

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

I. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZED WPŁYWEM EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

1. Na podstawie Rozporządzenia oraz opinii geotechnicznej wykonanej przez firmę Geologia Wielkopolska ul. Fryderyka Chopina 2B, 63-200 Jarocin, ustalono iż projektowany obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

A. Na podstawie wykonanych prac podłoże gruntowo-wodne można scharakteryzować w następujący sposób:

1. Pod warstwą gleby – humusu o miąższości ~0,5 m rozważane podłoże budują:

- **piaski deluwialne** wykształcone w postaci piasków pylastych i piasków drobnych – lokalnie – z przewarstwieniami pyłów lub piasków średnich w stanie średniozagęszczonym do zagęszczonego – warstw IA, B i E odpowiednio o $ID(n) = 0,40, 0,50$ i $0,70$. Wśród ww. piasków zalegają warstwy/soczewy **mułków deluwialnych** zbudowanych z pyłów, piasków gliniastych, pyłów piaszczystych i glin pylastych z przewarstwieniami piasków pylastych lub piasków drobnych stanie plastycznym do twardoplastycznego – warstw IIA, B, C i D odpowiednio o $IL(n) = 0,45, 0,35, 0,25$ i $0,15$;

– stwierdzone od głębokości ~4,2 – 4,7 m p.p.t. **gliny zwałowe złodowacenia**

środkowopolskiego wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych z domieszkami żwirów i/lub z przewarstwieniami piasków drobnych stanie twardoplastycznym – warstw IIIA i B odpowiednio o $IL(n) = 0,20$ i $0,10$;

– nawiercone na głębokości ~6,0 – 6,6 m p.p.t. **piaski wodnolodowcowe** zbudowane z piasków drobnych lokalnie z domieszkami żwirów i z przewarstwieniami piasków średnich w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym – warstw IC i E odpowiednio o $ID(n) = 0,60$ i $0,70$ oraz wykształcone w postaci piasków średnich z domieszkami żwirów i punktowo z przewarstwieniami pospółek w stanie średniozagęszczonym – warstwy ID o $ID(n) = 0,60$.

2. W sierpniu 2023 r. ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokościach ~2,1 – 2,4 m p.p.t. tj. na rzędnych ~137,9 – 138,0 m n.p.m. Badania

wykonano przy ogólnie niskich stanach wód w podłożu. Należy przewidzieć, że w okresach poroztopowych i po długotrwałych, intensywnych opadach atmosferycznych ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej może wystąpić o ~0,4 – 0,5 m wyżej niż to przedstawiono na przekrojach geotechnicznych i kartach dokumentacyjnych otworów badawczych.

3. Średnia głębokość przemarzania gruntów na rozpatrywanym terenie wg Polskiej Normy PN-81/B-03020 wynosi około 0,8 m

B. Mając na uwadze powyższe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża można podać następujące uwagi i zalecenia dla realizacji inwestycji:

1. Występująca w rozważanym podłożu warstwa gleby – humusu oraz zalegające w głębszym podłożu mułki deluwialne w stanie plastycznym – warstw IIA i B o $IL(n) = 0,45$ i $0,35$ należą do gruntów słabonośnych, które nie mogą stanowić odpowiedzialnego bezpośredniego podłoża pod fundamentami projektowanego obiektu.

2. Mając na uwadze układ gruntów w podłożu, tj. stwierdzone grunty słabonośne można zalecić następujące warianty posadowienia obiektu:

a) usunięcie warstwy gleby – humusu następnie bezpośrednio posadowienie fundamentów obiektu kruszywie stabilizowanym cementem $RM=2,5$ MPa. Przy wyborze tego sposobu posadowienia grunty słabonośne w postaci mułków deluwialnych w stanie plastycznym – warstw IIA i B o $IL(n) = 0,45$ i $0,35$ muszą zostać usunięte .

Zamiennie do powyższego rozwiązania możemy zastosować posadowienie fundamentów obiektu na wglębnie wzmocnionym podłożu np. kolumnami DSM lub wykonać palowanie.

3. W zależności od ostatecznego sposobu i głębokości posadowienia fundamentów szczególnie w okresie wysokich stanów wód gruntowych wykopy mogą znaleźć się w strefie występowania wody gruntowej. Na czas prac fundamentowych niezbędne będzie zabezpieczenie wykopu przed napływem wody gruntowej, np. przy zastosowaniu obudowy ze stalowych ścianek szczelnych odcinających dopływ wody do wykopu i zastosowaniu drenażu roboczego. Zwraca się uwagę, że ze względu na możliwość

uruchomienia tzw. zjawisk kurzawkowych niedopuszczalne jest bezpośrednie odpompowywanie wody z dna wykopu w obrębie gruntów niespoistych. Zaleca się prowadzenie robót ziemnych i prac fundamentowych w okresie letnim.

4. Zwraca się uwagę na ww. mułki deluwialne grupy II oraz gliny zwałowe grupy III, które będą/mogą występować w strefie robót ziemnych; są to grunty bardzo wysadzinowe, a ponadto bardzo wrażliwe na wzrost wilgotności, przemarzanie i przesuszenie, a przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie. Pod wpływem wzrostu wilgotności, nawet tylko od niewielkich opadów deszczu grunty te bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu i pogarszać swe właściwości wytrzymałościowe, a przy drganiach wywołanych np. przez pracę maszyn budowlanych, dodatkowo ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w dnie wykopów będą wymagać bezwzględnej ochrony przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020.

5. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych. Przekrój geotechniczny to interpretacja wykonana na podstawie pomiarów punktowych.

II. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO tj. zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, przegród wewnętrznych i zewnętrznych:

2.1. FUNDAMENTY

Projektowany obiekt posadowić za pomocą fundamentu bezpośredniego w postaci stóp fundamentowych. Poziom posadowienia podano w dokumentacji rysunkowej, nie może on być mniejszy niż 0,8 m poniżej poziomu terenu przy budynku.

BETON C25/30, STAL B500SP

POZ.SF.1 - STOPA FUNDAMENTOWA SCHODKOWA 600x600 cm, wys. 120 cm

KOMIN 200x200 cm, wys. 100 cm

zbrojenie górą: siatka $\emptyset 12$, 25x25 cm

zbrojenie dołem: siatka $\emptyset 16$, 15x15 cm

**PO WYBRANIU DOSTAWCY SŁUPA ORAZ TYRBINY WIATROWEJ NALEŻY
SKONTAKTOWAC SIĘ Z PROJEKTANTEM W CELU WERYFIKACJI SIŁ PRZYJĘTYCH NA
FUNDAMENT**

2.1. TURBINA WIATROWA

Projektowana turbina wiatrowa to konstrukcja gotowa do bezpośredniego montażu, kompletna. Jej moc to 40kW. Wieża rurowa turbiny będzie o wysokości 18,0m. Maszt rurowy zakotwiony zostanie w stopie fundamentowej. Na maszcie osadzona zostanie platforma konserwacyjna wraz z dwoma śmigłami. Łopaty śmigła wykonane będą z włókien węglowych i szklanych. Mikro generator turbiny o mocy 40 kW będzie służył do wytwarzania energii elektrycznej poprzez wykorzystanie siły wiatru.

W skład turbiny wiatrowej wchodzi:

- Monolityczna stopa fundamentowa o wymiarach 6,0x6,0m z rdzeniem o przekroju 50x50cm;
- Stalowy maszt o średnicy 0,65 – 1,40m i wysokości 18,0m zakończony platformą konserwacyjną;
- Wirnik z łopatami z włókien szklanych średnicy 13,0 m.

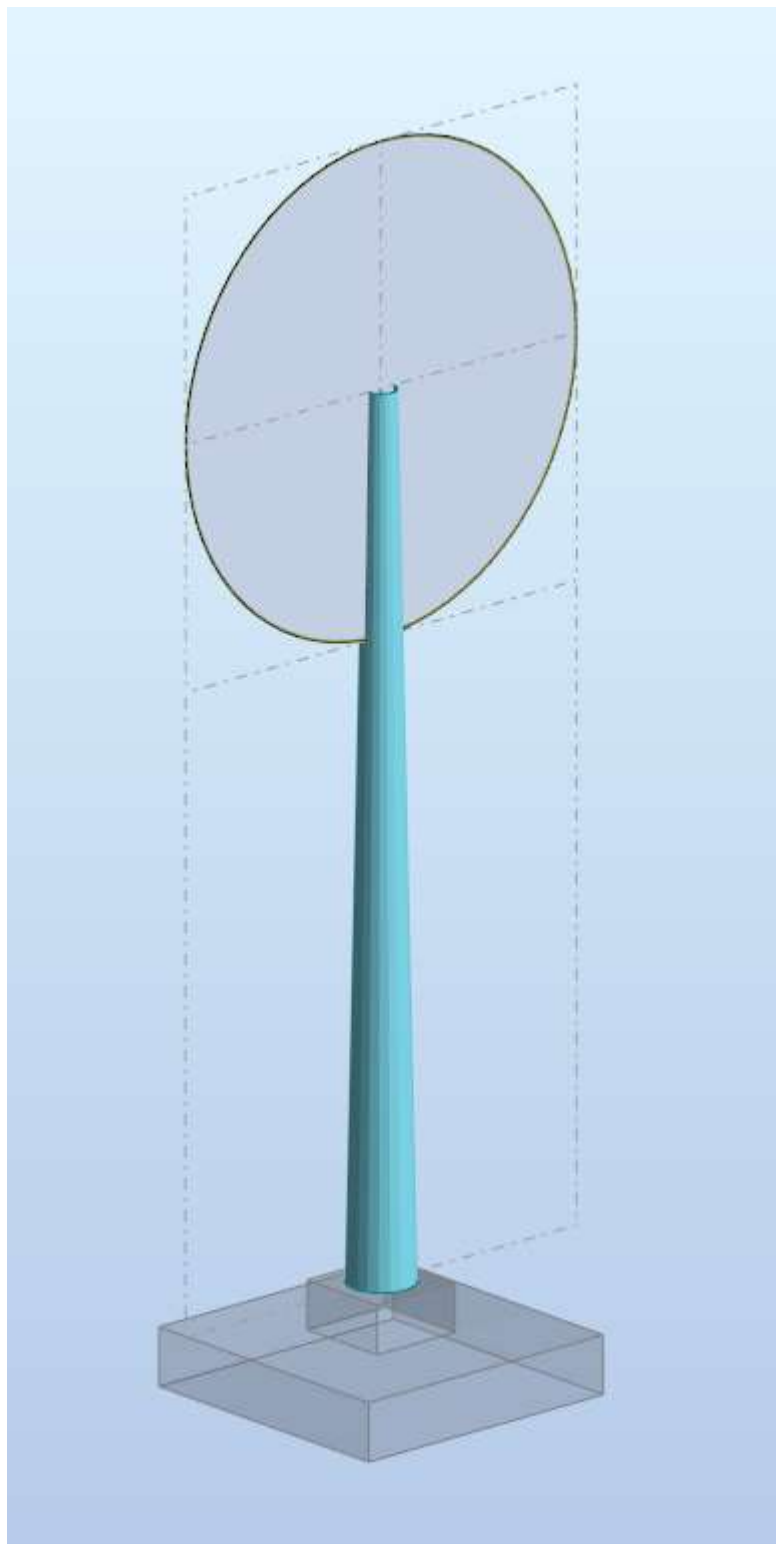
2.2. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCYJNYCH

NORMY PROJEKTOWE:

- PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Obciążenie wiatrem. Przyjęto strefę 1.
- PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Do obliczeń przyjęto najbardziej niekorzystne układy obciążeń. Wymiarowanie poszczególnych elementów konstrukcyjnych wykonano zgodnie z obowiązującymi normami, zarządzeniami i z zastosowaniem jednostek miar w układzie S.I.

2.3. OBLICZENIA STATYCZNE



1. Informacje ogólne.

1.1. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem obliczenia statyczno-wytrzymałościowe fundamentu pod montaż wiatraka .

Podstawa opracowania

Obliczenia wykonano na podstawie.

- obowiązujących warunków i norm.

2. Zebranie obciążeń

2.1. Obciążenia stałe

2.2. Obciążenie wiatrem

• *Dane wyjściowe*

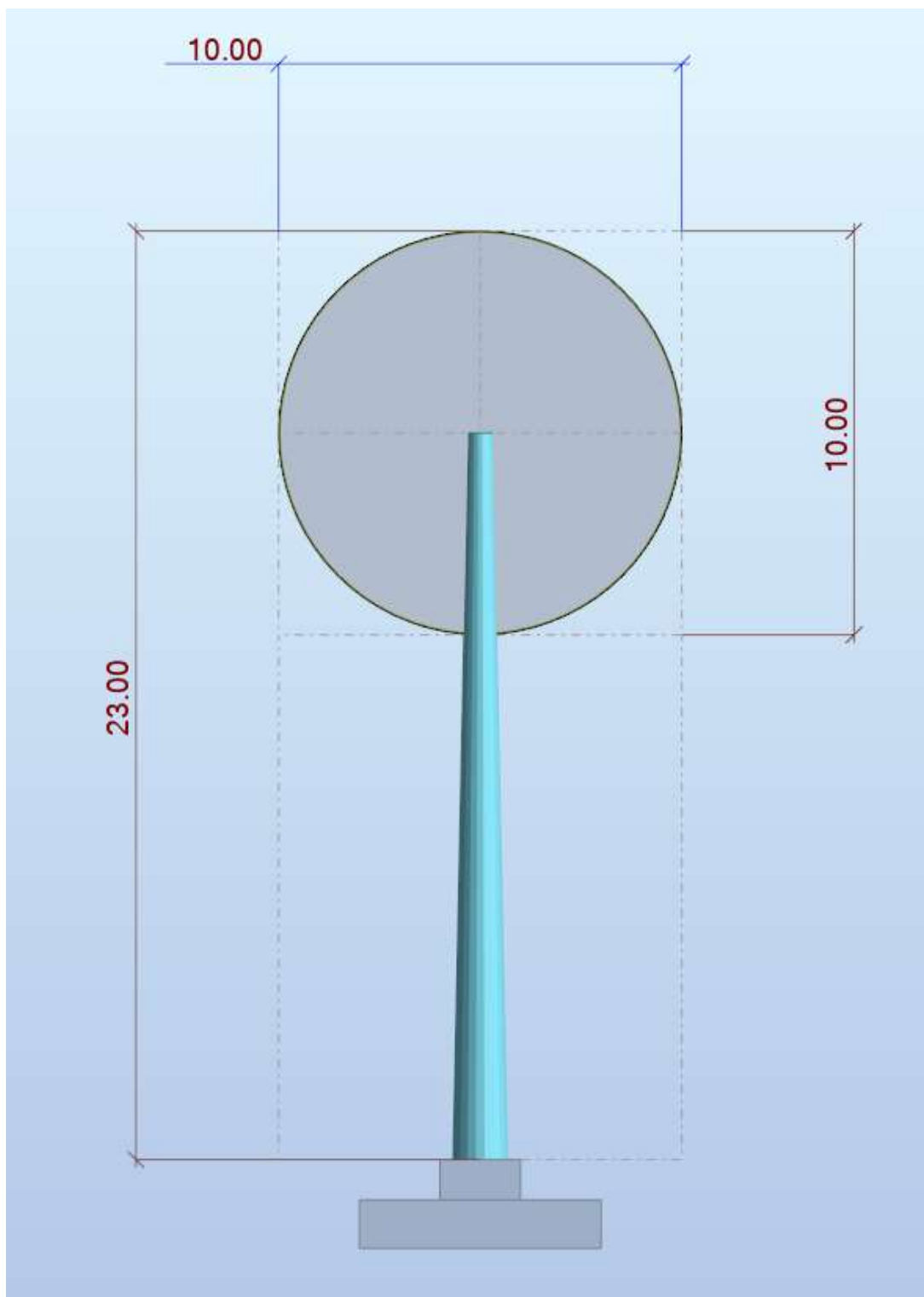
Przyjęto dane wyjściowe jak dla najbardziej niekorzystnej sytuacji obliczeniowej

- strefa obciążenia wiatrem – 1, do wys. 100 m n.p.m. PN-EN 1991-1-4 rys. NA.1
- kategoria terenu – I PN-EN 1991-1-4 tab. 4.1
- wysokość konstrukcji: 23,0 m
- szerokość podkonstrukcji: 10,0 m

3. Obliczenia statyczne

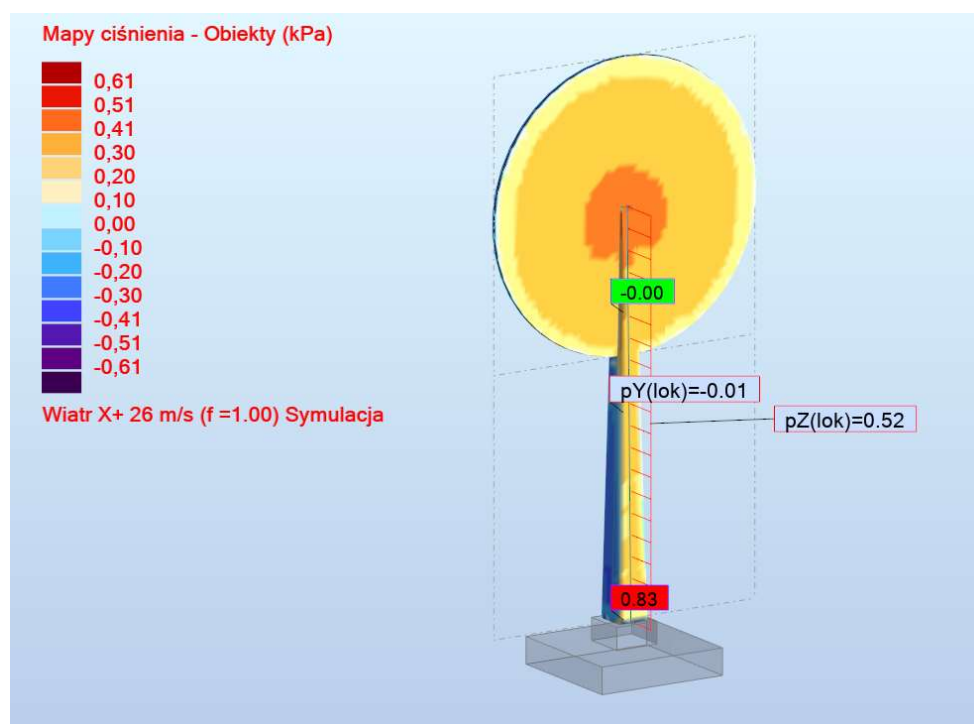
3.1. Schemat statyczny

- Główna konstrukcja

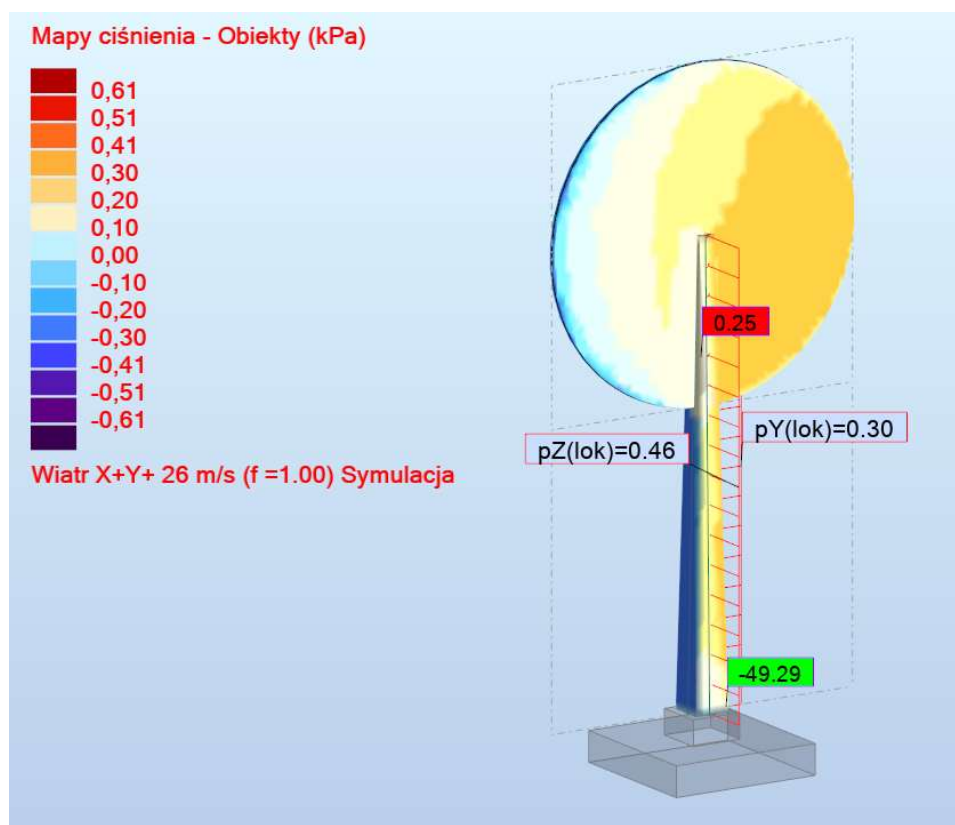


Rysunek 1. Schemat statyczny widok z przodu.

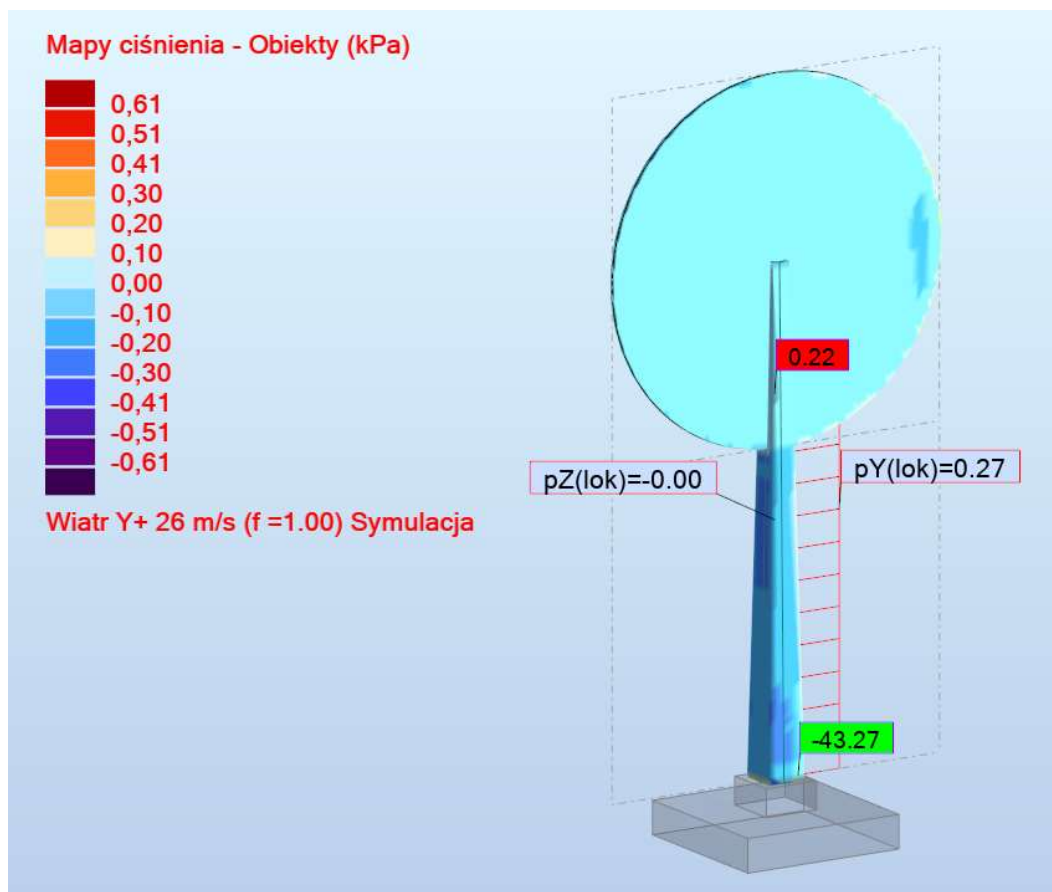
3.1..1. Schematy obciążeń



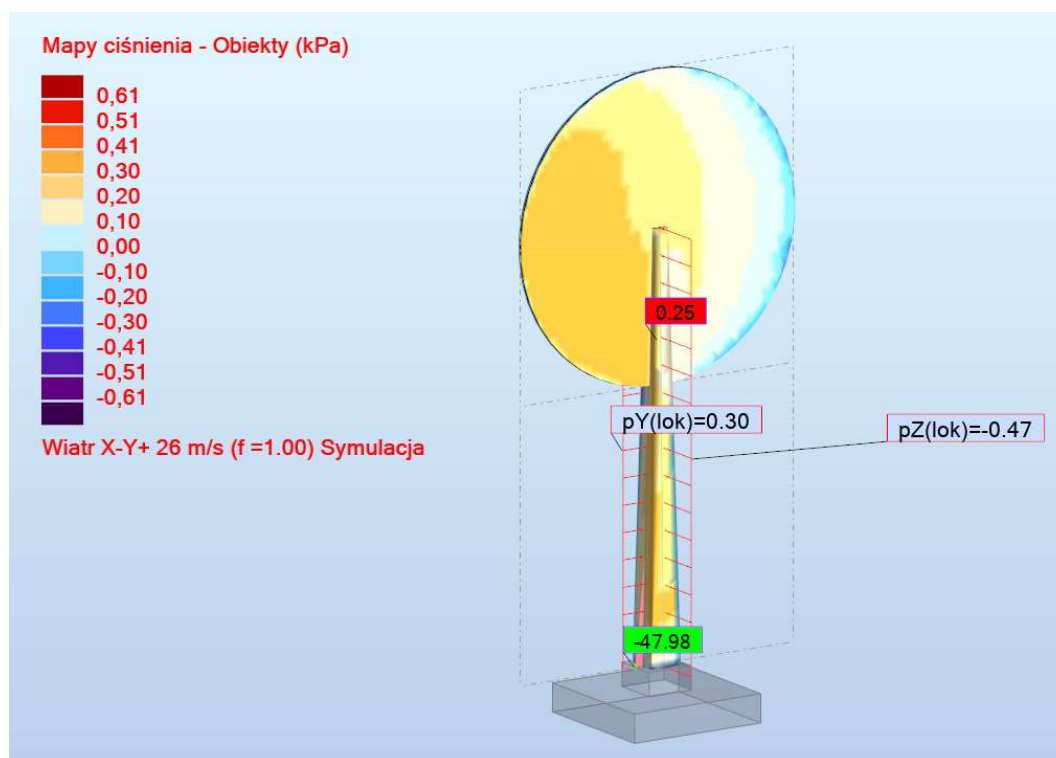
Rysunek 2. Obciążenie Wiatr_1



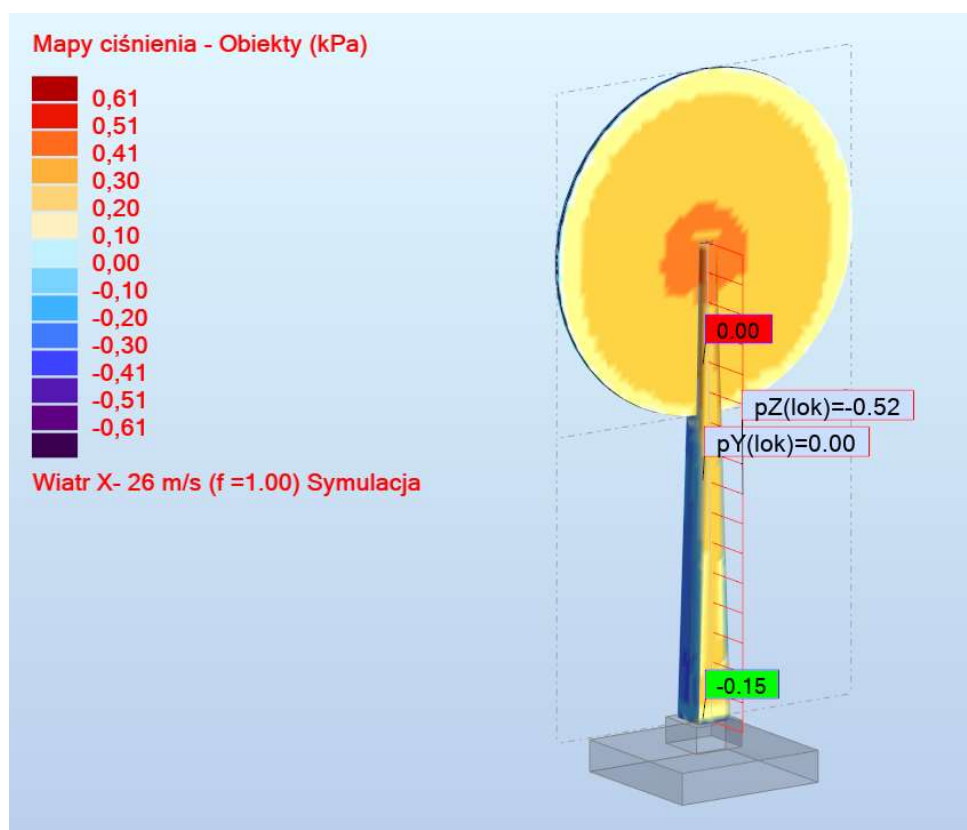
Rysunek 3. Obciążenie Wiatr_2



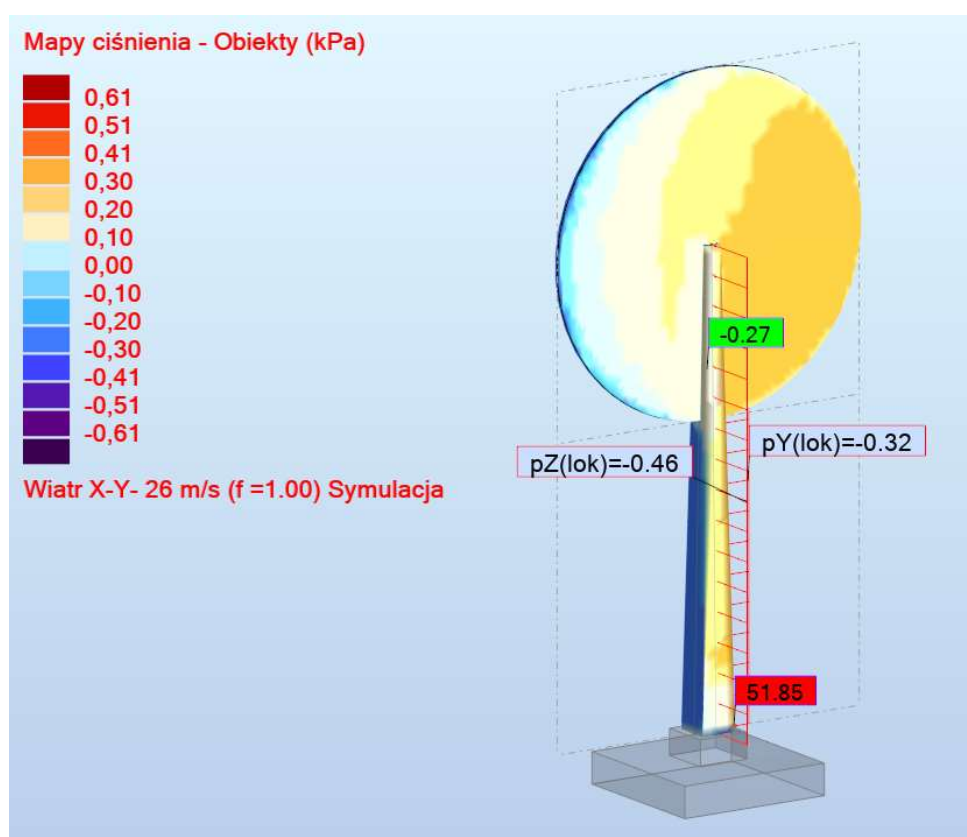
Rysunek 4. Obciążenie Wiatr_3



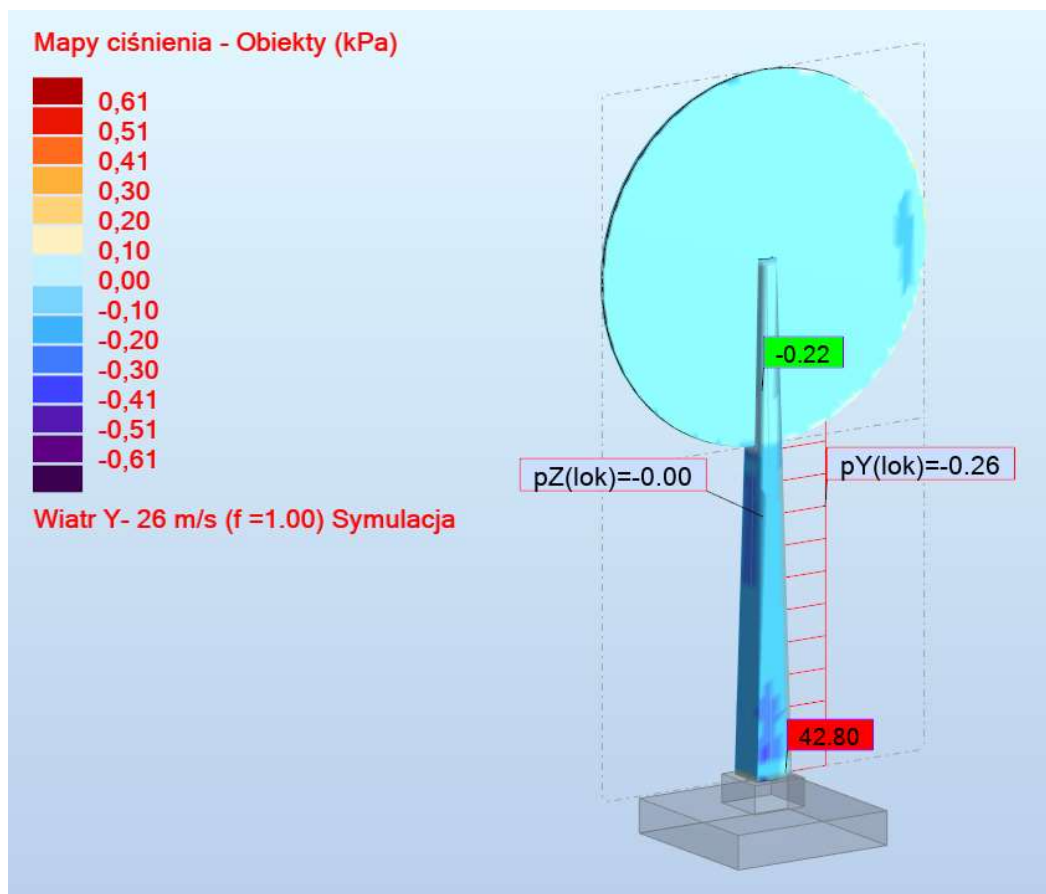
Rysunek 5. Obciążenie Wiatr_4



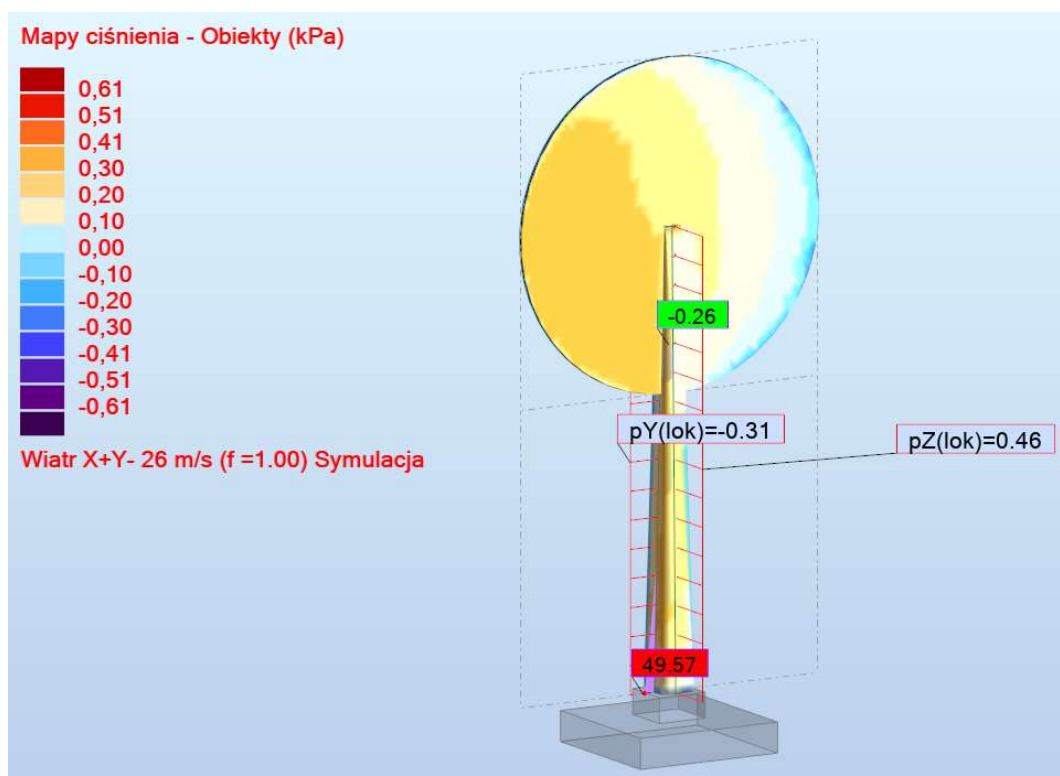
Rysunek 6. Obciążenie Wiatr_5



Rysunek 7. Obciążenie Wiatr_6



Rysunek 8. Obciążenie Wiatr_7

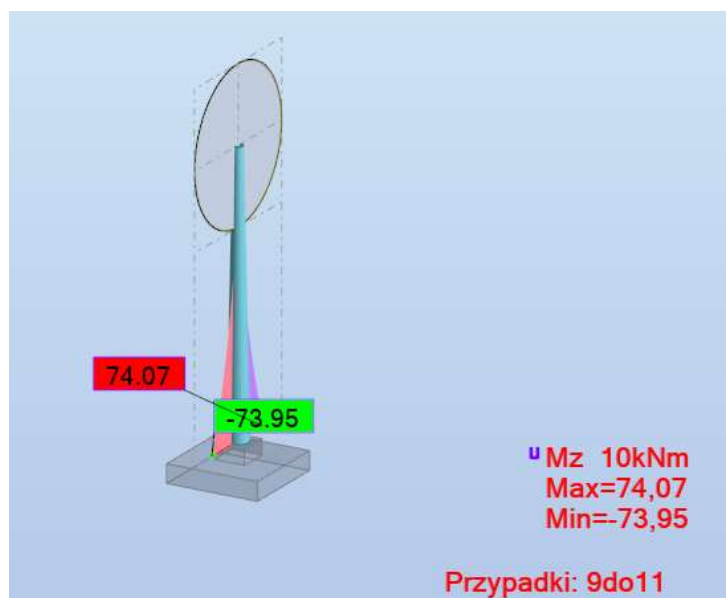


Rysunek 8. Obciążenie Wiatr_9

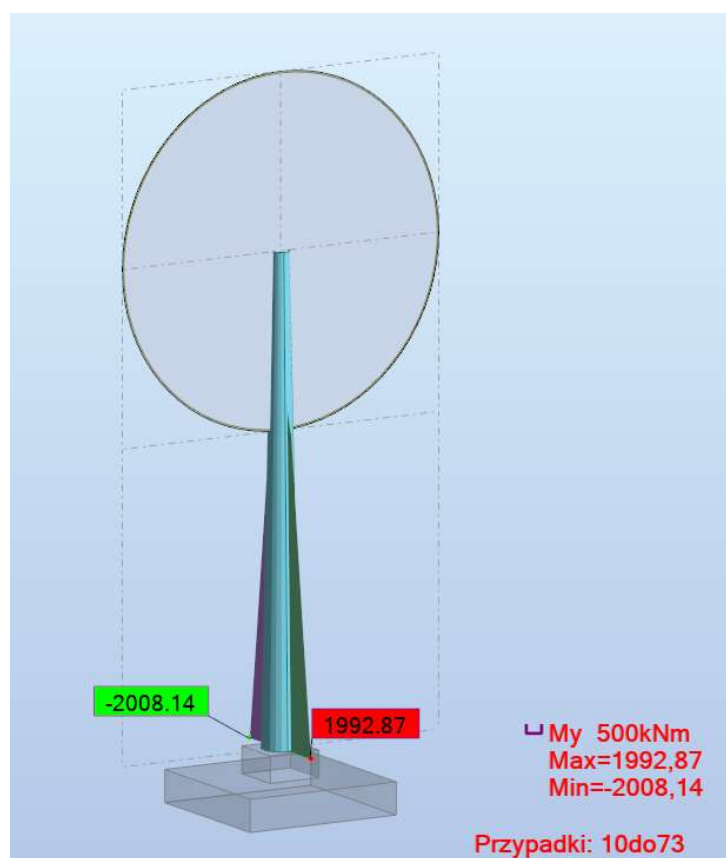
3.2. Wyniki

Główna konstrukcja

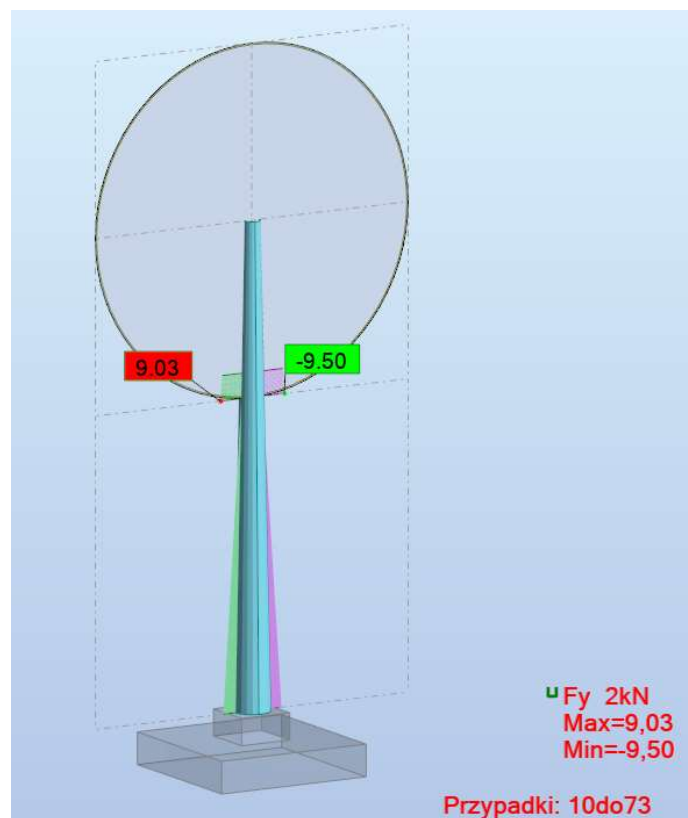
3.2.1. Wykresy sił wewnętrznych:



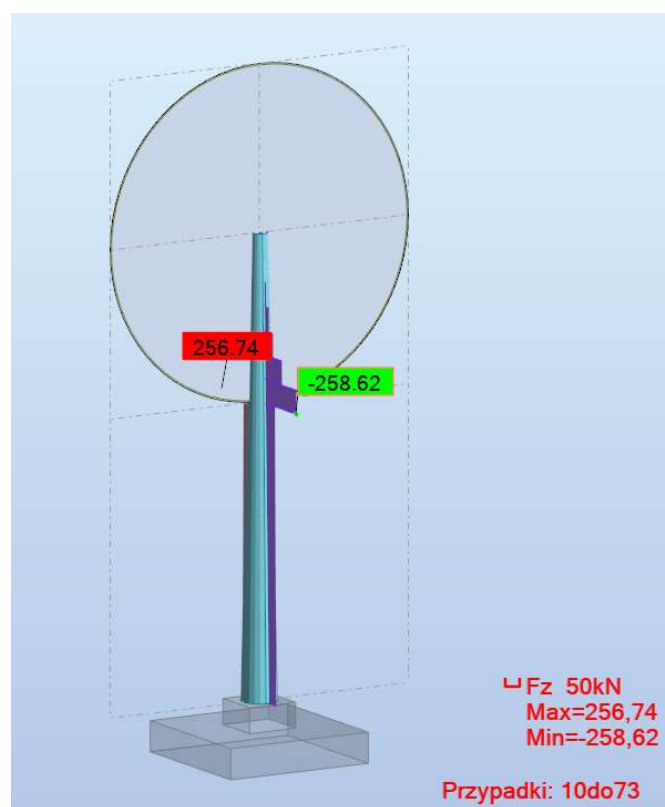
Rysunek 10. Wykresy momentów zginających M_z [kNm]



Rysunek 21. Wykresy momentów zginających M_y [kNm]



Rysunek 32. Wykresy sił tnących [kN]



Rysunek 43. Wykresy sił normalnych [kN]

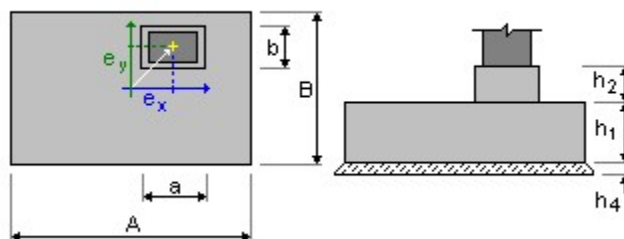
1 Stopa fundamentowa: POZ.SF.1 – STOPA FUNDAMENTOWA

1.1 Dane podstawowe

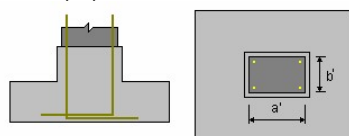
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 6,00 (m)	a	= 2,00 (m)
B	= 6,00 (m)	b	= 2,00 (m)
h1	= 1,20 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 1,00 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 85,8 (cm)
b'	= 85,8 (cm)
c _{nom1}	= 6,0 (cm)
c _{nom2}	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: C _{dev} = 1,0(cm), C _{dur} = 0,0(cm)	

1.1.3 Materiały

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: C
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
WIATR1	wiatr	2	-0,00	49,25	-0,08	0,74	806,90
WIATR2	wiatr	2	0,00	37,93	5,42	-48,72	618,45
WIATR3	wiatr	2	0,00	-0,02	5,48	-49,30	-0,36
WIATR4	wiatr	2	-0,00	-38,17	4,70	-42,26	-619,84
WIATR5	wiatr	2	-0,00	-49,25	-0,06	0,57	-806,84
WIATR6	wiatr	2	0,00	-37,44	-5,49	49,38	-612,14
WIATR7	wiatr	2	-0,00	-0,07	-5,42	48,77	-0,02
WIATR8	wiatr	2	-0,00	39,07	-4,64	41,72	631,83

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

1.1.5 Lista kombinacji

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
SGN/1=1*1.35		obliczeniowe	----		1375,11	-0,00	0,00
-0,00							-0,00
SGN/2=1*1.35 + 2*0.90		obliczeniowe	----		1375,11	70,44	-0,08
1195,72							0,75
SGN/3=1*1.35 + 3*0.90		obliczeniowe	----		1375,11	59,31	4,94
996,35							-44,37
SGN/4=1*1.35 + 4*0.90		obliczeniowe	----		1375,11	-0,05	4,33
-0,82							-38,94
SGN/5=1*1.35 + 5*0.90		obliczeniowe	----		1375,11	-60,96	4,80
-1025,26							-43,19
SGN/6=1*1.35 + 6*0.90		obliczeniowe	----		1375,11	-70,98	0,02
-1204,89							-0,14
SGN/7=1*1.35 + 7*0.90		obliczeniowe	----		1375,11	-60,19	-5,19
-1011,48							46,66
SGN/8=1*1.35 + 8*0.90		obliczeniowe	----		1375,11	-0,01	-4,29
0,22							38,52
SGN/9=1*1.35 + 9*0.90		obliczeniowe	----		1375,11	60,03	-4,96
1009,29							44,61
SGN/10=1*1.00		obliczeniowe	----		1018,60	-0,00	0,00
-0,00							-0,00
SGN/11=1*1.00 + 2*0.90		obliczeniowe	----		1018,60	70,44	-0,08
1195,72							0,75
SGN/12=1*1.00 + 3*0.90		obliczeniowe	----		1018,60	59,31	4,94
996,35							-44,37
SGN/13=1*1.00 + 4*0.90		obliczeniowe	----		1018,60	-0,05	4,33
-0,82							-38,94
SGN/14=1*1.00 + 5*0.90		obliczeniowe	----		1018,60	-60,96	4,80
-1025,26							-43,19
SGN/15=1*1.00 + 6*0.90		obliczeniowe	----		1018,60	-70,98	0,02
-1204,89							-0,14
SGN/16=1*1.00 + 7*0.90		obliczeniowe	----		1018,60	-60,19	-5,19
-1011,48							46,66
SGN/17=1*1.00 + 8*0.90		obliczeniowe	----		1018,60	-0,01	-4,29
0,22							38,52
SGN/18=1*1.00 + 9*0.90		obliczeniowe	----		1018,60	60,03	-4,96
1009,29							44,61
SGN/19=1*1.15		obliczeniowe	----		1168,85	-0,00	0,00
-0,00							-0,00
SGN/20=1*1.15 + 2*1.50		obliczeniowe	----		1168,85	117,39	-0,14
1992,87							1,25
SGN/21=1*1.15 + 3*1.50		obliczeniowe	----		1168,85	98,85	8,23
1660,59							-73,94
SGN/22=1*1.15 + 4*1.50		obliczeniowe	----		1168,85	-0,09	7,22
-1,37							-64,90
SGN/23=1*1.15 + 5*1.50		obliczeniowe	----		1168,85	-101,61	8,01
-1708,77							-71,98
SGN/24=1*1.15 + 6*1.50		obliczeniowe	----		1168,85	-118,30	0,03
-2008,14							-0,23

SGN/25=1*1.15 + 7*1.50 -1685,79	obliczeniowe	----	1168,85	-100,31	-8,65	77,77
SGN/26=1*1.15 + 8*1.50 0,37	obliczeniowe	----	1168,85	-0,02	-7,14	64,21
SGN/27=1*1.15 + 9*1.50 1682,15	obliczeniowe	----	1168,85	100,04	-8,27	74,36
SGN/28=1*1.00 -0,00	obliczeniowe	----	1018,60	-0,00	0,00	-0,00
SGN/29=1*1.00 + 2*1.50 1992,87	obliczeniowe	----	1018,60	117,39	-0,14	1,25
SGN/30=1*1.00 + 3*1.50 1660,59	obliczeniowe	----	1018,60	98,85	8,23	-73,94
SGN/31=1*1.00 + 4*1.50 -1,37	obliczeniowe	----	1018,60	-0,09	7,22	-64,90
SGN/32=1*1.00 + 5*1.50 -1708,77	obliczeniowe	----	1018,60	-101,61	8,01	-71,98
SGN/33=1*1.00 + 6*1.50 -2008,14	obliczeniowe	----	1018,60	-118,30	0,03	-0,23
SGN/34=1*1.00 + 7*1.50 -1685,79	obliczeniowe	----	1018,60	-100,31	-8,65	77,77
SGN/35=1*1.00 + 8*1.50 0,37	obliczeniowe	----	1018,60	-0,02	-7,14	64,21
SGN/36=1*1.00 + 9*1.50 1682,15	obliczeniowe	----	1018,60	100,04	-8,27	74,36
SGU:CHR/1=1*1.00 -0,00	obliczeniowe	----	1018,60	-0,00	0,00	-0,00
SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 1328,58	obliczeniowe	----	1018,60	78,26	-0,09	0,83
SGU:CHR/3=1*1.00 + 3*1.00 1107,06	obliczeniowe	----	1018,60	65,90	5,48	-49,29
SGU:CHR/4=1*1.00 + 4*1.00 -0,91	obliczeniowe	----	1018,60	-0,06	4,81	-43,27
SGU:CHR/5=1*1.00 + 5*1.00 -1139,18	obliczeniowe	----	1018,60	-67,74	5,34	-47,98
SGU:CHR/6=1*1.00 + 6*1.00 -1338,76	obliczeniowe	----	1018,60	-78,87	0,02	-0,15
SGU:CHR/7=1*1.00 + 7*1.00 -1123,86	obliczeniowe	----	1018,60	-66,87	-5,77	51,85
SGU:CHR/8=1*1.00 + 8*1.00 0,25	obliczeniowe	----	1018,60	-0,01	-4,76	42,80
SGU:CHR/9=1*1.00 + 9*1.00 1121,43	obliczeniowe	----	1018,60	66,70	-5,52	49,57
SGU:FRE/10=1*1.00 -0,00	obliczeniowe	----	1018,60	-0,00	0,00	-0,00
SGU:FRE/11=1*1.00 + 2*0.20 265,72	obliczeniowe	----	1018,60	15,65	-0,02	0,17
SGU:FRE/12=1*1.00 + 3*0.20 221,41	obliczeniowe	----	1018,60	13,18	1,10	-9,86
SGU:FRE/13=1*1.00 + 4*0.20 -0,18	obliczeniowe	----	1018,60	-0,01	0,96	-8,65
SGU:FRE/14=1*1.00 + 5*0.20 -227,84	obliczeniowe	----	1018,60	-13,55	1,07	-9,60
SGU:FRE/15=1*1.00 + 6*0.20 -267,75	obliczeniowe	----	1018,60	-15,77	0,00	-0,03
SGU:FRE/16=1*1.00 + 7*0.20 -224,77	obliczeniowe	----	1018,60	-13,37	-1,15	10,37
SGU:FRE/17=1*1.00 + 8*0.20 0,05	obliczeniowe	----	1018,60	-0,00	-0,95	8,56
SGU:FRE/18=1*1.00 + 9*0.20 224,29	obliczeniowe	----	1018,60	13,34	-1,10	9,91
SGU:QPR/19=1*1.00 -0,00	obliczeniowe	----	1018,60	-0,00	0,00	-0,00
SPEC/1=1*1.00 -0,00	obliczeniowe	----	1018,60	-0,00	0,00	-0,00
SPEC/2=1*1.00 + 2*0.20 265,72	obliczeniowe	----	1018,60	15,65	-0,02	0,17
SPEC/3=1*1.00 + 3*0.20 221,41	obliczeniowe	----	1018,60	13,18	1,10	-9,86
SPEC/4=1*1.00 + 4*0.20 -0,18	obliczeniowe	----	1018,60	-0,01	0,96	-8,65
SPEC/5=1*1.00 + 5*0.20 -227,84	obliczeniowe	----	1018,60	-13,55	1,07	-9,60
SPEC/6=1*1.00 + 6*0.20 -267,75	obliczeniowe	----	1018,60	-15,77	0,00	-0,03

SPEC/7=1*1.00 + 7*0.20 -224,77	obliczeniowe	----	1018,60	-13,37	-1,15	10,37
SPEC/8=1*1.00 + 8*0.20 0,05	obliczeniowe	----	1018,60	-0,00	-0,95	8,56
SPEC/9=1*1.00 + 9*0.20 224,29	obliczeniowe	----	1018,60	13,34	-1,10	9,91

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

gf = 1,00

gc' = 1,00

gcu = 1,00

gqu = 1,00

gg = 1,00

gR,v = 1,40

gR,h = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N1 = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = 0,00 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = 0,00 (m)

1. Piasek drobny

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.46 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

2.

- Poziom gruntu: -2.00 (m)

- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.2 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.50WIATR1

Współczynniki obciążeniowe:

1.35 * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

Gr = 2383,85 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 2383,85 (kN) Mx = 1,38 (kN*m)

My = 1372,86 (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:

|eB| = 0,58 (m) |eL| = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

B' = B - 2|eB| = 4,85 (m)

L' = L - 2|eL| = 6,00 (m)

qu = 0.30 (MPa)

ple* = 0,16 (MPa)

De = Dmin - d = 2,20 (m)

kp = 1,11

q'0 = 0,04 (MPa)

qu = kp * (ple*) + q'0 = 0,22 (MPa)

Napężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.10$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.52 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.50WIATR1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu:

$s = 0,13$

$s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.50WIATR4**

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

$Gr = 1765,82$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 1765,82$ (kN)

$M_x = -78,90$ (kN*m)

$M_y = -1055,73$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$A_{_} = 6,00$ (m)

$B_{_} = 6,00$ (m)

Powierzchnia poślizgu: $36,00$ (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta) = 0,30$

Kohezja: $c_u = 0.03$ (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = -57,25$ (kN)

$H_y = 7,05$ (kN)

$P_{px} = 301,84$ (kN)

$P_{py} = -301,84$ (kN)

$P_{ax} = -41,14$ (kN)

$P_{ay} = 41,14$ (kN)

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia:

$R_d = 480,49$ (kN)

Stateczność na przesunięcie:

$A_{_}$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00WIATR2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 1765,82 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,05 \text{ (MPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,00 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

– dodatkowe: $s_{zd} = 0,01 \text{ (MPa)}$

– wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,06 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

– pierwotne $s' = 0,0 \text{ (cm)}$

– wtórne $s'' = 0,0 \text{ (cm)}$

– CAŁKOWITE $S = 0,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

– Współczynnik bezpieczeństwa: $241 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca

SGU : 1.00WIATR5

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: $S = 0,2 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $21.18 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.50WIATR6

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 1765,82 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 1765,82 \text{ (kN)}$ $M_x = 92,19 \text{ (kN*m)}$ $M_y = -1041,78 \text{ (kN*m)}$
 Moment stabilizujący: $M_{stab} = 5297,45 \text{ (kN*m)}$
 Moment obracający: $M_{renv} = 92,19 \text{ (kN*m)}$
 Stateczność na obrót: $57.46 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN A1 : 1.50WIATR1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00 * ciężar fundamentu**
 1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 1765,82 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 1765,82 \text{ (kN)}$ $M_x = 1,38 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 1372,86 \text{ (kN*m)}$
 Moment stabilizujący: $M_{stab} = 5297,45 \text{ (kN*m)}$
 Moment obracający: $M_{renv} = 1372,86 \text{ (kN*m)}$
 Stateczność na obrót: $3.859 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S4

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.50WIATR1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35 * ciężar fundamentu**
 1.35 * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 2383,85 \text{ (kN)}$ $M_x = 1,38 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 1372,86 \text{ (kN*m)}$
 Długość obwodu krytycznego: $13,68 \text{ (m)}$
 Siła przebijająca: $-0,00 \text{ (kN)}$
 Wysokość użyteczna przekroju $h_{eff} = 1,13 \text{ (m)}$
 Stopień zbrojenia: $r = 0.14 \%$

Napężenie ścinające:	0,03 (MPa)
Dopuszczalne napężenie ścinające:	0,74 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa:	21.93 > 1

III. **WARUNKI OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 1722) w sprawie uzgodnienia projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, niniejszy projekt **nie podlega** uzgodnieniu przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Powierzchnia wewnętrzna, wysokość i liczba kondygnacji:

Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji:

- powierzchnia zabudowy: 0,25 m²
- kubatura: nie dotyczy
- wysokość: 18,00m

Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeń wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb – charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych:

Nie dotyczy.

Informacja o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania:

Nie dotyczy.

Informacja o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń:

Nie dotyczy.

Podział obiektu na strefy pożarowe:

Nie dotyczy.

Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia:

Nie dotyczy.

Klasa odporności pożarowej oraz odporności ogniowej i stopnia rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane:

Nie dotyczy.

Elementy budynku powinny być **nie rozprzestrzeniające ognia**, a ich klasa odporności

Występowanie materiałów wybuchowych oraz zagrożenia wybuchem, w tym pomieszczeń zagrożonych wybuchem:

Nie dotyczy.

Warunki i strategia ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniając liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie:

Nie dotyczy.

Dobór urządzeń przeciwpożarowych oraz innych instalacji i urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z określeniem zakresu i celu ich stosowania:

Nie dotyczy.

Dobór urządzeń przeciwpożarowych oraz innych instalacji i urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z określeniem zakresu i celu ich stosowania:

Nie dotyczy.

Informacja o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych:

Nie dotyczy.

Informacja o przyjętym scenariuszu pożarowym:

Nie dotyczy.

Informacja o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy:

Nie dotyczy.

Przygotowanie obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach służących do zasilania urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach przewidzianych do tych działań oraz dźwigach dla ekip ratowniczych i prowadzących do nich dojść:

Dla przedmiotowej inwestycji woda do zewnętrznego gaszenia pożaru nie jest wymagana. W pobliżu obiektu znajduje się istniejący hydrant DN 80.

Dla obiektu będącego przedmiotem opracowania, przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne stanowi hydrant znajdujący się w odległości około 40,45 m od obiektu.

IV. UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie prace związane z realizacją obiektu prowadzić pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy, zgodnie z zatwierdzonym projektem z zachowaniem wymagań BHP w budownictwie; przy użyciu wyrobów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
2. W przypadku stwierdzenia niezgodności w trakcie realizacji budynku z założeniami bądź wytycznymi niniejszego projektu, należy skontaktować się z projektantem przed przystąpieniem do robót budowlanych.
3. Wykonawca ponosi wyłączną odpowiedzialność za wykonane błędnie roboty budowlane co do których miał wątpliwości lub wystąpiły niezgodności z projektem a nie zostały skonsultowane z projektantem.
4. Wszystkie zastosowane w projekcie rozwiązania są rozwiązaniami przykładowymi i mogą być zastąpione przez inne równoważne przystosowane do zastosowania w budownictwie oraz posiadające odpowiednie atesty i deklaracje zgodności.

OPRACOWALI:

-

mgr inż. KRZYSZTOF KOWALSKI

Jarocin, ul. Konwaliowa 2, tel. 502 223 864
uprawniony projektant i kierownik budowy w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń
upr. nr WKP/0060/PWOK/06

inż. bud. RYSZARD KOWALSKI

uprawniony projektant i kierownik budowy w specj.
konstr. budowl. i architekt.
Nr rej. WKP/BO/2393/01
upr. nr UAN-8386/85/86 i UAN-8386/110/88
Jarocin, ul. Deszczowa 12, tel. 603 878 908