Projekt Geotechniczny

dla potrzeb projektu budowy drogi nr 853 i 854/1 obręb Słopiec, gm. Daleszyce, pow. kielecki, woj. świętokrzyskie.

Opracowanie:
mgr inż. Bogumił Lipiecki

certyfikat geotechniczny 0229
+48 502 826 361

Warszawa, lipiec 2025

Spis treści

1. Wstęp 3
2. Cel i zakres projektu geotechnicznego 3
3. Podstawa opracowania....4
4. Charakterystyka projektowanej inwestycji 5
5. Warunki gruntowo-wodne (model geotechniczny)....5
6. Parametry podłoża....7
7. Obliczenia 8
7.1. Założenia....8
7.2. Ustawienia obliczeń....8
7.3. Przydatność terenu dla przewidywanej inwestycji i zalecenia wykonawcze 9
8. Zalecenia dla robót ziemnych 10
9. Zestawienie informacji zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463)..10
Załącznik 1 – Certyfikat....13

1. Wstęp

Niniejszy projekt geotechniczny przygotowano dla potrzeb budowy drogi nr 853 i 854/1 w miejscowości Słopiec, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną.

Przedmiotowy projekt przygotowano na podstawie danych przedstawionych przez Inwestora w postaci Opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego (patrz [8] w 1).

W związku ze wstępnym etapem projektowym inwestycji, przyjęte założenia należy potraktować jako wyjściowe do dalszych prac projektowych. W przypadku podjęcia decyzji w zakresie poziomu i sposobu posadowienia układu drogowego (niweleta pozioma i pionowa), na etapie projektu budowlanego, opracowanie zaleca się zrewidować oraz przeprowadzić obliczenia odpowiednich stanów granicznych. Na dalszych etapach projektowania sugeruje się zaktualizowanie projektu geotechnicznego dla odzwierciedlenia faktycznego stanu projektowanego.

Elementem niniejszego projektu jest dyskusja właściwych stanów granicznych zgodnie z wytycznymi technicznymi podanymi w punkcie 7 poniżej oraz danych i współczynników dla projektu posadowienia drogi.

Niniejszy projekt geotechniczny nie jest projektem konstrukcyjnym posadowienia obiektów w rozumieniu prawa budowlanego.

2. Cel i zakres projektu geotechnicznego

Celem projektu geotechnicznego jest określenie wzajemnego oddziaływania podłoża gruntowego i projektowanej drogi, z uwzględnieniem założeń do projektu budowlanego i danych z dokumentacji badań podłoża gruntowego dla potrzeb przedmiotowej inwestycji. W przypadkach szczególnych, do uzupełnienia opracowania, równolegle do formułowania założeń w projekcie budowlanym, zakres opracowywanych danych można uzupełnić o dodatkowe informacje z zakresu hydrogeologicznego, sejsmicznego, oceny wrażliwości otoczenia, środowiskowego itp.

Zgodnie z [5] w projekcie geotechnicznym przeprowadza się dyskusję z zakresu:

a. Prognozy zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie;
b. Określenia obliczeniowych parametrów geotechnicznych;
c. Określenia częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych;
d. Określenia oddziaływań od gruntu;
e. Przyjęcia modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego;
f. Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności;
g. Ustalenia danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów;

h. Specyfikacji badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych;
i. Określenia szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom,
j. Określenia zakresu niezbędnego monitorowania, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

3. Podstawa opracowania

Przedmiotowy projekt geotechniczny przygotowano na podstawie następujących dokumentów formalnych i technicznych:

[1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2019, poz. 1186)
[2] Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011, Nr 163, poz. 981)
[3] PN-EN 1997-1: Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
[4] PN-EN 1997-2: Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
[5] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 463)
[6] PN-81/03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
[7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518).
[8] „OPINIA GEOTECHNICZNA ORAZ DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO dla potrzeb opracowania dokumentacji projektowej na wykonanie drogi 853 i 854/1; obręb Słopiec; gm. Daleszyce; pow. kielecki; woj. świętokrzyskie; Śpiewak; czerwiec 2025”
[9] PN-EN 206-1:2003 Beton, Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
[10] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1go września 2016 w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 2016r, poz. 672, 831, 903 i 1250).
[11] Craig R.F “Craig’s Soil Mechanics Seventh Edition Solutions Manual”
[12] Terzaghi, K., Peck, R. “Soil Mechanics in Engineering Practice. 2nd Edition”, John Wiley, New York, 1967
[13] Lunne T, Robertson P.K., Powell J. “Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice” New York, 1997
[14] Wiłun Z., Zarys geotechniki, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2001
[15] „Principles of Foundation Engineering by Braja M. Das”

[16] Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad; Szczegółowe specyfikacje techniczne d-04.01.01 v01; Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża; Poznań; 2020.
[17] Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.: Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych

4. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja będzie obejmowała budowę drogi wraz z infrastrukturą. Ostateczne rozwiązania projektowe, w tym określenie kategorii ruchu, przyjęcie grup nośności podłoża pod drogą, a co za tym idzie właściwych rozwiązań dla ewentualnych wzmocnień, miąższości warstw podbudowy pomocniczej i zasadniczej, podatności nawierzchni itp. zostaną określone na kolejnym etapie projektu.

5. Warunki gruntowo-wodne (model geotechniczny)

Na podstawie [4] jako dane wyjściowe do projektowania należy przyjąć warunki gruntowe zobrazowane profilami geotechnicznymi przedstawionymi w [8]. Dla potrzeb projektu, po analizie przekrojów geotechnicznych należy zdefiniować modele podłoża gruntowego. Podłoże obejmuje mieszaninę warstw gruntów nasypowych, oraz naturalnych spoistych i niespoistych, głównie o średnim wskaźniku zagęszczenia (obserwacje makroskopowe).

Układ podłoża gruntowego w [8] rozpoznano do głębokości maks. ok. 3,5 m p.p.t.

W przypadku konieczności podjęcia decyzji o zmianie sposobu/poziomu posadowienia drogi względem założeń wyjściowych potrzebnych do zaplanowania zakresu [8], lub stwierdzeniu znacznej propagacji naprężeń (zmiana sposobu wyjściowo założonego użytkowania, wykraczających poza granicę rozpoznania), można wykonać badania uzupełniające dla spełnienia wymagań [3] i [4].

Wykonanymi utworami w podłożu stwierdzono występowanie następujących utworów:

- antropogenicznych,
- gleby,
- niespoistych – piaski średnie.

W podłożu gruntowym pod warstwą gleby występują utwory wykształcone w układzie naturalnym bez głębokich przeobrażeń antropogenicznych.

Woda gruntowa do głębokości rozpoznania (patrz [8]), w strefie przypowierzchniowej może występować w postaci sączeń infiltracyjnych.

Obecność wody zależna jest od panujących warunków atmosferycznych i, w większości przypadków, może występować głównie w postaci wody infiltracyjnej z opadów. Na etapie budowy drogi, prawdopodobieństwo konieczności odwodnienia koryt pod konstrukcję jest znikome lub ograniczone lokalnie.

Na etapie projektowym konieczne będzie wyznaczenie grupy nośności drogi, która jest określana na podstawie kilku kluczowych czynników, które mają wpływ na trwałość i wytrzymałość nawierzchni drogowej. Głównymi kryteriami są:

1) Rodzaj i stan gruntu.
2) Warunki wodne.
3) Wskaźnik nośności CBR (California Bearing Ratio).
4) Wysadzinowość gruntu.

Na podstawie [16], z punktu widzenia wartości wskaźnika CBR lub modułu E_2 z badania płytą statyczną VSS, przyjmuje się następujące grupy nośności:

L.p.	Grupa nośności podłoża gruntowego G_i	Wskaźnik nośności CBR po 4 dniach nasączania wodą [1)] [%]	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [1)] [MPa]
1.	G1	CBR ≥ 10	$E_2 \geq 80$
2.	G2	5 ≤ CBR < 10	$50 \leq E_2 < 80$
3.	G3	3 ≤ CBR < 5	$35 \leq E_2 < 50$
4.	G4	2 ≤ CBR < 3	$25 \leq E_2 < 35$

Uwaga: [1)] warunki badania przyjąć wg normy PN-S-02205: 1998

Na podstawie [16], z punktu widzenia parametru wysadzinowości, przyjmuje się następującą klasyfikację.

Lp.	Rodzaj gruntu podłoża nawierzchni wg tablicy 7.2	Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni, gdy warunki wodne są:		
		dobre	przeciętne	złe
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1.	Grunty niewysadzinowe	G1	G1	G1
2.	Grunty wątpliwe	G2	G2	G3
3.	Grunty mało wysadzinowe [1)]	G3	G4	G4
4.	Grunty bardzo wysadzinowe [1)]	G4	G4	G4

Złożenie powyższych klasyfikacji pozwala na odpowiedni dobór warstw nawierzchni drogowej, podjęcie decyzji o ew. wzmocnieniach, konieczności i jakości odwodnienia, ochrony przed mrozem itp.

Wstępnie, na podstawie profilu gruntowego, zakładając wyjściowo, że niweleta drogi zbliżona jest do układu powierzchni terenu, sugeruje się przyjęcie grupy nośności na poziomie G1. W podłożu nie występują utwory wysadzinowe, zwierciadło wody gruntowej, ani grunty nienośne.

6. Parametry podłoża

Dla zdefiniowania reakcji i nośności podłoża, do obliczeń sugeruje się przyjęcie parametrów gruntowych w ślad za [8] wraz z właściwą kombinacją współczynników częściowych przedstawionych w punkcie 7.2. W Tabeli 1 przedstawiono zbiorcze zestawienie parametrów.

W razie konieczności dla uzupełnienia danych geotechnicznych można wykonać dodatkowe badania parametrów in-situ (sondowaniami dynamicznymi), zwiększenie głębokości rozpoznania (patrz [3] i [4]), i badania laboratoryjne wytrzymałości i odkształcalności. Pozwoli to na potwierdzenie założeń projektowych, spełnienie wymogów formalnych EC7, ewentualną optymalizację posadowienia. Decyzję o ewentualnych badaniach dodatkowych można podjąć na każdym kolejnym etapie projektu w celu np. uzupełnienia danych lub potwierdzenia założeń.

Tabela 1 Charakterystyczne parametry gruntowe podane w [8]

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH NA PODSTAWIE NORMY PN-81/B-03020

(NAZEWNICTWO GRUNTÓW DODATKOWO WG NORMY PN-EN ISO 14688-2)

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu		Stan gruntu	Średni stopień zagęszczenia I_D	Średni stopień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna $W_n^{(n)}$ [%]	Gęstość objętościowa $P^{(n)}$ [t·m^{-3}]	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi^{(n)}$ [°]	Kohezja $Cu^{(n)}$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [MPa]	Grupa konsolidacji
		wg PN-86/B-02480	wg PN-EN ISO 14688-2											
	grunty antropogeniczne	nN nB	Mg	Nie podano parametrów geotechnicznych.										
Ia	piasek średni	Ps	MSa	szg	0,40	-	5^{mw} 14^{w} 22^{nw}	$1,70^{mw}$ $1,85^{w}$ $2,00^{nw}$	32,4	-	67,0	79,3	88,1	-
Ib	piasek średni	Ps	MSa	szg/zg	0,67	-	5^{mw} 14^{w} 22^{nw}	$1,70^{mw}$ $1,85^{w}$ $2,00^{nw}$	34,1	-	105,9	126,0	140,0	
Ib	piasek średni	Ps	MSa	zg	0,75	-	4^{mw} 12^{w} 18^{nw}	$1,80^{mw}$ $1,90^{w}$ $2,05^{nw}$	34,5	-	120,0	143,0	159,0	

- do obliczania wartości parametrów geotechnicznych przyjmować należy współczynnik materiałowy Ym=1±0,10
- do obliczeń należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną
- $^{n)}$ – wartość normowa parametrów wg normy PN-81/B-03020
- szg – średnio zagęszczony [I_D=0,33-0,67], zg – zagęszczony [I_D=0,67-0,80]
- ^{mw} – mało wilgotny, ^{w} – wilgotny, ^{nw} – nawodniony

Zgodnie z normą wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy ocenić bezpośrednio albo wyprowadzić za pomocą wzoru:

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

gdzie:

X_d – wartość obliczeniowa parametru geotechnicznego,

X_k – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego,

γ_M – współczynnik częściowy do parametru geotechnicznego.

7. Obliczenia

7.1. Założenia

Z punktu widzenia geotechnicznych warunków posadowienia, dla analizowanego przypadku konstrukcję drogi można przyjąć na podstawie katalogu nawierzchni drogowych (patrz [17]).

Wszystkie obiekty małej architektury (o ile wystąpią: kanalizacja, studzienki techniczne, ogrodzenia itp.) posadowione zostaną bezpośrednio.

7.2. Ustawienia obliczeń

W przypadku konieczności przeprowadzenia obliczeń obiektów infrastruktury, sugeruje się przyjęcie współczynników częściowych zgodnie z wytycznymi EC7 (patrz Tabela 2).

Tabela 2 Sugerowane współczynniki częściowe

Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych : Standard
Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997
Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)					
Trwała sytuacja obliczeniowa					
		Niekorzystne		Korzystne	
Oddziaływania stałe :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Oddziaływania zmienne :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Obciążenie hydrostatyczne :	γ_w =	1,35	[–]		
Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)					
Trwała sytuacja obliczeniowa					
Współczynnik redukcji odporu na powierzchni poślizgu :			γ_{Rs} =	1,10	[–]
Obliczenie parcia czynnego :		Coulomb			
Obliczenie parcia biernego :		Caquot-Kerisel			
Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych :		Mononobe-Okabe			

Uwzględnij redukcję modułu reakcji podłoża dla obudowy wykopu
Metodyka obliczeń : Współczynniki bezpieczeństwa

Sytuacja obliczeniowa: trwała lub tymczasowa, zależnie od analizowanego stanu granicznego.

Niezależnie od możliwości wystąpienia wody gruntowej w obrębie projektowanego posadowienia rodzaj przyjętego betonu (np. podkładowego dla elementów oporowych, krawężników, kanalizacji) powinien odpowiadać założonej w projekcie budowlanym klasie wodoszczelności oraz odporności na środowisko gruntowe, wykazujące słabe własności korozyjne wobec stali (wg PN-72/C-04609 Wstępna jakościowa ocena korozyjnego działania zimnych wód naturalnych na przewody z żeliwa, stali zwykłej lub ocynkowanej).

7.3. Przydatność terenu dla przewidywanej inwestycji i zalecenia wykonawcze

Na podstawie wyników badań geotechnicznych i oceny warunków lokalizacyjnych, w świetle założeń projektowych proponowanego obiektu stwierdza się, iż opisywany teren jest przydatny do przeprowadzenia inwestycji, pod warunkiem potwierdzenia warunków gruntowych, uważnego, zgodnego z technologią i wymaganiami projektu budowlanego wykonania wzmocnienia podłoża (o ile konieczne), warstw konstrukcyjnych drogi, fundamentów obiektów, i zaprojektowania tymczasowych etapów budowy z uwzględnieniem zabudowy sąsiadującej, w tym wykonania rozparć tymczasowych wykopów fundamentowych i innych zabezpieczeń dla ograniczenia wpływu na otoczenie.

W trakcie budowy, ze względu na obecność w otoczeniu projektowanych obiektów wrażliwych elementów infrastruktury podziemnej oraz obiektów budowlanych w ewentualnej strefie wpływu wykopów, monitoring winien obejmować działania obserwacyjne powierzchni robót ziemnych, terenów przyległych itp. Monitoring geodezyjny można wprowadzić na wyraźne polecenie projektanta lub nadzoru budowlanego w uzasadnionych przypadkach.

Zasilanie profilu gruntowego i zasilanie projektowanych wykopów fundamentowych może wystąpić okresowo, głównie z sączeń w czasie deszczu. W sezonie deszczowym należy unikać utrzymywania wykopów bez realizacji części fundamentowej.

Główne ryzyka związane z inwestycją są następujące:

1) Konieczność prowadzenia odwodnienia powierzchniowego w trakcie korytowania i wykonywania dołów fundamentowych.
2) Ewentualny wpływ na obiekty sąsiadujące i infrastrukturę podziemną, poprzez zmianę stanu naprężenia w sąsiedztwie ich posadowienia, o ile prace fundamentowe będą prowadzone w pobliżu istniejącej infrastruktury.
3) Konieczność ochrony odkrytych powierzchni dołów przed wpływem wody opadowej.
4) Konieczność klasyfikacji i unieszkodliwiania gruntu z wykopów zgodnie z zapisami [10].

Na etapie budowy sugeruje się wydanie zaleceń dotyczących weryfikacji rodzaju i stanu gruntu poniżej poziomu posadowienia drogi i elementów infrastruktury, dla wykluczenia występowania gruntów nienośnych lub luźnych, oraz zabezpieczenie procedury działania w przypadku stwierdzenia takiej sytuacji.

Zaleca się doprowadzenie podłoża gruntowego do jednorodnych wartości nośności, poprzez zabiegi techniczne wzmocnienia, wymiany, dogęszczenia itp.

Nie stwierdzono występowania czynników możliwego negatywnego oddziaływania ośrodka gruntowego na konstrukcję budynku.

Wstępnie sugeruje się przyjęcie kategorii podłoża pod drogą na poziomie G1 (w podłożu piaszczystym). Warunki posadowienia są jednorodne.

8. Zalecenia dla robót ziemnych

W przypadku braku kolizji poziomu wody gruntowej z poziomem posadowienia drogi, wykopy mogą być wykonywane jako otwarte z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp. W takich przypadkach nie musi być wykonywane odwodnienie budowalne, poza ujęciem wód napływowych do wykopu (o ile wystąpią) do rząpi oraz oprowadzenie ich poza obręb wykopu z rozsączaniem na powierzchni działki inwestycyjnej.

Jeśli stwierdzono występowanie gruntów typu organicznego lub nienośnego, w tym nasypu antropogenicznego, należy je wzmocnić lub wymienić na grunt niespoisty, nośny, zagęszczalny, lub chudy beton tudzież piasek stabilizowany cementem do głębokości zalecanej przez projektanta posadowienia.

Podłoże najgłębszego wykopu należy odebrać geotechnicznie, tj. potwierdzić zgodność warunków z założeniami projektowymi (rodzaj i stan gruntu). W przypadku konieczności wykonywania dalszych robót ziemnych w wykopie (wymiana, zagęszczanie) warstwy nasypu odebrać przy pomocy np. badania płytą sztywną VSS 300 mm, przy założeniu minimalnego modułu wtórnego E_2>40 MPa i polowego badania wskaźnika zagęszczenia I_s>0,97 (oba parametry sugeruje się zweryfikować po wypracowaniu rozwiązania projektowego oraz wyznaczeniu obciążeń na grunt), lub zamiennie płytą dynamiczną skorelowaną z płytą VSS. Szczegółową specyfikację układania warstw oraz parametrów odbiorowych przedstawi projektant w projekcie wykonawczym.

Grunt z ukopu można wykorzystać do makroniwelacji terenu lub unieszkodliwić jako odpad, zgodnie z wytycznymi Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 poz. 21).

Zasypy niebudowlane można wykonać przy wykorzystaniu gruntu rodzimego z ukopu. Zasyp należy wykonywać warstwami o maksymalnej miąższości 300 mm i zagęścić do wartości wskaźnika zagęszczenia I_S>0,95.

9. Zestawienie informacji zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463)

I. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Na podstawie wyników obliczeń przewidywanych sytuacji projektowych oraz w świetle przyjętego modelu geologicznego (patrz punkt 5) rozwiązania projektowe winny zapewnić, iż poza osiadaniem wywołanym spodziewanym obciążeniem od konstrukcji, poza konsolidacją nie wystąpią znaczące zmiany właściwości podłoża w czasie, wywołane przez projektowane obiekty. Sposoby podejścia projektowego do zróżnicowanych warunków posadowienia obecnych na przedmiotowej działce opisano w punkcie 7.1.

II. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Dla potrzeb obliczeń stanów granicznych zgodnie z [1] jako wartości charakterystyczne parametrów gruntowych zasugerowano parametry określone w [8].

III. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych;

Zgodnie z wytycznymi [3] wskazano współczynniki częściowe dla redukcji oddziaływań i oporów – podejście 2. Wartości współczynników podano w punkcie 7.2 powyżej (ustawienia obliczeń).

IV. Określenie oddziaływań od gruntu;

Nie przewiduje się negatywnych oddziaływań od gruntu w lokalizacji projektu.

V. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego

Na podstawie [3] w przedmiotowym projekcie geotechnicznym jako dane wyjściowe do projektowania przyjęto warunki gruntowe zobrazowane profilami geotechnicznymi przedstawionymi w [8].

VI. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz stateczności ogólnej proponowanego rozwiązania zaleca się przeprowadzić przy użyciu metody komputerowej, za pomocą specjalistycznego programu, np. GEO5, lub podobnego.

VII. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane krytyczne (nośność, osiadanie, stateczność) należy wyznaczyć na podstawie analizy porównawczej warunków gruntowych i przewidywanych obciążeń oraz geometrii obiektu.

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

Specyfikację badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i ewentualnych specjalistycznych robót geotechnicznych przedstawiono w punkcie 9 – Zalecenia dla robót ziemnych.

IX. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Niezależnie od możliwości wystąpienia wody gruntowej w obrębie projektowanego posadowienia rodzaj przyjętego betonu (o ile przewidziano) powinien odpowiadać założonej w projekcie budowlanym klasie wodoszczelności oraz odporności na środowisko gruntowe.

X. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Zalecenia dla monitoringu obiektu przedstawiono w punkcie 7.3

Załącznik 1 – Certyfikat

POLSKI KOMITET GEOTECHNIKI

Instytut Techniki Budowlanej
00-950 WARSZAWA ul.Filtrowa 1

Certyfikat

Nr 0229

Polski Komitet Geotechniki
Należący do
Międzynarodowego Stowarzyszenia
Mechaniki Gruntów i Inżynierii Geotechnicznej

Zaświadcza, że:

Pan
mgr inż. Bogumił Lipiecki

Zamieszkały:
ul. Mielczarskiego 1/60, 02-798 Warszawa

Jest członkiem naszego Komitetu i członkiem MSMGIG.
Jego zawodowe kwalifikacje i doświadczenie są gwarancją,
że jego praca w dziedzinie geotechniki odznacza się jakością
zgodną z nowoczesnymi standardami w inżynierii.

W przypadku jakichkolwiek problemów lub poszukiwań szczególnych rozwiązań
może liczyć na przyjazną współpracę z uznanymi specjalistami,
którzy również są członkami naszego Stowarzyszenia.

Prezydent Polskiego Komitetu Geotechniki
Prof. dr hab. inż. Zbigniew Lechowicz

Warszawa, 07 sierpnia 2012