

Szczegółowe wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia.

Przed przystąpieniem do prac rekultywacyjnych niezbędne jest przeprowadzenie badań wstępnych i szczegółowych określających stopień zanieczyszczenia obszaru stanowiącego miejsce nielegalnie składowanych odpadów w Policach przy ul. Kamiennej, w granicach działek nr: 2532, 2533/1, 2533/2, 1973/41 i 1973/48 (fragment) z obrębu ewidencji gruntów i budynków Nr 6 Police, gminie Police.

Historia terenu.

Analizowany teren przemysłowy od początku swojego istnienia związany był z produkcją benzyny syntetycznej. Niemiecka fabryka benzyny syntetycznej Hydrierwerke Pölitz AG istniała w latach 1938–1945. Jej założycielem był koncern I.G. Farben. W zachodniej części Hydrierwerke wybudowano Norddeutsche Mineralölwerke. Tę fabrykę smarów i olejów silnikowych uruchomiono dopiero w 1942 r.

Głównym produktem zakładów była benzyna lotnicza. Paliwo otrzymywano z węgla kamiennego i brunatnego, smoły oraz ropy naftowej. Do jego uzyskania stosowano tzw. metodę Bergiusa, wymagającą wysokich wartości ciśnienia i temperatury. Zakłady zajmowały łączną powierzchnię 200 hektarów. Paliwo było produkowane m.in. na potrzeby niemieckiego wojska, ponieważ Niemcy nie posiadali dostępu do złóż ropy naftowej. W 1943 roku zakład produkował 15% niemieckich paliw syntetycznych (577 000 ton). Benzyna najlepszej jakości trafiała na lotniska Luftwaffe, bardzo wysokiej jakości olej napędowy przeznaczony był dla U-Bootów, gorszy – dla okrętów nawodnych Kriegsmarine, pełny asortyment benzyn, olejów i smarów – dla czołgów i pojazdów Wehrmachtu. Produkty uboczne, takie jak: smoły, sadza, odpady były przeznaczone dla przemysłu farmaceutycznego.

Do uzyskania 1 tony paliwa potrzebne było 7 ton węgla: 2 t poddawano uwodornianiu i dalszej obróbce, 5 t – służyło do produkcji energii cieplnej. Proces produkcyjny polegał na kruszeniu węgla w młynach kulowych pod ciśnieniem 200-300 atmosfer i temperaturze 400-500 st. Celsjusza z dodatkiem rozpuszczalników i katalizatorów. Otrzymaną ciecz przepuszczano przez komory ciśnieniowe hydrokrakingu, reformingu, a następnie destylowano, czego efektem było wysokiej jakości paliwo. Poniższa tabela prezentuje wielkość produkcji wybranych paliw w okresie 1940-1944.

Tabela 1 Wielkość produkcji paliw na terenie fabryki benzyny syntetycznej (źródło¹)

Rodzaj paliwa/lata	1940	1941	1942	1943	1944
Benzyna VT-708	22 838	153 842	208 192	296 822	207 226
Benzyna DHD	0	29 601	131 860	163 731	69 996
Płynny gaz	0	34 149	61 566	79 276	44 399
Etylina wysokooktanowa (ET 110)	0	0	7 935	17 337	8 633

¹ <http://fabryka.wp24.pl/?sr=!czytaj&id=197&dz=info&x=6&pocz=0&gr=4>

Fabryka stała się celem tzw. operacji Synteza, akcji wywiadu Armii Krajowej mającej na celu zlokalizowanie i rozpoznanie technologii produkcji benzyny syntetycznej w fabryce. Z uwagi na duże znaczenie strategiczne dla III Rzeszy pierwsze bombardowania fabryki rozpoczęły się już we wrześniu 1940 r. Duża intensywność nalotów zmusiła Niemców do budowy zapory balonowej i schronów. Mimo zwiększonej intensywności nalotów w roku 1944 fabryka dalej produkowała benzynę. Dane wywiadowcze dostarczone przez polski wywiad umożliwiły dokonywanie coraz precyzyjniejszych nalotów i doprowadziły na początku 1945 r. do ostatecznego jej zniszczenia.

W kwietniu 1945 r. do zrujnowanego nalotami zakładu weszli Sowieci, którzy do 28 września 1946 r. demontowali obiekt.

W wyniku konferencji poczdamskiej części terytoriów III Rzeszy, a razem z nimi teren fabryki, zostało oddane pod polską jurysdykcję. W wyniku umowy między rządem polskim a władzami radzieckiej strefy okupacyjnej, Police i przyległe tereny zostały do dyspozycji wojsk ZSRR na okres jednego roku (tzw. Enklawa Policka, do 25 września 1946 r.). Przez ten okres z terenu fabryki została wywieziona do ZSRR większość urządzeń z hal fabrycznych, wysokociśnieniowe kotły, silniki i transformatory elektryczne, pełnowartościowe warsztaty pomocnicze, zawartości magazynów itp.².

W latach 60-tych i 70-tych XX wieku, na terenie ruin Hydrierwerke utworzono obiekty wojskowe: składnicę paliw oraz zakłady remontowo-budowlane. Od początku lat 90-tych teren ten jest ogólnodostępny.

Na terenie fabryki zachowały się:

- elewator węglowy przeznaczony do przechowywania półfabrykatów i produkcji benzyny (najbardziej charakterystyczny);
- zespoły silosów – zbiorników na paliwo;
- szkielety hal produkcyjnych;
- naziemne bunkry przeciwlotnicze.

Mając na uwadze powyższe, od momentu zagospodarowania analizowanego terenu na potrzeby przemysłu, główną działalnością prowadzoną w tym obszarze była produkcja paliw organicznych oraz magazynowanie tych substancji w późniejszym okresie.

W przypadku dostępnych badań dotyczących jakości gleb w obrębie analizowanego terenu, nie istnieje wiele publikacji zajmujących się szczegółowo tą tematyką. Generalnie istnieje kilka publikacji odnoszących się do stanu jakości gleb na terenie samego miasta, nie zaś dla analizowanego obszaru.

Wskazać należy, że publikacje te dotyczą ponadnormatywnego stężenia fluoru w glebie i roślinach oraz nieznacznie podwyższonych stężeń metali ciężkich. Kupiec i in.³ wskazują na nieznaczne zawartości metali ciężkich w glebach miasta police, z zaznaczeniem, że najwyższe stężenia obserwowano warstwach powierzchniowych (ryc. 11).

² https://pl.wikipedia.org/wiki/Fabryka_benzyny_syntetycznej_w_Policach#cite_note-6

³ Kupiec i in. (2019) *Old and New Threats—Trace Metals and Fluoride Contamination in Soils at Defunct Smithy Sites*. International Journal of Environmental Research and Public Health 2019, 16, 819.

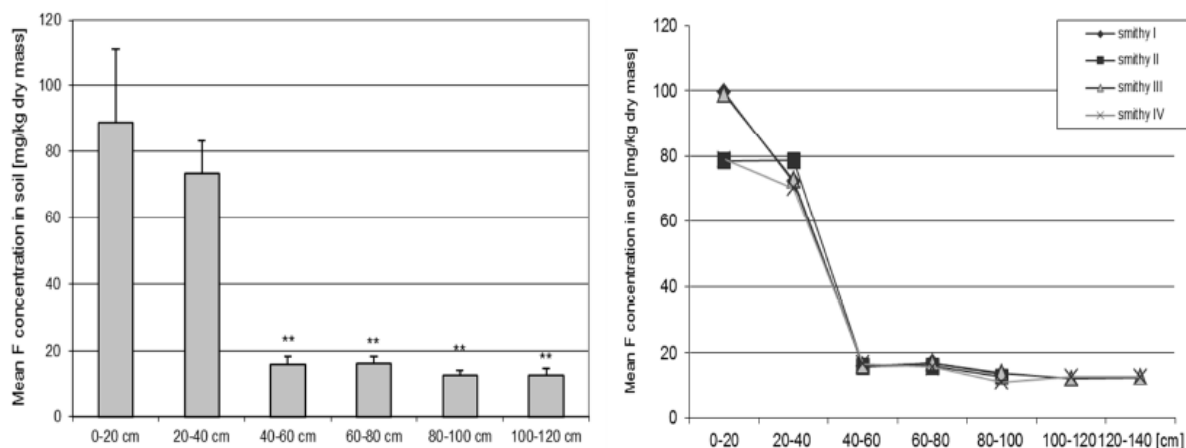
		Element									
		Cd	Pb	Hg	Cr	Ni	Co	Mn	Zn	Cu	Fe
Mean Concentrations (mg/kg d.m.)											
Depth (cm)	0-20	0.384	72.758	0.185	12.843	8.018	3.898	254.204	147.334	23.683	9297.018
	20-40	0.386	125.632	0.134	12.796	8.142	3.921	244.170	147.016	24.457	9039.099
	40-60	0.295	75.717	0.102	12.939	8.321	4.170	239.315	140.999	23.322	9662.139
	60-80	0.209	60.082	0.318	13.407	8.720	4.252	217.856	102.842	19.213	9691.489
	80-100	0.155	60.844	0.109	13.378	9.500	4.417	210.633	87.265	20.721	10,313.838
	100-120	0.119	19.320	0.273	19.301	14.099	5.040	300.485	64.471	13.355	16,501.389
	120-140	0.120	12.200	0.090	19.560	14.950	5.300	249.480	48.670	14.020	16,969.090

Ryc. 1 Stężenie wybranych metali ciężkich w glebach Polic (źródło: Kupiec i in.)

Ponadto w glebie należy spodziewać się znaczącego stężenia fluoru w glebie, a w szczególności w powierzchniowych warstwach gleb, co może świadczyć o źródle jego pochodzenia, jakim jest opad suchy bądź mokry (co jest konsekwencją emisji do powietrza).

Z kolei Mazurkiewicz i Podlasińska⁴ badały stężenie zanieczyszczeń w glebach i igłach sosny, w okolicach zakładów chemicznych. Wyniki przedstawiane przez autorki publikacji, oprócz średnich, standardowych stężeń metali ciężkich w glebach wskazały na bardzo niską wartość pH gleb. Wartość pH w KCl gleb zlokalizowanych w sąsiedztwie zakładów chemicznych mieściła się w przedziale od 3,13 w obrębie miasta do 4,39 w obrębie północnych peryferii zakładów. Wskazuje to na silną degradację chemiczną gleb i zainicjowanie procesów ługowania.

Na uwagę zasługiwało również dość wysokie stężenie żelaza w glebach (3260,6 mg/kg), ale także siarki (0,044 g/kg). Wyżej przytoczone badania wskazują jednoznacznie na silny wpływ zakładów chemicznych na jakość gleb w obrębie ich sąsiedztwa.

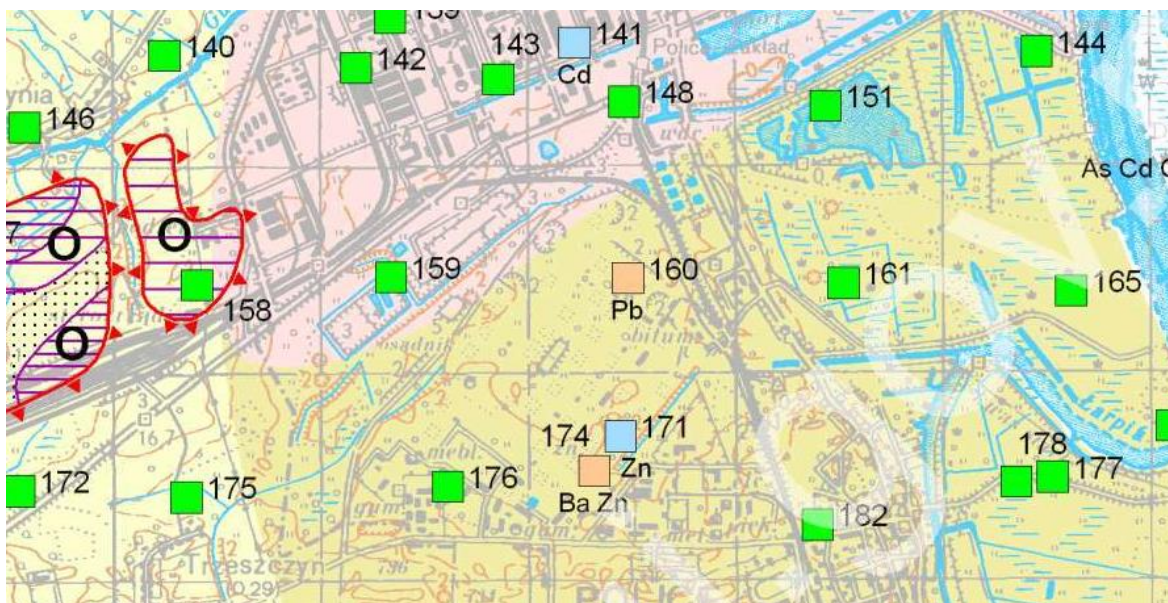


Ryc. 2 Stężenie fluoru w glebach miasta Police 9źródło: Kupiec i in.)

Ponadto w objaśnieniu do mapy geośrodowiskowej Polski⁵ zawarto informacje, iż gleby analizowanego obszaru odznaczają się ponadnormatywnym stężeniem cynku, ołowiu oraz baru. Stężenia te kwalifikowały gleby do ówczśnie obowiązujących standardów gruntów typu C (grunty przemysłowe) i B (standard użytków rolnych i leśnych (ryc. 13).

⁴ Mazurkiewicz N. podlasińska J. (2014) *The influence of Chemical Works "Police" on chemical composition of Pinus sylvestris needles, Pleurozium schreberi and soil samples. Environmental Protection And Natural Resources Vol. 25 No 2(60): 11-15*

⁵ PIG Objaśnienia do mapy geośrodowiskowej Polski, Arkusz WROCŁAW 764, Warszawa 2004



Ryc. 3 Mapa geośrodowiskowa Polski (pkt. 171, 174 i 160 obejmują sąsiedztwo analizowanego obszaru).

Wskazać także należy, że na analizowanym terenie spodziewać się należy nasypowych gruntów antropogenicznych.

W konsekwencji powyższego, rozmieszczenie zanieczyszczeń na analizowanym terenie może być bardzo różne, ale przede wszystkim nieregularne i nieciągłe. Spodziewać się należy pojedynczych ognisk zanieczyszczeń, które w przestrzeni mogą być znacznie ograniczone (ze względu na fakt, iż gleby – a w szczególności nasypy antropogeniczne – są utworami niehomogenicznymi).

Dodatkowo teren ten sąsiaduje bezpośrednio z obecnie i w przeszłości funkcjonującymi zakładami chemicznymi. Zakłady te posiadają kilka/kilkanaście linii do produkcji nawozów mineralnych. W zakładzie użytkowana jest cała gama substancji stwarzających ryzyko, spośród których najważniejsze z nich, to: amoniak, kwas siarkowy, kwas fosforowy, tlenki tytanu, inne substancje biogenne, w tym azot i fosfor.

Od 2010 roku miejsce to wykorzystywane było jako teren działalności podmiotu „Ecorama” sp. z o.o., związanej ze zbieraniem i przetwarzaniem odpadów.

Lista substancji powodujących ryzyko, których wystąpienie w glebie lub w ziemi jest spodziewane.

Analizowany obszar wzbogacony może być w fluor, a także wybrane metale ciężkie. W związku z powyższym, na analizowanym terenie należałoby przeprowadzić rozszerzoną analizę zawartości następujących substancji stwarzających ryzyko:

- Suma węglowodorów ropopochodnych (leje i benzyny), TPH;
- Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA;
- Węglowodory BTEX: benzen, toluen, etylobenzen, ksylen;
- Metale ciężkie, dla których zgłaszano istotne zawartości: cynk, ołów, bar;
- Fluor (pomimo, iż substancja ta nie jest ujęta w katalogu substancji, to katalog ten jest otwarty, a doniesienia naukowe wskazują jednoznacznie na obecność tego pierwiastka w glebie).



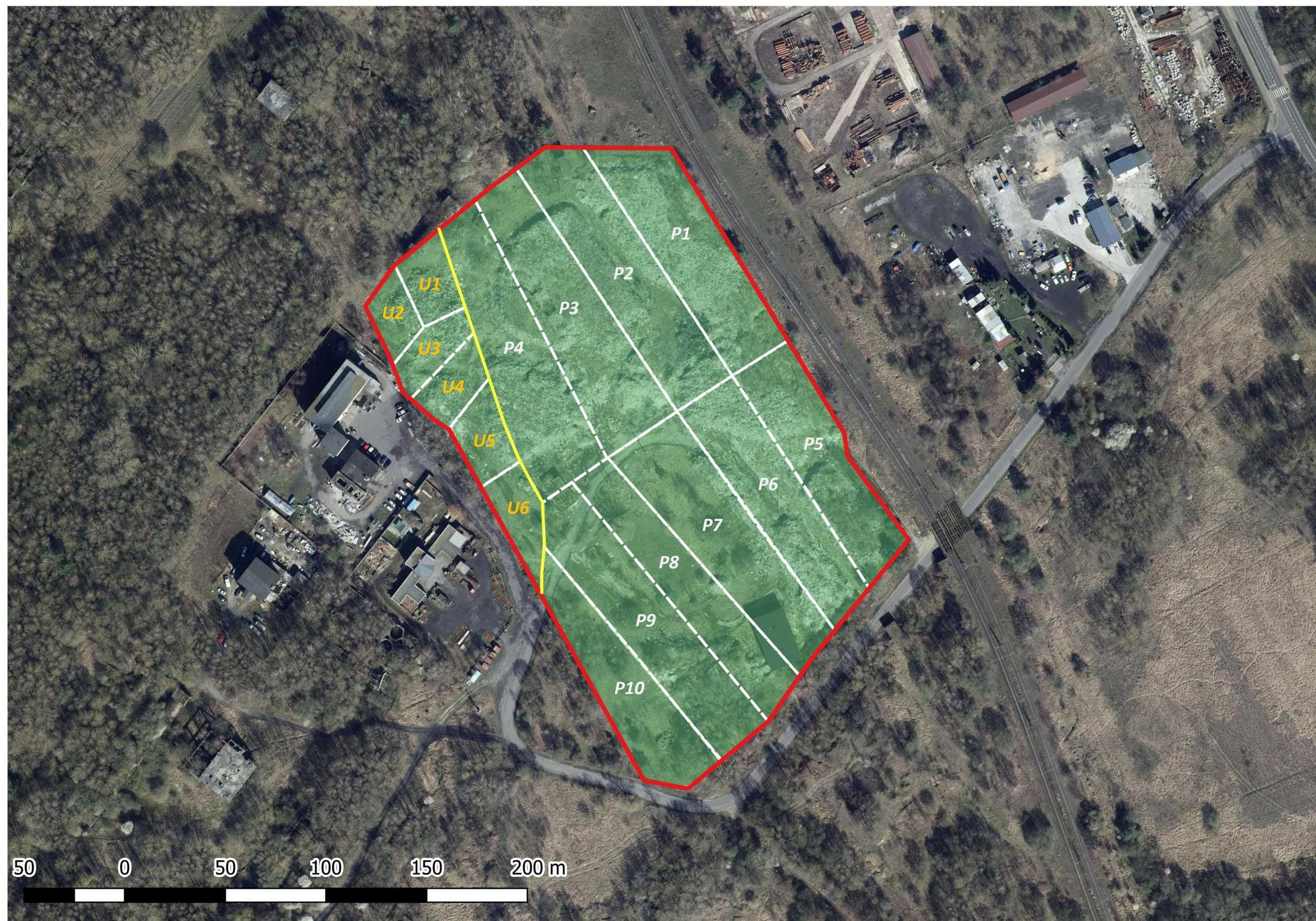
Ryc. 4 wytyczone granice analizowanego terenu na tle historycznego zdjęcia lotniczego z roku 1944 (opracowanie własne na podstawie: https://fotopolska.eu/56578,obiekt.html?map_z=15&f=711541-foto)

Badania wstępne.

Próbki powierzchniowe 0-0,25 m

Powierzchnia analizowanego terenu, ze względu na różną kwalifikację zagospodarowania terenów podzielona została na dwa obszary. Obszar mniejszy, o powierzchni **0,52 ha**, zlokalizowany po zachodniej stronie analizowanego terenu, zgodnie MPZP ma przeznaczenie usługowe (3-SF 45 ZKE, U). W związku z tym teren ten należy zaliczyć do grupy I gruntów. Zgodnie z § 9.1. pkt 3 lit. a, tiret drugie rozporządzenia w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi, na terenie grupy I gruntów o powierzchni powyżej 0,05 ha do 1 ha – ustala się dla całego badanego terenu przynajmniej 3 sekcje o powierzchni nie większej niż 0,1 ha. W związku z tym minimalna ilość sekcji nie przekraczających 0,1 ha na analizowanym terenie to 6. Według projektu rekultywacji, w tym remediacji zanieczyszczonego terenu, sporządzonego na zlecenie Zamawiającego sporządzonego w maju 2020 r., zwanego dalej „projektem” analizowany teren podzielono na sekcje, zgodnie z wyżej przytoczonymi przepisami i w ten sposób wyznaczono 6 sekcji o powierzchni nie większej niż 0,1 ha.

Ponadto pozostała część terenu została sklasyfikowana zgodnie z MPZP do terenów produkcyjnych, składów i magazynów usługowych (symbol 3-SF 24 P). Zgodnie z zapisami rozporządzenia, tereny z symbolem P zaliczane są do grupy gruntów IV. Powierzchnia omawianego terenu wynosi **4,1 ha**. Zgodnie z § 9.1. pkt 3 lit. a, tiret trzecie ww. rozporządzenia, na terenie grupy IV gruntów o powierzchni 1 ha do 10 ha – ustala się dla całego badanego terenu przynajmniej 10 sekcji o powierzchni nie większej niż 0,5 ha. W związku z tym minimalna ilość sekcji nie przekraczających 0,5 ha na analizowanym terenie to 10. Według projektu rekultywacji, w tym remediacji zanieczyszczonego terenu, sporządzonego na zlecenie Zamawiającego sporządzonego w maju 2020 r., analizowany teren podzielono na sekcje, zgodnie z wyżej przytoczonymi przepisami. I w ten sposób wyznaczono 10 sekcji o powierzchni nie większej niż 0,5 ha. Poniższa rycina prezentuje analizowany obszar podzielony na proponowane sekcje.



Ryc. 5 Proponowana Lokalizacja sekcji

Z każdej sekcji należy pobrać losowo 15 próbek powierzchniowych (z głębokości 0-0,25 m), a następnie zmieszać je, celem uzyskania jednej próbki reprezentatywnej dla każdej sekcji. Poniższe tabele prezentują zestawienie powierzchni każdej z sekcji oraz zakres analiz dla próbek.

Tabela 2 Zestawienie danych dotyczących sekcji

Nr sekcji	Powierzchnia	
	m ²	ha
U1	903,1	0,090
U2	702,3	0,069
U3	809,4	0,081
U4	849,3	0,085
U5	941,0	0,094
U6	970,1	0,097
SUMA	5175,1	0,51
P1	4160,7	0,420
P2	4578,0	0,459
P3	4704,1	0,469
P4	4524,3	0,449
P5	3496,7	0,352
P6	3713,2	0,371
P7	4590,2	0,459
P8	3449,9	0,342
P9	4484,7	0,449
P10	3273,5	0,332
SUMA	40975,4	4,1

Tabela 3 Zakres analiz dla próbek powierzchniowych

Nr próbki	Głębokość poboru, m.p.p.t	Zakres analiz
U1-U6	0-0,25	▪ Odczyn pH w 1M KCl⁶ ▪ Węgiel organiczny⁷ ▪ TPH⁷ ▪ WWA⁸ ▪ BTEX⁹ ▪ Zn, Pb, Ba ▪ F
P1-P10		

Próbki podpowierzchniowe 0,25-1,0 m

Analizowane tereny zaliczają się do terenów przemysłowych i usługowych. Potencjalne negatywne oddziaływanie będzie wiązało się przede wszystkim z możliwością powierzchniowego zanieczyszczenia – na co wskazują przytoczone źródła literaturowe, badania naukowe, ale także możliwością obecności ognisk zanieczyszczeń podpowierzchniowych (ze względu na obecność gruntów nasypowych). Wskazane zatem jest ustalenie miejsca poboru prób podpowierzchniowych.

⁶ Parametr nie wymagany prawnie, ale niezbędny do przeprowadzenia oceny ryzyka

⁷ Total Petroleum Hydrocarbons – węglowodory ropopochodne

⁸ Wielopierścieniowe Węglowodory Aromatyczne

⁹ Benzen, Toluen, Etylobenzen, Ksylen

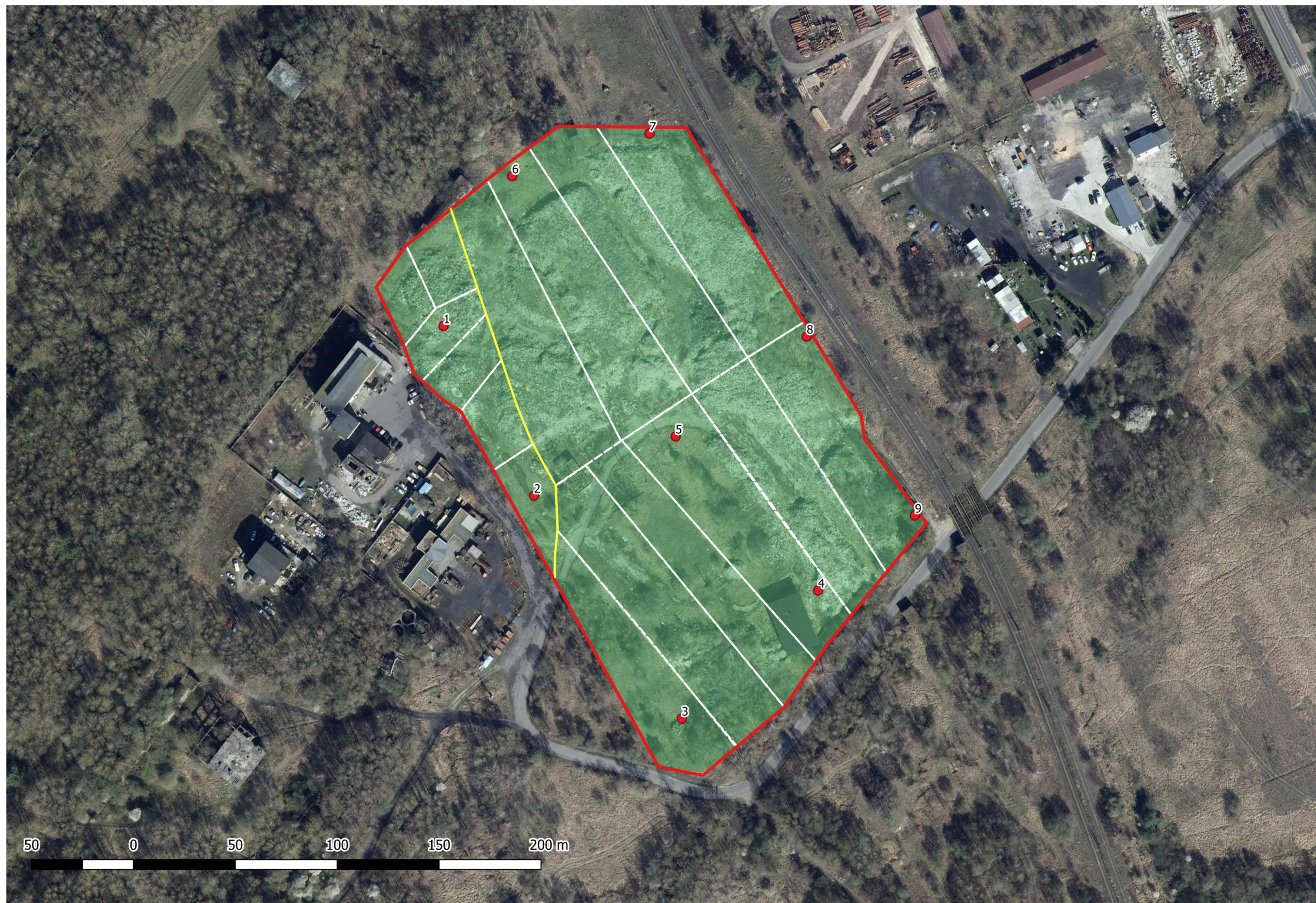
W związku z powyższym, zgodnie z projektem ustalono osiem miejsc poboru prób podpowierzchniowych z przedziału głębokości 0,25-1,0 m. Zakres analiz będzie tożsamy z zakresem analiz dla prób powierzchniowych, z wykluczeniem obecności fluory, gdyż ten z dużym prawdopodobieństwem pochodzi z emisji. Ponadto, zgodnie z zapisami rozporządzenia w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi próbki zostaną poddane analizie wodoprzepuszczalności. Poniższa tabela prezentuje zestawienie lokalizacji miejsc poboru próbek wraz z ustalonym zakresem analiz.

Tabela 4 Zakres analiz dla próbek powierzchniowych 0,25-1,0 m

Nr próbki	Lokalizacja	Głębokość poboru, m.p.p.t	Zakres analiz
1	53°33'38.80"N 14°33'21.48"E	0,25-1,0	▪ Odczyn pH w 1M KCl⁷ ▪ Węgiel organiczny⁷ ▪ TPH ▪ WWA ▪ BTEX ▪ Zn, Pb, Ba ▪ wodoprzepuszczalność
2	53°33'36.25"N 14°33'23.85"E		
3	53°33'32.58"N 14°33'27.87"E		
4	53°33'34.61"N 14°33'31.45"E		
5	53°33'37.02"N 14°33'27.56"E		
6	53°33'40.17"N 14°33'22.82"E		
7	53°33'41.82"N 14°33'26.97"E		
8	53°33'38.71"N 14°33'31.16"E		
9	53°33'35.80"N 14°33'33.96"E		

Próbki podpowierzchniowe >1,0 m

Miejsca poboru prób podpowierzchniowych > 1,0 m są tożsame z miejscami prób z zakresu 0,25-1,0 m. Zgodnie z zapisami § 9. 1. Pkt 5 lit. c ww. obowiązującego rozporządzenia *w przypadku gdy są to utwory o przekształconym mechanicznie profilu glebowym lub na danym terenie występują lokalne źródła zanieczyszczeń lub ujęcia wody lub otwory wiertnicze – na głębokości przekraczającej 1 m p.p.t. do spodziewanej głębokości występowania zanieczyszczenia w przedziałach o miąższości nie większej niż 2 m, uwzględniając przy określaniu głębokości występowania zanieczyszczenia m.in. informacje na temat poziomu ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych, o ile takie informacje są dostępne.* Obecnie na analizowanym terenie nie prowadzono tego typu badań. W związku z tym, zgodnie ze sporządzonym projektem zaleca się pobór próbek z głębokości każdego 1 metra poniżej powierzchni terenu, do głębokości 6 m p.p.t. włącznie (analiza numerycznego modelu terenu wskazuje, że najprawdopodobniej nasyp gruntów antropogenicznych nie powinien przekraczać miąższości 5 m. W przypadku wystąpienia wód gruntowych na poziomie wyższym, proponowane jest odstępnie od pobierania próbek poniżej wystąpienia wód gruntowych. Zakres analiz będzie tożsamy z zakresem analiz dla próbek z głębokości 0,25-1,0m. Poniższa tabela prezentuje zestawienie lokalizacji miejsc poboru próbek wraz z ustalonym zakresem analiz.



Ryc. 6 proponowana lokalizacja poboru prób podpowierzchniowych

Tabela 5 Zakres analiz dla próbek powierzchniowych >1,0 m

Nr próbki	Lokalizacja	Głębokość poboru, m.p.p.t	Zakres analiz
1	53°33'38.80"N 14°33'21.48"E	>1,0 m	▪ Odczyn pH w 1M KCl⁷ ▪ Węgiel organiczny⁷ ▪ TPH ▪ WWA ▪ BTEX ▪ Zn, Pb, Ba ▪ wodoprzepuszczalność
2	53°33'36.25"N 14°33'23.85"E		
3	53°33'32.58"N 14°33'27.87"E		
4	53°33'34.61"N 14°33'31.45"E		
5	53°33'37.02"N 14°33'27.56"E		
6	53°33'40.17"N 14°33'22.82"E		
7	53°33'41.82"N 14°33'26.97"E		
8	53°33'38.71"N 14°33'31.16"E		
9	53°33'35.80"N 14°33'33.96"E		

Badania szczegółowe wraz z poborem próbek glebowych z głębokości > 0,25 m.

Wyniki badań wstępnych (powierzchniowych próbek terenu) mogą wskazać na potrzebę rozszerzenia badań szczegółowych i potrzebę tzw. okonturowania miejsc istotnego zanieczyszczenia. Może również nastąpić możliwość zawężenia badań dla próbek podpowierzchniowych. Ze względu na brak szczegółowych danych w tym zakresie, ww. zestawienie należy traktować jako propozycję optymalną rozpoznania zanieczyszczenia na analizowanym terenie.

Opracowanie wyników analiz wraz z mapami zasięgu zanieczyszczenia.

Opracowanie projektu planu remediacji w przypadku stwierdzenia potrzeby remediacji.

Faktyczny zakres prac remediacyjnych zależy będzie od stopnia zanieczyszczenia analizowanych gruntów oraz innych czynników decydujących o potencjalnej migracji zanieczyszczeń w glebie (np.: poziomu wód gruntowych). W przypadku analizowanego terenu należy spodziewać się obecności nieciągłych, zróżnicowanych zanieczyszczeń. Ze względu na określoną miąższość utworów nasypowych, zanieczyszczenia te mogą występować na miąższości do 5-6 m p.p.t.

Wskazać w tym miejscu należy, że remediacja może polegać również na stabilizacji zanieczyszczeń (nie tylko zaś na procesach ich usuwania). Ponadto należy zaznaczyć, że analizowany teren to obszar silnych przekształceń antropogenicznych, zatem jego potencjalne oczyszczanie nie jest uzasadnione pod kątem ekonomicznym, ale także środowiskowym, gdyż osiągnięty efekt ekologiczny nie będzie mieć istotnego wpływu na kształtowanie jakości obszarów sąsiadujących. To z kolei implikuje zakres i rodzaj prac remediacyjnych.

Przy określaniu zakresu i rodzaju prac remediacyjnych projektant winien przyjąć najbardziej oszczędne rozwiązania techniczne, dające optymalne warunki realizacji.