

# PROJEKT BUDOWLANY

Inwestycja: Budowa Budowli – wieży strunobetonowej z fundamentem pełniącym funkcje masztu flagowego

Adres obiektu: dz. 6/23, ul. Gradowa, Gdańsk  
jedn. ewid. 226101\_1

Inwestor: Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska  
ul. Żaglowa 11  
80-560 Gdańsk

Jednostka projektowa: PUS SARLEJ  
ul. Łąkowa 3/5  
90-562 Łódź

Kategoria obiektu: XXIX

Projektant	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant: mgr inż. Janusz Jasieczek	NR UPR. 309/80/WMŁ	04.2018	
Sprawdzający: mgr inż. Wojciech Kamiński	NR UPR. 148/80/WMŁ		
Współpraca mgr inż. Katarzyna Podwysocka			

## Nazwa zadania:

„Wykonanie masztu flagowego o wys. 40 m na terenie Centrum Hewelianum przy ul. Gradowej 6 w Gdańsku”

## SPIS TREŚCI

Kserokopie uprawnień i przynależności do Izby Projektant .....	
1. Projekt zagospodarowania terenu .....	10
1.1. Podstawa opracowania .....	11
1.2. Przedmiot inwestycji .....	11
1.3. Istniejący stan zagospodarowania .....	11
1.4. Projektowany stan zagospodarowania .....	11
1.5. Zestawienie powierzchni .....	11
1.6. Zagadnienia dotyczące ochrony przyrody .....	11
1.7. Wpływ obiektu na środowisko i jego wpływ na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie .....	11
1.8. Ochrona zabytków .....	12
1.9. Tereny górnicze .....	12
1.10. Obsługa, zabezpieczenie przeciwpożarowe i BHP .....	12
1.11. Oddziaływanie obiektu .....	12
2. Projekt Budowlany .....	13
2.1. Podstawa opracowania .....	14
2.2. Przedmiot i zakres opracowania .....	14
2.3. Przeznaczenie i funkcja obiektu .....	14
2.4. Forma obiektu .....	14
2.5. Oznakowanie przeszkodowe .....	14
2.6. Warunki posadowienia .....	14
2.7. Wymiarowanie statycznie - wytrzymałościowe .....	15
2.8. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe .....	23
2.9. Informacja o odstępstwach od Projektu Budowlanego .....	24
2.10. Uziemienie konstrukcji .....	24
2.11. Wytyczne montażowe .....	24
2.12. Charakterystyka energetyczna i wpływ na środowisko .....	24
2.13. Warunki ochrony przeciwpożarowej .....	25
2.14. Roboty warsztatowe i warunki odbioru konstrukcji .....	25
2.15. Uwagi dla wykonawcy .....	25
2.16. Uwagi końcowe .....	25
2.17. Opinia Geotechniczna wraz z elementami projektu geotechnicznego .....	26
3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	39
3.1. Podstawa opracowania .....	40
3.2. Zakres i kolejność wykonywania prac dla całego zamierzenia budowlanego .....	40
3.3. Istniejące zagospodarowanie terenu .....	40
3.4. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie .....	40
3.5. Przewidywane zagrożenia .....	40
3.6. Informacja o instruktażu stanowiskowego na placu budowy .....	40
3.7. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń .....	40
3.8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom .....	41
3.9. Uzgodnienia, opinie, decyzje .....	41
4. Warunki techniczne .....	41

Zestawianie rysunków:

Rys1. Projekt zagospodarowania terenu

RysK1. Rzut fundamentu

RysK2. Widok wieży

Rys K3 Układ fundamentów

Łódź, 04.10.2016

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane  
(Dz. U. z 2017 poz. 1332 z późniejszymi zmianami),

Oświadczam, że Projekt Budowlany

**Wieży strunobetonowej wraz z fundamentem pełniącej funkcję masztu  
flagowego**

dz. 6/23, ul. Gradowa, Gdańsk

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Branża	Projektant	Nr uprawnień	Data	Podpis
Zagospodarowanie terenu, projekt fundamentów	Projektant: mgr inż. Janusz Jasieczek	NR UPR. 309/80/WMŁ	04.2018	
	Sprawdzający: mgr inż. Wojciech Kamiński	NR UPR. 148/80/WMŁ		

WOJEWÓDZKIE BIURO  
PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO  
w Łodzi, ul. Piotrkowska 104  
90-926 Łódź (3)  
Ident Regon 0791591  
(pieczęć)

Łódź, dnia 16 grudnia 1980 r.

Nr 309/80/WML

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt. 1 i § 13 ust. 1 pkt. 2 lit. \_\_\_\_\_  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się,  
że: Obywatel (ka) Janusz J A S I E C Z K I

(imię i nazwisko)

magister inżynier budownictwa lądowego

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 27 maja 1951 r. w Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji \_\_\_\_\_

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie \_\_\_\_\_

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel (ka) Janusz Jasieczek jest upoważniony (a) do:  
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracyjnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami.
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Otrzymuje

Ob. Janusz Jasieczek  
w/m, ul. Lipowa 20 m.5

Janusz Jasieczek  
Z-ca Głównego Architekta  
Z-ca Dyrektora  
Wojewódzkiego Biura Planowania  
Przestrzennego w Łodzi  
mgr inż. Jerzy Kłaczewski



m. p.

(podpis i pieczęć)



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**ŁOD-TTP-URR-9B3 \***

Pan Janusz **JASIECZEK** o numerze ewidencyjnym **ŁOD/BO/3185/03**  
adres zamieszkania ul. Batalionów Chłopskich 3 m. 116, 94-058 Łódź  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-18 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



WOJEWÓDZKIE BUREO  
PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO  
w Łodzi, ul. Płocka 104  
50-926 Łódź ④  
Identyfikator 0791591  
(pieczęć)

Łódź, dnia 23.05. 1980 r.

Nr 148/80/WML

# DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1 i § 13 ust. 1 pkt 2 lit. \_\_\_\_\_  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 3, poz. 46)

stwierdza się, że: Obywatel (ka) Wojciech KAMIŃSKI  
(imię i nazwisko)

magister inżynier budownictwa lądowego  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 25 maja 19 50 r. w Pabianicach

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji \_\_\_\_\_

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie \_\_\_\_\_

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14

WA Kr. 213-40 MA-BUA/14 4.000 l.w.

DN-14 1630-79 4.000

Obywatel (ka) Hojciech KAMINSKI jest upoważniony(a) do  
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami.

Otrzymuje:

w/m ul. Rajdowa 5 m47



Z upoważnienia Prezydenta Miasta  
Łodzi  
Wojewódzkiego Starosty  
miejscowości Łódź  
mgr inż. Jacek Kleszczewski



m. p.



(podpis i pieczęć)





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-77X-R5V-8ZU \*

Pan Wojciech KAMIŃSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/2855/03

adres zamieszkania ul. Rajdowa 5 m. 17, 94-003 Łódź

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-15 roku przez:

Barbara Małec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

# 1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Część: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Adres obiektu: dz. 6/23, ul. Gradowa, Gdańsk

Inwestor: Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska  
ul. Żagłowa 11  
80-560 Gdańsk

Jednostka projektowa: PUS SARLEJ  
ul. Łąkowa  
3/5  
90-562 Łódź

Branża	Projektant	Nr uprawnień	Data	Podpis
Zagospodarowanie terenu	Projektant: mgr inż. Janusz Jasieczek	NR UPR. 309/80/WMŁ	04. 2018	
	Sprawdzający: mgr inż. Wojciech Kamiński	NR UPR. 148/80/WMŁ		
	Współpraca mgr inż. Katarzyna Podwysocka	-		

### 1.1. Podstawa opracowania

- Wytyczne Inwestora i własne pomiary inwentaryzacyjne;
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- Mapa do celów projektowych;
- Dokumentacja Geotechniczna podłoża gruntowego wykonana w marcu 2018 r przez firmę „GEO-WELL”;
- Uzgodnienia i decyzje;
- Aktualne normy i przepisy:
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2016 poz. 290)
  - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003r. w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych (art. 92 pkt 5 ustawy z dnia 3 lipca 2002r. – Prawo lotnicze (Dz. U. Nr 130, poz. 1112) ;

### 1.2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem jest budowa wieży strunobetonowej pełniące funkcję masztu flagowego. Wieża posadowiona będzie na monolitycznej stopie żelbetowej. Inwestycja zlokalizowana będzie w oGdańsku przy ul. Gradowej – dz. nr 6/23.

### 1.3. Istniejący stan zagospodarowania

Wyznaczony pod inwestycję teren znajduje się na działce nr 6/23.

### 1.4. Projektowany stan zagospodarowania

#### Rodzaj planowanej inwestycji

Zgodnie z p. 1.2 niniejszego opracowania.

#### Charakterystyka obiektu

Planowana wieża będzie miała wysokość  $H=40,00$  m i będzie posadowiona na monolitycznej stopie żelbetowej. Wieża składa się z gotowych prefabrykowanych elementów.

Projektowana konstrukcja nie wymaga stałego dozoru, nie jest więc wymagana organizacja miejsca pracy. Kolidujące sieci zostaną przebudowane przed rozpoczęciem prac związanych z budową wieży.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego i jest zgodna z jego zapisami.

#### Dojazd

Działka, na której zlokalizowano inwestycję posiada dostęp do drogi publicznej - ul. Gradowa.

#### Drzewa

Brak drzew i krzewów do wycinki. Projektuje się nasadzenia ostrokrzewów wokół planowanej wieży, w odległości 1 m od kielicha stopy fundamentowej.

### 1.5. Zestawienie powierzchni

Powierzchnia wieży w rzucie poziomym:

4,65 m<sup>2</sup>

### 1.6. Zagadnienia dotyczące ochrony przyrody

Planowana inwestycja nie należy do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

### 1.7. Wpływ obiektu na środowisko i jego wpływ na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie

Zapotrzebowanie na wodę, jakość i sposób odprowadzenia ścieków: Nie dotyczy.

Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się: Nie dotyczy

#### Emisja hałasu oraz wibracji:

Obiekt nie będzie emitował hałasu ani wibracji.

Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów- brak.

### 1.8. Ochrona zabytków

Teren, na którym zlokalizowano obiekt nie podlega ochronie prawnej w aspekcie dziedzictwa kulturowego w rozumieniu ustawy z dnia 23 lipca 2003r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

### 1.9. Tereny górnicze

Planowana inwestycja znajduje się poza zasięgiem ustanowionych terenów górniczych, a zatem nie podlega wymogom sprecyzowanym w ustawie z dnia 4 lutego 1994r – Prawo Górnicze i Geologiczne.

### 1.10. Obsługa, zabezpieczenie przeciwpożarowe i BHP

Obiekt jest jednostką bezobsługową, w związku z czym nie ma na niej stałych miejsc pracy, i zgodnie z obowiązującymi przepisami nie jest wymagane uzgodnienie projektu w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

### 1.11. Oddziaływanie obiektu

Działka, obręb, gmina	Podstawa formalno-prawna włączenia do obszaru objętego oddziaływaniem	Uwagi
6/23, gmina Gdańsk jedn. ewid. 226101_1	Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (definicja obszaru oddziaływania - art. 3 pkt 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane -Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. Zmianami)	Teren inwestycji – zmiana zagospodarowania terenu.

Projektował:

Sprawdził:

## 2. PROJEKT BUDOWLANY

**Część:** Wieża strunobetonowa z fundamentem

**Adres obiektu:** dz. 6/23, ul. Gradowa, Gdańsk

**Inwestor:** Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska  
ul. Żaglowa 11  
80-560 Gdańsk

**Jednostka projektowa:** PUS SARLEJ  
ul. Łąkowa 3/5  
90-562 Łódź

Branża	Projektant	Nr uprawnień	Data	Podpis
Wieża strunobetonowa z fundamentem	Projektant: mgr inż. Janusz Jasieczek	NR UPR. 309/80/WMŁ	04.2018	
	Sprawdzający: mgr inż. Wojciech Kamiński	NR UPR. 148/80/WMŁ		
	Współpraca mgr inż. Katarzyna Podwysocka	-		



## 2.1. Podstawa opracowania

- Wytyczne projektowe przekazane przez Inwestora;
- Projekt zagospodarowania terenu;
- Dokumentacja geotechniczna opracowana przez mgr inż. Michała Skrzypczaka
- Wizja lokalna terenu przewidzianego pod Inwestycję;
- Aktualne normy, przepisy:
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2016 poz. 290)
  - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 926)
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jedn.: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.

## 2.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany wieży strunobetonowej, na działce nr 6/23, przy ul. Gradowej w Gdańsku w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia na budowę. Zawartość projektu jest chroniona przepisami o prawach autorskich i przepisami pokrewnymi. Wykorzystywanie zawartości projektu, w szczególności projektu wieży, bez pisemnej zgody właściciela praw jest zabronione.

## 2.3. Przeznaczenie i funkcja obiektu

Wieża będzie pełniła funkcję masztu flagowego.

## 2.4. Forma obiektu

Wieża strunobetonowa o wysokości  $H = 40,00$  m n.p.t., na fundamencie monolitycznym. Wieża składa się z gotowych, prefabrykowanych elementów skręcanych. Na szczycie wieży zaprojektowano głowicę obrotową wysokości 60cm. Wieża malowana na kolor szary (RAL9003) wodoodporną farbą wysokiej jakości (minimalna gwarancja producenta farb – 10 lat). Wciągarka liny zabudowana, lina prowadzona wewnątrz wieży, zabezpieczona mechanizmem korbowym. Na wysokości zabudowy wciągarki zaprojektowano wnękę słupową z pokrywą kompozytową. Należy przygotować 2 komplety flagi Polski i 2 komplety flagi Gdańska. Wygląd w 100 % zgodności pod względem kolorystyki, tonacji barw oraz innych elementów z obowiązującymi wzorami – flaga narodowa biało – czerwona, flaga Gdańska czerwono- żółto – biała.

Opis flag:

- wymiary 5,0m x 8,0m,
- gramaturze min. 130g/m<sup>2</sup>,
- wytrzymałości do 90km/h,
- przelew 90%,
- duża odporność na wiatr i rozdarcie,
- pokrycie apreturą przystosowującą materiał do ekspozycji w środowisku wyższego zasolenia (lokalizacja nad morzem).

## 2.5. Oznakowanie przeszkodowe

Wieża nie stanowi przeszkody lotniczej - nie wymaga dodatkowego oznakowania.

## 2.6. Warunki posadowienia

Na podstawie badań geologicznych stwierdzono proste warunki gruntowe nadające się bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 2012r obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

W miejscu posadowienia pod nasypami zalegają następujące grunty:

- piaski pylaste w stanie zagęszczonym od ~0,30m do ~2,60m p.p.t. o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,80$ ;
- pyły w stanie twaroplastycznym od ~2,60m do ~3,30m p.p.t. o stopniu plastyczności  $I_L = 0,10$ ;
- piaski pylaste w stanie zagęszczonym od ~3,30m o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,70$ .

Wody gruntowej w okresie prowadzonych badań do głębokości 6,0m p.p.t. nie stwierdzono.

Przyjęto posadowienie fundamentu wieży na poziomie 2,4m p.p.t., co odpowiada rzędnej 38,40 m n.p.m., na podbudowie 10cm z betonu C12/15. Projektowany poziom terenu przyjęto na rzędnej 40,80m n.p.m. Warstwę gruntów spoistych należy wybrać do spągu i zastąpić zagęszczoną podsypką piaszczystą (do  $I_D \geq 0,70$ ).

## 2.7. Wymiarowanie statyczno - wytrzymałościowe

### Założenia przyjęte do obliczeń

Przyjęto następujące założenia do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych:

- Schemat statyczny wieży – wspornik utwierdzony w fundamencie
- Wysokość wieży ponad terenem  $H=40,0\text{m}$ ;
- Strefa wiatrowa 2; kategoria terenu - A

Obciążenia przyjęte do obliczeń:

- ciężar własny wieży;
- obciążenie wiatrem od flagi;
- obciążenie wiatrem trzonu wieży i głowicy obrotowej
- obciążenie gruntem

### Model obliczeniowy

Schematem statycznym konstrukcji wieży jest wspornik utwierdzony w gruncie przez fundament. Fundament stanowi pojedynczą stopę żelbetową o podstawie kwadratowej.

Jako model obliczeniowy przyjęto pręt jednostronnie utwierdzony w dolnym węźle. Siły obliczono wykorzystując analizę II rzędu. Obciążenie od wiatru przyłożono dla głównego kierunku, prostopadłego do ściany wieży.

### Obciążenie wiatrem

Do obliczenia obciążenia od wiatru przyjęto następujące założenia:

- strefa obciążenia wiatrem II,
- kategoria terenu A,
- charakterystyczne ciśnienie prędkości  $q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$ ,
- $\beta=2,60$
- $C_e=1,0$  dla  $z=0,00\text{m}$
- $C_e=1,2$  dla  $z=20,00\text{m}$
- $C_e=1,5$  dla  $z=40,00\text{m}$
- $C_x=0,7$  dla trzonu

### Zebranie obciążeń

Obciążenie od parcia wiatru na trzon w punktach charakterystycznych:

- w poziomie cokołu:  $0,42 \times 2,6 \times 0,7 \times 1,0 \times 1,088 = 0,83 \text{ kN/m}$
- do wysokości 10,0m:  $0,42 \times 2,6 \times 0,7 \times 1,0 \times 0,936 = 0,71 \text{ kN/m}$
- do wysokości 20,0m:  $0,42 \times 2,6 \times 0,7 \times 1,2 \times 0,789 = 0,72 \text{ kN/m}$
- do wysokości 40,0m:  $0,42 \times 2,6 \times 0,7 \times 1,5 \times 0,488 = 0,56 \text{ kN/m}$

Obciążenie od parcia wiatru na głowicę:

- $0,42 \times 2,6 \times 1,0 \times 1,5 \times 0,51 = 0,83 \text{ kN/m}$

Obciążenia od parcia wiatru na flagę:

- $0,42 \times 1,5 \times (0,03 \times 5,0 + 0,65 \times 0,51) \times 8,0 \times 2,6 = 6,31 \text{ kN}$

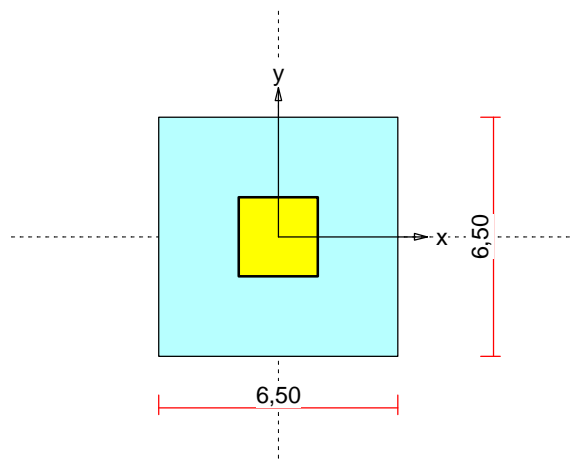
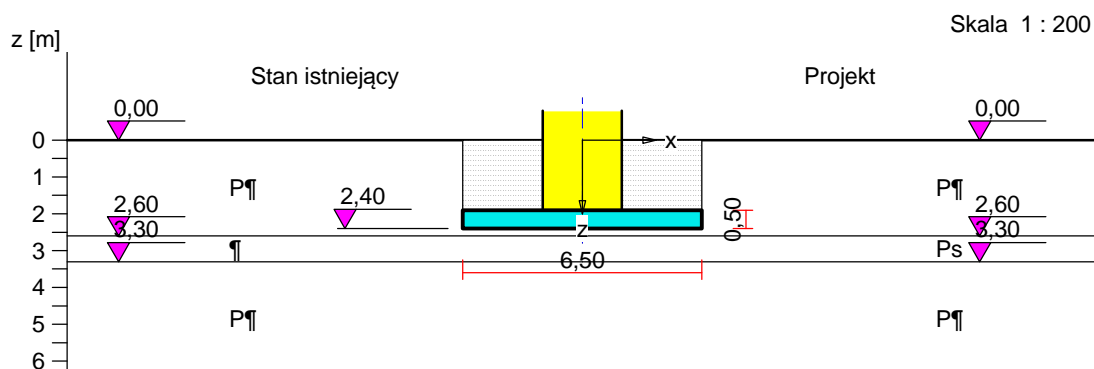
Obciążenia środowiskowe tj. obciążenie śniegiem i oblodzeniem pominięto w obliczeniach z uwagi na pomijalny udział w wymiarowaniu trzonu i fundamentu.

### Siły przekrojowe

Siły przekrojowe charakterystyczne w podstawie słupa :  $M=872,4\text{kNm}$ ,  $N=402,5\text{kN}$ ,  $H=34,20\text{kN}$

Siły przekrojowe obliczeniowe w podstawie słupa :  $M=1312,8\text{kNm}$ ,  $N=442,7\text{kN}$ ,  $H=51,3\text{kN}$

## Wymiarowanie fundamentu



## 1. Podłoże gruntowe

### 1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_t = 0,00$  m,

Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0,00$  m.

### 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	0,00	2,60	Piasek pylasty	brak wody
2	2,60	0,70	Pył	brak wody
3	3,30	nieokreśl.	Piasek pylasty	brak wody

### 1.3. Wymiana gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	2,60	0,70	Piasek średni	brak wody

#### 1.4. Zasyпка

Charakterystyczny ciężar objętościowy:  $\gamma_{z \text{ char}} = 17,00 \text{ kN/m}^3$ ,

Współczynnik obciążenia:  $\gamma_{zf} = 1,20$ .

#### 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa:  $b = 2,15 \text{ m}$ ,  $l = 2,15 \text{ m}$ ,

Współrzędne osi słupa:  $x_0 = 0,00 \text{ m}$ ,  $y_0 = 0,00 \text{ m}$ ,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = 0,00^\circ$ .

#### 3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = -0,20 \text{ m}$ .

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	$H_x$	$H_y$	$M_x$	$M_y$	$\gamma$
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D	506,2	36,3	36,3	-928,20	928,20	1,00
2	D	506,2	24,2	24,2	-616,80	616,80	1,00
3	D	663,0	36,3	36,3	-928,20	928,20	1,00

\* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

#### 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B30, nazwa stali: RB 500 W,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 16,0 \text{ mm}$ , na kierunku y:  $d_y = 16,0 \text{ mm}$ ,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

#### 5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 2,40 \text{ m}$

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B_x = 6,50 \text{ m}$ ,  $B_y = 6,50 \text{ m}$ ,

Wysokość:  $H = 0,50 \text{ m}$ ,

Mimośrod:  $E_x = 0,00 \text{ m}$ ,  $E_y = 0,00 \text{ m}$ .

#### 6. Stan graniczny I

##### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	2,40	0,05	0,97
	D	2,60	0,04	0,90
	D	3,30	0,05	0,71
2	D	2,40	0,05	0,65
	D	2,60	0,03	0,60

	D	3,30	0,04	0,47
3	D	2,40	0,05	0,90
	D	2,60	0,04	0,84
	D	3,30	0,05	0,67

## 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B_x = 6,50 \text{ m}$ ,  $B_y = 6,50 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 2,40 \text{ m}$ .

Rodzaj obciążenia: D,

### Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa:  $N = 506,20 \text{ kN}$ , mimośrod  $E_x = 0,00 \text{ m}$ ,  $E_y = 0,00 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_x = 36,30 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 2,60 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_y = 36,30 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 2,60 \text{ m}$ ,

moment:  $M_x = -928,20 \text{ kNm}$ , moment:  $M_y = 928,20 \text{ kNm}$ .

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa:  $G = 2149,88 \text{ kN/m}$ , momenty:  $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$ ,  $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$ .

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

### Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 506,20 + 2149,88 \mid 1438,58 = 2656,08 \mid 1944,78 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 506,20 \cdot 0,00 - 36,30 \cdot 2,60 + (-928,20) + 0,00 \mid 0,00 = -1022,58 \mid -1022,58 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -506,20 \cdot 0,00 + 36,30 \cdot 2,60 + 928,20 + 0,00 \mid 0,00 = 1022,58 \mid 1022,58 \text{ kNm}.$$

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 1022,58/1944,78 = 0,53 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 1022,58/1944,78 = 0,53 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,081 + 0,081 = 0,162 \text{ m} < 0,167.$$

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

### Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 6,50 - 2 \cdot 0,38 = 5,73 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 6,50 - 2 \cdot 0,38 = 5,73 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,67 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 2,40 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,67 \cdot 9,81 \cdot 2,40 = 39,20 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 31,90 \cdot 0,90 = 28,71^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \text{ kPa},$$

$$N_B = 6,13 \quad N_C = 27,24, \quad N_D = 15,92.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 36,30/2656,08 = 0,01, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0137/0,5477 = 0,025,$$



$$i_{Bx} = 0,96, \quad i_{Cx} = 0,98, \quad i_{Dx} = 0,98.$$

$$\operatorname{tg} \delta_y = |H_y|/N_r = 36,30/2656,08 = 0,01, \quad \operatorname{tg} \delta_y / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0137/0,5477 = 0,025,$$

$$i_{By} = 0,96, \quad i_{Cy} = 0,98, \quad i_{Dy} = 0,98.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,84 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 16,29 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y'/B_x' = 0,75, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y'/B_x' = 1,30, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y'/B_x' = 2,50$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 63515,16 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B_x' B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 63515,16 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 2656,08 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 63515,16 = 51447,28 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

## 7. Stan graniczny II

### 7.1. Osiadanie fundamentu

**Osiadanie całkowite:**

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0,02 \text{ cm}$ .

Osiadanie wtórne:  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ .

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $\lambda = 0$ .

Osiadanie:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,02 + 0 \cdot 0,00 = 0,02 \text{ cm}$ ,

Sprawdzenie warunku osiadania:

**Warunek nie jest określony.**

## 8. Wymiarowanie fundamentu

### 8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebicie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca	Nośność betonu	Nośność strzemion
		V [kN]	V <sub>r</sub> [kN]	V <sub>s</sub> [kN]
1	1	241	1317	–
2	1	194	1317	–
* 3	1	272	1317	–

### 8.2. Sprawdzenie stopy na przebicie dla obciążenia nr 3

**Zestawienie obciążeń:**

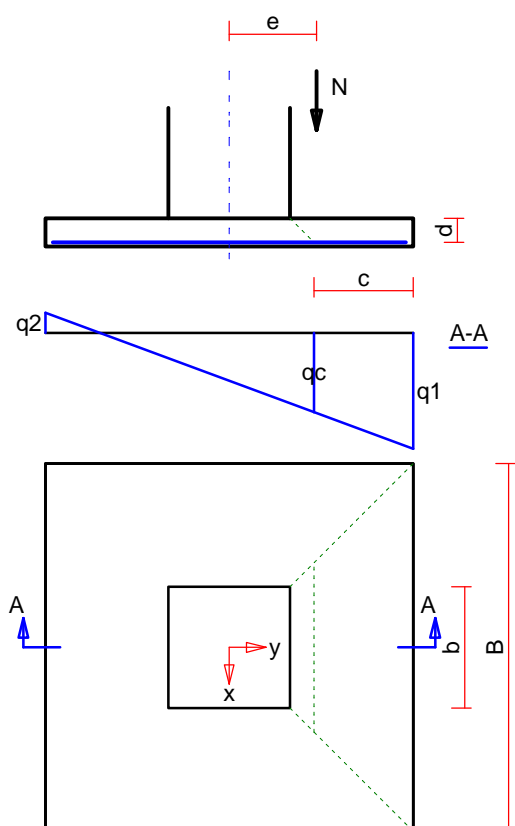
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 663 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = -1022,58 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 1022,58 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 1,54 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 1,54 \text{ m}.$$



### Przebiecie stopy w przekroju 1:

Siła ścinająca:  $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 272 \text{ kN}$ .

Nośność betonu na ścinanie:  $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (2,15+0,43) \cdot 0,43 \cdot 1200 = 1317 \text{ kN}$ .

$V_{Sd} = 272 \text{ kN} < V_{Rd} = 1317 \text{ kN}$ .

**Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.**

### 8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

Nr obc.	Kierunek	Przekrój	Moment zginający M [kNm]	Nośność przekroju M <sub>r</sub> [kNm]
1	x	1	580	773
	y	1	580	745
2	x	1	467	773
	y	1	467	745
* 3	x	1	655	773
	y	1	655	745

Uwaga: Momenty zginające wyznaczono metodą wsporników prostokątnych.

#### 8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 3 na kierunku x

##### Zestawienie obciążeń:

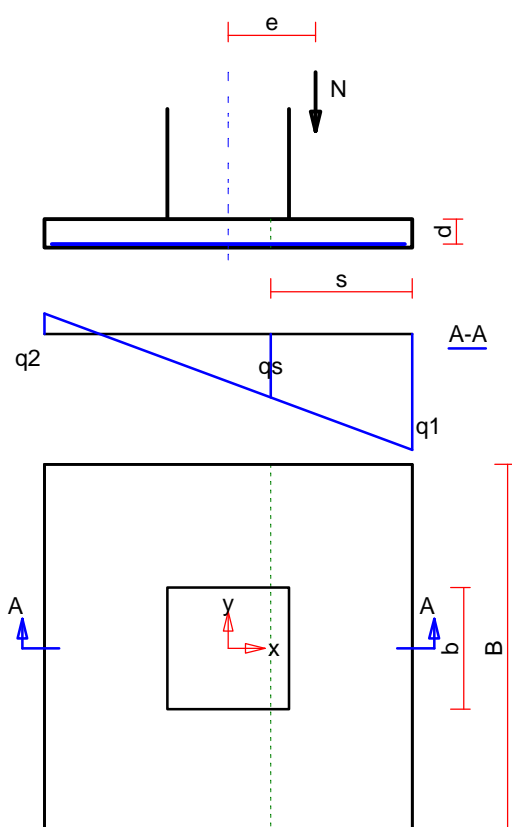
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 663 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = -1022,58 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 1022,58 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 1,54 \text{ m}$ ,  $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 1,54 \text{ m}$ .



##### Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 38 + 21) \cdot 6,50 \cdot 6,24 / 6 = 655 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 39,2 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 46,2 \text{ cm}^2$ .

$$A_s = 39,2 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 46,2 \text{ cm}^2.$$

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

#### 8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 3 na kierunku y

##### Zestawienie obciążeń:

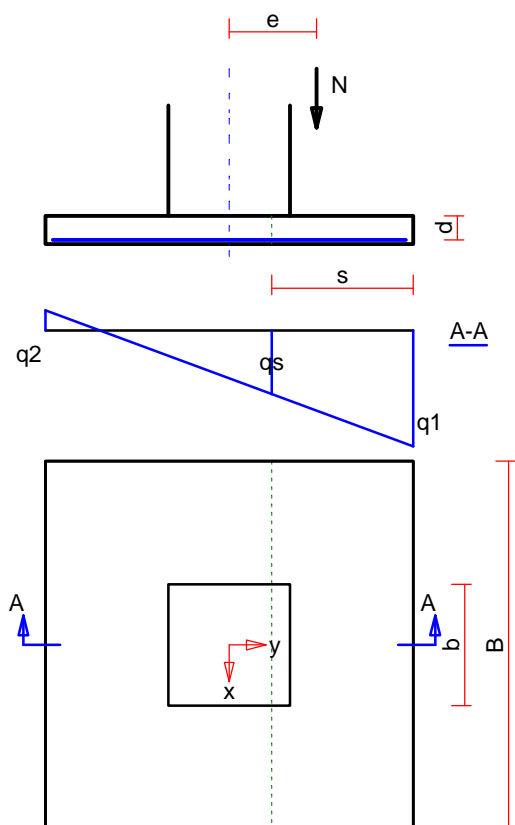
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 663 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = -1022,58 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 1022,58 \text{ kNm}$ .

Mimośrodność siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 1,54 \text{ m}$ ,  $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 1,54 \text{ m}$ .



### Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 38 + 21) \cdot 6,50 \cdot 6,24 / 6 = 655 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 40,7 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 46,2 \text{ cm}^2$ .

$$A_s = 40,7 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 46,2 \text{ cm}^2.$$

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

## 9. Zbrojenie stopy

### Zbrojenie główne na kierunku x:

Średnica prętów:  $\phi = 16 \text{ mm}$ .

Konieczna liczba prętów:  $L_{xs} = 23$ .

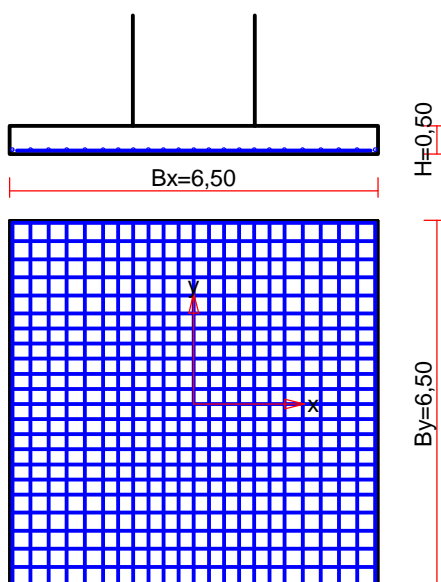
Przyjęta liczba prętów:  $L_{xt} = 23$  co  $26,7/32,0 \text{ cm}$ .

### Zbrojenie główne na kierunku y:

Średnica prętów:  $\phi = 16 \text{ mm}$ .

Konieczna liczba prętów:  $L_{ys} = 23$ .

Przyjęta liczba prętów:  $L_{yr} = 23$  co  $26,7/32,0 \text{ cm}$ .



Ilość stali: 462 kg.

Ilość betonu: 21,13 m<sup>3</sup>.

Ilość stali na 1 m<sup>3</sup> betonu: 21,9 kg/m<sup>3</sup>.

## 2.8. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

### Opis wieży

Zaprojektowano słup w konstrukcji żelbetowej prefabrykowanej strunobetonowej w technologii wirowania. Słup o stałej zbieżnej geometrii na wysokości równej 15mm/mb, składający się z dwóch części (segmentów):

- segment dolny o długości całkowitej 21,0m, średnica zewnętrzna dolna w nasadzie  $\phi_{zew}=1118\text{mm}$  i grubości ścianki 220mm, średnica zewnętrzna górna wierzchołka  $\phi_{zew}=803\text{mm}$  i grubości ścianki 140mm;
- segment górny o długości całkowitej 21,0m, średnica zewnętrzna dolna  $\phi_{zew}=803\text{mm}$  i grubości ścianki 190mm, średnica zewnętrzna górna wierzchołka  $\phi_{zew}=488\text{mm}$  i grubości ścianki 110mm.

Wykonanie, transport, montaż zgodnie z wytycznymi producenta słupów. Dobór zbrojenia, kotnierzy i innych elementów słupa – po stronie producenta trzonu. Nośność wystarczająca do przeniesienia projektowanych obciążeń musi zostać potwierdzona przez producenta trzonu.

Trzon słupa zaprojektowany na przeniesienie następujących obciążeń:

- siły przekrojowe obliczeniowe w podstawie słupa:  $M=1312,8\text{kNm}$ ,  $N=442,7\text{kN}$ ,  $H=51,3\text{kN}$
- siły przekrojowe obliczeniowe w miejscu łączenia segmentów:  $M=412,5\text{kNm}$ ,  $N=153,9\text{kN}$ ,  $H=32,0\text{kN}$

W przypadku zastosowania słupów o innych gabarytach niż założone w projekcie, należy uzgodnić je z projektantem.



### Fundament wieży

W postaci masywnej kwadratowej stopy żelbetowej z kielichem służącym do wprowadzenia dolnego prefabrykatu wieży. Wymiar stopy w rzucie 6,50m x 6,50m, grubość płyty 0,50m, wysokość kielicha 2,10m. Wody gruntowej w okresie prowadzonych badań nie stwierdzono do głębokości 6,0m. Prace wykonywać w porze suchej. Warstwę pyłów wybrać do spągu i zastąpić zagęszczoną podsypką piaszczystą do  $ID \geq 0,70$ . Obsypki fundamentów zaleca się wykonywać żwirem lub piaskiem, zagęszczając warstwami co 0,3m do stopnia zagęszczenia  $Is=0,97$ . Wierzch ewentualnie rozluźnionych gruntów sypkich w poziomie posadowienia, należy dogęścić mechanicznie do wskaźnika zagęszczenia  $Is=0,96$ . Stopa - otulina 5cm (wymagane 2,5cm), klasa ekspozycji- XC2/XA1, kielich - otulina 4,5cm (wymagane 3cm), klasa ekspozycji- XC4/XF3.

W przypadku wykonania wykopu o nachyleniu większym niż 100%, należy wykonać zabezpieczenia przed obsunięciem gruntu. Przed rozpoczęciem zalewania fundamentu należy dokonać odbioru zbrojenia stopy fundamentowej. W trakcie zalewania beton wibrować. Beton konstrukcyjny stopy klasy C25/30, konstrukcyjny kielicha klasy C30/37 (w tym również beton montażowy), podkładowy – min. C8/10, stal zbrojeniowa RB500W (A-IIIIN). Fundament w gruncie należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową.

### Zagospodarowanie terenu - uwagi

Jeśli w pobliżu terenu przebiegają linie podziemne zasilające i teletechniczne to należy zadbać, aby nie znajdowały się one pod fundamentem. Wszelkie odkopane linie zasilające i teletechniczne należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi. W przypadku trudności lub zmiany usytuowania wieży, należy bezwzględnie uzgodnić je z projektantem.

## 2.9. Informacja o odstępstwach od Projektu Budowlanego

Na podstawie art. 36a ust. 6 ustawy Prawo Budowlane dopuszcza się następujące odstępstwa od Projektu Budowlanego:

- W zakresie materiału konstrukcyjnego – inne gatunki stali o wytrzymałości i spawalności nie gorszej niż wskazana w projekcie;

## 2.10. Uziemienie konstrukcji

Głowicę obrotową na szczycie wieży należy podłączyć częścią zewnętrzną do uziemienia wieży.

## 2.11. Wytyczne montażowe

### Ogólne

- W miejscach występowania ewentualnych kolizji wykonać przekopy próbne;
- W rejonie występowania dużego zagęszczenia istniejącego uzbrojenia podziemnego prace prowadzić ręcznie;
- Fundament podlega geodezyjnemu wytyczeniu

### Fundament wieży

- Wykop fundamentowy wykonać do głębokości posadowienia o szerokości 0,5m poza zewnętrznym obrysem stopy fundamentowej. W przypadku braku takiej możliwości (lub konieczności wykonania wykopu o stromej skarpie) ściany wykopu zabezpieczyć,
- Warstwę pyłów wybrać do spągu i zastąpić zagęszczoną podsypką piaszczystą,
- Ewentualne przegłębienie wykopu wyrównać chudym betonem;
- Fundament należy zasypać zgodnie z opisem doboru fundamentu;
- Zasypkę fundamentu zagęszczać mechanicznie warstwami o grubości około 15cm;
- Montaż segmentów wieży wykonać dopiero po całkowitym obsypaniu fundamentu wieży.

## 2.12. Charakterystyka energetyczna i wpływ na środowisko

Zasilanie w energię elektryczną ze złącza kablowego usytuowanego w pobliżu wieży (zgodnie z częścią graficzną).

a) zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i odprowadzenie ścieków:

- obiekt nie pobiera wody ani nie wytwarza ścieków.

b) emisja zanieczyszczeń gazowych:

- obiekt nie emituje zanieczyszczeń gazowych.

c) rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów:

Okresowo obiekt nie będzie wytwarzał odpadów stałych

d) emisja hałasu, wibracji i promieniowania, pól elektromagnetycznych

- brak

e) wpływ obiektu na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, glebę, wody powierzchniowe i podziemne

- obiekt nie będzie wpływać na istniejący drzewostan w obrębie działki. Zostanie on zlokalizowany w taki sposób aby nie kolidował z istniejącym drzewostanem;
- posadowienie nie zaburza istniejących stosunków gruntowo-wodnych, ani glebowych;
- przyjęte rozwiązania konstrukcyjne i funkcjonalne ograniczają wpływ obiektu na środowisko poniżej wartości dopuszczalnych stosownymi normami.

## 2.13. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Konstrukcja wieży i fundamentów wykonana z materiałów niepalnych – stal, żelbet.

## 2.14. Roboty warsztatowe i warunki odbioru konstrukcji

Wszystkie elementy konstrukcji wieży powinny być wykonane przez wyspecjalizowane zakłady produkcji zgodnie z wymaganiami i przepisami dotyczącymi wytwarzania tego typu konstrukcji. Wykonane elementy powinny podlegać kontroli w każdej fazie ich wytwarzania przez wyspecjalizowane służby kontroli jakości.

Każda część konstrukcji, w każdej fazie procesu wytwarzania, powinny być jednoznacznie określone. Każda część składowa powinna być oznakowana trwałym znakiem identyfikacyjnym w sposób nie powodujący jej uszkodzenia.

Dokładna technologia robót zostanie opracowana przez wykonawcę elementów warsztatowych.

Beton oraz wszystkie elementy zbrojenia powinny być wykonane przez wyspecjalizowane zakłady produkcji zgodnie z wymaganiami i przepisami dotyczącymi wytwarzania tego typu produktów. Mieszanka betonowa i wykonane pręty stalowe powinny podlegać kontroli w każdej fazie ich wytwarzania przez wyspecjalizowane służby kontroli jakości.

Każdy produkt przed dostarczeniem na budowę powinien posiadać świadectwo jakości. O wszystkich ewentualnych, istotnych niedokładnościach wynikłych w czasie budowy należy bezzwłocznie powiadomić jednostkę projektową.

Każda część konstrukcji i pakiet podobnych części, w każdej fazie procesu wytwarzania, powinny być jednoznacznie określone przez jednoznaczny system identyfikacji.

Klasa wykonania konstrukcji winna odpowiadać obowiązującym normom.

Kwalifikacja klasy wykonania konstrukcji:

## 2.15. Uwagi dla wykonawcy

- O terminie rozpoczęcia prac Wykonawca jest zobowiązany zawiadomić wszystkie zainteresowane strony z co najmniej 7-dniowym wyprzedzeniem;
- Rozpoczęcie robót budowlanych w pobliżu istniejącej sieci należy zgłosić pisemnie z 7-dniowym wyprzedzeniem do odpowiednich instytucji branżowych;
- Należy przestrzegać zaleceń zawartych w uzgodnieniach;
- Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącą infrastrukturą podziemną należy zachować odstępów izolacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- W przypadku braku możliwości zachowania normatywnych (zalecanych) odległości od istniejącej infrastruktury i sieci podziemnej, należy skontaktować się z jej właścicielem;
- Obiekt wytyczyć geodezyjnie przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- Na etapie wykonawczym zweryfikować poziom rzędnych terenu. W przypadku rozbieżności skontaktować się z projektantem.
- Wszystkie roboty objęte niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i warunkami na roboty teletechniczne;
- Podczas prowadzenia robót przestrzegać aktualnych przepisów BHP;
- Wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni z zakresu aktualnych przepisów BHP;
- Każdorazowo przed przystąpieniem do prac sprawdzić stan techniczny sprzętu;
- Ubiór roboczy oraz oznakowanie pracowników powinno spełniać aktualne wymagania przepisów BHP;
- Prace prowadzone sprzętem specjalistycznym muszą być wykonane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia;
- W miejscach występowania ewentualnych kolizji wykonać przekopy próbne;
- W rejonie występowania dużego zagęszczenia istniejącego uzbrojenia podziemnego prace prowadzić ręcznie;
- Po wykonaniu inwestycji zaktualizować projekt celem wykorzystania go jako dokumentacji powykonawczej;
- Prace prowadzić pod nadzorem wyznaczonego pracownika;
- Wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

## 2.16. Uwagi końcowe

- Wszystkie roboty budowlane prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych, zgodnie z projektem, normami, przepisami, sztuką i wiedzą budowlaną;
- Zastosowane do wykonania konstrukcji materiały powinny być zgodne z wymaganiami projektowymi, posiadać atesty potwierdzające wymagane parametry i właściwości;
- Niniejszy opis techniczny rozpatrywać łącznie z dokumentacją rysunkową;
- Wszelkie niejasności dotyczącego niniejszego projektu oraz zmiany zastosowanych rozwiązań należy na bieżąco konsultować i uzgadniać z projektantem lub osobą przez niego upoważnioną;
- Nie dopuszcza się wprowadzania zmian do projektu bez zgody autora niniejszego opracowania.

Projektował:

Sprawdził:

## 2.17. Opinia Geotechniczna wraz z elementami projektu geotechnicznego

### DANE OGÓLNE

Tytuł tematu: Gdańsk – ul. Gradowa – dz. nr 6/23 – Maszt flagowy

Inwestor: Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska, ul. Żaglowa 11, 80-560 Gdańsk

### CEL OPRACOWANIA

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego i projektem geotechnicznym ma na celu szczegółowe rozpoznanie, ustalenie i określenie właściwości fizyczno – mechanicznych podłoża gruntowego w poziomie i poniżej posadowienia fundamentu dla potrzeb prawidłowego ich zaprojektowania i głębokości ich posadowienia w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych, jak również wykonawstwa i prawidłowej późniejszej eksploatacji masztu flagowego, którego lokalizacja jest projektowana, w obrębie działki nr 6/23 położonej w obrębie gruntów miasta Gdańsk, na terenie Centrum Hewelianum.

Podstawę formalno – prawną do sporządzenia niniejszej dokumentacji stanowi określony zakres badań geotechnicznych.

Dokumentacja niniejsza została wykonana w oparciu o następujące akty prawne:

- Rozporządzenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463),
- Art. 3 ust. 7 ustawy „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011r. (Dziennik Ustaw z 2011 r. Nr 163 poz. 981),
- Art. 34 ust. 3 pkt 4 ustawy „Prawo budowlane” z dn. 07.07. 1994r. (Dz. U. Nr 89 poz. 41) z późniejszymi zmianami),
- Polska Norma PN –B-04452;2002 Geotechnika. Badania polowe,
- Polska Norma PN-B-02480:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, literowe i jednostki miar”,
- Polska norma PN-B- 02479:1998 „ Geotechnika” Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- Polska Norma PN – B -03020 Geotechnika. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Wizja lokalna oraz prace i badania terenowe wykonane zostały w dniu 12.03.2018.

Wykonany zakres prac terenowych obejmował wykonanie 2 otworów badawczych (zlokalizowanych w obrębie projektowanej lokalizacji masztu flagowego) do głębokości 6,0 m każdy oraz sondowanie dynamiczne gruntów niespoistych przy pomocy sondy dynamicznej DPL.

Lokalizacja, ilość oraz głębokość wykonanych otworów zostały dostosowane do wielkości projektowanej inwestycji i wcześniej uzgodnionego w zleceniu zakresu badań.

### CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Na fragmencie działki nr 6/23 położonej przy ul. Gradowej w Gdańsku (lokalizacja przedstawiona na mapie dokumentacyjnej - zał. nr 1.2), objętym badaniami geologicznymi, planuje się lokalizację i budowę wieży w konstrukcji strunobetonowej o wys. H=40 m. Wieża w konstrukcji strunobetonowej, posadowiona na monolitycznej stopie fundamentowej, na głębokości 3,0m.

Etap projektowania: Projekt techniczny budowlany.

### ZAKRES WYKONANYCH PRAC

Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o liniowe bazy pomiarowe istniejące w terenie (istniejące budynki) na podstawie - dostarczonej przez Zamawiającego - mapy w skali 1:500 z zaznaczoną lokalizacją projektowanego obiektu.. Rzędne wysokościowe otworów badawczych ustalono na podstawie niwelacji technicznej, dowiązując ciąg niwelacyjny do reperów roboczych (pokrywy studzienki elektrycznej oraz ciepłowniczej, zlokalizowanej w sąsiedztwie terenu badań).

Rzędne reperów roboczych odczytane z mapy wynoszą: Rp1 H = 41,52 m n.p.m. , Rp2 H = 41,32 m n.p.m.

Są to wartości obciążone błędem w granicach  $\pm 0,10$ m. Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych i reperu roboczego naniesiono na mapę dokumentacyjną (zał. nr 1.2) w skali 1:500.

### Wiercenia i sondowania

W dniu 12.03.2018r. w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu, uzgodnieniu ze Zleceniodawcą i zgodnie z PN-EN 1997-2 wykonano:

- 2 małe średnicowe, nierurowane otwory wiertnicze do głębokości 6,0 m każdy,
- 2 badania stanu zagęszczenia gruntów niespoistych za pomocą sondy dynamicznej DPL.

łącznie przewiercono 12,0m i przesondowano 0,4m rodzimych gruntów niespoistych (sympkich).

Wiercenia wykonano przy pomocy zestawów ręcznych metodą okrętą z zastosowaniem świdrów okienkowych i dwunożnych.

#### Badania makroskopowe i opróbowanie wyrobisk

W trakcie prac terenowych prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra oraz obserwacje występowania wody gruntowej (zgodnie z pkt 6.1 PN/B-04452). Po zakończeniu wierceń, otwory badawcze zlikwidowano, przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań. Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono w formie graficznej, na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 1.2).

#### Prace kameralne

Prace kameralne, związane z opracowaniem dokumentacji obejmują:

- analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych,
- rozpoznanie przestrzenne układu warstw geologicznych podłoża,
- opracowanie graficzne tych wyników w formie mapy, legendy i objaśnień oraz przekroju geotechnicznego, kart wyników badań sondą DPL,
- wydzielenie warstw geotechnicznych na przekrojach,
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw metodą A i B wg normy PN-81/B- 03020,
- określenie głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej,
- opracowanie tekstu dokumentacji z oceną warunków geotechnicznych, wnioskami i zaleceniami.

#### ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE

##### Topografia

Teren badań (fragment działki nr 6/23) położony jest w Gdańsku przy ul. Gradowej, na północ od dzielnicy Nowe Ogrody, w obrębie Centrum Hewelianum (ściślej tzw. Reduty Napoleońskiej).

##### Zagospodarowanie terenu

Teren badań to tzw. Reduta (Redita) Napoleońska, wchodząca w skład Fortu Grodzisko. Redita to potężna skazamatowana, pięcioboczna budowla z działobitniami artyleryjskimi, powstałej w latach 1811-1812. Teren przeznaczony pod budowę wieży porośnięty jest trawą. Zlokalizowany jest około 15 m na południe od parkingu, przy obronnym wale ziemnym.

##### Geomorfologia

W ujęciu fizycznogeograficznym wg. J. Kondrackiego teren badań położony jest w skrajnie północnej części mezoregionu: Żuławy Wiślane (313.54), będącego częścią makroregionu Pobrzeże Gdańskie (313.5). Zgodnie ze szkicem geomorfologicznym w skali 1:100 000, z SMGP arkusz Gdańsk, jest najprawdopodobniej stożek napływowy, bądź też (jak to zostało przedstawione na mapie SMGP w skali 1 : 50 000), może to być kem, najprawdopodobniej o charakterze limnoglacialnym.

##### Hipsometria

Powierzchnia terenu w obrębie projektowanej lokalizacji masztu jest płaska i wyniesiona do rzędnych ca: 40,58 – 40,80 m n.p.m.

Deniwelacja w granicach terenu badań wynosi około 0,2- 0,3 m.

##### Hydrografia

Najbliższym obiektem hydrograficznym jest Motława, przepływająca w odległości około 1,3 km na wschód oraz Martwa Wisła w odległości 1,4 km na północ. Zatoka Gdańska znajduje się w odległości około 5,8 km na północ.

#### BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu przeznaczonego pod projektowany maszt flagowy do głębokości 6,0m p.p.t. stwierdzonej otworami badawczymi udział biorą utwory czwartorzędowe:

##### Holocen - młodszy czwartorzęd

Reprezentowany jest przez ciągłą warstwę nasypów niebudowlanych (mieszanina piasków drobnych, średnich, z humusem, kamieniami i wapnem) o miąższości 0,3 - 1,2 m.

##### Plejstocen – starszy czwartorzęd

Wykształcony jest w postaci osadów niespoistych i mało spoistych akumulacji lodowcowo -zastoiskowej. Osady niespoiste, reprezentowane są przez piaski pylaste, piaski pylaste na pograniczu pyłów. Dominują one w rozpoznanej budowie geologicznej i występują w postaci dwóch ciągłych warstw. Pierwsza z nich zalega w strefie głębokości ca: 0,3 - 2,8 m p.p.t. i ma miąższość ca: 1,4 - 2,5 m. Strop drugiej warstwy zalega na głębokości 3,2 - 3,3 m p.p.t., natomiast wierceniami do głębokości 6,0 m p.p.t., nie został osiągnięty. Osady mało spoiste (pyły) zostały nawiercone w postaci ciągłej warstwy, rozdzielającej grunty niespoiste.

Występuje ona w strefie głębokości ca: 2,6 - 3,3 m p.p.t. i ma miąższość ca: 0,5 - 0,6 m. Szczegółową budowę geologiczną podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne, przedstawiono na przekroju geologiczno - inżynierskim (zał. nr 4), karcie dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 5) oraz kartach wyników badań sondą DPL (zał. nr 6.1 - 6.2).

#### WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W dokumentowanym podłożu, do głębokości 6,0m nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Stan ten odnosi się do okresu badań.

Ocena agresywności środowiska zewnętrznego na podziemne konstrukcje betonowe.

Wg badań archiwalnych, rodzime grunty niespoiste (sypkie) zalegające w podłożu, w poziomie posadowienia są nieagresywne.

Symbol środowiska E.T.1.w. – grunty stałe, wilgotne, nieagresywne.

Ocena powyższa dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach jakie zakłada norma PN-80/B-01800.

#### GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do rodzimych mineralnych nieskalistych niespoistych (sypkich).

Nasypy niebudowlane, występujące ciągłą warstwą o niewielkiej miąższości ca: 0,3 - 1,2 m jako grunt młody i wysoce niejednorodny, wyłączono z charakterystyki parametrów geotechnicznych.

*Uwaga! Nie mogą one stanowić podłoża fundamentów projektowanego masztu. Wymaga się ich bezwzględnie wybrania do gruntu rodzimego. Najlepiej usunięcie warstwy nasypów z całej powierzchni obrysu projektowanego fundamentu, należy wykonać na odkład, w początkowej fazie robót ziemnych, by później wykorzystać je do makroniwelacji terenu wokół obiektu.*

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wodącego dla gruntów niespoistych ID - stopień zagęszczenia ustalono metodą "A" na podstawie badania sondą dynamiczną DPL z końcówką stożkową oraz na podstawie oporów stawianych podczas wiercenia. Inne niezbędne parametry ( $W_n$ ,  $q$ ,  $j$ ,  $C$ ,  $M_o$ ) ustalono metodą „B” z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B 03020 oraz literaturze Z. Wiłun – "Zarys geotechniki".

W dokumentowanym podłożu ze względu na genezę i litologię, zróżnicowanie granulometryczne, stan i konsystencję grunty rodzime podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

Plejszczeńskie grunty niespoiste (sypkie) akumulacji wodno - lodowcowej:

##### *Warstwa Ia*

To piaski pyłaste, piaski pyłaste na pograniczu pyłów, wilgotne, w stanie zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $ID(n) = 0,80$ . Występują one w strefie głębokości 0,3 - 2,8 m p.p.t. i mają miąższość ca: 1,4 - 2,5 m.

##### *Warstwa Ib*

To piaski pyłaste, piaski pyłaste na pograniczu pyłów, wilgotne, w stanie zagęszczonym, o orientacyjnym stopniu zagęszczenia  $ID(n) = 0,70$ . Strop tej warstwy zalega na głębokości ca: 3,2 - 3,3 m p.p.t., natomiast spąg do głębokości ca: 6,0 m p.p.t., nie został osiągnięty.

Plejszczeńskie grunty mało spoiste akumulacji lodowcowo – zastoiskowej (grupa konsolidacyjna C):

##### *Warstwa II*

Zaliczono do niej pyły, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $IL(n) = 0,10$ . Występują one w strefie głębokości ca: 2,6 - 3,3 m p.p.t. i mają miąższość ca: 0,5 - 0,6 m.

#### OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH

Na dokumentowanym terenie panują korzystne warunki geotechniczne dla robót ziemnych i fundamentowych związanych z posadowieniem fundamentów projektowanej wieży na głębokości 3,0 m p.p.t.

Podłoże nośne fundamentów przy założonym posadowieniu na głębokości około 3,0 m p.p.t. stanowić będą grunty spoiste (warstwa II), wilgotne w twardoplastycznym, o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych. Głębiej zalegają grunty niespoiste (warstwa Ib), w stanie zagęszczonym i korzystnych parametrach wytrzymałościowych.

W dokumentowanym podłożu, do głębokości 6,0m nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Nasypy niebudowlane występują ciągłą warstwą o j miąższości ca: 0,3 - 1,2 m i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża fundamentów projektowanego masztu, dlatego też wymaga się ich wybrania do warstwy nośnej.



## WNIOSKI I ZALECENIA

Na podstawie wykonanych badań, stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu ze względu na:

- płytkie występowanie stopu gruntów nośnych (grunty niespoiste) o korzystnych parametrach wytrzymałościowych na głębokości od 0,3 - 1,2 m p.p.t.
- brak wody gruntowej do głębokości 6,0 m p.p.t.,  
panują proste warunki gruntowo - wodne.

Podłoże nośne fundamentów przy założonym posadowieniu na głębokości około 3,0 m p.p.t. stanowią będą grunty spoiste (warstwa II), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych. Lecz z uwagi na to, że są to grunty spoiste, podatne na rozmoczenie oraz o gorszych parametrach niż grunty warstwy Ib, zaleca się ich wybranie do spągu i zastąpienie zagęszczoną podsypką piaszczystą (do  $ID \geq 0,70$ ), chudym betonem lub głębsze posadowienie fundamentów masztu (na głębokości około 3,5 m).

Nasypy niebudowlane występują ciągłą warstwą o j miąższości ca: 0,3 - 1,2 m i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża fundamentów projektowanego masztu, dlatego też wymaga się ich wybrania do warstwy nośnej. W początkowej fazie robót ziemnych, należy je całkowicie usunąć na odkład z całego obrysu projektowanego obiektu i wykorzystać je później do prac makroniwelacyjnych wokół obiektu.

Środowisko zewnętrzne gruntowe jest nieagresywne w przypadku posadowienia fundamentów w gruntach niespoistych (sypkich).

Zaleca się posadowienie fundamentu w rodzimych gruntach niespoistych warstwy Ib, na głębokości około 3,5 m lub na podsypce piaszczystej (wykonanej do poziomu projektowanego posadowienia ze zdjętego nadkładu), po usunięciu pyłów warstwy II.

Pozostawienie niezabezpieczonego wykopu na okres zimowy jest niedopuszczalne.

Umowna granica przemarzania dla rejonu wynosi 1,0m. Przemarznięte lub rozmoczone ewentualnie w dnie wykopu grunty należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym – chudym betonem.

Nie precyzuje się nośności gruntów, ponieważ zależy ona od wielu czynników, m.in. rodzaju i wielkości obiektu, wymiarów i kształtu fundamentu, wartości i rodzaju projektowanych obciążeń, głębokości posadowienia, stanu i rodzaju gruntów w poziomie, poniżej posadowienia i w strefie oddziaływania fundamentów itp. Z tego względu obliczenie dopuszczalnej nośności gruntu (zgodnie z wymaganiami PN-81/B-03020) powinno być wykonane przez konstruktora na etapie i w projekcie budowlanym na podstawie parametrów geotechnicznych wg załącznika 3

Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego należy przyjąć należy wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych:  $V$ ,  $j_u$  i  $c_u$ , a wg II stanu granicznego- charakterystyczne wartości  $M_o^{(n)}$ , zestawione w legendzie do przekrojów (zał. nr 3). Podłoże gruntowe w świetle normy PN-81/B-03020 w rejonie otw. nr 1 należy przyjąć za jednorodne, natomiast w rejonie otw. nr 2 z uwagi na występowanie na głębokości równej  $2B$  poniżej poziomu posadowienia więcej niż jednej warstwy geotechnicznej należy uznać za warstwowane. Przy sprawdzaniu stanu granicznego należy stosować współczynnik korekcyjny  $m = 0,9$  przyjęty dla uproszczonej metody obliczeń  $q_{rs} < m \times q_f$ ,  $q_{rs \max} < 1,2m \times q_f$  gdzie:

$q_{rs}$  – średnie obliczeniowe obciążenie podłoża pod fundamentem (kPa),  
 $q_{rs \max}$  – maksymalne obliczeniowe obciążenie podłoża fundamentu (kPa).

Zgodnie z p. 3 zał. nr 1 do w/w normy, dla prostych przypadków posadowienia, gdy mimośród obciążenia jest mniejszy niż 0,035 jednostkowy opór obliczeniowy podłoża fundamentu można obliczyć wg wzoru Z1-10:

$$q_f = \left(1 + 0,3 \frac{B}{L}\right) \times N_c \times c_u^{(r)} + \left(1 + 1,5 \frac{B}{L}\right) \times N_D \times D_{\min} \times V_D^{(r)} \times g + \left(1 - 0,25 \frac{B}{L}\right) \times N_B \times B \times V_B^{(r)} \times g$$

gdzie:

$B$  - szerokość fundamentu (m),

$L$  - długość fundamentu w (m),

$V_D^{(r)}$  - gęstość objętościowa gruntu od najniższego naziomu w ( $t \cdot m^{-3}$ ),

$V_B^{(r)}$  - gęstość objętościowa gruntu od spodu fundamentu do głębokości  $B$ ,

$N_c, N_B, N_D$  - współczynniki nośności zależne od kąta tarcia wewnętrznego

przyjęte z tabeli Z-1 normy,

$j_u^{(r)}$  - kąt tarcia wewnętrznego w ( $^{\circ}$ )

$D_{min}$  - głębokość posadowienia poniżej najniższego naziomu w (m)

$g$  - przyspieszenie ziemskie  $\sim 10\text{m/s}^2$ .

Prace ziemne i fundamentowe, należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050 i PN/B-03020, zwracając szczególną uwagę na usunięcie nasypów niebudowlanych i warstwy gleby oraz staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z dogęszczeniem rodzimego podłoża, rozluźnionego po zdjęciu nadkładu.

Z uwagi na stwierdzone warunki gruntowe (w poziomie posadowienia grunty niespoiste i spoiste), konieczność usunięcia na odkład nasypów niebudowlanych i gleby oraz dogęszczenia gruntów sypkich (rozluźnionych po zdjęciu nadkładu) niezbędne jest odebranie podłoża pod fundamenty przez uprawnionego geologa.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463)*,

a) pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych:

- proste warunki gruntowo - wodne,

- posadowienie powyżej występowania zwierciadła wody gruntowej,

b) złożoności projektowanego obiektu, planowaną inwestycję - wieżę o  $h = 40$  m zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

## PROJEKT GEOTECHNICZNY

Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże nośne fundamentów przy założonym posadowieniu na głębokości około 3,0 m p.p.t. stanowią będą grunty spoiste (warstwa II), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych. Lecz z uwagi na to, że są to grunty spoiste, podatne na rozmoczenie oraz o gorszych parametrach niż grunty warstwy Ib, zaleca się ich wybranie do spągu i zastąpienie zagęszczoną podsypką piaszczystą (do  $ID \geq 0,70$ ), chudym betonem lub głębsze posadowienie fundamentów masztu (na głębokości około 3,5 m).

Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas realizacji inwestycji ani w trakcie jej użytkowania.

Obliczeniowe parametry geotechniczne

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z legendą do przekrojów (zał. nr 3).

Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa 0,9. Zostały przedstawione na legendzie do przekrojów (zał. nr 3).

Określenie oddziaływań gruntu

Na przedmiotowej inwestycji występować będzie parcie i odpór gruntu na projektowaną stopę fundamentową. Do określenia oddziaływań należy użyć metod analitycznych, dotyczących parcia gruntu i oporu gruntu.

Model obliczeniowy

Model obliczeniowy podłoża gruntowego w rejonie otw. nr 1, należy przyjąć jako jednorodny, natomiast w rejonie otw. nr 2 jako warstwowy. Model ten został przedstawiony na przekroju geologiczno - inżynierskim (zał. nr 4).

Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Obliczenie nośności i osiadań zostało wykonane przez konstruktora. Wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od:

- Ø ciężaru własnego konstrukcji,
- Ø obciążenia użytkowego,
- Ø obciążenia śniegiem,
- Ø obciążenia wiatrem.

Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów zostały przedstawione na załączniku nr 3. Do obliczeń należy przyjąć przekrój geotechniczny (geologiczno - inżynierski) - zał. nr 4.

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

Prace ziemne i fundamentowe związane z wykonawstwem fundamentów, należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod fundament. Podłoże pod fundament musi być odebrane przez uprawnionego geologa.

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

Wg badań archiwalnych, rodzime grunty piaszczyste są nieagresywne. Symbol środowiska E.T.1.w. – grunty stałe, wilgotne, nieagresywne. Ocena powyższa dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach jakie zakłada norma PN-80/B-01800.

Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, 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

Obiekt ze względu na wielkość został zaklasyfikowany do II kategorii geotechnicznej.

Zaleca się prowadzić obserwacje wizualne zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów. Obserwacje należy prowadzić w terminach, zakresie zgodnym z Prawem budowlanym.



**Michał Skrzypczak**  
geolog  
V-1807 (hydrogeologia)  
XI/8/2010, XII/9/2010

*Opracował:*

mgr Michał Skrzypczak  
nr upr. V – 1807 (hydrogeologia)  
nr upr. XI/8/2010 nr upr. XII/9/2010

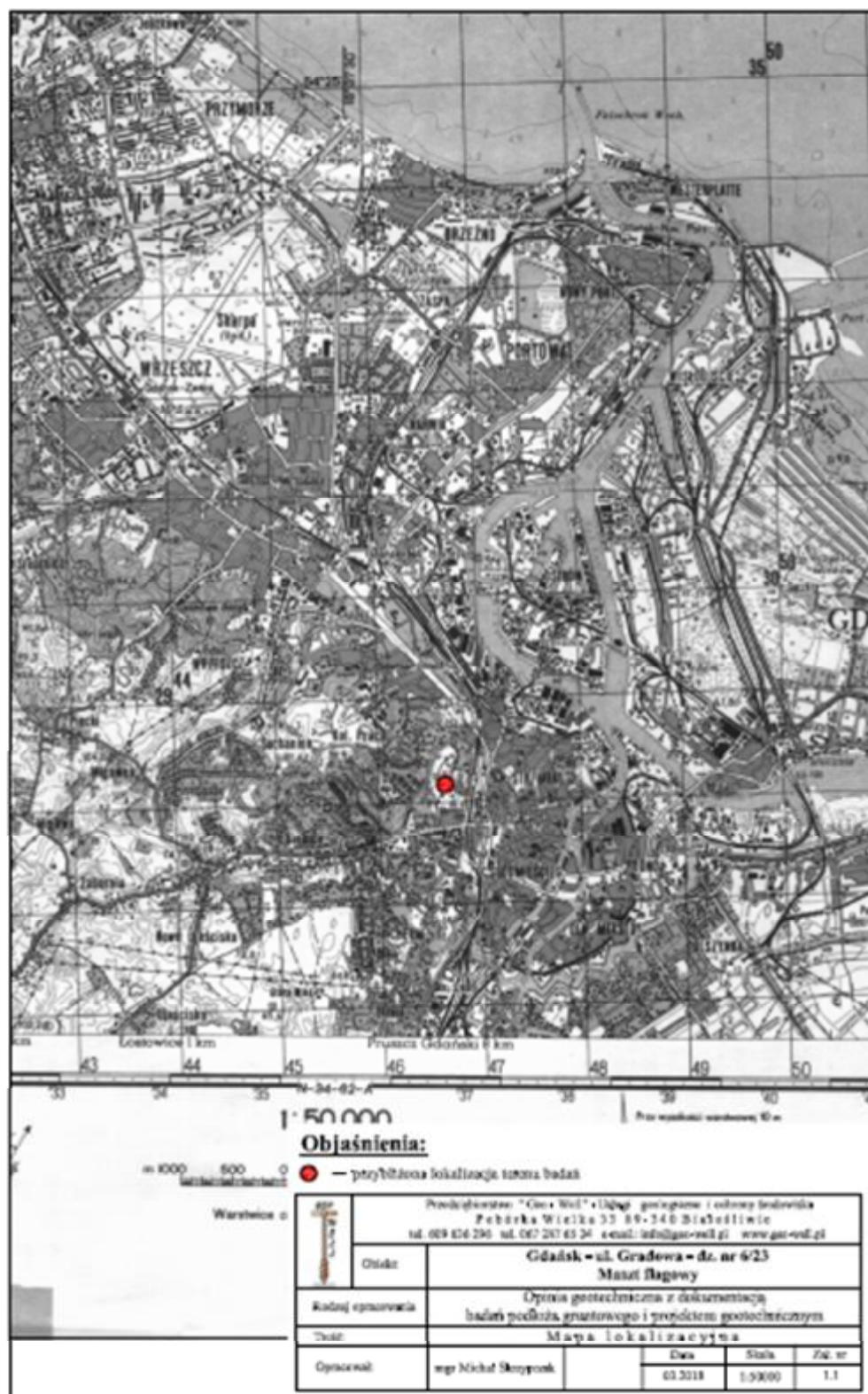


**inż. Stefan Skrzypczak**  
geolog  
CUG 071003 (geol. – inżyn.)  
MOSZN i L V – 1337 (hydrogeologia)

*Sprawdził:*

inż. Stefan Skrzypczak  
nr upr. CUG 071003 (geol. – inżyn.)  
nr upr. MOSZN i L V – 1337 (hydrogeologia)





## Objaśnienia symboli i znaków

### Grunty nasypowe:

nB - nasyp budowlany  
nN - nasyp niebudowlany

### Grunty organiczne:

H - grunt próchniczny (humus)  $2\% < I_{om} \leq 5\%$   
Nm - namul  $5\% < I_{om} \leq 30\%$   
T - torf  $30\% < I_{om}$

### Grunty mineralne rodzime (nieskaliste):

KW	- żwirzelina	
KWg	- żwirzelina gliniasta	
KR	- rumosz	kamieniste
KRg	- rumosz gliniasty	
KO	- otoczaki	
Z	- żwir	
Zg	- żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	- pospółka	
Pog	- pospółka gliniasta	
Pr	- piasek gruby	
Ps	- piasek średni	drobnoziarniste
Pd	- piasek drobny	niespoiste
Pr	- piasek pylasty	
Pg	- piasek gliniasty	
Plp	- pył piaszczysty	
Pl	- pył	
Gp	- glina piaszczysta	
G	- glina	drobnoziarniste
Gp	- glina pylasta	
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	- glina zwięzła	
Gpz	- glina pylasta zwięzła	
Ip	- il piaszczysty	
I	- il	
Ip	- il pylasty	

### Grunty skaliste:

ST - skała twarda  
SM - skała miękka

### Inne grunty nietypowe nie objęte normą:

Kr - kreda  
Gy - gytia  
Cb - węgiel brunatny  
Ck - węgiel kamienny

### Znaki dodatkowe opisujące grunty:

— - domieszki  
// - przewarstwienia (wkładki)  
/ - na pograniczu  
( ) - uzupełnienie składu np. nasypu  
1 - numer otworu  
50,14 - rzędna terenu w m n.p.m.  
gc - gruz ceglany  
gb - gruz betonowy  
żl - żużel

### Opróbowanie wiercenia:

- próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
- próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
- próbka wody gruntowej (WG)

### Oznaczenie wody w wierceniu:

- wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej  
- piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna  
- nawiercony poziom wody gruntowej  
- grunt nawodniony  
- sączenie wody

### Oznaczenie rodzaju sondowań:

(6) - sonda cylindryczna SPT (ilość uderzeń)  
- wykres sondowania sondą dynamiczną DPL

### Oznaczenie stanu gruntu:

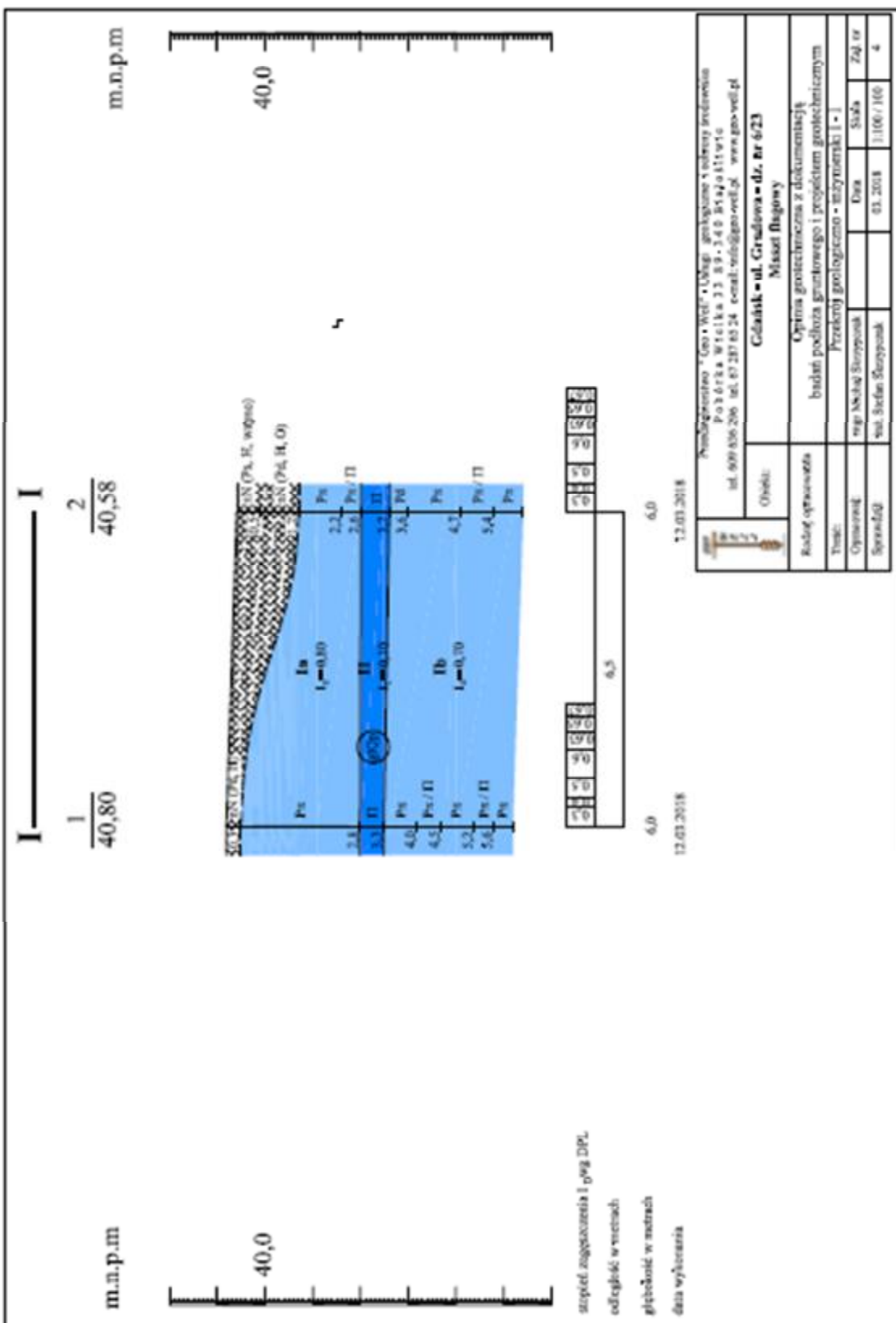
$I_D = 0,60$  - stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,25$  - stopień plastyczności

### Inne oznaczenia:


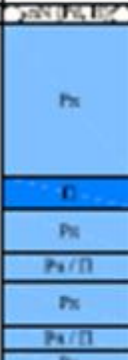
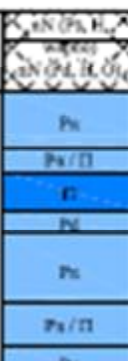
4 — (III) - rzut projektowanego obiektu z numerem (nazwą) i ilością kondygnacji  
— — — - projektowany poziom posadowienia  
IIa - numer warstwy geotechnicznej  
— — — - granica warstwy geotechnicznej  
(e)Je - opis litologiczno - stratygraficzny  
— — — - granice litologiczno - stratygraficzne


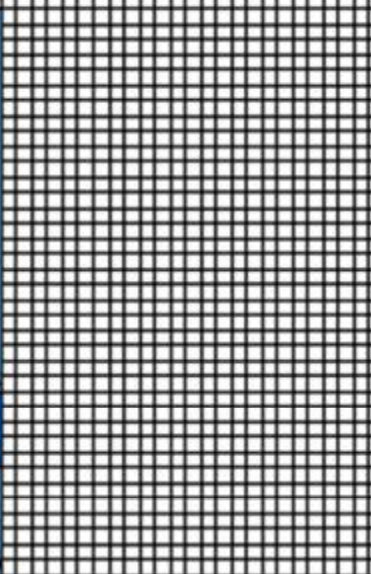

Załącznik nr: 2


[illegible]





		<div>Pracownia <b>"Geo - Well"</b> Usługi geologiczne i ochrony środowiska Piłsudskiego 33 89-340 Skudź tel. 609 636 256 tel. 67 287 65 24 e-mail: info@geo-well.pl www.geo-well.pl</div>				<div>Karta dokumentacyjna otworów geologicznych</div>			<div>Zał. nr: 5</div>			
						<div>Rzędna: 40,80 m n.p.m.</div>						
						<div>Data: 12.03.2018</div>						
						<div>Otwór nr: 1</div>						
Temat: Gdańsk • ul. Gradowa • dz. nr 6/23								wiercecie nadzorował: mgr Michał Strzypczak				
Zamawiający: PUS SARLEJ ul. Łąkowa 3/5, 90-562 Łódź								wiercecie oprowadził: mgr Michał Strzypczak				
Głębokość [m p.p.t.]	Stratygrafia i geneza	Profil litologiczny	Głębokość [m]	Miejscowość [m]	Barwa	Poziom wody gruntowej w m p. t. i m. n. p. m.	Cechy makroskopowe			stopień zagęszczenia (I <sub>g</sub> ) stopień plastyczności (I <sub>p</sub> )	Numer warstwy geotechnicznej	Nadtożność gruntu
							Wilgotność	Tworzywa wałczkowe	Stan gruntu			
1,0	gQp		0,3	0,3	c. żwirna		w		zg	0,80	II	
2,0			0,8	0,3	j. żwirnowa							
3,0			2,8	2,0	j. żwirnowa							
4,0			3,3	0,3	j. żwirnowa							
5,0			4,0	0,7	j. żwirnowa							
6,0			4,4	0,5	j. żwirnowa							
7,0			5,2	0,7	j. żwirnowa							
8,0			5,6	0,4	c. żwirnowa							
9,0			6,0	0,4	c. żwirnowa							
Data: 20.02.2018 Rzędna: 40,58 m n.p.m. Otwór nr: 2												
1,0	gQp		0,4	0,3	c. żwirnowa		w		zg	0,80	II	
2,0			1,2	0,7	j. żwirnowa							
3,0			2,2	1,0	j. żwirnowa							
4,0			2,6	0,4	j. żwirnowa							
5,0			3,2	0,6	j. żwirnowa							
6,0			3,6	0,4	j. żwirnowa							
7,0			4,7	1,1	j. żwirnowa							
8,0			5,4	0,7	j. żwirnowa							
9,0			6,0	0,6	j. żwirnowa							

 <b>"Geo - Well"</b> <small>Usługi geologiczne i ochrony środowiska          Półborka Wiedeńska 33 83-340 Brańsk          tel. 604 636 296 tel. 67 287 65 34          e-mail: info@geo-well.pl www.geo-well.pl</small>		<b>KARTA WYNIKÓW          BADAŃ SONDĄ DPL</b>		Otwór nr: <b>1</b>						
		Rzędna: 40,80 m n.p.m.								
		Data: 12.03.2018								
Temat: <b>Gdańsk - ul. Gradowa - dz. nr 6/23</b> <b>Maszt flagowy</b>										
Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość [m w.w.]	Profil litologiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy (N <sub>10</sub> )				INTERPRETACJA			
			10	20	30	40	Liczba uderzeń	I <sub>0</sub> / h	Zł wartość	
		nN (Pd, H) x x x x > 0,3  P <sub>κ</sub>  2,8 Π 3,3 P <sub>κ</sub> 4,0 P <sub>κ</sub> / Π 4,5 P <sub>κ</sub> 5,2 P <sub>κ</sub> / Π 5,6 P <sub>κ</sub> 6,0						0,85	Ia	
							0,10	II		
							0,70	Ib		
							Opracował:			
		MPa	50      100      150				mgr Michał Skrzypczak			
Stopień zagęszczenia I <sub>0</sub>	Wg sondy DPL		0,33	0,40	0,50	0,55				0,60
Wskaźnik zagęszczenia I <sub>s</sub>			0,90	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99

		<b>"Geo - Well"</b> Usługi geologiczne i ochrony środowiska Półboka, Wzłoka 33-39 • 24-030 Białobrzeg tel. 49 636 296-298, 49 287 65 24 e-mail: info@geo-well.pl www.geo-well.pl		<b>KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL</b>		Otwór nr: <b>2</b> Rzędna: 40,58 m n.p.m. Data: 12.03.2018					
Temat: <b>Gdańsk - ul. Gradowa - dz. nr 6/23</b> <b>Maszt flagowy</b>											
Głębokość [m p.p.l.]	Głębokość zw. wody	Profil litologiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy (N <sub>10</sub> )				INTERPRETACJA				
			10	20	30	40	Liczba uderzeń	Io / Is	N warstwy		
0,0		nN (Ps, P <sub>s</sub> , wapno 0,5									
0,5		nN (Pd, H, O)									
1,0											
1,5		Px						0,76	Ia		
2,0		2,2									
2,5		Px / II									
3,0		2,6									
3,5		II						0,10	II		
4,0		3,2									
4,5		Pd									
5,0		3,6									
5,5		Px						0,70	Ib		
6,0		4,7									
6,5		Px / II									
7,0		5,4									
7,5		Px									
8,0		6,0									
MPa			50			100			150		
Stopień zagęszczenia I <sub>0</sub>	Wg sondy DPL	0,33	0,40	0,50	0,55	0,60	0,63	0,67	0,70	Opracował:  mgr Michał Skrzypczak	
Wskaznik zagęszczenia I <sub>s</sub>		0,90	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99		
Załącznik nr 6.2											

### 3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Inwestycja: Budowa Budowli – wieży pełniącej funkcję masztu flagowego

Adres obiektu: dz. 6/23, ul. Gradowa, Gdańsk

Inwestor: Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska  
ul. Żaglowa 11  
80-560 Gdańsk

Jednostka projektowa: PUS SARLEJ  
ul. Łąkowa 3/5  
90-562 Łódź

Projektant	Data	Podpis
Opracował: mgr inż. Janusz Jasieczek	04.2018	



### 3.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszej informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są:

- ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 z późn. zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 120 poz. 1125 i 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 47 poz. 401).

### 3.2. Zakres i kolejność wykonywania prac dla całego zamierzenia budowlanego

- Roboty ziemne – wykopy pod fundamenty;
- Roboty fundamentowe;
- Montaż instalacji uziemiającej;
- Izolacje powłokowe;
- Obsypanie fundamentów z zagęszczeniem;
- Montaż konstrukcji wieży;
- Roboty wykończeniowe.

### 3.3. Istniejące zagospodarowanie terenu

Wyznaczony pod inwestycję teren znajduje się na działce nr 6/23. Najbliższe otoczenie lokalizacji stanowi budowla Fortu Grodzisko. Teren porośnięty jest trawą.

### 3.4. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie

Zagrożenie stanowić mogą:

- Instalacje podziemne
- Konstrukcja wieży

### 3.5. Przewidywane zagrożenia

#### I. rodzaje zagrożeń

- Przemieszczenie się maszyn i urządzeń;
- Przemieszczenie się surowców i materiałów;
- Ostre, wystające elementy;
- Urządzenia i maszyny elektryczne;
- Ekspozycja na czynniki atmosferyczne;
- Prace na wysokości;
- Prace poniżej poziomu terenu;
- Prace związane z wykonaniem wykopu;

#### II. miejsce i czas występowania

- Podczas poruszania się po terenie w bezpośrednim otoczeniu obiektu;
- Podczas prac transportowych;
- Podczas obsługi maszyn i urządzeń;
- Podczas robót ziemnych;
- Podczas prac wysokościowych;
- Podczas montażu konstrukcji wieży;

### 3.6. Informacja o instruktażu stanowiskowego na placu budowy

Przed przystąpieniem do prac demontażowych i budowlano-montażowych kierownik budowy, brygadzysta przygotowuje plan prowadzenia robót, zapoznaje z nim załogę oraz udziela instruktażu o sposobach bezpiecznego wykonywania zaplanowanych prac na poszczególnych etapach.

Instruktaż stanowiskowy należy zakończyć sprawdzeniem wiadomości i umiejętności z zakresu wykonywania prac, zgodnie z przepisami z zasadami BHP. Pracownicy powinni posiadać stosowne dokumenty dopuszczające ich do pracy na wysokości.

### 3.7. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń

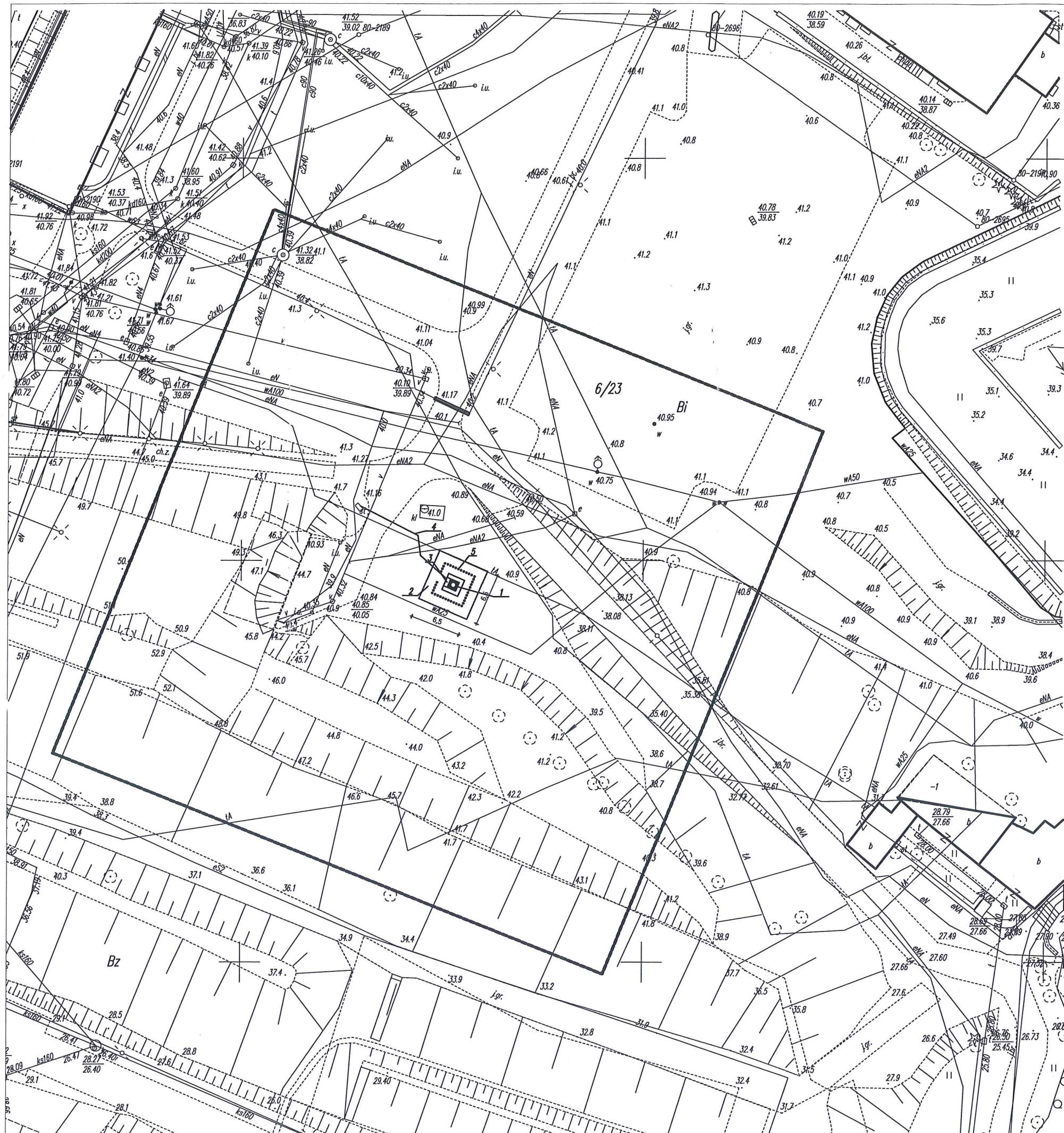
- W razie gdy warunki pracy stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia albo prowadzona praca grozi niebezpieczeństwem nie tylko wykonującemu, pracownik powstrzymuje się od wykonywania i natychmiastowo powiadamia przełożonego;
- Kierownik budowy lub brygadzysta ma obowiązek niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia zagrożenia;
- Informację o wystąpieniu zagrożenia należy przekazać niezwłocznie, w sposób ustalony;
- Przed przystąpieniem do prac pracownicy są informowani o miejscu usytuowania apteczki pierwszej pomocy oraz o wyznaczonej osobie do udzielenia pomocy w razie wypadku.

### 3.8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- Wydzielenie i oznakowanie strefy zagrożenia (tablice, taśma ostrzegawcza na wys. 1,5 m nad poziomem terenu);
- Stosowanie dźwigu przy montażu i transporcie wieży;
- Do transportu innych elementów stosować odpowiedni sprzęt o nośności dostosowanej do ich ciężaru;
- Ustanowienie osoby odpowiedzialnej (brygadzysty) za określony zakres robót;
- Stosowanie specjalistycznego sprzętu ochronnego - pracownicy powinni być również wyposażeni w kaski ochronne i roboczą odzież ochronną;
- Trwałe ogrodzenie terenu budowy przed dostępem osób postronnych.

Opracował:





# MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH SKALA 1:500

Powiat: m. Gdańsk  
Gmina: M. Gdańsk  
Obręb: 080  
Obiekt: Gdańsk, ul. Gradowa, dz. nr 6/23  
ID Zgł.: WG-III.6640.1.866.2018

Zakres opracowania  
Data sporządzenia mapy: 13.02.2018 r.

Sporządził:  
GEODETA UPRAWNIONY  
mgr inż. Paweł Tarantowicz  
nr upr. 21885

Anmar Waldemar Wesołowski  
81-626 Gdynia ul. Graniczna 25  
058 620 82 78 e-mail: anmar@anmar.gda.pl  
NIP 583-142-63-65m REGON 192764398

## UWAGA!

- Na mapie do celów projektowych nie wyróżniono gruntów obciążonych służebnościami gruntowymi ujawnionymi w księdze wieczystej na podstawie par. 80.5. i 80.6. Rozporządzenia MSWiA z dnia 09.11.2011r.
- Nie wyklucza się istnienia innych, nie wykazanych na mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.
- W zakresie opracowania mapy nie występują projektowane, uzgodnione w ZUD obiekty techniczne.

## LEGENDA:

1. Projektowana wieża.
2. Obrys proj. stopy fundamentowej.
3. Projektowana zabudowa wciągarki na cokole.
4. Projektowana trasa kablowa instalacji elektr.
5. Projektowane nasadzenia ostrokrzewów.

6541700  
6025250

OBIEKT: Maszt flagowy, Gdańsk, ul. Gradowa, dz. nr 6/23

TYTUŁ RYSUNKU:

Projekt zagospodarowania terenu

PROJEKTANT:  
mgr inż. Janusz Jasieczek nr upr. 309/80/WML

ASYSTENT PROJEKTANTA:  
mgr inż. Katarzyna Podwysocka

PODPIS:

PODPIS:

SKALA: 1:500

DATA: 04.2018

NR: 1

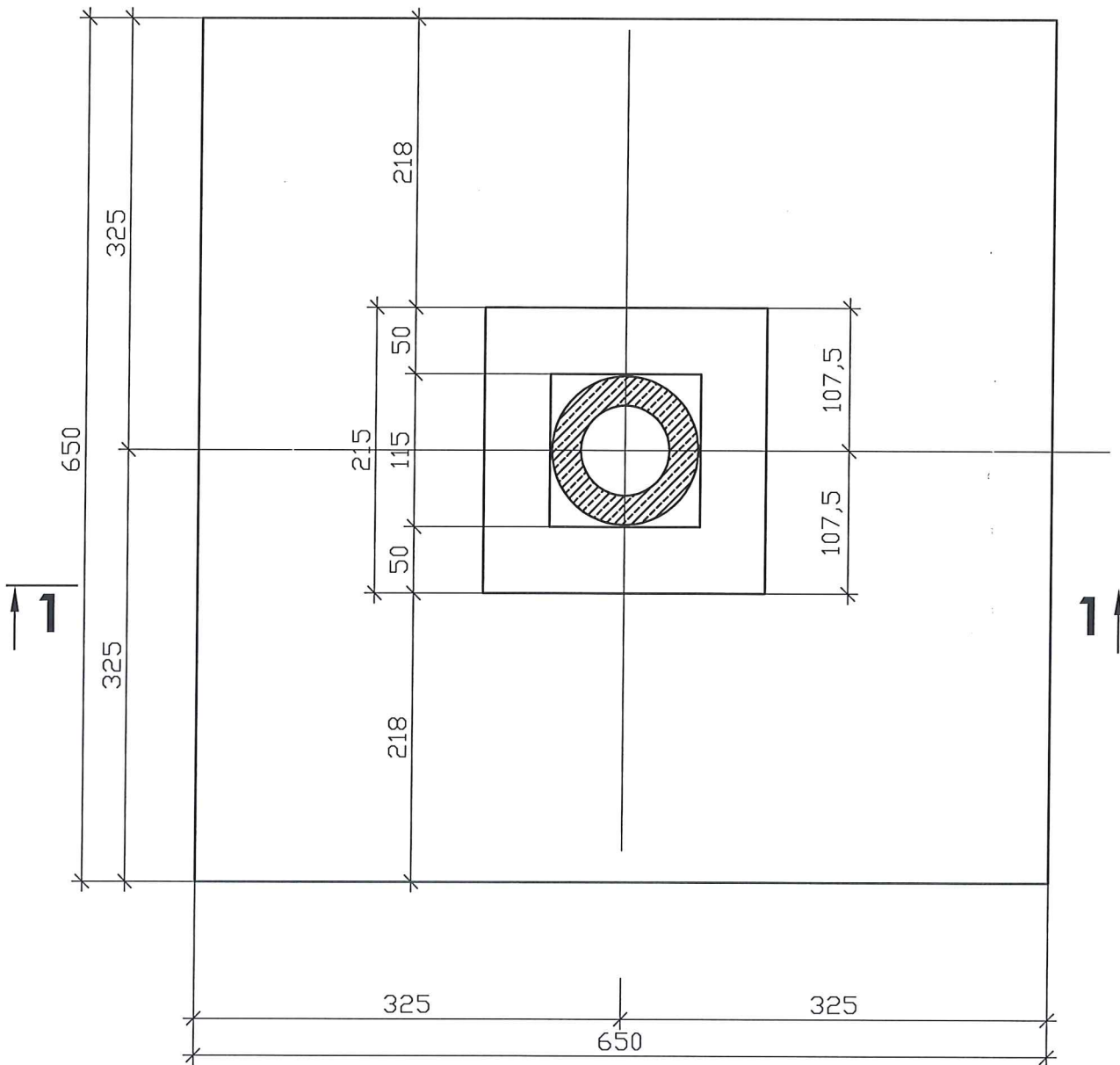
PUS SARLEJ  
ul. Łąkowa 3/5  
90-562 Łódź



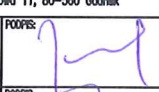
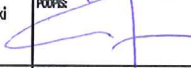



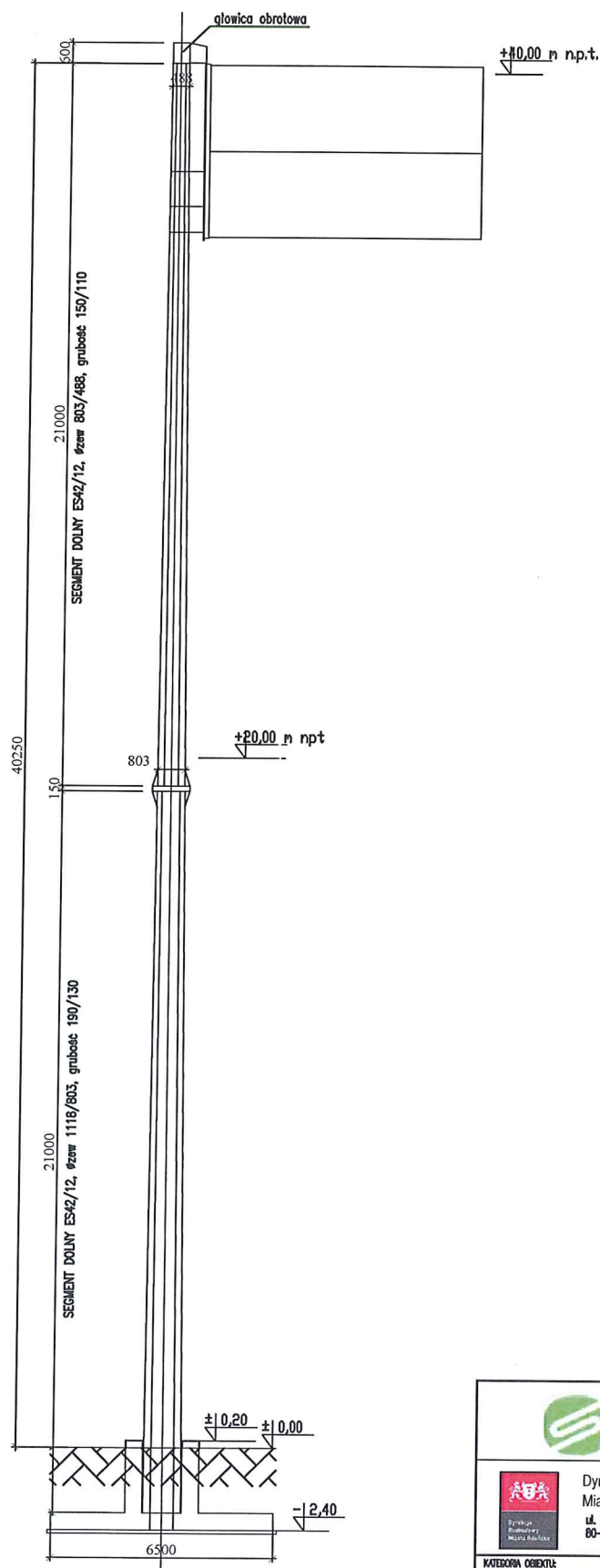




# Rzut fundamentu

skala 1:50



		PUS SARLEJ ul. Łąkowa 3/5 90-562 Łódź	
 Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska ul. Żeglarska 11 80-560 Gdańsk		Wieża strunobetonowa dz. 6/23, ul. Gradowa, Gdańsk	
		Projekt Wykonawczy	
KATEGORIA OBIEKTU: XXX		TYTUŁ RYSUNKU: Rzut fundamentu	
INWESTOR: Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska, ul. Żeglarska 11, 80-560 Gdańsk			BRANŻA: KONSTRUKCYJNA
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Janusz Jasieczek [nr upr. 309/80/WML]		PODPIS: 	DATA: 24.04.2017
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Wojciech Kamiński [nr upr. 148/80/WML]		PODPIS: 	SKALA: 1:50
OPRACOWAŁ: mgr inż. Katarzyna Podwysocka		PODPIS: 	NUMER RYSUNKU: K-1



		PUS SARLEJ ul. Łąkowa 3/5 90-562 Łódź	
 Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska ul. Żołowa 11 80-560 Gdańsk		Wieża strunobetonowa dz. 6/23, ul. Gradowa, Gdańsk  Projekt Wykonawczy	
KATEGORIA OBIEKTU: XXIX		Tytuł rysunku: Widok wieży	
INWESTOR: Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska, ul. Żołowa 11, 80-560 Gdańsk			ERWID: KONSTRUKCYJNA
PROJEKOWAŁ: mgr inż. Janusz Jasieczek [nr upr. 309/80/WML]	PODPISEK:	DATA: 24.04.2017	SKALA: 1:200
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Wojciech Kamiński [nr upr. 148/80/WML]	PODPISEK:	SKALA:	NUMER RYSUNKU: K-2
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Katarzyna Podnyssocka	PODPISEK:		

1. Warstwę wierzchnią piasków zdejmować ręcznie lub koparką z płaskim lemieszem, w celu nienaruszenia struktury gruntu;
2. Zasypkę wykonać z gruntu rodzimego (piaski średnie);
3. Warstwę nN należy usunąć (nie używać jej do zasyпки).
4. Warstwę pyłów wybrać do spągu i zastąpić podsypką piaszczystą.
5. Zaleca się wykonywać prace w porze suchej.

BETON C25/30 (B30): stopa fundamentowa  
BETON C30/37 (B37): kielich, beton montażowy  
BETON C12,5/15 (B15) : podkład  
STAL ZBROJENIOWA: AIIIIN (RB500W)

**Przekroj 1-1**

zasyпка z piasku średniego zagęszczona warstwami do  $\lambda_s=0,97$

$nN(P_d, H)$

$\pm 0.00 = 40,80\text{m n.p.m.}$

$P \pi_{I_D=0,80}$

$\Pi_{I_L=0,10}$

$P \pi_{I_D=0,70}$

chudy beton

650  
670  
850

20  
210  
250  
20  
240  
190  
50  
80  
10

240

0.20

zagęszczona podsypka piaszczysta

 <b>Sarlej</b>		<b>PUS SARLEJ</b> ul. Łąkowa 3/5 90-562 Łódź	
	Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska ul. Żołnierska 11 80-560 Gdańsk	Wieża strunobetonowa dz. 6/23, ul. Gładowska, Gdańsk	
		<b>Projekt Wykonawczy</b>	
KATEGORIA OCEIENIA: XXX		TYTUŁ RYSUNKU: Układ fundamentów	
INWESTOR: Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska, ul. Żołnierska 11, 80-560 Gdańsk		BRANŻA: KONSTRUKCYJNA	
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Janusz Jasieczek [nr upr. 309/80/WML]	PODPIS: 	DATA: 24.04.2017	
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Wojciech Kamiński [nr upr. 148/80/WML]	PODPIS: 	SKALA: 1:50	
OPRAWIOWAŁ: mgr inż. Katarzyna Podgórska	PODPIS: 	NUMER RYSUNKU: K-3	

# PROJEKT BUDOWLANY

Inwestycja: Budowa Budowli – wieży strunobetonowej z fundamentem pełniacej funkcje masztu flagowego

Adres obiektu: dz. 6/23, ul. Gradowa, Gdańsk  
jedm. ewid. 226101\_1

Inwestor: Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska  
ul. Żaglowa 11  
80-560 Gdańsk

Jednostka projektowa: PUS SARLEJ  
ul. Łąkowa 3/5  
90-562 Łódź

Kategoria obiektu: XXIX

Branża: Elektryka

Projektant	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant: Andrzej Goszczyński	NR UPR. 372/94/WŁ	06.2018	

Nazwa zadania:

„Wykonanie masztu flagowego o wys. 40 m na terenie Centrum Hewelianum przy ul. Gradowej 6 w Gdańsku”

## Spis treści

I. OPIS TECHNICZNY .....	
1. Część ogólna .....	3
1.1. Uczestnicy procesu inwestycyjnego .....	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Zakres opracowania .....	3
1.4. Podstawa opracowania.....	3
2. Bilans mocy .....	3
3. Linia zasilająca i oświetlenie .....	3
4. Sprawdzenie doboru przewodów .....	4
5. Wnioski .....	5
6. Ochrona odgromowa i sieć uziemiająca stacji.....	5
7. Ochrona przeciwporażeniowa.....	5
8. Uwagi końcowe .....	5

## Rysunki

1.Schemat zasilania	E1
2.Plan zasilania	E2



## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Uczestnicy procesu inwestycyjnego

Inwestor: **Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska,**

ul. Żaglowa 11, 80-560 Gdańsk

#### 1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem projektu jest zasilanie wciągarki przy maszcie i jego oświetlenie.

#### 1.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje:

- wykonanie bilansu elektrycznego , sprawdzenie przewodów zasilających i zabezpieczeń

#### 1.4. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- warunki zasilania DE.222.04.2018
- obowiązujące w Polsce regulacje prawne,
- Polskie Normy
- Projekt masztu

### 2. Bilans mocy

Moc zapotrzebowana 5,0kW; 230V/400V

### 3. Linia zasilająca i oświetlenie

Jako linię zasilającą od rozdzielnic przy Laboratorium do masztu projektuje się kabel YKY 5x6 mm<sup>2</sup> . Trasę pokazano na rysunku E-2. Kabel układać na głębokości 0,7m i zasypać warstwą piasku grubości 10 cm i gruntem rodzimym o grubości 15 cm, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego z tworzywa sztucznego. Folię zasypać gruntem rodzimym, zagęszczając warstwami .Kabel oznaczyć opaskami opisowymi: na zakrętach oraz co 10 m. Opaska powinna zawierać takie informacje jak: typ kabla, długość, trasa, właściciel, rok wykonania.

W rozdzielnicach zamontować nowe zabezpieczenie typu R303+N

Kabel należy układać zgodnie z postanowieniami normy SEP-E 004 .

Kabel doprowadzić do rozdzielnic TE. Rozdzielnica typu Zk1 montowana na fundamencie prefabrykowanym przy maszcie. Wyposażenie rozdzielnic wg rys. E1. Aparaty osłonić maskownicą. Drzwiczki zamykane na zamek.

Z rozdzielnic zasilić skrzynkę przyłączową wciągarki i obwód oświetlenia masztu. Stosować reflektory LED

Obudowa aluminiowa lakierowana.

Dyfuzor symetryczny – szkło hartowane ,przezroczyste.

Odbłyśnik Al. Mat

Zasilacz elektroniczny w oprawie

LED 4000K min. 5400lm moc 64W

Zamontować je w sposób trwały do podłoża.

Załączanie oświetlenia łącznikiem zmierzchowym dodatkowo z ograniczeniem za pomocą zegara sterującego.

#### 4. Sprawdzenie doboru przewodów

Obwód	L	Zabezpiecz	Prąd wyłłącz. /zadziałania/	Warunek 1	Warunek 2	Typ przewodu	Dopuszcz obc.przewod. z uwagina warunki montażu /Idd/	Podstawa doboru Idd	Spadek napięcia
-	[m]	-	[A]	[A]	[A]	-	[A]		[%]
rozdzielnia-tablica masztu	35	D025	40	$25 \sqrt{25} \leq 52$	$40 \sqrt{1,45} \leq 52$	YKY5x6	$41 \times 1,28 = 52$	tab.B52.4 kol.7 B52.16	0,9

#### PRZEWODY DOBRANE PRAWIDŁOWO

Spełniono warunki doboru przewodów do zabezpieczeń /wg PN-IEC 60364-4-43/

1/  $I_B \sqrt{t_B} \leq I_{nb} \sqrt{t_{nb}} \leq I_{dd}$

2/  $I_z \sqrt{t_z} \leq 1,45 I_{dd}$

Gdzie:

$I_B$  – Prąd nominalny= 25A /U=230V

$I_{Nb}$  -prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_{dd}$ - obciążalność długotrwała przewodu /wg PN-HD 60364-5-52/

$I_z$ - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

Spadek napięcia na włącz  $\Delta U\% = 2 \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot s \cdot U^2} = 1,1 \%$

## 5. Wnioski

*Kabel włącz spełnia wymagania norm- jest wystarczający.*

## 6. Ochrona przeciwporażeniowa

Zasilanie stacji bazowej odbywa się w układzie sieciowym: TN-S.

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim zgodnie z PN-IEC60364, realizowana jest przez zastosowanie:

- samoczynnego wyłączania zasilania za pomocą , wyłączników nadmiarowo prądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania  $I_{\Delta n}=30mA$
- głównych połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych.

**Czasy wyłączenia linii włącz <5s , obwodów odbiorczych ,0,4s**

## 7. Uwagi końcowe

Wykonać dokumentację powykonawczą

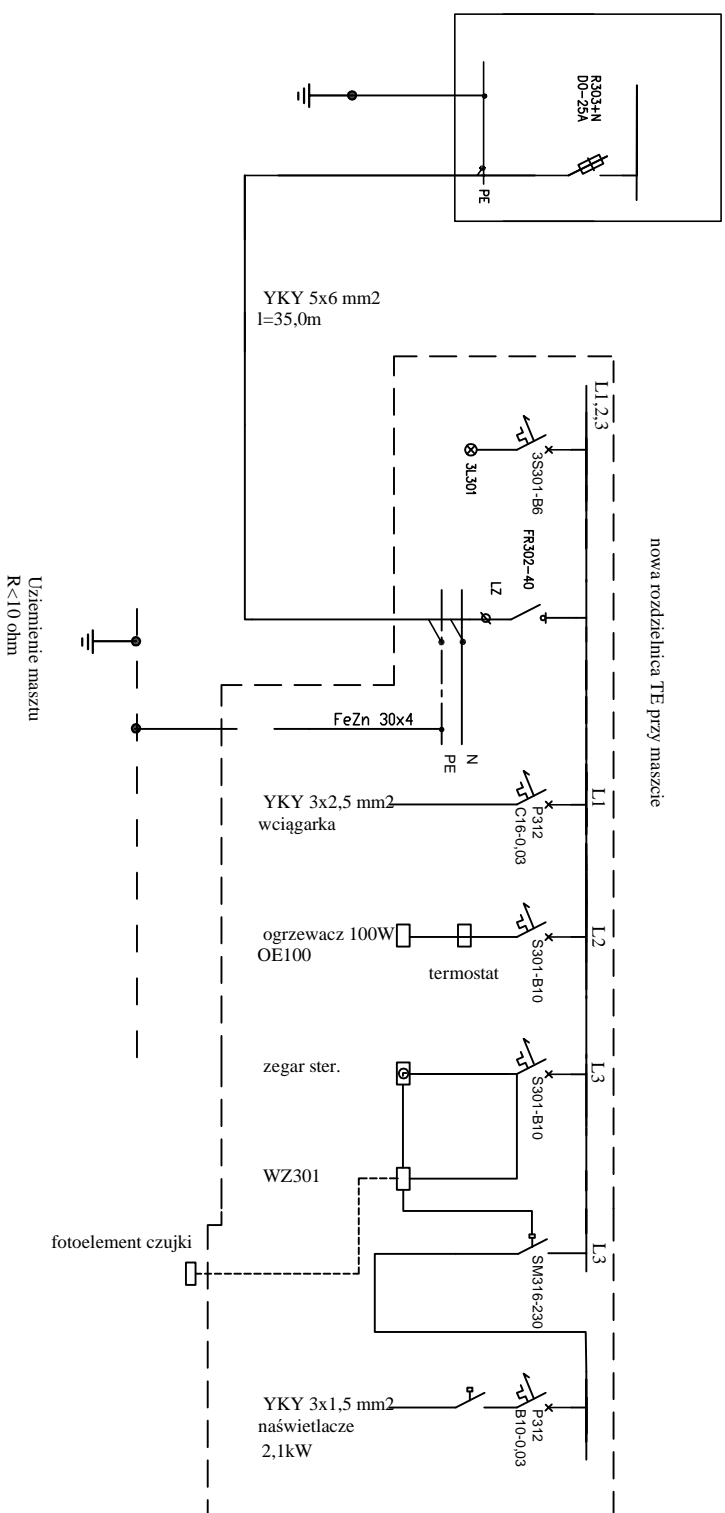
Projektant:

Andrzej Goszczyński

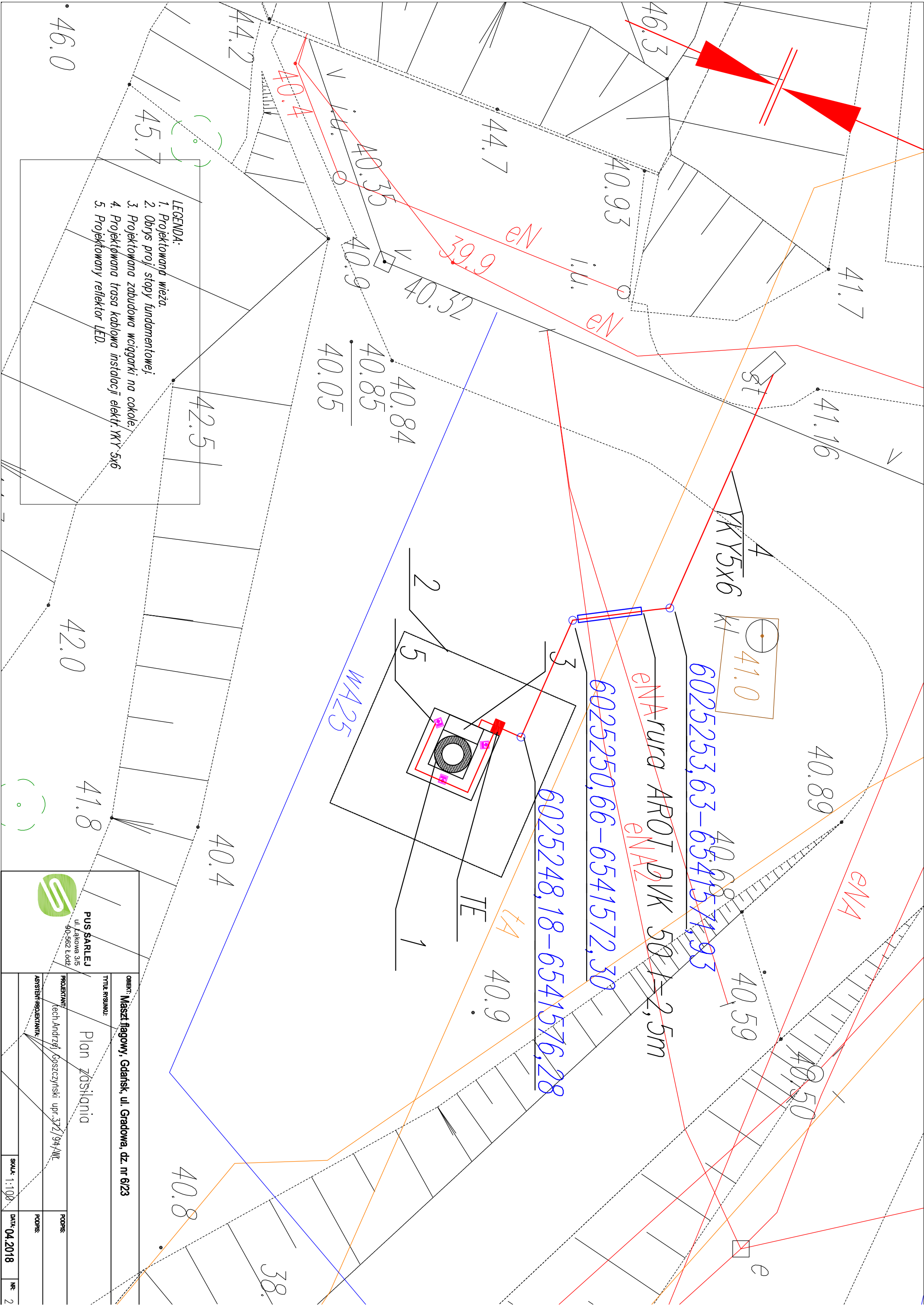
**Układ sieci odbiorcy TN-C-S**  
**Samoczynne wyłączenie zasilania**  
**Moc przyłączeniowa  $P_s = 5,0 \text{ kW}$**

Rozdzielnica wykonanie zewnętrzne IP 65

Isn. rozdzielnia przy Laboratorium



<p><b>OBJEKT:</b> Maszt flagowy, Gdańsk, ul. Gradowa, dz. nr 6/23</p>			
<p><b>Tytuł rysunku:</b></p>			
<p><b>PUS SARLEJ</b> ul. Łąkowa 3/5 90-562 Łódź</p>		<p><b>Schemat zasilania</b></p>	
<p><b>PROJEKTANT:</b> tech. Andrzej Goszczyński upr. 372/94/MŁ</p>		<p><b>PODPIS:</b></p>	
<p><b>ASYSTENT PROJEKTANTA:</b></p>		<p><b>PODPIS:</b></p>	
<p><b>SKALA:</b> 1:500</p>		<p><b>DATA:</b> 04.2018</p>	
		<p><b>NR:</b> E1</p>	



- LEGENDA:
1. Projektowana wieża.
  2. Obrys proj. stopy fundamentowej.
  3. Projektowana zabudowa wciągarki na cokole.
  4. Projektowana trasa kablowa instalacji elektr. WKY 5x6.
  5. Projektowany reflektor LED.

OBJEKT: Masztnagowy, Gdańsk, ul. Gładowa, dz. nr 6/23		TYTUŁ RYSUNKU: Plan zasilania	
PROJEKTANT: PUS SĄRLEJ ul. Łąkowa 3/5 90-562 Łódź		PROJEKTANT: Tech.Andrzej Gósczyński upr.372/94/MW	
ASYSTENT-PROJEKTANTA:		PODSIS:	
SKALA: 1:100		DATA: 04.2018	
NR: 2			