

SPRAWOZDANIE

Z BADAŃ SZCZEGÓŁOWYCH NA ZAWARTOŚĆ SUBSTANCJI
POWODUJĄCYCH RYZYKO NA TERENIE POLIGONU WOJSKOWEGO
W MIEJSCOWOŚCI PSTRAŻE NA DZIAŁCE O NUMERZE EWIDENCYJNYM
53 OBRĘB 0024 PSTRAŻE

gmina: w. Bolesławiec
powiat: bolesławiecki
województwo: dolnośląskie

Zlecniodawca: Rejonowy Zarząd Infrastruktury w Zielonej Górze
ul. Bolesława Chrobrego 7
65-043 Zielona Góra

Wykonawca: DEKONTA Polska Sp. z o.o.
ul. Ściegiennego 252
25 – 116 Kielce

Opracowała:

GEOLOG
Maja Dziakiewicz
mgr Maja Dziakiewicz
upr. geol. XIII-031 MAZ

"DEKONTA POLSKA" Sp. z o.o.
25-116 Kielce, ul. Ściegiennego 252
tel./fax (041) 362-18-82
Regon 292413187, NIP 657-24-16-437

Kielce, wrzesień 2019 r.

Spis treści

1.	WSTĘP	4
1.1	Podstawy formalno – prawne	4
1.2	Podstawa prawna opracowania.....	4
1.3	Cel i zakres opracowania	4
2.	SPIS MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I LITERATURY	5
3.	CHARAKTERYSTYKA TERENU.....	5
3.1	Nazwa i lokalizacja terenu badań.	5
3.2	Zagospodarowanie badanego terenu	6
3.3	Morfologia, geomorfologia i hydrografia.....	6
3.4	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	6
3.5	Analiza materiałów archiwalnych	7
4.	CEL I ZAKRES WYKONANYCH PRAC	9
5.	OPIS PRZEPROWADZONYCH PRAC BADAWCZYCH	10
5.1	Prace geodezyjne	11
5.2	Badania laboratoryjne	11
6.	Ocena stanu środowiska gruntowego	13
6.1	Wyniki analiz laboratoryjnych powierzchniowych prób gruntu.	14
6.2	Wyniki badań wodoprzepuszczalności gruntu	15
6.3	Wyniki analiz laboratoryjnych prób gruntu z gł. 0,5 m p.p.t.	16
6.4	Wyniki analiz laboratoryjnych prób pobranych z okonturowania archiwalnego otworu P105	16
7.	ANALIZA ROZKŁADU ZANIECZYSZCZEŃ.....	17
8.	PODSUMOWANIE	18

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:

Zał. nr 1	Mapa lokalizacyjna.
Zał. nr 2.1-2.2	Mapy dokumentacyjne.
Zał. nr 3.1-3.2	Karty dokumentacyjne sond badawczych.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW TEKSTOWYCH:

Zał. nr 1	Zestawienie wyników badań
Zał. nr 2	Raport z badań laboratoryjnych gruntu
Zał. nr 3	Raport analityczny wodoprzepuszczalności
Zał. nr 4	Wypis z rejestru gruntów
Zał. nr 5	Współrzędne punktów badawczych dla sekcji
Zał. nr 6	Certyfikat akredytacji laboratorium

1. WSTĘP

1.1 Podstawy formalno – prawne

Niniejsze opracowanie, przedstawiające wyniki przeprowadzonych prac i badań w celu realizacji zadania pod nazwą: „Sprawozdanie z badań szczegółowych na zawartość substancji powodujących ryzyko na terenie poligonu wojskowego w miejscowości Pstrąże na działce o numerze ewidencyjnym 53 obręb 0024 Pstrąże” sporządzone zostało przez firmę **Dekonta Polska Sp. z o.o.** z siedzibą przy ul. Księdza Piotra Ściegiennego 252, 25-001 Kielce na podstawie umowy nr 121SOŚ/2019 z dnia 19.07.2019 r. wystawionej przez **Skarb Państwa Rejonowy Zarząd Infrastruktury w Zielonej Górze**, ul. Bolesława Chrobrego 7, 65-043 Zielona Góra.

Podstawą prawną niniejszego opracowania jest Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1396 ze zm.) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 r., poz. 1395) w szczególności § 10 w oparciu o referencyjne metodyki wykonywania badań - zał. 3 rozporządzenia.

1.2 Podstawa prawna opracowania

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo Ochrony Środowiska* (t.j. Dz. U. 2019 poz. 1396 ze zm.)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. *Prawo wodne* (Dz. U. 2019 poz. 125 ze zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. *O odpadach* (t.j. Dz. U. 2019 poz. 701 ze zm.)
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. *O zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie* (t.j. Dz. U. 2018 poz. 954.)
- Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku *O ochronie przyrody* (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1614 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 2016 r., poz. 1395).

1.3 Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie ma na celu sporządzenie ekspertyzy zawierającej informacje jak dla dokumentacji badań szczegółowych zgodnie z wytycznymi przepisów rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia

powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 r., poz. 1395), przedstawienie i omówienie przeprowadzonych prac terenowych oraz wyników badań.

W ramach realizacji zadania wykonano badania zanieczyszczenia gruntu, w szczególności:

- wykonanie 8 sondowań do głębokości 2,0 m p.p.t. o łącznym metrażu 16,0 mb,
- pobranie prób gruntu z sondowań do 2 m p.p.t. - ogółem 24 próby,
- pobranie prób gruntu z 16 sekcji dla głębokości 0,0 - 0,25 m p.p.t. - ogółem 160 prób,
- pobranie prób gruntu z 16 sekcji dla głębokości 0,50 m p.p.t. - ogółem 160 prób,
- wykonanie analiz laboratoryjnych w zakresie zawartości metali (Zn, Cu, Pb), sumy olei mineralnych oraz WWA,
- wykonanie badań wodoprzepuszczalności gleby i ziemi - ogółem 176 prób,
- opracowanie i omówienie w formie sprawozdania prac oraz wyników.

2. SPIS MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I LITERATURY

Spis materiałów archiwalnych:

- [1] Raport Rozpoznanie terenowe - Pstrąże. SWECO CONSULTING Sp. z o.o., 05.2019 r.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU

3.1 Nazwa i lokalizacja terenu badań

Obszar badań zlokalizowany jest na terenie poligonu wojskowego w miejscowości Pstrąże na działce o numerze ewidencyjnym 53 obręb 0024 Pstrąże. Administracyjnie omawiany teren zlokalizowany jest następująco:

gmina:	w. Bolesławiec
powiat:	bolesławiecki
województwo:	dolnośląskie

Analizowany teren jest częścią działki ewidencyjnej nr 53 obręb 0024 Pstrąże stanowiącej teren zamknięty, na którym znajduje się poligon wojskowy Ośrodka Szkolenia Polygonowego Wojsk Lądowych Żagań. Teren jest własnością Skarbu Państwa i należy do terenów zamkniętych w resorcie obrony narodowej.

Szczegółową lokalizację zaznaczono na wycinku mapy topograficznej w skali 1 : 25 000 - zał. graf. nr 1 i mapach dokumentacyjnych – zał. graf. nr 2.1.-2.2.

3.2 Zagospodarowanie badanego terenu

Teren poligonu obecnie nie jest wykorzystywany. Stanowi teren zamknięty (poligon wojskowy Ośrodka Szkolenia Poligonowego Wojsk Lądowych Żagań). Jest on porośnięty lasem, znajdują się na nim pozostałości zabudowy - ruiny w większości ceglanych budynków porośniętych roślinnością. Posiada infrastrukturę podziemną oraz naziemną.

3.3 Morfologia, geomorfologia i hydrografia

Według podziału fizycznogeograficznego Kondrackiego teren badań znajduje się w:

provincji:	Niż Środkowoeuropejski (31)
podprovincji:	Niziny Sasko-Łużyckie (317)
makroregionie:	Nizina Śląsko-Łużycka (317.7)
mezoregionie:	Bory Dolnośląskie (317.74)

Bory Dolnośląskie stanowią obniżenia, kotliny, większe doliny i równiny akumulacji wodnej. Leżą w dorzeczach Nysy Łużyckiej oraz Bobru z Kwisą.

Omawiany teren jest zróżnicowany morfologicznie. Rzędne wysokościowe na tym obszarze układają się w przedziale około 145 – 161 m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym teren badań należy do zlewni rzeki Bóbr, która stanowi Jednolitą Część Wód Powierzchniowych RW60002016599. Teren badań znajduje się w obszarze dorzecza Odry, w regionie wodnym Środkowej Odry.

3.4 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

W podłożu opisywanego terenu występują osady czwartorzędowe związane z działalnością lądolodów w okresach glacialnych oraz utwory fluwioglacjalne. Głębiej zalegają osady neogenu reprezentowane przez osady serii poznańskiej.

Czwartorzęd

Na stropie osadów neogenu zalegają miększe pakiety osadów piaszczystych wykształconych w postaci piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz piasków i żwirów z mułkami rzeczno-wodnolodowcowymi. Przełom plejstocenu i holocenu przynosi procesy wydmotwórcze, których piaski eoliczne uwiadcniają się we wschodniej części rozpatrywanego

terenu. W trakcie badań terenowych w podłożu stwierdzono występowanie osadów niespoistych w postaci piasków różnoziarnistych: piasków drobnych, średnich i żwirów.

Osady holocenyckie reprezentowane są przez warstwy nasypów oraz gleby.

Profile sondowań geosozologicznych przedstawiono na załącznikach graficznych nr 3.

Teren znajduje się w obrębie Jednolitej Części Wód Podziemnych nr 93 w regionie wodnym Środkowej Odry.

Teren badań jest położony na obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 315 Chocianów - Gozdnicza.

Wykonanymi badaniami nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

3.5 Analiza materiałów archiwalnych

W celu przeprowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi, postępowano zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu MŚ (Dz.U. 2016, poz. 1396), uwzględniając etapy identyfikacji terenów zanieczyszczonych tj.:

Etap I - ustalenie działalności mogącej być przyczyną zanieczyszczenia na danym terenie, obecnie lub w przeszłości.

Etap II - ustalenie listy substancji powodujących ryzyko, których wystąpienie w glebie lub w ziemi jest spodziewane na danym terenie.

Etap III - zebranie oraz analizę dostępnych i aktualnych źródeł informacji istotnych dla oceny zagrożenia zanieczyszczeniem gleby lub ziemi na danym terenie oraz dostępnych i aktualnych badań zanieczyszczenia gleby i ziemi substancjami powodującymi ryzyko z listy ustalonej w etapie drugim.

Etap IV - zebranie informacji koniecznych do wykonania badań wstępnych oraz ich wykonanie.

W trakcie rozpoznania (badań wstępnych) teren badań o całkowitej powierzchni około 48 ha został podzielony na 20 sekcji oznaczonych od I do XX. W tym, zgodnie z kopią mapy ewidencyjnej, sekcje od I do X oraz XIV, XV i XVI stanowią tereny zabudowane, oznaczane symbolem Bi należące do grupy I, natomiast sekcje: XI, XII, XIII, XVII, XVIII, XIX i XX, położone są w części oznaczonej jako Ls - lasy, które zgodnie z rozporządzeniem (Dz. U. z 2016 r., poz. 1395) stanowią grupę III. Zakres badań laboratoryjnych obejmował: metale (arsen, cynk, miedź, nikiel, ołów, rtęć), węglowodory (benzyny i oleje, węglowodory aromatyczne,

Sprawozdanie z badań szczegółowych na zawartość substancji

Strona | 7

powodujących ryzyko na terenie poligonu wojskowego w miejscowości

Pstrąże na działce o numerze ewidencyjnym 53 obręb 0024 Pstrąże

wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne) oraz fenol i krezole. Opracowanie („Raport Rozpoznanie terenowe - Pstrąże”) przygotowane przez firmę SWECO CONSULTING Sp. z o.o. w maju 2019 r. wskazuje na zanieczyszczenie środowiska gruntowego na przedmiotowym terenie olejem mineralnym, metalami (Cu, Zn, Pb) oraz WWA dla warstwy powierzchniowej tzn. od 0,0 do 0,25 m p.p.t., z której zostało pobrane na każdą sekcję mającą około 2,0-2,5 ha powierzchni po co najmniej 15 prób pojedynczych w celu uzyskania 1 zmieszanej próby zbiorczej na sekcję zgodnie z rozporządzeniem (Dz. U. z 2016 r., poz. 1395). Szczegółowe przedstawienie stwierdzonego badaniami laboratoryjnymi zanieczyszczenia dla sekcji obrazuje poniższe zestawienie, natomiast kompletne wyniki badań z rozpoznania zamieszczone są w załącznikach tekstowych nr 1 i 2.

Zdiagnozowane substancje przekraczające dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko w glebie (0,0-0,25 m p.p.t) wg badań wstępnych z podziałem na grupy gruntów:

Grupa I

- sekcja I: WWA, Zn
- sekcja II: WWA, Cu
- sekcja III: Zn, Pb, suma olejów mineralnych C₁₂-C₃₅
- sekcja IV: WWA
- sekcja V: Zn, WWA
- sekcja VI: WWA
- sekcja VII: WWA
- sekcja VIII: WWA
- sekcja IX: WWA
- sekcja X: WWA
- sekcja XIV: Zn, WWA
- sekcja XV: Zn, Pb, WWA

Grupa III

- sekcja XIII: WWA
- sekcja XVII: WWA
- sekcja XIX: Zn, WWA

- sekcja XX: WWA

Dla 4 sekcji nie odnotowano przekroczeń dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko. Są to sekcje: XI, XII, XVI oraz XVIII. Zajmują one powierzchnię ok. 8,5 ha.

Dodatkowo na etapie badań wstępnych wykonano 98 otworów głębszych, z których pobrano próby gruntu z głębokości 1 m p.p.t. Jedynie w przypadku otworu P105 zlokalizowanego w sekcji IX (grupa I) zdiagnozowano przekroczenia dopuszczalnej zawartości cynku na głębokości 1 m p.p.t.

Wykonane badania wodoprzepuszczalność definiują grunt jako przepuszczalny (współczynnik filtracji $k > 1 \times 10^{-7}$ m/s). Zestawienie otrzymanych wyników na etapie rozpoznania zamieszczono poniżej.

Rodzaj gruntu	współczynnik filtracji <u>USBSC k10</u>		
	min	max	średnia
piaski drobne	2,2 [m/d]	17,6 [m/d]	4,9 [m/d]
piaski średnie piaski grube	6,4 [m/d]	34,1 [m/d]	15,4 [m/d]
żwiry pospółki	23,5 [m/d]	39,4 [m/d]	30,6 [m/d]

4. CEL I ZAKRES WYKONANYCH PRAC

W ramach identyfikacji zanieczyszczenia w etapie piątym na działce o numerze ewidencyjnym 53 obręb 0024 Pstrąże w miejscowości Pstrąże postępowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395). Wykonano szereg niezbędnych prac terenowych, laboratoryjnych oraz prac studyjnych, związanych z analizą dostępnych materiałów (wyniki analiz chemicznych, materiały archiwalne).

W ramach realizacji zadania, w celu wyznaczenia zasięgu występowania rozpoznanego badaniami wstępnymi zanieczyszczenia wykonano następujące prace terenowe i laboratoryjne:

- pobranie pojedynczych prób gruntu (0,0-0,25 m oraz 0,5 m p.p.t.) z wyznaczonych sekcji - po 10 prób na każdą sekcję,
- określenie lokalizacji i wykonanie sond badawczych w rejonie otworu P105,

-
- pobranie prób gruntu do badań laboratoryjnych z różnych głębokości w rejonie archiwalnego otworu P105,
 - wykonanie analiz laboratoryjnych pobranych prób gruntu w zakresie zawartości WWA, metali, sumy olei,
 - określenie wodoprzepuszczalności dla prób pobranych z głębokości poniżej 0,25 m p.p.t.

5. OPIS PRZEPROWADZONYCH PRAC BADAWCZYCH

Celem prac było określenie lokalizacji punktów pobierania próbek gleby i ziemi w ramach okonturowania wykrytego badaniami wstępnymi zanieczyszczenia oraz wykonanie badań szczegółowych. Prace terenowe były wykonywane od 23.07 do 26.07.2019 r. W pierwszej kolejności określono schemat lokalizacji punktów pobierania próbek gleby i ziemi dla każdej zanieczyszczonej sekcji powierzchniowej dla głębokości 0,0-0,25 oraz 0,5 m p.p.t., uwzględniając grupę gruntów występującą na badanym terenie. Zgodnie z kopią mapy ewidencyjnej oraz wypisem z rejestru gruntu omawiany teren stanowi inne tereny zabudowane oznaczane symbolem Bi oraz lasy oznaczane symbolem Ls i zaliczony jest on odpowiednio do sposobu użytkowania do I i III grupy gruntów na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. *w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi* (Dz. U. 2016 poz. 1395).

Kolejnym krokiem było okonturowanie wykrytego na 1 m p.p.t. zanieczyszczenia w archiwalnym otworze P105. Podczas wytyczania lokalizacji sondowań brano pod uwagę miejsca wykonania badań archiwalnych oraz dostępność terenu. Przedziały głębokościowe, z których pobierane były próbki gleby i gruntu do badań ustalane były każdorazowo, bezpośrednio w czasie wiercenia otworu, przy udziale uprawnionego geologa.

Miejsca wykonanych sondowań dostosowane zostały do informacji uzyskanych z materiałów archiwalnych oraz rozpoznania występowania substancji powodujących ryzyko na przedmiotowym terenie. Miejsca pobrania próbek (nr sondowania) przedstawione zostały na mapach dokumentacyjnych (zał. graf. nr 2).

Informacje związane z występowaniem substancji powodujących ryzyko w gruntach udokumentowano poprzez oznaczenie na pobranych próbach:

- daty poboru próbki,
- miejsca poboru próbki,

- głębokości poboru próbki,
- opisie makroskopowym przewiercanych gruntów.

Łącznie przekazano do analiz chemicznych 344 próby gruntu, z czego 160 próbek powierzchniowych (0,0-0,25 m p.p.t.), 160 próbek z głębokości 0,5 m p.p.t i 24 próby z okonturowania zanieczyszczenia w archiwalnym otworze P105. Poza analizami chemicznymi zgodnie z Rozporządzeniem (Dz. U. 2016, poz. 1395) wykonano dodatkowe badania wodoprzepuszczalności gleb lub ziemi (współczynnik filtracji) w próbkach pojedynczych pobranych z głębokości przekraczającej 0,25 m p.p.t. W tym celu przekazano do laboratorium 176 próbek gruntu. Do analiz laboratoryjnych pobierano próbki gruntu o naturalnej wilgotności (NW) ze środowiska naturalnego. Próbkę gruntu pobierano podczas wykonywania sond badawczych. Próbkę gruntu pobierano do ciemnych naczyń szklanych o pojemności 100 ml ze szczelnym zamknięciem. Próbkę gruntu do badań wodoprzepuszczalności pobierano do worków polietylenowych. Wszystkie próbki przechowywane były w pojemnikach styropianowych wyposażonych we wkłady chłodzące, zapewniających odpowiednią temperaturę pobranych próbek.

5.1 Prace geodezyjne

Współrzędne geograficzne wyznaczono przy pomocy urządzenia GPS Garmin eTrex 10. Współrzędne geograficzne punktów poboru próbek gruntu z otworów badawczych przedstawiono w załączniku tekstowym nr 5.

5.2 Badania laboratoryjne

Zakres badanych związków (substancji powodujących ryzyko), pobranych na terenie działki o numerze ewidencyjnym 53 obręb 0024 Pstrąże w miejscowości Pstrąże w próbkach gleby i gruntu, ustalony został w oparciu o uzyskane dane z materiałów archiwalnych. Poza ustaloną listą substancji powodujących ryzyko, rozporządzenie (Dz. U. 2016, poz. 1395) narzuca wykonanie dodatkowych badań wodoprzepuszczalności gleby lub ziemi (współczynnik filtracji) w próbkach pojedynczych pobranych z głębokości przekraczającej 0,25 m p.p.t. Zakres oznaczanych parametrów (substancji powodujących ryzyko) był następujący:

Substancje ropopochodne:

- Suma węglowodorów C12÷C35, składników frakcji oleju

Metale

- Cynk
- Miedź
- Ołów

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne

- Naftalen
- Antracen
- Benzo(a)antracen
- Chryzen
- Benzo(b)fluoranten
- Benzo(k)fluoranten
- Benzo(a)piren
- Indeno(1,2,3-c,d)piren
- Benzo(g,h,i)perylen
- Dibenzo(a,h)antracen

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych poszczególne sekcje zostały przebadane odpowiednio na zawartość substancji powodujących ryzyko zdiagnozowanych na etapie rozpoznania oraz porównane z dopuszczalnymi rozporządzeniem wartościami odpowiednio dla każdej grupy.

Zdiagnozowane substancje przekraczające dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko w glebie (0,0-0,25 m p.p.t) wg badań wstępnych z podziałem na grupy gruntów:

Grupa I

- sekcja I: WWA, Zn
- sekcja II: WWA, Cu
- sekcja III: Zn, Pb, suma olejów mineralnych C₁₂-C₃₅
- sekcja IV: WWA
- sekcja V: Zn, WWA
- sekcja VI: WWA
- sekcja VII: WWA

- sekcja VIII: WWA
- sekcja IX: WWA
- sekcja X: WWA
- sekcja XIV: Zn, WWA
- sekcja XV: Zn, Pb, WWA

Grupa III

- sekcja XIII: WWA
- sekcja XVII: WWA
- sekcja XIX: Zn, WWA
- sekcja XX: WWA

Badania laboratoryjne prób gruntu wykonało akredytowane laboratorium badawcze EUROFINs ENVIRONMENT SERVICES POLSKA SP. z o.o. posiadające certyfikat akredytacji laboratorium badawczego nr AB 1704 (zał. tekst. nr 6).

6. Ocena stanu środowiska gruntowego

Stan środowiska gruntowego na terenie omawianej działki, oceniono na podstawie analiz fizykochemicznych próbek gleby i gruntu. Uwzględniono także aktualne zagospodarowanie przedmiotowej działki, prowadzoną działalność oraz dane archiwalne dotyczące użytkowania działki w przeszłości.

Funkcję pełnioną przez powierzchnię ziemi ocenia się na podstawie jej faktycznego zagospodarowania i wykorzystania, chyba że inna funkcja wynika z planu zagospodarowania przestrzennego. Zgodnie z wypisem z rejestru gruntu rozpatrywana działka stanowi tereny oznaczane symbolem Bi - inne tereny zabudowane oraz Ls - lasy. Biorąc pod uwagę powyższe, wyniki badań laboratoryjnych próbek gleb i gruntu porównano z wartościami dopuszczalnymi odpowiednio dla I oraz III grupy gruntów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395).

Glebę lub ziemię uznaje się za zanieczyszczoną, gdy stężenie co najmniej jednej substancji przekracza wartość dopuszczalną, z zastrzeżeniem że jeżeli przekroczenie wartości dopuszczalnej stężenia substancji w badanej glebie lub ziemi wynika z naturalnie wysokiej jej zawartości

w środowisku, uważa się, że przekroczenie dopuszczalnej wartości stężeń w glebie lub ziemi nie nastąpiło.

6.1 Wyniki analiz laboratoryjnych powierzchniowych prób gruntu.

Zgodnie z przyjętym schematem dla każdej sekcji wyznaczono po 10 punktów lokalizacji poboru prób powierzchniowych z gł. 0,0-0,25 m p.p.t. – łącznie 160 prób. Dodatkowo pobrane zostało 8 prób powierzchniowych z wykonanych sond badawczych w rejonie archiwalnego otworu P105. Otrzymane wyniki badań dla pobranych prób z sekcji przedstawione są w załączniku teks. nr 1 i 2. Pozyskane wyniki porównano z wartościami dopuszczalnymi Rozporządzeniem (Dz. U. 2016, poz. 1395) zgodnie z podaną poniżej tabelą odpowiednio dla każdej grupy mając na uwadze wodoprzepuszczalność omawianych gruntów.

Parametr	Jednostka	Grupa I	Grupa I i III	Grupa III
		Dopuszczalna zawartość (0,0-0,25 m)	Dopuszczalna zawartość >0,25m ($k \geq 1 \times 10^{-7}$ m/s)	Dopuszczalna zawartość (0,0-0,25 m)
Cynk	mg/kg s.m.	500	300	1000
Ołów	mg/kg s.m.	200	100	500
Miedź	mg/kg s.m.	200	150	300
Węglowodory ropopochodne				
Suma węglowodorów C12-C35	mg/kg s.m.	30	1000	300
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne				
Naftalen	mg/kg s.m.	0,1	5	1
Antracen	mg/kg s.m.	0,2	5	1
Chryzen	mg/kg s.m.	0,2	5	1
Benzo(a)antracen	mg/kg s.m.	0,1	5	1
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg s.m.	0,1	5	1
Benzo(a)piren	mg/kg s.m.	0,1	5	1
Benzo(b)fluoranten	mg/kg s.m.	0,1	5	1
Benzo(k)fluoranten	mg/kg s.m.	0,1	5	1
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg s.m.	0,2	5	1
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg s.m.	0,2	5	1

Otrzymane wyniki dla warstwy powierzchniowej (0,0-0,25 m p.p.t.) nie potwierdziły zanieczyszczenia metalami w żadnej z prób, a jedynie przekroczenia WWA dla: 3 prób z sekcji I (nr 2, 8, 10); 3 prób z sekcji II (nr 2, 5, 8); 7 prób z sekcji IV (nr 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9); 3 prób dla sekcji V (nr 3, 8, 10); 4 prób z sekcji VI (nr 2, 3, 7, 8); 8 prób z sekcji VII (nr 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10); 6 prób z sekcji VIII (nr 2, 4, 6, 7, 8, 9); 7 prób z sekcji IX (nr 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10); 3 próby

z sekcji X (nr 1, 2, 7); 4 prób z sekcji XIV (nr 6, 7, 9, 10); 8 prób z sekcji XV (nr 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10); oraz sumy olejów mineralnych C₁₂-C₃₅ dla dwóch prób z sekcji III (próba nr 1 oraz 5). W próbach pojedynczych nie odnotowano zanieczyszczenia w sekcjach położonych na części działki oznaczonej symbolem Ls - lasy (sekcje XIII, XVII, XIX, XX).

Szczegółowe przedstawienie rozmieszczenia przebadanych prób przedstawiają mapy dokumentacyjne - załączniki graf. nr 2.

6.2 Wyniki badań wodoprzepuszczalności gruntu

Rozporządzenie (Dz. U. 2016, poz. 1395) zgodnie z §9, ust. 7a nakazuje wykonanie badań wodoprzepuszczalności (współczynnik filtracji k) pojedynczych próbkach gleby i ziemi pobranych z głębokości przekraczającej 0,25 m p.p.t. Wodoprzepuszczalność jest zdolnością gruntu do przepuszczania wody przez system połączonych porów. Wartość współczynnika k zależy głównie od porowatości gruntu, jego uziarnienia, składu mineralnego, temperatury wody. Współczynnik filtracji określa zdolność gruntu do przepuszczania wody przy istniejącej różnicy ciśnień wody. Parametr ten jest konieczny do określenia stopnia zanieczyszczenia powierzchni ziemi, którą dokonuje się w oparciu o grupy gruntów, wydzielone w oparciu o sposób ich użytkowania oraz wodoprzepuszczalność gleby i ziemi.

Wartość współczynnika filtracji k ma bezpośredni wpływ na tempo migracji zanieczyszczeń w środowisku. Wysokie wartości współczynnika k , charakterystyczne dla gruntów niespoistych (przepuszczalnych) ułatwiają migrację zanieczyszczeń oraz sprzyjają infiltracji wód opadowych, które mogą wymywać zanieczyszczenia powierzchniowe i „przenosić” je w głąb gruntu. W przypadku gruntów spoistych wartości współczynnika filtracji k są wielokrotnie mniejsze. Grunty spoiste stanowią naturalną barierę dla migracji zanieczyszczeń.

Zgodnie z podziałem skał według własności filtracyjnych (Pazdro, Kozerski, 1990), grunty o wartościach współczynnika filtracji w granicach:

- 10^{-4} - 10^{-5} m/s zaliczane są do gruntów średnio przepuszczalnych,
- 10^{-6} - 10^{-8} m/s zaliczane są do gruntów półprzepuszczalnych,
- $<10^{-8}$ m/s zaliczane są do gruntów nieprzepuszczalnych.

Biorąc pod uwagę powyższe kryteria podziału, stwierdza się, że w podłożu rodzimym omawianego terenu występują grunty przepuszczalne.

Sprawozdanie z badań wodoprzepuszczalności gruntów stanowi załącznik tekstowy nr 3. Wartości współczynnika k dla poszczególnych próbek gruntu przedstawiono w zestawianiu wyników badań - załącznik tekstowy nr 1.

6.3 Wyniki analiz laboratoryjnych prób gruntu z gł. 0,5 m p.p.t.

Wyniki analiz przebadanych 160 próbek gruntu z uwzględnieniem głębokości pobrania przedstawiono w załącznikach tekst. nr 1.

W analizowanych próbkach nie stwierdzono analizami laboratoryjnymi przekroczeń dopuszczalnych stężeń analizowanych substancji w żadnym przypadku.

Lokalizacja punktów poboru prób z głębokości 0,5 m p.p.t. pokrywa się z punktami lokalizacji dla prób powierzchniowych. Szczegóły dotyczące lokalizacji punktów poboru prób przedstawia mapa dokumentacyjna - zał. graf. nr 2.1.

6.4 Wyniki analiz laboratoryjnych prób pobranych z okonturowania archiwalnego otworu P105

W ramach okonturowania zanieczyszczenia cynkiem wykrytego na głębokości 1 m p.p.t. w trakcie badań wstępnych, wykonano 8 sond badawczych w rejonie archiwalnego otworu P105. Próby pobrane z głębokości 0,0-0,25, 1,0 oraz 2,0 m p.p.t. przebadano na zawartość cynku i porównano z wartościami dopuszczalnymi dla grupy I. Łącznie do badań laboratoryjnych przekazano 24 próby gruntu.

Zasięg zanieczyszczenia metalami ciężkimi przedstawiono na mapie dokumentacyjnej - zał. graf. nr 2.2. Kompletne wyniki badań przedstawiono poniżej oraz w załącznikach tekstowych nr 2.

Próba	Współrzędne Układ 1992	Głębokość (m)	Wodoprzepuszczalność (m/s)	Zawartość cynku (mg/kg s.m.)
OW 1	X: 402960,70 Y: 261527,43	0,25	nie dotyczy	28,6
OW 1		1,00	0.000090	6,41
OW 1		2,00	0.00012	<5
OW 2	X: 402961,63 Y: 261536,96	0,25	nie dotyczy	55,9
OW 2		1,00	0.00041	7,98
OW 2		2,00	0.00011	7,62
OW 3	X: 402950,78 Y: 261537,09	0,25	nie dotyczy	52,1
OW 3		1,00	0.00017	20,1
OW 3		2,00	0.00033	22,5
OW 4	X: 402956,07	0,25	nie dotyczy	47,8

OW 4	Y: 261544,10	1,00	0.00020	12,1
OW 4		2,00	0.000093	10,4
OW 5	X: 402944,70 Y: 261544,23	0,25	nie dotyczy	7,42
OW 5		1,00	0.00078	18,8
OW 5		2,00	0.00028	5,04
OW 6	X: 402940,73 Y: 261536,17	0,25	nie dotyczy	41,7
OW 6		1,00	0.000089	19,4
OW 6		2,00	0.00045	20,5
OW 7	X: 402941,79 Y: 261527,57	0,25	nie dotyczy	27,5
OW 7		1,00	0.00032	<5
OW 7		2,00	0.00035	<5
OW 8	X: 402951,18 Y: 261527,17	0,25	nie dotyczy	5,59
OW 8		1,00	0.00034	9,18
OW 8		2,00	0.000090	<5

Badania szczegółowe prowadzone w lipcu 2019 r. określiły rozprzestrzenienie substancji powodujących ryzyko, tu: cynku, w planie i przekroju. Szczegóły dotyczące rozmieszczenia otworów badawczych przedstawia zał. graf. nr 2.2.

7. ANALIZA ROZKŁADU ZANIECZYSZCZEŃ

Na podstawie otrzymanych wyników badań sporządzono mapy zasięgu występowania substancji powodujących ryzyko na omawianym terenie (zał. graf nr 2.1-2.2) oraz dzięki wykonanym profilom ustalono miąższości w przekrojach pionowych gruntów wymagających przeprowadzenia remediacji (zał. graf. nr 3).

Badania laboratoryjne gruntów wykazały przekroczenia dopuszczalnych stężeń określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016, poz. 1395) dla:

- sumy olejów - w próbach nr 1 oraz 5 z sekcji III,
- WWA - dla: 3 prób z sekcji I (nr 2, 8, 10); 3 prób z sekcji II (nr 2, 5, 8); 7 prób z sekcji IV (nr 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9); 3 prób dla sekcji V (nr 3, 8, 10); 4 prób z sekcji VI (nr 2, 3, 7, 8); 8 prób z sekcji VII (nr 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10); 6 prób z sekcji VIII (nr 2, 4, 6, 7, 8, 9); 7 prób z sekcji IX (nr 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10); 3 próby z sekcji X (nr 1, 2, 7); 4 prób z sekcji XIV (nr 6, 7, 9, 10); 8 prób z sekcji XV (nr 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10).

Wykonanymi badaniami stwierdzono jedynie dla powierzchniowej warstwy gruntu (gł. 0,00-0,25 m p.p.t.) przekroczenia dopuszczalnych stężeń wyłącznie dla oleju mineralnego w sekcji

III oraz dla WWA w sekcjach nr: I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XIV I XV. Nie odnotowano skażenia gleby metalami ciężkimi.

Z przeprowadzonych badań wynika, iż należy przeprowadzić prace remediacyjne dla wierzchniej warstwy w zakresie głębokości 0,00-0,25 m p.p.t. Szacunkową powierzchnię gruntów zanieczyszczonych w przedziale głębokości 0,0-0,25 m p.p.t. zaznaczono na mapie dokumentacyjnej - zał. graf. nr 2.1. Szacuje się, że zanieczyszczenie występuje na powierzchni około 19 ha. Biorąc pod uwagę zadrzewienie oraz infrastrukturę naziemną oraz podziemną zanieczyszczona rzeczywista powierzchnia biologicznie czynna jest bliżej nieokreślona.

Wykonanymi sondami badawczymi okonturowano zanieczyszczenie wykryte na etapie badań wstępnych na głębokości 1 m p.p.t. w rejonie archiwalnego otworu P105. Szacunkowy zasięg zanieczyszczonych gruntów cynkiem dla omawianego rejonu mieści się w przedziale głębokościowym 0,25-2,0 m p.p.t. Powierzchnię zanieczyszczonych gruntów przeznaczonych do remediacji dla głębokości poniżej 0,25 m p.p.t. zaznaczono na mapie dokumentacyjnej - zał. graf 2.2. Szacuje się, że powierzchnia gruntów zanieczyszczonych cynkiem wynosi około 300 m².

8. PODSUMOWANIE

- I. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wyników z przeprowadzonych prac i badań z realizacji zadania pod nazwą „Sprawozdanie z badań szczegółowych na zawartość substancji powodujących ryzyko na terenie poligonu wojskowego w miejscowości Pstrąże na działce o numerze ewidencyjnym 53 obręb 0024 Pstrąże”.
- II. Niniejsze opracowanie ma na celu sporządzenie ekspertyzy zawierającej informacje jak dla dokumentacji badań szczegółowych zgodnie z wytycznymi przepisów rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w *sprawie sposobu przeprowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi* (Dz. U. 2016 r., poz. 1395).
- III. W ramach realizacji zadania objętego przedmiotem zamówienia zakres prac obejmował:
 - wykonanie 8 sondowań do głębokości 2,0 m p.p.t. o łącznym metrażu 16,0 mb,
 - pobranie prób gruntu z sondowań do 2 m p.p.t. - ogółem 24 próby,
 - pobranie prób gruntu z 16 sekcji dla głębokości 0,0 - 0,25 m p.p.t. - ogółem 160 prób,
 - pobranie prób gruntu z 16 sekcji dla głębokości 0,50 m p.p.t. - ogółem 160 prób,
 - wykonanie analiz laboratoryjnych w zakresie zawartości metali (Zn, Cu, Pb), sumy olei mineralnych oraz WWA,

-
- wykonanie badań wodoprzepuszczalności gleby i ziemi - ogółem 176 prób,
- opracowanie i omówienie w formie sprawozdania prac oraz wyników.
- IV. Uzyskane wyniki porównano z dopuszczalnymi stężeniami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w *sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi* (Dz. U. 2016, poz. 1395) odpowiednio dla grupy I oraz III. **Wykonanymi badaniami stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych parametrów dla gruntów wg w/w Rozporządzenia.**
- V. Badania laboratoryjne gruntów wykazały przekroczenia dopuszczalnych stężeń określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w *sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi* (Dz. U. 2016, poz. 1395) dla:
- sumy olejów - w próbach nr 1 oraz 5 z sekcji III,
 - WWA - dla: 3 prób z sekcji I (nr 2, 8, 10); 3 prób z sekcji II (nr 2, 5, 8); 7 prób z sekcji IV (nr 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9); 3 prób dla sekcji V (nr 3, 8, 10); 4 prób z sekcji VI (nr 2, 3, 7, 8); 8 prób z sekcji VII (nr 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10); 6 prób z sekcji VIII (nr 2, 4, 6, 7, 8, 9); 7 prób z sekcji IX (nr 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10); 3 próby z sekcji X (nr 1, 2, 7); 4 prób z sekcji XIV (nr 6, 7, 9, 10); 8 prób z sekcji XV (nr 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10).
- VI. Na podstawie otrzymanych wyników badań oraz materiałów archiwalnych sporządzono mapy zasięgu występowania substancji powodujących ryzyko na tym terenie (zał. graf nr 2) oraz dzięki wykonanym profilom ustalono miąższości gruntów w przekrojach pionowych wymagających przeprowadzenia remediacji (zał. graf. nr 3).
- VII. Z przeprowadzonych badań wynika, iż należy przeprowadzić prace remediacyjne dla wierzchniej warstwy w zakresie głębokości 0,0-0,25 m p.p.t. w sekcjach: I, III, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XIV i XV, zgodnie z zamieszczoną mapą dokumentacyjną (zał. graf. 2.1.).
- VIII. Analizując załączniki graficzne oraz materiały archiwalne szacunkowo podano powierzchnię zanieczyszczonych gruntów dla analizowanego terenu. Powierzchnia na której należy przeprowadzić remediację dla przedziału głębokościowego 0,0-0,25 m p.p.t. wynosi ok. 19 ha (zał. graf. nr 2.1). Natomiast gruntów zalegających poniżej 0,25 m p.p.t. (od 0,25 do 2,0 m p.p.t.) wymagających remediacji na tym obiekcie wynosi około 300 m² (zał. graf. nr 2.2).