

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

INWESTYCJA: PROJEKT POSADOWIENIA DLA INWESTYCJI „BUDOWA CENTRUM SYMULATORÓW PROMÓW I OFFSHORE WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM DO BUDYNKU GŁÓWNEGO POLITECHNIKI MORSKIEJ W SZCZECINIE PRZY UL. WAŁY CHROBREGO 1-2, W RAMACH INWESTYCJI PN. "BUDOWA CENTRUM SYMULATORÓW PROMÓW I OFFSHORE ORAZ ROZBUDOWA, NADBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ NA AKADEMICKIE CENTRUM SYMULATORÓW WRAZ Z KOMPLEKSOWYM ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI OD STRONY UL. JAROWITA W SZCZECINIE" ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin”

FAZA OPRACOWANIA: PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA : KONSTRUKCYJNA

IDENTYFIKATOR DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ: 326201_1.1029.7

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO : IX – budynki kultury, nauki i oświaty.

INWESTOR : POLITECHNIKA MORSKA W SZCZECINIE, ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin

JEDNOSTKA PROJEKTOWA : AKINT Sp. z o. o. 02-952 Warszawa, ul. Wiertnicza 143 A. NIP 9512000083

KONSTRUKCJA:

PROJEKTANT:

mgr inż. Janusz Gagatko

nr upr. PDK/0135/PWOK/06

upr. bud. w specj. konstr do proj. bez ogr.

SPRAWDZAJACY:

mgr inż. Wojciech Paclawski

nr upr. PDK/0052/PWOK/08

Upr. bud. do proj. I kier. rob. bud. bez ogr. w spec. konstr.-bud.

Spis treści

1. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	3
2 . CZĘŚĆ OPISOWA	9
K1. DANE OGÓLNE.....	9
K2. WARUNKI GRUNTOWE I KATEGORIA GEOTECHNICZNA.....	9
K3. OPIS KONSTRUKCJI.	12
K4. WYTYCZNE REALIZACJI.	15
K5. OBLICZENIA.	17
K6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	26

1. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 tekst jednolity ze zm.) my niżej podpisani oświadczamy, że wymieniony projekt „**PROJEKT POSADOWIENIA DLA INWESTYCJI „BUDOWA CENTRUM SYMULATORÓW PROMÓW I OFFSHORE WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM DO BUDYNKU GŁÓWNEGO POLITECHNIKI MORSKIEJ W SZCZECINIE PRZY UL. WAŁY CHROBREGO 1-2, W RAMACH INWESTYCJI PN. "BUDOWA CENTRUM SYMULATORÓW PROMÓW I OFFSHORE ORAZ ROZBUDOWA, NADBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ NA AKADEMICKIE CENTRUM SYMULATORÓW WRAZ Z KOMPLEKSOWYM ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI OD STRONY UL. JAROWITA W SZCZECINIE"** ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin”” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:

mgr inż. Janusz Gagatko - nr upr. PDK/0135/PWOK/06

.....

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Wojciech Paćławski - nr upr. PDK/0052/PWOK/08

.....



PODKARPACKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
PDK OIIB/KK/0054/0058/06

Rzeszów, 2006-12-29

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz.42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art.12 ust.3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art.14 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. Nr 207 poz.2016 z późn. zm.) oraz §11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578), w związku z art.104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r., Nr 98 poz.1071 z późn. zm)

stwierdzamy, że

Pan JANUSZ GAGATKO

magister inżynier

/kierunek studiów budownictwo/

ur. 4 maja 1972 r., miejsce urodzenia - Sanok
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0135/PWOK/06

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający PDK OIIB

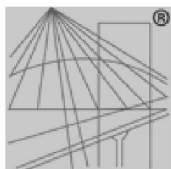
dr inż. Zbigniew Plewako.....

mgr inż. Andrzej Hliniak.....

mgr inż. Lech Krupiński.....

Otrzymują:
1. Pan Janusz Gagatko
zam. Nagórzany 12
38-505 Bukowsko
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a





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:
PDK-LP7-F1E-7KI *

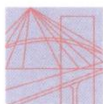
Pan Janusz Wojciech Gagatko o numerze ewidencyjnym PDK/BO/0037/07
adres zamieszkania m. Jędruszkowce 21, 38-533 Zarszyn
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-26 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





PODKARPACKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
PDK OIIB/KK/0054/0032/08

Rzeszów, 2008-06-23

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz.42, z późn. zm.) i art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art.12 ust.3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art.14 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz.1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) , w związku z art.104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r., Nr 98 poz.1071 z późn. zm.)

stwierdzamy, że

Pan WOJCIECH PAĆLAWSKI

magister inżynier

/kierunek studiów budownictwo/

ur. 27 września 1977 r., miejsce urodzenia - Brzozów
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0052/PWOK/08

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający PDK OIIB

dr inż. Zbigniew Plewako.....

mgr inż. Andrzej Hliniak.....

mgr inż. Lech Krupiński.....

Otrzymują:
① Pan Wojciech Paćlański
zam. Srogów Dolny 51
38-507 Jurowce
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno- budowlanej**

Pan Wojciech Paclawski

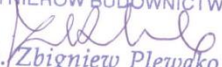
I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 ustawy Prawo budowlane w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,**
- 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,**
- 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,**
- 4. wykonywania nadzoru inwestorskiego,**
- 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych**

II. Na mocy §15 i §17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie:

- sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu**
- kierowanie robotami budowlanymi, w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu**

Uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej
PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

dr inż. Zbigniew Plewako



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
PDK-N4K-NB6-Z18 *

Pan Wojciech Paćłowski o numerze ewidencyjnym PDK/BO/0248/08
adres zamieszkania m. Czerzeż 182, 38-500 Sanok
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-31 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



2. CZĘŚĆ OPISOWA

K1. DANE OGÓLNE.

K1.1. Przedmiot opracowania.

Inwestycja dotyczy wykonania fundamentów żelbetowych pod nowoprojektowany centrum symulatorów promów i offshore w ramach rozbudowy i przebudowy budynku głównego politechniki morskiej w Szczecinie przy ul. Wały Chrobrego 1-2. Nowoprojektowany budynek będzie wykonany z elementów prefabrykowanych żelbetowych. Budynek w kształcie zbliżonym do prostokąt niepodpiwniczony z trzema kondygnacjami nadziemnymi i dachem płaskim oraz łącznikiem do budynku istniejącego.

K2. WARUNKI GRUNTOWE I KATEGORIA GEOTECHNICZNA.

Na podstawie „Dokumentacja badań podłoża gruntowego” i „Opinia geotechniczna” dla tematu Budowa budynku Centrum Symulatorów Promów i Offshore przy ul. Wały Chrobrego w Szczecinie dz. nr 7 (obręb 1029) Szczecin, województwo zachodniopomorskie określono warunki gruntowe opisane poniżej:

Cytał z opinii geotechnicznej:

II Położenie i geomorfologia

Teren badań położony jest w Szczecinie (Śródmieście), pomiędzy ul. Wały Chrobrego oraz ul. Jarowita i obejmuje działkę nr 7 z obrębu 1029. Opiniowana działka jest zagospodarowana i ogrodzona. Jej powierzchnia została utwardzona kostką brukową, a wzdłuż zachodniej granicy porośnięta jest drzewami. W rejonie badań przebiega uzbrojenie podziemne w postaci sieci kanalizacyjnej.

Pod względem geomorfologicznym, powyższy obszar stanowi fragment moreny dennej, powstałej w okresie najmłodszego (bałtyckiego) zlodowacenia. Budują ją głównie piaski i gliny zwałowe. Powierzchnia terenu posiada zróżnicowane ukształtowanie o deniwelacji wynoszącej ok. 1 m, w wyniku którego powstała konstrukcja oporowa (wschodnia część projektowanego budynku), a w miejscu badań jest wyrównana i wznosi się na rzędnych ca 17,5 – 17,7 m n.p.m.

III Opis budowy geologicznej

Z przeprowadzonych wierceń wynika, że podłoże gruntowe posiada prostą budowę geologiczną, które tworzą utwory czwartorzędowe wieku holocenńskiego i plejstocenńskiego. Najmłodsze osady reprezentowane są przez antropogeniczne nasypy niekontrolowane o miąższości 1,4 – 1,8 m. Budują je piaski ilaste oraz humusowe piaski ilaste z domieszką cegły i kamieni. Poniżej rozprzestrzeniają się starsze plejstocenские utwory lodowcowe, wykształcone jako zwałowe piaski ilaste i gliny ilaste, z lokalnymi przewarstwieniami piasków drobnych, których nie przewiercono otworami o głębokości do 11,0 m.

IV Opis warunków wodnych

W czasie badań (maj 2024 r.) **stwierdzono** występowanie wody gruntowej, która zalegała w postaci zwierciadła napiętego, nawierconego w otworach nr 3 i 4, na głębokościach 4,0 i 6,5 m p.p.t. i stabilizującego się na gł. 3,60 i 3,70 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 13,92 i 13,95 m n.p.m. W otworach nr 1 i 2 nawiercono liczne sączenia, które zalegały na głębokościach 3,8 – 9,0 m p.p.t. Obserwacje warunków wodnych prowadzono w okresie średnich stanów, dlatego w porze mokrej ilość oraz wydajność sączeń zwiększy się, szczególnie w stropie podłoża.

W podłożu występują grunty o zróżnicowanej wodoprzepuszczalności. Dominujące w podłożu piaski ilaste i gliny ilaste charakteryzują się bardzo małą wodoprzepuszczalnością o współczynniku filtracji k około $1 \times 10^{-6(-7)}$ m/s, a dla piasków drobnych wynosi on ca 4 - 6 m/dobę (wg Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”).

V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego

Charakterystykę warunków gruntowo - wodnych obrazują *Przekroje geotechniczne* w skali 1: 100/100 oraz *Karty otworów geotechnicznych*. Podział na warstwy geotechniczne przeprowadzono w oparciu o genezę, litologię i **Eurokod 7 PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne i część 2:**

Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego. Z podziału geotechnicznego wyłączono antropogeniczne nasypy niekontrolowane o udokumentowanej miąższości do 1,8 m. Wśród pozostałych gruntów wydzielono **pięć** warstw geotechnicznych, różniących się własnościami:

Warstwa pierwsza II/ - piaski ilaste z domieszką żwiru (grclSa), wilgotne, plastyczne o uogólnionym wskaźniku konsystencji $I_c = 0,70$ i stopniu plastyczności $I_L = 0,30$.

Warstwa druga III/ - piaski ilaste i gliny ilaste z domieszką żwiru (grclSa, grsasiCl), wilgotne, twardoplastyczne o uogólnionym wskaźniku konsystencji $I_c = 0,80$ i stopniu plastyczności $I_L = 0,20$.

Warstwa trzecia IIII/ - piaski ilaste z domieszką żwiru (grclSa), wilgotne, twardoplastyczne o uogólnionym wskaźniku konsystencji $I_c = 0,90$ i stopniu plastyczności $I_L = 0,10$.

Warstwa czwarta IVI/ - piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D = 70$ [%].

Warstwa piąta IVI/ - piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D = 80$ [%].

Grunty wydzielone w warstwach nr I – III określono jako *skonsolidowane* – symbol geologicznej konsolidacji gruntów „B”.

Szczegółowe rozmieszczenie warstw gruntów w podłożu ilustrują *Przekroje geotechniczne* (zał. nr 2 – 2c) i *Karty otworów geotechnicznych* (zał. nr 5 – 5b).

Parametry geotechniczne gruntów podane w *Legendzie do przekrojów* (zał. nr 3), określono wg *Eurokod 7 PN-EN 1997 - 2. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego*, opierając się na doświadczeniu i jakościowych badaniach geotechnicznych. Oznaczanie gruntów oparto na klasyfikacji „trójkąta” zamieszczonego w normie *PN-EN ISO: 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania*.

VI Wnioski

1. Przeprowadzone badania wykazały, że pod warstwą gruzowo – mineralnych nasypów niekontrolowanych o miąższości 1,4 – 1,8 m, zalegają rodzime plejstoceńskie osady lodowcowe, które reprezentowane są przez piaski ilaste i gliny ilaste w stanie plastycznym oraz

twardoplastycznym o wskaźnikach konsystencji $I_c = 0,70 - 0,90$ (warstwy nr I – III). W otworach nr 3 i 4, powyższe osady przewarstwione są - na głębokości 4,0 – 8,5 m - serią piasków drobnych w stanie zagęszczonym o stopniach zagęszczenia $I_b = 70$ i 80 [%] i wydzielono je w warstwach nr IV i V. Miąższość piasków drobnych wynosi 2,5 i 4,0 m. Grunty warstwy **pierwszej** cechują się *zmniejszoną nośnością*.

2. W czasie prowadzonych wierceń (maj 2024 r.) wodę gruntową **nawiercono** we wszystkich otworach. Pod ciśnieniem hydrostatycznych występowała w otworach nr 3 i 4, na głębokości 4,0 i 6,5 m p.p.t., a stabilizowała się na gł. 3,60 i 3,70 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 13,92 i 13,95 m n.p.m. W otworach nr 1 i 2 nawiercono liczne sączenia, które zalegały na głębokościach 3,8 – 9,0 m p.p.t. W porze mokrej ilość oraz wydajność sączeń zwiększył się, szczególnie w stropie podłoża.

3. W stwierdzonych warunkach gruntowo – wodnych proponuje się **bezpośrednie** posadowienie budynku, po usunięciu gruntów nasypowych i uwzględnieniu zalegania *mniej nośnej* warstwy **pierwszej**. W ich miejsce można wbudować zagęszczoną warstwę kruszywa. Dno wykopu oraz poziom posadowienia **należy** wzmocnić warstwą betonu podkładowego. Końcowe odspajanie gruntów należy wykonać ręcznie, aby nie naruszyć ich naturalnej struktury. Prace ziemne zaleca się prowadzić w porze suchej, zabezpieczając wykopy przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych. Dla budynku **należy** zaprojektować izolację przeciwwilgociową oraz drenaż. Głębokość przemarzania gruntów wynosi 0,8 m.

4. Ostateczną decyzję o sposobie posadowienia oraz realizacji prac ziemnych podejmie *projektant – konstruktor*, uwzględniając wymagania techniczne oraz aspekt ekonomiczny inwestycji, a także stan i posadowienie istniejących obiektów.

5. Prace ziemne (odbiór wykopu oraz kontrolę zagęszczenia) **należy** prowadzić pod nadzorem uprawnionego *geologa – geotechnika*.

6. Wg „**Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych**” – na opiniowanym terenie występują „**proste warunki gruntowe**”, a kategorię geotechniczną obiektu określi *projektant*.

Koniec cytatu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla projektowanego obiektu przyjęto:

**Projektowany obiekt został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej.
W podłożu omawianej działki występują proste warunki gruntowe.**

Przedstawione wartości parametrów są wartościami średnimi i przy dalszych obliczeniach należy stosować współczynnik materiałowy równy 0,9 lub 1,1 i przyjmować wartości mniej korzystne.

K3. OPIS KONSTRUKCJI.

Klasa konstrukcji

Założenia materiałowe przyjęto zakładając przewidywany okres użytkowania wynosi 50lat.

Klasa ekspozycji

XC2. Fundamenty i elementy chronione izolacją wodoszczelną. Beton klasy minimum **C30/37**.

Otulina zbrojenia

Dla fundamentów przyjmuje się otulinę $C_{nom}=50mm$.

Dla nadproży, wieńców i rdzeni przyjmuje się otulinę $C_{nom}=30mm$.

Otulina każdego elementu zbrojenia jest wyznaczana następująco:

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C$$

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev}$$

gdzie:

$\Delta c = 0-5 \text{ mm}$ – w elementach prefabrykowanych,

$\Delta c = 5-10 \text{ mm}$ – w elementach betonowanych na miejscu budowy.

Otulina zbrojenia ze względu na klasę ekspozycji i okres użytkowania.

$C_{min}=20mm$ Elementy zaliczone do klasy ekspozycji XC2.

Klasa stali

Stal zbrojeniowa z zakresu granicy plastyczności $f_y(400-600)MPa$ - **BSt500S** oraz **B500SP**, klasy ciągliwości B. Do zbrojenia konstrukcji przyjmuje się stal **A-IIIN** oraz **A-I** (strzemiona).

Założenia do obliczeń statycznych

Przyjęto posadowienie bezpośrednie na gruncie nienaruszonym w postaci ław fundamentowych monolitycznych.

Strefa wiatrowa – II

Strefa śniegowa – II

Kategoria geotechniczna – II

FUNDAMENTY

Posadowienie wykonać na warstwie piasku średniego zagęszczonego minimum do $I_s = 0.98$ ($I_d = 0.72$). Grubość warstwy minimum 1m, warstwę wykonać pod całym budynkiem poszerzając na 1.5 metra poza obrys fundamentów.

Posadowienie obiektu bezpośrednio w postaci ław fundamentowych, wykonanych z betonu C30/37 XC2. Ławy fundamentowe o grubości 50 cm i szerokości 120 i 80cm, zbrojone prętami podłużnymi dołem i górą o średnicy 14mm oraz strzemionami o średnicy 12mm w rozstawie co 15cm. Głębokość posadowienia fundamentów przyjęto na poziomie -1.70m poniżej zera budynku (15.6 m n.p.m.).

Otulenie prętów zbrojeniowych stóp i ław fundamentowych wynosi 5cm od dołu i 3cm pozostałe.

Ściana fundamentowa monolityczna żelbetowa z betonu klasy C30/37 o grubości 24cm. W ścianach fundamentowych należy zamontować startery pod ściany i słupy prefabrykowane. Nad ścianami fundamentowymi należy wykonać izolację przeciwwodną 2x papa na lepiku (lub inną równoważną).

W fundamentach należy wykonać uziemienie jako uziom fundamentowy z płaskownika Fe 30x4mm. Uziemienie łączyć ze zbrojeniem za pomocą spawania co max. 2 m.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy izolować dwoma warstwami papy, folii lub lepiku ułożonego na ścianach fundamentowych. Do wykonania zabezpieczenia przeciwwilgociowego podłogi używać dwóch warstw papy podkładowej klejonej lub zgrzewanej (Izolacja typu średnia).

Zasypywanie wykopów fundamentowych, po wykonaniu fundamentów i ścian fundamentowych, połączyć z zabiegiem zagęszczania gruntu wokół fundamentu i ścian.

UWAGI

- **Przed przystąpieniem do wykonania fundamentów należy wykonać badania gruntu w miejscu posadowienia budynku.**

- **Posadowienie wykonać na warstwie piasku średniego zagęszczonego minimum do $I_s = 0.98$ ($I_d = 0.72$). Grubość warstwy minimum 1m, warstwę wykonać pod całym budynkiem poszerzając na 1.5 metra poza obrys fundamentów.**

- **Dopuszcza się wykonanie zamiany elementów konstrukcyjnych na inne o nie gorszych parametrach od zastosowanych w niniejszej dokumentacji. Takowe zmiany można wykonać na podstawie dokumentacji wykonawczej zamiennej podpisanej przez projektanta o stosownych uprawnieniach budowlanych.**

- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.

- Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.

K4. WYTYCZNE REALIZACJI.

K4.1. Ogólne warunki prowadzenia robót.

Wykonywanie robót powinno odpowiadać „Warunkom technicznym wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I-IV MGPIB W-wa 1989r, odpowiednim normom oraz zaleceniom producenta oraz zeszytom ITB do poszczególnych typów prac. Zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia potwierdzone znakiem „B” (Rozporządzenie MSWiA z 31.07.1998 Dz.U.98 nr113 poz.728).

K4.2. Uwagi końcowe.

Wszystkie roboty rozbiórkowe i adaptacyjne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością. W przypadku zauważenia jakichkolwiek objawów wpływu prowadzonych robót na stan budynku (odkształcenia, pęknięcia, zarysowania) należy je wstrzymać, obiekt zabezpieczyć i bezzwłocznie wezwać projektanta konstrukcji.

Wszelkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP dotyczącymi budownictwa. Pracownicy powinni być przeszkoleni, a nadzór prowadzić osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia. W szczególności należy zwrócić uwagę na prace montażowe na wysokości wymagające odpowiednich rusztowań, sprzętu ochrony osobistej. Wszelkie prace należy wykonywać zachowując szczególną ostrożność i przestrzegając przepisów ochrony przeciwpożarowej. Należy się stosować do wymagań właściciela obiektu oraz państwowych służb nadzoru budowlanego.

Wszelkie zmiany projektowe należy uzgadniać z projektantem konstrukcji. Wszelkie odstępstwa od stanu faktycznego należy wyjaśniać i rozwiązywać w ramach nadzoru autorskiego. Wymiary sprawdzać na budowie. Wszystkie odstępstwa od przyjętych do projektowania wymiarów i materiałów istniejącej konstrukcji należy zgłosić projektantowi.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązywać będą:

- Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót budowlano – montażowych (wg Ministerstwa Infrastruktury i Instytutu Techniki Budowlanej).
- Normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN).
- Instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej.
- Instrukcje, wytyczne i Warunki Techniczne Producentów i Dostawców materiałów budowlano – instalacyjnych.

- Przepisy Techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót:

Roboty ziemne nr427/2007

Konstrukcje murowe nr425/2006

Konstrukcje drewniane nr403/2008

Konstrukcje betonowe i żelbetowe nr431/2008

Zbrojenie konstrukcji żelbetowych nr415/2005

Zabezpieczenie ogniochronne konstrukcji budowlanych nr413/2005

Zabezpieczenie przeciwkorozyjne nr399/2004

Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne nr408/2005

Projektowanie elementów żelbetowych z uwagi na odporność ogniową nr409/2005

K5. OBLICZENIA.

Zebranie obciążeń

1. Obciążenia stałe

1.1 Dach płaski

Element	Charakterystyczne	γ	Obliczeniowe
Papa nawierzchniowa termozgrzewalna	0,05		
Papa podkładowa samoprzylepna	0,05		
Izolacja termiczna - płyta XPS gr. 20cm	0,1		
Folia PE	0,018		
Warstwa spadkowa z płyty XPS gr 0-30cm	0,1		
Płyta kanałowa sprężona gr. 32cm	3,96		
Instalacje techniczne	0,5		
Tynk gr. 1.5cm	0,285		
	5,063 kN/m ²	1,35	6,84 kN/m ²

1.2 Strop

Element	Charakterystyczne	γ	Obliczeniowe
Warstwa wykończenia posadzki gr. 2cm	0,44		
Wylewka betonowa gr. 5cm	1,2		
Folia PE	0,018		
Izolacja termiczna - płyta EPS gr. 5cm	0,025		
Płyta żelbetowa (FILIGRAN) gr. 20cm	5		
Tynk gr. 1.5cm	0,285		
	6,968 kN/m ²	1,35	9,41 kN/m ²

1.3 Ściana zewnętrzna konstrukcyjna

Element	Charakterystyczne	γ	Obliczeniowe
Tynk gr. 1.5cm	0,285		
Ściana żelbetowa prefab. gr. 24cm	5,5		
Izolacja -wełna mineralna gr. 20cm	0,24		
Płyty elewacyjne żb gr. 11cm	2,75		
	8,775 kN/m ²	1,35	11,85 kN/m ²

1.4 Ściana wewnętrzna konstrukcyjna

Element	Charakterystyczne	γ	Obliczeniowe
Tynk gr. 1.5cm	0,285		
Ściana żelbetowa prefab. gr. 18cm	4,5		
Tynk gr. 1.5cm	0,285		
	5,07 kN/m ²	1,35	6,84 kN/m ²

1.5 Sciana wewnętrzna działowa

Element	Charakterystyczne	γ	Obliczeniowe
Tynk gr. 1cm	0,18		
Ściana żelbetowa prefab. gr. 12cm	3,00		
Tynk gr. 1cm	0,18		
	3,36 kN/m ²	1,35	4,54 kN/m ²

1.6 Fasada aluminiowo szklana

Element	Charakterystyczne	γ	Obliczeniowe
Ciężar fasady aluminiowo szklanej	1,00		
	1 kN/m ²	1,35	1,35 kN/m ²

1.7 Sciana fundamentowa (nowoprojektowana)

Element	Charakterystyczne	γ	Obliczeniowe
Hydroizolacja	0,05		
Ściana żelbetowa fundam. gr. 24cm	6		
Hydroizolacja	0,05		
Izolacja termiczna - płyta XPS gr. 16cm	0,075		
Folia kubetkowa	0,004		
	6,179 kN/m ²	1,35	8,34 kN/m ²

1.9 Obciążenie użytkowe

Pomieszczenia NAV – 5,0kN/m²
 Schody i korytarze – 3,0kN/m²
 Pomieszczenia – 3,0kN/m²
 Stropodach – 1kN/m²

2. Obciążenia zmienne

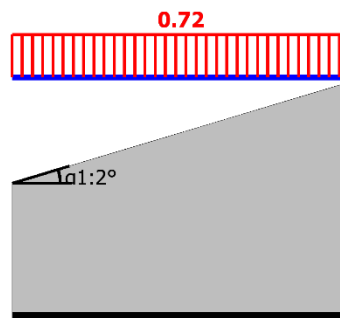
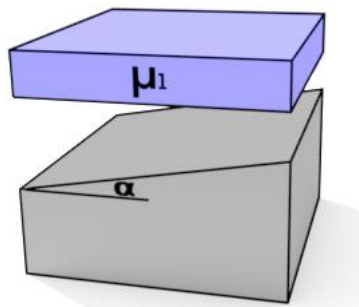
2.1 Śnieg

Typ: Obciążenie śniegiem

Opis: Dach jednospadowy

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.50$; $\Psi_1 = 0.20$; $\Psi_2 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$\alpha = 2.0^\circ$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dach jednospadowy

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 2

$$s_k = 0.9 = 0.9 \frac{kN}{m^2}$$

Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1.0$ (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji $\rightarrow C_e = 1.0$ (teren: z umiarkowanymi przeszkodami)

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejściowa $\rightarrow C_{est} = 1.0$

Obciążenie charakterystyczne

Wartość obciążenia charakterystycznego:

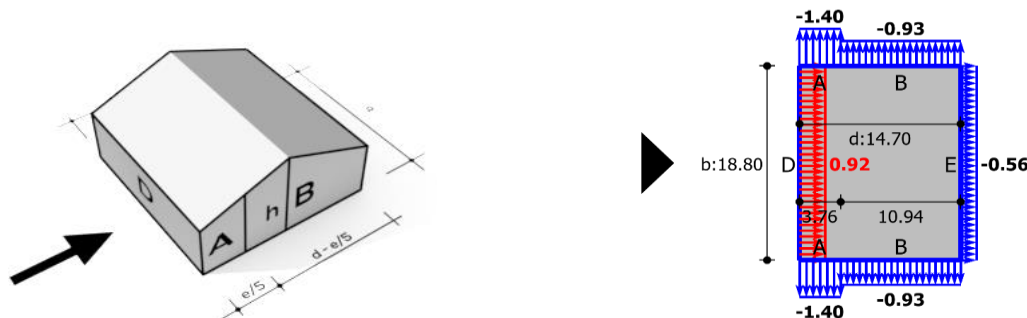
$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{est} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 0.900 = 0.720 \frac{kN}{m^2}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.72 kN/m² (Zalecana)

2.2 Wiatr na ściany

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.60$; $\Psi_1 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$h = 13.5 \text{ m}$ $d = 14.7 \text{ m}$ $b = 18.8 \text{ m}$ $e = 18.8 \text{ m}$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Ciśnienie zewnętrzne i wewnętrzne na ściany budynków prostokątnych

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.: $A = 57.0 \text{ m}$

Kategoria terenu: I

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego: $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego: $c_{season} = 1.0$

Wartość współczynnika orografii: $c_o = 1.159$

Wysokość odniesienia: $z_e = 13.5 \text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego: $c_s c_d = 1.0$

Obliczany element: $A > 10 \text{ m}^2 \rightarrow c_{pe} = 0.789$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: **strefa D (ściana nawietrzna)**

Podstawowa bazowa prędkość wiatru: $v_{b,o} = 22.00 \text{ m/s}$

Intensywność turbulencji: $I_v = 0.120$

Współczynnik chropowatości: $c_r = 1.248$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru: $q_p = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_r \cdot c_o \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o})^2$

$q_p = (1 + 7 \cdot 0.120) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (1.248 \cdot 1.16 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2 = 1.163 \text{ kPa}$

Wartość oddziaływania: $s = c_s c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.92 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.92 kN/m² (Zalecana)

Przypadek obciążenia: **strefa A**

Wartość oddziaływania: $s = c_s c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -1.40 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

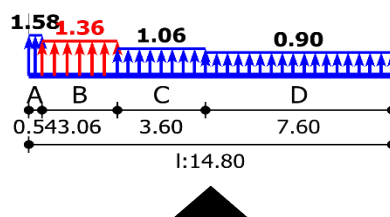
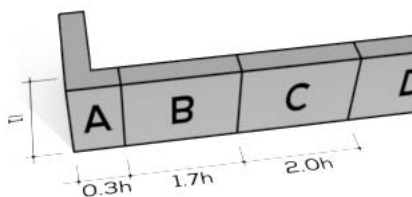
Do dalszych obliczeń przyjęto: -1.4 kN/m² (Zalecana)

Obciążenie wiatrem na attykę

Opis: Ciśnienie na attyki, strefa B

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.60$; $\Psi_1 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$h = 12.0\text{ m}$ $l = 14.8\text{ m}$ $h_p = 1.8\text{ m}$ $l_1 = 18.0\text{ m}$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Ciśnienie na attyki

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.: A = 150.0 m

Kategoria terenu: III

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego: $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego: $c_{season} = 1.0$

Wartość współczynnika orografii: $c_o = 1.155$

Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budynku.

Wysokość odniesienia: $z_e = 13.8\text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego: $c_s c_d = 1.0$

Współczynnik wypełnienia: $\phi = 100.0\%$

Współczynnik ciśnienia netto: $c_{p,net} = 1.800$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: **strefa B**

Podstawowa bazowa prędkość wiatru: $v_{b,o} = 22.000\text{ m/s}$

Intensywność turbulencji: $I_v = 0.226$

Współczynnik chropowatości: $c_r = 0.850$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru: $q_p = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_r \cdot c_o \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o})^2$

$q_p = (1 + 7 \cdot 0.226) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.850 \cdot 1.16 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.000)^2 = 0.754\text{ kPa}$

Wartość oddziaływania: $s = c_{p,net} \cdot q_p = 1.36$

Do dalszych obliczeń przyjęto: 1.36 kN/m² (Zalecana)

Obliczenia fundamentów po osi A i C

Obciążenia:

Suma obciążeń stałych charakterystycznych 200,7kN

Suma obciążeń zmiennych charakterystycznych 43,5kN

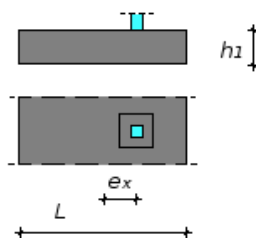
Dodatkowy moment zginający od pozaosiowego obciążenia fundamentów (ciężar obudowy ścian) 15kNm

Wymiarowanie fundamentów po osiach A i C. Węzeł nr 0 - Fundamenty bezpośrednie [PN-EN 1997-1]

Informacje o węźle

Położenie: (x=5.700m, y=7.700m)

Geometria



Wymiary: L = 0.80m, h_1 = 0.50m, e_x = 0.0

Warunki gruntowe

.0 Profil gruntu: "Profil-3"

Nr	Grunt	Gęstość właściwa [kN/m ³]	Gęstość objętości [kN/m ³]	IL/ID	Kąt tarcia wewnętrz. [deg]	Spójność gruntu	Efektywna spójność gruntu	Wytrzymałość na ścinanie (bez odpływu)	Pierwotny moduł ścisłości [kPa]
1	Piasek średni	2.65	1.650	0.72	34.5	0.00	0.00	40.00	134000.0
2	Łł piaszczysty	2.70	2.150	0.20	18.2	31.50	31.50	40.00	36900.0

Głębokość posadowienia: 1.40m

Całkowite wyłączenie elementu: 69%

Nośność podłoża: 69 %

Odrywanie: 0 %

Poślizg: 0 %

Obrót: 19 %

Osiadanie: 10 %

Przebiecie: 5 %

Zbrojenie: 47 %

Wyniki szczegółowe

Nośność podłoża (68.8 %)

Komb: max V_d (SGN) (+) (+0,+1,+2,+4,) $\rightarrow V_d=363.1\text{ kN}$, $H_x=0.0\text{ kN}$, $M_y=15.0\text{ kNm}$, $H_y=0.0\text{ kN}$, $M_x=0.0\text{ kNm}$

Decydująca warstwa gruntu: 1:Piasek średni na rzędnej $D=1.40\text{ m}$

Obliczeniowa siła normalna: $V_d=363.10\text{ kN}$

Mimośród statyczny: $e_x=0.04\text{ m}$ $e_y=0.00\text{ m}$

Wymiary zastępcze fundamentu: $B=1.00\text{ m}$ $L=0.72\text{ m}$

Szerokość fundamentu: $B'=0.72\text{ m}$

Współczynniki nośności: $N_\gamma=41.37$ $N_c=43.93$ $N_q=31.15$

Współczynniki nachylenia obciążenia: $i_\gamma=1.00$ $i_c=1.00$ $i_q=1.00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu: $b_c=1.0$ $b_q=1.0$ $b_\gamma=1.0$

Nośność podłoża w warunkach z odpływem:

$$R = A' (c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)$$

$$R = 0.72 (0.00 \cdot 43.93 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 + 25.20 \cdot 31.15 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 +$$

$$0.5 \cdot 16.50 \cdot 0.72 \cdot 41.37 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00) = 738.71\text{ kN}$$

gdzie:

- $B/L=0.00$ (ława fundamentowa)

Warunek nośności podłoża

$$V_d = 363.10\text{ kN} < 527.65\text{ kN} = 738.71/1.40 = R/\gamma_R$$

Odrywanie (0.0 %)

Komb: min M_y (SGN) (+) (0,1,4,) $\rightarrow V_d=226.7\text{ kN}$, $H_x=0.0\text{ kN}$, $M_y=15.0\text{ kNm}$, $H_y=0.0\text{ kN}$, $M_x=0.0\text{ kNm}$

Zasięg szczeliny i pole odrywanej pow.: $c=0.00\text{ m}$, $A=0.00\text{ m}^2$.

Warunek ograniczenia zasięgu szczeliny:

$$\frac{c}{c_{\text{lim}}} = \frac{0.00}{0.79} = 0.00 < 0.25$$

Warunek ograniczenia pola powierzchni odrywanej:

$$\frac{A}{A_{\text{lim}}} = \frac{0.00}{1.60} = 0.00 < 0.25$$

Obrót (18.9 %)

Komb: min H_x (SGU) (-) (0,1,4,) $\rightarrow V_d=218.2\text{ kN}$, $H_x=0.0\text{ kN}$, $M_y=15.0\text{ kNm}$, $H_y=0.0\text{ kN}$, $M_x=0.0\text{ kNm}$

Obliczeniowe momenty wywracające: $M_y=15.00\text{ kNm}$

Obliczeniowy moment utrzymujący: $M_{y,u}=87.27\text{ kNm}$

Warunek stateczności na obrót względem osi Y:

$$M_y = 15.00 < 79.33\text{ kNm} = 87.27/1.10 = M_{y,u}/\gamma_R$$

Poślizg (0.0 %)

Komb: max V_d (SGN) (-) (+0,+1,+2,+4,) $\rightarrow V_d=354.5\text{ kN}$, $H_x=0.0\text{ kN}$, $M_y=15.0\text{ kNm}$, $H_y=0.0\text{ kN}$, $M_x=0.0\text{ kNm}$

Obliczeniowa (wypadkowa) siła przesuwająca: $H=0.00\text{ kN}$

Współczynnik tarcia podstawy fundamentu o grunt: $\tan \delta_k = 0.52$

Wartość siły utrzymującej w warunkach z odpływem: $V_r = \tan \delta_k \cdot V_d = 243.29\text{ kN}$

Warunek stateczności na przesunięcie w poziomie posadowienia:

$$T = 0.00 < 221.17\text{ kN} = 243.29/1.10 = V_r/\gamma_R$$

Zbrojenie (47.3 %)

Komb: max Vd (SGN) (+) (+0,+1,+2,+4,) → Vd=363.1kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm

W obliczeniach pominięto zbrojenie minimalne.

Zbrojenie w kierunku L:

Moment zginający obl. z metody wsporników prostokątnych: $M_{Ed}=54.7 \text{ kNm}$

Wytrzymałość betonu na ściskanie: $f_{cd}=20.0 \text{ MPa}$

Granica plastyczności stali zbrojeniowej: $f_{yd}=435.0 \text{ MPa}$

Wysokość użyteczna przekroju: $d=46.4 \text{ cm}$, względne ramię sił: $\zeta_{eff}=0.5 \cdot (1+\sqrt{1-2 \cdot A_0})=0.9936$
 $A_0=0.013$, $A_{0,lim}=0.480$

Zbrojenie potrzebne ze względu na zginanie: $A_{sB,stat}=\frac{M_{Ed}/B}{f_{yd} \cdot \zeta_{eff} \cdot d}=1.4 \text{ cm}^2/\text{m}$

przyjęto $6 \Phi 12/\text{m} \rightarrow A_{sL,prov}=7.5 \text{ cm}^2/\text{m} > 1.36 \text{ cm}^2/\text{m} = A_{sL,req}$

Przebiecie (5.2 %)

Komb: max Vd (SGN) (-) (+0,+1,+2,+4,) → Vd=354.5kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm

Obliczeniowa siła pionowa: $V_{Ed}=337.35 \text{ kN}$

Przyjęto $\theta=68.2^\circ \rightarrow \tan \theta=2.50$

Obwód kontrolny i wysokość użyteczna: $u=200.00 \text{ cm}$, $d=45.75 \text{ cm}$

Naprężenia ścinające: $v_{Ed}=\beta \frac{V_{Ed}-\Delta V}{ud}=1.21 \cdot \frac{(337.35-256.46) \cdot 10^{-3}}{2.00 \cdot 0.46}=0.11 \text{ MPa}$,

gdzie: $\beta=1+k \cdot \frac{M}{V} \cdot \frac{u}{W}=1+0.45 \cdot \frac{15.00}{80.89} \cdot \frac{2.00}{0.79}=1.21$

Nośność na przebiecie: $v_{Rd,c}=\max\left(C_{Rd,c}k\left(100\rho_l f_{ck}\right)^{1/3}, 0.035k^{3/2}f_{ck}^{1/2}\right)\frac{2d}{a}=2.05 \text{ MPa}$,

gdzie stopień zbrojenia: $\rho_l=0.18\%$

Warunek nośności na przebiecie:

$v_{Ed}=0.11 \text{ MPa} < 2.05 \text{ MPa} = v_{Rd,c}$

Osiadanie (10.0 %)

Komb: max Vd (SGU) (+) (0,1,2,4,) → Vd=270.7kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm

Dopuszczalną wartość osiadania: $s_{max}=5.00$

Czas wznoszenia budowli: Powyżej roku → $\lambda=1$

Warunek osiadań fundamentu: $s=0.50 \text{ cm} < 5.00 \text{ cm} = s_{max}$

Podstawa opracowania:

PN-EN 1990, Eurokod, Podstawy projektowania konstrukcji, PKN, Warszawa 2004.

PN-EN 1991-1-3, Eurokod 1, Oddziaływania na konstrukcje Część 1-3: Oddziaływania ogólne- Obciążenie śniegiem, PKN, Warszawa 2005.

PN-EN 1991-1-1, Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach, PKN, Warszawa 2004.

PN-EN 1991-1-4, Eurokod 1, Oddziaływania na konstrukcje Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływanie wiatru, PKN, Warszawa 2008.

PN-EN 1992-1:2008 Eurokod 2: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i wymiarowanie.

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 1995-1-1:2005 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych -- Część 1-1: Zasady ogólne i zasady dla budynków

Krzysztof Schabowicz – „Budownictwo ogólne, podstawy projektowania i obliczania konstrukcji budynków”

PN-EN 1993-1-1, Eurokod 3, Projektowanie konstrukcji stalowych Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków, PKN, Warszawa 2006.

PN-EN 1993-1-8, Eurokod 3, Projektowanie konstrukcji stalowych Część 1-8: Projektowanie węzłów, PKN, Warszawa 2008.

K6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

K-01.1 – Rozmieszczenie fundamentów

K-01.2 – Zbrojenie fundamentów

K-01.3 – Startery słupów