

Opracowanie	RAPORT Z BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH OKREŚLAJĄCY STAN ZANIECZYSZCZENIA GRUNTÓW I WODY GRUNTOWEJ W ZWIĄZKU ZE STWIERDZONYM WYSTĘPOWANIEM ODPADÓW W REJONIE ULICY ARCHITEKTÓW
Działki przed podziałem	92/2, 92/3, 92/4, 92/10, 92/11, 92/12, 93/10
Działki po podziale	92/3, 92/8, 92/9, 92/10, 92/11, 92/14, 93/10, 93/33, 93/37 - FRAGMENT
Ulica	ARCHITEKTÓW
Miejscowość	LESZNO
Gmina	LESZNO - MIEJSKA
Powiat	MIASTO NA PRAWACH POWIATU
Województwo	WIELKOPOLSKIE
Zleceniodawca	<i>MIASTO LESZNO UL. KAZIMIERZA KARASIA 15 64-100 LESZNO</i>
Opracował	<i>MGR INŻ. PAWEŁ DOJCZ UPR. GEOL. MŚ VII-1431</i>
Numer dokumentacji	<i>1041 / 2016</i>
Data opracowania	<i>CZERWIEC 2016</i>

SPIS ZAWARTOŚCI

A. CZEŚĆ TEKSTOWA

1.	PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2.1	PODSTAWA FORMALNO-PRAWNA.....	4
2.2	PODSTAWA MERYTORYCZNA.....	4
3.	ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ.....	5
4.	WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	6
5.	WARUNKI ŚRODOWISKOWE WRAZ Z CHARAKTERYSTYKĄ WYSTĘPUJĄCYCH ZANIECZYSZCZEŃ.....	6
5.1	ZASIĘG I MIĄŻSZOŚĆ WYSTĘPOWANIA ODPADÓW / ZANIECZYSZCZEŃ.....	7
5.2	OSZACOWANIE OGÓLNEJ OBJĘTOŚCI ODPADÓW WRAZ Z ICH KLASYFIKACJĄ.....	10
6.	PROPONOWANE DALSZE POSTĘPOWANIE ZE STWIERDZONYMI ODPADAMI.....	12
6.1	WYMIANA GRUNTÓW ZANIECZYSZCZONYCH I REKULTYWACJA ŚRODOWISKA GRUNTOWO-WODNEGO.....	12
6.2	OKREŚLENIE MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ZREKULTYWOWANEGO OBSZARU NA CELE BUDOWALNE.....	14
6.3	OKREŚLENIE KOSZTÓW PRZEPROWADZENIA REKULTYWACJI TERENU.....	14

CZEŚĆ GRAFICZNA

CZEŚĆ GEOTECHNICZNA

1041_01	Plan sytuacyjny rozmieszczenia punktów badawczych wraz z badaniami archiwalnymi	skala 1:2000
1041_02	Plan sytuacyjny zasięg stref występowania zanieczyszczeń	skala 1:1000
1041_03_01÷02	Profile geotechniczne	skala 1:50
1041_04_01÷10	Karty otworów badawczych z objaśnieniami	
1041_05_01÷02	Przekroje geotechniczne z wydzieleniem stref zalegania zróżnicowanych odpadów	
1041_06_01÷03	Dokumentacja fotograficzna analizowanego terenu	

CZEŚĆ CHEMICZNA

1041_07	Raport z wykonanych badań stanu zanieczyszczenia gruntów i wody gruntowej. Wyniki badania stanu zanieczyszczenia próbek wody oraz gruntów pobranych z odwierconych otworów badawczych opracowany przez „Projektowanie procesów technologicznych uzdatniania wody i oczyszczania ścieków mgr Andrzej Wichłacz” we współpracy z Interdyscyplinarnym Zespołem Badawczym „SALUBRIS” dr. Danuta Mickiewicz-Wichłacz.	
---------	---	--

ZAŁĄCZNIK INFORMACYJNY

1041_08	Kserokopia decyzji administracyjnej dotyczącej podziału nieruchomości	
---------	---	--

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest raport z wykonanych badań terenowych i laboratoryjnych (w zakresie analizy chemicznej pobranych prób gruntu i wody gruntowej) przeprowadzonych w związku ze stwierdzonym występowaniem nasypów niekontrolowanych (odpadów i zanieczyszczeń gruntu i wody gruntowej) w obrębie działek o numerze ewidencji gruntów 92/2, 92/3, 92/4, 92/10, 92/11, 92/12, 93/10 zlokalizowanych w rejonie ulicy Architektów w Lesznie, woj. wielkopolskie. Z uwagi, że przedmiotowy raport został opracowany na podstawie poprzednio obowiązującego podziału nieruchomości, wszystkie dane oraz interpretacje wyników odnoszą się do wcześniej funkcjonującej numeracji nieruchomości gruntowych. W zakresie nowego podziału zostały wprowadzone następujące numery działek:

- w zamian działki 92/2 powstały działki 92/7 i 92/8
- w zamian działki 92/4 powstały działki 92/9 i 92/10
- w zamian działki 92/12 powstały działki 92/13 i 92/14
- w zamian działki 93/8 powstały działki 93/36 i 93/37
- w zamian działki 93/14 powstały działki 93/34 i 93/35
- w zamian działki 93/11 powstały działki 93/32 i 93/33

Kserokopię decyzji zatwierdzającej podział zamieszczono w załączniku 1041_08.

Analizowany obszar stanowi teren przylegający do zrekultywowanych poletek filtracyjno-irygacyjnych byłej oczyszczalni ścieków dla miasta Leszna. Obecnie teren przeznaczony jest do celów zabudowy przemysłowej w zakresie specjalnej strefy inwestycyjnej I.D.E.A.

Wyżej wymienione działki zostały w pierwszej kolejności przebadane pod względem określenia warunków gruntowo-wodnych. Na podstawie badań geotechnicznych opracowana została opinia geotechniczna [7], która stwierdziła występowanie nasypów niekontrolowanych (odpadów i zanieczyszczeń) na części z analizowanych działek. Na podstawie wyników i wniosków zawartych w opracowaniu [7], właściciel gruntów po konsultacjach z potencjalnym inwestorem podjął decyzję o konieczności przygotowania opracowania określającego warunki środowiskowe Działkach w rejonie ulicy Architektów.

Z uwagi na etapowość rozpoznania warunków geologiczno – środowiskowych, dla pełnego ich zobrazowania niniejsze opracowanie należy analizować łącznie z „Opinią geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne ...” [7] opracowanej przez Inżynieria Wielkopolska sp. z o.o. sp. komandytowa w kwietniu 2016 roku (dokumentacja 1014/2016).

Zakres niniejszego raportu obejmował wykonanie terenowych wierceń geotechnicznych w celu poboru prób gruntu i wody gruntowej do analiz chemicznych oraz doprecyzowania zasięgu występowania zanieczyszczeń / odpadów umożliwiających szacunkowe ustalenie ich objętości. Po zakończeniu prac terenowych pobrane próbki zostały przebadane w akredytowanym laboratorium w zakresie ustalonym ze Zleceniodawcą. Szczegółowy zakres analiz chemicznych oraz omówienie ich wyników zostały przedstawione w załączniku 1041_07. Po uzyskaniu wyników analiz chemicznych został przygotowany niniejszy raport zawierający wyniki prac terenowych wraz z ich analizą i interpretacją.

2. Podstawa opracowania.

2.1 Podstawa formalno-prawna.

Podstawę formalno-prawną niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie – Miasto Leszno ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25. kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dn. 27.04.2012, poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 roku w sprawie katalogu odpadów.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 roku (Dz.U. z 19 stycznia 2016 roku p.85) w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku (Dz.U. nr 195 poz. 1359) w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi.
- Normy związane z metodyką oznaczania zawartości zanieczyszczeń w gruntach i wodzie gruntowej.
- Wytyczne i uzgodnienia ze Zleceniodawcą dotyczące wymaganego programu badań.

2.2 Podstawa merytoryczna.

Podstawę merytoryczną niniejszego opracowania stanowią:

- kopia mapy ewidencyjnej oraz wytyczne co do lokalizacji punktów badawczych uzgodnione ze Zleceniodawcą [1].
- norma PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. [2];
- norma PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. [3];
- norma PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe. [4];

- norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. [5];
- Literatura fachowa i opracowania branżowe [6];
- Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne na obszarze działek 92/2, 92/3, 92/4, 92/9, 92/10, 92/11, 92/12, 93/6, 93/7, 93/8, 93/10 rejon ulic Usługowej – Budowlanych – Architektów – Meliorantów w m. Leszno opracowana przez Inżyniera Wielkopolska Sp. z o.o. sp. komandytowa w kwietniu 2016 roku [7];
- Dokumentacja geotechniczna dla działki nr 92/5 opracowana przez Pracownia Dokumentacji Hydrogeologicznych mgr Piotr Wolcyrz, Dąbcze ul. Jarzębinowa 1, 64-130 Rydzyna w styczniu/lutym 2016 roku [8];
- Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych terenu zrekultywowanych byłych poletek filtracyjno-irygacyjnych oczyszczalni ścieków w Lesznie. Część I i II opracowane przez Geo-Profil dr hab. Inż. Marek Spychalski, ul. Grochmalickiego 28/2, 61-606 Poznań w 2005 roku [9].

3. Zakres wykonanych badań.

Raport z badań środowiskowych opracowano na podstawie badań, których zakres, uzgodniony ze Zleceniodawcą został przedstawiony poniżej.

Badania terenowe:

- tyczenie i niwelacja techniczna punktów badawczych – przy tyczeniu lokalizowano poszczególne punkty metodą domiarów prostokątnych od granic i punktów granicznych (betonowych kamieni granicznych) poszczególnych nieruchomości gruntowych, natomiast rzędną wysokościową określono na podstawie niwelacji technicznej w oparciu o rzędną wysokościową studni kanalizacyjnej w rejonie skrzyżowania ulic Budowlanych i Geodetów (przy przejściu dla pieszych) o rzędnej 91,78 m n.p.m. odczytanej z archiwalnej mapy zasadniczej.
- wiercenia mechaniczne wykonane w dniu 17 maja 2016 roku - wykonano następujące otwory badawcze oznaczone jako WS_1÷WS_8 oraz OS_1 tj. 9 otworów wiertniczych do głębokości maksymalnej 8,0 m p.p.t. (całkowity metraż wierceń wyniósł 34,0 mb);
- terenowe badania makroskopowe gruntu i pobór próbek gruntu i wody gruntowej do analiz chemicznych; w ramach niniejszego raportu wykonano jeden otwór badawczy OS_1 zlokalizowany poza obszarem stwierdzonych zanieczyszczeń / odpadów i w oddaleniu od zrekultywowanych poletek filtracyjno-irygacyjnych w celu pobrania próbki wody gruntowej z rejonu niezanieczyszczonego od strony napływu wód gruntowych, pobrano także próbkę wody

gruntowej z istniejącego piezometru zlokalizowanego na odpływie wód gruntowych przepływających przez obszar zanieczyszczony.

Lokalizację wykonanych punktów badawczych wraz z badaniami archiwalnymi z opracowań [7] i [8] przedstawiono na planie sytuacyjnym terenu badań – załącznik nr 1041_01.

Badania chemiczne:

Badania wykonano na 12 próbkach gruntu oraz 3 próbkach wody gruntowej. Zakres wykonanych badań chemicznych został omówiony szczegółowo w załączniku 1041_07.

Prace dokumentacyjne:

1. Opracowanie wyników badań terenowych oraz załączników graficznych do opinii: planów sytuacyjnych, profili i przekrojów geotechnicznych, kart otworów badawczych, dokumentacji fotograficznej.

2. Analiza wyników przeprowadzonych badań terenowych i chemicznych podłoża oraz opracowanie części tekstowej raportu.

4. Warunki geotechniczne.

Z uwagi iż obecne badania ukierunkowane były na określenie cech zanieczyszczeń chemicznych w gruncie nie wnoszą one nic nowego do warunków gruntowo-wodnych szczegółowo scharakteryzowanych w opracowaniu [7]. Jako jedyną istotną zmianę w stosunku do wyników badań przeprowadzonych w kwietniu 2016 roku, wskazuje się podniesienie poziomu stabilizacji zwierciadła wody gruntowej. Poprzedni poziom stabilizacji zwierciadła wody gruntowej na analizowanym obszarze kształtował się w przedziale rzędnych 85,43÷85,17 m n.p.m. natomiast na etapie obecnych prac stabilizacja następowała w przedziale 85,66÷85,46 m n.p.m.

5. Warunki środowiskowe wraz z charakterystyką występujących zanieczyszczeń.

Dla potrzeb przeprowadzenia niniejszej analizy i ułatwienia interpretacji uzyskanych wyników, wprowadzono podział nawierconych gruntów nasypowych w oparciu o kodyfikację odpadów wprowadzoną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r w sprawie katalogu odpadów. Ogólnie grunty w obszarze prowadzonej analizy podzielono na dwie główne grupy:

- A – osady nasypowe;
- B – osady rodzime piaszczyste.

Z głównej grupy A wydzielono trzy podgrupy w oparciu o podział z Rozporządzenia z dnia 9 grudnia 2014 r.:

Grupa A₁ obejmująca odpady o kodach 17 oraz 20 z podgrupami 170107, 170202, 170203, 170605, 200301

Grupa A₂ obejmująca odpady o kodzie 17 z podgrupą 170503

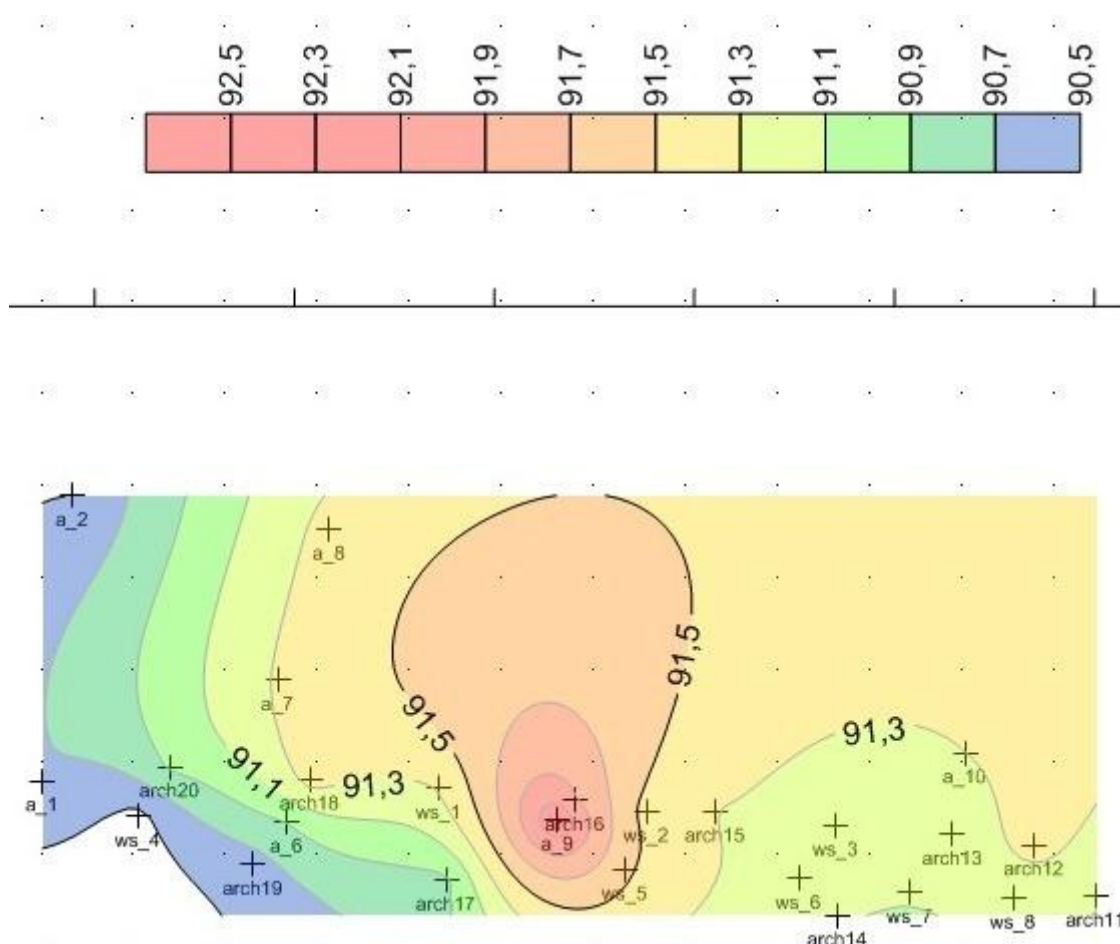
Grupa A₃ obejmująca odpady o kodzie 17 z podgrupą 170504

Poszczególnym grupom przypisano kolory zastosowane na mapach i przekrojach i zestawieniach tabelarycznych:

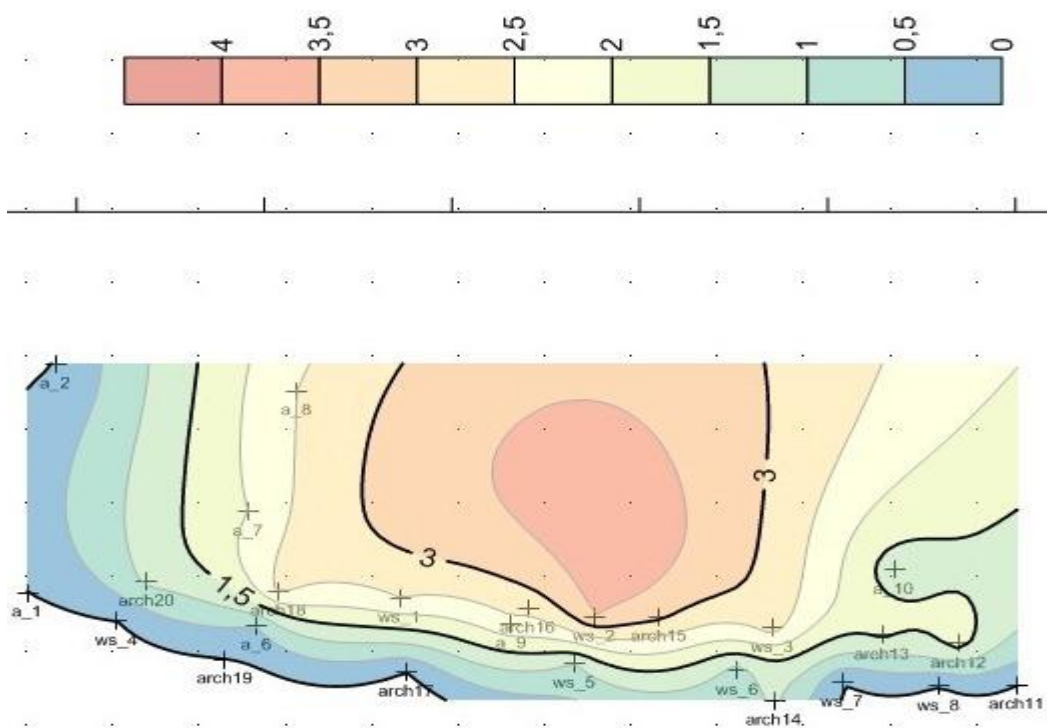
- grupa A₁ – kolor żółty,
- grupa A₂ – kolor czerwony,
- grupa A₃ – kolor niebieski.

5.1. Zasięg i miąższość występowania odpadów / zanieczyszczeń.

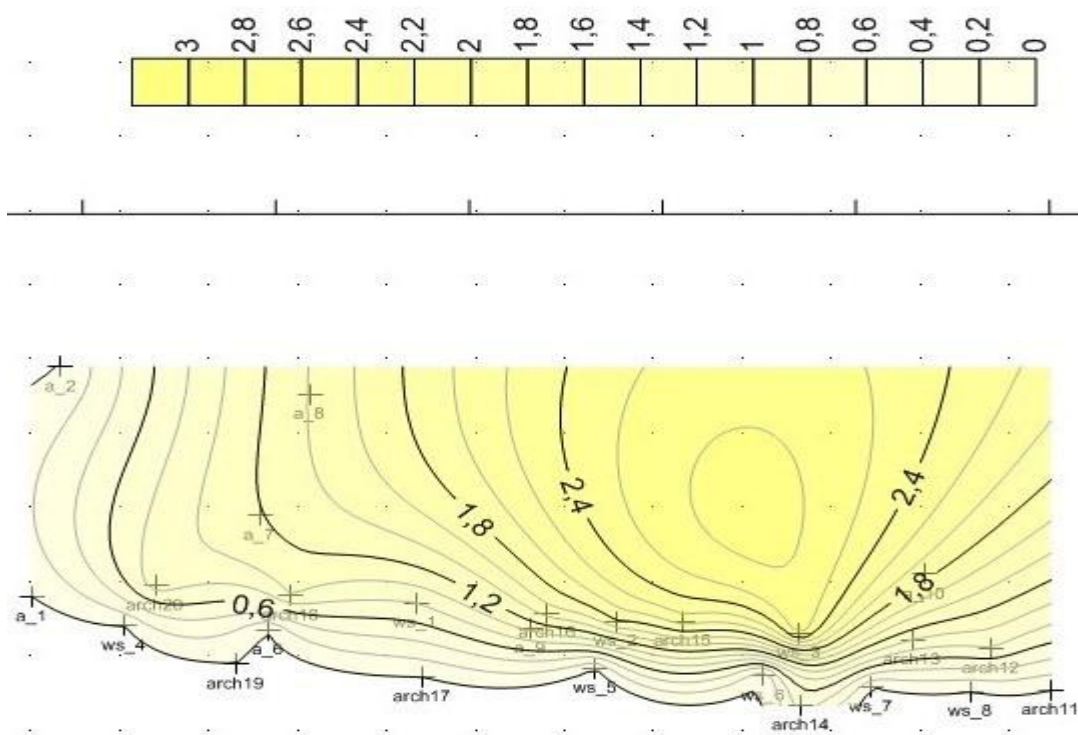
W celu szacunkowego określenia objętości odpadów przeprowadzono analizę ukształtowania terenu oraz zmienności i miąższości poszczególnych wydzielonych podgrup nasypów. Wyniki tych analiz przedstawiono na poniższych rysunkach.



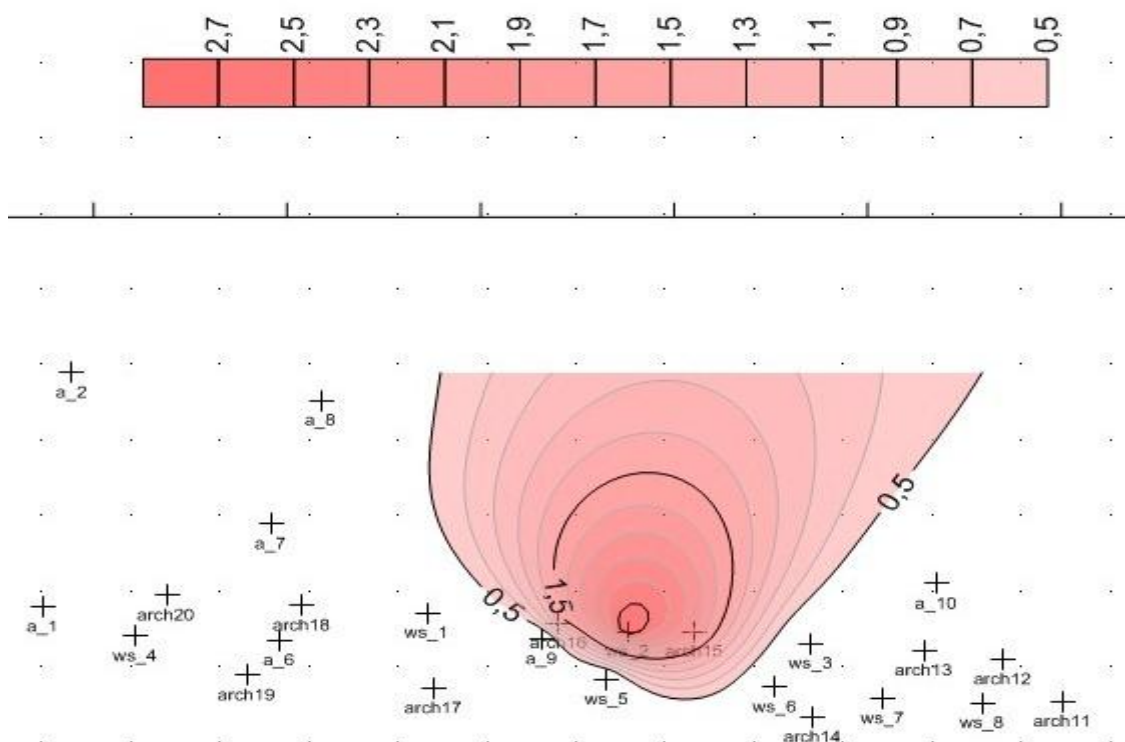
Rys. 1. Zgeneralizowana mapa ukształtowania powierzchni terenu z wyraźnym wyniesieniem w centralnej części (rejon otworu arch16) opracowana wyłącznie na podstawie rzędnych wysokościowych wykonanych punktów badawczych



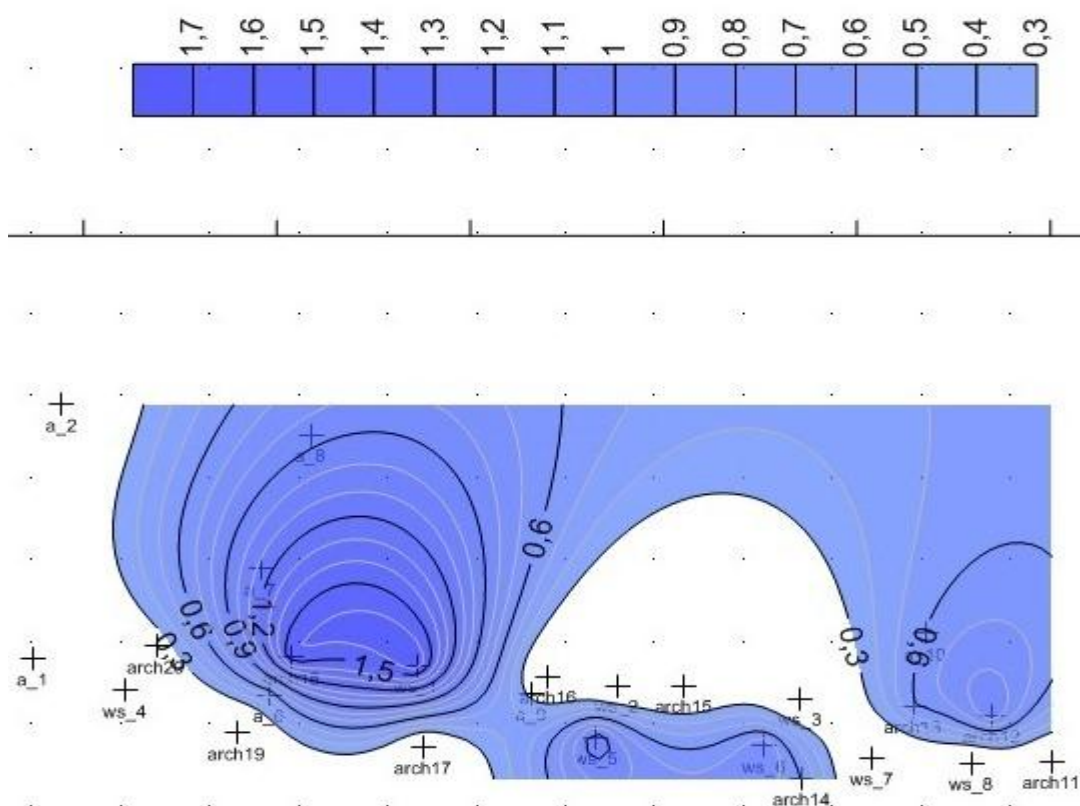
Rys. 2. Mapa miąższości gruntów nasypowych [m p.p.t.] bez podziału na podgrupy, opracowana wyłącznie na podstawie archiwalnych [7], [8] i aktualnych punktów badawczych



Rys. 3. Mapa miąższości gruntów nasypowych [m] – podgrupa A1 opracowana wyłącznie na podstawie archiwalnych [7] i aktualnych punktów badawczych



Rys. 4. Mapa miąższości gruntów nasypowych [m] – podgrupa A2 opracowana wyłącznie na podstawie archiwalnych [7] i aktualnych punktów badawczych



Rys. 5. Mapa miąższości gruntów nasypowych [m] – podgrupa A3 opracowana wyłącznie na podstawie archiwalnych [7] i aktualnych punktów badawczych

5.2. Oszacowanie ogólnej objętości odpadów wraz z ich klasyfikacją.

Zgodnie z wprowadzonym podziałem gruntów nasypowych A na poszczególne podgrupy, ich klasyfikacja w oparciu o kodyfikację odpadów z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r w sprawie katalogu odpadów przedstawia się następująco:

- **Grupa A₁** obejmująca odpady o kodach 17 oraz 20 z podgrupami 17 01 07, 17 02 02, 17 02 03, 17 06 05, 20 03 01 do której zaliczono:
nN [PdH+gruz C], nN [PdH+gruzC+B+szkło+sznurki], nN [PdH+gruzC+szmaty+szkło],
nN [PdH+gruz+butelki+szmaty], nN [PdH+gruzC+B+butelki], nN[PdH+gruzC+wapno+T],
nN [gruzC+ płyty eternitowe], nN [Gπz]:

17 Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych) wraz z **20** Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie.

17 01 Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika), 17 02 Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych, 17 06 Materiały izolacyjne oraz materiały budowlane zawierające azbest, 20 03 Inne odpady komunalne, zawierające:

17 01 07 Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06

17 02 02 Szkło

17 02 03 Tworzywa sztuczne

17 06 05 Materiały budowlane zawierające azbest (odpad niebezpieczny)*

20 03 01 Nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne

*UWAGA: odpady o kodzie 17 06 05 w postaci pokrycia eternitowego, które w swoim składzie zawiera azbest stwierdzono wyłącznie w lokalnych skupiskach na powierzchni terenu (patrz załącznik 1041_06 Dokumentacja fotograficzna), w otworach badawczych płyt eternitowych nie nawiercono.

- **Grupa A₂** obejmująca odpady o kodzie 17 z podgrupą 17 05 03 do której zaliczono:
nN [PdH+smoła+SRP], nN [asfalt+PdH+SRP], Ps+SRP, Pd+SRP (odpad niebezpieczny)
17 05 Gleba i ziemia (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych oraz urobek z pogłębiania) :
17 05 03 Gleba i ziemia, w tym kamienie, zawierające substancje niebezpieczne (np. PCB)
- **Grupa A₃** obejmująca odpady o kodzie 17 z podgrupą 17 05 04 do której zaliczono:
nN [PdH] z wyłączeniem pokrywowej warstwy glebowej
17 05 04 Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03

Na podstawie przygotowanych map miąższości oraz danych zestawionych w tabeli poniżej, przygotowano szacunkowe zestawienie objętości poszczególnych wydzielonych podgrup odpadów.

Opracowanie wg punktu 2.2. części tekstowej	Oznaczenie otworu	Rzędne terenu [m n.p.m.]	Łączna miąższość gruntów nasypowych [m] - grupa A	Miąższość odpadów [m] - podgrupa A1	Miąższość odpadów [m] - podgrupa A2	Miąższość odpadów [m] - podgrupa A3
Dokumentacja geotechniczna dla działki nr 92/5 opracowana przez Pracownia Dokumentacji Hydrogeologicznych mgr Piotr Wołczyr [8]	a_1	90,68	0			
	a_2	90,5	0			
	a_6	90,9	0,5			
	a_7	91,32	2			
	a_8	91,36	2,5			
	a_9	92,32	2,4			
	a_10	91,3	1,2			
	arch11	91,11	0			
	arch12	91,38	1,7			
	arch13	91,17	1,6			
Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne na obszarze działek 92/2, 92/3, 92/4, 92/9, 92/10, 92/11, 92/12, 93/6, 93/7, 93/8, 93/10 opracowana przez Inżyniera Wielkopolska Sp. z o.o. sp. komandytowa [7];	arch14	91,11	1,1			
	arch15	91,3	3,1			
	arch16	91,91	2,6			
	arch17	90,86	0			
	arch18	91,38	2,6			
	arch19	90,63	0			
	arch20	90,93	1,1			
	ws_1	91,31	2,5			
	ws_2	91,43	3,5			
	ws_3	91,19	2,7			
Badania geotechniczne dla niniejszego raportu;	ws_4	90,44	0			
	ws_5	91,54	1			
	ws_6	91,27	0,8			
	ws_7	91,11	0			
	ws_8	91,16	0			
SZACOWANA OBJĘTOŚĆ GRUNTÓW NASYPOWYCH / GRUNTÓW ZANIECZYSZCZONYCH (z uwagi na zróżnicowanie warunków w poszczególnych punktach badawczych szacunek jest obowiązujący w przedziale ±15%)			6.800 m ³	3.350 m ³	1.000 m ³	2.450 m ³

6. Proponowane dalsze postępowanie ze stwierdzonymi odpadami

6.1. Wymiana gruntów zanieczyszczonych i rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego.

Mając na uwadze wyniki powyższych analiz, na części z analizowanych działek stwierdzono występowanie na powierzchni terenu, jak i poniżej niej osadów nasypowych o bardzo zróżnicowanym składzie i przestrzennym rozmieszczeniu (miąższości). Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie powierzchni działek pokrytych nasypami:

Działka	Szacunkowa powierzchnia pokryta nasypami - zanieczyszczeniami
92/2	93 m ²
92/3	2700 m ²
92/4	248 m ²
92/10	15 m ²
92/11	390 m ²
92/12	- m ²
93/10	190 m ²
ŁĄCZNIE: 3636 m ²	

Przestrenny układ zmienności warstw i wydzielonych podgrup przedstawiono na przekrojach geotechnicznych – załącznik 1041_05_01 i 1041_05_02. **Należy mieć na uwadze, że zaprezentowane przekroje są jedynie interpolacją pomiędzy poszczególnymi otworami wiertniczymi a rzeczywisty układ może się znacząco od niego różnić, dlatego też podane w punkcie 5 objętości nasypów należy traktować orientacyjnie.**

Na podstawie wykonywanych wierceń oraz ocenie makroskopowej i chemicznej, w obrębie nasypów niekontrolowanych / odpadów wydzielono trzy podgrupy. Mając na uwadze konieczność doprowadzenia środowiska gruntowo-wodnego do warunków jakościowych wymaganych dla obszarów przemysłowych oraz uzyskania podłoża spełniającego definicję podłoża budowlanego rozwiązaniem najkorzystniejszym z ekonomicznego punktu i dającego gwarancję uzyskania podłoża o wystarczających parametrach dla posadowienia kubaturowych obiektów budowlanych będzie rekultywacja obszaru w oparciu o wymianę gruntów nasypowych na kruszywo niespoiste wbudowywane warstwami z zagęszczeniem. Poniżej przedstawia się następujące propozycje przeprowadzenia rekultywacji na analizowanym obszarze.

Obszar wydzielonej podgrupy A1.

Z próbek pobranych z gruntów podgrupy A₁ analiza chemiczna nie wykazała przekroczenia dopuszczalnych wartości zawartości badanych zanieczyszczeń dla terenów przemysłowych (tereny grupy C – zabudowy przemysłowej według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r w sprawie standardów jakości gleby i ziemi). Pomimo braku przekroczonych zawartości

zanieczyszczeń w analizowanym zakresie, na obszarze wydzielonej podgrupy A₁, **zaleca się** usunięcie wszystkich gruntów. Usunięcie nasypów niekontrolowanych mających w swoim składzie domieszki gruzu ceglanego, gruzu betonowego, odpadów plastikowych, butelek, szmat, sznurków itp. Jest wymagane w celu uzyskania podłoża o cechach podłoża budowlanego, które będzie charakteryzowało się ujednoliconymi parametrami fizyko-mechanicznymi. Zwraca się uwagę, że w obrębie podgrupy A₁ występują na powierzchni terenu lokalne skupiska zdemontowanych **pokryć z eternitu, który jest zaliczony do odpadów niebezpiecznych z uwagi na występowanie azbestu w swoim składzie – tego rodzaju odpad należy bezwzględnie usunąć.**

Obszar wydzielonej podgrupy A2

Z uwagi na stwierdzone w obrębie punktów badawczych arch16 – ws_2 – arch15, występowanie zanieczyszczeń substancjami bitumicznymi i ropopochodnymi (co potwierdzają badania chemiczne wykazujące znacznie podwyższone wartości zawartości benzyn C₆₋₁₂, olejów mineralnych C₁₂₋₃₅ i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA w próbkach gruntu) **konieczne jest obligatoryjne usunięcie** osadów zaliczonych do podgrupy A₂.

Obszar wydzielonej podgrupy A3.

W wydzielonej podgrupie dominującym osadem są piaski próchnicze zawierające w swoim składzie szkielet mineralny – kwarcowy z domieszkami części próchniczych bez zawartości zanieczyszczeń obcych w postaci gruzu, odpadów itp. Osady te odpowiadają standardom jakościowym gruntów dla terenów przemysłowych a przy określonych uwarunkowaniach **moga pozostać w podłożu gruntowym** w obrębie lekkich obiektów kubaturowych oraz dróg i placów manewrowych. Po usunięciu osadów zaliczonych do podgrup A₁, A₂ grunty z podgrupy A₃ należy powierzchniowo dogęścić ciężkim walcem wibracyjnym do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,95$. W przypadku gdy osady te stanowią nadkład nad osadami zalecanymi lub wymagającymi usunięcia, można je ponownie wbudować przy zachowaniu powyższego kryterium zagęszczenia. Istotną rolę przy tych robotach winien pełnić stały nadzór geotechnicznych podejmujący decyzję o konieczności usunięcia lub pozostawienia tych osadów

Podsumowując, łączną objętość wszystkich nasypów / odpadów bez podziału na podgrupy szacuje się na poziomie 6.800 m³, objętość osadów / nasypów wymagających bezwzględnego usunięcia (podgrupa A₂ wraz z gruntami rodzimymi w których stwierdzono występowanie zanieczyszczeń) szacuje się na poziomie 1.000 m³, objętość osadów / nasypów zalecanych do usunięcia (podgrupa A₁) szacuje się na poziomie 3.350 m³, objętość osadów które można pozostawić w podłożu przy określonych uwarunkowaniach (podgrupa A₃) szacuje się na poziomie 2.450 m³.

6.2. Określenie możliwości wykorzystania zrehabilitowanego obszaru na cele budowlane.

W przypadku wykonania rekultywacji analizowanego obszaru według zaleceń z punktu 6.1. możliwe będzie wykorzystanie obszaru na cele budowlane. W przypadku działek zlokalizowanych w obecnej ulicy Architektów zaleca się wykorzystanie terenu jako obszary przeznaczone pod komunikację lub ewentualnie lekkie obiekty kubaturowe. Zaleca się aby nasyp budowlany w miejscu usuniętych nasypów niekontrolowanych został wykonany z kruszywa mineralnego piaszczystego z zagęszczeniem w dolnej strefie 1,0 m od dna wykopu do uzyskania wskaźnika $I_s \geq 0,96$, natomiast w wierzchniej strefie (tj. minimum 1,0 m od powierzchni terenu) wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż $I_s=0,97$. Na tak przeprowadzonej wymianie gruntów można posadawiać większe obiekty przemysłowe.

6.3. Określenie kosztów przeprowadzenia rekultywacji terenu.

Na podstawie wykonanych opracowań tj. „Opinii geotechnicznej określającej warunki gruntowo-wodne ...” [7] oraz niniejszego raportu możliwe jest wstępne określenie ram kosztowych tego rodzaju przedsięwzięcia. Szacunkowy koszt winna przygotować specjalistyczna firma zajmująca się rekultywacją, mając na uwadze nie tylko koszty wydobywania nasypów / odpadów i wbudowania w jego miejsce kruszywa niespoistego a także koszty związane z utylizacją odpadów na podstawie podziału przyjętego w niniejszym opracowaniu.