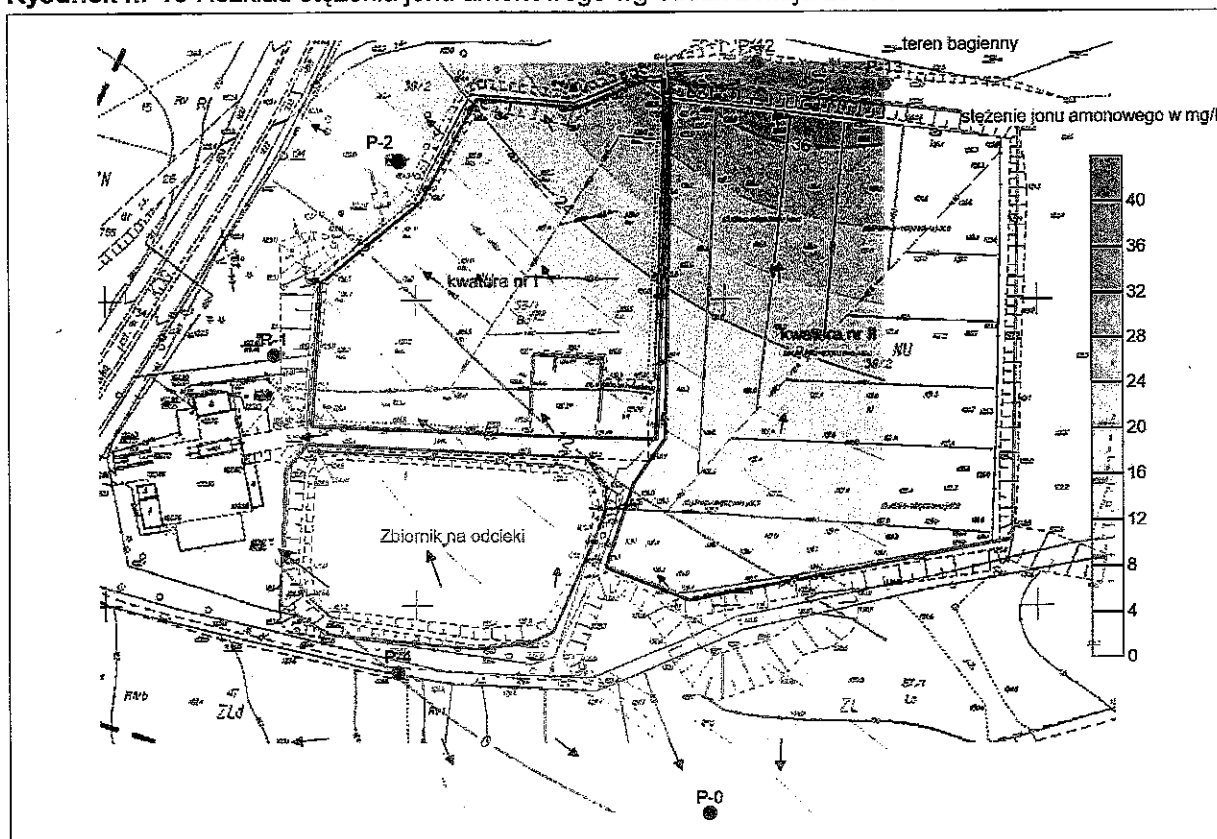
Rysunek nr 13 Rozkład wartości PEW wg badań z maja 2019 r.



Rysunek nr 14 Rozkład stężenia OWO wg badań z maja 2019 r.



Rysunek nr 15 Rozkład stężenia jonu amonowego wg badań z maja 2019 r.



Dla określenia wielkości i zasięgu oddziaływania obiektu na tereny sąsiadujące a w szczególności składowisk odpadów stosuje się wiele metod. W przypadku gdy dysponuje się dużą ilością otworów, wyników jakościowych wód oraz parametrów hydrogeologicznych, tworzone są modele matematyczne, obrazujące zasięg i wielkość oddziaływania obiektu. W przypadku omawianego obiektu brak jest danych dotyczących profilu geologicznego oraz parametrów poszczególnych warstw wodonośnych (odnaleziono tylko szczątkowe dane z dokumentacji archiwalnych). W związku z powyższym posłużono się uproszczoną metodą określającą na podstawie litologii obszaru, wymaganą do oczyszczenia się wód odległość. Dla uproszczenia można przyjąć, że jest to zasięg oddziaływania składowiska na środowisko wód podziemnych.

Wykorzystana w tym przypadku metoda Rehse'go, bazuje na określeniu drogi potrzebnej w strefie areacji (pionowe zasilanie wodami opadowymi), oraz migracji wód w strefie saturacji do oczyszczenia się zanieczyszczeń. Metoda ta odnosi się do zanieczyszczeń nietrwałych, silnie sorbowanych. Sumaryczna zdolność skały do eliminacji zanieczyszczeń określana jest wg wzoru $M_x = M_d$ (przepływ pionowy) + M_r (przepływ poziomy). Wg Rehse oczyszczenie wody jest pełne gdy $M_x = 1$. Zdolność oczyszczania się wody w ruchu pionowym wyraża wzór:

$$M_d = H_1 l_1 + h_2 l_2 + h_3 l_3 + \dots,$$

gdzie

M_d – zdolność oczyszczająca w ruchu pionowym

h_1, h_2, h_3 – miąższość poszczególnych warstw o zmiennej wodoprzepuszczalności

I_1, I_2, I_3 – indeksy odpowiadające poszczególnym warstwom nakładu.

Zgodnie z przedstawionym przekrojem hydrogeologicznym (zał. nr 3), ewentualna droga migracji odcieków do poziomu wodonośnego (strefa aeracji) wynosi około 1 m (piaski drobne do średnich). W poniższej tabeli przedstawiono obliczenia zdolności oczyszczania się gruntów.

Tabela 6 Szacunkowa zdolność oczyszczająca gruntów wg Rehse

Rodzaj gruntu	h (m)	I_1	M_d
Piaski drobne	1,0	0,33	0,33

Określona zdolność oczyszczania się wód w ruchu pionowym jest mniejsza niż 1, w związku z czym w warstwie aeracji nie dochodzi do eliminacji zanieczyszczeń generowanych w złożu odpadów. Zasięg przepływu zanieczyszczeń w ruchu poziomym określany jest wg wzoru:

$$L = M_r / I_a$$

gdzie

$$M_r = 1 - M_d = 0,67$$

I_a – współczynnik dla piasków drobnych wynosi 0,01

Przyjmując powyższe założenia szacunkowa odległość wymagana do oczyszczenia się wód podziemnych wynosi około $L = 67$ m.

Przeprowadzona analiza wskazuje na możliwość oddziaływania obiektu poza granicami własności. Należy jednak podkreślić, że wpływ ten obejmuje wody podziemne w zakresie makroskładników takich jak związki azotu (badany jon amonowy), oraz najprawdopodobniej sodu, potasu, chlorków i siarczanów, które są głównymi składnikami odcieków ze składowisk odpadów komunalnych (innych niż niebezpieczne i obojętne). W związku z tym, że w promieniu 1 km od składowiska nie ma ujęć wód czwartorzędowych, ewentualne oddziaływanie nie będzie skutkowało pogorszeniem się np. warunków eksploatacyjnych studni.

6. Możliwość przeciwdziałaniu oddziaływaniu na jakość wód

Rozwój przemysłu, niekiedy powodujący znaczną degradację środowiska, spowodował zapotrzebowanie na podejmowanie działań naprawczych, związanych z remediacją gruntów oraz wód podziemnych. Bardzo często degradacja środowiska obejmuje tak wielkie obszary, iż niemożliwe zarówno pod względem metodycznym jak i finansowym staje się wymiana gruntu bądź usunięcie bezpośredniego źródła zanieczyszczenia zalegającego najczęściej na powierzchni terenu bądź płytko pod powierzchnią ziemi - metody *ex situ*. Metody te związane są z wydobywaniem zanieczyszczonych gruntów i transportowaniem go na składowisko odpadów lub na teren instalacji służącej do remediacji gruntów. Jak wspomniano wyżej wadą metody *ex situ*, szczególnie w kontekście ochrony środowiska i ekonomii, są:

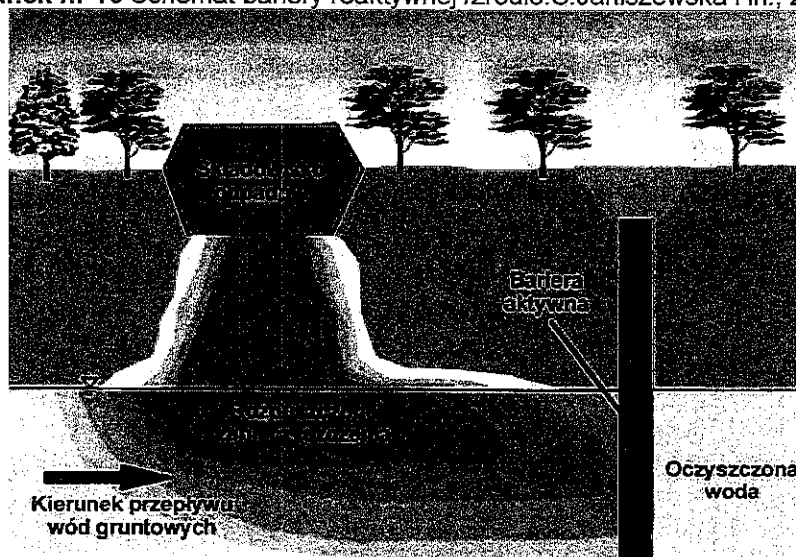
- wysoka cena transportu odpadów z terenu zanieczyszczonego;
- konieczność wykonywania dodatkowych robót, polegających m.in. na wzmacnianiu skarp wyrobisk i stawianiu namiotów eliminujących emisję do atmosfery substancji lotnych;
- wyczerpywanie nieodnawialnych zasobów złóż poprzez wykorzystywanie kruszywa do wypełniania wyrobisk po zanieczyszczonym gruncie;
- zużycie paliwa i wysoka cena transportu kruszywa;

- hałas związany z prowadzonymi pracami;
- zanieczyszczenie powietrza (pylenie w czasie transportu, rozładunku kruszywa i prac ziemnych, spalanie paliwa);
- zużycie wody w celu ograniczenia pylenia;
- z wykopu wykonanego w zanieczyszczonym gruncie często następuje parowanie, np. lotnych związków organicznych, które stwarzają zagrożenie dla zdrowia pracowników wykonujących wykop lub mieszkańców sąsiednich zabudowań.

W celu zmniejszenia ilości zanieczyszczeń w gruncie często stosuje się połączony system oczyszczania, składający się z kilku metod (biologicznych, fizycznych i chemicznych), umożliwiający optymalizację procesu remediacji w zależności od warunków glebowo-wodnych oraz rodzaju zanieczyszczenia. Metody oczyszczania gruntów *in situ* charakteryzują się niższymi kosztami, przez co są szczególnie przydatne do oczyszczania dużych powierzchni. Ich skuteczność w dużej mierze nie ustępuje metodom *ex situ*. W dodatku można je stosować na terenach zurbanizowanych, przemysłowych czy komunikacyjnych, pod obiektami budowlanymi, drogami itp., nawet gdy w zanieczyszczonej warstwie gruntu występują instalacje infrastrukturalne. Dodatkowo wyróżnia się tzw. metody *on situ*, które polegają na oczyszczaniu gruntów na powierzchni terenu, w miejscach, gdzie wykonano wykop. Skuteczność remediacji zależy od właściwego doboru metody, którego należy dokonać uwzględniając ilość i rodzaj zanieczyszczeń występujących na badanym terenie, budowę geologiczną terenu, położenie warstw wodonośnych i kierunek przepływu wód gruntowych.

Wśród znanych metod remediacji gruntów *in situ* należy wymienić metodę przemywania, metodę solidyfikacji, metodę szczyptywania oraz metodę bariery reaktywnej. Z wyjątkiem ostatniej metody, wymienione wcześniej stosowane są do zanieczyszczeń przemysłowych. Najczęściej są to substancje ropopochodne oraz metale ciężkie. W omawianym przypadku najbardziej odpowiednią metodą, która mogła by ewentualnie ograniczyć wpływ składowiska na tereny sąsiednie jest metoda bariery reaktywnej. Polega ona na usuwaniu z wód zanieczyszczeń na drodze reakcji geochemicznych zachodzących podczas kontaktu substancji zanieczyszczających z materiałem reaktywnym wypełniającym barierę. Różne właściwości i skład chemiczny zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie sprawiają, że najskuteczniejszym sposobem ich likwidacji jest wykorzystanie bariery wypełnionej różnymi materiałami reaktywnymi. Proces oczyszczania wody następuje w wyniku sorpcji zanieczyszczeń na powierzchni np. węgla aktywnego, żelaza zerwartościowego lub zeolitów – minerałów posiadających właściwości sił molekularnych – rys. nr 16.

Rysunek nr 16 Schemat bariery reaktywnej /źródło: S. Janiszewska i in., 2017r./



W omawianym przypadku ograniczenie oddziaływania może nastąpić poprzez wykonanie planowanych prac rekultywacyjnych. Wykonanie warstwy uszczelniającej spowoduje odcięcie dopływu wód atmosferycznych do złoża odpadów. Wpłynie to na ograniczenie ilości powstających wód odciekowych w ostateczności do ich zaniku. Wydaje się, że będzie to najbardziej efektywny sposób prowadzący do ograniczenia oddziaływania składowiska na wody podziemne bez ingerencji w tereny sąsiadujące. Dalsze badania monitoringowe będą wskazywać na skuteczność wykonanej rekultywacji. W przypadku zakończenia rekultywacji w okresie 2 – 4 lat powinien być obserwowany stopniowy spadek wartości parametrów wskaźnikowych.

Nie można również jednoznacznie wykluczyć wpływu terenów bagiennych przylegających do obiektu od strony północnej (rejon otworów P-12 i P-13). Proponuje się wykonanie badań geofizycznych w celu wykluczenia ewentualnego oddziaływania kwatery nr II. Badania geoelektryczno-elektrooporowe lub georadarowe powinny określić jednoznacznie źródło zanieczyszczeń obserwowanych w otworach P-12 i P-13.

7. Wnioski

1 – Składowisko było eksploatowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi oraz zgodnie z uzyskanymi decyzjami.

2 – W trakcie eksploatacji prowadzony był monitoring składowiska w zakresie wód podziemnych i odciekowych.

3 – Badania laboratoryjne wód odciekowych wykazały charakterystycznych dla tego rodzaju ścieków składa. Obserwuje się wysokie wartości PEW świadczące o dużej zawartości jonów takich jak sód, potas. Również stężenia OWO oraz jonu amonowego wskazują na dużą zawartość substancji organicznej w odciekach. Nie odnotowano natomiast podwyższonych stężeń metali ciężkich oraz związków WWA – z wyjątkiem cynku i miedzi stężenia poniżej detekcji.

4 – Pomiar poziomu wód odciekowych w zbiorniku wskazują na jego szczelność. W okresach bez opadów obserwowane jest minimalne opadanie lustra wody związane z parowaniem.

5 – Archiwalne badania monitoringowe wykazywały okresowe podwyższenia wartości PEW i OWO w otworach P-1 i P-10 (dla tego otworu prowadzono jedynie obserwacje terenowe PEW). W przypadku OWO odnotowano również kilka okresów z podwyższonymi stężeniami. W przypadku wymienionych piezometrów, można założyć, że obserwowane wzrosty wartości PEW i OWO były spowodowane złą gospodarką odciekami. Otwory te położone są na odpływie wód od strony zbiornika na odcieki. Otwór P-1 jest położony dodatkowo w pobliżu przepompowni odcieków z kwatery I (Po1) oraz studni na ścieki bytowe z budynków administracyjno-socjalnych. Badania prowadzone w okresie od maja 2018 do maja 2019 z wyjątkiem jonu amonowego w P-1 nie wykazały wysokich wartości wskazujących na oddziaływanie składowiska. Natomiast podwyższone stężenie jonu amonowego przy jednocześnie niskich wartościach PEW i OWO może wskazywać na zanieczyszczenie związane ze ściekami bytowymi (szambo).

6 – Od 2012 – 2013 r. odnotowuje się wyraźne pogorszenie jakości wód w otworach P-12 i P-13 (w P-13 tylko w zakresie pomiaru terenowego PEW). W badaniach od maja 2018 do maja 2019 r. również obserwowane były wysokie wartości PEW i OWO, ale wykazują one tendencję spadkową. Wysokie stężenia w tym okresie uzyskano również dla jonu amonowego w obu otworach.

7 – Badania jakościowe wód podziemnych oraz wód odciekowych, nie wykazują obecności podwyższonych stężeń metali ciężkich oraz związków WWA. Brak tych

parametrów potwierdza, że na obiekcie deponowane były jedynie odpady komunalne – inne niż niebezpieczne i obojętne.

8 – W porównaniu do wyników badań wód odciekowych należy odnotować obecność w wodach podziemnych rtęci, chromu i kadmu. Stężenia tych metali w wodach były bardzo niewielkie i pojawiły się okresowo, natomiast w wodach odciekowych w okresie od maja 2018 do czerwca 2019 r. w/w metali nie stwierdzono. Może to wskazywać na brak kontaktu odcieków z wodami podziemnymi.

9 – Szacunkowy zasięg oddziaływania obiektu na wody podziemne liczony wg metody Rehse, określono na około 67 m. Oznacza to, że oddziaływanie może być obserwowane poza granicami składowiska.

10 – Biorąc pod uwagę zagospodarowanie terenów sąsiadujących bezpośrednio ze składowiskiem, należy zauważyć, że ewentualne oddziaływanie nie ma wpływu na możliwości ich zagospodarowania. Nie ma możliwości wpływu transportowanych w wodach zanieczyszczeń na jakość produkcji rolnej ze względu na zaleganie poziomu wodonośnego na głębokości około 8,0 m p.p.t. Ponadto stwierdzone w odciekach podwyższone parametry nie należą do substancji szczególnie szkodliwych – oddziaływanie obiektu nie wiąże się z transportem metali ciężkich lub związków WWA.

9 - Dostępne metody ograniczające negatywne oddziaływanie obiektów na wody podziemne, dotyczą w większości substancji niebezpiecznych takich jak metale ciężkie, węglowodory ropopochodne itp. Metody te związane są ze znaczną ingerencją w grunt, udziałem ciężkiego sprzętu i emisją pyłów i hałasu do atmosfery.

11 – Biorąc pod uwagę powyższe: rodzaj i wielkość oddziaływania składowiska oraz obserwowany efekt jego zaniku, należy stwierdzić, że prowadzenie skomplikowanych prac mających na celu redukcję oddziaływania wydaje się zbędne i nieadekwatne do zaistniałej sytuacji. Planowane prace rekultywacyjne ograniczą ilość powstających wód odciekowych, co powinno zminimalizować oddziaływanie na wody podziemne. Prowadzony monitoring wód podziemnych, będzie kontrolował efekt ekologiczny wykonanych robót rekultywacyjnych. Po zakończeniu rekultywacji w okresie od 2 do 4 lat powinien być obserwowany wyraźny spadek wartości parametrów wskaźnikowych.

12 – W ramach monitoringu zaleca się rozszerzenie zakresu badań monitoringowych o sód, potas, siarczany i chlorki. Wymienione parametry są charakterystyczne dla wód podziemnych. Ich brak będzie sugerował brak oddziaływania składowiska na wody podziemne. Potwierdzi się wówczas, że źródłem zanieczyszczeń jest teren bagieny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów P-12 i P-13.

13 – W celu jednoznacznego określenia źródła zanieczyszczenia wód podziemnych w otworach P-12 i P-13, proponuje się wykonanie badań geofizycznych. Wyniki badań powinny określić pochodzenie podwyższonych stężeń OWO, jonów amonowych oraz wartości PEW. Nie wyklucza się, że wzrost wartości w/w parametrów może być związany z występowaniem na północ od otworów terenów zabagnionych. Brak kontaktu wód podziemnych z wodami odciekowymi potwierdza również brak w badaniach odcieków obecności rtęci, chromu i kadmu, które było obserwowane w niewielkich ilościach w wodach podziemnych.

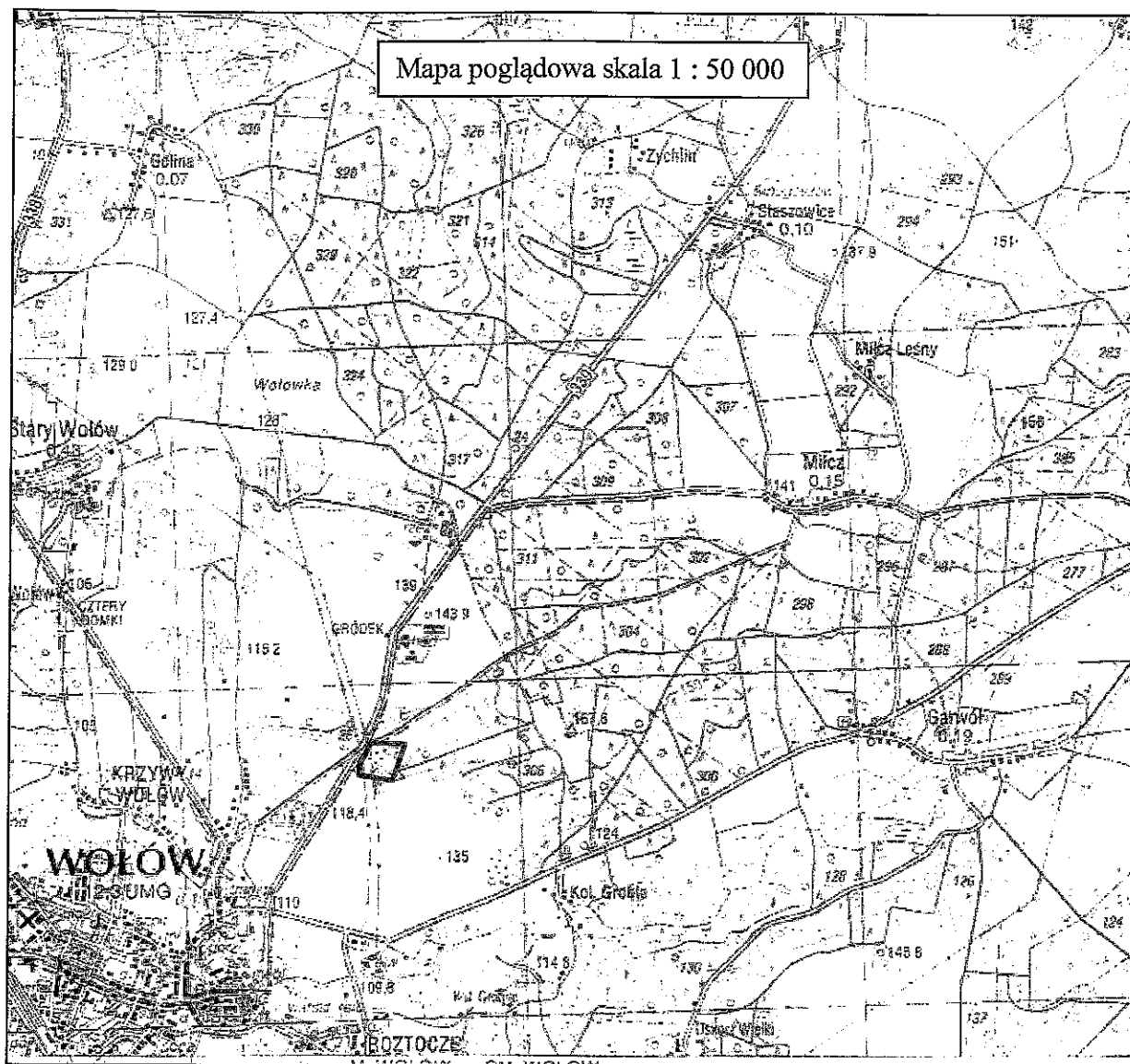
14 – Biorąc pod uwagę wykonaną analizę zaleca się jak najszybsze przystąpienie do rekultywacji składowiska z uwzględnieniem wykonania warstwy izolującej.

8. Literatura

1. PIOŚ - Dopuszczalne stężenia substancji chemicznych zanieczyszczających grunty i wody podziemne, 1995 r.,
2. Ministerstwo Środowiska - Metody badania i rozpoznawania wpływu na środowisko gruntowo-wodne składowisk odpadów stałych, 2000 r.
3. Zagrożenia, ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczo-rolniczego, Praca zbiorowa pod redakcją S. Bieszczada i J. Soboty, Wrocław 1999r.
4. Woda, zasoby, degradacja, ochrona, W. Chelmiński, Warszawa 2002r.
5. Wpływ czynnika antropogenicznego na procesy geochemiczne w powierzchniowych warstwach litosfery, GIS, Warszawa 1994r.
6. Bąkowski W., Bodzek D.: Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w naturalnym środowisku człowieka – pochodzenie, występowanie, toksyczność, oszacowanie emisji w Polsce. „Archiwum Ochrony Środowiska” 1988r.
7. Bilitewski B., Podręcznik gospodarki odpadami – teoria i praktyka, Warszawa 2006r.
8. Usuwanie i oczyszczanie odcieków ze składowisk odpadów komunalnych (Przegląd komunalny nr 12/2006 r.), Ryszard Szpadt, Wrocław 2006 r.
9. Hydrogeologia ogólna, Z. Pazdro, Warszawa 1977r.
10. J.Kondracki, Geografia Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1994r.
11. Macioszczyk A., Hydrogeochemia, Warszawa, 1987r.
12. Kowalski J. (red.), Stare składowiska tom I część 1, Rozpoznanie i ocena, Wrocław, 1997r.
13. Kowalski J. (red.), Stare składowiska tom I część 2, Rozpoznanie i ocena, Wrocław, 1999r.
14. Bojakowska I., Wpływ czynnika antropogenicznego na procesy geochemiczne w powierzchniowych warstwach litosfery, Instrukcje i metody badań geologicznych, Zeszyt 53, Wyd. PIG, Warszawa, 1994r.
15. proGEO sp. z o.o., Materiały archiwalne.
16. Sylwia Janiszewska i in., Przegląd metod oczyszczania gruntów i wód gruntowych in situ, Przegląd Geologiczny, vol. 65, nr 10/2, 2017r.
17. R. O. Strobl, Review of u.s. epa-recommended and german wellhead protection area delineation methods, Journal of environmental hydrology, 2005r.
18. Koncepcja podniesienia rzędnej składowania odpadów na kwaterze nr II składowiska odpadów komunalnych przy ul. Rawickiej w Wołowie, proGEO sp. z o.o., Wrocław, sierpień 2015 r.
19. Sprawozdania z badań monitoringowych w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Wołowie, proGEO sp. z o.o., Wrocław
20. Dokumentacja geologiczno – inżynierska uproszczona dla projektowanego składowiska odpadów dla miasta Wołowa, GEOSONDA, Spółka Usług Geologicznych dla Potrzeb Budownictwa, Wrocław, 1996r.
21. Pozwolenie zintegrowane dla składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Wołowie wraz ze zmianami, PZ Nr 84_2007, PZ zm Nr 84_1_2010, PZ zm Nr 84_2_2013, PZ zm Nr 84_3_2014
22. Magoń K., 1996 Aktualizacja warunków gruntowo-wodnych dla projektowanego składowiska odpadów komunalnych dla miasta Wołowa, Geosonda, Wrocław
23. Mroczek W., 1996 Projekt strefy ochronnej – Projekt budowlany składowiska, Przedsiębiorstwo proj-usł. Normat, Wrocław
24. Mroczek W., 1996 Ocena oddziaływania wysypiska na środowisko – Projekt budowlany składowiska, Przedsiębiorstwo proj-usł. Normat, Wrocław
25. Mroczek W., 1996 Instrukcja eksploatacji – Projekt budowlany składowiska, Przedsiębiorstwo proj-usł. Normat, Wrocław
26. Mroczek W., 1996 Projekt budowlany składowiska, Przedsiębiorstwo proj-usł. Normat, Wrocław

27. *Hawrysz M., 1998 Ocena stanu zagęszczenia obwałowania składowiska odpadów komunalnych dla miasta Wołowa, Gheko s.c., Wrocław*
28. *Rostański A., 1986 Ekspertyza hydrogeologiczna*

1. <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
2. <http://geoportal.gov.pl/>
3. <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>
4. <http://natura2000.gdos.gov.pl/>



Załącznik nr 1

