



GEOTAKT Cezary Czech
25-900 Kielce, Cedzyna 147A

REGON: 290995943
tel.: +48 41 302 25 86
tel. kom.: +48 692 491 077

NIP: 6571521020
fax: +48 41 241 24 86
adres www: www.geotakt.pl
adres email: geotakt@geotakt.pl

Egz. 4

**Zleceniodawca: Tera Group Pracownia Architektoniczna Sp. z o.o.,
ul. Kozia 2/2, 25-514 Kielce**

RAPORT

**dotyczący badań jakości powierzchni ziemi (gleby, ziemi i wody gruntowej)
oraz potrzeby uporządkowania terenu z zanieczyszczeń zalegających na
powierzchni ziemi na działce o numerze ewidencyjnym 5/69
przynależnej do terenów inwestycyjnych
Kieleckiego Parku Technologicznego
zlokalizowanych w Kielcach przy ul. Olszewskiego**

Miasto: Kielce
Powiat: kielecki grodzki
Województwo: świętokrzyskie

Opracowali:

.....
mgr inż. Małgorzata Wikar

.....
mgr inż. Cezary Czech
upr. geol. XI-75, XII-6

Kielce, sierpień 2016 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
1.1. Przedmiot opracowania	4
1.2. Materiały wyjściowe do opracowania ekspertyzy	4
2. Charakterystyka terenu	6
2.1. Lokalizacja, położenie, morfologia, hydrografia	6
2.2. Zarys budowy geologicznej	8
2.3. Warunki hydrogeologiczne	9
2.4. Dotychczasowe zagospodarowanie terenu.....	10
3. Opis przeprowadzonych prac.....	11
3.1. Wykopy badawcze, pobór próbek gleby i ziemi	11
3.2. Pobór próbek wody	13
3.3. Badania laboratoryjne.....	14
3.4. Prace dokumentacyjne.....	15
4. Charakterystyka zidentyfikowanych pozostałości odpadów	15
5. Aspekt środowiskowy.....	20
5.1. Kryteria klasyfikacji jakości gruntów i wody podziemnej.....	20
5.2. Omówienie wyników badań laboratoryjnych.....	22
5.3. Ocena stanu sozologicznego	27
6. Rekomendowane sposoby postępowania ze stwierdzonym zanieczyszczeniem i odpadami	31
7. Podsumowanie i wnioski	37

Część graficzna

- Załącz. 1. Położenie obszaru badań na tle miasta Kielce
- Załącz. 2. Położenie obszaru badań na tle Szczegółowej mapy geologicznej Polski
w skali 1 : 50 000, ark. Kielce
- Załącz. 3. Położenie obszaru badań na tle Mapy hydrogeologicznej Polski
w skali 1 : 50 000, ark. Kielce
- Załącz. 4. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
- Załącz. 5. Zestawienie archiwalnych (2011-2012) wyników badań laboratoryjnych próbek
wody podziemnej
- Załącz. 6. Kopie archiwalnych (2011-2012) sprawozdań z badań laboratoryjnych próbek
gruntów i próbek wody podziemnej
- Załącz. 7. Zestawienie wyników bieżących badań laboratoryjnych próbek gruntów
- Załącz. 8. Zestawienie wyników bieżących badań laboratoryjnych próbek wody podziemnej
- Załącz. 9. Kopie sprawozdań z bieżących badań laboratoryjnych próbek gruntów i próbek
wody podziemnej
- Załącz. 10. Dokumentacja fotograficzna

1. Wstęp

Niniejszą opinię wykonano na podstawie zlecenia od biura projektów Tera Group Pracownia Architektoniczna Sp. z o.o., ul. Koźca 2/2, 25-514 Kielce, dla GEOTAKT Cezary Czech, Cedzyna 147A, 25-900 Kielce.

Ekspertyzę sporządzono w oparciu o przeprowadzoną wizję lokalną, wyniki prac terenowych, badań laboratoryjnych oraz literaturę z zakresu gospodarki odpadami, sozologii, geologii i hydrogeologii.

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest powierzchnia działki o numerze ewidencyjnym 5/69, położona na terenie miasta Kielce. Ekspertyza dotyczy oceny sozologicznej powierzchni ziemi w opisanym rejonie pod kątem występowania w podłożu, w glebie i ziemi oraz wodzie podziemnej (gruntowej) substancji zanieczyszczających w ilościach (stężeniach) przekraczających dopuszczalne standardy oraz ewentualne określenie metodyki uporządkowania terenu działki.

1.2. Materiały wyjściowe do opracowania ekspertyzy

Powiązane akty prawne:

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 672), z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2015 r., poz. 1651), z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2015 r., poz. 469), z późniejszymi zmianami.
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 290), z późniejszymi zmianami.
5. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (t.j. Dz. U. z 2014 r., poz. 1789), z późniejszymi zmianami.
6. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21), z późniejszymi zmianami.
7. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t.j. Dz. U. z 2015 r., poz. 909), z późniejszymi zmianami.
8. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych (t.j. Dz. U. z 2011r. Nr 227, poz. 1367), z późniejszymi zmianami.
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. z 2002 r. Nr 165, poz. 1359).

10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny (Dz. U. z 2015 r., poz. 110).
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 r. w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. z 2015 r., poz. 796).
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 r., poz. 1800).
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2008 r. w sprawie kryteriów oceny wystąpienia szkody w środowisku (Dz. U. z 2008 r. Nr 82, poz. 501).
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2008 r. w sprawie rodzajów działań naprawczych oraz warunków i sposobu ich prowadzenia (Dz. U. z 2008 r. Nr 103 poz. 664).
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2016 r., poz. 85).
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r., poz. 1923).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy gospodarowaniu odpadami komunalnymi (Dz. U. z 2009 r. Nr 104, poz. 868).
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. z 2004 r. Nr 71, poz. 649 z późn. zm.).
20. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 stycznia 2015 r. w sprawie wzoru zaświadczenia potwierdzającego recykling oraz wzoru zaświadczenia potwierdzającego inne niż recykling procesy odzysku (Dz. U. z 2015 r., poz. 112).

Materiały archiwalne i literatura:

21. Filonowicz P., 1973 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Kielce (815) wraz z Objaśnieniami. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
22. Kleczkowski A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH, Kraków.
23. Kondracki J., 2009 - Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

24. Nakoneczny A., Masternak Z., 2011 – Inna dokumentacja geologiczna z instalacji piezometrów oraz pierwszych badań na sieci monitoringu stanu czystości wód gruntowych na terenie zakładu gospodarki odpadami ZPU BIO-MED przy ul. Hubalczyków 30 w Kielcach, Przedsiębiorstwo Geologiczno-Fizjograficzne GEOSERVICE Masternak Sp. J., Kielce.
25. Paczyński B., Sadurski A. (red. nauk.), 2007 - Hydrogeologia regionalna Polski, Tom I, Wody słodkie, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
26. PIOŚ, 1995a – Wskazówki metodyczne do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesie rekultywacji, Warszawa.
27. PIOŚ, 1995b – Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb, Warszawa.
28. Prażak J., 1997 – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Kielce (815) wraz z Objasńieniami. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
29. Rybka A., Ciupa T., Bierna T., Łoboda H., Szczygiał I., Lipska K., Giełżecka-Mądry D., Wójtowicz J., Rokicki B., 2004, Program ochrony środowiska dla miasta Kielce wraz z planem gospodarki odpadami stanowiącym jego część. Część I: Program ochrony środowiska dla miasta Kielce, Urząd Miasta Kielce.
30. Skrzypczyk L., 2000 - Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych, ZH i GI Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
31. Stupnicka E., 1997, Geologia regionalna Polski, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.

2. Charakterystyka terenu

2.1. Lokalizacja, położenie, morfologia, hydrografia

Niniejsza ekspertyza dotyczy terenu położonego w województwie świętokrzyskim, w granicach administracyjnych miasta Kielce (powiat grodzki). Rejon poddany ocenie obejmuje działkę o nr ewid. 5/69, przynależną do obszarów inwestycyjnych Kieleckiego Parku Technologicznego z siedzibą przy ul. Olszewskiego 6 w Kielcach, którego zarządcą jest gmina Kielce. Badany teren znajduje się w przemysłowej części miasta, w pobliżu jego północnej granicy (przybliżoną lokalizację przedstawiono na mapie w załączniku nr 1). Od strony południowej i południowo-wschodniej graniczy z zabudową produkcyjno-biurowo-laboratoryjną Centrum Technologicznego, wchodzącego w skład Kieleckiego Parku Technologicznego. Po stronie zachodniej przebiega droga z płyt betonowych, za którą znajdują się tereny porośnięte niewielkimi drzewkami i krzewami. Wschodnie sąsiedztwo badanego terenu stanowi kompleks przemysłowo-gospodarczy VIVE TEXTILE Recykling Sp. z o.o.

Pod względem fizyczno-geograficznym omawiany rejon leży w mezoregionie Góry Świętokrzyskie (342.34-35), który jest częścią makroregionu Wyżyna Kielecka. Góry

Świętokrzyskie to paleozoiczne struktury fałdowe, odsłaniające się całkowicie bądź częściowo spod utworów młodszych. Podzielono je na mikroregiony fizjograficzne, stanowiące 12 naprzemianległych obniżień i pasm wzniesień. Teren badań leży w obszarze Padołu Kielecko-Łagowskiego (342.347) będącego obniżeniem tektonicznym o długości ok. 40 km i szerokości 4-5 km, zbudowanym z margli i wapieni środkowego i górnego dewonu oraz dolnokarbońskich piaskowców i łupków, którego dno podzieliły doliny: Bobrzy, Silnicy, Lubrzanki, Belnianki i Łagowianki (Kondracki, 2009).

Naturalne ukształtowanie powierzchni terenu w rejonie badań zostało przekształcone antropogenicznie, w wyniku rozwoju aglomeracji miejskiej i dotychczasowego użytkowania przedmiotowego rejonu. Powierzchnia częściowo pokryta jest niewielkimi skarpami i nasypami. Rzędne terenu wynoszą od ok. 287,4 m n.p.m. do ok. 291,2 m n.p.m. W bardziej ogólnym ujęciu teren wznosi się delikatnie ze wschodu w kierunku zachodnim.

Miasto Kielce, pod względem hydrograficznym, leży w dorzeczu Wisły, w zlewni rzeki Nidy (zlewnia II rzędu). Sieć hydrograficzną miasta stanowią rzeki: Bobrza, Lubrzanka, Chodcza (prawobrzeżne dopływy Czernej Nidy) oraz Sufraganiec i Silnica (lewobrzeżne dopływy Bobrzy). Rejon inwestycji drenowany jest przez rzekę Silnicę, która przepływa w odległości ok. 1 km na wschód od granicy przedmiotowego terenu. Obszar źródłiskowy rzeki znajduje się na południowych stokach Pasma Masłowskiego. Wody rzeki płyną z północy na południe przez centrum miasta aż do ujścia do Bobrzy na terenie os. Białogon. Na wysokości os. Szydłówek (w km ok. 8,3 biegu rzeki) utworzono zbiornik – Zalew Kielecki, który pełni funkcje rekreacyjno-sportową. W odległości ok. 1,2 km na północny-zachód od badanego terenu płynie Potok Sufragańczyk (dopływ Sufragańca), a nieco bliżej, na obszarze dawnej osady leśnej Gruchawka, znajdują się dwa duże zbiorniki wodne (teren składowiska popiołów Elektrociepłowni Kielce).

Opisywany teren umiejscowiony jest poza obszarami poddanymi ochronie ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt oraz ich siedlisk oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, wyznaczonymi w trybie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2015 poz. 1651), w tym obszarami chronionymi Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Najbliżej zlokalizowanymi obszarami poddanymi ochronie są przebiegające ok. 300 m na północ i północny-zachód oraz ok. 700 m na wschód strefy Kieleckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W odległości około 2 km na północny-wschód od badanego terenu znajduje się Obszar Specjalnej Ochrony Siedlisk PLH260035 „Ostoja Wierzejska”. Głównym celem ochrony są tu lasy mieszane, bukowo-jodłowe. Na terenie Ostoi znajdują się źródła, które dają początek niewielkim, bezimiennym ciekom, które z kolei zasilają strumień Sufragańczyk, będący dopływem Sufragańca. Około 1,3 km na północny-zachód, przy ul. Gruchawka 3 znajduje się dąb szypułkowy „Kacper”, będący pomnikiem przyrody, natomiast w odległości ok. 1,5 km przebiegają granice rezerwatu „Sufraganiec”.

2.2. Zarys budowy geologicznej

Kielce, pod względem geologicznym, położone są na obszarze trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich w tzw. strefie kieleckiej. Jej zasięg od strony północnej wyznacza dyslokacja świętokrzyska i strefa łysogórska trzonu paleozoicznego, od południa strefa miechowsko-rzeszowska ze strefą dyslokacyjną Lasocin-Strzelce. Na zachodzie strefa kielecka, pokryta osadami mezozoicznymi, sięga do uskoku Pilicy, natomiast na wschodzie skały paleozoiczne zagłębiają się pod osadami mezozoicznymi niecki lubelskiej oraz trzeciorzędowymi Roztocza (Stupnicka, 1997). Skały paleozoiczne od dolnego kambru po dolny karbon tworzą struktury fałdowe o przebiegu WNW – ESE. Skały te tworzą wychodnie na terenie miasta, bądź zalegają pod warstwą osadów czwartorzędowych. Teren badań leży w zasięgu Antykliny Niewachlowskiej, ciągnącej się od Chełmców na zachodzie po Świnię Górę na wschodzie. Strukturę przecinają liczne poprzeczne uskoki (Filonowicz, 1973). Trzon Antykliny Niewachlowskiej stanowią łupki, iły, kwarcyty i szarogłazy kambru środkowego. Powyżej znajdują się łupki graptolitowe syluru dolnego oraz łupki graptolitowe i łupki z wkładkami szarogłazów syluru górnego. Kolejną warstwę profilu stanowi pakiet osadów dolnodewońskich, wykształconych w postaci piaskowców, kwarcytów, łupków i zlepieńców, na których zalegają margle, wapienie i dolomity dewonu środkowego. Na północ od terenu badań (obszar Synkliny Miedzianogórskiej), pod warstwami utworów czwartorzędowych występują margle, wapienie i dolomity dewonu górnego.

Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz nr 815 - Kielce (zał. nr 2), bezpośrednie podłoże rejonu badań stanowią gliny ilaste z piaskowcami dewonu i kambru o genezie zwietrzelinowej i deluwialnej oraz plejstocenyjskie piaski z głazami (lodowcowe, wodnolodowcowe, częściowo deluwialne). Pod osadami czwartorzędu występują skały górnego syluru, których strop zalega na głębokości ok. 8,4 m p.p.t. (otw. nr 60 na mapie geologicznej).

W trakcie prac ziemnych przeprowadzonych w lipcu 2016 r. stwierdzono obecność w podłożu nasypów antropogenicznych zalegających do głębokości ok. 0,4 m w północnej, południowej oraz zachodniej części terenu, a do ok. 1,2 m w części centralnej i wschodniej. Pod warstwą antropogenicznych nasypów występują gliny laminowane pyłem i piaskiem oraz żwiry gliniaste. Dane z wierceń wykonywanych pod budowę hali na terenie sąsiadującym potwierdzają występowanie glin przelawionych piaskiem.

2.3. Warunki hydrogeologiczne

Pod względem hydrogeologicznym badany obszar położony jest w regionie środkowomałopolskim - X, subregionie świętokrzyskim - X1 (Paczyński, 1995 vide Paczyński, Sadurski, red., 2007). W związku z wdrożeniem RDW – Ramowej Dyrektywy Wodnej został opracowany podział według jednostek JCWPd (tzw. jednolite części wód podziemnych). Opisujący teren leży w obrębie JCWPd nr 101 (wg podziału na 172 części), wchodzącej w skład regionu górnej Wisły.

W rejonie kieleckim wody podziemne użytkowych poziomów wodonośnych związane są z utworami: czwartorzędowymi, triasowymi (trias dolny i środkowy), permskimi (perm dolny) i dewońskim (dewon środkowy i dolny). Główny użytkowy poziom wodonośny na terenie Kielc występuje w skałach środkowego i górnego dewonu, lokalnie w południowej części miasta, w wodonośnych piaskach i żwirach czwartorzędu, zalegających w dolinie Bobrzy. W obrębie poziomu dewońskiego wyznaczono Główny Zbiornik Wód Podziemnych GZWP nr 417 Kielce. Jest to zbiornik o charakterze szczelinowo-krasowym i posiada wyznaczone obszary najwyższej (ONO) i wysokiej (OWO) ochrony.

Miasto Kielce na cele komunalne pozyskuje wodę z dwóch głównych ujęć podziemnych: „ujęcia Białogon” - zlokalizowanego w południowo-zachodniej części miasta (woda w skałach środkowego dewonu - wapieniach i dolomitach) oraz „ujęcia Zagnańsk” znajdującego się poza granicami Kielc (woda w skałach triasu dolnego, permu i dewonu - piaskowcach, mułowcach, wapieniach i marglach). Dodatkowo, system wodociągowy Kielc uzupełnia siedem studni głębinowych (Rybka i in., 2004).

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kielce (zał. nr 3) teren objęty ekspertyzą, znajduje się na obszarze pozbawionym użytkowego poziomu wodonośnego. W odległości ok. 200 m na północ i ok. 420 m na południe przebiegają granice użytkowego poziomu wodonośnego, wydzielonego jako jednostka hydrogeologiczna 6aD_{2,3}III. Wody tego poziomu zalegają na głębokości 15-50 m. Miąższość poziomu oszacowano na 130 m. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 248 m³/24h/km², a współczynnik filtracji jest równy 5,4 m/24h. Wydajność potencjalna studni wierconych mieści się w przedziale 70-120 m³/h. Klasa jakości wody Ib oznacza, że jakość wody jest dobra, ale może nie być trwała ze względu na brak izolacji. Woda nie wymaga uzdatniania (Prażak, 1997).

Najbliższa studnia zaznaczona na mapie (Prażak, 1997 – wycinek zał. nr 3), która ujmuje wody tego poziomu, to studnia nr 21, należąca do Elektrociepłowni Kielce Gruchawka. Bliżej terenu badań znajduje się studnia nr 122, pominięta na głównym arkuszu mapy, która leży na terenie zakładu „CHEMAR”. Podstawowe informacje dotyczące przytoczonych ujęć wód podziemnych zestawiono w poniższej tabeli.

Tab. 1 Dane podstawowe okolicznych ujęć wód podziemnych

Użytkownik studni/ Lokalizacja	Elektrociepłownia/ Kielce Gruchawka	CHEMAR/ Kielce, ul. Zagnańska
Numer studni	21	122
Rzędna terenu [m n.p.m.]	283,80	280,10
Głębokość otworu [m]	44,0	95,0
Głębokość zwierciadła wody [m]	16,3	28,0
Strop warstwy wodonośnej [m]	32, 0	26,0
Spąg warstwy wodonośnej [m]	150,0	150,0
Miąższość warstwy wodonośnej [m] (bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych)	> 40,0	> 40,0
Wydajność [m ³ /h]	14,50	217,80
Przewodność warstwy wodonośnej [m ² /24 h]	> 144	> 192

Źródło: Objasnienia do MHP w skali 1 : 50 000, ark. nr 815 - Kielce (Prażak, 1997)

W trakcie robót ziemnych wykonanych dla potrzeb niniejszego opracowania, stwierdzono występowanie jedynie nikłych sączeń i wysięków wody gruntowej. W wykopie I woda pojawiała się pod powierzchnią terenu. Była to woda opadowa infiltrująca w głąb, w pobliżu występowały kałuże wody powierzchniowej. W wykopie II nikłe wysięki wody zaobserwowano na głębokości ok. 1,3 m w warstwie żwiru gliniastego. W otworze badawczym wierconym w pobliżu wykopu I do głębokości 6,0 m nie stwierdzono występowania przejawów obecności wody podziemnej (gruntowej).

2.4. Dotychczasowe zagospodarowanie terenu

Przez kilka (kilkanaście) lat opisywany teren był w użytkowaniu przedsiębiorstwa ZPU BIO-MED Sp. z o.o. z Kielc. Przedsiębiorstwo to działa w branży ochrony środowiska od 2001 roku, świadcząc kompleksowe usługi związane z gospodarowaniem odpadami, polegające na zbieraniu, transporcie, odzysku i unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne, na terenie całego kraju. Teren mógł być w części wykorzystywany do magazynowania różnych odpadów.

Na opisywanym terenie w 2011 roku zainstalowane były 2 piezometry monitoringu lokalnego jakości wód podziemnych pierwszego od powierzchni poziomu wodonośnego, przeznaczone do pomiarów poziomu zwierciadła wody oraz poboru próbek wody do badań laboratoryjnych. Pomiarы wykonane w 2011 r. wykazały (Nakoneczny, Masternak, 2011), że:

- w piezometrze P-1 o głębokości 6,2 m woda stabilizowała się na głębokości 4,2 m (na rzędnej ok. 286,9 m npm,
- w piezometrze P-2 o głębokości 6,2 m woda stabilizowała się na głębokości 3,2 m (na rzędnej ok. 288,0 m npm.

Analizy laboratoryjne pobranych próbek wody wykazały, że woda pobrana z piezometrów posiadała odczyn pH - 5,28÷6,55, zawartość ołowiu 0,009÷0,017 mg/l, zawartość kadmu 0,002÷0,004 mg/l, zawartość jednopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (BTEX) <0,002÷0,004 mg/l, jedynie zawartość toluenu wynosiła 0,010 mg/l.

Wyniki badań próbek wody pobieranej z piezometrów w latach 2011-2012 zawiera załącznik nr 6, wyniki te pomocniczo zestawiono w załączniku nr 5.

3. Opis przeprowadzonych prac

Na potrzeby wykonania niniejszego opracowania zostało przeprowadzone szereg prac terenowych i kameralnych:

- wizja lokalna terenu działki,
- wytypowanie i wyznaczenie punktów wykopów kontrolnych i poboru próbek,
- wykonanie za pomocą koparki 5 wykopów kontrolnych,
- odwiercenie 1 otworu badawczego, którego pierwotnym celem było pobranie próbki wody podziemnej,
- pobór próbki odpadów i wykonanie badania morfologii odpadów,
- pobór próbek gruntów z wytypowanych miejsc,
- pomiary inwentaryzacyjne piezometru obserwacyjnego ujmującego pierwszy poziom wód podziemnych,
- przepompowanie piezometru oraz pobranie z niego próbki wody podziemnej do badań laboratoryjnych,
- pobór próbki wody z wykopu badawczego,
- wykonanie analiz laboratoryjnych pobranych próbek gleby i ziemi oraz wody gruntowej,
- analiza uzyskanych informacji.

3.1. Wykopy badawcze, pobór próbek gleby i ziemi

Celem prac było stwierdzenie, czy na etapie wcześniejszego użytkowania, podłoże terenu zostało zanieczyszczone odpadami lub innymi substancjami. Wstępna obserwacja pozwoliła stwierdzić ślady niwelacji i wyrównywania powierzchni terenu. Zaistniało przypuszczenie jego nadsypywania i wyrównywania w kierunku istniejącej skarpy. Na powierzchni terenu stwierdzono również obecność niewielkich ilości (pozostałości, resztek) odpadów. Obserwacje powierzchni terenu pozwoliły wytypować rejony, które należy poddać dokładniejszej kontroli.

Kontrola podłoża polegała na wykonaniu badawczego wykopu do głębokości zapewniającej obecność naturalnego podłoża in situ. Przy pomocy koparki wykonano odkrywki w pięciu miejscach. Głębokości wykopów były ustalane w trakcie ich wykonywania.

Głębokości wyrobisk:

- wyrobisko I – głęb. 2,6 m,
- wyrobisko II – głęb. 2,7 m,
- wyrobisko III – głęb. 1,5 m,
- wyrobisko IV – głęb. 1,5 m,
- wyrobisko V – głęb. 1,6 m,

Próbki gruntu do badań laboratoryjnych pobierano do pojemników dostarczonych przez laboratorium. Lokalizację wyrobisk oraz miejsca opróbowania przedstawiona na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 4).

Wyrobisko I.

Podczas wykonywania odkrywki stwierdzono występowanie do głębokości 0,4 m nasypu gliniastego z okruskami betonu i kamieni, poniżej do głębokości 0,8 m stwierdzono nasyp ziemny szary wymieszany z niewielką ilością odpadów. Na głębokości 0,8-1,2 m stwierdzono występowanie warstwy odpadów o grubości około 40 cm. Na głębokości od 1,2 m stwierdzono występowanie gruntu rodzimego w postaci gliny brązowej laminowanej pyłem i piaskiem. W składzie odpadów stwierdzono: samochodowe uszczelki gumowe, gąbki tapicerskie z siedzeń samochodowych, wężyki i węże gumowe i plastikowe, kable samochodowe, szmaty, druty stalowe, fragmenty plastikowych obić samochodowych, itp. Próbkę gruntu KPT1 pobrano z głębokości 1,3-1,4 m, ze stropu naturalnego podłoża. Pod powierzchnią terenu stwierdzono napływ wody podziemnej, którą można uznać za sezonową. Można również stwierdzić, że jest to woda pochodząca bezpośrednio z infiltracji powierzchniowej – w pobliżu występowały kałuże wody powierzchniowej. Pobrano próbkę wody KPT W2.

Wyrobisko II.

W pobliżu wyrobiska, na powierzchni o wymiarach około 10x10 m stwierdzono występowanie resztek odpadu, który można zidentyfikować jako przemiał skratek z oczyszczalni ścieków (lub przemiał komunalnych odpadów składowiskowych, które charakteryzują się identycznym składem morfologicznym i po rozdrobnieniu nie różnią się od skratek). W składzie przemielonych kawałków wyróżnić można było plastik, kamienie, szmaty, gruz. Pobrano próbkę odpadów w celu wykonania badania morfologii odpadów. Wykop wykonano do głębokości 2,6-2,7 m. Stwierdzono występowanie nasypów gliniastych do głębokości 1,2 m, następnie warstwy żwirów gliniastych do głębokości 1,9-2,2 m. Poniżej występowała glina brązowa laminowana pyłem i piaskiem. Z głębokości około 1,3 m, z warstwy żwiru gliniastego, spod warstwy nasypów gliniastych, pobrano próbkę gleby i ziemi KPT 4.

Wyrobidko III.

W nadkładzie występował do głębokości 0,4-0,5 m nasyp gliniasto-kamienisty, poniżej naturalna glina do głębokości 1,5 m. Wizualnie nie stwierdzono zanieczyszczeń i/lub odpadów. Nie stwierdzono przejawów występowania wody podziemnej.

Wyrobidko IV.

Na powierzchni stwierdzono występowanie nasypu gliniastego, była to rozplantowana na powierzchni warstwa ziemi wymieszana z odpadami gruzem. W składzie odpadów stwierdzono występowanie szmat, folii, plastików (podobnie jak w wyrobidku W I, tylko na powierzchni terenu). Warstwa ta występowała do głębokości około 40 cm. Poniżej występowała naturalna glina, z której pobrano próbkę gleby i ziemi do badań laboratoryjnych oznaczoną KPT 3. Nie stwierdzono przejawów występowania wody podziemnej.

Wyrobidko V.

Wykop wykonano w południowej części terenu, ok. 8 m od ogrodzenia. W rejonie tym na powierzchni stwierdzono występowanie pojedynczych odpadów wymieszanych z gruzem i ziemią. Poniżej nasypu występowała naturalna glina z laminacjami pylastymi. Pobrano próbkę gruntów KPT 2 do badań laboratoryjnych. Nie stwierdzono przejawów występowania wody podziemnej.

3.2. Pobór próbek wody

Dla pobrania próbek wody przewidziano wykonanie za pomocą wiertnicy geologicznej tymczasowo zafiltrowanych otworów badawczych. Za pomocą wiertnicy hydraulicznej marki WAMET zainstalowanej na samochodzie terenowym typu pickup – Mitsubishi L-200 i świdra ślimakowego o średnicy 90 mm wykonano metodą mechaniczną, obrotową 1 otwór badawczy do głębokości 6,0 m od powierzchni terenu. Podczas wiercenia, geolog prowadził na bieżąco analizę makroskopową przewiercanych gruntów. Wykonano szczegółowe opisy przewiercanych gruntów, prowadzono obserwację przejawów hydrogeologicznych. Nie stwierdzono obecności wody podziemnej. Stwierdzony profil litologiczny przedstawiał się następująco:

- | | |
|----------------|--|
| 0,0-0,4 m – nN | – nasyp niekontrolowany gliniasty z okruchami betonu i kamieniami, |
| 0,4-0,8 m – nN | – nasyp niekontrolowany ziemny, szary, wymieszany z niewielką ilością odpadów, |
| 0,8-1,2 m – nN | – warstwa odpadów, |
| 1,2-2,6 m – G | – glina brązowa laminowana piaskiem i pyłem. |

W związku z negatywnym skutkiem otwór zlikwidowano urobkiem własnym, ubijając go zgodnie z kolejnością przewiercanych warstw (poza odpadami). Zrezygnowano z wiercenia kolejnych otworów.

Zadecydowano o pobraniu próbki wody z istniejącego piezometru monitoringu lokalnego ujmującego niewielkie sączenia wody (prawdopodobnie archiwalny piezometr P-2, piezometru P-1 nie odnaleziono w terenie). Na wstępie wykonano pomiary inwentaryzacyjne piezometru. Wyniki pomiarów:

- głębokość do zwierciadła wody od powierzchni terenu – 3,15 m,
- głębokość do dna od powierzchni terenu – 5,90 m,
- wysokość stalowej obudowy nad powierzchnię terenu – 0,60 m.

Następnie piezometr przepompowano w celu oczyszczenia wody oraz jej wymiany zgodnie z wytycznymi poboru próbek wody zawartymi we *Wskazówkach metodycznych* (PIOS, 1995 b; MOŚZNiL, 1994) oraz w serii norm PN-ISO 5667. Pompowanie i pobór próbki wody było wykonane małą przenośną pompką zanurzeniową o napędzie elektrycznym 12V z akumulatora. Woda była odprowadzona na powierzchnię w oddaleniu od piezometrów. Pompowanie przerywano w celu umożliwienia napływu wody do piezometru. Stwierdzono bardzo słaby napływ wody. Na zakończenie pompowania pobrano próbkę KPT-W1 wprost z przewodu pompowego do szklanych opakowań dostarczonych przez laboratorium.

Próbkę wody KPT-W2 pobrano z miejsca obok wykopu W1. Pod powierzchnią terenu stwierdzono napływ wody podziemnej, którą trzeba nazwać sezonową. Jest to woda pochodząca z bezpośredniej infiltracji z powierzchni terenu – w pobliżu występowały kałuże wody powierzchniowej. Próbkę wody pobrano z wykopu wykonanego koparką podsiębierną za pomocą czerpaka ręcznego.

Transport próbek odbywał się według wytycznych akredytowanego laboratorium, zgodnie z metodyką zawartą w normie PN-EN ISO 5667-3:2005.

3.3. Badania laboratoryjne

Pobrane próbki gruntów i wody poddano badaniom laboratoryjnym. Wykonanie analiz fizykochemicznych pobranych próbek zlecono Laboratorium WESSLING Polska Sp. z o.o., ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14, 30-348 Kraków, posiadającemu akredytację PCA Nr AB 918. Wykonano badania 4 próbek gruntów i 2 próbek wody, w zakresie zgodnym z zawartą umową, na zawartość metali; arsen, bar, kadm, kobalt, chrom, miedź, molibden, nikiel, ołów, cyna, cynk, substancji ropopochodnych - suma benzyn (węglowodory C₆–C₁₂), suma oleju mineralnego (C₁₂–C₃₅), zawartość pojedynczych węglowodorów aromatycznych BTEX i ich sumy, pojedynczych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA i ich sumy oraz cyjanków wolnych i związanych.

Zestawienia wyników badań laboratoryjnych przedstawiają załączniki (zał. nr 7 i 8). Kopie sprawozdań z badań laboratoryjnych zawiera załącznik nr 9.

Badanie struktury odpadu wykonało przedsiębiorstwo GEOTAKT Cezary Czech.

3.4. Prace dokumentacyjne

Prace kameralne obejmowały:

- analizę materiałów archiwalnych,
- opracowanie i analizę wyników przeprowadzonych prac terenowych i badań laboratoryjnych,
- wykonanie badania morfologicznego odpadów i opracowanie wyników,
- opracowanie mapy dokumentacyjnej,
- opracowanie tekstu dokumentacji.

4. Charakterystyka zidentyfikowanych pozostałości odpadów

W trakcie wykonywanych prac stwierdzono obecność na powierzchni terenu lub wymieszane z gruntem nasypowym, lub wręcz zasypane na pewnej głębokości niewielkie ilości pozostałości odpadów. Były to:

- gruz betonowy,
- przemiał skratek,
- odpady z rozbiórki pojazdów.

Nadanie kodu poszczególnym rodzajom odpadów zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r., poz. 1923) odbywa się na podstawie ich pochodzenia i znajomości procesów w których one powstają. Nadanie kodu odpadu oraz ich podstawową charakterystykę powinien sporządzić wytwórca odpadów. W analizowanym przypadku mamy do czynienia z sytuacją, w której odpad znalazł się już poza miejscem jego wytworzenia wobec czego podstawą do jego scharakteryzowania jest ocena morfologiczna.

Przeprowadzona ocena morfologiczna resztek odpadów pozwala stwierdzić, że według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. nr 112 z 2001 r., poz. 1206) zdecydowaną większość z nich można zaklasyfikować do grupy 17 – odpadów z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej. I tak są to następujące grupy odpadów:

17 01 01 – odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów,

17 05 04 – gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03,

Wyszczególnione rodzaje odpadów zostały wymienione w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 roku w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. z 2015 r., poz. 796) do wykorzystania w procesie odzysku R 14 według ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Są to materiały dopuszczone do wypełniania terenów niekorzystnie przekształconych, lub do utwardzania powierzchni terenów, do których posiadacz ma tytuł prawny, z tym, że utwardzanie nie

powinno zakłócać stanu wody na gruncie – zgodnie z art. 29 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. prawo wodne (t.j. Dz.U. z 2015, poz. 469). Na całym terenie stwierdzono jego nadsypanie dowiezioną ziemią. We wschodniej części terenu stwierdzono duże ilości gruzu betonowego lub niesegregowanego gruzu betonowego i ceglanego, zastosowanego celowo do nadsypania i wyrównania terenu.

W centralnej i wschodniej części (okolice wykopu W2 oraz okolice wykopu W4) stwierdzono występowanie niewielkich ilości przemielenych odpadów. Odpady te można nazwać ”zmielonymi odpadami pochodzącymi z oczyszczalni ścieków”. W trakcie prac inwentaryzacyjnych pobrano próbkę odpadów do zbadania ich składu morfologicznego, umożliwiające wykonanie podstawowej charakterystyki tych odpadów.

Nieznane jest pochodzenie badanego odpadu. Ogląd organoleptyczny pozwolił stwierdzić, że jest to przemiał grubszych frakcji, a przeprowadzona analiza sitowa potwierdziła, że odpad w 99% składa się z frakcji 0 do 30 mm.

Skład morfologiczny (zwany strukturą) odpadów oznaczono wykonując badanie, w analogii z normą PN-93/Z-15008.01 "Odpady komunalne stałe. Oznaczanie składu morfologicznego", uwzględniając zalecenia metodyki rekomendowanej przez Ministerstwo Środowiska – Departament Gospodarki Odpadami, opracowanej w 2006 r: „Określenie metodyki badań składu sitowego, morfologicznego i chemicznego odpadów komunalnych”. Frakcje morfologiczne na jakie rozsortowywano odpady w trakcie badań były następujące:

- metale,
- drewno tektura i papier,
- odpady inertne; kamienie, cegła, porcelana,
- tworzywa sztuczne i tekstylia,
- szkło,
- części organiczne z ziarnami mineralnymi o frakcji poniżej 2 mm.

Badanie morfologii odpadów wykazało, że zawierają:

FRAKCJA MORFOLOGICZNA	ZAWARTOŚĆ PROCENTOWA
metale	0,6%
drewno tektura i papier	3,6%
odpady inertne; kamienie, cegła, porcelana	4,8%
tworzywa sztuczne i tekstylia	24%
szkło	26,3%
części organiczne z ziarnami mineralnymi o frakcji poniżej 2 mm	40,7%

Ciężar nasypowy badanych odpadów wynosił $0,8 \text{ kg/dm}^3$, a wilgotność ok. 20%. Odpad nie wydzieliał przykrego zapachu, co świadczyło o braku procesów gnilnych (beztlenowych). Stopień rozłożenia substancji biodegradowalnych świadczy o tym, że odpady były przesezonowane. Istotne jest, iż odpady poddane były wstępnie procesowi rozdrobnienia. Należy jednak zwrócić uwagę, że zawartość ziaren mineralnych poniżej 2 mm (ziemia z częściami organicznymi) nie jest reprezentatywna dla tego odpadu. W danym przypadku jest skutkiem wymieszania odpadu z rozplantowanym gruntem.

Podczas analizy przeprowadzonej na potrzeby niniejszej ekspertyzy rozważono możliwość różnego pochodzenia omawianych odpadów. Nie znając procesów w których odpady zostały wytworzone, a oceniając je wyłącznie na podstawie składu morfologicznego, można zaklasyfikować je do co najmniej dwóch grup i kilku podgrup odpadowych:

1. Odpady z grupy 19 – odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów z oczyszczalni ścieków oraz uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych, w tym:
 - z podgrupy 19 08 - odpady z oczyszczalni ścieków nieujęte w innych grupach; 19 08 01 - skratki,
 - z podgrupy 19 09 - odpady z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych; 19 09 01 - odpady stałe ze wstępnej filtracji i skratki,
 - z grupy 19 05 – odpady z tlenowego rozkładu odpadów stałych (kompostowania); 19 05 01 – nieprzekompostowane frakcje odpadów komunalnych i podobnych, lub 19 05 03 – kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania).
2. Odpady z grupy 20 03 odpady komunalne – 20 03 01 niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne – po przemiale.

Z największym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że są to odpady 19 08 01 – skratki. Odpady podanego rodzaju (skratki) powstają w części mechanicznej oczyszczalni ścieków i zatrzymywane są na kratkach mechanicznych, o różnym prześwicie. Odpady takie powstają w procesie cedzenia, podczas którego ze ścieków komunalnych kierowanych na oczyszczalnię, usuwane są największe zanieczyszczenia, stałe, pływające lub wleczone.

Odpady takie najczęściej:

- nie są składowane w postaci ciekłej,
- nie posiadają właściwości wybuchowych, żrących, wysoce łatwopalnych i łatwopalnych,
- nie zaliczają się do odpadów medycznych i zakaźnych weterynaryjnych,
- nie powstają w wyniku prac naukowo-badawczych, rozwojowych lub działalności dydaktycznej, wobec czego nie są identyfikowane jako nowe, których oddziaływanie na środowisko nie jest znane.

Odpady o kodzie 19 08 01 nie znajdują się na liście odpadów niebezpiecznych, stanowią natomiast realne zagrożenie pod względem sanitarno-epidemiologicznym. Skratki

są najczęściej tymczasowo magazynowane i dezynfekowane wapnem chlorowanym w zamkniętych kontenerach na terenie oczyszczalni ścieków, a następnie unieszkodliwiane poza terenem oczyszczalni ścieków, poprzez składowanie na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, lub unieszkodliwiane termicznie.

Wiele oczyszczalni, w procesie cedzenia stosuje urządzenia nazywane rozdrabniarkami. Rozdrabniarki mogą być zatopione i niezatopione. Badane odpady z większym prawdopodobieństwem pochodzą z rozdrabniarki niezatopionej, do której osobno doprowadza się skratki oraz osobno, w celu ułatwienia rozdrabniania, doprowadza wodę lub ścieki. Stosuje się rozdrabniarki młotkowe, nożowe i pompowe typu Sulzer.

Skratki w swej nierozdrobnionej formie sprawiają dużą trudność przy pobraniu ich reprezentatywnej próbki, a badaniu należy poddawać próbki reprezentatywne. Nie ma potrzeby wykonywania badań dla odpadów, dla których wszelkie informacje są znane i uzasadnione, lub dla których wykonywanie badań jest niepraktyczne. Skratki z komunalnych oczyszczalni ścieków, są to odpady strukturalnie zbliżone do niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych, które są zwolnione z wykonywania badań (testów wymywalności). Skratki, podobnie jak odpady komunalne, stanowią mieszaninę materiałów o zróżnicowanym składzie i właściwościach, a w ich składzie morfologicznym przeważają odpady spożywcze, papier, tworzywa sztuczne, szkło i tekstylia. Z uwagi na miejsce powstania odpady te mogą zawierać bakterie chorobotwórcze pochodzenia fekalnego.

Ponieważ odpady komunalne (kod 20 03 01) są dopuszczone do składowania na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne bez potrzeby przeprowadzania ich dodatkowych badań, a co za tym idzie bez oceny, czy pod względem jakościowym spełniają graniczne wartości wymywania, analogiczne regulacje można zastosować dla skratek. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny (Dz. U. 2015 poz. 110), odpad opisany kodem 19 08 01 może być składowany na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w sposób nieselektywny z odpadami innymi niż niebezpieczne z grup: 20, 19 05, 19 06, 19 08, 19 09 i 19 12.

Mimo wysokiej zawartości części organicznych skratki nie są odpadem nadającym się do odzysku poprzez ich rozproszanie na powierzchni ziemi w celu nawożenia i ulepszenia gleby (proces R 10). Skratki są odpadem stanowiącym potencjalne zagrożenie sanitarno-epidemiologiczne. W rozpatrywanym przypadku, że względu na nieznaczną ilość i czas od rozplantowania zagrożenie praktycznie nie istnieje.

W pobliżu miejsca w którym wykonano wyrobisko I, na głębokości 0,8-1,2 m stwierdzono zakopane odpady, w których składzie wyróżniono: samochodowe uszczelki gumowe, gąbki tapicerskie z siedzeń samochodowych, wężyki i węże gumowe i plastikowe, kable samochodowe, szmaty, druty stalowe, fragmenty plastikowych obić samochodowych,

itp. Odpady te zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r., poz. 1923) można zakwalifikować do grupy 16 – odpadów nieujętych w innych grupach, jako odpady, podgrupy 16 01 - zużyte lub nienadające się do użytkowania pojazdy (włączając maszyny pozadrogowe), odpady z demontażu, przeglądu i konserwacji pojazdów (z wyłączeniem grup 13 i 14 oraz podgrup 16 06 i 16 08). Wyodrębnić można 16 01 19 – tworzywa sztuczne i 16 01 22 – inne niewymienione elementy.

Biorąc pod uwagę prawdopodobne pochodzenie odpadów można je również zaklasyfikować do grupy 19 - odpadów z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych jako:

19 12 04 - tworzywa sztuczne i guma,

19 12 08 – tekstylia,

19 12 12 - inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11.

Podobne odpady stwierdzono na powierzchni terenu w pobliżu wyrobiska IV.

Nie ma przesłanek by stwierdzić, że któraś z wymienionych grup odpadów zawiera składniki, wymienione w załączniku nr 3 ustawy o odpadach, które kwalifikowałyby je jako niebezpieczne, lub posiadają właściwości, wymienione w załączniku nr 4 ustawy o odpadach, które powodują, że odpady są niebezpieczne. Celem niniejszej analizy nie było przeprowadzenie szczegółowych badań laboratoryjnych reprezentatywnych próbek każdej z grup odpadów, pod kątem wzmiankowanych składników lub właściwości. Aspekt zagrożenia dla środowiska został rozstrzygnięty poprzez wykonanie badań laboratoryjnych próbek gruntów i wody pobranych z podłoża, co omówiono w kolejnych rozdziałach niniejszego opracowania.

We wschodniej i północnej części działki na powierzchni terenu występują rozplantowane po powierzchni odpady gruzu betonowego, grubego i drobnego niesegregowanego. Określono ich przynależność do grupy odpadów 17 01 01 – odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów.

Wymieniona grupa odpadów została uwzględniona w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 roku w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. z 2015 r., poz. 796) do wykorzystania w procesie odzysku R 14 według ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 21 z późn. zm.) Są one dopuszczone do wypełniania terenów niekorzystnie przekształconych, lub do utwardzania powierzchni terenów, do których posiadacz ma tytuł prawny, z tym, że utwardzanie nie powinno zakłócać stanu wody na gruncie – zgodnie z art. 29 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. prawo wodne (t.j. Dz.U. z 2015 r., poz. 469) oraz nie powoduje szkody w środowisku w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r.

o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz.U. z 2007 r. nr 75, poz. 493 z późn. zm.). W kontekście powyższego nie ma obowiązku zajmowania się tą grupą odpadów. **Ich obecność będzie musiała być uwzględniona w przypadku projektowania posadowień nowych obiektów.**

5. Aspekt środowiskowy

5.1. Kryteria klasyfikacji jakości gruntów i wody podziemnej

Przy wykonywaniu oceny zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego należy brać pod uwagę naturalne stężenia tzw. tła. Nie były wykonywane badania jakości gruntów i wody w okolicy omawianego terenu. Wskazana jest też znajomość tzw. stanu początkowego, czyli stanu sprzed zaistnienia zanieczyszczenia (jeśli takie nastąpiło). Nie były wykonywane badania środowiska gruntowo-wodnego w rejonie omawianej działki przed 2016 r., więc niemożliwe jest określenie początkowego stanu sozologicznego tego terenu.

Jedynym odniesieniem dla interpretacji jakości gruntów jest więc rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. z 2002 r. Nr 165, poz. 1359). Zgodnie z § 1.1. ww. rozporządzenia, grunt uznaje się za zanieczyszczony, gdy stężenie co najmniej jednej substancji przekracza wartość dopuszczalną. W grupie C – czyli „tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne”, wydziela się dwie strefy głębokościowe:

- strefę pierwszą na głębokości 0,0 – 2,0 m, jako strefę aktywną biologicznie,
- strefę drugą na głębokości 2,0 – 15,0 m, jako strefę chroniącą wody podziemne.

Dodatkowym kryterium ograniczenia zawartości substancji zanieczyszczających jest przepuszczalność gruntów. Grunty o wodoprzepuszczalności do 1×10^{-7} m/sek. mają ostrzejsze ograniczenia od gruntów o wodoprzepuszczalności poniżej 1×10^{-7} m/sek.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2008 r., przekroczenie standardów jakości gleby lub ziemi, o których mowa wg ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska; stanowi kryterium oceny wystąpienia szkody w środowisku. Polskim aktem prawnym dla interpretacji stanu jakości gruntów jest Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Zgodnie z § 1.1. ww. rozporządzenia, grunt uznaje się za zanieczyszczony, gdy stężenie co najmniej jednej substancji przekracza wartość dopuszczalną. W chwili obecnej, ze względu na charakter zagospodarowania i użytkowania, omawiany teren zalicza się do grupy C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2008 r., pogorszenie stanu elementów hydromorfologicznych lub warunków fizykochemicznych,

w tym w szczególności będące następstwem naruszenia zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarowaniu wodami i ich ochrony, stanowi kryterium oceny wystąpienia szkody w środowisku.

Obecnie obowiązującym kryterium klasyfikacji wód podziemnych jest Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2016 r., poz. 85). Rozporządzenie wprowadza klasyfikację obejmującą pięć klas jakości wód podziemnych z uwzględnieniem przepisów w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Klasa I – wody o bardzo dobrej jakości, wartości wskaźników jakości wody są kształtowane wyłącznie w efekcie naturalnych procesów zachodzących w warstwie wodonośnej; żaden ze wskaźników nie przekracza wartości dopuszczalnych jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,

Klasa II – wody dobrej jakości, wartości wskaźników jakości wody nie wskazują na oddziaływania antropogeniczne; wskaźniki jakości wody, z wyjątkiem żelaza i manganu, nie przekraczają wartości dopuszczalnych jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,

Klasa III – wody zadowalającej jakości, wartości wskaźników jakości wody są podwyższone w wyniku naturalnych procesów lub słabego oddziaływania antropogenicznego; mniejsza część wskaźników jakości wody przekracza wartości dopuszczalne jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,

Klasa IV – wody niezadowalającej jakości, wartości wskaźników jakości wody są podwyższone w wyniku naturalnych procesów oraz słabego oddziaływania antropogenicznego; większość wskaźników jakości wody przekracza wartości dopuszczalne jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,

Klasa V – wody złej jakości, wartości wskaźników jakości wody potwierdzają oddziaływania antropogeniczne; woda nie spełnia wymagań określonych dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Rozporządzenie podaje wartości graniczne elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych danej klasy, pozwala dokonać oceny i przyporządkować dane wody do określonej klasy od I do V, przy czym jako spełnianie normatywów wystarcza przyporządkowanie wody do klasy III – wód zadowalającej jakości. Jednak rozporządzenie to ma zastosowanie głównie dla oceny jakości wód podziemnych poziomów użytkowych. Wobec powyższego, pomocniczo do porównań jakości wody podziemnej pierwszej przypowierzchniowej warstwy wodonośnej, zwłaszcza na terenach przeobrażonych antropogenicznie używa się również często wartości referencyjnych dopuszczalnych stężeń substancji w wodach podziemnych, określonych we „Wskazówkach metodycznych do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji” (PIOŚ, 1995a).

5.2. Omówienie wyników badań laboratoryjnych

Przeprowadzono pełny, zaplanowany zakres prac terenowych. Dla potrzeb niniejszego opracowania zaproponowano nieprobabilistyczny pobór próbek. Podstawową zastosowaną zasadą jest zasada doboru celowego. W opisywanym przypadku jest to **pobór próbek z miejsc uznanych za potencjalnie najbardziej skażone**. Ma to swoje logiczne uzasadnienie w każdym przypadku celowości poboru próbki, a zwłaszcza gdy celem jest stwierdzenie wysokości przekroczeń dopuszczalnych standardów.

Ogólną technikę, wielkość próbki, rodzaj zastosowanych pojemników, typ próbników, dostosowano do wymagań i procedur poboru próbek stosowanych przez laboratorium wykonujące oznaczenia badanych substancji posiadające wdrożony system zarządzania jakością zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005. Rodzaj techniki poboru próbek był zdeterminowany celem prowadzenia badań. Można stwierdzić, że w opisywanym przypadku było zalecane zastosowanie technik manualnych.

Rozmieszczenie miejsc oraz sposób opróbowania i głębokości poboru próbek gruntów i wody uzależnia się zazwyczaj od podstawowych czynników:

1. Rodzaj spodziewanych substancji zanieczyszczających i ich cechy fizyczne (ciało stałe, ciecz, gęstość, lepkość, rozpuszczalność, lotność itd.– np. metale ciężkie czy ciecze organiczne, jeśli ciecze to czy są to ciecze lżejsze, czy cięższe od wody).
2. Lokalna budowa litologiczna podłoża gruntowego, głębokość i forma występowania wód podziemnych.
3. Zagospodarowanie powierzchniowe terenu (również podpowierzchniowe i napowietrzne) oraz lokalizacja punktów uwalniania się substancji (miejsc potencjalnych iniekcji do środowiska).

Czynniki te determinują rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń to bardzo złożony proces, który w teorii opisuje się w formie schematycznej. Do najważniejszych procesów, które powinien uwzględnić dobry model (schemat) rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w podłożu należą:

- procesy geochemiczne (rozpuszczenie, strącanie, sorpcja),
- procesy biochemiczne (rozkład organiczny),
- procesy fizyczne (migracja, filtracja, dyfuzja molekularna i konwekcyjna, przenoszenie konwekcyjne, mikrodyspersja, parowanie, rozcieńczanie).

Analiza wszystkich tych procesów jest niezwykle złożona, dlatego tworzone modele rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń różnią się między sobą stopniem szczegółowości. W uproszczeniu można przyjąć, że możemy mieć do czynienia z dwoma schematami migracji zanieczyszczeń:

- w formie rozpuszczonej,
- w formie migracji wielofazowej, w tym w formie wolnej.

Ocena możliwości migracyjnych zanieczyszczeń jest trudna i wymaga wielu szczegółowych danych, a wynika głównie z :

- wielkości dawki początkowej (początkowe stężenia zanieczyszczeń),
- szybkości zaniku, należy uwzględnić fakt, że po wymyciu do wód wglębnych degradacja i biodegradacja może być wielokrotnie wolniejsza niż na powierzchni,
- właściwości sorpcyjnych opóźniających migrację w strefie aeracji i saturacji.

Przy ocenie zagrożenia wód podziemnych szczególną uwagę należy zwrócić na czas migracji zanieczyszczeń. Skały uznane w hydrogeologii za praktycznie nieprzepuszczalne przy przepływie poziomym (o współczynniku filtracji $k=1 \times 10^{-9}$ m/s) nie stanowią istotnej bariery dla pionowego przesiąkania wód infiltracyjnych. Warstwy izolujące są bardziej efektywne, gdy ukształtowane ze spadkiem, odprowadzają lateralnie większość infiltrujących wód. Duże znaczenie ma również opóźnienie migracji zanieczyszczeń wynikające ze znacznej pojemności wodnej. Na przykład przenikanie przez 3 metrową warstwę o współczynniku filtracji $k=1 \times 10^{-9}$ m/s może trwać około 30-70 lat.

Metodykę poboru próbek dostosowano do rozpoznania powierzchniowego zagospodarowania terenu i rozpoznania potencjalnych miejsc występowania zanieczyszczeń resztkami odpadów.

Próbki gruntów (gleby i ziemi) pobierano ze strefy przypowierzchniowej do głębokości 2,0 m od powierzchni terenu

Badania pobranych próbek zostały wykonane przez Laboratorium WESSLING Polska Sp. z o.o., ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14, 30-348 Kraków, posiadającemu akredytację PCA Nr AB 918.

Analiza wyników badań laboratoryjnych próbek gruntów i wody pozwala dokonać oceny końcowej stanu jakości (zanieczyszczenia) środowiska gruntowo – wodnego podłoża terenu inwestycyjnego.

Badania próbek gruntu

Otrzymane wyniki badań laboratoryjnych zawiera załącznik nr 9 - sprawozdanie z laboratorium. Wyniki badań zestawiono pomocniczo i porównano do wymogów ww. rozporządzenia. Uogólniając przyjęto, że występujące w podłożu gliny z laminacjami pylastymi i piaszczystymi mają wodoprzepuszczalność do 1×10^{-7} m/s. **Wszystkie próbki gruntu (w rozumieniu: próbki gleby i ziemi) pobierane były ze strefy głębokościowej 0-2 m.**

Metale:

- stężenia rtęci wynoszą od 0,0177 mg/kg s.m., do 0,849 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 30 mg/kg s.m,
- zawartości arsenu wynoszą od 5,89 mg/kg s.m., do 13,2 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 60 mg/kg s.m,

- stężenia baru wynoszą od 71,4 mg/kg s.m., do 898 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 1000 mg/kg s.m.,
- zawartości kadmu wynoszą od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <0,25 mg/kg s.m., do 7,57 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 15 mg/kg s.m.,
- zawartości kobaltu wynoszą od 5,3 mg/kg s.m., do 20,6 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 200 mg/kg s.m.,
- zawartości chromu wynoszą od 16,6 mg/kg s.m., do 199 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 500 mg/kg s.m.,
- stężenia miedzi wynoszą od 5,84 mg/kg s.m., do 300 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 600 mg/kg s.m.,
- zawartości molibdenu wynoszą od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <1 mg/kg s.m. do 16,20 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 250 mg/kg s.m.,
- zawartości niklu wynoszą od 8,6 mg/kg s.m. do 95,1 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 300 mg/kg s.m.,
- stężenia ołowiu wynoszą od 14,4 mg/kg s.m. do **1150 mg/kg s.m.**, przy dopuszczalnych zawartościach 600 mg/kg s.m.,
- zawartości cyny wynoszą od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <1,0 mg/kg s.m. do 23,2 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 350 mg/kg s.m.,
- stężenia cynku wynoszą od 60,9 mg/kg s.m. do **3260 mg/kg s.m.**, przy dopuszczalnych zawartościach 1000 mg/kg s.m.

Większość wymienionych wyżej zawartości metali zawierała się znacznie poniżej granicznych standardów dopuszczalnych rozporządzeniem (Dz. Nr 165, poz. 1359). Jedynie stężenia cynku i ołowiu w jednym z punktów przekraczały dopuszczalne standardy.

Węglowodory:

Stężenia sumy benzyn wynosiły od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <0,8 mg/kg s.m. do 7,97 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 500 mg/kg s.m.

Stężenia sumy olejów wynosiły od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <6,0 mg/kg s.m. do 2000 mg/kg s.m., przy dopuszczalnych zawartościach 3000 mg/kg s.m.

Wymienione wyżej zawartości zawierały się w granicach standardów dopuszczalnych rozporządzeniem.

Jednopierścieniowe węglowodory aromatyczne:

Zawartości pojedynczych jednopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (BTEx) oraz ich sumy wynoszą od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej do ilości śladowych.

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne:

Zawartości pojedynczych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAH) oraz ich sumy wynoszą od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej, do ilości śladowych mieszczących się w granicach standardów dopuszczalnych rozporządzeniem.

Śladowe stężenia pojedynczych PAH występują w próbce 3. Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych wynosi od poniżej granicy oznaczalności zastosowanej metody analitycznej do 33,8 mg/kg s.m. w próbce 3, przy dopuszczalnych zawartościach do 250 mg/kg s.m.

Badania próbek wody podziemnej

Wykonano analizy laboratoryjne dwóch próbek wody, jednej pobranej z piezometru monitoringu lokalnego, po jego przepompowaniu, drugiej, bezpośrednio z wykopu, z wody zbierającej się okresowo na powierzchni terenu i pod jego powierzchnią w nasypach. Otrzymane wyniki badań laboratoryjnych zawiera załącznik nr 9. Pomocniczo wyniki oznaczeń laboratoryjnych zestawiono w tabeli - załącznik nr 8 porównując je do wymagań ww. rozporządzenia oraz do wytycznych zawartych we „Wskazówkach metodycznych do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji” (PIOŚ, 1995a).

Metale

Zawartości metali w pobranych próbkach wody podziemnej:

- zawartości rtęci wynoszą poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <0,00010 mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości do 0,001 mg/l,
- zawartości arsenu wynoszą od 0,0064 do 0,0068 mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,02 mg/l,
- stężenia baru wynoszą od 0,0655 mg/l, do 0,046 mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,7 mg/l,
- zawartości kadmu nie przekraczają czułości zastosowanej metody analitycznej <0,0005 mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,005 mg/l,
- zawartości kobaltu wynoszą poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <0,010 mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,2 mg/l,
- zawartości chromu nie przekraczają czułości zastosowanej metody analitycznej <0,0050 mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,05 mg/l,
- stężenia miedzi wynoszą od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <0,005 mg/l, do 0,0536 mg/l przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,2 mg/l,
- zawartości molibdenu wynoszą od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <0,0020 mg/l. do 0,00512 mg/l., przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,02 mg/l.
- stężenia niklu wynoszą od poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej <0,002 mg/l, do 0,0063 mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,02 mg/l,

- stężenia ołowiu nie przekraczają czułości zastosowanej metody analitycznej $<0,005$ mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,1 mg/l,
- stężenia cyny nie przekraczają czułości zastosowanej metody analitycznej $<0,005$ mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 0,2 mg/l,
- zawartości cynku wynoszą poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej $<0,020$ mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach dla wody zadowalającej jakości 1,0 mg/l,

Zawartość stężeń metali w badanych próbkach wody nie budzi zastrzeżeń. Woda w próbce W-2 odpowiada wymogom klasy I – wód bardzo dobrej jakości, natomiast woda w próbce W-1 odpowiada klasie II – wód dobrej jakości, ze względu na zawartość niklu.

Węglowodory

- Stężenia sumy benzyn wynosiły poniżej czułości zastosowanej metody analitycznej $<0,035$ mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach substancji ropopochodnych w wodzie zadowalającej jakości do 0,3 mg/l.
- Stężenia sumy olejów wynosiły od 0,03 mg/l, do 0,14 mg/l, przy dopuszczalnych zawartościach substancji ropopochodnych w wodzie zadowalającej jakości do 0,3 mg/l.

Zawartość sumy benzyn i sumy olejów pozwala na zaklasyfikowanie badanej wody w próbce W-1 do klasy II – wód dobrej jakości, w próbce W-2 do klasy III – wód zadowalającej jakości

Jednopierścieniowe węglowodory aromatyczne (BTEX)

- We wszystkich próbkach stężenia pojedynczych jednopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (BTEX) oraz ich sumy nie przekraczają czułości zastosowanej metody analitycznej.

Zawartość benzenu i sumy BTEX pozwala na zaklasyfikowanie badanej wody do klasy I - wód bardzo dobrej jakości.

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne

- Zawartości pojedynczych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAH) oraz ich sumy w wodzie z próbki W-1 nie przekraczają czułości zastosowanej metody analitycznej. W próbce W-2 pojedyncze oznaczane wielopierścieniowe węglowodory występują w ilościach śladowych.

Rozporządzenie normuje zawartość jedynie jednego parametru z tej grupy substancji t.j. benzo(a)pirenu. Zawartość benzo(a)pirenu wynosiła poniżej granicy oznaczalności zastosowanej metody $<0,000005$ mg/l w próbce W-1 przy dopuszczalnych zawartościach w wodzie zadowalającej jakości do 0,00003 mg/l. W próbce W-2 przekraczała dopuszczalne standardy.

Pod względem zawartości benzo(a)pirenu woda w próbce W-1 odpowiada wymogom klasy I- wód bardzo dobrej jakości. Zawartość benzo(a)pirenu w wodzie z próbki W-2 determinuje zaklasyfikowanie jej do klasy V – wód złej jakości.

Inne parametry nieorganiczne

Zawartość stężeń siarczanów i cyjanków w badanych próbkach wody nie budzi zastrzeżeń. Woda odpowiada klasie II – wód dobrej jakości, ze względu na zawartość siarczanów. Odczyn pH jest obojętny (6,6-7-2), natomiast przewodność elektrolityczna właściwa wskazuje na słabą mineralizację wody.

5.3. Ocena stanu sozologicznego

Występowanie różnych stężeń substancji w wodach podziemnych można traktować bardziej wskaźnikowo niż wyniki badań gruntów. Wody podziemne, w typowych warunkach pochodzą z infiltracji opadów atmosferycznych. Opady atmosferyczne wsiąkające z powierzchni terenu mogą omywać występujący w podłożu materiał (materiał mineralny, gleba, ziemia, odpady) i przesiakając ługować substancje zanieczyszczające przenosząc je w głąb profilu (w końcowym efekcie do wód podziemnych). Przypowierzchniowa budowa litologiczna (gliny laminowane pyłem i piaskiem oraz żwiry gliniaste) dość skutecznie zabezpiecza głębiej położone warstwy przed wpływami z powierzchni terenu.

Zanieczyszczenie wód gruntowych określono jako przekroczenie zawartości badanych parametrów dla klasy III – wód zadowalającej jakości według rozporządzenia (Dz. U. 2016, poz. 85), czyli zakwalifikowanie stanu chemicznego wody do klasy IV lub V, wód niezadawalającej lub wód złej jakości. W rozpatrywanym przypadku stwierdzono zanieczyszczenie wody przypowierzchniowej w danym miejscu (reprezentowanej przez próbkę wody W-2) w postaci przekroczenia zawartości benzo(a)pirenu (jednego z WWA).

Zbadany i opisywany stan jest stanem chwilowym i dotyczy wyłącznie wód przypowierzchniowych, infiltracyjnych, stwierdzonym w dniu wykonywania wizji lokalnej i poboru próbek. W związku z brakiem porównywalnych badań w jednostce czasu niemożliwe jest określenie trwałości stwierdzonego stanu oraz ewentualnych tendencji zmian jakości środowiska wodnego. Najważniejszym faktem jest stwierdzony brak trwałego płytkiego poziomu wodonośnego co determinuje występowanie określonego modelu (schematu) litologiczno-sozologicznego.

Z punktu widzenia kontroli zanieczyszczenia w gruncie, najbardziej istotne znaczenie ma lokalizacja miejsc poboru próbek. Zanieczyszczenia w gruncie mają zazwyczaj charakter mniej mobilny, niż w innych środowiskach naturalnych (takich jak woda i powietrze), a ich występowanie określone jest znacznie bardziej ostrymi granicami. Często zanieczyszczenia immobilizowane są już w strefie przypowierzchniowej, np. w glebie. Migracja zanieczyszczeń częściej i łatwiej odbywa się pionowo w głąb, pod wpływem sił grawitacji, sił kapilarnych oraz dyfuzji wywołanej przez różnicę ciśnień cząstkowych, trudniej - lateralnie w wyniku procesów fizycznych migracji zanieczyszczeń; dyfuzji, dyspersji, adwekcji i in., ale najłatwiej dopiero po natrafieniu na przeszkodę w postaci strefy izolującej. Migracja różnych substancji opóźniona jest głównie poprzez sorpcję (czasem też

biodegradację). Barierą w transporcie zanieczyszczeń jest rodzaj podłoża (gruntu), w którym zachodzą te procesy.

Rezydualny i mało mobilny charakter zanieczyszczenia w gruntach sprawia, że aby odkryć jego istnienie trzeba trafić w miejsce pobliskie (lub wręcz w bezpośrednie podłoże) miejsca wydzielania się zanieczyszczeń, np. ich emisji z instalacji. Występowanie różnych stężeń substancji w wodach podziemnych można traktować bardziej wskaźnikowo niż wyniki badań gruntów, zwłaszcza w przypadku oceny wpływu obiektów powierzchniowych na środowisko gruntowo-wodne.

Analiza oznaczeń poszczególnych grup zanieczyszczeń pozwala stwierdzić, że w trakcie prowadzonych prac nie wykryto zanieczyszczenia gruntów, utożsamianego z przekroczeniami dopuszczalnych standardów w zakresie sumy benzyn i sumy olejów, BTEX i PAH (WWA) oraz metali ciężkich. **Podłoże w większości rejonu przeprowadzonych prac, spełnia standardy jakości dla terenów „C” wyznaczone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Jedynie w rejonie z którego pobrano próbkę gruntu 3 (KPT-3), w strefie przypowierzchniowej, na głębokości 0,4 m stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości w gruncie metali ciężkich: cynku i ołowiu. Ta sama próbka wykazała również podwyższone (ale mieszczące się w standardach) stężenia sumy olejów oraz WWA. Zawartości substancji zanieczyszczających stwierdzono na głębokości 0,4 m, na granicy występowania gruntów nasypowych. Niemożliwym jest stwierdzenie, czy substancje zanieczyszczające znalazły się w danym miejscu w podłożu w wyniku prowadzonej na powierzchni terenu działalności, czy zostały dowieszone z zewnątrz wraz z gruntem, który został wykorzystany do nadsypania (dowieziony i rozplantowany po naturalnej powierzchni terenu).**

Mobilność metali w środowisku zależy od rodzaju tego środowiska i formy ich występowania. W powietrzu najbardziej zależy od stopnia rozdrobnienia cząstek (pył). Obecność metali ciężkich w wodach zależy od ich rozpuszczalności, pH, potencjału utleniająco-redukcyjnego. W systemach wodnych metale najczęściej zostają zatrzymane w osadach dennych. Obecność metali ciężkich w glebach zależy od wielkości sorpcji, a więc zawartości związków humusowych i minerałów ilastych (kompleks sorpcyjny), pH, potencjału utleniająco-redukcyjnego. Występowanie metali w organizmach żywych jest konsekwencją ich istnienia w środowisku w którym te metale występują.

Uogólniając przyjmuje się, że im niższe pH tym rośnie rozpuszczalność i aktywność metali. Do najbardziej mobilnych metali ciężkich zaliczany jest kadm, cynk i tal. Zmiana odczynu gleby na kwaśny powoduje uwalnianie metali i ich infiltrację wraz z wodami opadowymi do wód podziemnych. Szczególnie groźne dla środowiska naturalnego są ołów, kadm i rtęć. Niewskazane jest występowanie w glebach takich pierwiastków jak arsen, bor, beryl, chrom, miedź, nikiel, molibden i cynk. Na terenach, na których występują

podwyższone stężenia tych metali, w glebach oznacza się ich poziom w płodach rolnych i organizmach dziko żyjących zwierząt.

Metale nie ulegają rozkładowi biologicznemu. Gdy zostają zakumulowane np. w glebie, to pozostają tam stosunkowo długo zanim zostają wymyte (przetransportowane) do innych miejsc w środowisku. Zamknięty cykl biogeochemiczny doprowadza do wchłonięcia zanieczyszczeń z gleb i wód przez rośliny, następnie przez zwierzęta–konsumentów I i II rzędu. Akumulacja biogeniczna powoduje czasowe zatrzymanie zanieczyszczeń w swej cyklicznej wędrówce. Koncentracja szkodliwych zanieczyszczeń jest najwyższa w organizmach, stanowiących ostatnie ogniwa łańcucha pokarmowego. Metale w postaci czystego pierwiastka są praktycznie nierozpuszczalne, stąd nie wywierają działania toksycznego na organizmy. Najbardziej szkodliwe działanie wykazują związki metali, bez problemu wchłaniane poprzez błony komórkowe bądź łożysko do narządów wewnętrznych, gruczołów. Łatwo się rozpuszczają, silnie dysocjują, w roztworach o większym stężeniu łatwo łączą się z białkiem wywołując działanie żrące w głębi zaatakowanej tkanki. Charakterystyczną cechą jest skłonność konkretnych metali do wybranych narządów. I tak na przykład wątrobę atakuje cynk, kobalt i nikiel, serce – miedź, ołów, cynk, kadm, tal i rtęć. Niektóre metale są rakotwórcze. Mogą wywoływać widoczne natychmiast zatrucia ostre, jak i występujące przewlekłe zatrucia wywołujące mutacje genowe i/lub uszkodzenia mózgu. Te ostatnia są najtrudniejsze do rozpoznania i leczenia. Najbardziej kancerogenne działanie wykazują ołów, rtęć i kadm.

Ołów – jego szkodliwość dotyczy m.in. obniżenia poziomu inteligencji, upośledzenia słuchu, zaburzenia rozwoju fizycznego i umysłowego, a czasem prowadzi do śmierci. Zmiany spowodowane nadmiarem ołowiu we krwi są nieodwracalne w okresie rozwojowym każdego organizmu. Ołów odkłada się głównie w nerkach i tkance kostnej.

Cynk - będąc składnikiem różnych enzymów, spełnia wiele podstawowych funkcji w organizmach. Jego szkodliwość jest najczęściej związana z wywołaniem wtórnego deficytu. Niedobór cynku prowadzi u ludzi do karłowatości, zmniejsza tempo krzepnięcia krwi, gojenia się ran i zapaleń skóry. Nadmiar cynku uważa się za jedną z przyczyn zmian nowotworowych.

Gleba definiowana zgodnie z ustawą POŚ jako warstwa „złożona z części mineralnych, materii organicznej, wody glebowej, powietrza glebowego i organizmów...”, praktycznie nie występuje na omawianym terenie lub występuje jako warstwa odtworzona w przeszłości w ramach kompensacji po przeprowadzonych robotach budowlanych, na utworzonych tzw. „terenach zielonych”. „Gleba” taka nie wypełnia znamion definicji, ponieważ raczej nie składa się z warstwy gleby i podglebia, którego nie zdążyła wytworzyć w naturalnych procesach wymywania i wmywania. Wobec powyższego gleba na omawianych terenach nie spełnia swoich naturalnych funkcji (np. użytkowej, regulacyjnej, sorpcyjnej, buforowej, retencyjnej, higieniczno-sanitarnej itd.), lub spełnia je w sposób

bardzo ograniczony. Fakt ten należy traktować jako zwykłą cechę powierzchni ziemi na terenach przemysłowych i poprzemysłowych.

Sposób postępowania ze stwierdzonym zanieczyszczeniem gruntów, powinien być zdeterminowany przez przyszłą formę zagospodarowania powierzchni terenu.

Zanieczyszczenie wody podziemnej frakcjami węglowodorowymi rozpuszczalnymi w wodzie jest zawsze pochodną zanieczyszczenia gruntów. Może być również wskaźnikiem pobliskiego rejonu występowania zanieczyszczeń w gruntach. Nie stwierdzono występowania zanieczyszczeń wód podziemnych (gruntowych) w zakresie większości oznaczanych parametrów. Wodę podziemną reprezentowaną przez próbkę W-1 zaklasyfikowano do klasy II – wód dobrej jakości, zgodnie z cytowanym rozporządzeniem, nie odnotowano również przekroczeń wartości referencyjnych zawartych we *Wskazówkach metodycznych* ... (PIOŚ, 1995a). W próbce wody W-2 stwierdzono przekroczenia zawartości jednego z WWA – benzo(a)pirenu. WWA występujące w glebie lub wodzie gruntowej mogą być zarówno pochodzenia naturalnego jak i (zazwyczaj) antropogenicznego. Związki te powstają w procesach wysokotemperaturowego spalania biolitów i substancji organicznych oraz występują w produktach ropopochodnych. WWA są związkami prawie nierozpuszczalnymi w wodzie. Występowanie podwyższonych stężeń WWA w wodzie może być spowodowane czynnikami zewnętrznymi, np. osadzaniem zanieczyszczeń z powietrza atmosferycznego, lub może być pochodną wcześniejszego użytkowania terenu. Mogły również zostać dowieszone wraz z gruntem przeznaczonym do nadsypania terenu, lub z odpadami. Nierównomierny rozkład stężeń WWA na badanym terenie (w danym przypadku występowanie jedynie w jednym punkcie w wodzie) świadczy jednoznacznie o pochodzeniu antropogenicznym jego występowania w danym miejscu.

Węglowodory, w tym WWA mają zdolność przenikania do organizmów żywych i kumulowania się w nich. Mogą przedostawać się zarówno przez skórę (rozpuszczają się w tkance tłuszczowej), jak i układ pokarmowy (z pożywieniem i wodą) oraz układ oddechowy (w postaci wdychanych par). Ze względu na hydrofobowość węglowodory łatwo rozpuszczają się w tłuszczach i przedostają się do układu nerwowego, gdzie ujawniają się ich toksyczne właściwości. Udowodnione jest oddziaływanie rakotwórcze i mutagenne związków WWA.

W ocenie stopnia zagrożenia ludzi i środowiska należy brać pod uwagę stężenie, formę występowania i stopień narażenia. W rozpatrywanym przypadku stwierdzono stężenia WWA nieznacznie przekraczające wartości dopuszczalne. Nie stwierdzono znacznego rozprzestrzenienia się stwierdzonego zanieczyszczenia. Niewielkie rozprzestrzenienie, oraz niewielka dostępność sprawia, że stwierdzone zanieczyszczenie nie powoduje zagrożenia dla ludzi i środowiska. Stwierdzony stan jest stanem chwilowym, a trwałość zanieczyszczenia musiałaby być potwierdzona kolejnymi badaniami. W ocenie autorów wobec powyższych

faktów nie ma potrzeby podejmowania działań remediacyjnych związanych z jakością wody gruntowej.

6. Rekomendowane sposoby postępowania ze stwierdzonym zanieczyszczeniem i odpadami

Zakres prac wykonany na potrzeby sporządzenia niniejszego raportu (ekspertyzy) miał na celu ewentualne wykrycie rejonów zanieczyszczonych. Wykonane prace nie miały na celu szczegółowego rozpoznania zasięgu ewentualnych zanieczyszczeń. Zasięg zanieczyszczeń nie został szczegółowo okonturowany. Na podstawie rozpoznania terenowego nie zostały wyznaczone szczegółowe granice rejonów, w których podłożu stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych standardów zawartości niektórych substancji. Na przedstawionej mapie (zał. nr 4) zostały określone przybliżone rejony, wyznaczone na podstawie interpretacji. Uzyskane informacje są wystarczające dla oceny ewentualnego zagrożenia dla ludzi i środowiska oraz ewentualnego określenia potrzeby i zakresu działań remediacyjnych.

W przypadku szczegółowego projektowania działań naprawczych (remediacyjnych), wskazane jest przeprowadzenie badań uszczegółwiających dotychczasowy stan rozpoznania.

Sposób postępowania ze stwierdzonymi resztkami odpadów i zanieczyszczeniem, może być dostosowany do przyszłego sposobu zagospodarowania powierzchni terenu.

Nie stwierdzono wpływu na środowisko wykrytych i opisanych resztek odpadów stwierdzonych miejscowo na powierzchni i/lub pod powierzchnią terenu. Stwierdzono, że są to odpady inertne, a ich ilość jest trudna do oszacowania. Trudność sprawia brak szczegółowego okonturowania oraz częściowe wymieszanie odpadów z gruntem nasypowym. Pomimo braku wpływu na środowisko, wskazane jest przeprowadzić uporządkowanie i uprzątnięcie terenu z zalegających na jego powierzchni i pod nią odpadów. Porządkowanie to może być połączone z procesem demontażu nawierzchni utwardzonej płytami betonowymi, lub innymi pracami budowlanymi projektowanymi na opisywanym terenie. Wydobyć około 40 cm warstwy odpadów przysypanych gruntem nasypowym na głębokości ok. 0,8-1,2 m (stwierdzonych w rejonie wyrobiska I) może zostać wykonane w toku ewentualnych przyszłych prac budowlanych np. prac związanych z posadowieniem obiektów kubaturowych. W dużym przybliżeniu powierzchnię na której zakopano warstwę odpadów można oszacować na 36-150 m², a więc kubaturę odpadów przeznaczonych do wydobycia i wywozu można określić na 15-60 m³.

Istnieje potrzeba remediacji zanieczyszczeń z podłoża rejonu, w którym stwierdzono zanieczyszczenie powierzchni ziemi (rejonu wyrobiska IV). Niemożliwym jest określenie zawartości metali ciężkich za pomocą oceny organoleptycznej lub innej prostej (taniej) metody polowej. Zanieczyszczenie nie zostało okonturowane, szczegółowe okonturowanie wymaga pobrania większej ilości próbek i wykonania badań laboratoryjnych na zawartość metali ciężkich. Jednak przy ocenie organoleptycznej pomocny może być fakt, że zanieczyszczenie metalami ciężkimi (cynkiem i ołowiem) występuje prawie wyłącznie w gruntach nasypowych o charakterystycznym składzie i wyglądzie. W skład nasypów mogą wchodzić, lub wchodzi szare pyły paleniskowe i/lub osady pogalwaniczne, które można dostrzec makroskopowo. W dużym przybliżeniu powierzchnię, na której stwierdzono przekroczenia zawartości metali ciężkich, można oszacować na 40-200 m², a więc kubaturę zanieczyszczonej ziemi przeznaczonej do wydobywania i wywozu można określić na 16-80 m³.

Celem remediacji terenu na którym stwierdzono szkodę w środowisku polegającą na przekroczeniu obowiązujących standardów jakości gleby i ziemi jest doprowadzenie jej do obowiązujących standardów dla grupy C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne.

Z względu na rodzaj zanieczyszczenia (metale ciężkie) i formę jego występowania można zalecić dwie główne metody remediacji tego zanieczyszczenia:

- remediacja ex-situ,
- remediacja in-situ.

Remediacja ex-situ polegać powinna na selektywnym wybraniu gruntów zanieczyszczonych, ich załadunku na środki transportu i wywozie z terenu inwestycyjnego. Podczas prowadzonych robót powstanie odpad o kodzie 17 05 03*- gleba i ziemia w tym kamienie zawierająca substancje niebezpieczne (metale ciężkie: cynk i ołów). Wykonawcą prac powinno być przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie zezwolenie na wytwarzanie odpadów. Odbiorcą powstałego odpadu powinno być specjalistyczne przedsiębiorstwo posiadające właściwą decyzję na odzysk odpadów. Jest to metoda bardziej kosztowna, ale bardzo skuteczna, charakteryzująca się najkrótszym terminem realizacji, a więc najkrótszym terminem udostępnienia terenu do zaprojektowanych, dowolnych form jego wykorzystania.

Do przeprowadzenia remediacji in-situ w danym przypadku rekomendowana jest metoda fitoremediacji. Fitoremediacja to technologia wykorzystująca rośliny wyższe w procesie oczyszczania środowiska (gleby, wód gruntowych i powierzchniowych, osadów ściekowych oraz powietrza). Fitoremediacja polegać może/polega na wielu różnych procesach:

- **fitostabilizacja** - metoda ta opiera się na unieruchomieniu zanieczyszczeń w strefie korzeniowej, dzięki czemu dalsza ich migracja nie jest możliwa. W momencie, kiedy zanieczyszczenia są zatrzymywane w strefie korzeniowej następuje ich redukcja, nie zaś degradacja. Fitostabilizacja sprawdza się na dużych obszarach, gdzie mamy do czynienia

z niemobilnymi zanieczyszczeniami. Może być ona stosowana do oczyszczania gleb, ścieków i osadów z metali ciężkich.

- **fitoekstrakcja (fitoakumulacja)** - metoda ta polega na pobieraniu zanieczyszczeń przez system korzeniowy oraz transportowaniu ich i akumulowaniu w wyższych partiach rośliny. Można w ten sposób oczyszczać zarówno gleby jak i wody.
- **fitodegradacja** polega na rozkładzie na drodze metabolicznej zanieczyszczeń o charakterze organicznym i nieorganicznym. Substancje te mogą ulegać zarówno degradacji jak i biotransformacji.
- **filtracja korzeniowa** - w tej metodzie wykorzystuje się zdolność korzeni do wytrącania bądź też absorbowania zanieczyszczeń i ma ona głównie zastosowanie w oczyszczaniu wody (stosuje się wtedy tak zwane hodowle hydroponiczne).
- **fitowolatyzacja** - polega na pobieraniu zanieczyszczeń przez system korzeniowy i ich późniejszym odparowaniu przez aparaty szparkowe.
- **fitostymulacja** - jest to stymulowanie działalności mikroorganizmów glebowych przez wydzieliny korzeniowe w celu przyspieszenia przekształcania zanieczyszczeń.

W rozpatrywanym przypadku w grę wchodzi wykorzystanie fitostabilizacji i fitoakumulacji. Pierwszy z wymienionych procesów ograniczyłby ewentualną możliwość silniejszego oddziaływania stwierdzonych zanieczyszczeń na ludzi i środowisko naturalne. Drugi z wymienionych procesów w dłuższej perspektywie czasowej doprowadziłby do obniżenia stężeń zanieczyszczeń metalami ciężkimi.

Fitoremediacja może być stosowana do określenia stopnia zmiany jednej formy składnika występującego w środowisku na inną np. z postaci mobilnej na związaną w biomase. Na podstawie tego procesu można także określić rzeczywistą ilość składników, która może być usunięta z danej przestrzeni przyrodniczej razem z określoną biomasą. Fitoremediacja jest procesem, który cechuje się wieloma **zaletami**. Przede wszystkim nie wymaga ingerencji w środowisko, cała procedura opiera się na naturalnych procesach. Można ją stosować na różnych terenach, w przypadku różnego typu zanieczyszczeń i jest to metoda relatywnie tania. Należy mieć na uwadze, że jest to proces wymagający czasu, efektów nie zaobserwujemy od razu. Przeprowadzając fitoremediację trzeba dołożyć wszelkich starań, żeby powstająca biomasa była wywożona z terenu na którym prowadzony jest proces. W danym przypadku przeprowadzenie procesu fitoremediacji ma doprowadzić do rozproszenia metali ciężkich zakumulowanych w zanieczyszczonej matrycy w zbyt wysokich stężeniach.

W fitoremediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi wykorzystywane są rośliny charakteryzujące się:

- dużą akumulacją metali,
- wysokim przyrostem biomasy,

- wysokim stopniem przemieszczania metali z korzeni do części naziemnych, który zapewniłby możliwie największe usunięcie tych pierwiastków ze skażonego środowiska wraz z materiałem roślinnym.

Ze względu na zawartość niektórych metali ciężkich (cynku, ołowiu), rośliny akumulujące te pierwiastki, można uszeregować w następujący sposób:

- **Pb** - kapusta sitowata>kapusta pekińska>trawy>zboża>liście buraków>ziemniaki>sałata>marchew.
- **Zn** - tobołki alpejskie>zboża>cebula>sałata>szpinak>kukurydza.

Do fitakumulacji i fitostabilizacji przy zanieczyszczeniu gleb cynkiem i ołowiem zalecane są; wierzba wiciowa, kapusta sitowata (gorczyca sarepska), łubin, jarmuż, tobołki.

Porównując ilość składników, która może być pobrana przez rośliny z danego podłoża, z ich zawartością w tym podłożu zauważa się, że fitoremediacja nie przekracza 1-2% w sezonie wegetacyjnym. **Sanitacja roślinna** podłoża, poprzez wynoszenie składników podłoża z biomasą roślin, może trwać w zależności od wysokości stężeń początkowych nawet dziesiątki lat. W rozpatrywanym przypadku wskazane byłoby prowadzić obsiew powierzchni terenu z wywozem wytworzonej biomasy przez kolejne 5 lat, po których należałoby przeprowadzić kolejne badania fizykochemiczne wysokości stężeń cynku i ołowiu w podłożu.

Przed przystąpieniem do remediacji terenu, na którym stwierdzono szkodę w środowisku polegającą na przekroczeniu obowiązujących standardów jakości gleby i ziemi, należy we właściwej RDOŚ zatwierdzić projekt planu remediacji. Wniosek o uzgodnienie warunków przeprowadzenia działań naprawczych należy złożyć na podstawie ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie.

Wniosek o uzgodnienie warunków przeprowadzenia działań naprawczych w odniesieniu do szkody w środowisku w powierzchni ziemi powinien zawierać projekt planu remediacji, w którym powinny znaleźć się informacje o:

- 1) terenie wymagającym przeprowadzenia remediacji, poprzez wskazanie adresu i numerów działek ewidencyjnych oraz jego powierzchni;
- 2) aktualnym i o ile jest to możliwe, planowanym sposobie użytkowania zanieczyszczonego terenu;
- 3) właściwościach gleby oraz rodzaju pokrycia terenu, w tym roślinności i zabudowy;
- 4) nazwach substancji powodujących ryzyko wraz z wynikami badań zanieczyszczenia gleby i ziemi tymi substancjami, wykonanych przez laboratorium, o którym mowa w art. 147a ust. 1 pkt 1 lub ust. 1a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska;
- 5) nazwach substancji powodujących ryzyko oraz ich zawartości w glebie i w ziemi, do jakich doprowadzi remediacja;
- 6) ocenie występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska;

- 7) budowie geologicznej i warunkach hydrogeologicznych niezbędnych do dokonania oceny, o której mowa w pkt 6 - jeżeli zachodzi taka potrzeba;
- 8) planowanym sposobie przeprowadzenia remediacji;
- 9) planowanym terminie rozpoczęcia i zakończenia remediacji;
- 10) sposobie potwierdzenia przeprowadzenia remediacji, oraz terminie przedłożenia dokumentacji z jej przeprowadzenia, w tym wyników badań zanieczyszczenia gleby i ziemi wykonanych przez laboratorium, o którym mowa w art. 147a ust. 1 pkt 1 lub ust. 1a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska

Pozostałe zalegające na powierzchni terenu odpady nie są odpadami niebezpiecznymi. Realizując porządkowanie terenu należy zwrócić uwagę na ich segregację i selektywne zagospodarowanie.

W przypadku wywozu odpadów i/lub prowadzenia remediacji ex-situ załadunek i transport odpadów do miejsca ich przeznaczenia (zeskładowania, odzysku lub unieszkodliwienia) powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich zasad bezpieczeństwa.

Transport odpadów do miejsca ich zagospodarowania

- transport samochodowy o optymalnym tonażu 10–25 ton, ze szczelną skrzynią stalową i zwijaną plandeką,
- transport powinien być prowadzony z zachowaniem szczególnej ostrożności i stosowaniem przepisów transportu samochodowego,
- w trakcie transportu odpadów, skrzynia samochodu winna być przykryta plandeką, aby na zewnątrz nie wydostawały się na drogę odpady,
- sprzęt transportowy przed kolejnym załadunkiem ładunku winien być sprawdzony technicznie, aby nie nastąpiła awaria pojazdu obciążonego ładunkiem,
- niedopuszczalne jest, aby w przypadku awarii pojazdu z ładunkiem, zrzucić go w miejscu wystąpienia awarii; pojazd taki winien być doholowany do miejsca unieszkodliwienia ładunku.

Warunki BHP

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników, wszystkie prace związane z odpadami budowlanymi i analogicznymi jak budowlane należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401). Prace związane z załadunkiem i transportem odpadów komunalnych lub odpadów analogicznych do komunalnych, należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy gospodarowaniu odpadami komunalnymi (Dz. U. Nr 104, poz. 868).

Każdy pracownik powinien przejść wymagane badania i szkolenia. Wszystkie przygotowania powinny umożliwić bezpieczną pracę podczas całego procesu likwidacji

składowisk. Wykonawca odpowiada za zapoznanie pracowników z organizacją pracy. Wskazane jest zapewnienie pracownikom środków ochrony indywidualnej. Wyposażenie to musi być zgodne z przepisami BHP o środkach ochrony indywidualnej, należy stosować ubrania robocze przeznaczone do typowych prac budowlanych (obuwie na grubej podeszwie ze wzmocnionymi noskami, kombinezon, rękawice budowlane, hełm ochronny oraz okulary ochronne, w uzasadnionym przypadku maski przeciwpyłowe).

Według art. 24 ust. 1 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, transport odpadów odbywa się zgodnie z wymaganiami w zakresie ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa życia i zdrowia ludzi, w szczególności w sposób uwzględniający właściwości chemiczne i fizyczne odpadów, w tym stan skupienia, oraz zagrożenia, które mogą powodować odpady. Art. 24 ust. 2 ww. ustawy nakazuje, że transport odpadów niebezpiecznych odbywa się z zachowaniem przepisów obowiązujących przy transporcie towarów niebezpiecznych. Regulowane jest to ustawą z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych (t.j. Dz. U. z 2011 r. Nr 224, poz. 1454).

7. Podsumowanie i wnioski

1. Niniejszy raport powstał na podstawie zlecenia z biura projektów TERA Group - Pracownia Architektoniczna Sp. z o.o., ul. Kozia 2/2, 25-514 Kielce. Dla potrzeb wykonania niniejszego opracowania, przeprowadzono wizję lokalną, wykopy kontrolne, pomiary, wiercenia, pobór próbek, badania laboratoryjne. Wykorzystano wyniki pomiarów terenowych i badań laboratoryjnych oraz literaturę z zakresu gospodarki odpadami, sozologii, geologii i hydrogeologii.
2. Przedmiotem ekspertyzy jest teren działki o numerze ewidencyjnym 5/69 położonych w Kielcach. przy ul. Olszewskiego. Celem przeprowadzonych prac jest ocena jakości powierzchni ziemi (gleby, ziemi i wody gruntowej) oraz ewentualne określenie sposobu uprzątnięcia terenu.
3. Na potrzeby opracowania niniejszego raportu wykonano szereg prac: wykopy kontrolne, otwór badawczy, pobranie próbek gleby i ziemi, pobranie próbek wody, pobranie próbek odpadów, wykonanie badań laboratoryjnych. Zakres prac wykonany na potrzeby sporządzenia niniejszego raportu (ekspertyzy) miał na celu ewentualne wykrycie rejonów zanieczyszczonych. Wykonane prace nie miały na celu szczegółowego rozpoznania zasięgu ewentualnych zanieczyszczeń. Uzyskane informacje są wystarczające dla określenia potrzeby i zakresu działań remediacyjnych oraz oceny zagrożenia dla ludzi i środowiska.
4. Nie zaznaczył się wpływ na środowisko występujących na powierzchni terenu resztek odpadów. W zakresie badanych parametrów w większości pobranych próbek gleby i ziemi nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych standardów dla terenów „C” wyznaczonych rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z 2002 r., poz. 1359). W rejonie wykopu IV na głębokości 0,4 m stwierdzono przekroczenia obowiązujących standardów jakości w zakresie zawartości metali ciężkich: cynku i ołowiu.
5. Nie stwierdzono obecności w płytkim podłożu ciągłego poziomu wodonośnego. Próbkę wody pobrano z nikłego sączenia ujmowanego przez piezometr monitoringu lokalnego oraz z wykopu (infiltująca woda powierzchniowa). Pobrana próbka wody z piezometru (W-1) odpowiada wymogom klasy I - wód bardzo dobrej jakości. Zawartość benzo(a)pirenu w wodzie z próbki W-2 determinuje zaklasyfikowanie jej do klasy V –

wód złej jakości według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2016 r., poz. 85).

6. Istnieje potrzeba remediacji zanieczyszczeń z podłoża rejonu, w którym stwierdzono zanieczyszczenie powierzchni ziemi (rejonu wyrobiska IV). Celem remediacji terenu, na którym stwierdzono szkodę w środowisku polegającą na przekroczeniu obowiązujących standardów jakości gleby i ziemi, jest doprowadzenie jej do obowiązujących standardów dla grupy C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne. Ze względu na rodzaj zanieczyszczenia (metale ciężkie) i formę jego występowania można zalecić do wyboru dwie główne metody remediacji tego zanieczyszczenia:
 - remediacja ex-situ,
 - remediacja in-situ.
7. Wskazane jest przeprowadzić uporządkowanie i uprzątnięcie terenu z zalegających na jego powierzchni i pod nią odpadów. Sposób postępowania ze stwierdzonymi resztkami odpadów i zanieczyszczeniem, może być dostosowany do przyszłego sposobu zagospodarowania powierzchni terenu.