

Tytuł opracowania:

***Aktualizacja projektu planu remediacji  
środowiska gruntowo-wodnego  
(historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi)  
terenu Szańca Zachodniego w Gdańsku Nowym Porcie***

Numery ewidencyjne działek: 288/1 i 288/2, obręb 61

Inwestor:

**Gmina Miasta Gdańska  
80-803 Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 8/12  
Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska  
80-560 Gdańsk, ul. Żaglowa 11**

Właściciel terenu:

**Gmina Miasta Gdańska**

**Opracował:**

**SPECJALISTA  
ds. ochrony środowiska**  
  
**mgr inż. Tomasz Kołomański**

Kielce, luty 2020 r.

## Spis treści

1. WSTĘP .....	3
2. IDENTYFIKACJA TERENU ZANIECZYSZCZONEGO.....	3
3. PROJEKT PLANU REMEDIACJI. ....	7
3.1. Teren wymagający przeprowadzenia remediacji. ....	7
3.2. Sposób użytkowania zanieczyszczonego terenu .....	7
3.3. Właściwości gleby oraz rodzaj pokrycia terenu .....	8
3.4. Nazwy substancji powodujących ryzyko wraz z wynikami badań. ....	9
3.5. Zawartość substancji powodujących ryzyko do jakich doprowadzi remediacja .....	9
3.6. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne .....	10
3.7. Ocena występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska..	10
3.7.1. Postać chemiczna zanieczyszczenia i jego biodostępność.....	10
3.7.2. Możliwość rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia.....	12
3.7.3. Potencjalne drogi narażenia na kontakt z zanieczyszczeniem.....	12
3.7.4. Środowisko oraz ludzie zagrożeni zanieczyszczeniem.....	13
3.7.5. Zasoby wody pitnej, gruntów uprawnych, rekreacyjne i mieszkaniowe na terenie zanieczyszczonym i w okolicy .....	13
3.7.6. Wynik oceny zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska .....	13
4. PLANOWANY SPOSÓB PRZEPROWADZENIA REMEDIACJI.....	14
4.1. Projektowane prace .....	16
4.1.1. Bariera fizyczna .....	16
4.2. Planowany termin rozpoczęcia i zakończenia remediacji. ....	18
4.3. Potwierdzenie przeprowadzenia remediacji. ....	19
5. WNIOSKI .....	20

# **1. WSTĘP**

Niniejsze opracowanie sporządzono w celu zmiany, aktualizacji i uzupełnienia projektu planu remediacji środowiska gruntowo-wodnego terenu Szańca Zachodniego z 2018 r. (sporządzono na podstawie umowy 381/2018-I/PU/188/18 zawartej w dniu 1.08.2018 r. pomiędzy Dyрекcją Rozbudowy Miasta Gdańska z siedzibą w Gdańsku, 80-560 ul. Żaglowa 11 a Hydrogeotechniką Sp. z o.o. z siedzibą w Kielcach, 25-116, ul. Ściegiennego 262 A).

Projekt pierwotnie polegał na zmniejszeniu zagrożenia ze strony zanieczyszczenia dla ludzi i zwierząt poprzez utworzenie na powierzchni warstwy bezpiecznej (spełniającej normę [1]) w ramach budowy parku miejskiego. Ponadto przewidywał opcjonalne wykonanie bariery iniekcyjnej, ograniczającej możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia w stronę Martwej Wisły o ile podobne zabezpieczenie nie zostanie zbudowane w ramach trwającej przebudowy nabrzeża.

W ostatnich latach zanieczyszczenie było stabilne a migrujące substancje ropopochodne ulegały biodegradacji w strefie zmiennych kierunków spływu wód podziemnych przy nabrzeżu. Dlatego nie było plam ropopochodnych na wodach kanału portowego. Projekt budowlany poszerzenia nabrzeża pierwotnie nie przewidywał bariery przed rozprzestrzenianiem się zanieczyszczeń do kanału portowego. W związku z przesunięciem linii brzegowej w obszar gruntów silnie zanieczyszczonych (rzędu 70 tys. mg/kg s.m.) projekt odpowiednio zmodyfikowano a grunty w granicach inwestycji są wymieniane na czyste. Obecnie bariera na granicy z przebudowanym nabrzeżem nie jest konieczna. Została ona natomiast zaproponowana do izolacji pionowej 4 miejsc najbardziej zanieczyszczonych, przeznaczonych do remediacji ex-situ, co jest najważniejszym uzupełnieniem pierwotnego projektu.

## **2. IDENTYFIKACJA TERENU ZANIECZYSZCZONEGO**

Rozpoznanie zanieczyszczenia terenu dokonano w roku 2016 i 2018. Dokumentacje z załączonymi wynikami badań wykonanych przez akredytowane laboratorium przedstawiono w 3 odrębnych opracowaniach [6,8,9]. Z tego względu dokumentacje te stanowią integralną część projektu planu remediacji.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. z 2016 r., poz. 1395 – zwanego dalej rozporządzeniem, poz. lit. [1]) identyfikację terenu zanieczyszczonego przeprowadza się w 5 etapach.

## **Etap pierwszy**

Początkowy etap identyfikacji terenu zanieczyszczonego (§ 6. 1. rozporządzenia) obejmuje ustalenie działalności mogącej być przyczyną zanieczyszczenia na danym terenie, obecnie lub w przeszłości, z uwzględnieniem działalności mogącej z dużym prawdopodobieństwem powodować historyczne zanieczyszczenie powierzchni ziemi.

Zgodnie z Polską Klasyfikacją Działalności (PKD) przedmiotem wykonywanej działalności gospodarczej na terenie byłej bazy było magazynowanie i przechowywanie pozostałych towarów (PKD 52.10.B). Główną działalnością było przyjmowanie, magazynowanie i redystrybucja paliw. Podobną działalność prowadzono od 1915 r., także podczas II wojny światowej. Działalność ta spowodowała historyczne zanieczyszczenie powierzchni ziemi rozpoznane w 2004 r. [3]. Ówczesne badania nie są jednak aktualne w świetle obowiązujących obecnie przepisów [1].

## **Etap drugi**

Kolejny etap identyfikacji terenu zanieczyszczonego (§ 7. rozporządzenia) obejmuje ustalenie listy substancji powodujących ryzyko, których wystąpienie w glebie lub w ziemi jest spodziewane na danym terenie. Analiza możliwości wystąpienia przykładowych zanieczyszczeń wymienionych w załączniku nr 2 do rozporządzenia dla danego rodzaju działalności, które należy traktować jako orientacyjne.

Występowanie zanieczyszczeń z listy zostało udowodnione w dokumentacji [6]. Pozostaje ewentualnie do przeprowadzenia analiza wszelkich dostępnych informacji na temat substancji powodujących ryzyko wykorzystywanych, produkowanych lub uwalnianych w wyniku działalności prowadzonych na danym terenie przed dniem 30 kwietnia 2007 r. Takie informacje są trudne do zdobycia zważywszy na 100 lat historii bazy w tym okres wojenny, wówczas należy przejść do etapu trzeciego.

**Etap trzeci** identyfikacji terenu zanieczyszczonego (§ 8. 1. rozporządzenia) obejmuje 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. Uznane za źródło informacji istotne dla oceny zagrożenia zanieczyszczeniem gleby lub ziemi są opracowania, jak: (1) miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego; (2) prognoza oddziaływania na środowisko oraz raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko; (3) opracowania ekofizjograficzne; (4) program ochrony powietrza; (5) przegląd ekologiczny; (6) plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza wraz z opracowaniami przygotowanymi na potrzeby tego planu; (7) bazy danych geologicznych; (8) decyzje określające warunki korzystania ze środowiska.

Wymienione opracowania nie wnoszą istotnych informacji na temat zanieczyszczenia powierzchni ziemi na przedmiotowej bazie. Informacje takie podaje dokumentacja z 2004 r. [3] jednak badania te nie są aktualne.

**Etap czwarty** identyfikacji terenu zanieczyszczonego (§ 9. 1. rozporządzenia) obejmuje zebranie informacji koniecznych do wykonania badań wstępnych oraz ich wykonanie. Prace te przeprowadzono w 2016 r. a ich rezultat przedstawiono w stosownej dokumentacji [6]. Na rys. 1 są to otwory do nr 136 włącznie. Na tym etapie zbadano także zanieczyszczenie w zakresie głębokościowym 0-0,25 m. Wg badań próbek zbiorczych całą powierzchnię byłej bazy należy uznać za zanieczyszczoną. Z uwagi na pojedyncze próbki czyste oszacowano zanieczyszczenie powierzchni na około 80% Wyniki badań odnoszono do grupy gruntów I wg rozporządzenia [1]. Wg załączonego wyrysu z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (dalej MPZP) wzdłuż NE ogrodzenia bazy ma przebiegać ulica dojazdowa, zatem te tereny można traktować nawet jako grupę IV gruntów, gdzie normy [1] są łagodniejsze i zanieczyszczenie w przedziale głębokościowym 0-0,25 m wg przepisów nie występuje. Na tym obszarze znajduje się w całości działka 288/1. Wg interpretacji zanieczyszczenie na głębokościach poniżej 0,25 m tam się już kończy niezależnie od grupy gruntów (otwory 132 i 102 na rys. 1). Zatem nie ma dowodów na zanieczyszczenie działki 288/1 i części działki 288/2 przeznaczonej na ulicę dojazdową w MPZP.

Obecnie, w poniższych tabelach uzupełniono współrzędne punktów poboru próbek etapu IV w układzie 2000.

#### Sekcja I

Nr punktu	x	y
1	6 029 754,45	6 543 757,48
2	6 029 758,96	6 543 781,23
3	6 029 768,78	6 543 800,83
4	6 029 776,42	6 543 810,36
5	6 029 794,39	6 543 816,13
6	6 029 784,02	6 543 797,37
7	6 029 785,02	6 543 756,95
8	6 029 801,57	6 543 760,79
9	6 029 815,94	6 543 760,68
10	6 029 833,34	6 543 778,78
11	6 029 820,28	6 543 779,34
12	6 029 806,27	6 543 798,16
13	6 029 797,83	6 543 771,04
14	6 029 783,15	6 543 788,58
15	6 029 809,03	6 543 783,48

#### Sekcja II

Nr punktu	x	y
1	6 029 767,03	6 543 814,85
2	6 029 786,15	6 543 829,87
3	6 029 794,01	6 543 848,47
4	6 029 767,04	6 543 828,56
5	6 029 786,48	6 543 852,94

6	6 029 786,07	6 543 869,81
7	6 029 771,87	6 543 848,79
8	6 029 756,45	6 543 833,16
9	6 029 751,03	6 543 843,25
10	6 029 739,30	6 543 845,82
11	6 029 757,95	6 543 860,57
12	6 029 769,74	6 543 861,98
13	6 029 776,96	6 543 880,87
14	6 029 766,63	6 543 884,45
15	6 029 744,00	6 543 863,36

### Sekcja III

Nr punktu	x	y
1	6 029 845,17	6 543 789,83
2	6 029 852,07	6 543 806,04
3	6 029 871,49	6 543 815,77
4	6 029 886,35	6 543 831,50
5	6 029 881,32	6 543 842,51
6	6 029 863,94	6 543 832,19
7	6 029 852,04	6 543 829,95
8	6 029 840,03	6 543 832,16
9	6 029 833,99	6 543 825,02
10	6 029 826,80	6 543 814,18
11	6 029 815,76	6 543 807,11
12	6 029 831,29	6 543 791,32
13	6 029 835,36	6 543 803,50
14	6 029 843,69	6 543 816,35
15	6 029 855,93	6 543 816,92

### Sekcja IV

Nr punktu	x	y
1	6 029 781,05	6 543 894,72
2	6 029 792,37	6 543 876,11
3	6 029 798,67	6 543 856,93
4	6 029 809,71	6 543 851,12
5	6 029 820,25	6 543 842,54
6	6 029 844,35	6 543 836,55
7	6 029 847,62	6 543 851,70
8	6 029 833,20	6 543 860,71
9	6 029 852,12	6 543 868,22
10	6 029 837,25	6 543 878,07
11	6 029 830,07	6 543 888,09
12	6 029 812,89	6 543 879,07
13	6 029 816,93	6 543 902,55
14	6 029 803,13	6 543 890,42
15	6 029 803,26	6 543 912,29

**Sekcja V**

Nr punktu	x	y
1	6 029 861,21	6 543 862,16
2	6 029 875,97	6 543 876,87
3	6 029 849,95	6 543 878,82
4	6 029 865,28	6 543 887,96
5	6 029 870,40	6 543 902,44
6	6 029 864,36	6 543 910,28
7	6 029 860,47	6 543 927,28
8	6 029 860,80	6 543 943,58
9	6 029 846,16	6 543 944,76
10	6 029 818,67	6 543 927,08
11	6 029 822,03	6 543 915,54
12	6 029 842,62	6 543 923,41
13	6 029 850,93	6 543 914,76
14	6 029 834,52	6 543 901,56
15	6 029 847,76	6 543 893,68

**Sekcja VI**

Nr punktu	x	y
1	6 029 897,84	6 543 840,75
2	6 029 899,36	6 543 858,31
3	6 029 919,49	6 543 858,23
4	6 029 902,25	6 543 882,31
5	6 029 903,20	6 543 897,44
6	6 029 920,35	6 543 874,53
7	6 029 939,41	6 543 874,37
8	6 029 929,23	6 543 888,07
9	6 029 939,15	6 543 900,21
10	6 029 933,60	6 543 920,10
11	6 029 946,44	6 543 929,13
12	6 029 954,79	6 543 935,26
13	6 029 955,60	6 543 910,36
14	6 029 952,56	6 543 897,59
15	6 029 968,09	6 543 894,72

**Sekcja VII**

Nr punktu	x	y
1	6 029 881,31	6 543 892,19
2	6 029 893,95	6 543 902,18
3	6 029 905,66	6 543 914,30
4	6 029 926,35	6 543 931,48
5	6 029 881,35	6 543 909,98
6	6 029 891,76	6 543 926,78
7	6 029 911,76	6 543 940,79

8	6 029 916,13	6 543 957,68
9	6 029 871,06	6 543 923,68
10	6 029 882,50	6 543 938,88
11	6 029 896,48	6 543 953,61
12	6 029 904,09	6 543 967,49
13	6 029 892,04	6 543 969,35
14	6 029 879,71	6 543 951,42
15	6 029 865,23	6 543 953,00

#### Sekcja VIII

Nr punktu	x	y
1	6 029 937,04	6 543 931,01
2	6 029 946,06	6 543 947,30
3	6 029 962,74	6 543 950,77
4	6 029 978,23	6 543 967,28
5	6 029 971,86	6 543 973,94
6	6 029 961,63	6 543 984,78
7	6 029 944,66	6 543 997,94
8	6 029 948,04	6 543 982,01
9	6 029 957,73	6 543 971,07
10	6 029 958,07	6 543 957,61
11	6 029 943,89	6 543 958,13
12	6 029 927,72	6 543 953,38
13	6 029 934,13	6 543 972,57
14	6 029 927,60	6 543 989,39
15	6 029 900,96	6 543 978,55

#### Sekcja IX

Nr punktu	x	y
1	6 029 991,87	6 543 921,33
2	6 030 007,94	6 543 934,45
3	6 030 019,30	6 543 958,23
4	6 030 020,08	6 543 983,63
5	6 030 012,53	6 544 003,65
6	6 029 996,67	6 544 005,57
7	6 029 999,75	6 544 028,62
8	6 029 968,55	6 544 009,57
9	6 029 965,53	6 543 990,76
10	6 029 993,08	6 543 991,85
11	6 030 009,15	6 543 989,51
12	6 030 008,41	6 543 967,07
13	6 029 991,09	6 543 940,62
14	6 029 995,17	6 543 959,42
15	6 029 979,60	6 543 982,09

#### Sekcja X

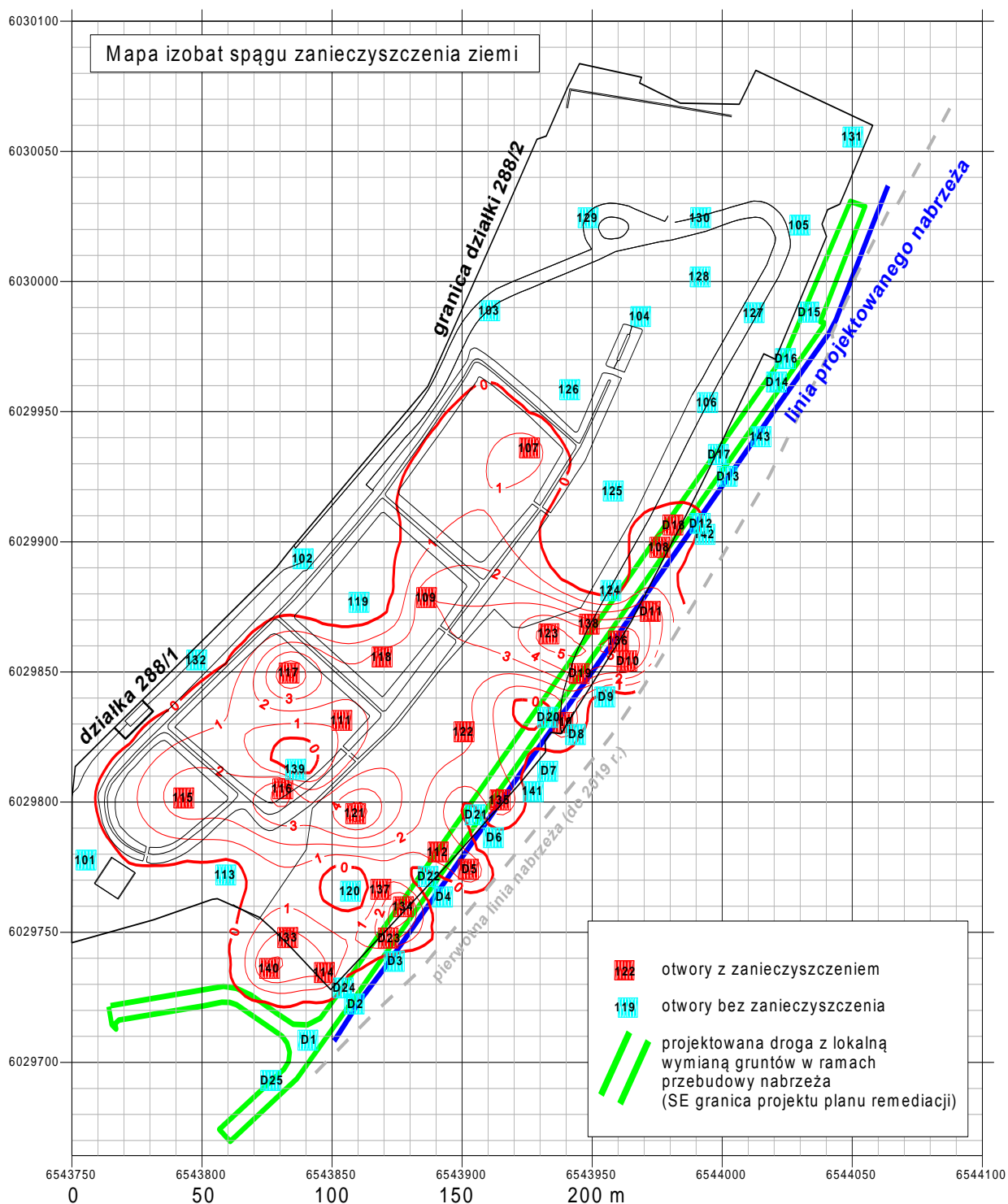


Nr punktu	x	y
1	6 030 031,77	6 543 956,35
2	6 030 045,76	6 543 971,94
3	6 030 063,33	6 543 993,61
4	6 030 052,46	6 544 004,14
5	6 030 062,32	6 544 034,19
6	6 030 057,52	6 544 047,07
7	6 030 040,78	6 544 046,36
8	6 030 046,28	6 544 023,61
9	6 030 040,59	6 544 010,56
10	6 030 018,87	6 544 010,45
11	6 030 029,53	6 544 000,34
12	6 030 040,13	6 543 993,41
13	6 030 026,49	6 543 987,46
14	6 030 031,32	6 543 969,71
15	6 030 050,28	6 543 984,48

**Etap piąty** identyfikacji terenu zanieczyszczonego (§ 10. 1. rozporządzenia) obejmuje przeprowadzenie badań szczegółowych (końcowych), służących do okonturowania zanieczyszczenia.

Badania te zostały wstępnie zaprojektowane w programie remediacji [7] i wykonane w sierpniu i wrześniu 2018 r. Ich wyniki przedstawiono w oddzielnej dokumentacji [8]. Na rys. 1 poniżej są to otwory 137, 138 i 139. Generalnie potwierdziły się założenia przyjęte w programie remediacji [7], gdyż w V etapie nie stwierdzono zanieczyszczenia poniżej 4m. Wg przyjętej interpretacji, w punktach gdzie zanieczyszczenie stwierdzono na gł. 4,0 m w etapie IV, może ono sięgać do około 5,5 m. W tym samym czasie wykonano badania wstępne na sąsiedniej działce 289, co także postulowano w programie remediacji [7]. Zostały one udokumentowane [9] niezależnie od badań na działce 288/2. Ponieważ spełniają one wymogi rozporządzenia [1] można je wykorzystać w projekcie planu remediacji dla działki 288/2 jako otwory konturujące zanieczyszczenie, które wykracza poza granicę tej działki. Na rys. 1 są to otwory 140, 141, 142 i 143. Ponadto wykorzystano informację z sond serii „D” gł. 2 m, z obszaru przebudowywanego nabrzeża.

Rys. 1. Zasięg zanieczyszczenia poniżej 0,25 m dla grupy gruntów I.



Przy interpretacji zasięgu zanieczyszczenia wzdłuż kanału portowego wzięto dodatkowo pod uwagę informacje z licznych sondowań dla potrzeb inwestycji przebudowy nabrzeża, jednak badania te nie są oficjalnie dostępne (są własnością konsorcjum budowlanego). Zasięg zanieczyszczenia od południa, już poza działką 288/2 wyinterpretowano tak jak na całej byłej bazie paliw, jak dla I grupy gruntów, podczas gdy drogi zaliczają się do IV grupy. W otworze 140 zanieczyszczenie w zakresie ksilenów nieznacznie przekracza normę [1] dla I grupy

gruntów ale spełnia ją dla IV (zał. 1), zatem zasięg zanieczyszczenia formalnie będzie w tym rejonie po granicy działki.

Całkowitą objętość zanieczyszczonej ziemi w strefie poniżej 0,25 m oszacowano w dokumentacji [8] na blisko 40 tys. m<sup>3</sup> co daje ponad 70 tys. Mg. Uwzględniając stężenia wszystkich substancji ropopochodnych podane w aktualnych badaniach [6,8,9] (zał.1a,b,c) można oszacować masę wszystkich substancji powodujących ryzyko na około 970 Mg. Odpowiada to około 1 200 m<sup>3</sup> rozlanego do ziemi paliwa i innych substancji.

### **3. PROJEKT PLANU REMEDIACJI.**

#### **3.1. Teren wymagający przeprowadzenia remediacji.**

Teren wymagający przeprowadzenia remediacji znajduje się pomiędzy ul. Starowiślną, Jana Długosza i Władysława IV oraz w pobliżu ul. Na Zaspę w Gdańsku – Nowym Porcie w województwie pomorskim. Teren znajduje się na działkach o numerach ewidencyjnych 288/1 i 288/2, obręb 61 o łącznej powierzchni 4,578 ha. Zgodnie z załączonymi wypisami z ewidencji gruntów działki te są we władaniu Gminy Miasta Gdańska, ul. Nowe Ogrody 8/12, 80-803 Gdańsk.

Mała działka 288/1 (0,009 ha) i fragment 288/2 nie są zanieczyszczone jeśli uwzględnić ich przeznaczenie na drogi w MPZP 0405 (zał. 4) i w związku z tym przyjąć łagodniejsze normy [1]. Ponieważ nie są jeszcze znane dokładne plany budowy parku (czy będzie obejmował drogę, czy nie) ten mały obszar jest traktowany jak pozostała część zanieczyszczona powierzchniowo (0,0-0,25 m) w całości.

#### **3.2. Sposób użytkowania zanieczyszczonego terenu**

Teren Szańca Zachodniego stanowi nieużytek, gęsto porośnięty samosiejkami, w różnej, głównie dojrzałej fazie wzrostu. Infrastruktura byłej bazy została zdemontowana. Mała działka 288/1 obejmuje istniejącą stację transformatorową. Teren znajduje się poza obszarami chronionymi - Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych oraz obszarami Natura 2000. Teren objęty jest ochroną konserwatorską (ekspozycja „E”, nr rej. zabytków woj. pomorskiego 1013) i znajduje się w obrębie zabytkowego zespołu urbanistycznego osady portowej a także w obrębie portu morskiego w Gdańsku.

Szczegóły przyszłego sposobu użytkowania podaje załączony MPZP nr 0405. Będzie tu zbudowany park miejski częściowo z usługami a od strony ul. Jana Długosza planowana jest ulica dojazdowa (fragm. działki 288/2 i cała 288/1). Obecnie trwają prace docelowo zmieniające

sposób użytkowania małego (1,7 tys. m<sup>2</sup>) fragm. działki 288/2 od strony nabrzeża, które jest usuwane i przebudowywane. Na części działki zostanie zbudowana droga brukowana a niewielki fragm. znajdzie się pod wodą poszerzonego kanału (rys. 1, zał. 1).

### **3.3. Właściwości gleby oraz rodzaj pokrycia terenu**

Na rozważanym terenie występują gleby przekształcane przez dziesiątki lat. W niektórych miejscach przypominają naturalne, ale niemal wszystkie występują na nasypach antropogenicznych. Stosując systematykę z 2011 r. opracowaną przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, gleby zaliczają się do typu 11.2. gleby industrioziemne. Wyróżnia się tu 3 podtypy: 11.2.1. gleby industrioziemne inicjalne (Alin), 11.2.2. gleby industrioziemne próchniczne (Alpr), 11.2.3. gleby industrioziemne przekształcone chemicznie (Alch). Na omawianym terenie można doszukać się wszystkich podtypów. W północnej części bazy, po rozbiórce obiektu kubaturowego (hali), występuje nasyp piaszczysty, który nie jest glebą, nawet inicjalną. Gleby przekształcone chemicznie to izolowane obszary o widocznym ciemnym zabarwieniu i smolistym zapachu głównie na obszarze sekcji IX [6] ale w mniejszym zakresie na całym obszarze bazy. W pierwotnym projekcie z 2018 r. wyrażono opinię, iż powstały one najprawdopodobniej podczas prac rozbiórkowych i wyrównywania terenu. Miały to być enklawy objętości kilku tacek ziemi, niekiedy większe. Podczas późniejszych wizji lokalnych w terenie okazało się, że makroskopowa i organoleptyczna ocena tych miejsc obarczona jest dużym błędem w zależności od pogody i pory roku. Enklawy te raz są widoczne, innym razem nie są, ponadto stwierdzono, że pojawiają się nowe w wyniku palenia ognisk, wypalania izolacji kabli, śmieci itp. przez osoby trzecie.

Rodzaj pokrycia terenu w tym roślinność i zabudowa przedstawiony jest szczegółowo wraz z fotografiami w odrębnym opracowaniu - programie remediacji [7]. Teren jest obecnie gęsto zarośnięty drzewostanem w różnej fazie rozwoju, przeważnie dojrzałej. Jedyne budynki kwalifikują się do rozbiórki o ile wyrazi na to zgodę konserwator zabytków i Inwestor. Nie szacowano kosztów ewentualnej odbudowy obiektu z zawalonym dachem i uszkodzonymi ścianami w szczycie. Wymaga to pozwolenia na budowę i powinno być rozwiązane w ramach budowy parku, podobnie jak ewentualna likwidacja transformatorów na dz. 288/1.

Pokrycie terenu ulega obecnie zmianie w związku z trwającą przebudową nabrzeża. Na fragmencie omawianej działki 288/2 powstaje droga z kostki brukowej oraz konstrukcja nabrzeża ze ściankami stalowymi rozszczelnionymi systemem otworów. Bardzo mały fragment działki znajdzie się pod wodą kanału portowego, szczegóły pokazuje zał.2.

### 3.4. Nazwy substancji powodujących ryzyko wraz z wynikami badań.

Nazwy substancji powodujących ryzyko, wraz z wynikami badań zanieczyszczenia gleby i ziemi tymi substancjami, wykonanymi przez laboratorium, o którym mowa w art. 147a ust. 1 pkt 1 lub ust. 1a ustawy Prawo ochrony środowiska znajdują się w załączeniu (zał. 1a, b, c). Nazwy te zawiera też kolejny rozdział. Sprawozdania z akredytowanych badań laboratoryjnych wraz z certyfikatami zamieszczono w 3 dokumentacjach, które należy traktować łącznie z niniejszym projektem [poz. lit. 6, 8, 9]. Opracowania te zawierają także akredytowane badania wodoprzepuszczalności niezbędne do prawidłowej klasyfikacji gruntów. Tylko 7 próbek ma wodoprzepuszczalność poniżej  $1 \cdot 10^{-7}$  m/s (otwór 103-gł.0,2m; 110-1,0m; 113-0,2m; 114-0,2m; 127-1,0 i 3,0m; 140-3,0m) wszystkie pozostałe grunty są dobrze przepuszczalne.

### 3.5. Zawartość substancji powodujących ryzyko do jakich doprowadzi remediacja.

W przypadku planowania całkowitego usunięcia zanieczyszczenia ziemi (Art.101q ust. 1 punkt 1 ustawy POŚ) docelową zawartość substancji powodujących ryzyko określa rozporządzenie [1] zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 1. Dopuszczalna zawartość substancji powodujących ryzyko dla zieleni miejskiej.

Lp.	Nazwa substancji	Jednostka	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko (grupa I)		
			Głębokość [m ppt]		
			0-0,25	poniżej 0,25	
				wodoprzepuszczalność	
				do $1 \times 10^{-7}$ m/s	pon. $1 \times 10^{-7}$ m/s
1	$\Sigma$ węglowodorów z zakresu C6-C12	mg/kg s.m.	1	50	500
2	$\Sigma$ węglowodorów z zakresu C12-C35	mg/kg s.m.	30	1000	3000
3	Benzen	mg/kg s.m.	0,1	1	25
4	Toluen	mg/kg s.m.	0,1	1	75
5	Etylobenzen	mg/kg s.m.	0,1	1	75
6	Ksylene	mg/kg s.m.	0,1	1	35
7	Styren	mg/kg s.m.	0,1	1	5
9	Naftalen	mg/kg s.m.	0,1	5	20
10	Antracen	mg/kg s.m.	0,2	5	20
11	Chrysen	mg/kg s.m.	0,2	5	20
12	Benzo(a)antracen	mg/kg s.m.	0,1	5	20
13	Dibenzo(ah)antracen	mg/kg s.m.	0,1	5	20
14	Benzo(a)piren	mg/kg s.m.	0,1	5	20
15	Benzo(b)fluoranten	mg/kg s.m.	0,1	5	20
16	Benzo(k)fluoranten	mg/kg s.m.	0,1	5	20
17	Benzo(ghi)perylene	mg/kg s.m.	0,2	5	20
18	Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg s.m.	0,2	5	20

Projekt niniejszy nie zakłada jednak całkowitego usunięcia zanieczyszczenia a jedynie zmniejszenie ryzyka dla ludzi i środowiska poprzez odizolowanie i ograniczenie możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz monitoring. Remediacja ex situ doprowadzi do spełnienia kryteriów wymaganych dla warstwy przypowierzchniowej 0 - 0,25 m dla IV grupy gruntów, poprzez usunięcie sekcji IX. Spełnienie kryteriów wymienionych powyżej w tabeli będzie osiągnięte podczas budowy parku. Poniżej część gruntów spełnia wymogi [1] a w strefie wahań zwierciadła wody podziemnej pozostanie zanieczyszczenie. W najbardziej zanieczyszczonych miejscach zostanie ono usunięte metodą ex-situ (zał. 1).

### **3.6. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

Dla planowanego procesu remediacji znaczenie ma jedynie litologia czwartorzędu, którego utwory na bazie osiągają miąższość około 40 m. Na badanym terenie do głębokości ok. 0,5-1,5 m występują generalnie nasypy. Poniżej zalegają piaski drobne i średnie, wśród nich pojawiają się drobne przewarstwienia namulów i torfów. Namuły stanowiące spąg warstwy wodonośnej występują od głębokości ok. 11,3 m. Poniżej znajduje się odizolowany II poziom czwartorzędowy. Woda podziemna I poziomu o swobodnym zwierciadle znajduje się na głębokości 1,4-2,6 m p.p.t. Zwierciadło ulega dynamicznym wahaniom skorelowanym z poziomem wody w Martwej Wiśle. Zazwyczaj wahania wynoszą około  $\pm 0,5$  m jednak z danych historycznych [vide 6] wiadomo, że woda w kanale może osiągać +1,26 m n.p.m. i -0,5 m n.p.m. W punktach pomiarowych na lądzie (piezometry tymczasowe) wahania malały wraz z odległością od nabrzeża. Wody generalnie spływające w kierunku kanału portowego okresowo mają odwrócony kierunek spływu. Szczegóły zawierają dokumentacje z badań [6, 8, 9].

### **3.7. Ocena występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska**

#### **3.7.1. Postać chemiczna zanieczyszczenia i jego biodostępność**

Udokumentowane zanieczyszczenie występuje w postaci węglowodorów o długości łańcuchów C6 – C35, przy czym C6 – C12 zalicza się do benzyn, a do frakcji olejowych zalicza się C12 – C-35. W grupie benzyn C6- C12 wydziela się także BTEX, czyli węglowodory aromatyczne jednopierścieniowe. Aromaty wielopierścieniowe WWA także przekraczają normy.

Zanieczyszczenie miało dwie formy: pierwotną w postaci oleju napędowego i benzyny oraz innych substancji, które przedostały się do gruntu i wód gruntowych i podziemnych unosząc się czasowo na tych wodach oraz wtórną w postaci węglowodorów rozpuszczonych lub tworzących koloid w wodzie podziemnej i adsorbowanych na cząstkach gruntu w strefie wahań poziomu

tych wód. Zanieczyszczenie pierwotne gruntu w strefach wlewu, czyli od powierzchni terenu trudno obecnie zidentyfikować, po rozbiórce bazy. W otworach 134, 109 i 111 zanieczyszczenie występuje od powierzchni. W 134 jest płytkie, w 109 sięga do strefy wahań wody, a w 134 sięga poniżej 3,8 m. Występują silne zanieczyszczenia od powierzchni do strefy wahań wód przedzielone gruntem czystym (otwory 114, 115), co pokazuje, że zanieczyszczenia są wielogeneracyjne. Nieznana jest historia różnego rodzaju prac ziemnych i wycieków paliwa np. podczas działań wojennych, które spowodowały, że zanieczyszczenie miejscami jest bardzo zmienne głębokościowo w sąsiednich punktach badawczych. Zanieczyszczenie gruntów koncentruje się jednak generalnie w strefie wahań wód, co jest zjawiskiem typowym dla lżejszych od wody zanieczyszczeń ropopochodnych. Niejako odrębną sprawą jest zanieczyszczenie warstwy powierzchniowej w przedziale głębokości 0 - 0,25 m. Wynika ono z bardziej rygorystycznych norm [1] dla tej warstwy, co powoduje, że niemal całą powierzchnię bazy uznaje się za zanieczyszczoną. Stężenia niebezpieczne (nie spełniające norm nawet dla IV grupy gruntów) udokumentowano jednak tylko w sekcji IX, którą przeznaczają się w całości do usunięcia, do gł. 0,25 m.

Biodostępność zdefiniowana jako możliwość oddziaływania zanieczyszczenia ze światem biologicznym jest znacząca na terenie obiektu. Zanieczyszczenie gruntów występuje od powierzchni zatem jest dostępne bezpośrednio dla ludzi i zwierząt. Zagrożenie nie jest jednak duże gdyż stężenia na powierzchni przekraczają wprawdzie normy dla gruntów I, ale spełniałyby je dla grupy IV czyli np. terenów przemysłowych i dróg, gdzie ludzie przebywają codziennie i jest to dopuszczalne. Wyjątek stanowi sekcja IX z dużymi stężeniami WWA. W tym rejonie jest to zanieczyszczenie wyłącznie powierzchniowe, a w dodatku okresowo widoczne gołym okiem. Ciemne plamy przemieszanej gleby o smolistym zapachu nie zawierają frakcji lekkich (benzyny, BTEX), które dawno odparowały a pozostały oleje i WWA.

Nie zauważono większych zwierząt bytujących w ziemi ani ich siedlisk. Na terenie występują drobne organizmy, jak dżdżownice ślimaki winniczki i wstężyki oraz owady. Zanieczyszczenie jest dla nich dostępne we wszystkich potencjalnych drogach narażenia. Z badań [4] wynika, że roślinność ma pozytywny wpływ na redukcję zanieczyszczeń ropopochodnych w glebie. Udokumentowano skuteczny rozkład substancji ropopochodnych o stężeniu nawet 7000 mg/kg s.m. w strefie korzeniowej roślinności. W glebie bez roślinności rozkład przebiega o wiele wolniej. Korzenie roślin wydzielają do środowiska gruntowego wiele substancji podobnych strukturalnie do ropopochodnych. „Substancje wydzielane przez korzenie są dla bakterii źródłem składników nieosiągalnych w glebie bez roślinności. Zdarza się, że ich budowa jest zbliżona do zanieczyszczeń organicznych np. węglowodorów aromatycznych, tak więc mikroorganizmy żyjące w takiej ryzosferze w pewien sposób mogą być przystosowane lub uodpornione na

toksyczne działanie ropopochodnych. Do przykładowych substancji wydzielanych przez rośliny, należą m.in. kumaryny oraz flawonoidy” [4].

Większość zainwentaryzowanych drzew ma kontakt z zanieczyszczeniem w tym z zanieczyszczoną strefą wahań wód podziemnych, gdzie miejscami stężenia przekraczają 70 tys. mg/kg s.m. Mogą one pośredniczyć w oddziaływaniu zanieczyszczenia na drobne organizmy ewentualnie bytujące na nim czyli głównie szkodniki. Te z kolei mogą teoretycznie narażać ptaki poprzez drogę pokarmową. Niestety na omawianym terenie rosną grzyby i zioła co może narażać ludzi na kontakt drogą pokarmową z zanieczyszczeniem. Podczas wizji lokalnej (zorganizowanej przez RDOŚ w Gdańsku) zaobserwowano pozyskiwanie soku z brzoź rosnących na terenie zanieczyszczonym.

### **3.7.2. Możliwość rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia**

Zgodnie z przedstawionymi powyżej warunkami hydrogeologicznymi zanieczyszczenie może migrować do kanału Martwej Wisły. Okresowo, przy odwróconym kierunku spływu, zanieczyszczenie może cofać się spod ulicy Starowiślnej i nabrzeża z powrotem na teren byłej bazy. Takie ruchy powodują, że największe zanieczyszczenie znajduje się obecnie na granicy bazy z ul. Starowiślną i pod samą ulicą. Stan taki ustabilizował się przez dziesiątki lat, ruchy wody wytworzyły naturalną barierę uniemożliwiającą wydostawanie się produktu z porów gruntu i wypływaniu na powierzchnię kanału portowego. Ponadto natleniona woda w strefie kilku m od brzegu przyczyniała się do biodegradacji zanieczyszczeń, utrudniając im dotarcie do kanału.

### **3.7.3. Potencjalne drogi narażenia na kontakt z zanieczyszczeniem**

Wyróżnia się 3 drogi narażenia ludzi i zwierząt na kontakt z zanieczyszczeniami chemicznymi: pokarmowa (spożycie szkodliwej substancji lub skażonej żywności, wody, gleby i kurzu np. przez dzieci, itd.), inhalacyjna (szkodliwe gazy, opary, kurz, cząstki zawieszone frakcji respirabilnej), skórnej absorpcji (bezpośredni kontakt skóry ze skażoną glebą, ziemią lub wodą). Dotyczy to zanieczyszczenia powierzchni ziemi, rozumianej jako grunty (ziemia) i wody gruntowe. Podczas realizacji planu remediacji oraz przebudowy nabrzeża występują wszystkie wymienione wyżej drogi narażenia oraz dodatkowe, związane np. z możliwością porażenia prądem, pożarem itp. Zagrożenia te są kwestią odrębnych przepisów BHP i ppoż. na placu budowy. Zagrożenia i środki bezpieczeństwa przedstawia się wówczas w odrębnym opracowaniu tzw. planie BIOZ wymaganym przy wydawaniu pozwoleniu na budowę.

### **3.7.4. Środowisko oraz ludzie zagrożeni zanieczyszczeniem**

Na zanieczyszczonym terenie przebywają głównie okoliczni mieszkańcy na spacerach. Zagrożenie występuje praktycznie tylko w przypadku bezpośredniego kontaktu z enklawami



potencjalnie silnie zanieczyszczonymi ciężkimi frakcjami, widocznymi na powierzchni w formie ciemno zabarwionej ziemi o charakterystycznym zapachu. Większość tych miejsc to pozostałości ognisk, reszta może pochodzić z okresu rozbiórki bazy.

Środowisko gruntowo-wodne zagrożone jest powolnym dopływem zanieczyszczenia przez dalsze dziesiątki lat, jak do tej pory, do kanału portowego. Tam jednak zanieczyszczenie ulegało biodegradacji, zwłaszcza w okresie letnim, w strefie zmiennych kierunków spływu, przy nabrzeżu a ostatecznie w samym kanale. Obecnie zanieczyszczenie jest znacznie mniejsze niż przed wielu laty [6].

#### **3.7.5. Zasoby wody pitnej, gruntów uprawnych, rekreacyjne i mieszkaniowe na terenie zanieczyszczonym i w okolicy**

Teren byłej bazy przeznaczony jest w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego na zieleń urządzoną, czyli park miejski a więc zasób rekreacyjny. Północna część byłej bazy ma pełnić funkcje usługowe z zielenią towarzyszącą. Omawiany teren przylega od NW do zabudowy mieszkaniowo-usługowej. Od N i S graniczy z terenami obsługi transportu drogowego i ulicami, czyli z drogami i parkingami, obecnie słabo urządzonymi. Część terenu po wschodniej stronie, w tym cała działka 288/1 z transformatorem przeznaczona jest na wybudowanie ulic lokalnych i dojazdowych. Szczegóły podaje załączony wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Na omawianym terenie nie ma ujęć wody. Zasobów wody pitnej brak w okolicy w obrębie I horyzontu czwartorzędowego. Głębsze horyzonty są dobrze odizolowane. Poza tym obszar bazy leży poza GZWP [6]. Gruntów uprawnych nie ma na terenie i w okolicy.

#### **3.7.6. Wynik oceny zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska**

Z powyższych rozdziałów wynika, że znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi nie ma na terenie objętym projektem, poza północnym fragmentem byłej bazy (sekcja IX), gdzie występuje znaczące zanieczyszczenie na samej powierzchni, widoczne miejscami makroskopowo (gołym okiem, zależnie od pogody, rozwoju roślinności itp.). W tej części bazy jest to zanieczyszczenie wyłącznie powierzchniowe zatem może być związane z pracami rozbiórkowymi, często jednak są to ślady po ogniskach. Zagrożenie akceptowalne dla zdrowia ludzi i zwierząt występuje na pozostałym obszarze. Wynika ono ze stwierdzenia zanieczyszczenia na powierzchni ziemi (0-0,25 m) nie większego niż dopuszczalne dla terenów przemysłowych gdzie pracują ludzie w warunkach nie uznawanych za szkodliwe. Zagrożenie dodatkowo można obniżyć dla ludzi poprzez informację na tabliczkach ostrzegawczych o potencjalnej szkodliwości zbieranych grzybów, ziół czy owoców (głównie leśnych). W przypadku projektowania prac związanych z wykopami plan BIOZ powinien zawierać informacje o odp. zagrożeniu. Główny ładunek

zanieczyszczeń zdeponowany jest w strefie wahań zwierciadła wód podziemnych. Nie zagraża bezpośrednio spacerującym ludziom, ale potencjalnie zagraża jakości wód kanału Martwej Wisły. Nie jest to sytuacja awaryjna, nowa, lecz stan trwający od wielu dziesięcioleci.

#### **4. PLANOWANY SPOSÓB PRZEPROWADZENIA REMEDIACJI.**

Jak zaznaczono na wstępie Art. 101q. ustawy Prawo ochrony środowiska stanowi, że:

*1) w pierwszej kolejności należy rozważyć usunięcie zanieczyszczenia, przynajmniej do dopuszczalnej zawartości w glebie i w ziemi substancji powodujących ryzyko. Dopuszcza się jednak inne działania np. jeżeli: ust. 3. p.1) nie są znane technologie lub sposoby pozwalające na usunięcie zanieczyszczenia lub 2) negatywne dla środowiska skutki działań prowadzonych w celu usunięcia zanieczyszczenia byłyby niewspółmiernie wysokie do korzyści osiągniętych w środowisku, lub 3) koszty oczyszczania doprowadzające do usunięcia zanieczyszczenia byłyby nieproporcjonalnie wysokie w stosunku do korzyści osiągniętych w środowisku i zasadne jest przeprowadzenie remediacji w sposób, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, co zostało wykazane w analizie kosztów i korzyści przeprowadzonej dla kilku wariantów sposobu przeprowadzenia remediacji, lub 4) obowiązany do przeprowadzenia remediacji wykaże, że zanieczyszczenie nastąpiło przed dniem 1 września 1980 r. Wówczas można zastosować inne metody np.:*

*2. inne działania prowadzące do usunięcia znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi i stanu środowiska, z uwzględnieniem obecnego i, o ile jest to możliwe, planowanego sposobu użytkowania terenu, takie jak:*

*a) zmniejszenie ilości zanieczyszczeń lub*

*b) ograniczenie możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i kontrolowanie zanieczyszczenia poprzez okresowe prowadzenie badań zanieczyszczenia gleby i ziemi w określonym czasie, lub*

*c) przeprowadzenie samooczyszczania powierzchni ziemi, ewentualne działania wspomagające samooczyszczanie, kontrolowanie zanieczyszczenia poprzez okresowe prowadzenie badań zanieczyszczenia gleby i ziemi w określonym czasie, ewentualne ograniczenie dostępu ludzi do zanieczyszczonego terenu i ewentualna konieczność zmiany sposobu użytkowania zanieczyszczonego terenu.*

Na przytoczonej podstawie prawnej (ust. 3. p.2 *negatywne dla środowiska skutki działań prowadzonych w celu usunięcia zanieczyszczenia byłyby niewspółmiernie wysokie do korzyści osiągniętych w środowisku*) można ograniczyć skalę remediacji ex situ do najbardziej zanieczyszczonych rejonów a pozostały obszar pozostawić procesom samooczyszczania i

kontrolowania zanieczyszczenia. Ustawodawca nie każe udowadniać finansowo tego warunku. Obecnie mieszkańcy, jako najważniejszy element środowiska nie odczuwają praktycznie żadnych skutków zanieczyszczenia i spacerują po przedmiotowym terenie. W przypadku próby usunięcia zanieczyszczenia w całości zostanie zniszczona baza pod przyszły park (metoda ex situ niszczy roślinność i infrastrukturę) a mieszkańcy będą narażeni na dyskomfort i zapach ropopochodnych przez kilka lat. Przy metodzie otworowej in situ, drzewa ocalałyby ale uciążliwość dla mieszkańców trwałaby przynajmniej 10 lat i byłaby konieczność zamknięcia terenu bez gwarancji na powodzenie remediacji. Trudno się powoływać na kolejny warunek odstępstwa od Art. 101q.1. gdy Ustawodawca każe analizować koszty i korzyści a nie podano metodyki analizy korzyści w środowisku. Ponadto nie wzięto pod uwagę w ogóle możliwości finansowych obowiązanego do przeprowadzenia remediacji. Ostatni warunek jest bardzo prawdopodobny ale trudny do udowodnienia. Jest znacznie większe prawdopodobieństwo, że zanieczyszczenie powstało w latach 1915 – 1980, niż w ostatnich latach działalności.

Proponuje się zmniejszyć zagrożenie poprzez wymianę najbardziej zanieczyszczonej ziemi do głębokości około 2 m – tj. do poziomu wód gruntowych. Dotyczy to zanieczyszczenia wgłębnego w 4 odizolowanych rejonach (zał. 1). W miejscach, gdzie zanieczyszczenie sięga głębiej (rejon otworów nr 115, 121, 109 i 123) przewiduje się jego unieruchomienie poprzez wykonanie wokół bariery iniekcyjnej (bentonitowej, polimerowej, iłowo-cementowej lub podobnej, konsolidującej grunty) oraz odizolowanie od góry bentomatą lub równoważnym zabezpieczeniem. W całości proponuje się usunąć glebę (ziemię) z obszaru sekcji IX do głębokości min. 0,25 m. Nawiezienie czystej warstwy powierzchniowej, proponuje się przeprowadzić w ramach przyszłej budowy parku. Ziemię należy też nawieść lub lokalnie wymienić na pozostałym obszarze parku, w trakcie jego przyszłej budowy, tak aby tereny zielone spełniały normę [1] dla I grupy gruntów w przedziale głębokościowym 0-0,25 m, co należy udowodnić badaniami próbek zbiorczych przeprowadzonymi przez akredytowane laboratorium. Taki wymóg należy wyraźnie przedstawić w specyfikacji przetargowej na projekt i budowę parku, ponieważ wiąże się z dodatkowymi kosztami dla wykonawcy.

Z aktualnych badań [6,9] wynika, że zanieczyszczona jest gleba i ziemia w około 80% na samej powierzchni (0 – 0,25 m). Pozostałych 20% oszacowano na podst. czystych próbek punktowych z wierceń. Tę warstwę należy oceniać jednak na podstawie wyników badań sekcji a wszystkie 10 sekcji okazały się zanieczyszczone (podobne wyniki osiągnięto na terenie sąsiednim [9] gdzie cała powierzchnia jest nieznacznie zanieczyszczona, nie spełnia norm dla grupy gruntów I ale spełnia dla IV).

## 4.1. Projektowane prace

Poniżej zestawiono w punktach prace remediacyjne do wykonania przed budową parku oraz zalecenia do ujęcia w projekcie budowy parku. Decyzja ustalająca plan remediacji powinna stanowić załącznik do projektu i wniosku o pozwolenie na budowę parku.

1. Usunięcie do głębokości minimum 0,25 m i wywiezienie do utylizacji gleby z obszaru sekcji IX w ilości około 1045 m<sup>3</sup> (zał. 1) bez wycinki drzew o wymiarach ochronnych.
2. Wycięcie drzew na powierzchni 2820 m<sup>2</sup> i wymiana gruntów do głębokości około 2,00 m w 6 obszarach (I - 435 m<sup>2</sup>, II - 371, III - 435 m<sup>2</sup>, IV – 456, V - 968 m<sup>2</sup>, VI - 155 m<sup>2</sup> zał.2) szacunkowa objętość gruntu do wymiany 5644,0 m<sup>3</sup>.
3. Wykonanie bariery iniekcyjnej (bentonitowej lub podobnej) wokół obszarów I, II, III i IV, w których zanieczyszczenie przekracza 2,00 m, wraz z poziomym odcięciem zanieczyszczenia bentomatą (lub podobnym zabezpieczeniem).
4. Wykonanie piezometrów monitoringowych na granicy skonsolidowanych gruntów w celu monitoringu migracji zanieczyszczenia (ok. 11 szt. do gł. 5 m)
5. Monitoring postępu remediacji: 1 raz na rok przez 5 lat badanie 11 próbek wody z wykonanych piezometrów, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem (suma olejów, BTEX, WWA) wraz z dokumentacją.
6. Monitoring stanu ziemi na powierzchni w 10 sekcjach po 2 latach i po 5 latach od wybudowania parku (2 x po 10 próbek), niezależnie od badań w trakcie budowy parku będących po stronie wykonawcy prac.
7. Opracowanie dokumentacji z remediacji po 5 latach monitoringu z propozycją dalszych działań lub dalszego monitoringu.

### 4.1.1. Bariera fizyczna

Bariera polega ona na przekształceniu gruntów przepuszczalnych w grunty słaboprzepuszczalne poprzez iniekcje preparatu uszczelniającego (otworowe, przekopowe lub inne). Preparatów takich na rynku jest dostateczny wybór, mogą to być preparaty tiksotropowe na bazie minerałów ilastych lub inne zapewniające zmniejszenie przepuszczalności gruntu do wartości poniżej 10<sup>-7</sup> m/s. Zalecana jest metoda otworowa iniekcji, szczególnie w obszarze II (zał. 1) z racji na uzbrojenie terenu i projektowane kotwy gruntowe przytrzymujące konstrukcję nabrzeża w tym rejonie. Samo wiercenie lub wciskanie kolumny (rury) iniekcyjnej jest niebezpieczne dla infrastruktury jak wszystkie maszynowe prace ziemne. Iniekcje nie niszczą natomiast żadnej infrastruktury poza studniami, drenami i podobnymi elementami, które mogłyby zostać zakolmatowane lub wypełnione preparatem uszczelniającym. Takie elementy nie występują w projektowanej lokalizacji a gdyby zostały wykonane przed iniekcjami

należałoby zmienić technologie w ich pobliżu. W skrajnych przypadkach działanie bariery i niektórych instalacji np. skrzynek rozsączających deszczówkę na poziomie zwierciadła wody wykluczają się nawzajem. Należy mieć na uwadze by podobnych instalacji nie projektować w tym rejonie w przyszłości.

Poza barierą wokół wytypowanych obszarów (I-IV), każdy z nich zostanie przykryty bentomatą, geomembraną, lub podobnym zabezpieczeniem na głębokości około 2 m. Bentomata będzie zabezpieczać wymienione grunty czyste przed ponowną kontaminacją od dołu, gdzie pozostaną grunty zanieczyszczone, otoczone barierą.

Łączna powierzchnia bentomaty wraz z zapasem do wywinięcia na ściany wykopu wyniesie 2250 m<sup>2</sup>. W obszarze III (otwór 115) wysokość bariery wyniesie 1,0 m od poziomu -3 do -2 m. W obszarze IV (otwór 121) wysokość bariery wyniesie 2,5 m od poziomu -4 do -1,5 m. W obszarze I (otwór 109) wysokość bariery wyniesie 3,0 m od poziomu -3 do powierzchni. W obszarze II (otwór 123) wysokość bariery wyniesie 3,0 m od poziomu -5 do -2 m. Łączna długość bariery wyniesie 306 m. Głębokość i wysokość bariery jest dostosowana do zanieczyszczenia, jakie pozostanie po wymianie ziemi do głębokości 2 m.

W obszarze V (otwory 114, 133 i 137) oraz VI (otwór 139) zanieczyszczenie występuje do głębokości 2 m i zostanie wybrane w całości bez potrzeby wykonania bariery i układania bentomaty. W rejonach otworów 134, 135 i 136 ziemia jest wymieniana w ramach odrębnej inwestycji – przebudowy nabrzeża.

#### **4.2. Planowany termin rozpoczęcia i zakończenia remediacji.**

Na obecnym etapie trudno precyzyjnie podać termin rozpoczęcia prac. Po uzyskaniu decyzji ustalającej plan remediacji Inwestor będzie potrzebował kilka miesięcy na wyłonienie wykonawcy prac. Proponuje się przyjąć termin 1 czerwca 2020 r. Prace ex-situ powinny zakończyć się w tym samym roku. Remediację proponuje się zakończyć po nieco ponad 5 latach monitoringu. Proponuje się termin zakończenia remediacji z chwilą złożenia dokumentacji, tj. 31 grudnia 2025 r.

#### **4.3. Potwierdzenie przeprowadzenia remediacji.**

Zakończenie remediacji proponuje się udokumentować poprzez przedstawienie właściwemu organowi dokumentacji z przeprowadzonych prac. Dokumentacja powinna zawierać opis przebiegu prac ex-situ oraz wyniki monitoringu ziemi i wody przedstawione powyżej. Badania będą wykonane przez laboratorium, o którym mowa w art. 147a ust. 1 pkt 1 lub ust. 1a ustawy Prawo ochrony środowiska. Dokumentacja końcowa powinna zawierać propozycję dalszych działań remediacyjnych opartych na monitoringu lub bardziej zaawansowanych, jeśli okaże się to konieczne.

## 5. WNIOSKI

1. Teren wymagający remediacji o powierzchni 4,578 ha znajduje się na działkach 288/1 i 288/2 obrębu 61 należących do Gminy Miasta Gdańska 80-803 Gdańsk, ul. Nowe Ogrody 8/12. Inwestorem programu remediacji jest Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska 80-560 Gdańsk, ul. Żaglowa 11.
2. W wyniku przebudowy nabrzeża teren działki 288/2 dostępnej do remediacji zmniejszył się o około 1730 m<sup>2</sup>.
3. Norm [1] nie spełnia obecnie cała powierzchnia ziemi w zakresie 0,0 – 0,25 m. Do remediacji poprzez usunięcie przeznaczono tylko obszar sekcji IX o powierzchni około 4630 m<sup>2</sup>. Pozostałe sekcje nie stwarzają istotnego zagrożenia dla zdrowia ludzi, ponieważ spełniają normy dla IV grupy gruntów.
4. Remediacja zmniejszy zanieczyszczenie ale go nie usunie w całości. Dlatego proponuje się zobowiązać projektanta i wykonawcę przyszłego parku do takiego urządzenia terenów zielonych (nawiezienia czystej ziemi) aby spełnić normy dla I grupy gruntów wg obowiązujących przepisów [1], co należy udokumentować badaniami próbek zbiorczych z 10 sekcji z przedziału głębokościowego 0,0 -0,25 m.
5. Obszar zanieczyszczenia poza warstwą przypowierzchniową, poniżej 0,25 m, występuje w strefie wahań zwierciadła wody i ma powierzchnię 2,6 ha. Do remediacji poprzez wymianę gruntów do 2 m przeznaczono 6 obszarów o łącznej powierzchni 2820 m<sup>2</sup>.
6. Obszary I, II, III i IV, gdzie zanieczyszczenie sięga głębiej (średnio 4 m) zostaną odizolowane barierą iniekcyjną w pionie i bentomatą w poziomie na głębokości 2 m. Z obszarów V i VI, gdzie zanieczyszczenie nie przekracza 2 m zostanie ono usunięte w całości. W rejonach otworów 134, 135 i 136 ziemia jest wymieniana w ramach odrębnej inwestycji – przebudowy nabrzeża.
7. Sposób przeprowadzenia remediacji zgodnie z art.101q ustawy Prawo ochrony środowiska polega na zmniejszeniu zagrożenia i przeprowadzeniu monitorowanego samooczyszczania oraz ograniczeniu możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia.
8. Substancjami powodującymi ryzyko są rozlane do gruntu paliwa: benzyny i oleje, przekroczone są także WWA, lokalnie BTEX.
9. Planuje się wykonanie 11 piezometrów i prowadzenie monitoringu wody raz na rok oraz badania ziemi w 10 sekcjach po 2 latach i 5 latach od przeprowadzenia prac ex situ.
10. Proponuje się rozpocząć remediację 1 czerwca 2020 r i zakończyć 31 grudnia 2025 r. przedstawiając dokumentację z przebiegu prac wraz z wynikami monitoringu.
11. Remediacja wymaga zezwolenia Miejskiego Konserwatora Zabytków.

## SPIS MATERIAŁÓW

### Kryteria oceny jakości wód i gruntów

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. z 2016, poz. 1395);
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2148).

### Literatura

3. Opracowanie techniczne "Park miejski na terenach przemysłowych bazy paliw w gdańsku Nowym porcie na obszarach 5 ha. Wykonanie prac przedprojektowych - Charakterystyka inwestycji. Inwentaryzacja elementów zagospodarowania terenu. Oceny stopnia zanieczyszczeń oraz programy rewitalizacji obiektów i rekultywacji gruntów". Konsorcjum Gdańskie Centrum Usług Techniczno- Organizacyjnych Budownictwa "GcUTOB", Przedsiębiorstwo Ochrony Pracy i Środowiska. Gdańsk, październik 2004 r.
4. Wpływ roślinności na rozkład substancji ropopochodnych – potencjalne możliwości w podczyszczaniu wód opadowych. Część I. Interakcje zachodzące w glebie skażonej substancjami ropopochodnymi. Część II. Wyniki badań dotyczących wpływu roślin na mikroorganizmy rozkładające substancje ropopochodne – przegląd literatury. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych. a. Nr 50, 2011 r., b. Nr 52, 2012 r. N. Gmitrzuk – 2012 r.
5. Program badań zanieczyszczenia gleby, ziemi i wód podziemnych terenu Szańca Zachodniego w Gdańsku – Nowym Porcie – teren byłej bazy paliw PKN ORLEN przy ul. Starowiślniej w Gdańsku, Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Sp. z o.o. Gdańsk, maj 2016 r.
6. Dokumentacja wynikowa z badań wykonanych dla potrzeb oceny stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego na terenie Szańca Zachodniego. Hydrogeotechnika Kielce, grudzień 2016 r.
7. Program remediacji środowiska gruntowo-wodnego (historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi) terenu Szańca Zachodniego w Gdańsku Nowym Porcie. Hydrogeotechnika Kielce, listopad 2017 r.
8. Opracowanie podsumowujące wyniki badań dodatkowych przeprowadzonych dla potrzeb oceny stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego na terenie Szańca Zachodniego w Gdańsku – Nowym Porcie. Hydrogeotechnika Kielce, wrzesień 2018 r.
9. Opracowanie podsumowujące wyniki badań dodatkowych przeprowadzonych dla potrzeb oceny stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego na terenie Szańca Zachodniego w Gdańsku – Nowym Porcie na terenie działki nr ew. 289 obr. 061. Hydrogeotechnika Kielce, wrzesień 2018 r.

### Spis załączników:

#### Załącznik 1. Mapa dokumentacyjna

*Niniejsza aktualizacja nie powiela załączników znajdujących się w projekcie z 2018 r.*