

dr inż. Stanisław Karczmarczyk  
mobil +48 603 642 650  
mailto: skarczmarczyk1@poczta.onet.pl

dr inż. Wiesław Bereza  
mobil +48 501 580 345  
mailto: wieslaw.bereza@oepk.pl

**K B - PROJEKTY KONSTRUKCYJNE**

spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
30-010 Kraków, ul. Łokietka 8C/10

tel. +48 (12) 4310449 fax. +48 (12) 6319089

NIP 945-208-10-59

# Projekt geotechniczny

## dla inwestycji:

Adaptacja parteru i piwnicy budynku głównego wraz z rozbudową izby przyjęć oraz budowy budynku podziemnego działu obrazowania, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A.

Inwestor:

**Instytut Matki i Dziecka**  
ul. Kasprzaka 17A  
01-211 Warszawa

Zlecniodawca:

**ION ARCHITEKCI Sp. z o.o. Spółka komandytowa**  
al. Słowackiego 31/6  
31-159 Kraków

Opracowanie:

dr inż. Wiesław Bereza  
upr nr ewid.146/2001

  
dr inż. Wiesław Bereza  
Upr. Bud. Nr ewd. 146/2001  
Rzeczoznawca Budowl. NR RZE/X/0027/10  
Specjalność: konstrukcyjno - budowlana  
31-340 Kraków, ul. Chelmońskiego 100F  
tel. 501 580 345

Współpraca:

mgr inż. Wojciech Metych  
mgr inż. Mykhailo Kushnarov

Kraków, maj 2017

## Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Opis warunków gruntowych i prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	4
3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	4
4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych...5	
5. Określenie oddziaływań od gruntu.....	6
6. Przyjęty model obliczeniowy podłoża gruntowego.....	6
7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	7
8. Dane do zaprojektowania fundamentów.....	7
9. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.....	8
10. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany.....	8
11. Wytyczne dotyczące monitorowania obiektów budowlanych i otaczającego gruntu.....	9

## 1. Podstawa opracowania

Podstawy merytoryczne opracowania:

- Zlecenie Głównego Projektanta planowanej inwestycji: ION Architekti Sp. z o.o. Spółka komandytowa z siedzibą przy al. Słowackiego 31/6 w Krakowie na wykonanie projektu geotechnicznego,
- Projekt Budowlany branży architektonicznej i konstrukcyjnej *Budowa budynku podziemnego działu obrazowania (rezonans magnetyczny i tomograf), położonego na działce ewid. nr 14, obr. 6-04-08 Wola, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A w fazie roboczej*
- *Opinia geotechniczna oraz dokumentacja badań podłoża gruntowego dla inwestycji polegającej na adaptacji parteru i piwnicy budynku głównego wraz z rozbudową izby przyjęć oraz budowy budynku podziemnego działu obrazowania w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie przy ul. Kasprzaka 17A, opracowana przez Apogeuem Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Korotyńskiego 23/66, 02-123 Warszawa, kwiecień 2017,*
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- Obowiązujące normy, obciążenia budowli oraz normy projektowania konstrukcji żelbetowych, murowych:
  - PN – EN 206-1:2003 *Beton, Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,*
  - PN—EN 1990-2004 *Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji,*
  - PN—EN 1991-1-1:2002 *Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-1: Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach ,*
  - PN – EN 1992-1-1:2008 *Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu, Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,*
  - PN—EN 1997-1:2008 *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne;*
  - PN—EN 1997-1:2008/AC *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne;*
  - PN—EN 1997-1:2008/Ap1 *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne;*
  - PN—EN 1997-1:2008/Ap2 *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne;*
  - PN—EN 1997-2:2009 *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;*
  - PN—EN 1997-2:2009/AC *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;*
  - PN—EN 1997-2:2009/Ap1 *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;*
  - PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.*
- Literatura przedmiotu oraz tablice projektowe:
  - Z. Wiłun *Zarys geotechniki* Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, 2000,
  - W. Kotlicki, L. Wysokiński *Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów.* Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcja nr 376/2002
  - L. Wysokiński *Posadowienie budowli na gruntach ekspansywnych.* Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcja nr 266/1990.

## 2. Opis warunków gruntowych i prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Na podstawie rozpoznania podłoża gruntowego opisanego w „Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego dla inwestycji polegającej na adaptacji parteru i piwnicy budynku głównego wraz z rozbudową izby przyjęć oraz budowy budynku podziemnego działu obrazowania, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A”, opracowanego przez APOGEUM Sp. z o. o., nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Analizowany teren znajduje się w Dolinie Środkowej Wisły, w obrębie Wysoczyzny Warszawskiej.

Na powierzchni terenu będącego przedmiotem opracowania zalegają grunty nasypowe złożone gruntów naturalnych, humusu i odpadów gruzowych lub lokalnie innych zanieczyszczeń. Poniżej występują gliny o różnym wykształceniu z dominacją frakcji pylastych.

Na podstawie wykonanych badań geologicznych wydzielono następujące warstwy geologiczne:

**0** – nasypy niebudowlane oraz humus – ze względu na zróżnicowanie oraz antropogeniczny charakter parametrów fizyczno-mechanicznych nie określa się. Nasypy te na etapie realizacji inwestycji należy usunąć wraz z wykopem.

**I** – gliny pylaste w stanie twardoplastycznym, lokalnie na pograniczu z pyłami

**IIa, IIb** – pyły w stanie twardoplastycznym.

**IIIa, IIIb** – piaski gliniaste na pograniczu z glinami piaszczystymi w stanie półzwałym

Przez teren nie przebiegają obecnie żadne ciekі powierzchniowe. W wykonanych otworach, do głębokości około 7,0m p.p.t. nie zanotowano występowania zwierciadła wód gruntowych. W związku z dużą zawartością pyłów oraz z wyrównaniem terenu zmniejszającym naturalny spływ powierzchniowy, należy spodziewać się pojawiania się lokalnych zwierciadeł wód zawieszonych w okresach wzmożonych opadów i roztopów. W związku z powyższym sugeruje się wykonywanie robót ziemnych w okresach suchych. Niezależnie od powyższego zaleca się odpowiednie zabezpieczenie i uszczelnienie fundamentów i podziemnych części budynków przed wodami migrującymi w strefie przypowierzchniowej.

Warstwa I występująca w poziomie posadowienia może podlegać zmianom parametrów (pogorszeniu właściwości nośnych) wraz ze wzrostem wilgoności. Aby zapewnić właściwe parametry nośne gruntu należy zapewnić jego prawidłowe odwodnienie poprzez zapewnienie drenażu obwodowego wokół budynku odprowadzającego wody opadowe. Alternatywnie dopuszcza się wzmocnienie gruntu poprzez wykonanie iniekcji ciśnieniowej zaczynem cementowym stabilizującym grunt.

Charakter projektowanej inwestycji, przewidywane obciążenia jak i planowany sposób posadowienia w postaci płyty fundamentowej gwarantują stabilizację warunków gruntowych na tym terenie i w jego bezpośrednim sąsiedztwie. W obszarze planowanej inwestycji nie przewiduje się przemieszczania mas ziemnych czy deformacji gruntu mogącej prowadzić do zmiany właściwości panujących obecnie na tym terenie warunków gruntowych.

### 3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zgodnie z normą *PN-EN 1997-1 Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne* (pkt. 2.4.6.2 *Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych*) wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy wyprowadzać z wartości charakterystycznych za pomocą wzoru:

$X_d = X_k / \gamma_M$ , gdzie  $\gamma_M$  oznaczono współczynniki częściowe do parametrów geotechnicznych

Tablica A.2./A.4 – Współczynniki częściowe do parametrów geotechnicznych ( $\gamma_M$ )

Parametr gruntu	Symbol	Wartość		
		Stateczność ogólna	Stany graniczne nośności	
			M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego	$\gamma_\phi$	1,25	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,25	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	$\gamma_{cu}$	1,4	1,0	1,4
Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie	$\gamma_{qu}$	1,4	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	$\gamma_\gamma$	1,00	1,0	1,00

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego zalegającego na przedmiotowym terenie wg „*Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego dla inwestycji polegającej na adaptacji parteru i piwnicy budynku głównego wraz z rozbudową izby przyjęć oraz budowy budynku podziemnego działu obrazowania, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A*”, ustalono zgodnie z PN-81/B-03020 i przedstawiono poniżej:

Nr warstwy	Oznaczany parametr							
	gruntuRodzaj	Stan gruntu	naturalna Wn[%]Wilgotność	$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]Gęstość objętościowa	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Kąt tarcia wewn. $\phi$ [°]	Spójność $c_u$ [kPa]	$E_0$ [kPa]pierwotnegoModuł odkształcenia
								$M_0$ [kPa]pierwotnejmoduł ściśliwości Edometryczny



<b>I</b>	Gliny pylaste (lokalnie z pyłami)	Twardo-plastyczny	20	2,10	0,2	15,0	18	20 000	28 000
<b>IIa IIb</b>	Pyły (z domieszkami innych frakcji)	Twardo-plastyczny	22	2,05	0,2	15,0	18	20 000	28 000
<b>IIIa IIIb</b>	Piaski gliniaste (na pograniczu z glinami piaszczystymi)	Twardo-plastyczne do półzwałych	13	2,15	0,0	18,0	30	34 000	47 500

W zależności od rozpatrywanego stanu granicznego należy wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego zredukować przy pomocy częściowych współczynników do parametrów geotechnicznych.

#### 4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych należy przyjmować zgodnie z odpowiednim podejściem obliczeniowym. Wg. załącznika krajowego do normy *PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010* przy sprawdzaniu stateczności ogólnej należy stosować podejście obliczeniowe 3, natomiast w przypadku pozostałych stanów granicznych podejście 2. Poniższa tablica przedstawia zestawienie wartości współczynników częściowych przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności.

Tablica NA.2 – Zestawienie wartości współczynników częściowych przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności (GEO)

				Stany graniczne nośności – podejście 2			Stateczność ogólna – podejście 3		
				A <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
do oddziaływań		Stałe	niekorzystne	1,35			1,00		
			korzystne	1,00			1,00		
		Zmienne	niekorzystne	1,50			1,30		
do oporu gruntu	Fundamenty bezpośrednie	wyparcie				1,40			
		poślizg				1,10			
	Ściany oporowe	wyparcie				1,40			
		opór ze względu na poślizg				1,10			
		odpór graniczny				1,40			
do właściwości gruntu		tanφ		1,00		1,25			
		efektywna spójność		1,00		1,25			
		ciężar objętościowy		1,00		1,00			

#### 5. Określenie oddziaływań od gruntu

Z uwagi na panujące warunki gruntowe nie przewiduje się oddziaływań mechanicznych, ani chemicznych. Grunty znajdujące się na przedmiotowym terenie to

grunty spoiste reprezentowane przez gliny, pyły oraz piaski gliniaste na pograniczu z glinami piaszczystymi w stanie twardoplastycznym. Są to grunty wykazujące dobre parametry nośne dla projektowanego obiektu.

Z uwagi na fakt, że są to grunty spoiste i nieprzepuszczalne są one wrażliwe na nasycenie wodą. Posadowienie projektowanego budynku występuje w obrębie warstwy do znacznej zawartości frakcji pylastej. Warstwa ta może posiadać właściwości tiksotropowe, co oznacza możliwość uplastycznienia i znacznego pogorszenia paraterów nośności pod wpływem zawilgocenia, w szczególności połączonego z zaburzeniem struktury gruntu lub oddziaływaniem dynamicznym. W związku z tym należy unikać zawilgocenia wykupu, wjeżdżania sprzętem mechanicznym do wykopu, a ostatnią warstwę gruntu należy usuwać ręcznie bezpośrednio przed zabezpieczeniem chudym betonem.

W stanie projektowanym w poziomie posadowienia nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych. Należy jednak zapewnić jego prawidłowe odwodnienie poprzez zapewnienie drenażu obwodowego wokół budynku odprowadzającego wody opadowe. Alternatywnie dopuszcza się wzmocnienie gruntu poprzez wykonanie iniekcji ciśnieniowej zaczynem cementowym stabilizującym grunt.

W normalnych stałych warunkach występujących w podłożu projektowanej zabudowy nie przewiduje się oddziaływania na obiekt. Przy obliczaniu oddziaływań należy posługiwać się współczynnikami częściowymi zamieszczonymi w Tablicy NA.2.

## 6. Przyjęty model obliczeniowy podłoża gruntowego

Do analizy posadowienia nowoprojektowanych obiektów budowlanych przyjęto model sprężystego podłoża Winklera. W obliczeniach płyty fundamentowej należy przyjąć założenie liniowej zależności pomiędzy osiadaniem  $s$  dowolnego punktu powierzchni sprężystego podłoża, a pionowym obciążeniem jednostkowym  $\sigma_0$  w tym punkcie:

$$k_v = \sigma_0 / s$$

Współczynnik reakcji podłoża Winklera  $k_v$  nie jest mierzalną wielkością fizyczną charakterystyczną dla gruntu, lecz parametrem obliczeniowym trudnym do zdefiniowania zwłaszcza w przypadku dużych płyt obciążonych siłami skupionymi. Wartość tego współczynnika należy uzależnić od panujących warunków gruntowych na podstawie „Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego dla inwestycji polegającej na adaptacji parteru i piwnicy budynku głównego wraz z rozbudową izby przyjęć oraz budowy budynku podziemnego działu obrazowania, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A”, a także od sztywności elementu (EI) posadowienia, geometrii układu, a zwłaszcza rozmiarów powierzchni nacisku na grunt. Stąd współczynnik ten należy określić ściśle dla danego zagadnienia.

Do zaprojektowania posadowienia, przy uwzględnieniu wykonanych przekrojów geotechnicznych oraz projektowanego poziomu posadowienia przyjęto następujący projektowy przekrój geotechniczny:

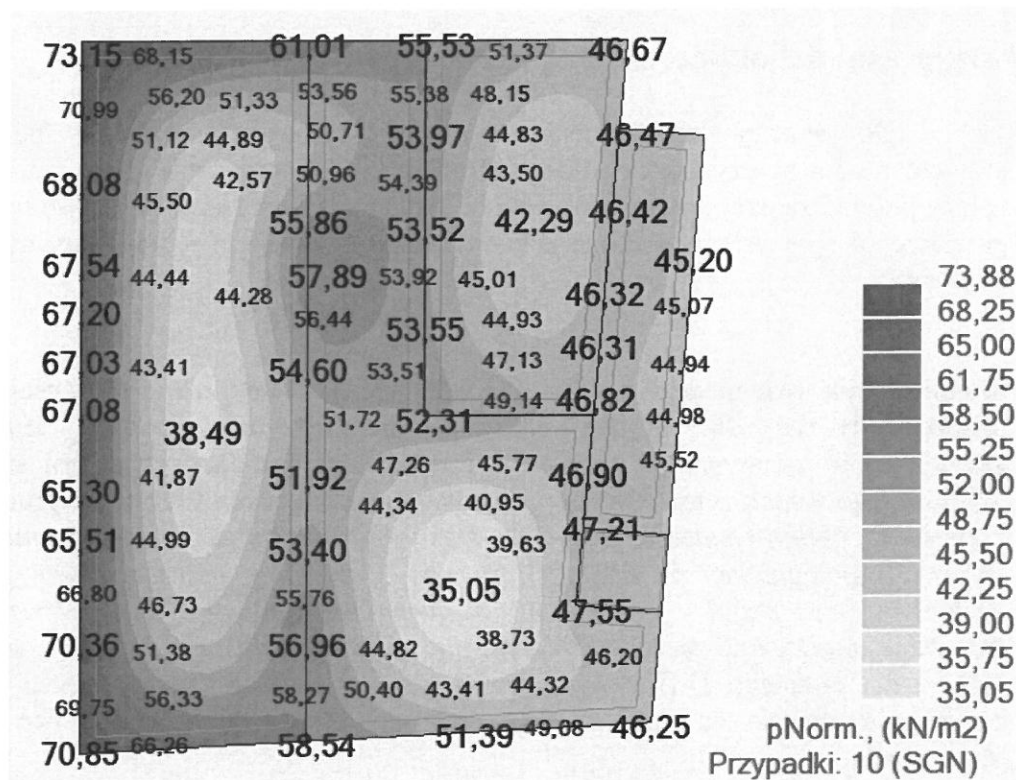
- od projektowanego poziomu posadowienia (32,40 m n.p.0W.) do głębokości 0,9 m poniżej (31,5 m n.p.0W.) przyjęto grunty warstwy geotechnicznej I
- od poziomu 31,5 m n.p.0W. i poniżej przyjęto grunty warstwy geotechnicznej IIa oraz IIb.

## 7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Projektowany budynek planuje się posadowić w sposób bezpośredni na żelbetowej płycie fundamentowej. Zabezpieczenie wykopu powinno być wykonane w postaci ścianki berlińskiej lub ścianki z grodzic stalowych. Płyta żelbetowa ciągła na całym obrysie budynku pracuje, jako element wielkowymiarowy. Nie przewiduje się wykonywania uskoków posadowienia mogących prowadzić do utraty ogólnej stateczności i przemieszczeń podłoża i związanych z nim budowli. Charakter projektowanego posadowienia wyklucza naciski punktowe na grunt, obciążenie poprzez płytę rozkładane jest równomiernie na większą powierzchnię, co minimalizuje ryzyko nierównomiernego osiadania obiektów budowlanych oraz miejscowej utraty stateczności gruntu.

Biorąc pod uwagę przewidywane obciążenia nowoprojektowanego budynku oraz przyjęte założenia do wyznaczenia współczynnika sprężystości podłoża, maksymalny odpór podłoża gruntowego pod płytą fundamentową w stanie granicznym nośności powinien wynieść około 55-75 kPa.

Mapa odporu podłoża gruntowego dla projektowanego budynku obrazowania [kPa]:



### Nośność podłoża w poziomie posadowienia w warunkach z odpływem

Do obliczeń przyjęto fragment płyty fundamentowej o wymiarze  $B=L=10\text{m}$  o grubości 30cm.

Opór graniczny podłoża gruntowego:

$$R_k/A' = c_k' \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot b_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma$$



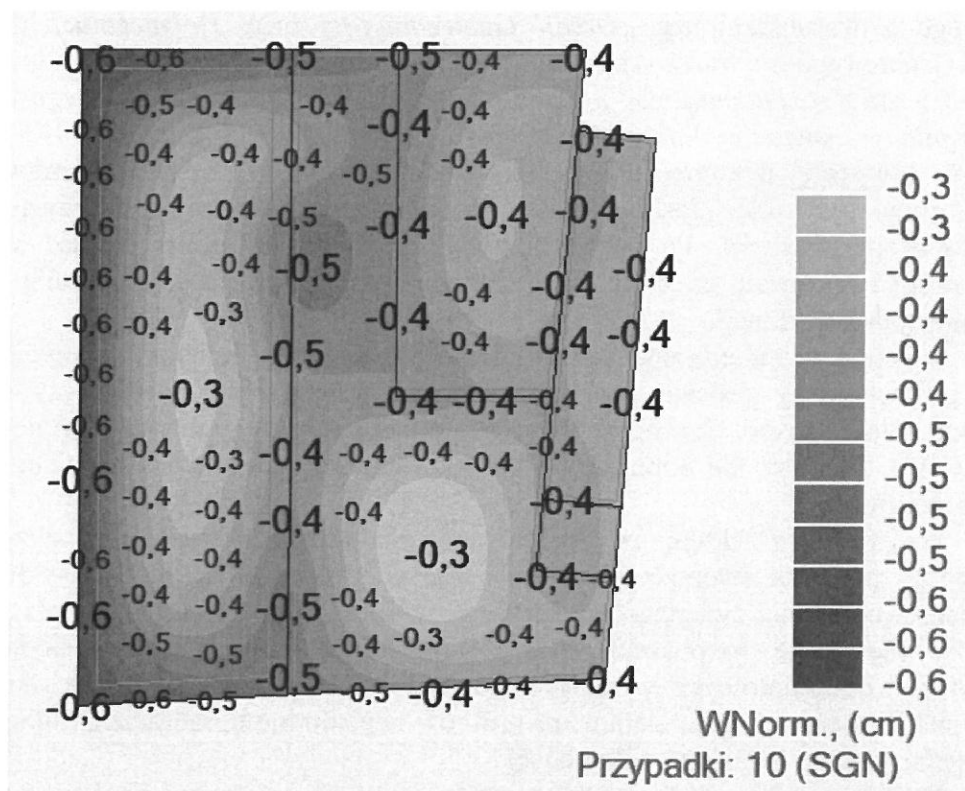
$$\begin{aligned}
 A' &= B' \cdot L' = 100 \text{ m}^2 \\
 q' &= 18,00 \text{ kN/m}^3 \cdot 3,17 \text{ m} = 54,06 \text{ kPa} \\
 c_k' &= 18 \text{ kPa} \\
 \phi' &= 15^\circ \\
 N_q &= e^{\pi \tan \phi'} \tan^2(45 + \phi'/2) = 3,941 \\
 N_c &= (N_q - 1) \cdot c_k' \cdot \tan \phi' = 14,185 \\
 N_\gamma &= 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi' = 1,576 \\
 b_q &= b_\gamma = (1 - \alpha \cdot \tan \phi')^2 = 1 \\
 b_c &= b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan \phi') = 1 \\
 s_q &= 1 + \sin \phi' \cdot B' / L' = 1,54 \\
 s_c &= (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,347 \\
 s_\gamma &= 0,7 \\
 i_q &= [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \tan \phi')]^m = 1 \\
 i_\gamma &= [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \cot \phi')]^{m+1} = 1 \\
 i_c &= i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan \phi') = 1
 \end{aligned}$$

$$R_k / A' = 740,38 \text{ kPa}$$

$$R_d = (R_k / A') / \gamma_R = R_k / 1,40 = 528,84 \text{ kPa}$$

Z uwagi na charakter oraz wymiary przewidywanych fundamentów szacuje się, że osiadania fundamentów na zalegającym poniżej gruncie spoistym nie będą znaczące.

Mapa przemieszczeń płyty fundamentowej budynku obrazowania modelowana na podłożu sprężystym [cm]:



## 8. Dane do zaprojektowania fundamentów

Grunty występujące w poziomie posadowienia projektowanych obiektów budowlanych są zdatne do bezpośredniego posadowienia budynków. Podczas projektowania płyty fundamentowej i określania współczynnika podatności podłoża należy przyjąć parametry podłoża zgodnie z pkt. 3 niniejszego opracowania. Projektowane obiekty planuje się posadzić na warstwie twardoplastycznych glin pylastych lokalnie występujących z pyłami (warstwa określona jako I). Poniżej zalega warstwa gruntu rodzimego oznaczona jako II. Poziom posadowienia płyty fundamentowej przewiduje się na rzędnej od 32,40 m.n.p.0W. Płyta fundamentowa winna mieć odpowiednią grubość celem rozłożenia naprężeń na zalegający poniżej grunt oraz ograniczenia możliwości odkształcenia.

W wykonanych otworach do głębokości około 7,0m p.p.t. nie zanotowano występowania zwierciadła wód gruntowych. W związku z dużą zawartością pyłów oraz z wyrównaniem terenu zmniejszającym naturalny spływ powierzchniowy można spodziewać się pojawiania się lokalnych zwierciadeł wód zawieszonych w okresach wzmożonych opadów i roztopów. Należy zapewnić odpowiadanie wód opadowych z gruntu poprzez np. drenaż obwodowy. Niezależnie od tego zaleca się odpowiednie zabezpieczenie i uszczelnienie fundamentów i podziemnych części budynków przed wodami migrującymi w strefie przypowierzchniowej.

## 9. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Podczas wykonywania wykopu należy zweryfikować stan istniejącego podłoża gruntowego z warunkami wg „Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego dla inwestycji polegającej na adaptacji parteru i piwnicy budynku głównego wraz z rozbudową izby przyjęć oraz budowy budynku podziemnego działu obrazowania, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A”. Na podstawie powyższej dokumentacji w poziomie planowanego poziomu posadowienia zalegają gliny, pyły oraz piaski gliniaste na pograniczu z glinami piaszczystymi w stanie twardoplastycznym. Po odsłonięciu badanego terenu należy zbadać stopień plastyczności i porównać go z wynikami otrzymanymi na etapie sporządzania wyżej wymienionej dokumentacji.

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych należy zapewnić stały nadzór geotechniczny podczas prowadzenia prac. Wykopy pod fundamenty należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu poniżej poziomu posadowienia oraz aby nie dopuścić do zalania dna wykopu wodami podziemnymi i powierzchniowymi.

W związku z faktem, iż projektowany poziom posadowienia zlokalizowany jest powyżej poziomu swobodnego zwierciadła wód gruntowych, nie przewiduje się konieczności obniżania zwierciadła wód gruntowych na etapie budowy. W przypadku gdyby w momencie rozpoczęcia prac budowlanych stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych w obrębie poziomu posadowienia należy powiadomić Projektanta Konstrukcji, gdyż parametry gruntu w poziomie posadowienia mogą ulec pogorszeniu wraz ze wzrostem wilgotności.

Badanie stopnia plastyczności gruntów spoistych należy wykonać w oparciu o badania makroskopowe, a w przypadku istotnych różnic w stosunku do przyjętych parametrów gruntów należy wykonać dodatkowe badania laboratoryjne. Zaleca się

wykonanie dodatkowych sondowań potwierdzających parametry warstw np. na etapie wykonawczym. W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od tych opisanych w dokumentacji badań podłoża gruntowego należy skontaktować się z Projektantem.

## **10. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany**

Na podstawie „Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego dla inwestycji polegającej na adaptacji parteru i piwnicy budynku głównego wraz z rozbudową izby przyjęć oraz budowy budynku podziemnego działu obrazowania, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A”. w podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości 7,0m p.p.t. Z związku z tym nie przewiduje się agresywnego działania wód gruntowych na projektowany oraz istniejący obiekt budowlany.

Jednak z uwagi na możliwość występowania wód powierzchniowych należy zapewnić fundamentom oraz elementom konstrukcji narażonym na kontakt z wodą gruntową odpowiednią izolację przeciwwodną oraz zabezpieczenie antykorozyjne.

## **11. Wytyczne dotyczące monitorowania obiektów budowlanych i otaczającego gruntu**

Podczas prowadzenia prac budowlanych należy monitorować zachowanie podłoża gruntowego oraz poziom wody gruntowej.

Przewiduje się wykonanie zabezpieczenia wykopu w postaci ścianki berlińskiej lub ścianki z grodzic stalowych. Technologia zabezpieczenia wykopu winna zapewnić niezmienność geometryczną korony wykopu, co ma na celu ograniczenie odkształceń i przemieszczeń budynków sąsiednich. Podczas realizacji prac budowlanych należy przeprowadzić monitoring zabudowy sąsiedniej potwierdzającej wykonanie zabezpieczenia zgodnie z zaleceniami projektowymi poprzez cotygodniowe odczyty reperów zamontowanych w ilości min. 2 sztuki na każdym z budynków zlokalizowanych w odległości mniejszej niż 15 metrów od projektowanego wykopu.

Obiekty istniejące, zrealizowane, a także będące w realizacji winny być monitorowane również w odstępach czasowych nie dłuższych niż 1 tydzień. Repery na tych obiektach należy rozmieścić zgodnie z odpowiednim, oddzielnym opracowaniem.



dr inż. Wiesław Bereza  
Upr. Bud. Nr ewd. 146/2001  
Rzecznik Budowl. NR RZE/X/0027/10  
Specjalność: konstrukcyjno - budowlana  
31-340 Kraków, ul. Chelmońskiego 100F  
tel. 501 580 345

