

A.B.G. Firma Projektowo – Wykonawcza

80-438 Gdańsk ul. Aldony 8/1
tel./fax 587188784 e-mail: p.milancej@upcpoczta.pl
tel. kom. 602367031 NIP: 957-000-04-96

Konto: PKO Bank Polski S.A.

nr rachunku: 5010205558111109339600047

PROJEKT GEOTECHNICZNY
WIEŻY WIDOKOWO – EDUKACYJNEJ PRZY EW KAMIENNA
NA TERENIE DRAWIŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO
działka nr 17/3, obręb 0002 Głusko, gmina Dobiegniew

Inwestor: Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Szczecinie
71-637 Szczecin ul. T. Firlika 20

	<i>Imię i nazwisko, numery uprawnień</i>	<i>Pieczętka i podpis</i>
AUTOR OPRACOWANIA	dr inż. Piotr Milancej uprawnienia geotechniczne nr 071/98 rzeczoznawca NOT nr 2115/96	
PROJEKTANT	mgr inż. Tomasz Bagiński uprawnienia budowlane nr 41/2000/Op	

Zleceniodawca: Biuro Inżynierskie Anna Gontarz - Bagińska
80-299 Nowy Świat ul. Nad Jeziorem 13

Gdańsk, kwiecień 2020 rok

SPIS TREŚCI

I. Załączniki formalno - prawne

Załącznik nr 1 Uprawnienia geotechnika	str. 1
Załącznik nr 2 Uprawnienia projektanta	str. 2

II. Opis techniczny

1. Podstawa i zakres opracowania.	str. 3
2. Opis działki i jej otoczenia	str. 5
3. Opis warunków podłoża	str. 5
4. Opis planowanej budowli	str. 6
5. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	str. 7
6. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	str. 8
7. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	str.10
8. Określenie oddziaływań od gruntu	str.11
9. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	str.11
10.Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności	str.12
11.Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów	str.13
12.Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych	str.13
13.Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości specjalnych robót geotechnicznych	str.17
14.Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom	str.18
15.Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu	str.18

III. Obliczenia geotechniczne

1. Obliczenia nośności pali fundamentowych

IV. Rysunki

1. Plan zagospodarowania terenu
2. Rozmieszczenie punktów badawczych
3. Przekrój geotechniczny I – I
4. Rzut fundamentów wieży widokowo - edukacyjnej

Polski Komitet Geotechniki
z siedzibą w Instytucie Techniki Budowlanej
00-950 Warszawa ul. Filtrów 1

Certyfikat



Nr 0071

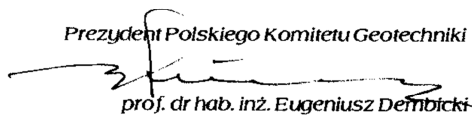
Polski Komitet Geotechniki
stowarzyszony
w Międzynarodowym Stowarzyszeniu
Mechaniki Gruntów
i Geotechniki Inżynierskiej

zaświadcza, że:

Pan
dr inż. **Piotr Milancej**
zamieszkały
ul. Aldony 8/1, 80-438 Gdańsk

Ma stosowne kwalifikacje i doświadczenie
zawodowe gwarantujące, że wykonywane przez niego
opracowania z zakresu geotechniki reprezentują
poziom odpowiadający nowoczesnym standardom
w budownictwie.

W przypadku specjalnych problemów
i nietypowych rozwiązań może liczyć na koleżeńską
współpracę uznanych specjalistów,
którzy są również członkami naszego Komitetu.

Prezydent Polskiego Komitetu Geotechniki

prof. dr hab. inż. Eugeniusz Deńbicki



Warszawa, dnia 16 czerwca 1998 r.



Opole, 11 lipca 2000 r.

WOJEWODA OPOLSKI

znak sprawy: GGP.V.MB.7136-2/2000

DECYZJA

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt 1 i 2 i art.14 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 poz.414 z późn.zm.), oraz § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.z 1995r nr 8 poz.38), po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 29 czerwca 2000 r egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

n a d a j ę

Panu Tomaszowi BAGIŃSKIEMU
magistrowi inżynierowi budownictwa
w zakresie konstrukcji budowlanych i inżynierskich

ur. 2 lutego 1966 r w Opolu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

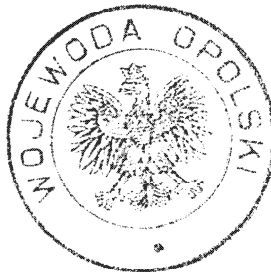
Nr ewid. 41/2000/Op

DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Bagiński
ul. Budziszyńska 4
45-320 Opole
2. a/a



wz. WOJEWODY OPOLSKIEGO

Jacek Suski
Jacek Suski
Wicewojewoda

OPIS TECHNICZNY

do projektu geotechnicznego

wieży widokowo – edukacyjnej przy EW Kamienna

na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego

działka nr 17/3, obręb 0002 Głusko, gmina Dobiegniew

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy projekt geotechniczny wieży widokowo – edukacyjnej przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego – działka nr 17/3, obręb 0002 Głusko, gmina Dobiegniew opracowano na zlecenie przedsiębiorstwa Biura Inżynierskiego Anna Gontarz – Bagińska, 80-299 Nowy Świat ul. Nad Jeziorem 13, z dnia 20.04.2020 roku. Zakres projektu obejmuje wieżę widokowo – edukacyjną przy EW Kamienna wraz z nawierzchnią pod wieżą.

W niniejszym projekcie geotechnicznym wykorzystano następujące opracowania:

- Projekt wieży widokowo – edukacyjnej przy wybudowanej przepławce, przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego. Działka nr 17/3, obręb 0002 Głusko, gmina Dobiegniew. Projekt zagospodarowania terenu. Wykonawca: Biuro Inżynierskie Anna Gontarz – Bagińska, Gdańsk 2020 r.
- Projekt wieży widokowo – edukacyjnej przy wybudowanej przepławce, przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego. Działka nr 17/3, obręb 0002 Głusko, gmina Dobiegniew. Projekt budowlany. Wykonawca: Biuro Inżynierskie Anna Gontarz – Bagińska, Gdańsk 2020 r.
- Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego w rejonie projektowanego posadowienia wieży widokowo – edukacyjnej przy EW Kamienna na rzece Drawie. Działka nr 17/3, obręb 0002 Głusko, gmina Dobiegniew. Wykonawca: A.B.G. Firma Projektowo – Wykonawcza, Gdańsk 2020 r.

Niniejszy projekt geotechniczny wykonano w oparciu o następujące normy i przepisy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1944 roku. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 Nr 0 poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Polska Norma PN-EN 206:2016-4 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- Polska Norma PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.
- Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady Ogólne.
- Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Polska Norma PN-B-02170:1985 Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.
- Polska Norma PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- Polska Norma PN-B-02481:02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- Polska Norma PN-B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- Polska Norma PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Polska Norma PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- Polska Norma PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- Polska Norma PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- Polska Norma PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

2. OPIS DZIAŁKI I JEJ OTOCZENIA

Wieżę widokowo – edukacyjną przy wybudowanej przepławce, przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego zaprojektowano na działce numer 17/3, obręb Głusko, gmina Dobiegniew. Działka przeznaczona pod inwestycję to teren zadrzewienia przy rzece Drawie i elektrowni wodnej Kamienna. Na omawianym terenie znajduje się zjazd techniczny do rzeki - droga utwardzona prefabrykowanymi płytami otworowymi prowadząca od brukowanej drogi leśnej. Fragment działki przeznaczony pod inwestycję nie posiada uzbrojenia instalacyjnego, jest to naturalny teren zielony. Działka należy do przedsiębiorstwa Enea Wytwarzanie S.A. Powierzchnia utwardzonego placu, na którym zaprojektowano wieżę widokowo – edukacyjną wynosi 44,60 m². Powierzchnia zabudowy elementami wieży wynosi 6,77 m². Lokalizację projektowanej wieży widokowo – edukacyjnej przedstawiono na rysunku numer 1.

3. OPIS WARUNKÓW PODŁOŻA

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań polowych i laboratoryjnych stwierdzono, że podłoże w rejonie projektowanej wieży widokowo – edukacyjnej, tworzą w strefie przypowierzchniowej grunty nasypowe w postaci piasków średnich i piasków drobnych – próchnicznych w stanie średniozagęszczonym oraz piasków gliniastych i gliny piaszczystej w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Miąższość warstwy nasypów wynosi około 3,0 m. W nasypie stwierdzono lokalnie występowanie domieszek gruzu oraz kamieni. Pod nasypem stwierdzono występowanie warstwy miękkoplastycznych namulów piaszczystych o miąższości od 0,6 m do 1,3 m, podścielonych warstwą gliny w stanie twardoplastycznym. W badanym podłożu wyodrębniono następujące warstwy gruntów:

- A - nasyp budowlany składający się z piasków gliniastych,
w stanie plastycznym ($I_L = 0,35$)
- B - nasyp budowlany składający się z gliny piaszczystej
w stanie twardoplastycznym ($I_L = 0,35$)
- C - nasyp budowlany składający się z piasków średnich oraz nasyp niebudowlany
składający się z piasków drobnych – próchnicznych z domieszkami gruzu
w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,50$)
- I - namuł piaszczysty w stanie miękkoplastycznym ($I_L = 0,50$)
- II - glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym ($I_L = 0,15$)

W trakcie polowych badań geotechnicznych, w badanym podłożu stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci intensywnych sączeń na rzędnych od + 42,70 m n.p.m. do + 44,30 m n.p.m. Układ poszczególnych warstw podłoża gruntowego pokazano na załączonym przekroju geotechnicznym – rysunek nr 2.

4. OPIS PLANOWANEJ BUDOWLI

Wieżę widokowo – edukacyjną zaprojektowano jako konstrukcję drewnianą o wysokości 11,77 m do szczytu dachu z podestem widokowym na wysokości 7,50 m. Dach wieży w kształcie ośmioboku o wymiarach boku 3,65 m, wielospadowy z połaciami o nachyleniu 36% (około 20°), kryty dwuwarstwowo gontem modrzewiowym, z drewnianą więźbą krokwiową. Słupy wieży drewniane o średnicy 30 cm, usytuowane na planie kwadratu o boku 5,52 m. Platforma widokowa w kształcie ośmioboku o wymiarach boku 3,65 m, w formie „nagiego” stropu drewnianego, opartego na wieńcu trzonu wieży. Legary pomostu z belek drewnianych o przekroju 25 cm × 25 cm oraz 15 cm × 25 cm. Podłoga z desek modrzewiowych o grubości 4,5 cm. Platforma widokowa ograniczona obwodowo drewnianą balustradą o wysokości 1,10 m. Przyjęto wykonanie trzonu wieży z drewna konstrukcyjnego klasy C24.

Wejście na podest widokowy zaprojektowano w postaci dwubiegowej klatki schodowej o konstrukcji drewnianej, opartej na drewnianej konstrukcji wsporczej. Słupy klatki schodowej drewniane o średnicy 25 cm, usytuowane na planie prostokąta o wymiarach 2,77 m × 3,10 m. Oparcie słupów trzonu wieży i słupów nośnych klatki schodowej na żelbetowych oczepach zaprojektowano za pomocą stalowych jarzm, składających się z 2 stalowych ceowników o wysokości 240 mm, zamocowanych do stalowej blachy czołowej spoinami pachwinowymi. Blachy czołowe zakotwiono w oczepach za pomocą śrub fundamentowych fajkowych M24 klasy 3.6.

Fundamenty wieży widokowo – edukacyjnej zaprojektowano w postaci żelbetowych oczepów o wymiarach w rzucie 80 cm × 80 cm i wysokości 80 cm, opartych na 8 palach wierconych Ø 400 mm. Pale pod słupy trzonu wieży zaprojektowano o długości $L = 7,5$ m, z podstawami na rzędnej - 7,90 m. Pale pod słupy klatki schodowej o długości $L = 6,0$ m, z podstawami na rzędnej - 6,40 m. Przyjęto pale z betonu C25/30 zbrojone podłużnie prętami 6 Ø 16 mm klasy A-II oraz poprzecznie strzemionami Ø 6 mm klasy A-0. Grubość warstwy otuliny w palach wynosi 5,0 cm. Rzędna $\pm 0,00$ m = + 46,25 m n.p.m.

W obrębie usytuowania wieży widokowej zaprojektowano utwardzony plac o powierzchni 44,60 m². Nawierzchnia placu składa się z następujących warstw:

- kruszywo łamane 0/31,5 stabilizowane mechanicznie o grubości 10 cm
- pospółka 0,075 ÷ 63 mm stabilizowana mechanicznie o grubości 10 cm
- geotkanina wzmacniająca o wytrzymałości na rozciąganie ≥ 15 kN/m

Nawierzchnię placu należy ograniczyć obwodowo obrzeżem z aluminiowego kątownika o grubości minimum 4,6 mm i wymiarach 100 × 60 mm. Obrzeże mocowane do podłoża szpilkami o długości 25 cm, w rozstawie co 30 cm.

5. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27.04.2012 r, poz. 463) istniejące w badanym podłożu warunki gruntowe uznaje się za proste. Projektowana wieża widokowo – edukacyjna zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, warunki wodne podłoża nawierzchni placu przy projektowanej wieży widokowej są przeciętne, natomiast grunty podłoża nawierzchni, jako bardzo wysadzinowe zalicza się do grupy nośności G4.

Warunki gruntowo – wodne występujące na omawianym terenie są niekorzystne dla systemu posadowienia bezpośredniego projektowanej wieży widokowej. W istniejących warunkach przyjęto posadowienie konstrukcji wieży widokowo – edukacyjnej na żelbetowych palach wierconych \varnothing 400 mm. Zastosowanie pali wierconych zostało spowodowane koniecznością eliminacji ewentualnych drgań podłoża gruntowego, które mogłyby powstawać w trakcie wbijania żelbetowych pali prefabrykowanych.

Występujące w podłożu piaski gliniaste i gliny piaszczyste są podatne dla tworzenia się wysadzin mrozowych. W celu doprowadzenia podłoża nawierzchni do grupy nośności G1 przyjęto wzmocnienie za pomocą geotkaniny o wytrzymałości na rozciąganie ≥ 15 kN/m oraz ułożenie na niej warstwy pospółki $0,075 \div 63$ mm o grubości 10 cm stabilizowanej mechanicznie.

Po zakończeniu budowy nie prognozuje się istotnych zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie, pod warunkiem nie przekroczenia przyjętego w projekcie budowlanym obciążenia użytkowego placu, to znaczy obciążenia ruchem pieszym. Obciążenie nawierzchni placu ruchem pojazdów lub składowaniem jakichkolwiek materiałów może doprowadzić do trwałego jej uszkodzenia lub zniszczenia.

Ze względu na występowanie w podłożu warstwy namulów o dużej ściśliwości przykrytych warstwą nasypu o miąższości osiągającej 3,0 m, nie można wykluczyć wystąpienia w przyszłości niewielkich osiadań powierzchni terenu. Zaprojektowane wzmocnienie pod nawierzchnią placu przy wieży będzie niwelować skutki ewentualnych osiadań konsolidacyjnych podłoża.

6. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Zestawienie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża gruntowego w rejonie projektowanego posadowienia wieży widokowo – edukacyjnej przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1

Zestawienie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych warstw podłoża gruntowego w rejonie projektowanego posadowienia wieży widokowo – edukacyjnej przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego

Objaśnienia geologiczne				Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych według normy PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne									
Stratygrafia		Opis litologiczno-genetyczny		Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu według PN-86/B-02480	Stopień zagęszczenia I_b [-]	Stopień plastyczności I_L [-]	Ciepota objętościowa γ_k [kN/m ³]	Wilgotność naturalna w [%]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_{u,k}$ [°]	Spójność $c_{u,k}$ [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej M [MPa]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
CZwartorzęd	Holocen	Nasyp budowlany		A	nB(Pg)	-	0,35	21,0	16,0	15,5	26,4	26,3	35,0
		Nasyp budowlany		B	nB(Gp)	-	0,15	22,0	12,0	19,2	33,5	41,9	55,9
		Nasyp budowlany nasyp niebudowl.		C	nB, nN (Ps, PdH +gruz)	0,50	-	17,0	18,0	30,4	-	61,9	77,4
		Namuł piaszczysty		I	Nmp	-	0,50	16,0	50,0	5,0	10,0	1,0	1,8
	Plejst.	Glina		II	G	-	0,15	21,5	16,0	19,2	33,5	41,9	55,9

Zestawione w tabeli nr 1 wartości parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża gruntowego należy traktować, jako wartości charakterystyczne, ustalone metodą B zgodnie z normą PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. W odniesieniu do warstwy geotechnicznej o numerze II należy przyjmować typ konsolidacji B. W przypadku pozostałych warstw gruntów spoistych (oznaczonych jako A, B i I) należy przyjmować typ konsolidacji C.

W przypadku wykonywania obliczeń geotechnicznych według normy PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża należy wyznaczyć według wzoru:

$$x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$$

w którym: γ_m – współczynnik materiałowy

Współczynnik γ_m dla parametru oznaczonego metodą A należy obliczyć według wzoru:

$$\gamma_m = 1 \pm \frac{1}{x^{(n)}} \cdot \left[\frac{1}{N} \cdot \sum (x_i - x^{(n)})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

przyjmując bardziej niekorzystną z obliczonych wartości, przy czym nie należy przyjmować wartości γ_m bliższych jedności niż $\gamma_m = 0,9$ i $\gamma_m = 1,1$. Jeżeli obliczony według powyższego wzoru współczynnik materiałowy jest dalszy od jedności niż $\gamma_m = 0,8$ lub $\gamma_m = 1,25$, to należy przeanalizować przestrzenną zmienność wyników badań w celu sprawdzenia możliwości wydzielenia dodatkowych warstw geotechnicznych. Współczynnik γ_m dla parametru oznaczonego metodą B lub C wynosi $\gamma_m = 0,9$ i $\gamma_m = 1,1$ przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

W przypadku wykonywania obliczeń geotechnicznych według normy PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady Ogólne wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych X_d należy wyprowadzić z wartości charakterystycznych za pomocą następującego wzoru:

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

albo oceniać bezpośrednio. W powyższym wzorze dla sytuacji trwałych i przejściowych należy zastosować współczynnik częściowy γ_M przedstawiony w tabeli numer 2 niniejszego projektu geotechnicznego.

7. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Wartości współczynników częściowych do właściwości gruntów przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności (GEO) zestawiono w tabeli nr 2.

Tabela 2

Zestawienie wartości współczynników częściowych przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności (GEO) według PN-EN 1997-1:2008/NA:2011

		stany graniczne nośności – podejście 2				stateczność ogólna – podejście 3		
		A ₁	M ₁	R ₂	A ₂	M ₂	R ₃	
do oddziaływań	stałe	niekorzystne	1,35		1,0			
		korzystne	1,0		1,0			
	zmienne	niekorzystne	1,5		1,3			
do właściwości gruntu	tan φ		1,0			1,25		
	efektywna spójność		1,0			1,25		
	wytrzymałość bez odpływu		1,0			1,4		
	wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie		1,0			1,4		
	ciężar objętościowy		1,0			1,0		
	wyparcie			1,4				
fundamenty bezpośrednie	poślizg			1,1				
	podstawa			1,1				
	pobocznicza			1,1				
pale	całkowity opór			1,1				
	wyciąganie			1,15				
	tymczasowe			1,1				
kotwy	trwałe			1,1				
	wyparcie			1,4				
	opór ze względu na poślizg			1,1				
ściany oporowe	odpór graniczny			1,4				
skarpy	opór graniczny							1,0

8. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

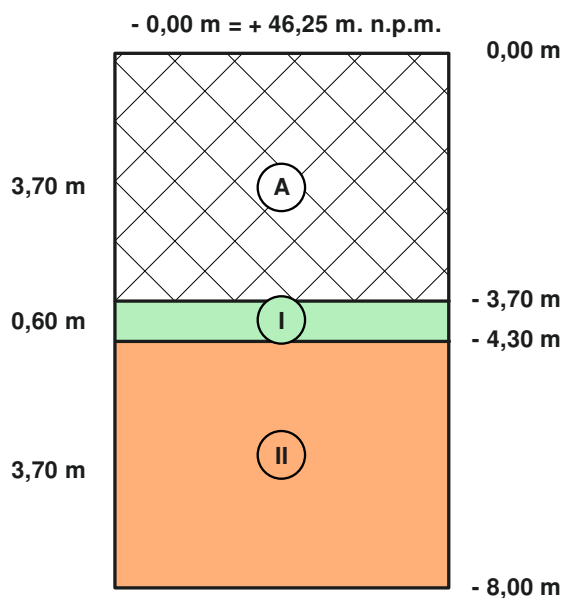
Oddziaływania od gruntu, które wystąpią w trakcie budowy i użytkowania wieży widokowo - edukacyjnej przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego to:

- obciążenie poziome parciem gruntu na ściany oczepów zagłębionych w podłożu
- opór podłoża wzdłuż pobocznic pali wierconych \varnothing 400 mm
- opór podłoża pod podstawą pali wierconych \varnothing 400 mm

Ze względu na przyjęty system posadowienia wieży widokowej na żelbetowych palach wierconych \varnothing 400 mm, przy zachowaniu warstwy otuliny zbrojenia o wartości 5,0 cm i zastosowaniu betonu klasy C25/30 nie przewiduje się występowania oddziaływań wód gruntowych na projektowany obiekt. W celu eliminacji obciążenia pobocznic pali tarcie negatywnym gruntu należy przestrzegać warunku nie obciążania placu przy wieży składowaniem jakichkolwiek materiałów lub urządzeń.

9. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Na podstawie analizy wyników wykonanych badań geotechnicznych podłoża gruntowego w rejonie projektowanej wieży widokowo – edukacyjnej przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego przyjęto następujący model obliczeniowego podłoża gruntowego, w postaci projektowego przekroju geotechnicznego:



gdzie: A	Pg	$I_L = 0,35$	$\gamma_k = 21,0 \text{ kN/m}^3$	$\phi_{u,k} = 15,5^\circ$	$c_{u,k} = 26,4 \text{ kPa}$
I	Nmp	$I_L = 0,50$	$\gamma_k = 16,0 \text{ kN/m}^3$	$\phi_{u,k} = 5,0^\circ$	$c_{u,k} = 10,0 \text{ kPa}$
II	G	$I_L = 0,15$	$\gamma_k = 21,5 \text{ kN/m}^3$	$\phi_{u,k} = 19,2^\circ$	$c_{u,k} = 33,5 \text{ kPa}$

10. OBLICZENIA NOŚNOŚCI PALI FUNDAMENTOWYCH

Obliczenia nośności pali pod fundamenty wieży widokowo – edukacyjnej przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego wykonano na podstawie danych zawartych w projekcie budowlanym, opracowanym w bieżącym roku przez Biuro Inżynierskie Anna Gontarz – Bagińska z Gdańska. W obliczeniach przyjęto przedstawiony w punkcie 9 niniejszego projektu geotechnicznego model obliczeniowy podłoża gruntowego. Obliczenia wykonano za pomocą programu komputerowego INTERsoft KONSTRUKTOR - Pale, numer licencji: 884100. Szczegółowe wyniki przeprowadzonych obliczeń zamieszczono w części III niniejszego projektu oraz zestawiono w tabeli numer 3.

Tabela 3

Zestawienie obliczeń nośności pali wierconych \varnothing 400 mm
pod wieżę widokowo – edukacyjną przy EW Kamienna
na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego

Numer fundamentu	D	L	Q_r	H_r	$m \cdot N_t$	$m \cdot H_f$
	[mm]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
F1	400	7,50	195,9	5,2	206,0	204,8
F2	400	6,00	102,3	17,6	139,4	120,7

Warunek nośności dla pala wciskanego:

$$Q_r \leq m \cdot N_t$$

$$N_t = N_p + N_s = S_p \cdot q^{(r)} \cdot A_p + \sum S_{si} \cdot t_i^{(r)} \cdot A_{si}$$

dla pali wierconych w gruntach spoistych przyjęto współczynniki technologiczne:

$$S_p = 1,0 \text{ oraz } S_{si} = 0,9$$

W przypadku oparcia fundamentu na 1 palu współczynnik korekcyjny:

$$m = 0,70$$

Warunek nośności bocznej pala:

$$H_r \leq m \cdot H_f$$

$$H_f = \gamma^{(r)} \cdot D \cdot h^2 \cdot N_q \cdot i_q \cdot S_q + c_u^{(r)} \cdot D \cdot h \cdot N_c \cdot i_c \cdot S_c$$

przy posadowieniu pali w gruntach spoistych współczynnik korekcyjny:

$$m = 0,70$$

11. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Na podstawie wyników wykonanych obliczeń nośności pali ustalono następujące dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów pod fundamenty wieży widokowo – edukacyjnej przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego:

- warstwą nośną podłoża umożliwiającą przejście obciążeń od projektowanej konstrukcji wieży widokowo – edukacyjnej jest warstwa gliny w stanie twardoplastycznym o $I_L = 0,15$
- zagłębienie stropu warstwy nośnej wynosi - 4,30 m od poziomu $\pm 0,00$ m
- w podłożu występuje woda gruntowa w postaci sączów na głębokości - 3,00 m
- głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi $h_z = 0,80$ m
- przyjęto pale wiercone $\varnothing 400$ mm wykonane z betonu C25/30 o długości $L = 7,5$ m pod trzon wieży oraz $L = 6,0$ m pod słupy klatki schodowej
- pod podstawą oczepów przyjęto warstwę betonu podkładowego C8/10 o grubości 10 cm

12. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH

Kontrola i badania robót ziemnych obejmują kontrolne badania geotechniczne, kontrolę wykonania robót ziemnych oraz odbiór robót ziemnych.

Na kontrolne badania geotechniczne składają się: badania podłoża gruntowego, badania gruntów w wykopach oraz badania zagęszczenia nasypów.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy zweryfikować rozpoznanie geotechniczne podłoża gruntowego w celu określenia rodzaju i miąższości warstw gruntów zalegających w miejscu robót ziemnych oraz ustalenia rzeczywistych warunków wodno – gruntowych występujących w podłożu w momencie rozpoczynania robót. Wyniki kontrolnych badań podłoża gruntowego należy porównać z dokumentacją geotechniczną, która stanowiła podstawę projektu budowlanego.

Badania gruntów w wykopach powinny być wykonywane w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z założeniami przyjętymi w projekcie, a także dla oceny zagęszczenia gruntu w dnie wykopu.

Zagęszczenie nasypów należy badać na podstawie pomiarów gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d i pomiarów wilgotności w_n lub na podstawie pomiarów takich właściwości jak opór penetracji, moduł odkształcenia itp. W istniejących warunkach, dla oceny zagęszczenia nasypów oraz warstwy pospółki pod nawierzchnie placu przy wieży widokowej, zaleca się stosowanie lekkiej płyty dynamicznej LFG. Wymagane wartości dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd} dla piasków i pospółek równoziarnistych zestawiono w tabeli numer 7.

Tabela 7

Wymagane wartości dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd}
dla piasków i pospółek równoziarnistych $U < 6$

Wskaźnik zagęszczenia I_s [-]	Statyczny moduł odkształcenia E_{v2} [MPa]	Dynamiczny moduł odkształcenia E_{vd} [MPa]
$\geq 1,00$	≥ 80	≥ 40
$\geq 0,98$	≥ 70	≥ 35
$\geq 0,97$	≥ 60	≥ 32

Kontrola wykonania robót ziemnych obejmuje: sprawdzenie dokumentacji technicznej, kontrolę robót przygotowawczych, kontrolę wykonania wykopów, kontrolę materiałów w złożu oraz kontrolę wykonania nasypów.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy sprawdzić dokumentację techniczną i stwierdzić, czy na jej podstawie można wykonać projektowane roboty ziemne. Następnie należy sprawdzić, czy prace przygotowawcze zostały wykonane zgodnie z projektem. Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem i wymaganiami normy PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne - punkt 3.4 Wykopy, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zabezpieczenie skarp wykopów,
- prawidłowość odwodnienia wykopu,
- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu itp.)

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy przeprowadzić kontrolne badania złóż, z których materiały mają być pobierane. Badania powinny być przeprowadzone co najmniej 1 raz w każdej partii materiału pochodzącej z nowego źródła i nie rzadziej niż 1 raz na każde 1000 m³ objętości materiału. Próbkę do badań należy wybierać na podstawie oceny wizualnej i analizy makroskopowej.

Kontrola wykonania nasypów obejmuje sprawdzenie zgodności ich wykonania z projektem i z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne - punkt 3.5 Nasypy, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- jakość materiałów wbudowanych w nasyp i ich przydatność do wykonania nasypu,
- prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie,
- prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu: jakość i dokładność zagęszczania oraz odwodnienie poszczególnych warstw,
- dokładność wykonania nasypu.

Kontrola jakości zagęszczenia nasypu powinna prowadzić do ustalenia wartości odpowiedniego w danym przypadku parametru zagęszczenia jego warstw. Częstość badań zagęszczenia nasypu nie powinna być mniejsza niż: 1 test na 1000 m³ objętości nasypu oraz 3 testy w każdej jednorodnej warstwie nasypu, lecz nie rzadziej niż 1 test na 500 m² jednorodnej warstwy. Liczba testów zagęszczenia zasypki nie powinna być mniejsza niż 3 testy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 1 test co 30 m długości ściany konstrukcji oraz 50 m długości wykopu dla przewodów. Kontrolę jakości zagęszczenia należy prowadzić na bieżąco oraz po wykonaniu całej budowli lub jej części w celu uzyskania informacji o zagęszczeniu gruntów w całej budowli lub jej częściach, bądź w celu wykrycia miejsc słabych, kawern lub innych miejsc zagrażających bezpieczeństwu.

Kontrola podczas wykonywania robót ziemnych powinna być przeprowadzona w takim zakresie, aby istniała możliwość oceny stanu, jakości i prawidłowości wykonania robót przy odbiorze końcowym. Terminy przeprowadzania kontroli robót ziemnych należy przyjmować zgodnie z tabelą numer 8.

Tabela 8

Przedmiot kontroli robót ziemnych i termin jej przeprowadzania

Lp.	Przedmiot kontroli (badań)	Sprawdzenie powinno być dokonane		
		przed rozpoczęciem budowy	w czasie budowy	po zakończeniu budowy
		odbiory międzyoperacyjne albo częściowe		odbior końcowy
1	Zgodność wykonania robót z projektem	-	+	+
2	Roboty pomiarowe	+	-	-
3	Przygotowanie terenu	+	-	-
4	Rodzaj i stan gruntów w podłożu, w złożu i po wbudowaniu w nasyp	+	+	+
5	Odwodnienie wykopów i nasypów	+	+	+
6	Wymiary wykopów i nasypów, nachylenia skarp	-	+	+
7	Wskaźnik lub stopień zagęszczenia gruntów w nasypie	-	+	+
8	Zabezpieczenie wykopów i nasypów	-	+	+
9	Wykończenie wykopów i nasypów oraz uporządkowanie terenu (niwelacja terenu)	-	-	+

Odbiór robót ziemnych powinien obejmować: odbiór materiałów, odbiór częściowy robót oraz odbiór końcowy robót.

Odbiór materiałów przeznaczonych do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany na podstawie wyników rozpoznania geotechnicznego lub geologiczno – inżynierskiego i badania kontrolnego przeprowadzonego przed rozpoczęciem eksploatacji złoża lub jego części, a najpóźniej przed ich wbudowaniem. W przypadku, gdy materiał złoża został uznany za nieprzydatny do wykonania danego rodzaju robót ziemnych, można go użyć tylko wówczas, gdy istnieje możliwość poprawienia jego właściwości zgodnie z wymaganiami.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony w przypadku robót ulegających zakryciu (np. przygotowanie terenu, podłoże gruntowe pod fundamenty konstrukcji lub nasyp, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów w nasypie, urządzenia odwadniające znajdujące się w nasypie itp.) przed przystąpieniem do następnej fazy robót, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych w terminach późniejszych. Odbioru należy dokonać na podstawie wyników odpowiednich badań i kontroli.

Odbiór końcowy robót ziemnych powinien być przeprowadzony po ich zakończeniu i powinien być dokonywany na podstawie dokumentacji technicznej, łącznie z protokołami z odbiorów częściowych i oceną aktualnego stanu wykonanych robót. W razie, gdy jest to konieczne przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzane dodatkowe badania. Na zakończenie należy sporządzić dokumentację powykonawczą.

Jeżeli wszystkie badania, kontrole i odbiory częściowe robót oraz odbiór końcowy wykazują, że zostały spełnione wymagania określone w projekcie oraz w polskiej normie PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne, to wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami. W przypadku, gdy choćby jedno badanie, jedna kontrola lub jeden z odbiorów dał wynik negatywny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z projektem i normami należy poprawić w ustalonym terminie.

Roboty, które po wykonaniu poprawek nadal wykazują brak zgodności z wymaganiami, należy ocenić pod względem bezpieczeństwa konstrukcji, trwałości i jakości albo rozebrać i wykonać ponownie, albo uznać za mające obniżoną jakość i uwzględnić skutki tego obniżenia dla konstrukcji. W przypadku wykopów oraz podłoży, których ocena wykazała różnicę rzeczywistych warunków wodno – gruntowych w stosunku do przyjętych w projekcie, odbiór może być dokonany po uwzględnieniu tej różnicy zarówno w projekcie robót ziemnych, jak i w projekcie konstrukcji, która ma być posadowiona na ocenianym podłożu i po przedstawieniu oceny skutków zmian dla robót lub konstrukcji.

13. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Wykonaniem robót palowych powinna kierować osoba o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu. Osoba kierująca jest odpowiedzialna za zgodność robót z obowiązującymi normami, specyfikacjami i uzgodnionym sposobem wykonania. Ponadto osoba kierująca jest odpowiedzialna za monitorowanie wykonania pali i przechowywanie wszystkich niezbędnych zapisów i dokumentów oraz informowanie przedstawiciela inwestora lub projektanta o wszystkich różnicach lub odstępstwach od oczekiwanych warunków lub sytuacji na budowie albo o każdym przypadku niezgodności. Proces wykonania pala należy monitorować, a wszystkie istotne dane należy dokumentować:

- wytyczenie, rodzaje pali, wymiary i zagłębienie
- sposób wiercenia, narzędzia i maszyny
- osadzanie rur osłonowych
- profil gruntowy i poziomy wody gruntowej
- przeszkody
- poziomy wody lub cieczy stabilizującej w otworze
- oczyszczenie otworu pala
- rodzaje zbrojenia, wymiary, konstrukcję i długość
- głębokość i położenie osadzonego zbrojenia
- beton mieszany na budowie lub przygotowany w wytwórni
- klasa betonu, skład i konsystencja
- betonowanie, objętość, czas trwania, poziom w otworze i poziom końcowy
- wyciąganie rur osłonowych
- czas trwania poszczególnych operacji

Wszystkie wyżej wymienione dane należy zamieścić w metrykach wykonania pali wierconych. Protokoły i metryki należy przekazać przedstawicielowi inwestora lub projektantowi, którzy stwierdzają podpisem ich uzgodnienie. Po przygotowaniu pali do wbudowania w konstrukcję, należy sporządzić plan rzeczywistego rozmieszczenia, pokazujący usytuowanie i wymiary pali oraz poziomy podstawy i głowicy. Plan palowania, metryki pali i wszystkie inne dokumenty wykonania pali należy przechowywać zgodnie z ustaleniami kontraktu i wymaganiami przepisów. Odchyłka geometryczna położenia osi pali w planie, mierzona w poziomie roboczym wynosi $e_{\max} = 0,10$ m. Za oś pala uważa się środek zbrojenia podłużnego.

14. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Na podstawie wyników wykonanych badań geotechnicznych w rejonie projektowanego posadowienia wieży widokowo – edukacyjnej przy EW Kamienna na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego, w podłożu stwierdzono występowanie ścieżek wody gruntowej na głębokości około 3,0 m poniżej powierzchni terenu. Zastosowanie betonu klasy C25/30 do wykonania pali wierconych \varnothing 400 mm oraz zachowanie otuliny zbrojenia o grubości 5,0 cm stanowią odpowiednie zabezpieczenie przed szkodliwym oddziaływaniem wód gruntowych. W związku z powyższym należy stwierdzić brak szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na projektowaną wieżę widokową.

15. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU

W trakcie realizacji obiektów budowlanych największe zagrożenia, jakie mogą wystąpić to utrata monolityczności konstrukcji oraz utrata stateczności. Zagrożenie utratą monolityczności występuje przy budowie konstrukcji betonowych, jako możliwość wystąpienia pęknięć dzielących konstrukcję na kilka części. Zagrożenie to jest wynikiem zmian temperatury, jakim poddawana jest konstrukcja betonowa na skutek wydzielania się ciepła hydratacji cementu w trakcie dojrzewania. Zagrożenie utratą stateczności występuje przy wszystkich typach konstrukcji, które w trakcie budowy wymagają stężeń lub podpór tymczasowych. Zagrożenie utratą monolityczności wymaga monitorowania temperatury dojrzewających elementów betonowych. Zagrożenie utratą stateczności wymaga monitorowania przemieszczeń konstrukcji.

W trakcie realizacji robót budowlanych, w zależności od rodzaju stosowanego sprzętu może wystąpić potrzeba monitoringu drgań przekazywanych przez podłoże gruntowe na budynki i obiekty usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie. Dla przybliżonej oceny działania drgań przekazywanych przez podłoże na niektóre typy budynków dopuszcza się stosowanie skal SWD, zgodnie z polską normą PN-B-02170:1985 Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki. Zaleca się, aby roboty ziemne i roboty fundamentowe realizować pod stałym nadzorem geotechnicznym.

W czasie eksploatacji obiektu budowlanego dwa największe zagrożenia, jakie mogą wystąpić to zagrożenie pożarowe oraz zagrożenie utratą nośności i stateczności. Zagrożenie pożarowe jest podstawowym zagrożeniem badanym w trakcie eksploatacji obiektów budowlanych. Sposoby kontroli obiektów pod względem zagrożenia pożarowego określa Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

W trakcie eksploatacji wybudowanego obiektu budowlanego, w sytuacji gdy powstają obawy o jego bezpieczeństwo lub trwałość, które wiązać można z niedostatecznym zagęszczeniem gruntu wbudowanego w nasypy należy przeprowadzić kontrolę eksploatacyjną jakości ich zagęszczenia. W sytuacji, gdy wyniki kontroli eksploatacyjnej wykażą obniżenie wartości wskaźników zagęszczenia w stosunku do wartości, które wyznaczono w trakcie odbioru końcowego robót ziemnych należy podjąć działania zmierzające do ustalenia przebiegu i przyczyn tego zjawiska, sposobów wzmocnienia podłoża i zabezpieczenia konstrukcji istniejącego obiektu budowlanego.

Zakres monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu w czasie ich użytkowania obejmuje podstawowe czynności wchodzące w zakres okresowych przeglądów stanu technicznego elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu, wynikających z przepisów Art. 62 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane.

OBLICZENIA GEOTECHNICZNE

Obliczenia nośności pali fundamentowych
pod wieżę widokowo – edukacyjną przy EW Kamienna
na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego

Obciążenia

1. Dach wieży widokowej

pokrycie dachowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	pokrycie z gonta podwójnie	0.400	[kN/m ²]	1.000	0.400	1.200	0.480
2	deskowanie pełne 2.5cm	0.150	[kN/m ²]	1.000	0.150	1.200	0.180
3	ołączenie 4.5x5cm co 0.4m	0.036	[kN/m ²]	1.000	0.036	1.200	0.043
					$g_1^k=0.586$	1.200	$g_1^d=0.703$

śnieg połać nawietrzna

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	Obciążenie śniegiem	0.840	[kN/m ²]	1.000	0.840	1.500	1.260
					$s_2^k=0.840$	1.500	$s_2^d=1.260$

śnieg połać zawietrzna

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	Obciążenie śniegiem	0.720	[kN/m ²]	1.000	0.720	1.500	1.080
					$s_3^k=0.720$	1.500	$s_3^d=1.080$

wiatr połać nawietrzna

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	Obciążenie wiatrem	1.755	[kN/m ²]	1.000	1.755	1.500	2.632
					$w_4^k=1.755$	1.500	$w_4^d=2.632$

wiatr połać zawietrzna

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	Obciążenie wiatrem	0.487	[kN/m ²]	1.000	0.487	1.500	0.730
					$w_5^k=0.487$	1.500	$w_5^d=0.730$

2. Podest widokowy wieży

ciężar własny podłogi

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	deska z hanit 4cm	9.500	[kN/m ³]	0.040	0.380	1.000	0.380
					$g_1^k=0.380$	1.000	$g_1^d=0.380$

obciążenie użytkowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	Obciążenie użytkowe	4.000	[kN/m ²]	1.000	4.000	1.300	5.200
					$p_2^k=4.000$	1.300	$p_2^d=5.200$

legary zewn. podłogi

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	legary 15x20cm co 0.72m	0.180	[kN/m ²]	1.390	0.250	1.100	0.275
					$g_3^k=0.250$	1.100	$g_3^d=0.275$

legary wewn, podłogi

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	legary 12.5x20cm co 0.6m	0.150	[kN/m ²]	1.670	0.251	1.100	0.276
					$g_4^k=0.251$	1.100	$g_4^d=0.276$

3. Trzon wieży widokowej

obc. wiatrem 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie wiatrem	16.909	[kN/m ²]	1.000	16.909	1.500	25.363
					$w_1^k=16.909$	1.500	$w_1^d=25.363$
			mnożnik	1.000	$W_1^k=16.909$	1.500	$W_1^d=25.363$
			sumy		[kN]		[kN]

obc. wiatrem 2

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie wiatrem	30.398	[kN/m ²]	1.000	30.398	1.500	45.597
					$w^k_2=30.398$	1.500	$w^d_2=45.597$
			mnożnik	1.000	$W^k_2=30.398$	1.500	$W^d_2=45.597$
			sumy		[kN]		[kN]

obc. słupa dachu pokryciem dachu

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m ²]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	pokrycie dachowe	0.586	[kN/m ²]	64.300	37.680	1.000	37.680
					$g^k_3=37.680$	1.000	$g^d_3=37.680$
			mnożnik	0.166	$G^k_3=6.255$	1.000	$G^d_3=6.255$
			sumy		[kN]		[kN]

obc.słupa dachu śniegiem

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m ²]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	śnieg na dachu	0.840	[kN/m ²]	64.300	54.012	1.000	54.012
					$s^k_4=54.012$	1.000	$s^d_4=54.012$
			mnożnik	0.166	$S^k_4=8.966$	1.000	$S^d_4=8.966$
			sumy		[kN]		[kN]

obc. słupa dachu wiatr nawietrzny

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obc. wiatrem dachu	1.755	[kN/m ²]	32.150	56.423	1.000	56.423
					$w^k_5=56.423$	1.000	$w^d_5=56.423$
			mnożnik	0.333	$W^k_5=18.789$	1.000	$W^d_5=18.789$
			sumy		[kN]		[kN]

obc. słupa dachu wiatr zawietrzny

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	oobc. połaci wiatrem	0.487	[kN/m ²]	32.150	15.657	1.000	15.657
					$w^k_6=15.657$	1.000	$w^d_6=15.657$
			mnożnik	0.333	$W^k_6=5.214$	1.000	$W^d_6=5.214$
			sumy		[kN]		[kN]

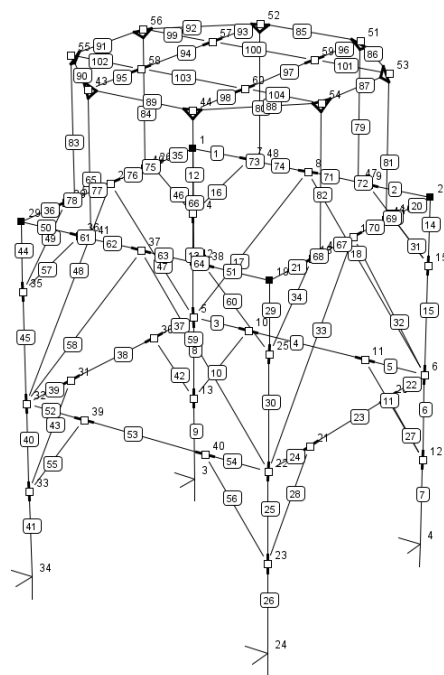
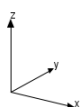
cw podłogi podestu

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	desk podł. hanit 4cm	0.380	[kN/m ²]	2.200	0.836	1.000	0.836
2	legary podłogi	0.250	[kN/m ²]	2.200	0.550	1.000	0.550
					$g_7^k=1.386$	1.000	$g_7^d=1.386$

obc. użytkowe podestu

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obc. użytkowe podestu wid.	4.000	[kN/m ²]	2.200	8.800	1.000	8.800
					$p_8^k=8.800$	1.000	$p_8^d=8.800$

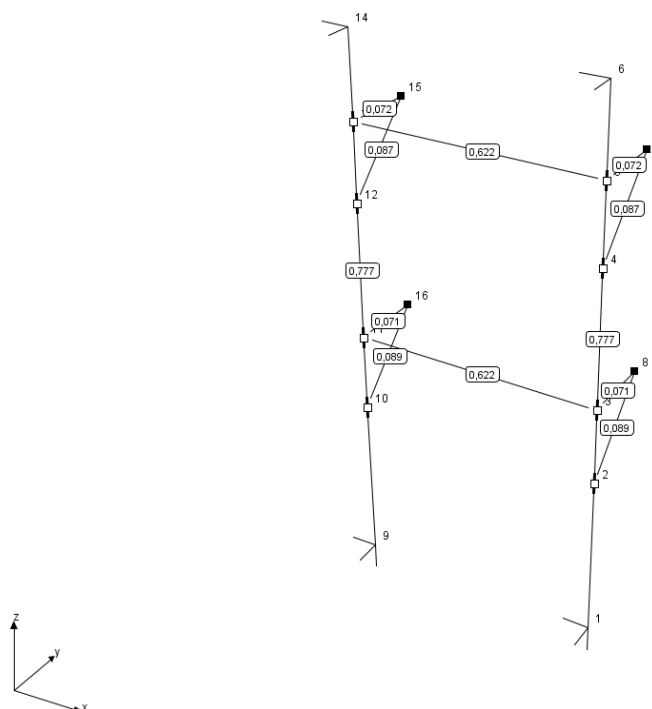
Wieża widokowa - Geometria:



Ekstrema po kombinacjach - reakcje:

Nr	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Kombinacja
3	-4,22	-0,03	67,73	0,00	0,00	0,00	Kombinacja3
	-7,35	7,03	155,08	0,00	0,00	0,00	Kombinacja4
	-7,35	7,03	155,08	0,00	0,00	0,00	Kombinacja4
	-4,22	-0,03	67,73	0,00	0,00	0,00	Kombinacja3
	-7,35	7,03	155,08	0,00	0,00	0,00	Kombinacja4
	-4,22	-0,03	67,73	0,00	0,00	0,00	Kombinacja3
4	-3,82	0,04	142,38	0,00	0,00	-0,00	Kombinacja1
	-6,82	3,74	54,63	0,00	0,00	0,00	Kombinacja6
	-6,37	3,93	137,53	0,00	0,00	-0,00	Kombinacja4
	-4,28	-0,15	59,47	0,00	-0,00	-0,00	Kombinacja3
	-3,82	0,04	142,38	0,00	0,00	-0,00	Kombinacja1
	-6,82	3,74	54,63	0,00	0,00	0,00	Kombinacja6
24	-3,53	3,84	155,91	-0,00	0,00	0,00	Kombinacja4
	-4,28	0,15	59,47	-0,00	0,00	0,00	Kombinacja3
	-3,98	4,04	73,00	-0,00	0,00	0,00	Kombinacja6
	-3,82	-0,04	142,38	-0,00	0,00	0,00	Kombinacja1
	-3,53	3,84	155,91	-0,00	0,00	0,00	Kombinacja4
	-4,28	0,15	59,47	-0,00	0,00	0,00	Kombinacja3
34	-3,80	6,88	54,63	0,00	-0,00	-0,00	Kombinacja6
	-4,68	-0,16	150,64	-0,00	0,00	-0,00	Kombinacja1
	-3,80	6,88	54,63	0,00	-0,00	-0,00	Kombinacja6
	-4,68	-0,16	150,64	-0,00	0,00	-0,00	Kombinacja1
	-4,68	-0,16	150,64	-0,00	0,00	-0,00	Kombinacja1
	-3,80	6,88	54,63	0,00	-0,00	-0,00	Kombinacja6

Rama klatki schodowej - Geometria:



Obwiednia reakcji:

Nr	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numery grup(współcz.)
1	0,00	1,96	54,07	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
	0,00	1,96	54,07	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
	0,00	1,96	54,07	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
	0,00	1,96	54,07	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
6	0,00	-1,96	0,00	-0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
	0,00	-1,96	0,00	-0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
9	0,00	1,96	54,07	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
	0,00	1,96	54,07	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
	0,00	1,96	54,07	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
	0,00	1,96	54,07	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
14	0,00	-1,96	0,00	-0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
	0,00	-1,96	0,00	-0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)

Fundamenty wieży widokowej

Geometria płyty fundamentowej:

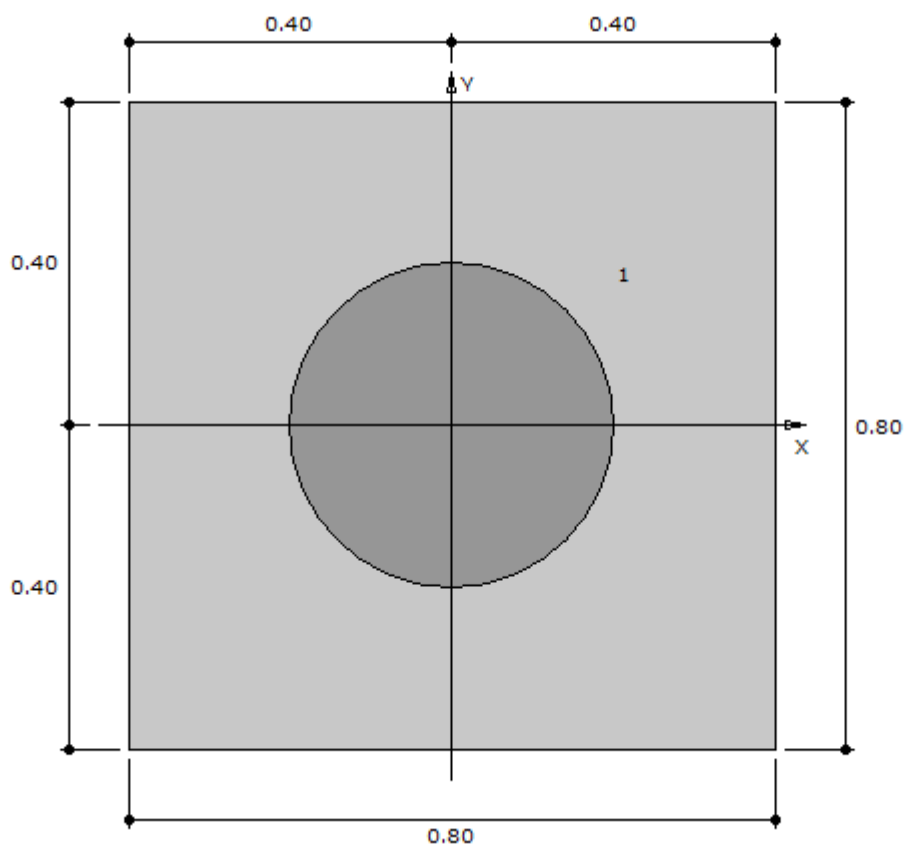
Długość płyty L [m]	0.80
Szerokość płyty G [m]	0.80
Wysokość płyty H [m]	0.80

Geometria pali:

Rodzaj pali - pale wiercone w rurach obsadowych wciąganych.
 Przekrój okrągły o średnicy = 0.40 m

Numer pala	Długość pala [m]	Współrzędna X [m]	Współrzędna Y [m]
1	7.50	0.00	0.00

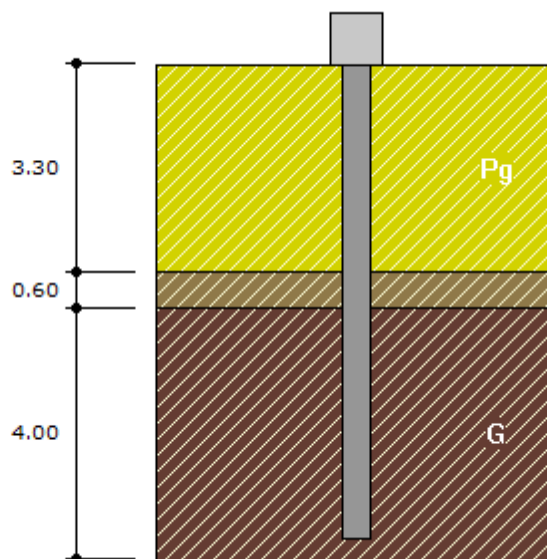
Rozkład pali pod fundamentem



Zestawy obciążeń:

Numer zestawu	N [kN]	T _x [kN]	T _y [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
1	155.90	3.50	3.80	0.00	0.00

Warunki gruntowe:



Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C^{(n)}_u$ [kPa]	$\phi^{(n)}_u$ [°]	I_D [-]	I_L [-]
1	Piaski gliniaste	3.30	2.10	26.35	15.47	-	0.35
2	Namuły	0.60	1.60	10.00	5.00	-	0.50
3	Gliny	4.00	2.15	33.45	19.20	-	0.15

Metoda określenia parametrów geotechnicznych B

Pal numer 1

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$$N_i = 195.8981 \text{ kN}$$

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 206.0016 \text{ kN}$

Nośność OK: $N_i = 195.8981 \text{ kN} < N_{pi} = 206.0016 \text{ kN}$

Wartość nośności bocznej pala wyznaczona dla pojedynczego pala pionowego (zg. z PN-83/B-02482 dla pala doskonale sztywnego z głowicą swobodną):

Wypadkowa siła pozioma w palu $T_i = 5.1662 \text{ kN}$

Nośność pala na siłę poziomą $T_{pi} = 204.7596 \text{ kN}$

Nośność OK: $T_i = 5.1662 \text{ kN} < T_{pi} = 204.7596 \text{ kN}$

Zbiornicze zestawienie wyników:

Numer pala	Pal wciskany N_i/N_{pi}	Pal wyciągany N_i/N_{pi}	Siła pozioma T_i/T_{pi}
1	1.0 < 1	-	0.0 < 1

Fundamenty klatki schodowej

Geometria płyty fundamentowej:

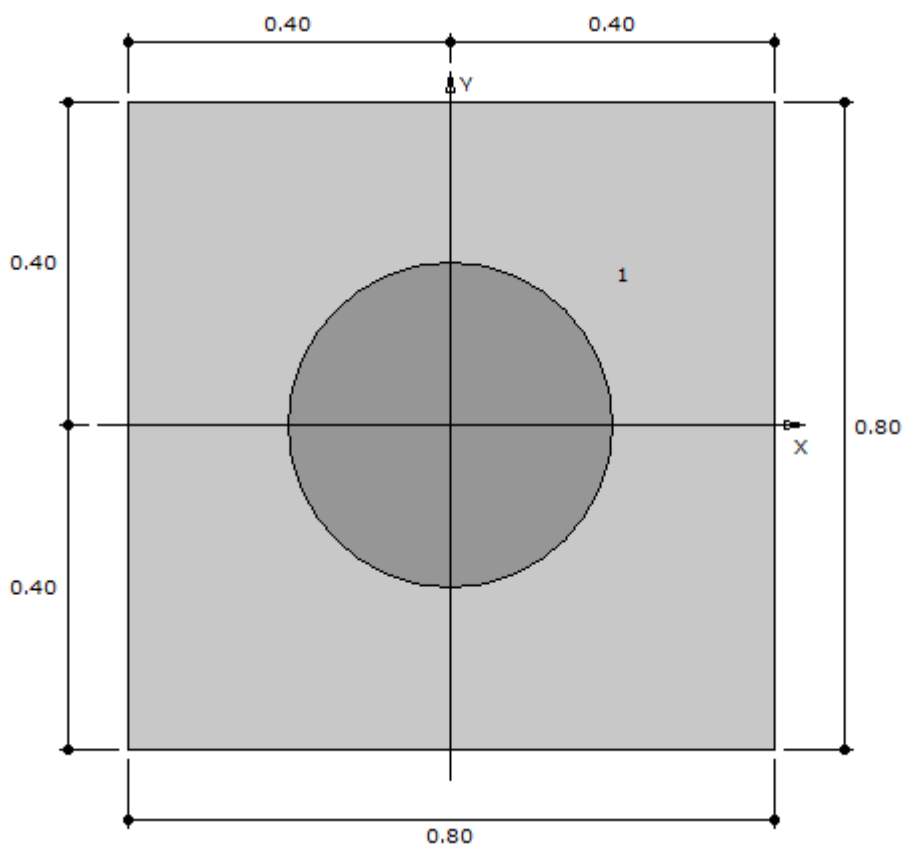
Długość płyty L [m]	0.80
Szerokość płyty G [m]	0.80
Wysokość płyty H [m]	0.80

Geometria pali:

Rodzaj pali - pale wiercone w rurach obsadowych wciąganych.
 Przekrój okrągły o średnicy = 0.40 m

Numer pala	Długość pala [m]	Współrzędna X [m]	Współrzędna Y [m]
1	6.00	0.00	0.00

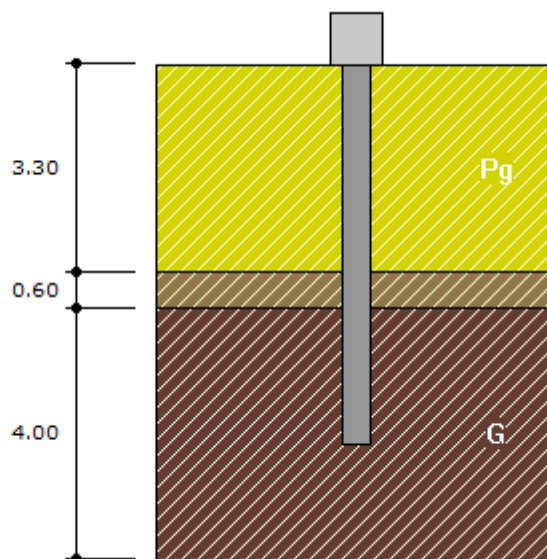
Rozkład pali pod fundamentem



Zestawy obciążeń:

Numer zestawu	N [kN]	T _x [kN]	T _y [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
1	54.10	0.00	2.00	0.00	0.00

Warunki gruntowe:



Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C^{(n)}_u$ [kPa]	$\phi^{(n)}_u$ [°]	I_D [-]	I_L [-]
1	Piaski gliniaste	3.30	2.10	26.35	15.47	-	0.35
2	Namuły	0.60	1.60	10.00	5.00	-	0.50
3	Gliny	4.00	2.15	33.45	19.20	-	0.15

Metoda określenia parametrów geotechnicznych B

Pal numer 1

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$$N_i = 88.9145 \text{ kN}$$

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 139.4172 \text{ kN}$

Nośność OK: $N_i = 88.9145 \text{ kN} < N_{pi} = 139.4172 \text{ kN}$

Wartość nośności bocznej pala wyznaczona dla pojedynczego pala pionowego (zg. z PN-83/B-02482 dla pala doskonale sztywnego z głowicą swobodną):

Wypadkowa siła pozioma w palu $T_i = 2.0000 \text{ kN}$

Nośność pala na siłę poziomą $T_{pi} = 120.7356 \text{ kN}$

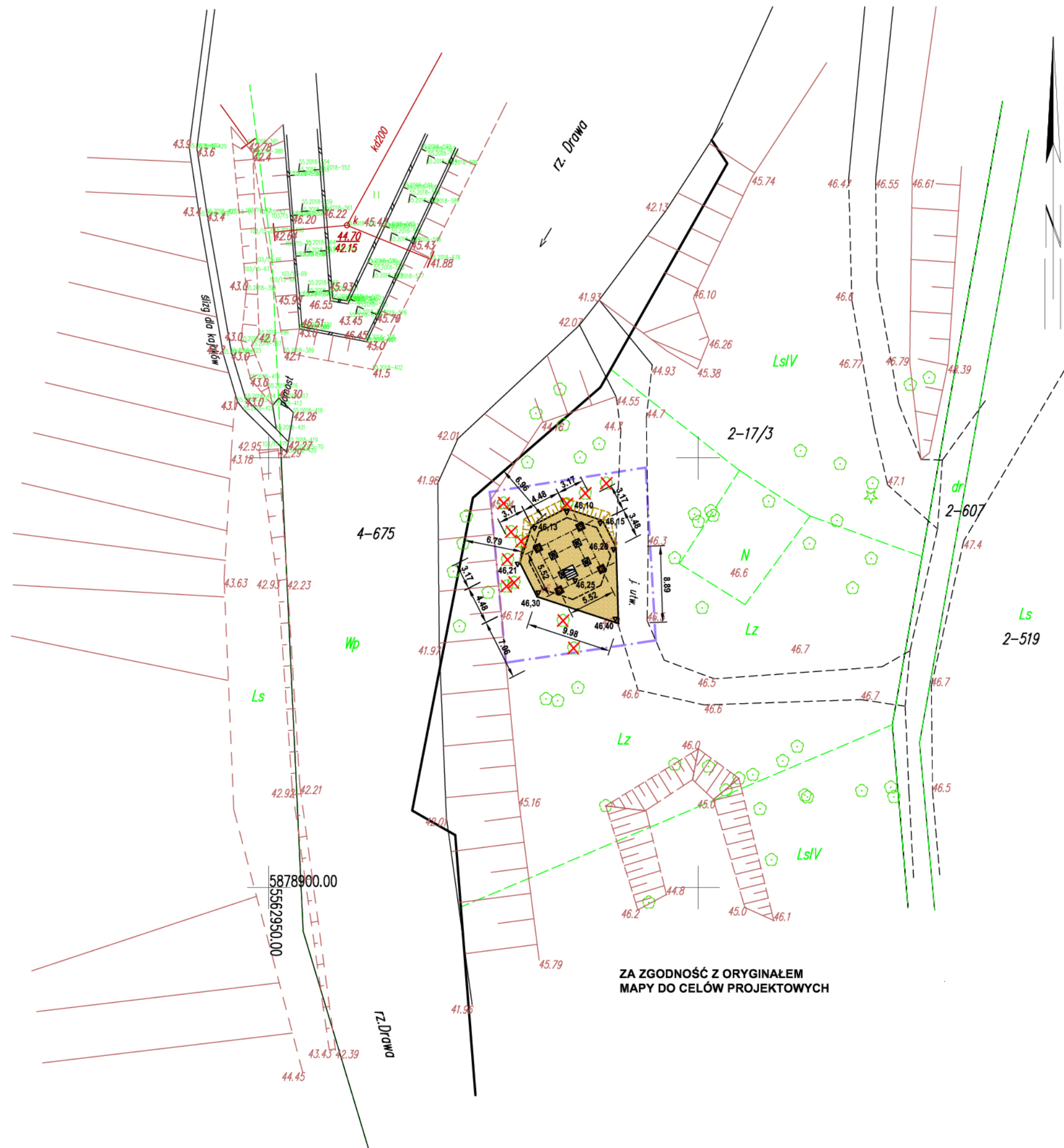
Nośność OK: $T_i = 2.0000 \text{ kN} < T_{pi} = 120.7356 \text{ kN}$

Zbiornicze zestawienie wyników:

Numer pala	Pal wciskany N_i/N_{pi}	Pal wyciągany N_i/N_{pi}	Siła pozioma T_i/T_{pi}
1	0.6 < 1	-	0.0 < 1







SPIS RYSUNKÓW

1. Plan zagospodarowania terenu
2. Rozmieszczenie punktów badawczych
3. Przekrój geotechniczny I – I
4. Rzut fundamentów wieży widokowo - edukacyjnej



5878950.00
5563050.00

OZNACZENIA

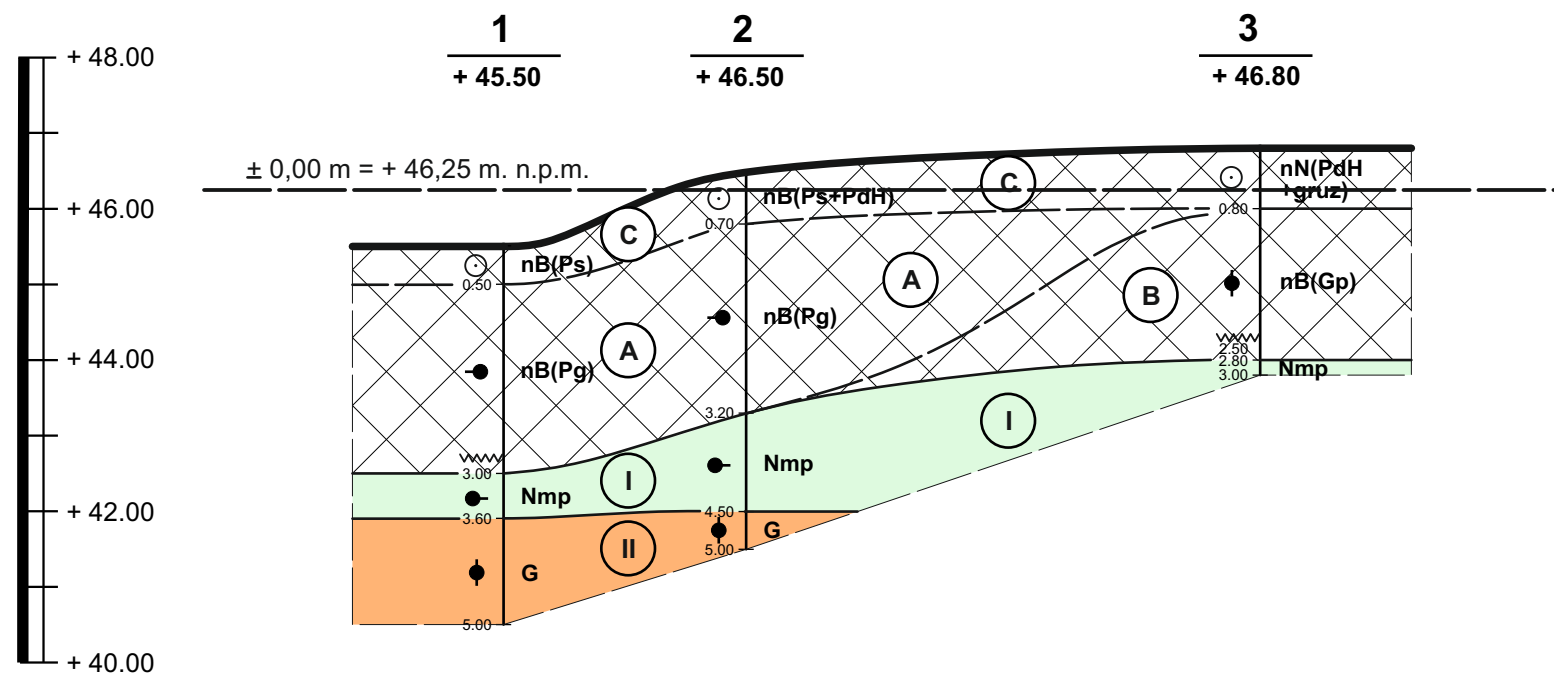
-  GRANICE OBSZARU OPRACOWANIA
-  PROJEKTOWANA NAWIERZCHNIA POD WIEŻĄ Z KRUSZYWA KAMIENNEGO ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE
-  PROJEKTOWANE OBRZEŻA ALUMINIOWE OGRANICZAJĄCE NAWIERZCHNIĘ POD WIEŻĄ
-  PROJEKTOWANE STOPY FUNDAMENTOWE SŁUPÓW KONSTRUKCJI WIEŻY
-  SKARPY PROJEKTOWANEGO NASYPU DLA NIWELACJI OBSZARU LOKALIZACJI WIEŻY
-  ISTNIEJĄCE DRZEWIA PODLEGAJĄCE WYCINCIE ZGODNIE Z PROJEKTEM GOSPODARKI ZIELENIA

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
MAPY DO CELÓW PROJEKTOWYCH

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:			
A.B.G.			
A.B.G. FIRMA PROJEKTOWO-WYKONAWCZA, 80-438 GDAŃSK, ul. Aldony 8/1, tel. 587188784, tel kom. 602367031			
TEMAT			
PROJEKT GEOTECHNICZNY WIEŻY WIDOKOWO - EDUKACYJNEJ PRZY EW KAMIENNA NA TERENIE DRAWIENSKIEGO PARKU NARODOWEGO			
NAZWA RYSUNKU			SKALA
PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU			1:500
FAZA	projekt budowlany	BRANŻA	geotechniczna
AUTOR OPRACOWANIA:			NR RYSUNKU
dr inż. PIOTR MILANCEJ certyfikat PKG nr 0071, rzecznik zawodu NOT nr 2115/96			1
PROJEKTANT:			DATA
mgr. inż. TOMASZ BAGIŃSKI upr. budowlane nr 41/2000/Op			04.2020

I ————— I

Wys. w m n.p.m.

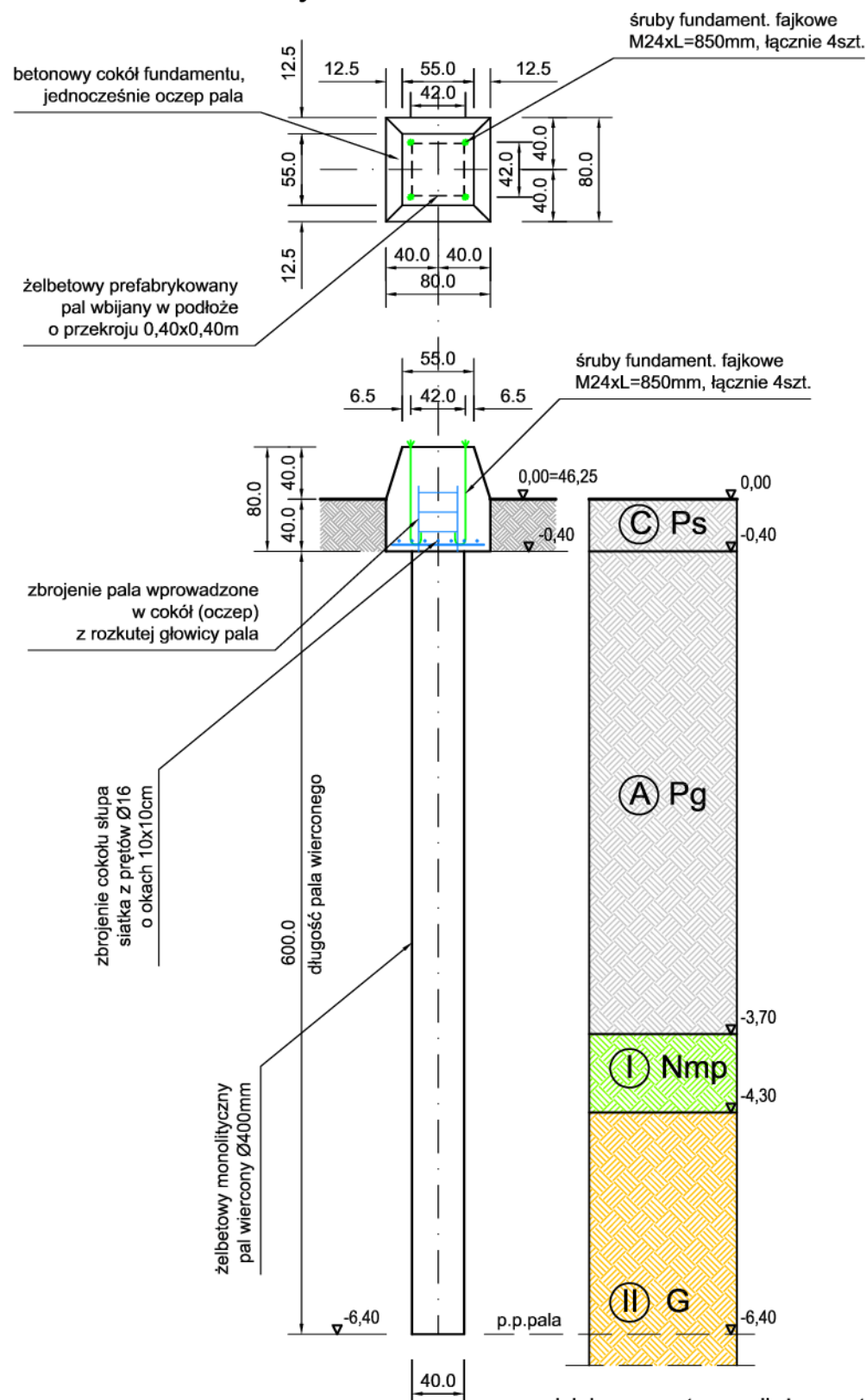


Wys. w m n.p.m.

Odległości [m]	16,0 m	34,0 m	Odległości [m]
Głębokość [m]	5,0	5,0	Głębokość [m]
Data wykonania	22.02.2020	22.02.2020	Data wykonania

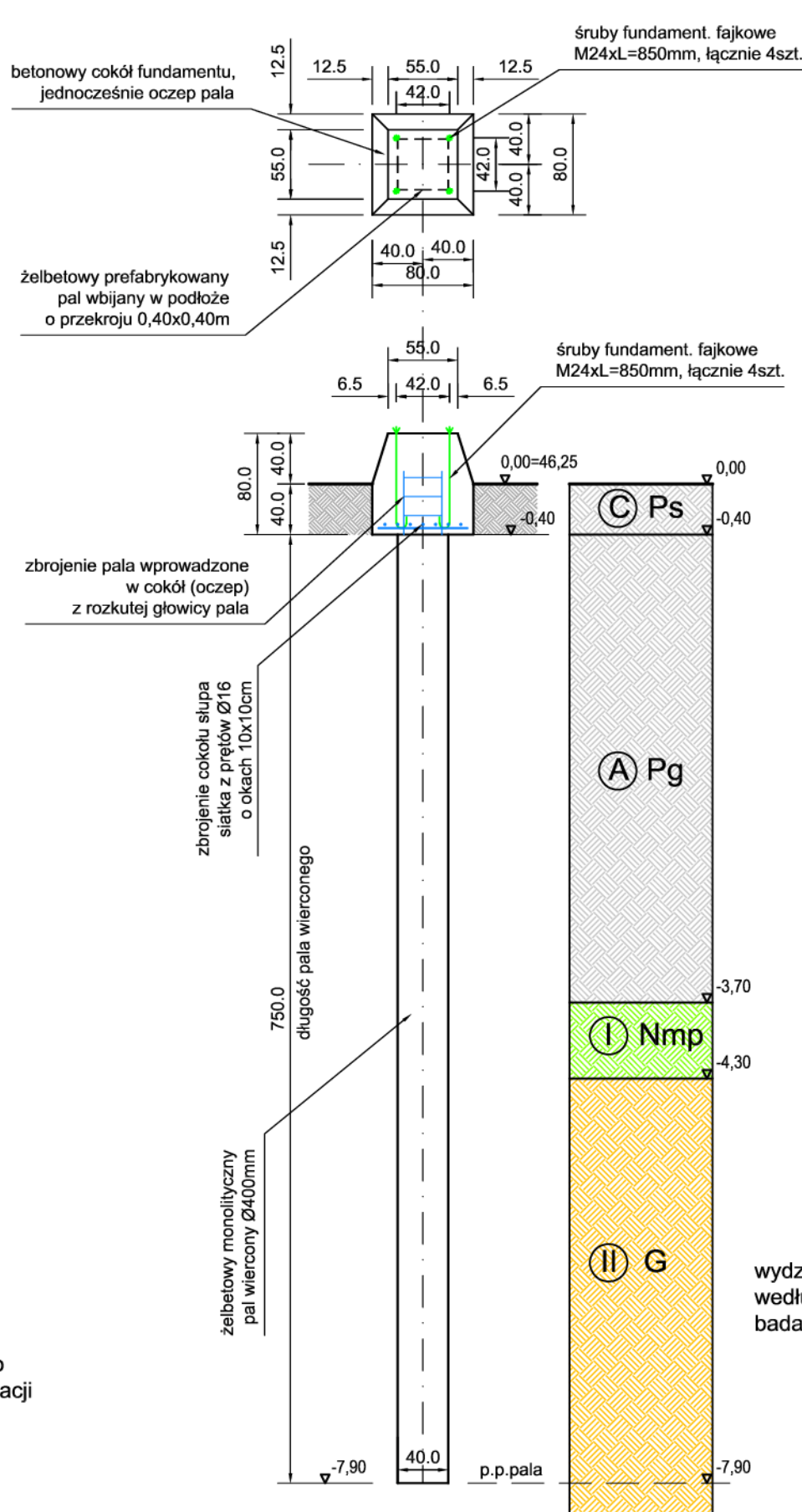
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: A.B.G. A.B.G. FIRMA PROJEKTOWO-WYKONAWCZA, 80-438 GDAŃSK, ul. Aldony 8/1, tel. 587188784, tel kom. 602367031			
TEMAT PROJEKT GEOTECHNICZNY WIEŻY WIDOKOWO - EDUKACYJNEJ PRZY EW KAMIENNA NA TERENIE DRAWIENSKIEGO PARKU NARODOWEGO			
NAZWA RYSUNKU PRZEKROJ GEOTECHNICZNY I - I			SKALA 1:100 500
FAZA projekt budowlany	BRANŻA geotechniczna	NR RYSUNKU 3	
AUTOR OPRACOWANIA: dr inż. PIOTR MILANCEJ certyfikat PKG nr 0071, rzeczoznawca NOT nr 2115/96			DATA 04.2020
PROJEKTANT: mgr. inż. TOMASZ BAGIŃSKI upr. budowlane nr 41/2000/Op			

F2 FUNDAMENT SŁUPA
KLATKI SCHODOWEJ
wykonać 4szt.



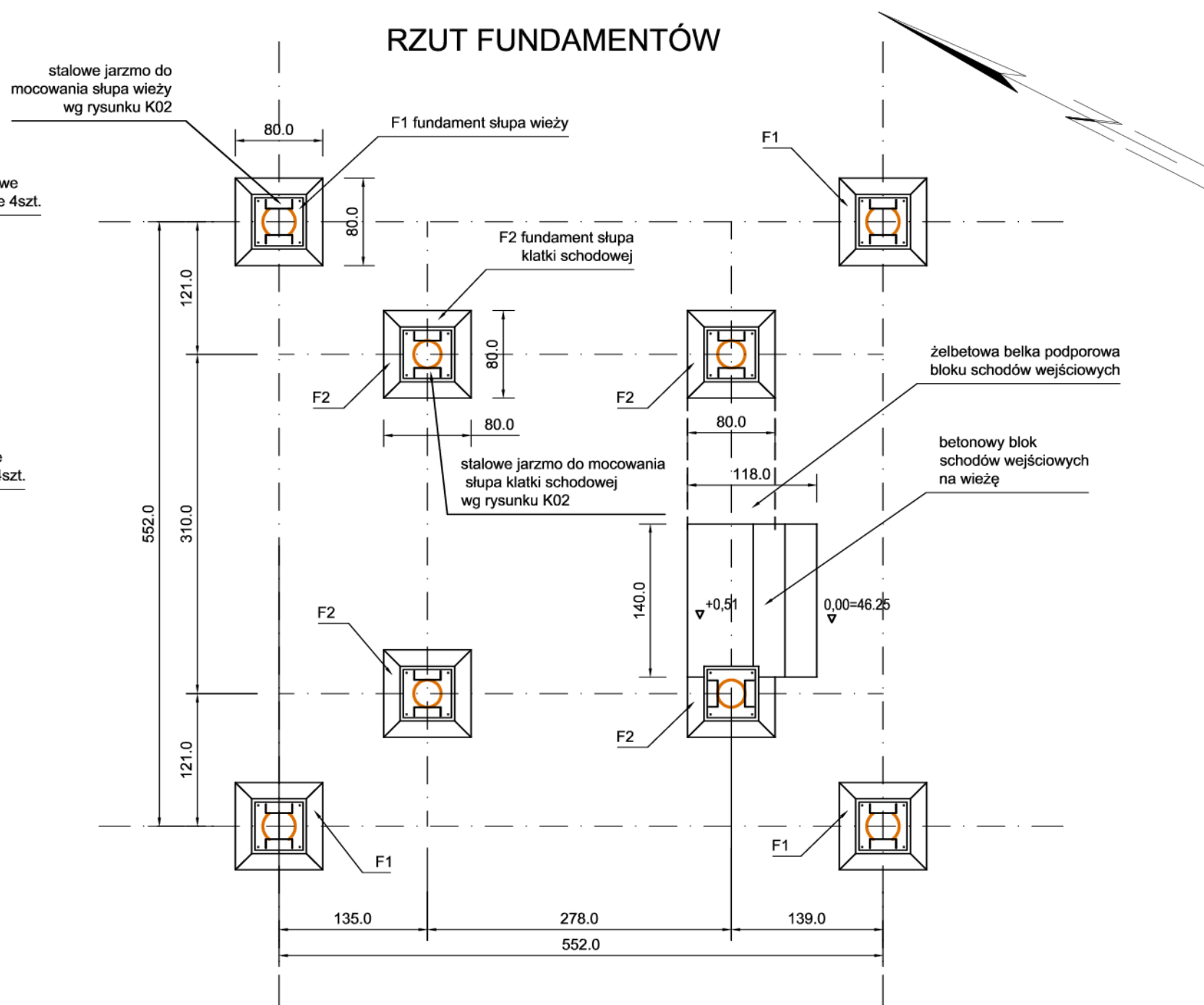
wydzielone warstwy podłoża gruntowego
według opinii geotechnicznej i dokumentacji
badań podłoża gruntowego

F1 FUNDAMENT SŁUPA WIEŻY
wykonać 4szt.



wydzielone warstwy podłoża gruntowego
według opinii geotechnicznej i dokumentacji
badań podłoża gruntowego

RZUT FUNDAMENTÓW



BETON C25/30
STAL ZBROJ. A-II
ŚRUBY FUND. KL. 3.6

± 0,00 m = + 46,25 m. n.p.m.

ZASTOSOWAĆ PALE WIERCONE
WYKONANE Z BETONU C25/30

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		A.B.G.	
A.B.G. FIRMA PROJEKTOWO-WYKONAWCZA, 80-438 GDAŃSK, ul. Aldony 8/1, tel. 587188784, tel kom. 602367031			
TEMAT:		PROJEKT GEOTECHNICZNY WIEŻY WIDOKOWO - EDUKACYJNEJ PRZY EW KAMIENNA NA TERENIE DRAWIENSKIEGO PARKU NARODOWEGO	
NAZWA RYSUNKU:		RZUT FUNDAMENTÓW WIEŻY	
FAZA:		projekt budowlany	
BRANŻA:		geotechniczna	
AUTOR OPRACOWANIA:		dr inż. PIOTR MILANCEJ certyfikat PKG nr 0071, rzecznikowa NOT nr 2115/96	
PROJEKTANT:		mgr. inż. TOMASZ BĄGIŃSKI upr. budowlana nr 411/2000/Cp	
SKALA:		1:50	
NR RYSUNKU:		4	
DATA:		04.2020	