



PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-KONSULTINGOWE

**DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski**

85-005 Bydgoszcz

ul. Mickiewicza 5

# EKSPERTYZA GEOLOGICZNA O WARUNKACH GRUNTOWO-WODNYCH NA POTRZEBY PROJEKTU BUDOWY WODOCIĄGU W M. OSTRÓW WIELKOPOLSKI UL. WROCŁAWSKA

Miejscowość: **Ostrów Wielkopolski, ul. Wrocławska**

Województwo: wielkopolskie

Zlewnia : rzeka Proсна

Zleceniodawca: **COWOGAZ**  
Pracownia Projektowa Sieci i Instalacji Sanitarnych  
ul. Serbinowska 1a, 62-800 Kalisz

Opracowanie:

Dariusz Ziółkowski

geolog

Przedsiębiorstwo Usługowo-Konsultingowe  
**DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski**  
85-005 Bydgoszcz, Al. Adama Mickiewicza 5/  
tel. 60 6 7 62 1 73



Bydgoszcz, luty 2023r.

# SPIS TREŚCI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH I TEKSTOWYCH.....1

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH I TEKSTOWYCH

- Zał. Nr 1.1-1.3    **Mapa ogólna z lokalizacją badań w skali 1:250 000**  
                         **Mapa Regionalizacji Polski skala 1:300 000**  
                         **Mapa Geologiczna Polski w skali 1:500 000 z objaśnieniami**
- Zał. Nr 2.1-2      **Mapa dokumentacyjna w skali 1:1 000**
- Zał. Nr 3            **Objaśnienia znaków**
- Zał. Nr 4            **Zestawienie średnich parametrów geotechnicznych**
- Zał. Nr 5/1-3      **Metryki sondowania przelotowego otworu**

# I. DANE OGÓLNE

## I.1. Podstawa opracowania dokumentacji, cel i zakres badań

Dokumentację ekspertyzę geologiczną wykonuje się na potrzeby rozpoznania podłoża gruntowego pod budowę sieci wodociągowej w m. Ostrów Wielkopolski, ulica Wrocławska, sporządzono ją z aktualnie obowiązującymi przepisami tj. z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania warunków posadawiania obiektów budowlanych, oraz norm: PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika /Dokumentacje geotechniczne Zasady ogólne/. Celem wykonanych prac było rozpoznanie i udokumentowanie technicznych parametrów gruntu w zakresie pozwalającym na stwierdzenie ich przydatności dla potrzeb budowy sieci. Głębokości posadowienia poszczególnych projektowanych obiektów inżynierskich, określona została przez Jednostkę Projektującą.

## I.2. Sposób zagospodarowania i użytkowania terenu

Projektowana inwestycja tj. sieci wodociągowej znajduje się na terenie miejscowości Ostrów Wielkopolski w województwie wielkopolskim. Ostrów Wielkopolski miasto położone na Wysoczyźnie Kaliskiej. Badany teren jest usytuowany wzdłuż projektowanego odcinka drogi równoległej do ulicy Wrocławskiej. Inwestycje będą wykonywane przy już istniejących zabowaniach przemysłowych i w kolizji z torami kolejowymi poniżej nasypu drogowego ulicy Wrocławskiej. Projektowane inwestycje nie pogorszą stanu środowiska.

## I.3. Kategoria geotechniczna

Kategorię zagrożenia bezpieczeństwa budowy sieci wodociągowej wynikającą ze stopnia skomplikowania konstrukcji, jej posadowienia, oddziaływań oraz warunków geologicznych :

określono jako I w prostych warunkach geologicznych według: Rozporządzenia Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania warunków posadawiania obiektów budowlanych, oraz norm: PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika /Dokumentacje geotechniczne Zasady ogólne/.

# II. ZAKRES I METODYKA PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

## II.1. Prace terenowe

Prace terenowe obejmowały wizję terenu badań, wykonanie sondowań przelotowych oraz przeprowadzenie terenowych badań geologicznych i hydrogeologicznych w otworach badawczych w całym profilu otworu, pobieranie próbek gruntu do kontrolnych badań laboratoryjnych. Jak wynika z zestawienia wykonano 3 sondowania przelotowe max. do głębokości 4,00m ppt. Wyniki sondowań przedstawiono na metrykach stanowiących załączniki nr Z5.1-3. Występujące w podłożu grunty sypkie poddano sondowaniu sondą SL-10. Sondowania dynamiczne prowadzono z powierzchni terenu, po rozpoznaniu profilu litologicznego występujących gruntów.

## II.2. Badania makroskopowe i opróbowanie wyrobisk

Objęły one: ciągłą rejestrację badań makroskopowych przewierczanych partii gruntów, opróbowanie wyrobisk badawczych polegające na kontrolnym pobraniu prób gruntów o naturalnej wilgotności (B) i naturalnym uziarnieniu (C) z gruntów sypkich /zgodnie z PN- Geotechnika Badania polowe, 2002r./ Podczas wykonywania sondowań przelotowych pobrano łącznie 4 próbki gruntów. Wszystkie próbki przewieziono do laboratorium i ponownie poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych określano dla wszystkich gruntów ich rodzaj, barwę oraz wilgotność. Po zakończeniu wierceń wyrobiska badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem w kolejności przewierconych warstw. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby z odpowiednimi uprawnieniami wiertniczymi nr 70650, XI-084/POM.

### II.3. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wykonano zgodnie z zaleceniem Zleceniodawcy i wytyczono je w terenie metodą bezpośrednią w oparciu o osnowę geodezyjną z dostarczonej mapy. Zastosowano metodę domiarów prostokątnych /ortogonalną/. Podstawą tyczenia są mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:1000 dostarczone przez Zleceniodawcę.

## III. FIZJOGRAFIA, GEOMORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem fizjograficznym obszar badań znajduje się na terenie Wysoczyzny Kaliskiej (318.12) stanowiącego część Niziny Południowo-wielkopolskiej (218.1/2) należącego do Niziny Środkowopolskiej (318). Wysoczyzna kaliska (zwana również Wysoczyzną Koźmińską) ograniczona jest od południa doliną Baryczy, od północy doliną Warty. Na wschodzie sięga po okolice doliny Proсны. Od zachodu sąsiaduje z Wysoczyzną Leszczyńską, od południowego wschodu z Kotliną Grabowską, od północnego wschodu z Równiną Rychwalską i Wysoczyzną Turecką.

Najwyższe punkty Wysoczyzny to Wzgórza Opatowsko-Malanowskie w okolicach Chełmc (189m n.p.m.) i Wzgórza Wysockie w rejonie Wysocka Wielkiego (186m n.p.m.). Powierzchnia Wysoczyzny Kaliskiej 2623 km<sup>2</sup>. Wysoczyznę przecina na wschodzie (między Kaliszem i Choczem) dolina Proсны, ponadto przebiegają po niej koryta niewielkich rzek: Ciemnej, Lutyni, Obry, Ołoboku, Orli.

Pod względem hydrograficznym, teren badań leży w zlewni rzeki Proсны.

## IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

Budowę geologiczną badanego obszaru rozpoznano na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz map geologicznych. W strefie przypowierzchniowej profilu podłoża dokumentowanego terenu występuje czwartorzęd reprezentowany przez utwory holocenu oraz plejstocenu.

H o l o c e n ( $Q_h$ ) reprezentowany jest przez osady współczesne występujące w postaci nasypów niekontrolowanych ( $Q_h$ ). Miąższość tej warstwy jest różnorodna wynosi do 0,50m ppt.

P l e j s t o c e n ( $Q_p$ ) reprezentują osady fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego. Występują one w postaci piasków wodnolodowcowych i glin zwałowych ( $g_zB^p$ ). Gliny zwałowe wykształciły się jako piaski gliniaste i występują na terenie badań warstwą ciągłą pod piaskami wodnolodowcowymi.

## V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie wykonywanych prac geotechnicznych nie stwierdzono występowania pierwszego czwartorzędowego ustabilizowanego poziomu wodonośnego do głębokości wiercenia.

*Poziom wód podziemnych, po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych lub roztopach wiosennych może być wyższy. Badanie poziomu wód gruntowych prowadzono w porze roku, gdzie ich poziom nie osiąga poziomu maksymalnego. Ostatnie lata powszechnie uważane są za lata, gdzie występuje generalnie obniżony poziom wód gruntowych. W rejonie lokalizacji wykonanych badań nie prowadzono wieloletnich obserwacji poziomu wód gruntowych, dlatego też dokładna prognoza ich zmian w okresie roku jak również wieloletnim jest utrudniona.*

### Warunki filtracji

Występujący w podłożu piasek humusowy jest gruntem o bardzo zróżnicowanych własnościach filtracyjnych wynikających z jego zróżnicowanego składu mechanicznego. Wartość współczynnika filtracji dla piasku humusowego zawiera się w szerokim przedziale od  $k_{10}=0,009$  m/d do  $k_{10}=40$  m/d.

Przepuszczalność gruntów niespoistych uzależniona jest od ich uziarnienia. Dla piasków drobnych wynosi od 2,16 m/d do 8,64 m/d, natomiast dla piasków średnich i grubych od 8,64 m/d do 25,06 m/d.

Przepuszczalność glin piaszczystych, glin pylastych i pyłów jest bardzo zmienna i zależna od zawartości i uziarnienia frakcji piaszczystej. Orientacyjne wartości współczynnika wodoprzepuszczalności dla glin piaszczystych wynoszą od 0,005 m/d do 0,34 m/d, dla glin pylastych od 0,086 m/d do 0,864 m/d, natomiast dla pyłów od 0,09 m/d do 0,26 m/d.

## VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W podłożu gruntowym dokonano wydzielenia warstw geotechnicznych. Podstawowym kryterium podziału na warstwy, była budowa geologiczna. Odrębnego wydzielenia dokonano w utworach holocenijskich oraz plejstocenijskich. Dalszy podział wynikał wyłącznie z geotechnicznych właściwości gruntów. Grunty rozpatrywanego podłoża zaliczono do nasypowych, rodzimych organicznych oraz rodzimych mineralnych, nieskalistych sypkich i spoistych. Występujące w podłożu grunty ujęto w trzy warstwy:

Utwory współczesne objęto warstwą I (Qh),

Plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe w-wa II, natomiast gliny zwałowe ( $_{gz}B^P$ ) to warstwa III,

Cechy fizyczno - mechaniczne ustalono dla wyodrębnionych warstw na podstawie wykonanych badań terenowych, laboratoryjnych oraz zależności korelacyjnych podanych w normach przedmiotowych. Uogólnione wartości cech fizyczno-mechanicznych dla warstw geotechnicznych przedstawiono w załączniku nr Z4. Podane parametry geotechniczne mają charakter punktowy. Faktyczne wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich. Grunty podłoża budowlanego ujęto w trzy poniżej opisane warstwy geologiczne:

**Warstwę I** – to warstwa utworów współczesnych, stanowi ją nasyp, którego szkielet buduje głównie piasek drobny. Lokalnie napotkano na znaczne domieszki humusu, pyłów, gruzu i kamieni. Grunty reprezentujące tę podwarstwę występują w stanie średnio zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,51$ ,

*Grunty holocenijskie są wrażliwe do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, zawartość części organicznych oraz bardzo niskie wartości parametrów geotechnicznych.*

**Warstwa II** – to plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe reprezentowane przez wilgotne piaski drobne z domieszką piasków średnich i kamieni. Grunty te występują w stanie średnio zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,55$ .

**Warstwa III** – to plejstocenijskie gliny zwałowe osadu wtórnego reprezentowane przez wilgotne piaski gliniaste lokalnie przewarstwione piaskiem drobnym z kamieniami. Grunty te występują w konsystencji plastycznej i w stanie twardo plastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności  $I_L=0,21$ .

*Gliny są wrażliwe na zmiany wilgotności oraz naruszenie naturalnej struktury. Wzrost wilgotności lub naruszenie naturalnej struktury mogą prowadzić do zwiększenia plastyczności tych gruntów. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą drgania, wywołane na przykład drganiami ciężkiego sprzętu budowlanego. Gliny mają charakter wysadzinowy.*

## VII. WNIOSKI

**VII.1.** W wyniku przeprowadzonych wierceń objętych niniejszą dokumentacją, dokonano ustalenia budowy geologicznej, hydrogeologicznej oraz warunków geotechnicznych podłoża gruntowego w miejscu projektowanej sieci wodociągowej w m. Ostrów Wielkopolski. Lokalizację poszczególnych otworów oraz ich głębokość określił Zleceniodawca. Określona budowa geologiczna ma charakter punktowy.

**VII.2.** W miejscu projektowanego wodociągu występują **proste warunki geologiczne**.

**VII.2.1.** Warstwa holocenijska (w-wa Ia) należy do gruntów słabonośnych, wykazujących bardzo niską wytrzymałość i dużą odkształcalność, zaliczono do tej warstwy soczewki pojawiających się humusowych piasków gliniastych w stanie twardo plastycznym (w-wa Ib).

VII.2.2. Poniżej warstw holocenijskich stwierdzono występowanie plejstocenijskich wilgotnych wodnolodowcowych **piasków drobnych z domieszkami (w-wa II, ID=0,55)**, które zalegają nad serią glin osadu wtórnego tu **piasków gliniastych z przewarstwieniami** w stanie twardo plastycznym (**w-wa III, IL=0,21**). Gliny to gruntu nośne, charakteryzujące się relatywnie wysokimi wartościami parametrów geotechnicznych.

VII.3. W rejonie wykonywanych prac **nie stwierdzono** występowania pierwszego czwartorzędowego ustabilizowanego poziomu wodonośnego do głębokości wiercenia.

VII.3.1. Położenie zwierciadła wód podziemnych, po długotrwałych opadach atmosferycznych lub roztopach wiosennych, może się zmienić. Można oszacować, że amplituda typowych wahań w cyklu rocznym zwierciadła wody wynosi  $\pm 0,30\text{m}$ , a maksymalne  $\pm 0,50\text{m}$ .

VII.4. Średnia głębokość przemarzania gruntów na rozpatrywanym obszarze wynosi średnio  $0,90\text{m}$  ppt.

VII.5. Zalecenia projektowe

VII.5.1. Przy wyborze sposobu posadowienia obiektów inżynierskich (bezpośrednie lub pośrednie) należy uwzględnić: własności nośne i odkształcalność gruntów zalegających w podłożu, rodzaj, wielkość i charakter obciążeń przekazywanych na podłoże, wielkość dopuszczalnych osiadań średnich, różnic osiadań oraz dopuszczalnego przechyłu budowli, wynikających z wytycznych technologicznych i konstrukcyjnych.

VII.5.1.1. Zaleca się posadowienie w **sposób bezpośredni** w gruntach **naturalnych rodzimych sypkich lub spoistych (w-wa II lub III)**.

VII.5.1.2. Należy całkowicie wybrać z dna wykopów fundamentowych warstwę I.

VII.5.1.3. Przed przystąpieniem do realizacji prac budowlanych zaleca się obniżyć w sposób trwały lub okresowy mogący się pojawić poziom wód gruntowych np. poprzez zastosowanie drenażu liniowego,

VII.5.1.4. Podłoże gruntowe należy traktować jako uwarstwione, gdzie warstwą o najniższych wartościach parametrów geotechnicznych jest warstwa I.

VII.5.1.5. Do obliczeń posadowienia planowanych obiektów, należy wykorzystać wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów zawartych w załączniku nr Z4. Podane parametry geotechniczne mają charakter punktowy. Na niewielkich obszarach wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich.

VII.6. Zalecenia realizacyjne

VII.6.1. Odbiory podłoża wykopów

VII.6.1.1. Przy wykonywaniu robót ziemnych należy sprawdzić zgodność występujących gruntów z niniejszą dokumentacją. Jest to tym bardziej ważne, że dokumentacja została sporządzona w oparciu o badania punktowe o stosunkowo dużym rozstawie.

VII.6.1.2. Odbiór wykopów i podłoża pod istniejące sieci uzbrojenia podziemnego należy wykonać zgodnie z odpowiednimi normami branżowymi.

VII.6.2. Dobór materiału do wykonania zasypek i podsypek oraz technologia zagęszczania

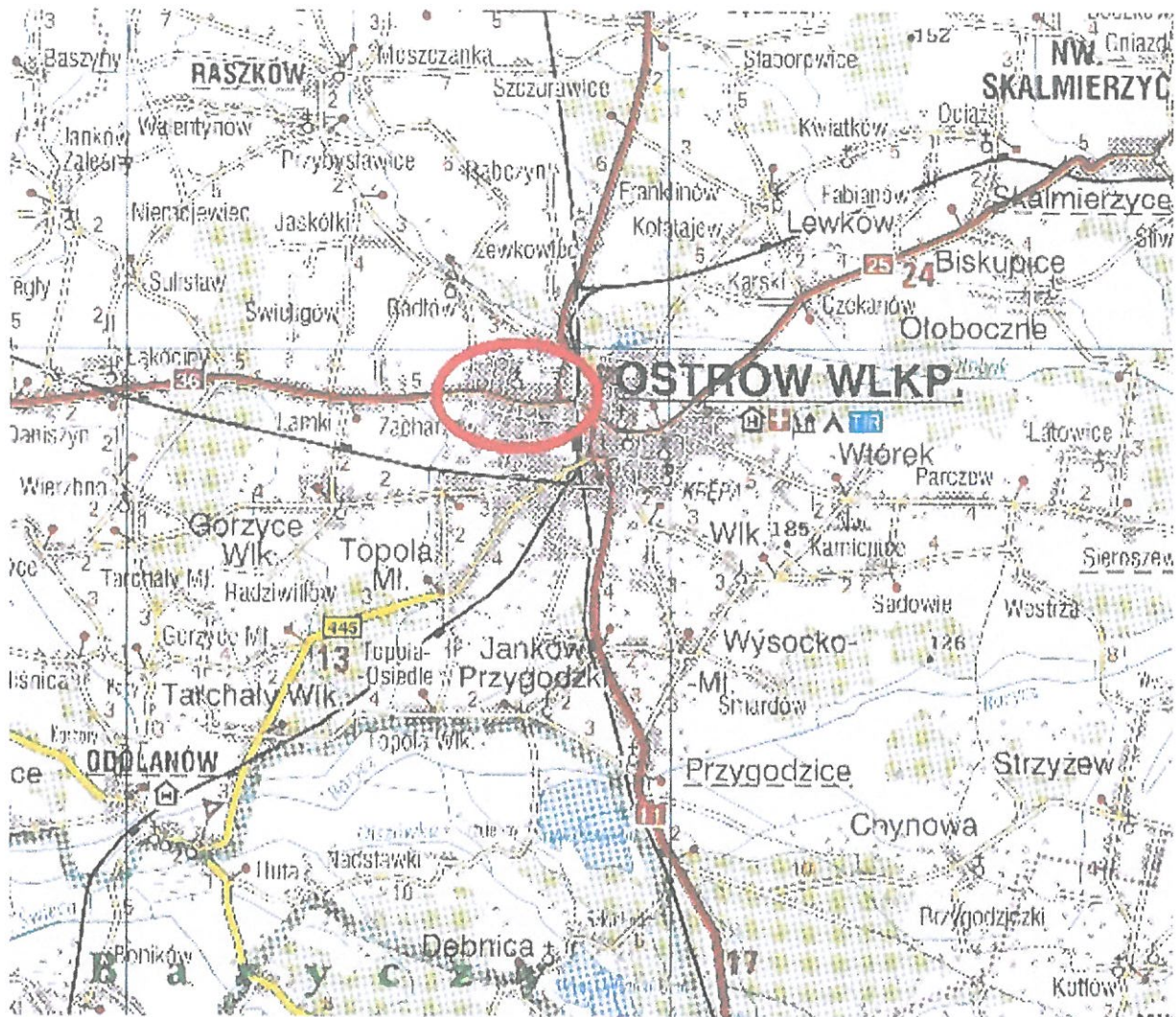
VII.6.2.1. W trakcie wykonywania robót ziemnych zajdzie konieczność wykonywania zasypek i podsypek,

VII.6.2.2. Zasyпки i podsypki zaleca się wykonać z gruntów niespoistych (w-wa II),

# LOKALIZACJA TERENU BADAŃ NA MAPIE ORIENTACYJNEJ

Skala 1:250 000

Temat: Ostrów Wielkopolski



## Objaśnienia:



- lokalizacja terenu badań

# LOKALIZACJA TERENU BADAŃ NA MAPIE REGIONALIZACJI FIZYCZNOGEOGRAFICZNEJ POLSKI



Skala 1:1 250 000

Oryginał mapy powiększony do skali 1:500 000

Temat: Ostrów Wielkopolski



## Objaśnienia:

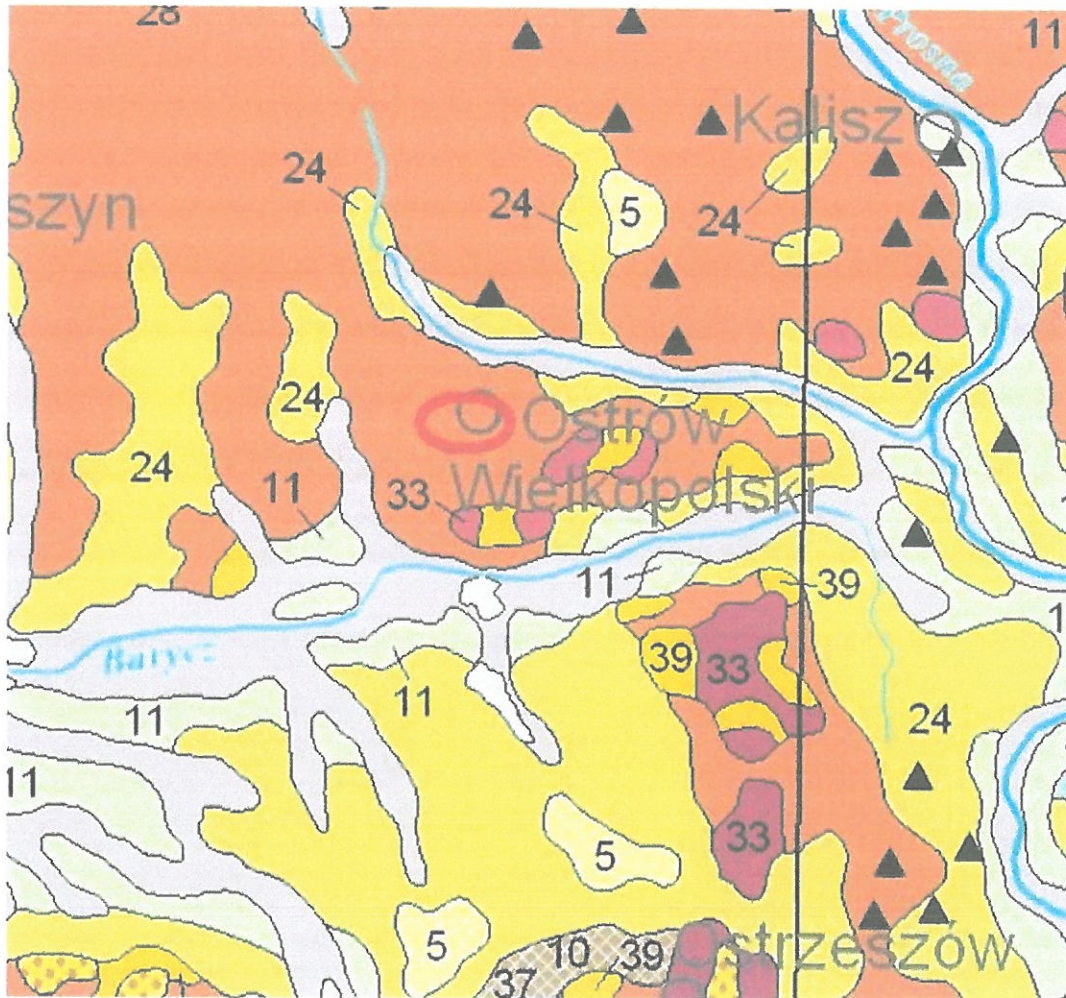
-  - lokalizacja terenu badań
-  - granice makroregionów
-  - granice mezoregionów



## MAPA GEOLOGICZNA POLSKI

Skala 1:500 000

Temat: Ostów Wielkopolski



## Objaśnienia:

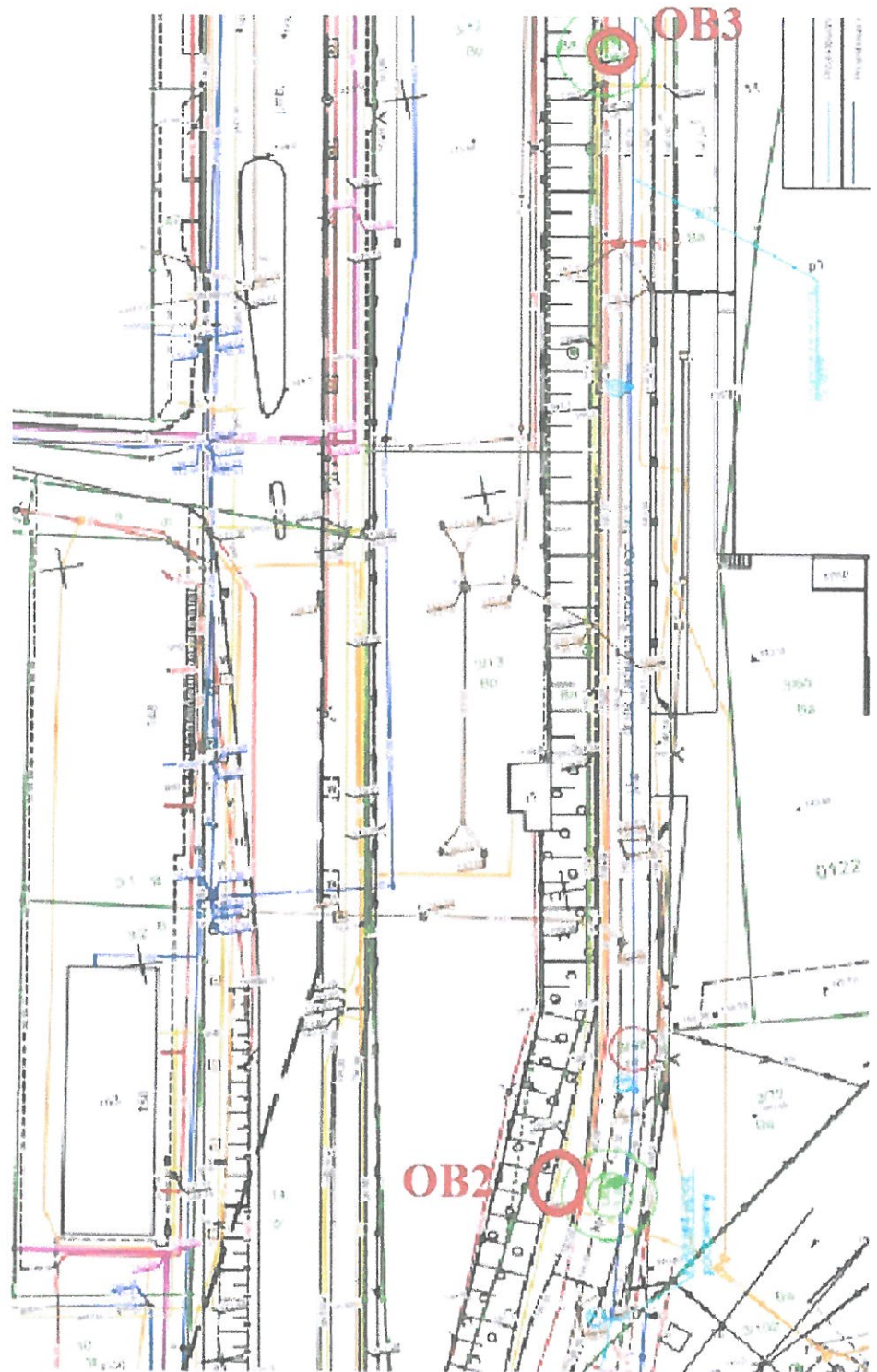


- lokalizacja terenu badań

11	Piaski, żwiry i mulki rzeczne <i>Fluvial sands, gravels and silts</i>
5	Piaski eoliczne, lokalnie w wydmach <i>Eolian sands, locally in dunes</i>
24	Piaski i żwiry sandrowe <i>Outwash sands and gravels</i>
28	Gliny zwalowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe <i>Fill, weathered fill, glacial sands and gravels</i>
33	Żwiry, piaski, glazy i gliny moren czolowych <i>End moraine gravels, sands, boulders and tills</i>

# PLAN SYTUACYJNY Z LOKALIZACJĄ WYKONANYCH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Ostrów Wlkp. ul. Wrocławska

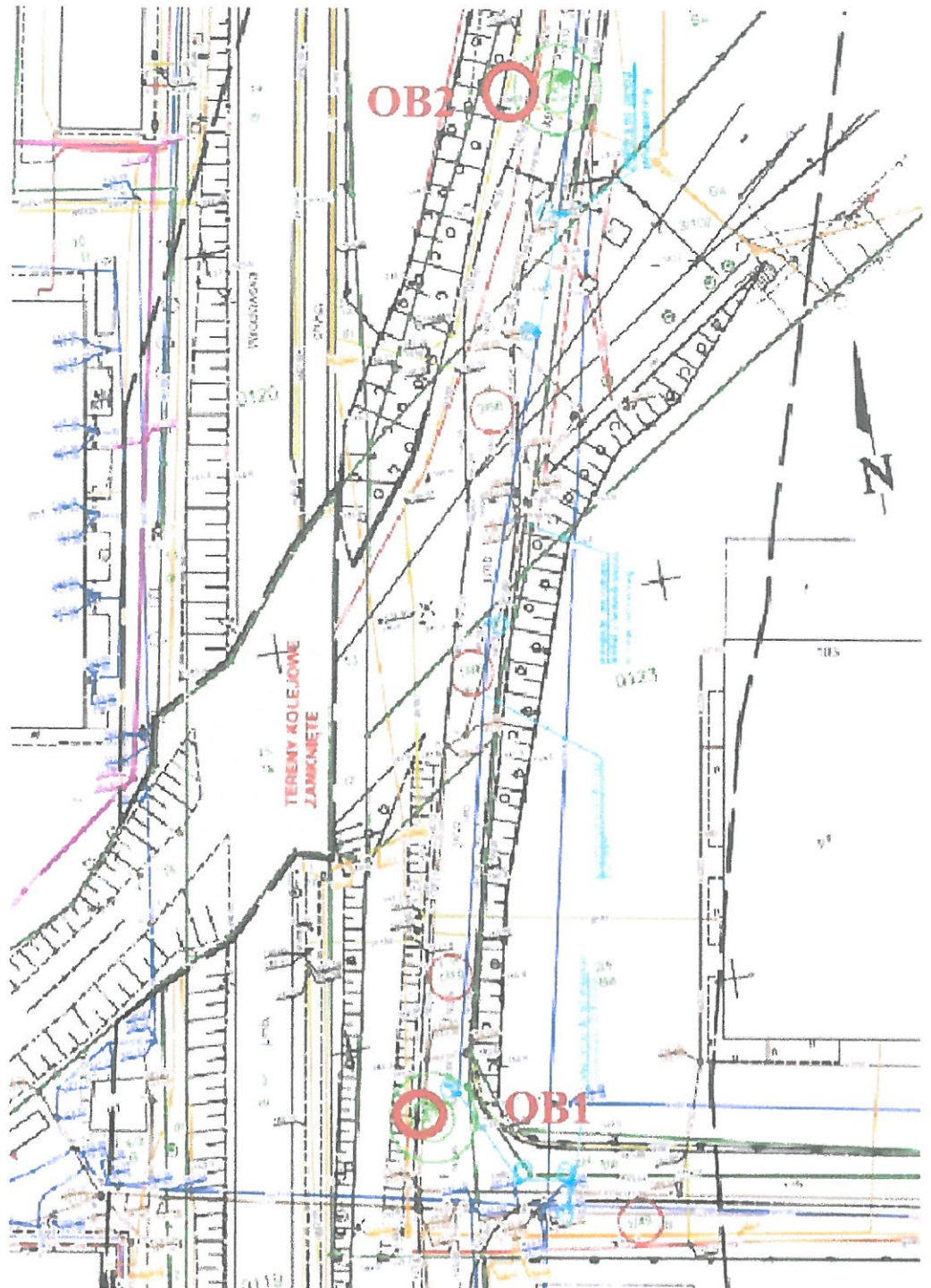


Objaśnienia:

 <sup>1</sup> - lokalizacja miejsca badań

# PLAN SYTUACYJNY Z LOKALIZACJĄ WYKONANYCH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Ostrów Wlkp. ul. Wrocławska



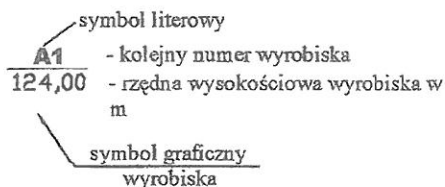
## Objaśnienia:

 <sup>1</sup> - lokalizacja miejsca badań

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA METRYKACH WIERCEŃ ORAZ W LEGENDZIE

Symbolle geotechniczne gruntów wg normy  
PN-86/B-02480

## OPIS WYROBISKA



Symbolle graficzne i literowe	Symbolle dodatkowe
otwór wiertniczy	A wyrobisko archiwalne
sondowanie	SL rodzaj sondowania

## GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany      nN nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny	Dy dy
Nmp namuł piaszczysty	T torf
Nmg namuł gliniasty	WK węgiel kamienny
Gy gytia	WB węgiel brunatny

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW wietrzelnina	kameniste
KWg wietrzelnina gliniasta	
KR rumosz	
KRg rumosz gliniasty	
KO, K otoczaki, kamienie	grubo-ziarniste
Ż żwir	
Żg żwir gliniasty	drobno-ziarniste niespoiste
Po pospółka	
Pog pospółka gliniasta	
Pr piasek gruby	
Ps piasek średni	
Pd piasek drobny	
Ppi piasek pylasty	
Pg piasek gliniasty	
Pip pył piaszczysty	
Pi pył	
Gp glina piaszczysta	drobnoziarniste spoiste
G glina	
Gpi glina pylasta	
Gpz glina piaszczysta zwięzła	
Gz glina zwięzła	
Ip ił piaszczysty	
I ił	
Ipi ił pylasty	

## GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda      SM skała miękka

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0,55$  stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,20$  stopień plastyczności

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	na pograniczu
( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
gc	gruz ceglany
gb	gruz betonowy
ok	odpady komunalne
żł	żużel
k	korzenie

## OPRÓBOWANIE

próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)  
próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
próbka wody gruntowej (WG)

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpolowany max poziom wody gruntowej  
piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w m  
nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w m  
grunt mokry  
sączenia wody

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	penetrator tłoczkowy (PP)
	ścinarka obrotowa (VT)
	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
	badania presjometrem (P)
	rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:
	ZW udarowo-obrotowa
	SL lekka wbijana
	SW wojskana
	SC ciężka wbijana
	ST wkręcana
	9,80 głębokość wiercenia

## INNE OZNACZENIA

projektowany poziom posadowienia  
rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji  
podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne  
granice warstwy geotechnicznej  
numer grupy oraz symbol wydzielonej warstwy geotechnicznej

IIa

## ZESTAWIENIE ŚREDNICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Ostrów Wielkopolski, ul. Wrocławska

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol odczynny konsolidacji gruntu	Stan gruntu		K	Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzne	Edometryczny moduł ścisłości		Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu		
			stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					przewodnej	wódrnej	pod podstawą pala	wzdłuż poboczny pala	
			$I_p$	$I_L$					$M_s$	$M$	$q$	$t$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
I	$G_b/nN(H)$ , domieszki + Pd, Eg, K, gb		0,46 1E0,10	Grunty wątpliwe do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, dodatek części organicznych oraz bardzo zmienne wartości parametrów geotechnicznych.									
II	$P_d (+Ps, K)$		0,54 1E0,10	13,0 1E0,10	22,1 1E0,10		26,0 1E0,10	80,0 1E0,10	89,0 1E0,10			1E0,10	1E0,10
III	$P_g$ przewarstwienia // Pd, domieszki + K	B	0,21 1E0,10	15,0 1E0,10	22,3 1E0,10	22,0 1E0,10	20,0 1E0,10	37,0 1E0,10	45,0 1E0,10			1E0,10	1E0,10

- Uwagi: 1. Podane wartości parametrów geotechnicznych stanowią wartość charakterystyczną  $x^{90}$ . Wartość obliczeniową  $x^{95}$  należy obliczyć według wzoru  $x^{95} = x^{90} \cdot \gamma_m$ , gdzie  $\gamma_m$  stanowi współczynnik materiałowy.  
2. Wartości parametrów geotechnicznych określono metodą B.  
3. W obliczeniach statycznych, należy uwzględnić wpływ wyporu wody na ciężar objętościowy tych gruntów. Orientacyjne obliczenia tego wpływu można przeprowadzić z zależności:  $\gamma' = (1-n)(\gamma_s - \gamma_w)$ ,  $n = 1 - \gamma_s / (\gamma_s(1+wm))$ , gdzie  $\gamma_s = 26,5 \text{ kN/m}^3$ ;  $\gamma_w = 10,0 \text{ kN/m}^3$ ;  $\gamma_w$  w. Dla gruntów znajdujących się pod ciśnieniem hydrostatycznym należy również uwzględnić wpływ ciśnienia sphywowego na wartość ciężaru objętościowego występujących gruntów. Obliczenia te można przeprowadzić z zależności:  $\gamma' = \gamma' \pm \pi_s$ ;  $\pi_s = \Delta h \cdot l$  gdzie  $\Delta h$  – różnica pomiędzy nawierconym a ustabilizowanym poziomem wody podziemnej,  $l$  – długość drogi przepływu wody.  
4. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala  $q$  dotyczą głębokości krytycznej i większej. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu wzdłuż poboczny pala  $t$  dotyczą głębokości 5 m i większej. Ostateczne wartości oporów  $q$  i  $t$ , należy sprzyjać zgodnie z zasadami wyznaczania nośności pali.





