



siedziba:
ul. Wieruszowska 38
98-360 Lututów
tel./fax. 043 8714116

biuro:
ul. Rumiankowa 43/3
54-512 Wrocław
tel./fax. 071 3518837

tel kom. 0607 07 66 03

<http://www.geo2000.pop.pl>
e-mail: geo2000@box.pop.pl

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA **dla określenia warunków gruntowo-wodnych i oceny stanu** **czystości gruntu dla projektowanej budowy** **we Wrocławiu pomiędzy ul. Eugeniusza Horbaczewskiego/** **Bystrzyckiej/ Na Ostatnim Groszu**

Inwestor:

Pro Business Investment Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 52
02-672 Warszawa

Opracowanie:

mgr Sławomir Fajga
upr. geol. VII-1302

dr Agnieszka Wójcik

mgr Marta Jurasik

Zleceniodawca:

Pracownia Projektowa
Jerzy Chmura
ul. Karkonoska 8
50-215 Wrocław

Wrocław, lipiec 2007 r.

GEOTECHNIKA **GEOLOGIA INŻYNIERSKA** **HYDROGEOLOGIA** **OCHRONA ŚRODOWISKA**

Spis treści:

1. Informacje ogólne
2. Środowisko geograficzne
 - 2.1. Lokalizacja obszaru badań
 - 2.2. Morfologia i hydrografia
3. Budowa geologiczna
4. Właściwości fizyczno-mechaniczne
5. Warunki hydrogeologiczne
6. Ocena warunków geotechnicznych
7. Ocena stanu zanieczyszczenia gruntu
8. Wnioski i zalecenia

Spis załączników:

1. Plan lokalizacyjny w skali 1: 20 000
- 2.1. Mapa geologiczna, arkusz Leśnica 1: 50 000
- 2.2. Objasnienia do mapy geologicznej
3. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
4. Legenda do przekrojów
5. (1-10) Karta dokumentacyjna otworów badawczych
6. (1-9) Przekroje geotechniczne
7. (1-2) Wykresy sondowań sondą lekką SL
8. (1-5) Wykresy uziarnienia gruntu
9. (1-13) Wyniki badań granic konsystencji
10. Oznaczenie zawartości części organicznych
11. (1-6) Wyniki badań na obecność zanieczyszczeń
12. Wyniki badań wody na agresywność
13. (1-3) Kopie certyfikatów laboratorium
14. Objasnienia symboli i znaków

1. Informacje ogólne

Prezentowane prace i badania wykonano w celu określenia parametrów fizyczno-mechanicznych i warunków wodnych panujących w podłożu przeznaczonym pod projektowaną budowę we Wrocławiu pomiędzy ul. Eugeniusza Horbaczewskiego/ Bystrzyckiej/ Na Ostatnim Groszu. Przeprowadzono również analizę stanu czystości gruntów w podłożu projektowanej inwestycji.

Opracowanie niniejsze wykonano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. Nr 126, poz. 839) oraz wymogami normy PN-81 B-03020. W celu udokumentowania postawionego zadania wykonano:

□ Prace geodezyjne

- wytyczenie w terenie lokalizacji otworów badawczych - metodą domiarów prostokątnych do sytuacji kartometrycznej na mapie,
- niwelację otworów w nawiązaniu do układu państwowego;

□ Prace geotechniczne

- 6 otworów do głębokości 20,0 m p.p.t.
- 4 otwory do głębokości 15,0 m p.p.t.
 - łącznie 180,0 mb otworów geotechnicznych,
- 2 sondowania sondą lekką o łącznym metrażu 10,5 m,
- badania makroskopowe gruntów, po każdej zmianie stanu lub rodzaju gruntu, lecz nie rzadziej, niż co jeden metr,
 - pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych;
- badania laboratoryjne
 - 9 analiz granulometrycznych
 - 13 analiz granic konsystencji z określeniem wilgotności naturalnej,
 - 1 oznaczenie zawartości części organicznych
 - 1 analiza wody na agresywność względem betonu i żelbetonu
- badania laboratoryjne na obecność zanieczyszczeń
 - 12 analiz na obecność metali ciężkich (kadm, miedź, chrom, ołów, cynk, nikiel);
 - 12 analiz na obecność substancji ropopochodnych (oleje, benzyny);

- 12 analiz na obecność WWA (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne).
- prace kameralne
- zestawienie w formie niniejszej dokumentacji (tekst + załączniki).

2. Środowisko geograficzne

2.1 Lokalizacja obszaru badań

Obszar badań zlokalizowany jest w południowo - zachodniej części miasta Wrocławia w dzielnicy Fabryczna, na osiedlu Gądów Mały, pomiędzy ulicami: Eugeniusza Horbaczewskiego, Na Ostatnim Groszu i Bystrzycką. Działki objęte pracami geologicznymi graniczą z: od północnego - wschodu z budynkiem należącym do TP S.A., od wschodu z ulicą Na Ostatnim Groszu, od południa z ulicą Bystrzycką, a od zachodu i północy sąsiaduje z ulicą Eugeniusza Horbaczewskiego. Od wschodu, zachodu i północno-zachodu po przeciwnej stronie ul. Horbaczewskiego, w odległości około 50 m znajdują się bloki mieszkalne. Od południa, omawianą działkę, ogranicza ulica Bystrzycka.

W podłożu terenu badań znajduje się m.in.: instalacja energetyczna, gazowa, kanalizacja, wodociągowa, instalacja telekomunikacyjna. Powierzchnia terenu jest lekko nachylona w kierunku północno-wschodnim, teren wyniesiony jest na rzędnej 117,00 – 122,00 m n.p.m., a jego deniwelacja wynosi około 4,0 m.

Aktualnie teren jest nieużytkiem porośniętym wysoką trawą, krzewami i drzewami, a także w północnej części roślinnością wodno-bagienną (trzcina).

Lokalizacja omawianego terenu pokazana jest na załączniku 1 i 2.

2.2. Morfologia i hydrografia

Rzeźba powierzchni terenu Dolnego Śląska jest wynikiem zróżnicowanej aktywności tektonicznej, jakie miały miejsce w Trzeciorzędzie i Czwartorzędzie. Szczególnie istotne dla dzisiejszej rzeźby obszaru Dolnego Śląska były ruchy pionowe na linii uskoku sudeckiego brzeźnego, powodujące podniesienie obszaru Sudetów i zróżnicowanie obszaru Dolnego Śląska na część górska i niżową. Na taki układ dynamiczny nakładały się procesy denudacji, erozji i akumulacji, nadając ostateczny relief Dolnego Śląska.

Na przeważającej części dorzecza Odry na Dolnym Śląsku, rozwój sieci dolinnej i obecnego systemu terasowego, rozpoczął się wraz z zanikiem lądolodu zlodowacenia Odry. Główną rzeką a zarazem osią regionu dolnośląskiego jest Odra, której długość w obrębie województwa wynosi ok. 215 km. Głównymi dopływami Odry w granicach województwa dolnośląskiego są rzeki górskie, biorące początek w Sudetach, tj.: Nysa Kłodzka, Bystrzyca, Kaczana, Bóbr i Nysa Łużycka oraz rzeki nizinne tj.: Oława, Ślęza, Widawa, Barycz. Dorzecze Odry jest bardzo rozwinięte i wyjątkowo asymetryczne. Zlewnie lewostronnych dopływów, których obszary źródłowe leżą w Sudetach i na Przedgórzu Sudeckim, zalicza się do rzek górsko-nizinnych. W Sudetach biorą swój początek następujące większe rzeki: Nysa Łużycka (z Witką), Bóbr (z Zadrną, Leskiem, Łomnicą, Kamienną, Kwisą), Kaczawa (z Nysą Szaloną i Skorą), Bystrzyca (z Piławą, Czarną Wodą, Strzegomką), Nysa Kłodzka (z Bystrzycą, Białą Łądecką, Bystrzycą Dusznicką, Ścinawką), Oława i Ślęza, tworząc południowo-zachodni fragment lewego skrzydła dorzecza Odry.

Pod względem fizjograficznym miasto Wrocław położone jest w obrębie Niziny Śląskiej według podziału regionalnego W. Walczaka (1970), w którego skład wchodzi: Równina Oleśnicka, Równina Wrocławska i dolina Odry. Morfologicznie jest to obszar bardzo słabo zróżnicowany. Różnice wysokości dochodzą do około 40 m, a najwyższy położony punkt terenu znajduje się na wysokości 141,5 m n.p.m. na południe od miasta Wrocławia.

3. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna terenu badań została rozpoznana 10 otworami do głębokości maksymalnej 20,0 m. W analizie budowy geologicznej wykorzystano również Mapę Geologiczną Polski w skali 1: 50 000, arkusz Leśnica.

W badanej przestrzeni geologicznej stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych holoceniskich i plejstoceniskich a także lokalnie trzeciorzędowych. Osady holoceniskie reprezentowane są przez gleby i utwory nasypowe pochodzenia antropogenicznego oraz namuły zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych. Holoceniskie grunty antropogeniczne zbudowane są głównie z piasków i pospółek z domieszkami gleby, gliny i gruzu, wymieszanych w różnych proporcjach. Nasypy występują w stropowej części podłoża, a ich miąższość jest

zmienna i łącznie z glebami wynosi od 0,2 m w rejonie otworu 4 do 1,7 m w rejonie otworu 8.

Lokalnie poniżej warstwy nasypów występują holocenijskie osady rzeczne. Reprezentowane są one przez namuły gliniaste oraz piaski gliniaste próchniczne. Grunty te stwierdzono w otworach 4, 6, 9. Ich miąższość wynosi od 0,9 m w otworze 4 do 2,0 m w otworze 6.

Poniżej osadów holocenijskich, znajduje się kompleks osadów plejstocenijskich, reprezentowanych głównie przez gliny z wkładkami piasków oraz porwaków trzeciorzędowych iłów. Stropowa część osadów plejstocenijskich to gliny piaszczyste zwięzłe o pochodzeniu lodowcowym, są to najprawdopodobniej osady moreny ablacyjnej. Głębiej występują typowe gliny zwałowe z otoczkami i żwirem. Ich strop znajduje się na głębokości od 1,5 m p.p.t. (rzędna 119,31 m n.p.m.) w otworze 1 do 6,3 m p.p.t. (rzędna 112,85 m n.p.m.) w otworze 8. Spąg warstwy glin morenowych do głębokości 20,0 m p.p.t. nie został osiągnięty.

W obrębie gin występują soczewki osadów niespoistych reprezentowanych przez piaski i pospółki. Miąższość gruntów niespoistych wynosi od 0,2 m w otworze 3 do 3,1 m w otworze 8. W otworach 2 i 4 nie stwierdzono obecności gruntów niespoistych.

W otworze 1 i 6 stwierdzono obecność trzeciorzędowych iłów. Są to najprawdopodobniej porwaki wypreparowane z trzeciorzędowego podłoża przez przemieszczający się lodowiec. Miąższość wkładek ilastych wynosi ok. 1,0 m, a ich strop znajduje się na głębokości 10,5 m p.p.t. (rzędna 110,31 m n.p.m.) w otworze 1 oraz 10,9 m p.p.t. (rzędna 108,28 m n.p.m.) w otworze 6.

Budowę geologiczną podłoża przedstawiono na wycinku mapy geologicznej Polski (Załącznik 2.), na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (Załącznik 5.) oraz przekrojach geotechnicznych (Załącznik 6.).

4. Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów

Podziału analizowanego podłoża na warstwy geotechniczne dokonano w oparciu o badania terenowe i laboratoryjne zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wyniki badań i charakter projektowanego obiektu, a także wymogi normy PN-81/B-03020 pozwoliły na wydzielenie dziesięciu warstw geotechnicznych:

warstwa N – powierzchniowa warstwa gleby i nasypów. Nasypy te zbudowane są z piasków i pospólek z domieszkami gleby, gliny i gruzu, wymieszanych w różnych proporcjach. Grunty te należy uznać za nienośne dla obiektów kubaturowych, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia.

warstwa C – zbudowana jest z rzecznych namulów gliniastych i piasków próchnicznych. Stopień plastyczności określony na podstawie wyników badań makroskopowych wynosi $I_L=0,30$. Są to grunty plastyczne o symbolu konsolidacji C. Grunty te, z uwagi na zawartość części organicznych, są słabonośne i nie nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów kubaturowych.

warstwa I – zbudowana jest z pospólek. Średnia wartość stopnia zagęszczenia określona na podstawie sondowań sondą lekką SL (DPL) wynosi $I_D=0,65$. Są to grunty średniozagęszczone - nośne.

warstwa II – zbudowana jest z piasków średnich i piasków grubych z domieszkami żwirów i otoczków. Średnia wartość stopnia zagęszczenia określona na podstawie sondowań sondą lekką SL (DPL) wynosi $I_D=0,65$. Są to grunty w stanie średniozagęszczonym - nośne.

warstwa III – zbudowana jest z piasków drobnych, piasków pylastych i lokalnie pyłów. Średnia wartość stopnia zagęszczenia określona na podstawie sondowań sondą lekką SL (DPL) wynosi $I_D=0,65$. Są to grunty średniozagęszczone - nośne.

warstwa A₁ – zbudowana jest z morenowych glin piaszczystych zwięzłych z otoczkami i żwirem. Stopień plastyczności określony na podstawie wyników badań laboratoryjnych wynosi $I_L=0,05$. Są to grunty twardoplastyczne o symbolu konsolidacji gruntu A; nośne.

warstwa A₂ – zbudowana jest z morenowych glin piaszczystych zwięzłych z otoczkami i żwirem. Stopień plastyczności określony na podstawie wyników badań laboratoryjnych wynosi $I_L=0,15$. Są to grunty twardoplastyczne o symbolu konsolidacji gruntu A; nośne.

warstwa B – zbudowana jest z lodowcowych glin pylastych i piaszczystych zwięzłych z otoczkami. Stopień plastyczności określony na podstawie wyników badań laboratoryjnych wynosi $I_L=0,15$. Są to grunty twardoplastyczne o symbolu konsolidacji gruntu B; nośne.

warstwa D – zbudowana jest z porwaków trzeciorzędowych ilów. Stopień plastyczności określony na podstawie wyników badań laboratoryjnych wynosi $I_L=0,15$. Są to grunty twardoplastyczne o symbolu konsolidacji gruntu D; nośne.

Pozostałe parametry wyznaczone na podstawie parametru wodącego (I_D i I_L) zgodnie z normą PN-81/B-03020 podano w legendzie do przekrojów (zał.4.).

5. Warunki hydrogeologiczne

W okresie badań stwierdzono występowanie wody podziemnej o napiętym i swobodnym zwierciadle. Woda związana jest z wodnolodowcowymi osadami niespoistymi, występującymi w formie soczew i warstw w glinach morenowych. Generalnie można wydzielić dwie warstwy wodonośne.

Pierwsza warstwa nawiercona została na głębokości od 2,0 m p.p.t. (rzędna 118,56 m n.p.m.) w otworze 3 do 7,9 m p.p.t. w otworze 7 i 1 (rzędna 110,10 m n.p.m. i 112,91 m n.p.m.). Ustabilizowany poziom tej warstwy znajduje się na głębokości od 1,97 m p.p.t. (rzędna 115,49 m n.p.m.) w otworze 9 do 3,04 m p.p.t. (rzędna 114,97 m n.p.m.) w otworze 7.

Druga warstwa nawiercona została na głębokości od 4,9 m p.p.t. (rzędna 115,66 m n.p.m.) w otworze 3 do 10,3 m p.p.t. w otworze 7 (rzędna 107,07 m n.p.m.). Ustabilizowany poziom tej warstwy znajduje się na głębokości od 2,43 m p.p.t. (rzędna 118,13 m n.p.m.) w otworze 3 do 5,61 m p.p.t. (rzędna 113,54 m n.p.m.) w otworze 8.

Na powierzchniach stropowych gruntów spoistych stwierdzono liczne sączenia wody gruntowej. Sączenia te występują na głębokościach od 0,4 m p.p.t. (rzędna 121,35 m n.p.m.) do 4,6 m p.p.t. w otworze 5 (rzędna 116,06 m n.p.m.).

Średnia wartość współczynnika filtracji dla piasków drobnych i pylastych wynosi: $k = 2,37$ m/d, dla piasków średnich i grubych wynosi: $k = 9,21$ m/d, a dla pospółek $k = 6,82$ m/d.

Woda pobrana z otworu 8 wykazuje słabą agresywność kwasową (I_{a1}) w stosunku do konstrukcji betonowych i żelbetowych (PN 80/B – 01800). Wg PN-EN 206-1:2000 (tablica 2) „Wartości graniczne klas ekspozycji”, woda wykazuje

środowisko chemiczne mało agresywne XA1 (agresywność siarczanowa), w stosunku do betonu.

6. Ocena warunków geotechnicznych

Na rozpatrywany terenie występują do głębokości 20,0 m p.p.t. grunty mineralne spoiste i niespoiste, a także grunty organiczne – namuły gliniaste. Są to osady pochodzenia rzeczno-lodowcowego i lodowcowego z epoki plejstoceńskiej (epoka lodowcowa), a grunty namułowe są osadem holoceniowym – rzeczny, powstałym w zbiornikach bezodpływowych lub okresowo odpływowych.

Cechą charakterystyczną jest tu dość regularne ułożenie warstw litologicznych (rodzaje gruntów) jak i ich stan. Piaski są średniozagęszczone do zagęszczonych, a grunty spoiste od plastycznych do twardoplastycznych. Występowanie wody podziemnej w soczewach piasków powodować może utrudnienie odwodnienia depresyjnego. Jednakże przybliżony poziom stabilizacji wody z niektórych soczew, sugeruje na istnienie połączeń hydraulicznych pomiędzy nimi.

Występowanie od głębokości ok. 10,0 - 12,0 m p.p.t. mocnego podłoża, pozwala na znalezienie oparcia dla elementów nośnych projektowanych obiektów budowlanych.

Właściwości fizyczno-mechaniczne wydzielonych warstw geotechnicznych podane są w legendzie do przekrojów (Załącznik 4.)

W poniższej tabeli zestawiono główne poziomy stwierdzone w otworach badawczych.

Nr otworu	Rzędna terenu przy otworze [m n.p.m.]	Głębokość otworu [m p.p.t.]	Mięszość Gruntów nienośnych (nasyp i namuł) [m]	Nawiercony poziom I wody gruntowej [m p.p.t.]	Ustabilizowany poziom I wody gruntowej [m p.p.t.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła I wody gruntowej [m n.p.m.]	Nawiercony poziom II wody gruntowej [m p.p.t.]	Ustabilizowany poziom II wody gruntowej [m p.p.t.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła II wody gruntowej [m n.p.m.]
1	120,81	20,0	0,3	7,9	2,57	118,27	10,0	7,6	113,21
2	121,75	15,0	0,4	-	-	-	-	-	-
3	120,56	20,0	0,3	2,0	2,0	118,56	4,9	2,43	118,13
4	120,78	15,0	1,1	sącz.	2,14	118,64	-	-	-
5	120,66	20,0	1,7	7,6	2,68	117,98	-	-	-
6	119,18	20,0	2,3	2,87	2,87	116,31	-	-	-
7	118,00	20,0	1,3	7,9	3,04	114,96	10,3	4,53	113,47
8	119,15	15,0	1,7	3,2	2,57	116,58	8,5	5,61	113,54
9	117,46	15,0	1,6	7,4	1,97	115,49	-	-	-

10	117,41	20,0	1,6	7,2	2,07	115,34	-	-	-
----	--------	------	-----	-----	------	--------	---	---	---

Projektowaną inwestycję należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

Rodzaj opracowania jest zgodny z wymogami Prawa Budowlanego (Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r., Dz. u. Nr 89, poz. 414) oraz rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych.

7. Ocena stanu zanieczyszczenia gruntu

Ocena stanu zanieczyszczenia gruntu wykonana została w oparciu o poniższe Ustawy i Rozporządzenia, a zakres i metodykę badań ustalono zgodnie z przepisami:

- Ustawy Prawo Ochrony Środowiska z 27.04.2001,
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. 02.165.1359)
- Wskazówkami metodycznymi do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji – PIOŚ, Warszawa 1994 r.
- Wskazówkami metodycznymi dotyczącymi tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringów podziemnych – PIOŚ, Warszawa 1995 r.

W I etapie przeprowadzono wywiad o sposobie użytkowania tego terenu przez poprzednich właścicieli, w celu ustalenia listy substancji, które mogą występować i zanieczyszczać teren. Dla ogólnego rozpoznania stanu zanieczyszczenia wykonano analizy na obecność substancji ropopochodnych, wybranych metali ciężkich i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

Teren badań zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi” (Dz. U. Nr 165 poz. 1359), z uwagi na przewidywany sposób użytkowania (pawilon handlowy), zaliczyć należy do grupy B (grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych).

Lokalizacja miejsc pobrania próbek pokazana jest na załączniku nr 3 (mapa dokumentacyjna). Próbki gruntu, do badań na zawartość zanieczyszczeń, pobrano z niżej wymienionych głębokości:

- otwór 1 z głębokości 0,3 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA

- otwór 1 z głębokości 2,0 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 3 z głębokości 0,3 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 3 z głębokości 1,5 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 5 z głębokości 0,3 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 5 z głębokości 1,5 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 6 z głębokości 0,3 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 6 z głębokości 1,5 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 7 z głębokości 0,3 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 7 z głębokości 1,5 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 10 z głębokości 0,3 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA
- otwór 10 z głębokości 1,5 m p.p.t. – substancje ropopochodne, metale ciężkie, WWA

W próbkach analizowanych na obecność substancji ropopochodnych stwierdzono pojedyncze śladowe sygnały na/lub poniżej wiarygodnej granicy wykrywalności w zakresie retencji wysokowrzących węglowodorów lub wysokowrzących substancji organicznych.

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki przeprowadzonych badań i porównano je z dopuszczalnymi normami.

Nr otworu	głębokość pobrania [m p.p.t.]	Zanieczyszczenie	Ilość stwierdzonej substancji ropopochodnej [mg/kg s.m.]	NDS dla Grupy B (obszar zabudowany)		
				głębokość 0,0-0,3 m p.p.t. [mg/ks s.m.]	głębokość 0,3-15,0 m p.p.t.	
					wodoprzepuszczalność do 1×10^{-7} m/s [mg/ks s.m.]	wodoprzepuszczalność poniżej 1×10^{-7} m/s [mg/ks s.m.]
1	0,3	Oleje	<1,0	50	200	1000
1	2,0	Oleje	<1,0	50	200	1000
3	0,3	Oleje	<1,0	50	200	1000
3	1,5	Oleje	<1,0	50	200	1000
5	0,3	Oleje	<1,0	50	200	1000
5	1,5	Oleje	<1,0	50	200	1000
6	0,3	Oleje	<1,0	50	200	1000
6	1,5	Oleje	<1,0	50	200	1000
7	0,3	Oleje	<1,0	50	200	1000
7	1,5	Oleje	<1,0	50	200	1000
10	0,3	Oleje	<1,0	50	200	1000
10	1,5	Oleje	<1,0	50	200	1000
1	0,3	Benzyna	<1,0	1	5	375
1	2,0	Benzyna	<1,0	1	5	375
3	0,3	Benzyna	<1,0	1	5	375
3	1,5	Benzyna	<1,0	1	5	375
5	0,3	Benzyna	<1,0	1	5	375
5	1,5	Benzyna	<1,0	1	5	375
6	0,3	Benzyna	<1,0	1	5	375
6	1,5	Benzyna	<1,0	1	5	375

7	0,3	Benzyna	<1,0	1	5	375
7	1,5	Benzyna	<1,0	1	5	375
10	0,3	Benzyna	<1,0	1	5	375
10	1,5	Benzyna	<1,0	1	5	375

Czerwonym kolorem zaznaczono najwyższe dopuszczalne stężenia substancji ropopochodnych dla badanego terenu, zakresu głębokości i wodoprzepuszczalności gruntu. Jak wynika z powyższej tabeli nie stwierdzono przekroczeń NDS (najwyższych dopuszczalnych stężeń) dla benzyn i olejów mineralnych. Wyniki badań na zawartość substancji ropopochodnych w gruntach przedstawiono na zał. 11.1. – 11. 2.

W poniższej tabeli przedstawiono dopuszczalne stężenia pierwiastków metali ciężkich na terenach zabudowanych (grupa B) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r w sprawie standardów jakości ziemi i gleby (Dz. U. 02.165.1359).

Nr otworu	głębokość pobrania [m p.p.t.]	zanieczyszczenie	najwyższa stwierdzona ilość badanego pierwiastka [mg/kg s.m.]	NDS dla Grupa B (grunt zabudowany)		
				głębokość 0.0-0,3 m p.p.t. [mg/ks s.m.]	Głębokość 0,3-15,0 m p.p.t.	
					wodoprzepuszczalność do 1×10^{-7} m/s [mg/ks s.m.]	wodoprzepuszczalność poniżej 1×10^{-7} m/s [mg/ks s.m.]
wszystkie	0,3	Kadm	<0,5	4	-	-
1	0,3	Chrom	59,3	150	-	-
1	0,3	Miedź	10,7	150	-	-
10	0,3	Ołów	42,1	100	-	-
10	0,3	Cynk	50,9	300	-	-
1	0,3	Nikiel	9,1	100	-	-
wszystkie	2,0	Kadm	<0,5	-	5	6
3	1,5	Chrom	10,2	-	150	190
5	1,5	Miedź	14,9	-	100	100
6	1,5	Ołów	33,9	-	100	200
7	1,5	Cynk	47,8	-	350	300
10	1,5	Nikiel	9,5	-	50	100

Czerwonym kolorem zaznaczono najwyższe dopuszczalne stężenia metali ciężkich dla badanego terenu, zakresu głębokości i wodoprzepuszczalności gruntu. Wyniki z powyższej tabeli wskazują, że istniejące stężenia metali ciężkich są znacznie niższe od najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS). Wyniki badań na zawartość metali ciężkich w gruntach przedstawiono na zał. 11.5. – 11.6.

W poniższej tabeli przedstawiono dopuszczalne stężenia WWA na terenach zabudowanych (grupa B) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r w sprawie standardów jakości ziemi i gleby (Dz. U. 02.165.1359).

Nr otworu	głębokość pobrania [m p.p.t.]	zanieczyszczenie	najwyższa stwierdzona ilość badanego związku [µg/kg s.m.]	NDS dla Grupa B (grunt zabudowany)		
				głębokość 0.0-0,3 m p.p.t. [µg/ks s.m.]	Głębokość 0,3-15,0 m p.p.t.	
					wodoprzepuszczalność do 1×10^{-7} m/s [µg/ks s.m.]	wodoprzepuszczalność poniżej 1×10^{-7} m/s [µg/ks s.m.]
wszystkie	0,3	Naftalen	<5,0	100	-	-
5	0,3	Acenaftylen	5,4	-	-	-

wszystkie	0,3	Acenaftalen	<5,0	-	-	-
10	0,3	Fluoren	4,8	-	-	-
wszystkie	0,3	Fenantren	<1	100	-	-
7	0,3	Antracen	9,8	100	-	-
10	0,3	Fluoranten	15,7	100	-	-
5	0,3	Piren	5,7	-	-	-
10	0,3	Benzo(a)antracen	32,4	100	-	-
7	0,3	Chryzen	5,4	100	-	-
10	0,3	Benzo(b)fluoranten	36,4	-	-	-
7	0,3	Benzo(k)fluoranten	53,7	-	-	-
10	0,3	Benzo(a)piren	28,7	30	-	-
wszystkie	0,3	Dibenzo(a,h)antracen	<1,0	100	-	-
10	0,3	Benzo(g,h,i)perylen	34,7	100	-	-
7	0,3	Indeno(1,2,3-c,d)piren	5,5	-	-	-
7	0,3	Suma WWA	291,1	1000	-	-
5	1,5	Naftalen	14,9	-	5 000	20 000
wszystkie	1,5	Acenaftylen	<5,0	-	-	-
7	1,5	Acenaftalen	114,4	-	-	-
wszystkie	1,5	Fluoren	<1,0	-	-	-
6	1,5	Fenantren	9,8	-	5 000	20 000
3	1,5	Antracen	2,1	-	5 000	20 000
3	1,5	Fluoranten	9,8	-	5 000	20 000
6	1,5	Piren	61,1	-	-	-
5	1,5	Benzo(a)antracen	3,9	-	5 000	20 000
6	1,5	Chryzen	10,3	-	5 000	20 000
6	1,5	Benzo(b)fluoranten	13,1	-	-	-
6	1,5	Benzo(k)fluoranten	34,0	-	-	-
6	1,5	Benzo(a)piren	43,2	-	5 000	10 000
5	1,5	Dibenzo(a,h)antracen	18,0	-	-	-
10	1,5	Benzo(g,h,i)perylen	10,7	-	10 000	10 000
7	1,5	Indeno(1,2,3-c,d)piren	9,7	-	-	-
6	1,5	Suma WWA	177	-	20 000	40 000

Czerwonym kolorem zaznaczono najwyższe dopuszczalne stężenia WWA dla badanego terenu, zakresu głębokości i wodoprzepuszczalności gruntu. Wyniki z powyższej tabeli wskazują, że istniejące stężenia są znacznie niższe od najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS). Wyniki badań na zawartość metali ciężkich w gruntach przedstawiono na zał. 11.3. – 11.4.

Obowiązujące Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r w sprawie standardów jakości ziemi i gleby (Dz. U. 02.165.1359), nie przewiduje najwyższych dopuszczalnych stężeń dla: Acenaftyleny, Acenaftalenu, Fluoreny, Pireny, Benzo(b)fluorantenu, Benzo(k)fluorantenu, Dibenzo(a,h)antracenu, Indeno(1,2,3-c,d)piranu. W związku z tym oraz w związku z nie stwierdzeniem przekroczeń NDS dla badanych związków, środowisko gruntowe należy uznać za wolne od zanieczyszczeń WWA.

Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki I i II etapu badań, wykonanych w/g Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r w sprawie standardów jakości ziemi i gleby (Dz. U. 02.165.1359). Z uwagi na stwierdzony brak zanieczyszczeń, nie ma konieczności wykonywania III etapu badań.

8. Wnioski i zalecenia

- 8.1. Cała powierzchnia terenu pokryta jest warstwą gleby i nasypów. Grunty te należy traktować jako nienośne i usunąć spod ław fundamentowych.
- 8.2. Przeważającą część badanej przestrzeni geologicznej, zajmują grunty spoiste o dobrych i bardzo dobrych parametrach fizyczno-mechanicznych. Są to grunty w stanie plastycznym i twardoplastycznym.
- 8.3. Woda podziemna związana jest z wodnolodowcowymi osadami niespoistymi, występującymi w formie soczew i warstw w glina morenowych. Generalnie można wydzielić dwie warstwy wodonośne.
- 8.4. Pierwsza warstwa nawiercona została na głębokości od 2,0 m p.p.t. (rzędna 118,56 m n.p.m.) w otworze 3 do 7,9 m p.p.t. w otworze 7 i 1 (rzędna 110,10 m n.p.m. i 112,91 m n.p.m.). Ustabilizowany poziom tej warstwy znajduje się na głębokości od 1,97 m p.p.t. (rzędna 115,49 m n.p.m.) w otworze 9 do 3,04 m p.p.t. (rzędna 114,97 m n.p.m.) w otworze 7.
- 8.5. Droga warstwa nawiercona została na głębokości od 4,9 m p.p.t. (rzędna 115,66 m n.p.m.) w otworze 3 do 10,3 m p.p.t. w otworze 7 (rzędna 107,07 m n.p.m.). Ustabilizowany poziom tej warstwy znajduje się na głębokości od 2,43 m p.p.t. (rzędna 118,13 m n.p.m.) w otworze 3 do 5,61 m p.p.t. (rzędna 113,54 m n.p.m.) w otworze 8.
- 8.6. Na powierzchniach stropowych gruntów spoistych stwierdzono liczne sączenia wody gruntowej. Sączenia te występują na głębokościach od 0,4 m p.p.t. (rzędna 121,35 m n.p.m.) do 4,6 m p.p.t. w otworze 5 (rzędna 116,06 m n.p.m.). W okresach mokrych (wiosenne roztopy, intensywne opady deszczu), należy liczyć się z możliwością pojawienia się większej ilości intensywnych sączeń oraz stagnacji wody na powierzchni terenu, o czym świadczy obecność roślinności wodno-bagiennej (trzciny).
- 8.7. Woda pobrana z otworu 8 wykazuje słabą agresywność kwasową (Ia_1) w stosunku do konstrukcji betonowych i żelbetowych (PN 80/B – 01800). Wg PN-EN 206-1:2000 (tablica 2) „Wartości graniczne klas ekspozycji”, woda wykazuje

- środowisko chemiczne mało agresywne XA1 (agresywność siarczanowa), w stosunku do betonu.
- 8.8. Grunty spoiste należy chronić przed dopływem wody. Obecność wody spowoduje uplastycznienie, a w skrajnych przypadkach upłynnienie tych gruntów.
- 8.9. Grunty warstwy D są gruntami ekspansywnymi. W przypadku odsłonięcia (podczas robót ziemnych) gruntów warstwy D sugeruje się niezwłoczne pokrycie ich warstwą „chudego betonu” w celu odizolowania ich od zawilgocenia lub przesuszenia.
- 8.10. Wszystkie grunty spoiste należy chronić przed przemarzaniem.
- 8.11. Generalnie warunki gruntowo-wodne należy uznać za korzystne dla projektowanej inwestycji, a całość zagadnienia zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.
- 8.12. Opracowanie wykonano w oparciu o Prawo Budowlane (Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r., Dz. u. Nr 89, poz. 414) oraz rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. Nr 126, poz. 839).
- 8.13. Przebadane próbki gruntów na obecność substancji ropopochodnych, metali ciężkich i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, należy uznać za wolne od zanieczyszczeń.
- 8.14. Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki I i II etapu badań, wykonanych w/g Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r w sprawie standardów jakości ziemi i gleby (Dz. U. 02.165.1359). Z uwagi na brak potwierdzenia odnośnie zanieczyszczeń, nie ma konieczności wykonywania III etapu badań.