

**OBIEKT: TORY ODSTAWCZE i SIEĆ TRAKCYJNA**

**TEMAT: RAPORT O STANIE ŚRODOWISKA GRUNTOWEGO  
OBSZARU ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ ET1 PRZY  
UL. TELEFONICZNEJ 30/44 W ŁODZI**

**ZLECENIODAWCA : PROGREG SP. Z O.O.**

**UL. DEKARZY 7C  
30-414 KRAKÓW**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ  
upr. nr V-1186, VII-1621**

**mgr KAROLINA KAWALEC**

Spis treści :

## **I. Część opisowa**

1. Wstęp	-	str. 3
2. Lokalizacja obszaru badań, ukształtowanie powierzchni terenu	-	str. 3
3. Zagospodarowanie terenu i sposób jego użytkowania	-	str. 3
4. Zakres wykonanych badań	-	str. 4
5. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych		
5.1 Budowa geologiczna	-	str. 4
5.2 Warunki hydrogeologiczne	-	str. 5
6. Metodologia badań, wyniki	-	str.6
7. Wnioski	-	str. 7

Tabela nr 1: Zestawienie analiz próbek gruntu

## **II. Część graficzna**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000	-	Zał. 1
2. Profile otworów badawczych z których pobrano próbki gruntów	-	Zał. 2.1-2.5
3. Raport i wyniki analiz laboratoryjnych próbek gruntów	-	Zał. 3.1, 3.2
4. Objanienia symboli użytych w profilach otworów		

## 1. WSTEP

Celem niniejszego opracowania jest ocena stanu środowiska gruntowego podłoża zajezdni tramwajowej ET1 położonej przy ul. Telefonicznej 30/44 w Łodzi, w województwie łódzkim, w części przewidzianej do rozbudowy torów odstawczych, poprzez określenie zawartości w gruncie wybranych substancji chemicznych.

Ocenę opracowano na zlecenie PROGREG Sp z o.o. z siedzibą przy ul. Dekarzy 7C w miejscowości Kraków.

Przedmiotową opinię opracowano w oparciu o poniższe dane i materiały:

- [1] wyniki prac i badań polowych;
- [2] wyniki analiz laboratoryjnych pobranych próbek gruntów i wody gruntowej;
- [3] Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. nr 62 z 2001 r. poz. 627 z późn. zmianami);
- [4] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2017 r. poz. 1566);
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 05.09.2016 r. poz. 1395);
- [6] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 19.01.2016 r. poz. 85);
- [7] „Hydrogeologia ogólna” Zdzisław Pazdro, Bohdan Kozerski, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1990;
- [8] Umowa i ustalenia ze Zleceniodawcą.

## 2. LOKALIZACJA OBSZARU BADAŃ, UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TERENU

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze Wzniesień Łódzkich. Region ten graniczy od północy z Równiną Łowicko – Błońską, od wschodu z Wysoczyzną Rawską, od południa z Wysoczyzną Bełchatowską i Równiną Piotrkowską, od zachodu natomiast z Wysoczyzną Łaską. Na krajobraz regionu składa się falista wysoczyzna zbudowana z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych, opadająca wyraźnymi, silnie rozczłonkowanymi stopniami ku północy.

Rzędne terenu w rejonie projektowanych otworów charakteryzują się niewielkim zróżnicowaniem, wynosząc ok. 235,50-238,50 m n.p.m. Teren badań opada w kierunku południowo-zachodnim.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest przy ul. Telefonicznej 30/44 w Łodzi, w województwie łódzkim.

## 3. ZAGOSPODAROWANIE TERENU I SPOSÓB JEGO UŻYTKOWANIA

Badany obszar jest terenem zurbanizowanym. W rejonie projektowanej zajezdni tramwajowej, występuje zabudowa usługowa, parking samochodowy oraz liczne torowiska i drogi.

#### **4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ**

Dla określenia zawartości wybranych substancji w gruncie, w styczniu 2021 r. wykonano 10 otworów badawczych, z czego z 5 otworów pobrane zostały próbki gruntu do badań środowiskowych.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WHO20 OS świdrami spiralnymi o średnicy 110 mm.

Z otworów nr: OW02, OW04, OW06, OW09 i OW10 z dwóch głębokości: 0,2 m p.p.t oraz 1,0 m p.p.t. pobranych zostało łącznie 10 próbek gruntów w celu oznaczenia w nich zawartości substancji chemicznych:

- 12 metali: Arsen, Bar, Kadm, Chrom, Kobalt, Miedź, Ołów, Rtęć, Molibden, Nikel, Cyn, Cynk,
- węglowodórów ropopochodnych: TPH1 (C6 – C12), TPH2 (C12 – C35),
- wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych (WWA),
- lotnych węglowodórów aromatycznych (BTEX).

Lokalizację otworów badawczych, z których dokonano poboru prób gruntu zaznaczono na załączonej mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 – Zał. 1.

Otworki badawcze zlikwidowane zostały wydobywym urobkiem z zachowaniem profilu warstw.

#### **5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH**

##### **5.1 BUDOWA GEOLOGICZNA**

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych stwierdzić można, że w badanym podłożu, poniżej osadów antropogenicznych, do głębokości 7,5 m p.p.t. występują grunty czwartorzędowe, plejstoceńskie (*Qp*):

- **niespoiste grunty wodnolodowcowe (*Qpfg*)** wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych i piasków pylastych (warstwy serii Ia), piasków średnio- i gruboziarnistych (warstwy serii Ib) oraz pospólek i żwirów (warstwy serii Ic). Grunty te dominują w badanym obszarze, tworząc ciągłą warstwę poniżej antropogenicznych osadów przypowierzchniowych. Do głębokości wykonanych wierceń, spągu gruntów niespoistych nie rozpoznano.
- **spoiste grunty deluwialne (*Qpd*)** do których zaliczone zostały piaski gliniaste (warstwa IIb1), gliny piaszczyste zwarte (warstwa IIIb1) i pyły piaszczyste (warstwa Va). Osady te powstały w skutek splukiwania i splezywania cząstek gruntów z wyżej położonych terenów. Osady te są nieskonsolidowane. W badanym podłożu stwierdzono ich obecność w postaci śródpiaszczystych soczewek, o niewielkiej miąższości.

Przypowierzchniową warstwę stanowią warstwy antropogeniczne, w głównej mierze jest to nasyp niekontrolowany (warstwa XI) o zróżnicowanym składzie, stanowiący mieszaninę:

piasku, humusu, okruszków cegły, frakcji kamienistej, gruntów spoistych oraz żużla i tłucznia. Miąższość nasypów niekontrolowanych jest zróżnicowana i oscyluje od 0,5 m (w OW04 i OW10) do 1,0 m (w OW02).

## 5.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W otworach wykonanych w styczniu 2021 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 7,5 m p.p.t. wodę gruntową w postaci sączenia na kontakcie piasków średnich ze stropem polodowcowych piasków gliniastych stwierdzono jedynie w otworze OW04 na głębokości 1,90 m p.p.t.

Rozpoznane w badanym podłożu grunty wodnolodowcowe i deluwialne, wg klasyfikacji Zdzisława Pazdro są:

- półprzepuszczalne - gliny piaszczyste zwarte, o szacunkowym współczynniku wodoprzepuszczalności wynoszącym  $k = 10^{-8}$ - $10^{-6}$  m/d
- słabo przepuszczalne - piaski pylaste, piaski gliniaste i pyły o szacunkowym współczynniku wodoprzepuszczalności wynoszącym  $k = 10^{-6}$ - $10^{-5}$  m/d
- średnio przepuszczalne - piaski drobnoziarniste o szacunkowym współczynniku wodoprzepuszczalności wynoszącym  $k = 10^{-5}$ - $10^{-4}$  m/d
- dobrze przepuszczalne - piaski średnioziarniste o szacunkowym współczynniku wodoprzepuszczalności wynoszącym  $k = 10^{-4}$ - $10^{-3}$  m/d
- bardzo dobrze przepuszczalne - piaski gruboziarniste, pospółki i żwiry o szacunkowym współczynniku wodoprzepuszczalności wynoszącym  $k = >10^{-3}$  m/s

Z trzech otworów geotechnicznych pobrane zostały próbki gruntu niespoistego w celu wykonania analizy granulometrycznej i na podstawie powstałej krzywej przesiewu obliczenia współczynnika wodoprzepuszczalności  $k$ . Próbki gruntu pobrano z otworów:

- OW05\* z głębokości 1,10 m p.p.t. - piasek średnioziarnisty - współczynnik wodoprzepuszczalności wg wzoru USBSC wynosi  $k = 12,83$  m/d
- OW06 z głębokości 1,30 m p.p.t. - piasek pylasty - współczynnik wodoprzepuszczalności wg wzoru USBSC wynosi  $k = 0,001$  m/d
- OW10 z głębokości 1,00 m p.p.t. - piasek średnioziarnisty - współczynnik wodoprzepuszczalności wg wzoru USBSC wynosi  $k = 14,04$  m/d

\* otwór geotechniczny wykonany w trakcie badań, z którego nie pobrano próbek gruntu do analizy środowiskowej.

## 6. METODOLOGIA BADAŃ, WYNIKI

Oceniając stan gruntów oparto się na Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 05.09.2016 r. poz. 1395) [5].

Zgodnie z rozporządzeniem badany obszar z uwagi na jego przyszłe użytkowanie - "drogi publicznych, drogi wewnętrznej tereny infrastruktury technicznej", kwalifikuje się do **grupy gruntów „IV”**.

Z 5 otworów pobrane zostały po dwie próbki z dwóch stref głębokości, określonych w ww. Rozporządzeniu ... [5]:

– strefa 0,0 ÷ 0,25 m p.p.t. – próbki pobrano z głębokości:

- OW02 z głębokości 0,2 m p.p.t.
- OW04 z głębokości 0,2 m p.p.t.
- OW06 z głębokości 0,2 m p.p.t.
- OW09 z głębokości 0,2 m p.p.t.
- OW10 z głębokości 0,2 m p.p.t.

– strefa głębokości przekraczającej 0,25 m p.p.t. – próbki pobrano z głębokości:

- OW02 z głębokości 1,0 m p.p.t.
- OW04 z głębokości 1,0 m p.p.t.
- OW06 z głębokości 1,0 m p.p.t.
- OW09 z głębokości 1,0 m p.p.t.
- OW10 z głębokości 1,0 m p.p.t.

Łącznie pobranych zostało 10 próbek gruntów.

Badanie wykonało laboratorium *i2 Analytical Ltd. Sp. z o.o.* Oddział w Polsce z siedzibą w Rudzie Śląskiej, przy ul. Pionierów 39. Ww. laboratorium posiada akredytację brytyjskiego centrum akredytacji UKAS, brytyjskiej Agencji Środowiska - MCERTS, ISO17025 na fizykochemiczne analizy między innymi: wód, gruntów, ścieków oraz szeregu innych mediów, zgodnie z międzynarodowym standardem kryteriów akredytacji ISO/IEC.

Dla każdej próbki gruntu wykonano oznaczenia zawartości:

- 12 metali ciężkich (arsen *As*, bar *Ba*, chrom *Cr*, Cyna *Sn*, Cynk *Zn*, Kadm *Cd*, Kobalt *Co*, Miedź *Cu*, Molibden *Mb*, Nikiel *Ni*, Ołów *Pb*, Rtęć *Hg*);
- węglowodorów ropopochodnych ( $C_{6-12}$ ) i olejów mineralnych ( $C_{12-35}$ );
- lotnych węglowodorów aromatycznych BTEX (benzen, etylobenzen, toluen, m-, p-, o-ksylen) oraz styrenu;
- wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Oznaczenia substancji w próbkach gruntu wykonano zgodnie z normami:

ANALIZA	REFERENCJE	NR PROCEDURY	STATUS AKREDYTACJI
BTEX w glebie	Metoda wewnętrzna oparta o USEPA8260	L073B-PL	ISO 17025
Metale w glebie	Metoda wewnętrzna oparta na MEWAM 2006 Methods for the Determination of Metals in Soil.	L038-PL	ISO 17025
WWA w glebie	Metoda wewnętrzna oparta na USEPA 8270	L064-PL	ISO 17025

TPH C12-C35 w glebie	Metoda wewnętrzna	L076-PL	ISO 17025
TPH C6- C12 w glebie	Metoda wewnętrzna oparta o USEPA8260	L088-PL	ISO 17025
Zawartość wilgoci	Oznaczenie zawartości wilgoci metodą grawimetryczną	L019-PL	N
Lotne związki organiczne (VOC) w glebie	Oznaczenie lotnych związków organicznych w glebie za pomocą techniki headspace GC-MS	L073B-PL	ISO 17025

Wartości stężeń poszczególnych składników pobranych próbach gruntu w odniesieniu do wartości granicznych dla każdego przedziału głębokości w grupie gruntów „IV” zestawiono w **Tabeli nr 1**.

Wartość maksymalna zawartości składnika w przeliczeniu na mg/kg dla próbek gruntu pobranych z **głębokości 1 metra** przyjęta została dla wielkości wodoprzepuszczalności gruntów większej niż  $10^{-7}$  m/s.

## **7. WNIOSKI**

Przyjmując wg „Rozporządzenia w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi” [5] dopuszczalną zawartość badanych substancji jak dla grupy gruntów „IV”, tj. terenów dróg publicznych, terenów dróg wewnętrznych i terenów infrastruktury technicznej oraz uwzględniając głębokość pobrania prób gruntów **stwierdzić należy, że dla badanych substancji w żadnej z 10 pobranych próbek gruntów nie stwierdzono przekroczenia ich dopuszczalnych stężeń.**

Łódź, luty 2021 r.

Tabela nr 1.

Raport o stanie środowiska gruntowego obszaru zajezdni tramwajowej ET1 przy ul. Telefonicznej 30/44 w Łodzi

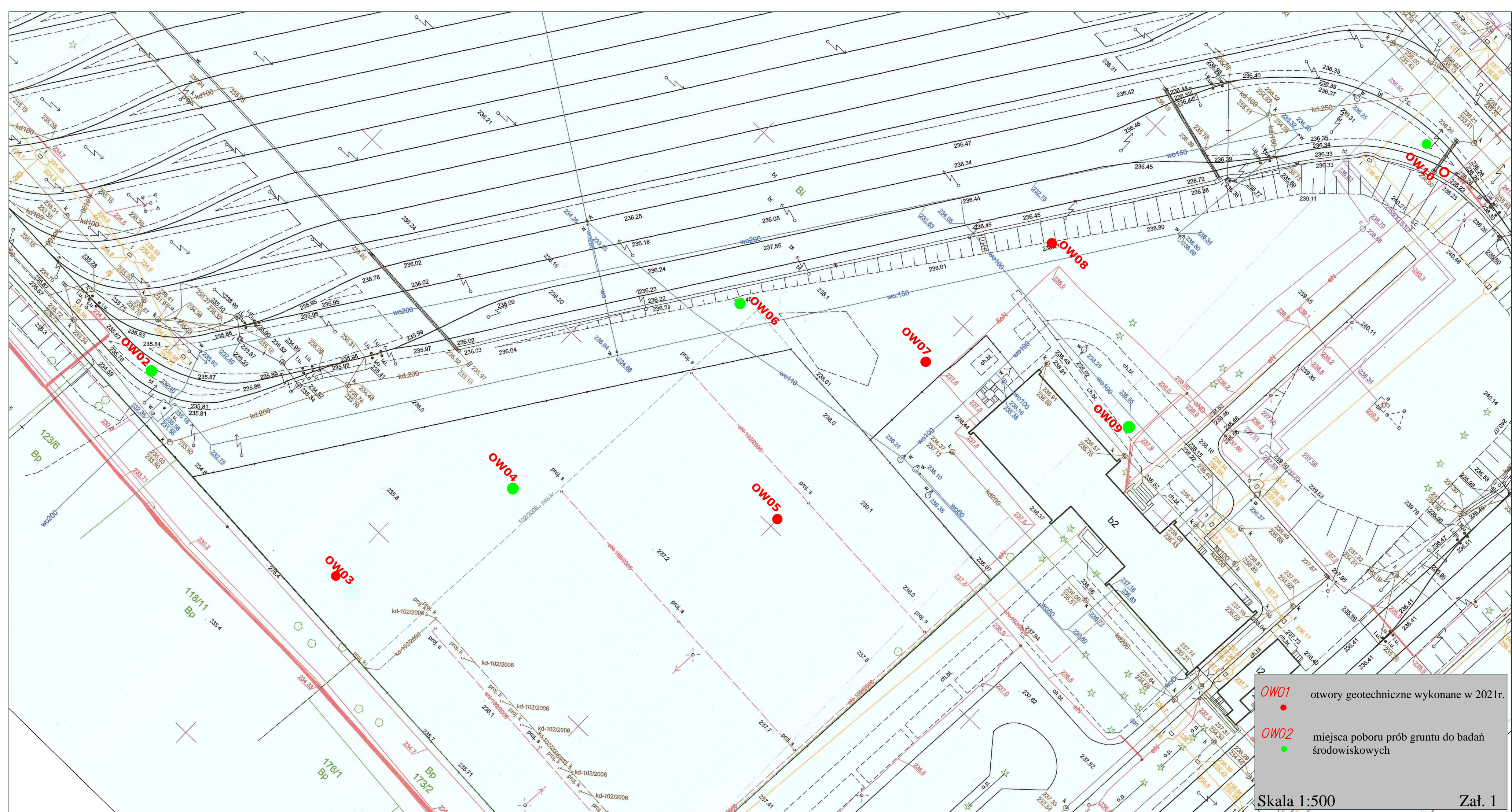
		Wartość dopuszczalna dla gruntów grupy "IV" wg Dz. U. z 2016 r. poz. 1395		GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT
				OW02/0,2	OW02/1,0	OW04/0,2	OW04/1,0	OW06/0,2	OW06/1,0	OW09/0,2	OW09/1,0	OW10/0,2	OW10/1,0
		dla głęb. do 0,25 m	dla głęb. ponad 0,25 m										
Parametr	Jednostka												
<b>Metale</b>													
Arsen (As)	mg/kg	100	25	4,5	1,6	4,2	2,2	3,2	3,1	1,5	< 1,0	3,3	1,3
Bar (Ba)	mg/kg	1500	300	62	6,8	59	13	40	20	18	5,5	39	17
Kadm (Cd)	mg/kg	15	6	0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	1000	300	15	2,9	17	6,5	8,1	9,2	4,7	2,4	9,4	3
Kobalt (Co)	mg/kg	200	50	3,3	1,1	4,8	2,4	2,5	3,5	1,7	1,2	2,8	1,3
Miedź (Cu)	mg/kg	600	200	18	4,1	13	4,4	6,9	7,1	9,7	12	27	11
Ołów (Pb)	mg/kg	600	200	36	3	15	4,4	9	5,4	7,6	2,8	37	2,6
Rtęć (Hg)	mg/kg	30	4	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Molibden (Mo)	mg/kg	250	30	0,67	0,31	0,7	0,4	0,28	0,34	0,28	< 0,25	0,42	0,38
Nikiel (Ni)	mg/kg	500	100	10	2,4	12	5,1	6,4	8,3	3,8	2,2	7,8	1,9
Cyna (Sn)	mg/kg	350	40	1,7	< 1,0	2,3	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2,2	< 1,0
Cynk (Zn)	mg/kg	2000	300	72	8,1	44	12	25	15	33	14	64	12
<b>Węglowodory ropopochodne</b>													
Olej mineralny (C12-C35)	mg/kg	3000	1000	210	< 10	250	89	300	130	86	100	310	< 10
Benzyny suma (C6-C12)	mg/kg	500	50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<b>Węglowodory aromatyczne</b>													
Benzen	mg/kg	100	3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Toluen	mg/kg	100	5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Etylobenzen	mg/kg	100	10	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p & m-ksylen	mg/kg	100	5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
o-ksylen	mg/kg	100	2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Suma BTEX</b>	<b>mg/kg</b>	<b>bn</b>	<b>bn</b>	<b>&lt; 0,006</b>	<b>&lt; 0,006</b>	<b>&lt; 0,006</b>	<b>&lt; 0,006</b>	<b>&lt; 0,006</b>	<b>&lt; 0,006</b>	<b>&lt; 0,006</b>	<b>&lt; 0,006</b>	<b>&lt; 0,006</b>	<b>&lt; 0,006</b>
<b>Lotne związki organiczne (VOCs)</b>													
Styren	mg/kg	100	3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001



Tabela nr 1.  
Raport o stanie środowiska gruntowego obszaru zajezdni tramwajowej ET1 przy ul. Telefonicznej 30/44 w Łodzi

		Wartość dopuszczalna dla gruntów grupy "IV" wg Dz. U. z 2016 r. poz.1395		GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT	GRUNT
				OW02/0,2	OW02/1,0	OW04/0,2	OW04/1,0	OW06/0,2	OW06/1,0	OW09/0,2	OW09/1,0	OW10/0,2	OW10/1,0
		dla głęb.	dla głęb.										
Parametr	Jednostka	do 0,25 m	ponad 0,25 m										
<b>Wielopierścieniowe Węglowodory Aromatyczne (WWA)</b>													
Naftalen	mg/kg	20	10	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen	mg/kg	20	10	0,23	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chryzen	mg/kg	20	10	1,1	< 0,05	0,61	< 0,05	0,51	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,57	< 0,05
Benzo(a)antracen	mg/kg	20	10	1,5	< 0,05	0,54	< 0,05	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,43	< 0,05
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	20	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)piren	mg/kg	20	5	1,7	< 0,05	0,71	< 0,05	0,83	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,54	< 0,05
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	20	5	1,6	< 0,05	0,7	< 0,05	0,64	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,7	< 0,05
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	20	5	0,92	< 0,05	0,44	< 0,05	0,56	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,27	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	20	5	1,7	< 0,05	0,71	< 0,05	0,83	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,54	< 0,05
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	20	5	0,76	< 0,05	0,43	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
<b>Suma wykrytych WWA</b>	<b>mg/kg</b>	<b>bn</b>	<b>bn</b>	14	< 0,80	5,44	< 0,80	4,42	< 0,80	< 0,80	< 0,80	4,66	< 0,80







Rejon: ul. Telefoniczna 30/44

Miejscowość: Łódź

Województwo: łódzkie

Obiekt: tory odstawcze i sieć trakcyjna

Zleceniodawca: PROGREG Sp. z o.o.

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 235.80 m n.p.m. Głębokość: 7.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-01-2021

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				nasyp budowlany (P+KO(+H))	nB (P+KO(+H))	XII	mw			
					0.30	nasyp budowlany (Pd stabilizowany cementem)	nB (Pd stabiliz.)	XII	mw		0.50	
					0.80	nasyp budowlany brązowy (Pd+Ps)	nB (Pd+Ps)	XII	mw/w	szg	0.50	
		Czwartorzęd Plejstocen			1.00	nasyp niekontrolowany (P+H+okr.cegły)	nN(P+H+okr.cegły)	XI	mw			
					1.50	nasyp niekontrolowany (PH+szczątki drewna)	nN(PH+szczątki drewna)	XI	mw			
					2.00	piasek drobny brązowy z domieszką piasku średniego						
							Pd+Ps	Ia1	mw	szg	0.50	
					5.50	piasek średni jasnoszaro-brązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib2	mw	szg	0.60	
					6.00	Żwir szary	Ż	Ic2	mw	szg	0.60	
					7.00							

Rejon: ul. Telefoniczna 30/44

Miejscowość: Łódź

Województwo: łódzkie

Obiekt: tory odstawcze i sieć trakcyjna

Zleceniodawca: PROGREG Sp. z o.o.

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.








Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 236.40 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-01-2021

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▼ 1.90		Nasyp			0.30	nasyp niekontrolowany (H+KO+tłuczeń+G+P)	nN(H+KO+tłuczeń+G+P)	XI	mw			
		Nasyp				nasyp niekontrolowany (G+tłuczeń+H)						
		Czwartorzęd Pleistocen			0.50	piasek drobny brązowy z domieszką piasku pylastego	Pd+P <sub>π</sub>	Ia1	mw	szg	0.50	
			1.0									
					1.50	piasek średni brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps//Pg	Ib1	w	szg	0.50	
			2.0									
					1.90	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Pg//Ps	IIb1	mw	tpl		0.10
			3.0									
					3.30	piasek średni brązowy	Ps	Ib2	mw/w	szg	0.60	
			4.0									
					4.70	piasek drobny brązowy przewarstwiony pyłem	Pd//II	Ia2	w	szg	0.60	
			5.0									
					5.00	piasek średni ciemnobrązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib2	mw	szg	0.60	
			6.0									
					6.00							

Rejon: ul. Telefoniczna 30/44

Miejscowość: Łódź

Województwo: łódzkie

Obiekt: tory odstawcze i sieć trakcyjna

Zlecniodawca: PROGREG Sp. z o.o.

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.





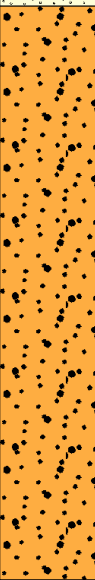
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 237.45 m n.p.m. Głębokość: 7.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-01-2021

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+P+żużel+KO+Pg+okr.cegły)	nN(H+P+żużel+KO+Pg+okr.cegły)	kg	mw		0.50	
			1.0		0.70	piasek pylasty brązowy z domieszką piasku drobnego	$P_{\pi}+P_d$	la1	mw	szg	0.46	
			2.0		2.00	piasek średni brązowy z domieszką piasku pylastego przewarstwiony gliną pylastą	$P_s+P_{\pi}/G_{\pi}$	lb1	mw	szg	0.46	
			2.50		2.50	piasek średni brązowy	$P_s$	lb1	mw	szg	0.46	
			3.0		2.70	piasek drobny jasnożółto-brązowy	$P_d$	la1	mw	szg	0.46	
			4.0		3.70	pospółka brązowa	$P_o$	lc2	mw	szg	0.62	
			7.0									
					7.50							

Rejon: ul. Telefoniczna 30/44

Miejscowość: Łódź

Województwo: łódzkie

Obiekt: tory odstawcze i sieć trakcyjna

Zleceniodawca: PROGREG Sp. z o.o.

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz




System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 238.50 m n.p.m.

Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-01-2021

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+P+okr. cegły)	nN(H+P+okr. cegły)	XI	mw			
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0		0.70	piasek drobny brązowy z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	Ia1	mw	szg	0.50	
			1.20			piasek drobny jasnobrązowy						
			6.0		6.00							

Rejon: ul. Telefoniczna 30/44  
Miejscowość: Łódź  
Województwo: łódzkie



Obiekt: tory odstawcze i sieć trakcyjna  
Zlecniodawca: PROGREG Sp. z o.o.  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 236.25 m n.p.m. Głębokość: 5.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-01-2021

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+P+okr.cegły+KO) nN(H+P+okr.cegły+KO) XI			mw			
		Czwartorzęd Pleistocen			0.50	piasek średni brązowy z domieszką piasku drobnego						
			1.0									
			2.0				Pd+Pd	Ia2	mw	szg	0.62	
			3.0									
			4.0		4.00	piasek drobny jasnobrązowy						
			5.0				Pd	Ia3	mw	szg	0.70	
					5.50							



**Krzysztof Nazdrowicz**  
GEO SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
ul. Baczyńskiego 7 /29  
95-100 Zgierz

i2 Analytical Ltd.  
ul. Pionierów 39,  
41-711 Ruda Śląska,  
Poland  
NR BDO: 000039239

e: pracownia@geosonda.pl

t: 004832 3426011  
f: 004832 3426012  
e: contact@i2analytical.com

## **Sprawozdanie z badań nr : 21-53624**

<b>Nazwa projektu:</b>	Telefoniczna	<b>Data otrzymania prób:</b>	29/01/2021
<b>Numer projektu klienta:</b>		<b>Data zarejestrowania prób:</b>	29/01/2021
		<b>Data rozpoczęcia analiz:</b>	
<b>Numer zamówienia:</b>		<b>Data zakończenia analiz:</b>	04/02/2021
<b>Wersja raportu:</b>	1	<b>Data raportowania:</b>	04/02/2021
<b>Analizowane próbki:</b>	10 próbek gleby		

### **Podpis:**

Agnieszka Czerwińska  
Młodszy Specjalista Działu Analiz Raportów  
**W imieniu i2 Analytical Sp. z o.o.**

Laboratorium posiada oddział w Wielkiej Brytanii: 7 Woodshots Meadow Croxley Green Business Park Watford Herts WD18 8YS UK

Statusy akredytacji dotyczą tylko analiz wykonanych przez laboratorium. Opinie i/lub interpretacje zawarte w raporcie nie są objęte akredytacją.

Standardowy czas przechowywania próbek:

Gleby: 4 tygodnie od daty raportowania

Odcieki: 2 tygodnie od daty raportowania

Pobór i dostarczenie próbek do Laboratorium przez Klienta

Wody: 2 tygodnie od daty raportowania

Azbest: 6 miesięcy od daty raportowania

Raporty w formie xls są ważne tylko, gdy są używane wraz z wersją raportu w formacie pdf.





Sprawozdanie z badań numer: 21-53624

Projekt: Telefoniczna

Laboratoryjny Numer Próbkki				1751038	1751039	1751040	1751041
Numer referencyjny				2	2	4	4
Numer próbkki				-	-	-	-
Głębokość (m)				0.2	1.0	0.2	1.0
Data pobrania próbkki				27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021
Czas pobierania próbkki				-	-	-	-
Analiza (Gleba)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji				

Zawartość wilgoci	%	0,01	N	11	9,8	6,1	11
-------------------	---	------	---	----	-----	-----	----

#### WWA

Naftalen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Acenaftalen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Acenaften	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fluoren	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fenantren	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,71	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Antracen	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,23	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fluoranten	mg/kg	0,05	ISO 17025	2,3	< 0.05	0,73	< 0.05
Piren	mg/kg	0,05	ISO 17025	2,2	< 0.05	0,75	< 0.05
Benzo(a)antracen	mg/kg	0,05	ISO 17025	1,5	< 0.05	0,54	< 0.05
Chryzen	mg/kg	0,05	ISO 17025	1,1	< 0.05	0,61	< 0.05
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,05	ISO 17025	1,6	< 0.05	0,7	< 0.05
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,92	< 0.05	0,44	< 0.05
Benzo(a)piren	mg/kg	0,05	ISO 17025	1,7	< 0.05	0,71	< 0.05
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,76	< 0.05	0,43	< 0.05
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,05	ISO 17025	1,1	< 0.05	0,53	< 0.05

#### Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	mg/kg	0,8	ISO 17025	14	< 0.80	5,44	< 0.80
-------------------	-------	-----	-----------	----	--------	------	--------

#### Metale ciężkie

Arsen (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	4,5	1,6	4,2	2,2
Bar (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	62	6,8	59	13
Kadm (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,2	ISO 17025	0,3	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Chrom (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	15	2,9	17	6,5
Kobalt (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,15	ISO 17025	3,3	1,1	4,8	2,4
Miedź (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	18	4,1	13	4,4
Ołów (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	36	3	15	4,4
Rtęć (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,3	ISO 17025	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Molibden (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,25	ISO 17025	0,67	0,31	0,7	0,4
Nikiel (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	10	2,4	12	5,1
Cyna (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	1,7	< 1.0	2,3	1,3
Cynk (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	72	8,1	44	12

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

21-53624-1-PL GEOSONDA pl - Telefoniczna.xls

Strona 1 z 6



Sprawozdanie z badań numer: 21-53624

Projekt: Telefoniczna

Laboratoryjny Numer Próbkki				1751038	1751039	1751040	1751041
Numer referencyjny				2	2	4	4
Numer próbkki				-	-	-	-
Głębokość (m)				0.2	1.0	0.2	1.0
Data pobrania próbkki				27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021
Czas pobierania próbkki				-	-	-	-
Analiza (Gleba)				Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji	

#### Monoaromaty

Benzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Toluen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Etylobenzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
p & m-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
o-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Suma BTEX	µg/kg	6	ISO 17025	< 6.0	< 6.0	< 6.0	< 6.0

#### Węglowodory ropopochodne

TPH1 (C6 - C12)	mg/kg	0,1	ISO 17025	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
TPH2 (C12 - C35)	mg/kg	10	ISO 17025	210	< 10	250	89

#### Lotne związki organiczne (VOCs)

Styren	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
--------	-------	---	-----------	-------	-------	-------	-------



Sprawozdanie z badań numer: 21-53624

Projekt: Telefoniczna

Laboratoryjny Numer Próbkki				1751042	1751043	1751044	1751045
Numer referencyjny				6	6	9	9
Numer próbkki				-	-	-	-
Głębokość (m)				0.2	1.0	0.2	1.0
Data pobrania próbkki				27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021
Czas pobierania próbkki				-	-	-	-
Analiza (Gleba)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji				

Zawartość wilgoci	%	0,01	N	8,6	12	7	5,4
-------------------	---	------	---	-----	----	---	-----

#### WWA

Naftalen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Acenaftylen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Acenaften	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fluoren	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fenantren	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Antracen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fluoranten	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,65	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Piren	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,73	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)antracen	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Chryzen	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,51	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,64	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,56	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)piren	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,83	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

#### Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	mg/kg	0,8	ISO 17025	4,42	< 0.80	< 0.80	< 0.80
-------------------	-------	-----	-----------	------	--------	--------	--------

#### Metale ciężkie

Arsen (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	3,2	3,1	1,5	< 1.0
Bar (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	40	20	18	5,5
Kadm (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,2	ISO 17025	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Chrom (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	8,1	9,2	4,7	2,4
Kobalt (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,15	ISO 17025	2,5	3,5	1,7	1,2
Miedź (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	6,9	7,1	9,7	12
Ołów (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	9	5,4	7,6	2,8
Rtęć (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,3	ISO 17025	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Molibden (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,25	ISO 17025	0,28	0,34	0,28	< 0.25
Nikiel (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	6,4	8,3	3,8	2,2
Cyna (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Cynk (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	25	15	33	14

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

21-53624-1-PL GEOSONDA pl - Telefoniczna.xls

Strona 3 z 6



Sprawozdanie z badań numer: 21-53624

Projekt: Telefoniczna

Laboratoryjny Numer Próbkki				1751042	1751043	1751044	1751045
Numer referencyjny				6	6	9	9
Numer próbkki				-	-	-	-
Głębokość (m)				0.2	1.0	0.2	1.0
Data pobrania próbkki				27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021
Czas pobierania próbkki				-	-	-	-
Analiza (Gleba)				Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji	

#### Monoaromaty

Benzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Toluen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Etylobenzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
p & m-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
o-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Suma BTEX	µg/kg	6	ISO 17025	< 6.0	< 6.0	< 6.0	< 6.0

#### Węglowodory ropopochodne

TPH1 (C6 - C12)	mg/kg	0,1	ISO 17025	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
TPH2 (C12 - C35)	mg/kg	10	ISO 17025	300	130	86	100

#### Lotne związki organiczne (VOCs)

Styren	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
--------	-------	---	-----------	-------	-------	-------	-------



Sprawozdanie z badań numer: 21-53624

Projekt: Telefoniczna

Laboratoryjny Numer Próbk				1751046	1751047
Numer referencyjny				10	10
Numer próbki				-	-
Głębokość (m)				0.2	1.0
Data pobrania próbki				27/01/2021	27/01/2021
Czas pobierania próbki				-	-
Analiza (Gleba)				Jednostka	Status akredytacji

Zawartość wilgoci	%	0,01	N	9,2	3
-------------------	---	------	---	-----	---

#### WWA

Naftalen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Acenaftyle	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Acenaften	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Fluoren	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Fenantren	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,49	< 0.05
Antracen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Fluoranten	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,87	< 0.05
Piren	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,79	< 0.05
Benzo(a)antracen	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,43	< 0.05
Chryzen	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,57	< 0.05
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,7	< 0.05
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,27	< 0.05
Benzo(a)piren	mg/kg	0,05	ISO 17025	0,54	< 0.05
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,05	ISO 17025	< 0.05	< 0.05

#### Suma WWA

Suma WWA - 16 EPA	mg/kg	0,8	ISO 17025	4,66	< 0.80
-------------------	-------	-----	-----------	------	--------

#### Metale ciężkie

Arsen (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	3,3	1,3
Bar (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	39	17
Kadm (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,2	ISO 17025	0,2	< 0.2
Chrom (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	9,4	3
Kobalt (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,15	ISO 17025	2,8	1,3
Miedź (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	27	11
Ołów (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	37	2,6
Rtęć (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,3	ISO 17025	< 0.3	< 0.3
Molibden (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	0,25	ISO 17025	0,42	0,38
Nikiel (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	7,8	1,9
Cyna (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	2,2	< 1.0
Cynk (ekstrakcja wodą królewską)	mg/kg	1	ISO 17025	64	12

Niniejszy raport może być kopiowany wyłącznie w całości,

zawsze za wyraźną zgodą laboratorium.

Wyniki testów zamieszczone w raporcie dotyczą próbek dostarczonych do analizy.

21-53624-1-PL GEOSONDA pl - Telefoniczna.xls

Strona 5 z 6



Sprawozdanie z badań numer: 21-53624

Projekt: Telefoniczna

Laboratoryjny Numer Próbk				1751046	1751047
Numer referencyjny				10	10
Numer próbki				-	-
Głębokość (m)				0.2	1.0
Data pobrania próbki				27/01/2021	27/01/2021
Czas pobierania próbki				-	-
Analiza (Gleba)	Jednostka	Limit detekcji	Status akredytacji		

#### Monoaromaty

Benzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
Toluen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
Etylobenzen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
p & m-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
o-ksylen	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
Suma BTEX	µg/kg	6	ISO 17025	< 6.0	< 6.0

#### Węglowodory ropopochodne

TPH1 (C6 - C12)	mg/kg	0,1	ISO 17025	< 0.1	< 0.1
TPH2 (C12 - C35)	mg/kg	10	ISO 17025	310	< 10

#### Lotne związki organiczne (VOCs)

Styren	µg/kg	1	ISO 17025	< 1.0	< 1.0
--------	-------	---	-----------	-------	-------

# Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

## Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

## Grunty organiczne rodzime :

- H - gleba
- Nm - namuł

## Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka ( gliniasta )
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - - - - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła )

## - G - glina pylasta

## Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- ( ) - określenia uzupełniające

## Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd , holocen
- Qp - czwartorzęd , plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne ( wodnolodowcowe )
- g - utwory glacialne ( polodowcowe )
- d - osady deluwialne ( stokowe )
- gl - utwory glaciallimniczne ( lodowcowo-zastoiskowe )

## Oznaczenia stanu gruntu :

### Grunty niespoiste (sympkie) :

$I_D = 0,50$  - wartość stopnia zagęszczenia

ln - luźny

szg - średnio zagęszczony

zg - zagęszczony

### Grunty spoiste :

$I_L = 0,15$  - wartość stopnia plastyczności

pl - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

## Oznaczenia wilgotności gruntu :




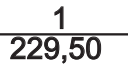
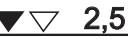
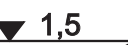



mw. - mało wilgotny

w. - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

## Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu  
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych