

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /HB=6.5m	Data: 04.06.2012	Nr strony: 1
----------	--	---------------------	-----------------

Egz: 01

Projekt Budowlany

Konstrukcji aluminiowej masztu kratownicowego o wysokości $h=15m$ /HB=6.5m w ramach przebudowy i remontu Komisariatu Policji w Kosakowie.

Inwestor: SIWZ Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku

Adres inwestora: 80-819 Gdańsk, ul. Okopowa 15

Adres inwestycji: ul. Żeromskiego 71, Kosakowo, dz. nr 148/8, 147/2, 146/10, 146/38

specjalność : **KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA**

projektant: inż. **Robert Radomyski**
nr uprawnień: LUB/0111/PWOK/04

sprawdzający: **mgr inż. Rafał Oleszczuk**
nr uprawnień: MAZ/0085/POOK/10

PROBIEKT robert.radomyski@probiekt.pl / ul. Sekulska 15/25, 08-110 Siedlce, tel. 793220396	www.probiekt.pl	Obliczał: Robert Radomyski	Sprawdzał: Rafał Oleszczuk
--	------------------------	-------------------------------	-------------------------------

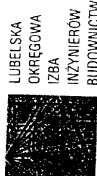
048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /HB=6.5m	Data: 04.06.2012	Nr strony: 2
----------	--	---------------------	-----------------

Projekt Budowlany

Konstrukcji aluminiowej masztu kratownicowego o wysokości $h=15m$ /HB=6.50m w ramach przebudowy i remontu Komisariatu Policji w Kosakowie.

SPIS TREŚCI.....	3-35
I. DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE.....	3
II. OPIS TECHNICZNY.....	8
2.1. Przedmiot opracowania.....	8
2.2. Podstawy opracowania:.....	8
2.3. Merytoryczne podstawy opracowania.....	8
2.4. Schemat statyczny i opis konstrukcji masztu.....	9
2.5. Materiały:.....	9
2.6. Uwagi montażowe i wykonawcze:.....	10
2.7. Wnioski.....	10
III. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	11
IV. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	13
4.1. Widok przestrzenny konstrukcji, schemat statyczny i zestawienie obciążeń.....	13
4.2. Reakcje podpór.....	18
4.3. Obciążenia i lista kombinacji.....	20
4.4. Siły wewnętrzne w elementach i weryfikacja nośności.....	21
4.5. Przemieszczenia konstrukcji masztu.....	26
4.6. Zakotwienia konstrukcji masztu w konstrukcji budynku.....	27
V. RYSUNKI PROJEKTOWE.....	34
VI. INFORMACJA BEZPIECZŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	35

I. DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE



LOIB OKK 713/112 /713236/04

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów i techników (Dz. U. z 2001 r. Nr 3, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. w sprawie samorządu inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.), § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki i Przemysłu z dnia 22 lipca 2000 r. w sprawie samodzielnego funkcjonowania inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

stwierdzamy, że

Pan Robert Sławomir RADOMYSKI

inżynier
urodzony dnia 30 lipca 1974 r. w Siedlcach

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0111/PWOK/04

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie na podstawie protokołów z posiedzenia Komisji Kwalifikacyjnej, uchwały Nr 5/2004 z dnia 28 maja 2004 r. stwierdziła, że Pan Robert Sławomir RADOMYSKI posiada wymagane warunki i kwalifikacje do wykonywania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący OKK
prof. dr hab. inż. Jan Kukiela

Przewodniczący
Sądu Okręgowego OKK
dr inż. Wiesław Nurek

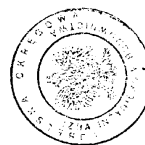
Przewodniczący
Sądu Okręgowego OKK
dr inż. Andrzej Pichla

Oczymuj:

Pan Robert Radomyski
ul. Nowogrodzkiej 33
21-400 Łuków

2. Główny inspektor
Nadzoru Budowlanego
ul. Krucza 38/42
00-515 Warszawa

3. 44



- 2 -

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane w związku z § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki i Przemysłu z dnia 22 lipca 2000 r.

uprawnienia budowlane

Pana Roberta Sławomira Radomyskiego

uprawniają do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania robotami budowlanymi,
- kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 5 ust. 3d w związku z ust. 3a i ust. 3b rozporządzenia Ministra Gospodarki i Przemysłu z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - niniejsze uprawnienia budowlane, uprawniają również do projektowania i kierowania robotami budowlanymi przy wykonywaniu:

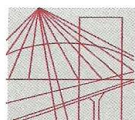
- a/ dróg wojewodzkich,
- b/ dróg dojazdowych (D), dróg lokalnych (L), dróg zbiorczych (Z) w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich urządzenie,
- c/ dróg nie przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- d/ dróg o nawierzchni gruntowej lub trawiastej przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- e/ rozbiórek obiektów budowlanych o których mowa w lit. a) - c),
- f/ budowy, przebudowy i remontu jednoprzeglądowych mostów, wiaduktów, estakad i kładek o rozpiętości przęsła do 20m,
- g/ budowy rusztowań i kładek roboczych,
- h/ rozbiórek obiektów budowlanych o których mowa w lit. f) - h) nie wymagających uwzględnienia wpływów eksploatacji górniczej.

Przewodniczący OKK

Przewodniczący
Sądu Okręgowego OKK
dr inż. Wiesław Nurek

Przewodniczący OKK
prof. dr hab. inż. Jan KUKIELKA

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 4
----------	---	---------------------	-----------------



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Warszawa, 4 sierpnia 2011

Zaświadczenie

Pan ROBERT SŁAWOMIR RADOMYSKI

miejsce zamieszkania:

ul. SEKULSKA 15/25

08-110 SIEDLCE

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: MAZ/BO/1165/06

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia: 1 września 2011 r. do dnia: 31 sierpnia 2012 r.

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
Z-ca PRZEWODNICZĄCEGO

mgr inż. Jerzy Kotowski

Biuro: ul. 1 Sierpnia 36B, 02-134 Warszawa, tel. 22 868 35 35, fax 22 868 35 82, www.maz.pitb.org.pl e-mail: biuro@maz.pitb.org.pl
NIP 525-22-58-203, Dział Członkowski: tel. 22 878 04 11, fax 22 300 99 00, Dział Szkoleń: tel. 22 828 34 10, fax 22 868 35 50
Komisja Kwalifikacyjna: tel. 22 878 04 03, fax 22 826 28 67 w. 133

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zgłoszenia strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

I. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Sklad Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński
2/ mgr inż. Leszek Gaołowicz
3/ mgr inż. Hanna Bałaj

Orzeczują:

1. Pan Rafał Oleszczuk
ul. Warszawska 125 m. 10
08-110 Siedlce

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. za

DECYZJA

Warszawa, dnia 21 czerwca 2010 r.

sygn. akt. MAZ/7131/108/10/K

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 5, 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 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:**
nadaje

Panu Rafałowi Oleszczuk
magistrowi inżynierowi
urodzonemu dnia 12 maja 1981 roku w m. Łuków, synowi Janusza

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0085/POOK/10

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 14 ust. 1 pkt 2 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/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

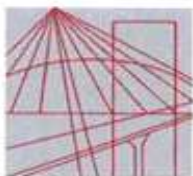
II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sprządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sprządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 6
----------	---	---------------------	-----------------



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Warszawa, 5 lipca 2011

Zaświadczenie

Pan **RAFAŁ OLESZCZUK**

miejsce zamieszkania:

ul. WARSZAWSKA 125 m. 10

08-110 SIEDLCE

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: **MAZ/BO/0483/10**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia: **1 sierpnia 2011 r.** do dnia: **31 lipca 2012 r.**

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
Z-ca PRZEWODNICZĄCEGO

mgr inż. Jerzy Kotowski

Biurowo: ul. 1 Sierpnia 36B, 02-134 Warszawa, tel. 22 868 35 35, 22 868 35 81, 22 868 35 82, fax 22 868 35 49, www.maz.pilb.org.pl, e-mail: biuro@maz.pilb.org.pl
NIP 525-22-58-203, Dział Członkowski: tel. 22 878 04 11, 22 826 11 05, fax 22 300 99 00, Dział Szkoleń: tel. 22 828 34 10, 22 868 35 50
Komisja Kwalifikacyjna: tel. 22 878 04 03, 22 878 04 04, fax 22 826 28 67 w. 153

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 7
----------	---	---------------------	-----------------

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Oświadczam, że opracowany Projekt Budowlany konstrukcji aluminiowej masztu kratownicowego o wysokości 15m/ $HB=6.5m$ w ramach przebudowy i remontu Komisariatu Policji w Kosakowie dla inwestora:

Inwestor: *SIWZ Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku*

Adres inwestora: **80-819 Gdańsk, ul. Okopowa 15**

Adres inwestycji: **ul. Żeromskiego 71, Kosakowo, dz. nr 148/8, 147/2, 146/10, 146/38**

został sporządzony zgodnie z Prawem Budowlanym oraz obowiązującymi przepisami, normami wymienionymi w opisie technicznym do tego projektu i zasadami wiedzy technicznej. Dziennik Ustaw z dnia 30.04.2004, art.20 ust.2.

PROBIEKT robert.radomyski@probiekt.pl / ul. Sekulska 15/25, 08-110 Siedlce, tel .793220396	www.probiekt.pl	Obliczał: Robert Radomyski	Sprawdzał: Rafał Oleszczuk
--	------------------------	-------------------------------	-------------------------------

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 8
----------	---	---------------------	-----------------

II. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji aluminiowej masztu o wysokości lokalnej 15m . Konstrukcja skonstruowana jest z profili zamkniętych. Jest to obiekt wolnostojący usytuowany przy kalenicy dachu na dodatkowej belce żelbetowej na poziomie +6.82m.

2.2. Podstawy opracowania:

1. Zlecenie inwestora na wykonanie projektu budowlanego konstrukcji aluminiowej masztu.
2. Założenia projektowe uzgodnione z inwestorem.
3. Wartości charakterystyczne przyjętych obciążeń działających na projektowany obiekt:
 - akcesoria antenowe i anteny o łącznej masie nie przekraczającej 30kg = 0.3kN:
 - a) antena prętowa o wysokości lokalnej 2m i szerokości maksymalnie 0.1m umieszczona na 15m wysokości lokalnej masztu.
 - b) antena paraboliczna o średnicy 0.3m umieszczona na 14m wysokości lokalnej masztu
 - c) antena prętowa o wysokości lokalnej 1,5m i szerokości maksymalnie 0.1m umieszczona na 12m wysokości lokalnej masztu
 - d) antena paraboliczna o średnicy 0.6m umieszczona na 8m wysokości lokalnej masztu
 - 0.021kN/m - maksymalne obciążenie ciągle oblodzeniem krawężników masztu odpowiadające maksymalnej grubości warstwy oblodzeniowej II strefowej równej 0.017m wg PN-87/B-02013.
 - 1.039x"C" kPa – maksymalne ciśnienie wiatru wg PN-B-02011:1977/Az1 przyjęte dla II strefy wiatrowej przy umiejscowieniu obiektu w terenie zabudowanym lub zalesionym o wysokości sąsiednich zabudowań do 10m. Przyjęte ciśnienie wiatru odpowiada dopuszczalnej charakterystycznej wielkości prędkości wiatru równej 26m/s, a w porywach 51m/s.

2.3. Merytoryczne podstawy opracowania.

1. Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami, oraz akty wykonawcze do ustawy
2. Polskie Normy i opracowania:

- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-B-02011:1977/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-87/B-02013 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie oblodzeniem.
- PN-B-03204 – Wieże i maszty. Projektowanie i wykonanie.
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Konstrukcje metalowe I i II tom – autor prof. Żółtowski
- Katalog firmy “FREZPOL” - liny stalowe
- Katalog firmy “SANGER METAL Sp. z o.o.”, katalog akcesoriów linowych.

PROBIEKT robert.radomyski@probiekt.pl	www.probiekt.pl / ul. Sekulska 15/25, 08-110 Siedlce, tel. 793220396	Obliczał: Robert Radomyski	Sprawdzał: Rafał Oleszczuk
---	--	-------------------------------	-------------------------------

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 9
----------	---	---------------------	-----------------

Obliczeń numerycznych dokonano przy pomocy programu obliczeniowego ROBOT Structural v20.10.

Obliczeń indywidualnych dokonano przy pomocy programu MathCAD13.

Rysunki projektowe wykonano przy użyciu programu AUTOCAD 2009.

Podstawowe wyniki zestawiono w dokumencie tekstowym do którego sporządzenia wykorzystano program OpenOfficePL.

2.4. Schemat statyczny i opis konstrukcji masztu.

2.4.1. Konstrukcja masztu

Konstrukcja aluminiowa masztu składa się z korpusu, odciągów, zakotwień. Korpus masztu to przestrzenna kratownica której przekrojem poprzecznym jest układ trzech pasów rozstawionych w rogach trójkąta równobocznego o boku 420mm mierzonym między osiami głównymi profili. Na pasy główne wykorzystano profile o symbolu RO35x2. Ściany boczne korpusu zostały wypełnione skratowaniem trójkątnym ukośnym i skratowaniem poziomym z profilu RO20x2 na całej wysokości masztu. Korpus składany jest z modułów o długości 4m w jedną projektowaną wysokość. Poszczególne moduły połączone są między sobą przy pomocy połączeń kołnierзовych. Łączenie wykonać przy użyciu min 3szt M8kl10.9. Maszt rozpoczyna się konstrukcją trójkąta o wysokości 0.5m, następnie montowany jest korpus z 3 modułów czterometrowych i jednego 2.5m. Całość stanowi 15m wysokości masztu. Konstrukcja krawężników korpusu zbiega się przy podporze w jednym punkcie podporowym, który stanowi podparcie sztywne względem osi globalnej x i y.

Odciaży korpusu zostały zaprojektowane z lin stalowych:

- o średnicy $\varnothing 5$ okrągłosplotkowe T1x19, konstrukcja splotki 1+6+12 wg PN-69/M-80203, na całej wysokości masztu $R_m=1770MPa$.

Rozstawiono je po obwodzie koła o promieniu 9.84m, zachowując katowe odległości równe 95deg, 89deg, 93deg, 83deg. Odciaży linowe połączone są z korpusem na wysokościach lokalnych masztu tj na poziomach +4,5m, +8,5m, +12,5m. Liny należy naciągać do uzyskania następujących wartości sił montażowych:

- liny połączone na poziomie +12,5m korpusu : 0.240kN
- liny połączone na poziomie +8,5m korpusu : 0.470kN
- liny połączone na poziomie +4,5m korpusu : 0.320kN

Ustawienie sił naciągu nie może przekraczać przedstawionych wartości sił.

Napinanie lin przeprowadzać stopniowo. Na początku liny pierwszego poziomu w odstępach co 0.05kN i po uzyskaniu wymaganych sił w drugim etapie liny następne – również w odstępach co 0.05kN.

Naciągi przeprowadzić przy pomocy żabki, dynamometra, wielokrążka, napinacza (śruba rzymska oko- oko M16 wg DIN 1480) oraz linki pomocniczej takiej samej jak na odciaży. Pętle liny zaciskać przy pomocy 3 zacisków rozstawionych między sobą w odległościach równych min 80mm o nośności łącznej nie mniejszej niż 12kN.

Uwaga: Należy przeprowadzać kontrolę lin stabilizujących nie rzadziej niż raz na kwartał.

Korpus masztu został zamocowany sztywno przy pomocy 4 kotew HVE M12 do strefy środkowej dodatkowo wylanej belki B01. Wiązki lin ze wszystkich promieni zakotwione są do konstrukcyjnych wieńców 240x240 ścian osłonowych z betonu C20/25. Kotwienie ściennie zostało zaprojektowane w postaci czterogałęziowego zastrzału zakotwionego do wieńców stropu I piętra i parteru przy pomocy 4xHILTI M12 kl5.8 HVE na jedną gałąź zastrzału.

2.5. Materiały:

- konstrukcja stalowe zastrzałów – S235JR.
- konstrukcja aluminiowa masztu – EN AW 6063 T6
- lina stalowa $\varnothing 5$ okrągłosplotkowa – wg PN-69/M-80203 o wytrzymałości = 1770MPa
- beton – C20/25 ustalono na podstawie oględzin.

PROBIEKT robert.radomyski@probiekt.pl	www.probiekt.pl / ul. Sekulska 15/25, 08-110 Siedlce, tel. 793220396	Obliczał: Robert Radomyski	Sprawdzał: Rafał Oleszczuk
---	--	-------------------------------	-------------------------------

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 10
----------	---	---------------------	------------------

2.6. Uwagi montażowe i wykonawcze:

1. Montaż konstrukcji w innym miejscu niż przewiduje to opracowanie projektowe wymaga sporządzenia ponownych obliczeń statyczno – wytrzymałościowych.
2. Konstrukcję składa się z oddzielnych elementów.
3. Należy prowadzić przeglądy coroczne elementów narażonych na zmęczenie, oraz przeprowadzać badania defektoskopowe nie rzadziej niż 5lat.
4. Podczas montażu i wykonania obiektu należy przestrzegać zalecenia normy PN-B-03204, przepisy ogólne BHP, a w szczególności BHP dla prac prowadzonych na wysokości.
5. Wszystkie wyroby i materiały użyte do wykonania obiektu powinny posiadać certyfikaty lub deklarację zgodności z PN, ewentualnie zgodność z aprobatami technicznymi dla wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.
6. Montaż konstrukcji masztu prowadzić przy wietrze wiejącym z prędkością nie większą niż 10 m/s.
7. Transport elementów należy prowadzić tak, żeby nie spowodować odkształceń trwałych.
8. Konstrukcja powinna być uziemiona przez cały okres montażu i użytkowania. Należy zachować warunki wykonania i odbioru instalacji odgromowych wg PN-86/E-05003.01 i PN-92/E-05003.04. Po wykonaniu uziemienia należy sprawdzić, czy opór elektryczny zawiera się w granicach podanych w projekcie instalacji odgromowej.
9. Konstrukcję masztu należy zabezpieczyć przed wandalizmem.
10. Zachować tolerancje wykonania i montażu zgodnie z pkt. 7.2 wg PN-B-03204.
11. Zachować wykonanie i próbę odciągu wg pkt. 7.3 wg PN-B-03204
12. Właściciel lub zarządca masztu jest obowiązany prowadzić książkę obiektu budowlanego, która powinna zawierać postulaty zawarte pkt. 7.5 wg PN-B-03204
13. Na odciągi zastosować liny ocynkowane.
14. Komunikacja po maszcie jest zapewniona na poziomych profilach skratowania. Na jednej ścianie korpusu może znajdować się tylko 1 osoba o wadze nie większej niż 80kg. Dociążenie poziomego skratowania musi być wykonane poprzez styk dwóch stóp. Ustawienie jednej nogi na skratowaniu poziomym powinno się odbyć w strefie do 20 cm od węzła. Korpus masztu maksymalnie łącznie może być obciążony 2 osobami o wadze maksymalnie 2x80kg. Wchodzenie na maszt może odbywać się tylko przy wietrze wiejącym z prędkością do 5m/s.
15. Przyjęto okres użytkowania konstrukcji 50 lat ilość cykli zmienności naprężeń 50⁴.
16. Na wysokości 1.5m nad poziomem styku masztu z podłożem, należy umieścić tabliczkę z napisem:
ZABRANIA SIĘ WCHODZENIA NA MASZT OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM.

2.7. Wnioski

Konstrukcja budynku jest w stanie przenosić obciążenie generowane od konstrukcji masztu pod warunkiem wykonania dodatkowej belki żelbetowej B01 i prawidłowego zakotwienia konstrukcji masztu do wieńców konstrukcji budynku.

PROBIEKT robert.radomyski@probiekt.pl	www.probiekt.pl / ul. Sekulska 15/25, 08-110 Siedlce, tel. 793220396	Obliczał: Robert Radomyski	Sprawdzał: Rafał Oleszczuk
---	--	-------------------------------	-------------------------------

048_2012	Projekt: <i>Konstrukcja masztu aluminiowego h=15m /HB=6.5m</i>	Data: 04.06.2012	Nr strony: 11
----------	--	---------------------	------------------

III. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Nazwa obiektu budowlanego : **Maszt kratownicowy o wysokości 15m.**

Adres obiektu budowlanego: **ul. Żeromskiego 71, Kosakowo, dz. nr 148/8,147/2,146/10, 146/38**

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 12
----------	---	---------------------	------------------

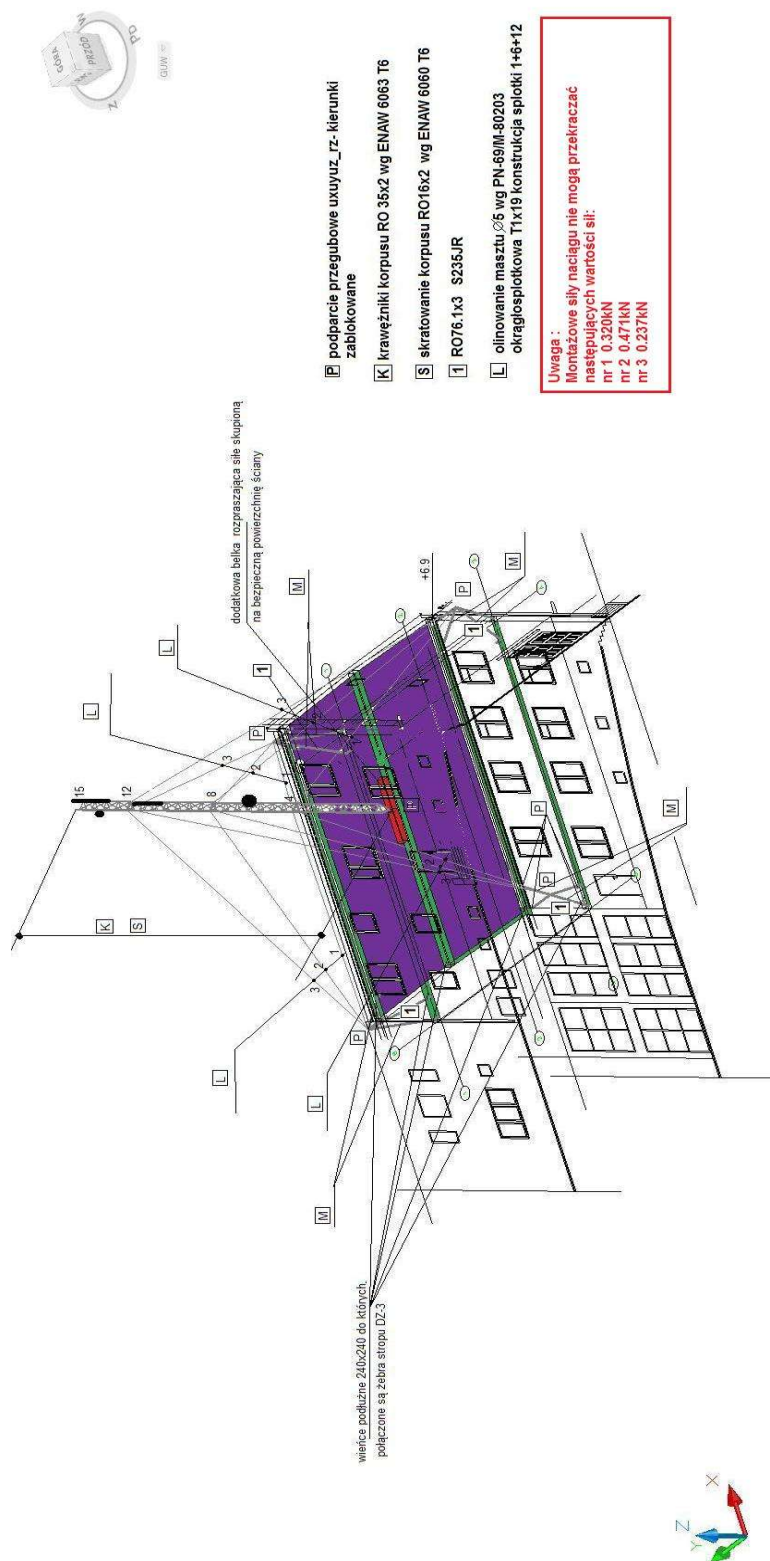
Część opisowa

1. przedmiot inwestycji
 - Maszt kratownicowy o wysokości lokalnej 15m
2. istniejący stan zagospodarowania terenu w tym przewidywane zmiany
 - a) Montaż konstrukcji masztu kratowniczowego wykonywany jest na dachu obiektu – nie zmienia zagospodarowania terenu
3. projektowane zagospodarowanie działki lub terenu, w tym urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi
 - brak
4. zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu
 - brak
5. dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego:
 - brak
6. dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego
 - brak
7. informację i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi
 - brak
8. inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych:
 - brak

IV. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE.

4.1. Widok przestrzenny konstrukcji, schemat statyczny i zestawienie obciążeń.

4.1.1. Widok przestrzenny i schemat statyczny konstrukcji.



4.1.2. Zestawienie obciążeń

Obciążenia stałe:

Ciężar własny generuje program obliczeniowy

(G)

$\gamma = 1.1$

Obciążenia stałe

(D)

$\gamma_1 = 1.1$

antena prętowa o wysokości lokalnej 2m umieszczona na 15m wysokości masztu 0.2kN
 antena paraboliczna o średnicy 30cm umieszczona na 14m wysokości masztu 0.05kN
 antena prętowa o wysokości lokalnej 1,2m umieszczona na 12m wysokości masztu 0.15kN
 antena paraboliczna o średnicy 60cm umieszczona na 8m wysokości masztu 0.1kN

Obciążenie temperaturą latem +40 st C TL $\gamma = 1.1$

Obciążenie temperaturą zimą -20 st C TZ $\gamma = 1.1$

Obciążenie oblodzeniem przekrój kołowy

O

$\gamma=1.5$

-oblodzenie profili krawędziowych masztu RO 35

$$d_r := 0.035m$$

$$h_k := 0m, 10 \cdot m.. 30 \cdot m$$

strefa_oblodzenia := "II"

$$\gamma := 7 \cdot \frac{kN}{m^3}$$

$$\mu := \begin{cases} 1.1 & \text{if } d_r \leq 0.007m \\ \frac{1}{4 \sqrt{100 \cdot \frac{d_r}{m}}} & \text{if } 0.007m < d_r \leq 0.16m \\ 0.5 & \text{if } d_r > 0.16m \end{cases}$$

$$\xi(h_k) := \left(\frac{h_k}{10} \right)^{0.3} \quad b := \begin{cases} 0.012m & \text{if } \text{strefa_oblodzenia} = \text{"I"} \\ 0.018m & \text{if } \text{strefa_oblodzenia} = \text{"II"} \\ 0.024m & \text{if } \text{strefa_oblodzenia} = \text{"III"} \end{cases}$$

$$\mu = 0.731$$

$$b = 0.018m$$

$$s(h_k) := b \cdot \mu \cdot \xi(h_k)$$

$$g_k(h_k) := \pi \cdot \gamma \cdot s(h_k) \cdot (d_r + s(h_k))$$

$h_k =$
0
10
20
30

$\xi(h_k) =$
0
1
1.231
1.39

$s(h_k) =$
0
13.16
16.202
18.298

$g_k(h_k) =$
0
0.014
0.018
0.021

-oblodzenie skratowania masztu RO20x2

$$d_r := 0.020m$$

$$h_k := 8m, 18 \cdot m.. 28 \cdot m$$

strefa_oblodzenia := "II"

$$\gamma := 7 \cdot \frac{kN}{m^3}$$

$$\mu := \begin{cases} 1.1 & \text{if } d_r \leq 0.007m \\ \frac{1}{4 \sqrt{100 \cdot \frac{d_r}{m}}} & \text{if } 0.007m < d_r \leq 0.16m \\ 0.5 & \text{if } d_r > 0.16m \end{cases}$$

$$\xi(h_k) := \left(\frac{h_k}{10} \right)^{0.3} \quad b := \begin{cases} 0.012m & \text{if } \text{strefa_oblodzenia} = \text{"I"} \\ 0.018m & \text{if } \text{strefa_oblodzenia} = \text{"II"} \\ 0.024m & \text{if } \text{strefa_oblodzenia} = \text{"III"} \end{cases}$$

$$\mu = 0.841$$

$$b = 0.018m$$

$$s(h_k) := b \cdot \mu \cdot \xi(h_k)$$

$$g_k(h_k) := \pi \cdot \gamma \cdot s(h_k) \cdot (d_r + s(h_k))$$

$h_k =$
8
18
28

$\xi(h_k) =$
0.935
1.193
1.362

$s(h_k) =$
14.156
18.055
20.614

$g_k(h_k) =$
0.011
0.015
0.018

-oblodzenie lin fi5

$$d_r := 0.005m$$

$$h_k := 5m,9 \cdot m..21 \cdot m$$

$$strefa_oblodzenia := "II"$$

$$\gamma := 7 \cdot \frac{kN}{m^3}$$

$$\mu := \begin{cases} 1.1 & \text{if } d_r \leq 0.007m \\ \frac{1}{4 \sqrt{100 \cdot \frac{d_r}{m}}} & \text{if } 0.007m < d_r \leq 0.16m \\ 0.5 & \text{if } d_r > 0.16m \end{cases}$$

$$\xi(h_k) := \left(\frac{h_k}{10} \right)^{0.3} \quad b := \begin{cases} 0.012m & \text{if } strefa_oblodzenia = "I" \\ 0.018m & \text{if } strefa_oblodzenia = "II" \\ 0.024m & \text{if } strefa_oblodzenia = "III" \end{cases}$$

$$\mu = 1.1$$

$$b = 0.018m$$

$$s(h_k) := b \cdot \mu \cdot \xi(h_k)$$

$$g_k(h_k) := \pi \cdot \gamma \cdot s(h_k) \cdot (d_r + s(h_k))$$

$h_k =$
5
9
13
17
21

$\xi(h_k) =$
0.812
0.969
1.082
1.173
1.249

$s(h_k) =$
16.083
19.184
21.421
23.217
24.736

$g_k(h_k) =$
$7.456 \cdot 10^{-3}$
0.01
0.012
0.014
0.016

- obciążenie wiatrem masztu w okresie letnim $W(y)+L$, $W(y)-L$

Wyniki dynamiki - Przypadek: 25 (Modalna) Postacie aktywne: 1..5; CQC: Wartości: 1

Przypadek/Forma	Częstotliwość (Hz)	Okres (sek)	Wartość własna	Pulsacja (1/sec)
25/ 1	3,65	0,27	525,07	22,91
25/ 2	5,35	0,19	1129,42	33,61
25/ 3	6,87	0,15	1864,15	43,18
25/ 4	9,55	0,10	3601,63	60,01
25/ 5	12,55	0,08	6220,89	78,87

Współczynnik porywów wiatru β wg PN-77/B-02011

DANE:

Teren = "B"

Strefa_wiatru = "II"

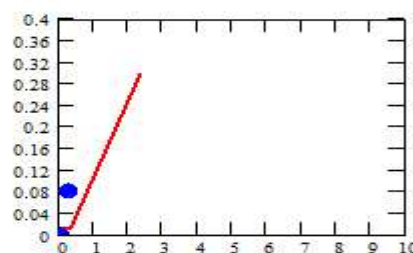
$\Delta = 0.08$

$T_b = 0.27s$ $n = 3.704Hz$

Wysokość obiektu $z = 25m$

Wymiar konstrukcji w kierunku prostopadłym do działania wiatru: $l = 4m$

Współczynnik porywów wiatru: $\beta = 2.453$



Obciążenie obiektu wiatrem:

Lokalizacja = "Gdynia"

Strefa_wiatru = "II"

$\gamma_7 = 1.5$

Teren = "B"

$q_k = 0.42 kPa$

$H = 5m$

$p_K = "0.67xC" kPa$

$p_O = "1.005xC" kPa$

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 16
----------	---	---------------------	------------------

H = 15 m

$p_K = "0.876xC"$ kPa

$p_O = "1.314xC"$ kPa

H = 25 m

$p_K = "1.017xC"$ kPa

$p_O = "1.5255xC"$ kPa

- obciążenie wiatrem masztu w okresie zimowym $W(y+)$ Z, $W(y-)$ Z

Wyniki dynamiki - Przypadek: 25 (Modalna) Postacie aktywne : 1..5; CQC: Wartości: 2

Przypadek/Forma	Częstotliwość (Hz)	Okres (sek)	Wartość własna	Pulsacja (1/sec)
25/ 1	1,73	0,58	117,92	10,86
25/ 2	2,55	0,39	257,28	16,04
25/ 3	2,98	0,34	350,87	18,73
25/ 4	4,02	0,25	636,80	25,23
25/ 5	5,33	0,19	1121,14	33,48

Współczynnik porywów wiatru β wg PN-77/B-02011

DANE:

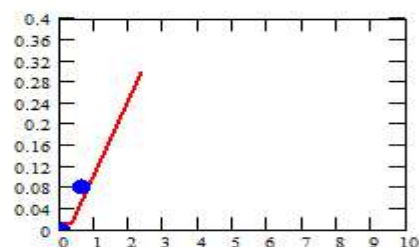
Teren = "B"

Strefa_wiatru = "II"

$\Delta = 0.08$

$T_b = 0.58$ s $n = 1.724$ Hz

Wysokość obiektu $z = 25$ m



Wymiar konstrukcji w kierunku prostopadłym do działania wiatru: $l = 4$ m

Współczynnik porywów wiatru : $\beta = 2.506$

Obciążenie obiektu wiatrem :

Lokalizacja = "Gdynia"

Strefa_wiatru = "II"

$\gamma_7 = 1.5$

Teren = "B"

$q_k = 0.42$ kPa

H = 5 m

$C_e = 0.65$

$p_K = "0.684xC"$ kPa

$p_O = "1.026xC"$ kPa

H = 15 m

$C_e = 0.85$

$p_K = "0.895xC"$ kPa

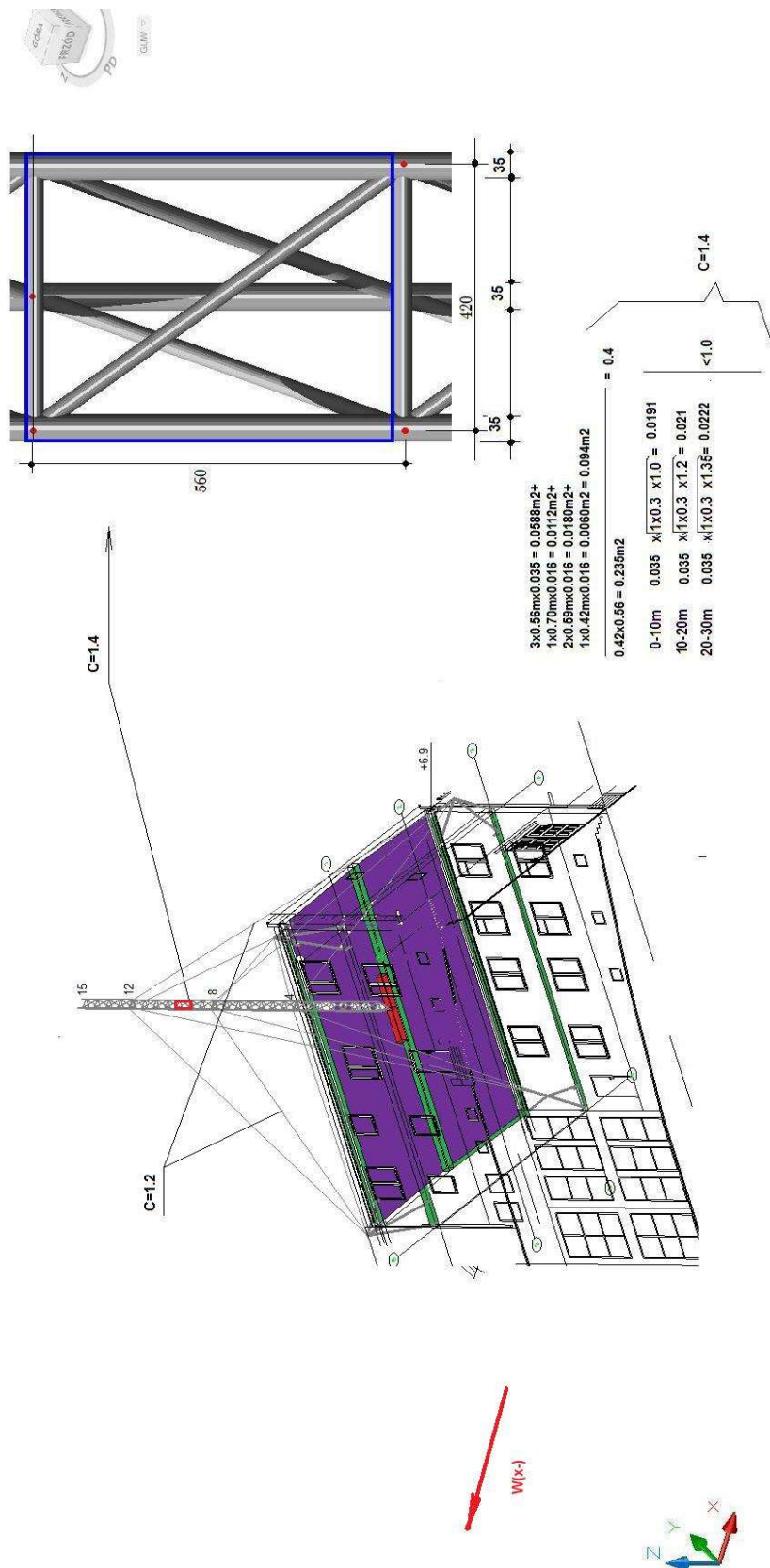
$p_O = "1.3425xC"$ kPa

H = 25 m

$C_e = 0.988$

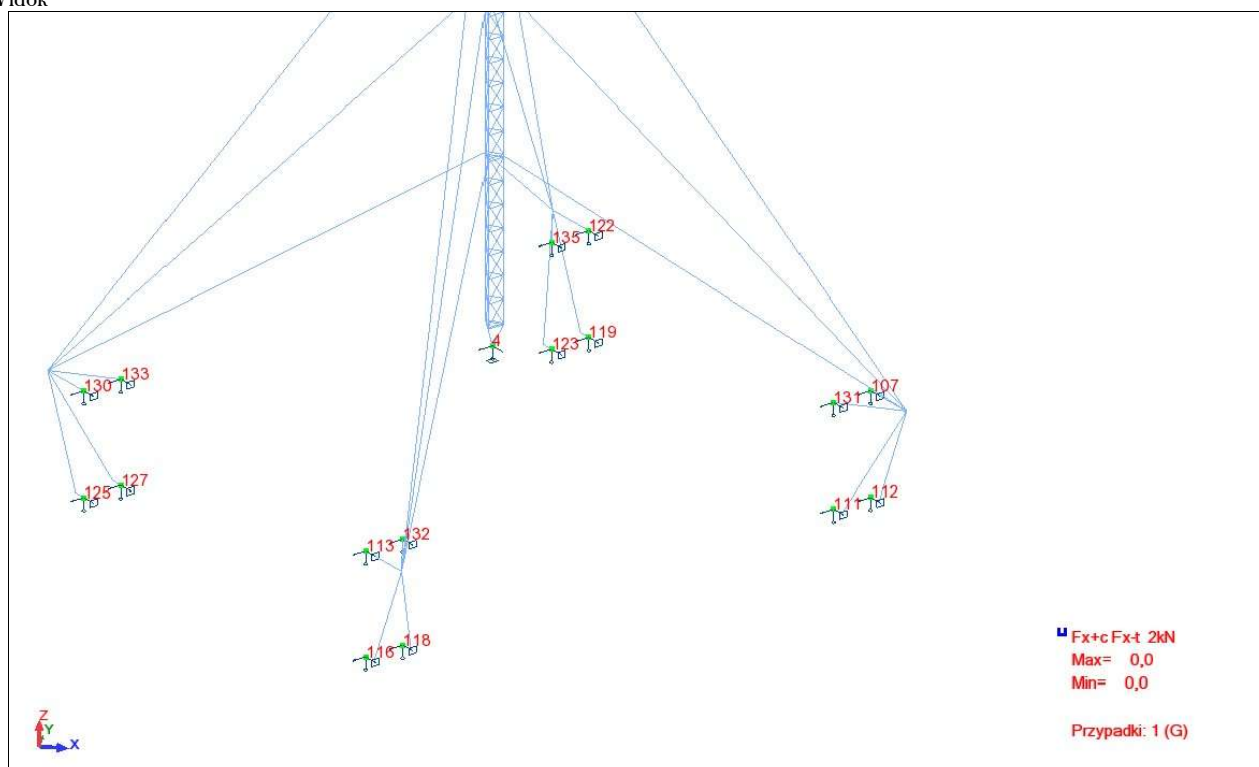
$p_K = "1.039xC"$ kPa

$p_O = "1.5585xC"$ kPa



4.2. Reakcje podpór

Widok



Reakcje w układzie lokalnym - Przypadki: 21do24 : Obwódnia: I
w układzie lokalnym - Przypadki: 21do24

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	Nazwa przypadku
4/ 24	0,754>>	-0,616	23,252	K23+W(x-)Z
4/ 23	-0,061<<	0,039	14,971	G+D+O+TZ
4/ 21	-0,034	0,045>>	2,623	G+D+TL
4/ 24	0,754	-0,616<<	23,252	K23+W(x-)Z
4/ 24	0,754	-0,616	23,252>>	K23+W(x-)Z Korpus
4/ 21	-0,034	0,045	2,623<<	G+D+TL
107/ 21	0,004>>	0,054	0,045	G+D+TL
107/ 24	-0,070<<	-1,005	-0,673	K23+W(x-)Z
107/ 21	0,004	0,054>>	0,045	G+D+TL
107/ 24	-0,070	-1,005<<	-0,673	K23+W(x-)Z
107/ 21	0,004	0,054	0,045>>	G+D+TL
107/ 24	-0,070	-1,005	-0,673<<	K23+W(x-)Z
111/ 21	-0,032>>	0,036	0,005	G+D+TL
111/ 24	-1,925<<	2,747	-4,770	K23+W(x-)Z
111/ 24	-1,925	2,747>>	-4,770	K23+W(x-)Z
111/ 21	-0,032	0,036<<	0,005	G+D+TL
111/ 21	-0,032	0,036	0,005>>	G+D+TL
111/ 24	-1,925	2,747	-4,770<<	K23+W(x-)Z
112/ 21	-0,003>>	0,040	-0,008	G+D+TL
112/ 24	-0,050<<	3,481	-6,049	K23+W(x-)Z
112/ 24	-0,050	3,481>>	-6,049	K23+W(x-)Z
112/ 21	-0,003	0,040<<	-0,008	G+D+TL
112/ 21	-0,003	0,040	-0,008>>	G+D+TL
112/ 24	-0,050	3,481	-6,049<<	K23+W(x-)Z kotwienie wieńca IIp
113/ 23	0,006>>	0,230	-0,056	G+D+O+TZ
113/ 22	-0,005<<	0,095	0,055	K21+W(x-)L
113/ 23	0,006	0,230>>	-0,056	G+D+O+TZ
113/ 21	-0,004	0,090<<	0,043	G+D+TL
113/ 22	-0,005	0,095	0,055>>	K21+W(x-)L
113/ 23	0,006	0,230	-0,056<<	G+D+O+TZ

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 19
----------	---	---------------------	------------------

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	Nazwa przypadku
116/ 23	0,010>>	0,526	-0,860	G+D+O+TZ
116/ 22	0,003<<	-0,007	0,074	K21+W(x-)L
116/ 23	0,010	0,526>>	-0,860	G+D+O+TZ
116/ 22	0,003	-0,007<<	0,074	K21+W(x-)L
116/ 22	0,003	-0,007	0,074>>	K21+W(x-)L
116/ 23	0,010	0,526	-0,860<<	G+D+O+TZ
118/ 23	0,296>>	0,414	-0,661	G+D+O+TZ
118/ 22	0,006<<	-0,002	0,070	K21+W(x-)L
118/ 23	0,296	0,414>>	-0,661	G+D+O+TZ
118/ 22	0,006	-0,002<<	0,070	K21+W(x-)L
118/ 22	0,006	-0,002	0,070>>	K21+W(x-)L
118/ 23	0,296	0,414	-0,661<<	G+D+O+TZ
119/ 22	-0,002>>	0,017	0,093	K21+W(x-)L
119/ 23	-0,011<<	-0,589	-0,972	G+D+O+TZ
119/ 22	-0,002	0,017>>	0,093	K21+W(x-)L
119/ 23	-0,011	-0,589<<	-0,972	G+D+O+TZ
119/ 22	-0,002	0,017	0,093>>	K21+W(x-)L
119/ 23	-0,011	-0,589	-0,972<<	G+D+O+TZ
122/ 22	0,006>>	-0,077	0,057	K21+W(x-)L
122/ 23	-0,007<<	-0,063	-0,069	G+D+O+TZ
122/ 21	0,004	-0,055>>	0,040	G+D+TL
122/ 22	0,006	-0,077<<	0,057	K21+W(x-)L
122/ 22	0,006	-0,077	0,057>>	K21+W(x-)L
122/ 23	-0,007	-0,063	-0,069<<	G+D+O+TZ
123/ 22	-0,000>>	0,010	0,085	K21+W(x-)L
123/ 23	-0,331<<	-0,465	-0,751	G+D+O+TZ
123/ 22	-0,000	0,010>>	0,085	K21+W(x-)L
123/ 23	-0,331	-0,465<<	-0,751	G+D+O+TZ
123/ 22	-0,000	0,010	0,085>>	K21+W(x-)L
123/ 23	-0,331	-0,465	-0,751<<	G+D+O+TZ
125/ 23	0,008>>	-0,432	-0,696	G+D+O+TZ
125/ 22	0,002<<	0,058	0,164	K21+W(x-)L
125/ 22	0,002	0,058>>	0,164	K21+W(x-)L
125/ 23	0,008	-0,432<<	-0,696	G+D+O+TZ
125/ 22	0,002	0,058	0,164>>	K21+W(x-)L
125/ 23	0,008	-0,432	-0,696<<	G+D+O+TZ
127/ 23	0,244>>	-0,339	-0,530	G+D+O+TZ
127/ 22	-0,022<<	0,042	0,141	K21+W(x-)L
127/ 22	-0,022	0,042>>	0,141	K21+W(x-)L
127/ 23	0,244	-0,339<<	-0,530	G+D+O+TZ
127/ 22	-0,022	0,042	0,141>>	K21+W(x-)L
127/ 23	0,244	-0,339	-0,530<<	G+D+O+TZ
130/ 23	0,004>>	-0,303	-0,036	G+D+O+TZ
130/ 22	-0,006<<	-0,102	0,066	K21+W(x-)L
130/ 21	-0,005	-0,100>>	0,049	G+D+TL
130/ 23	0,004	-0,303<<	-0,036	G+D+O+TZ
130/ 22	-0,006	-0,102	0,066>>	K21+W(x-)L
130/ 23	0,004	-0,303	-0,036<<	G+D+O+TZ
131/ 24	10,251>>	-13,414	-0,363	K23+W(x-)Z kotwienie do wieńca Ip
131/ 21	0,340<<	-0,438	0,054	G+D+TL
131/ 21	0,340	-0,438>>	0,054	G+D+TL
131/ 24	10,251	-13,414<<	-0,363	K23+W(x-)Z
131/ 21	0,340	-0,438	0,054>>	G+D+TL
131/ 24	10,251	-13,414	-0,363<<	K23+W(x-)Z
132/ 22	-0,218>>	-0,278	0,060	K21+W(x-)L
132/ 23	-2,169<<	-2,829	-0,005	G+D+O+TZ
132/ 22	-0,218	-0,278>>	0,060	K21+W(x-)L
132/ 23	-2,169	-2,829<<	-0,005	G+D+O+TZ
132/ 22	-0,218	-0,278	0,060>>	K21+W(x-)L
132/ 23	-2,169	-2,829	-0,005<<	G+D+O+TZ
133/ 22	-0,073>>	0,089	0,066	K21+W(x-)L
133/ 23	-1,936<<	2,524	0,007	G+D+O+TZ

PROBIEKT robert.radomyski@probiekt.pl	www.probiekt.pl / ul. Sekulska 15/25, 08-110 Siedlce, tel. 793220396	Obliczał: Robert Radomyski	Sprawdzał: Rafał Oleszczuk
---	--	-------------------------------	-------------------------------

048_2012	Projekt: <i>Konstrukcja masztu aluminiowego h=15m /HB=6.5m</i>	Data: 04.06.2012	Nr strony: 20
----------	--	---------------------	------------------

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	Nazwa przypadku
133/ 23	-1,936	2,524>>	0,007	G+D+O+TZ
133/ 22	-0,073	0,089<<	0,066	K21+W(x-)L
133/ 22	-0,073	0,089	0,066>>	K21+W(x-)L
133/ 23	-1,936	2,524	0,007<<	G+D+O+TZ
135/ 23	2,271>>	2,963	-0,012	G+D+O+TZ
135/ 22	0,173<<	0,220	0,061	K21+W(x-)L
135/ 23	2,271	2,963>>	-0,012	G+D+O+TZ
135/ 22	0,173	0,220<<	0,061	K21+W(x-)L
135/ 22	0,173	0,220	0,061>>	K21+W(x-)L
135/ 23	2,271	2,963	-0,012<<	G+D+O+TZ

4.3.Obciążenia i lista kombinacji

Obciążenia - Przypadki: 1do7 25 : Wartości: 1

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia	Nazwa przypadku
7	Montaż :ciężar własny	1do219	PZ Minus Wsp=1,00	G
6	Montaż :ciężar własny	1do219	PZ Minus Wsp=1,00	G
5	Montaż :ciężar własny	1do219	PZ Minus Wsp=1,00	G
4	Montaż :ciężar własny	1do219	PZ Minus Wsp=1,00	G
3	Montaż :ciężar własny	1do219	PZ Minus Wsp=1,00	G
1	ciężar własny	1do219	PZ Minus Wsp=1,00	G
2	Montaż :ciężar własny	1do219	PZ Minus Wsp=1,00	G
2	siła węzłowa	89do91	FZ=-0,030(kN)	D
3	obciąż. jednorodne	4do9 55do57 103 150 152	PZ=-0,018(kN/m)	O
3	obciąż. jednorodne	149 151 153do156	PZ=-0,021(kN/m)	O
3	obciąż. jednorodne	1do3 10do54 58do102 104do124	PZ=-0,015(kN/m)	O
3	obciąż. jednorodne	125do148 157do183	PZ=-0,019(kN/m)	O
3	obciążenie trapezowe (2p)	197 205	PZ2=-0,010(kN/m) PZ1=-0,007(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nierzutowane względne	O
3	obciążenie trapezowe (2p)	191do215K8	PZ2=-0,014(kN/m) PZ1=-0,007(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nierzutowane względne	O
3	obciążenie trapezowe (2p)	190do214K8	PZ2=-0,012(kN/m) PZ1=-0,007(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nierzutowane względne	O
3	obciążenie trapezowe (2p)	189 213	PZ2=-0,010(kN/m) PZ1=-0,007(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 globalny nierzutowane względne	O
4	temperatura	1do183 189do191 197do199 205do207 213do215	TX=40,00(°C) TY=40,00(°C) TZ=40,00(°C)	TL
5	temperatura	1do183 189do191 197do199 205do207 213do215	TX=-20,00(°C) TY=-20,00(°C) TZ=-20,00(°C)	TZ
6	siła węzłowa	80	FX=-0,128(kN)	W(x-)L
6	siła węzłowa	101	FX=-0,050(kN)	W(x-)L
6	siła węzłowa	89	FX=-0,214(kN)	W(x-)L
6	siła węzłowa	49	FX=-0,173(kN)	W(x-)L
6	obciąż. jednorodne	125do148 157do183	PX=-0,022(kN/m)	W(x-)L
6	obciąż. jednorodne	1do3 10do54 58do102 104do124	PX=-0,019(kN/m)	W(x-)L
6	obciąż. jednorodne	149 151 153do156	PX=-0,049(kN/m)	W(x-)L
6	obciąż. jednorodne	4do9 55do57 103 150 152	PX=-0,042(kN/m)	W(x-)L
7	obciąż. jednorodne	4do9 55do57 103 150 152	PX=-0,063(kN/m)	W(x-)Z
7	obciąż. jednorodne	149 151 153do156	PX=-0,078(kN/m)	W(x-)Z
7	obciąż. jednorodne	1do3 10do54 58do102 104do124	PX=-0,051(kN/m)	W(x-)Z
7	obciąż. jednorodne	125do148 157do183	PX=-0,066(kN/m)	W(x-)Z
7	siła węzłowa	49	FX=-0,175(kN)	W(x-)Z
7	siła węzłowa	89	FX=-0,216(kN)	W(x-)Z
7	siła węzłowa	98	FX=-0,051(kN)	W(x-)Z
7	siła węzłowa	80	FX=-0,130(kN)	W(x-)Z

PROBIEKT robert.radomyski@probiekt.pl	www.probiekt.pl / ul. Sekulska 15/25, 08-110 Siedlce, tel .793220396	Obliczał: Robert Radomyski	Sprawdzał: Rafał Oleszczuk
---	--	-------------------------------	-------------------------------

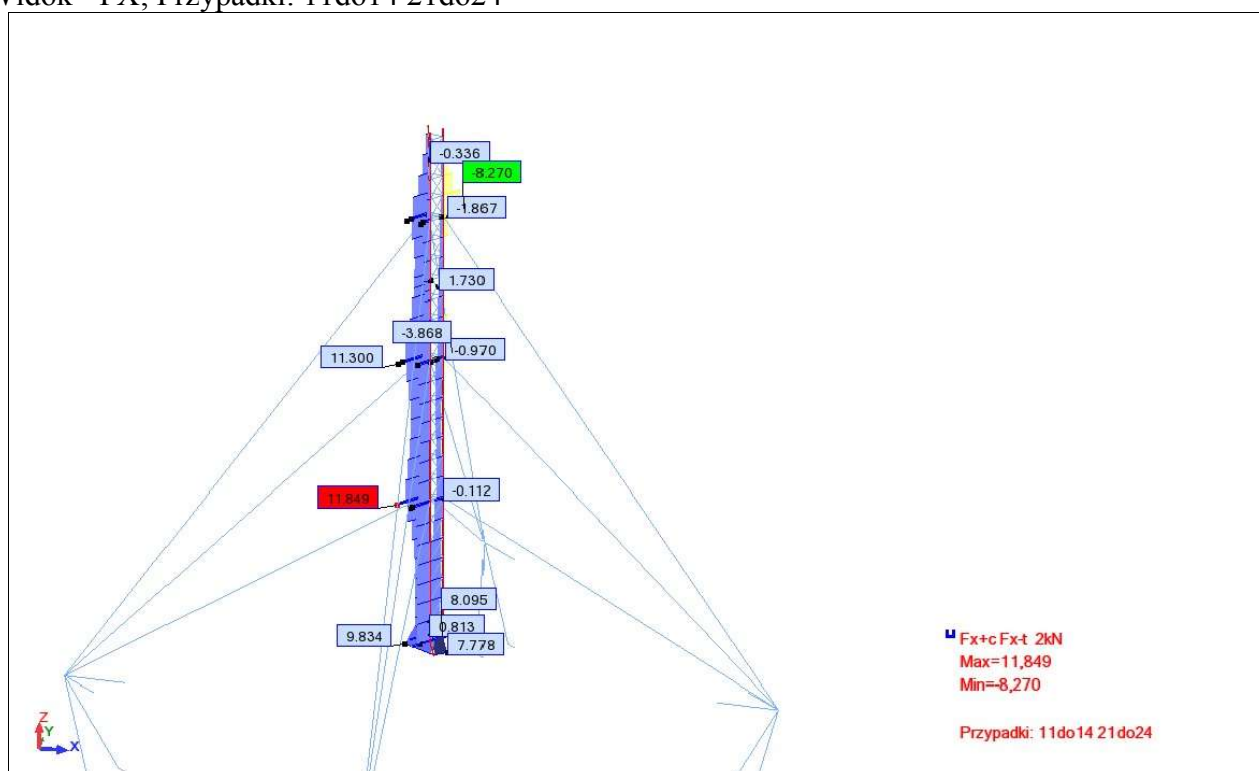
Kombinacje przypadków - Przypadki: 11do14 21do24 : Wartości: 1

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Natura kombinacji	Natura przypadku	Definicja
11	G+D+TL	Kombinacja NL	SGU		$(1+2+4)*1.00$
12	K11+W(x-)L	Kombinacja NL	SGU		$(11+6)*1.00$
13	G+D+O+TZ	Kombinacja NL	SGU		$(1+2+3+5)*1.00$
14	K13+W(x-)Z	Kombinacja NL	SGU		$(13+7)*1.00$
21	G+D+TL	Kombinacja NL	SGN		$(1+2+4)*1.10$
22	K21+W(x-)L	Kombinacja NL	SGN		$21*1.00+6*1.50$
23	G+D+O+TZ	Kombinacja NL	SGN		$(1+2+5)*1.10+3*1.50$
24	K23+W(x-)Z	Kombinacja NL	SGN		$23*1.00+7*1.30$

4.4. Siły wewnętrzne w elementach i weryfikacja nośności.

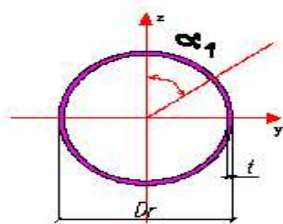
Krawężniki korpusu na całej wysokości masztu

Widok - FX; Przypadki: 11do14 21do24



Ściskanie

$$N_C = 11.89 \text{ kN}$$



$$l_y = 0.56 \text{ m} \quad \mu_y = 0.75 \quad \lambda_i = 35.932$$

$$l_z = 0.56 \text{ m} \quad \mu_z = 0.75 \quad \phi_i = 0.737$$

Material = "EN-AW-6063 - T6"

$R_m = 245 \text{ MPa}$ $R_{02t} = 200 \text{ MPa}$

$f_{dc} = 129.117 \text{ MPa}$

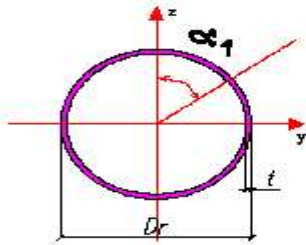
$$\frac{N_C}{\phi_i \cdot A_r \cdot f_{dc}} = 0.603$$

Przyjęto przekrój = "RO 35x2 $R_m = 245 \text{ MPa}$ "

$$M_T = 5.696 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Rozciąganie

$$N_R = 8.27 \text{ kN}$$



$$\frac{N_R}{A_r \cdot f_{dt}} = 0.269$$

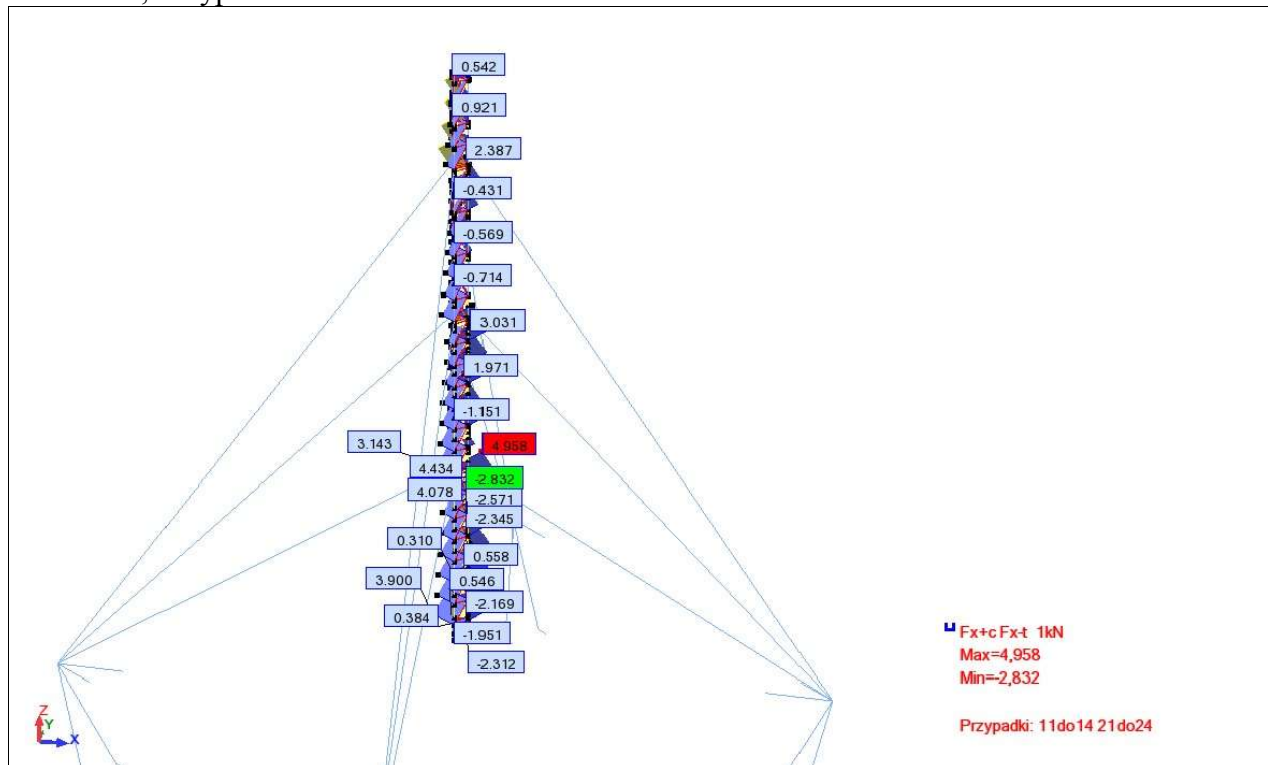
Material = "EN-AW-6063 -- T6"

$R_m = 245 \text{ MPa}$ $R_{02t} = 200 \text{ MPa}$

$f_{dt} = 148.485 \text{ MPa}$

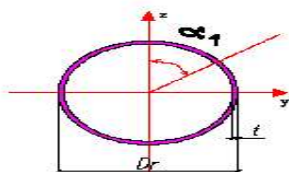
Przyjęto_przekrój = "RO 35x2 $R_m = 245 \text{ MPa}$ "

Skratowanie korpusu na całej wysokości masztu
Widok - FX; Przypadki: 11do14 21do24



Ściskanie

$$N_C = 4.95 \text{ kN}$$



$$l_y = 0.65 \text{ m} \quad \mu_y = 0.75 \quad \lambda_i = 76.135$$

$$l_z = 0.65 \text{ m} \quad \mu_z = 0.75 \quad \phi_i = 0.487$$

$$\frac{N_C}{\phi_i A_r f_{dc}} = 0.696$$

Material = "EN-AW-6063 -- T6"

$R_m = 245 \text{ MPa}$ $R_{02t} = 200 \text{ MPa}$

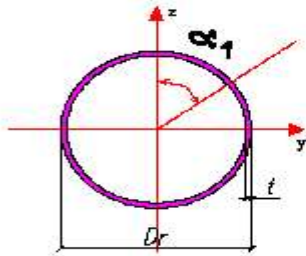
$f_{dc} = 129.117 \text{ MPa}$

Przyjęto_przekrój = "RO 20x2 $R_m = 245 \text{ MPa}$ "

$$M_r = 3.107 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Rozciąganie

$$N_R = 2.83 \text{ kN}$$



$$\frac{N_R}{A_Y \cdot f_{dt}} = 0.169$$

Material = "EN-AW-6063 – T6"

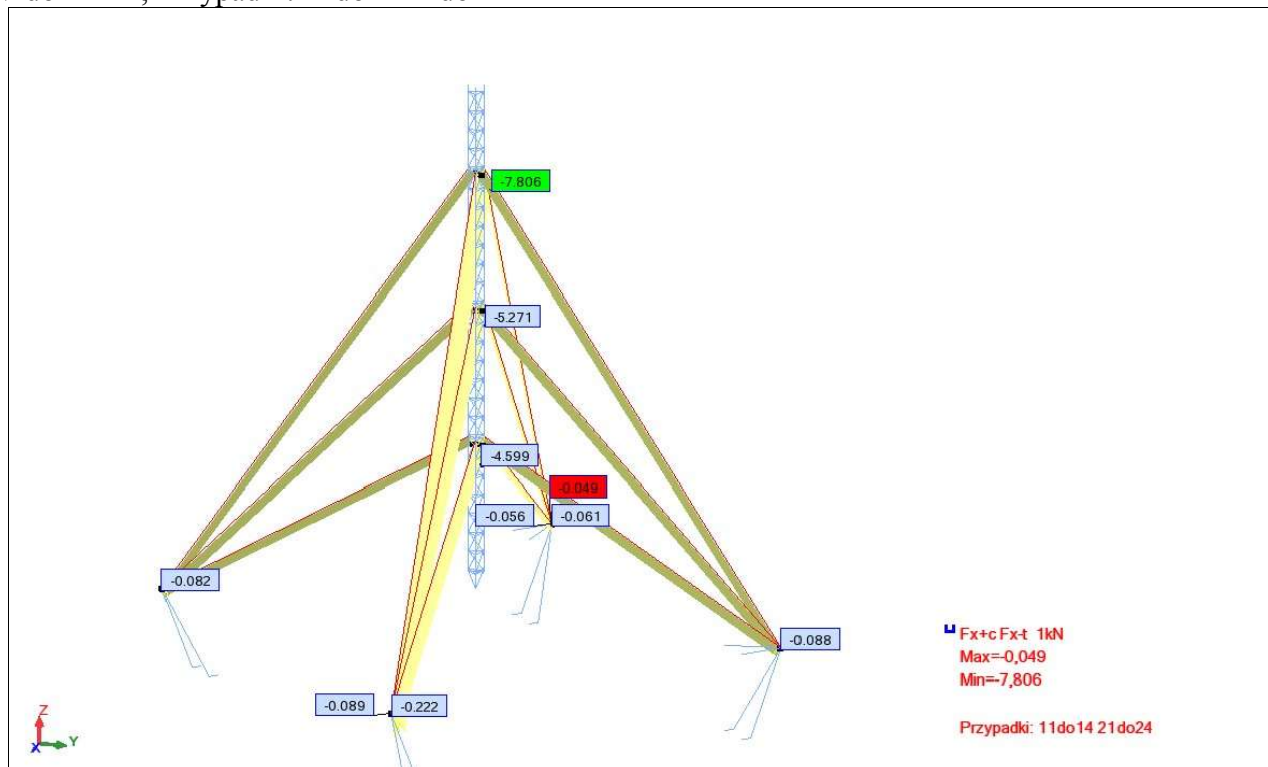
$R_m = 245 \text{ MPa}$ $R_{02t} = 200 \text{ MPa}$

$f_{dt} = 148.485 \text{ MPa}$

Przyjęto_przekrój = "RO 20x2 $R_m = 245 \text{ MPa}$ "

Olinowanie

Widok - FX; Przypadki: 11do14 21do24

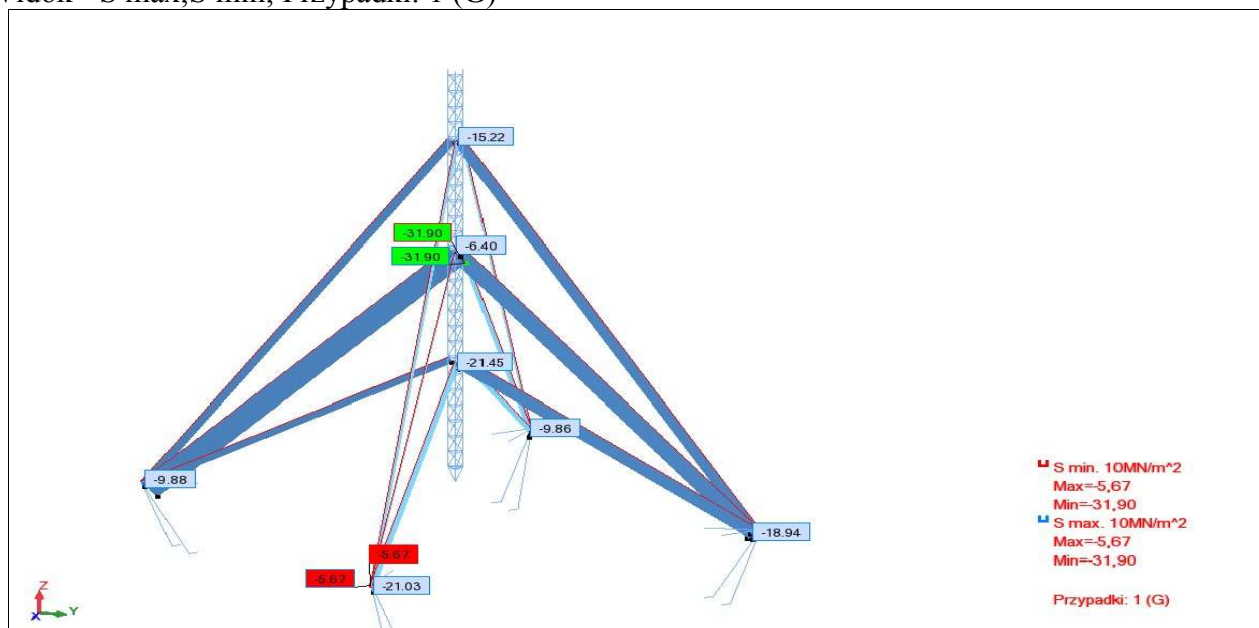


DN: $7.8/23.30=0.33$

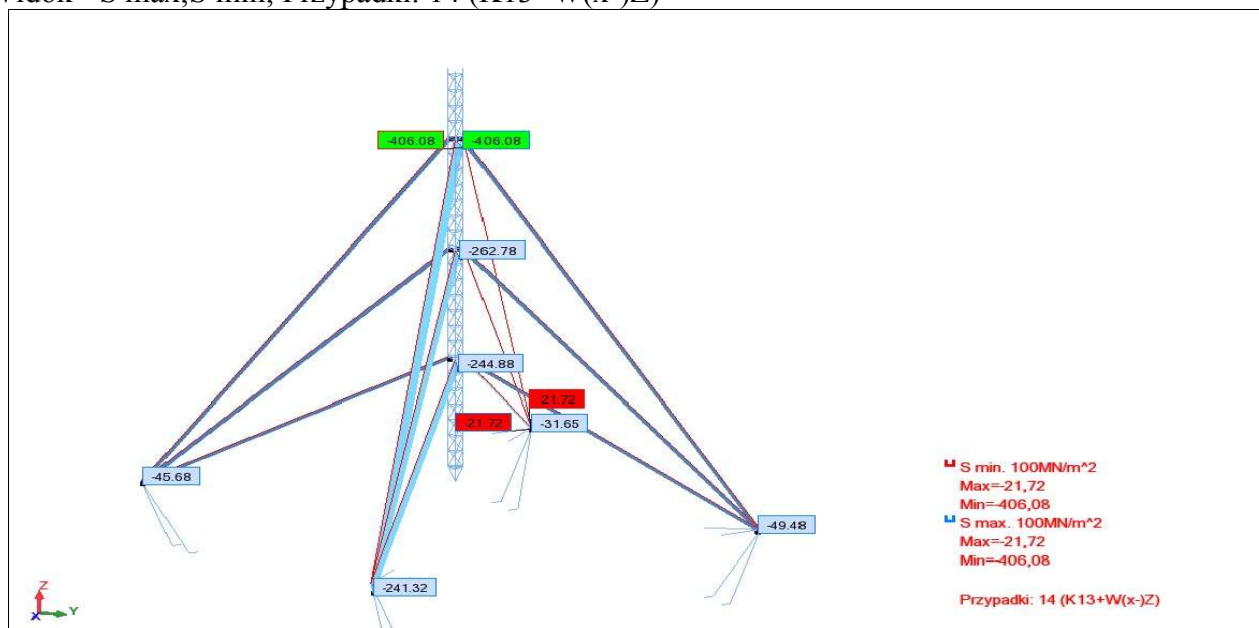
Przyjęto liny o symbolu $\text{O } 5$ okrągłosplotkowe T 1x19 wg PN-69/M-80203 $f_d=1770 \text{ MPa}$

Analiza zmęczeniowa lin $\varnothing 5$ wg PN-90/B-03200

Widok - S max;S min; Przypadki: 1 (G)



Widok - S max;S min; Przypadki: 14 (K13+W(x)-Z)



$$N_{\text{cykli}} := 1 \times 10^5$$

ilość cykli

$$\alpha_{k1} := 0.25 \quad \gamma_{fat1} := 1.1$$

$$\Delta\sigma_{c1} := 112 \text{ MPa}$$

kategoria zmęczeniowa

$$\Delta\sigma_L := 23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\max 1} := 406 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\min 1} := 15 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_{e1} := \alpha_{k1} \cdot (\sigma_{\max 1} - \sigma_{\min 1})$$

$$\Delta\sigma_{e1} = 97.75 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_{R1} := 0.735 \cdot \Delta\sigma_{e1} \cdot \left(\frac{5 \cdot 10^6}{N_{\text{cykli}}} \right)^{\frac{1}{m}}$$

$$\Delta\sigma_{R1} = 303.269 \text{ MPa}$$

$$m := 3$$

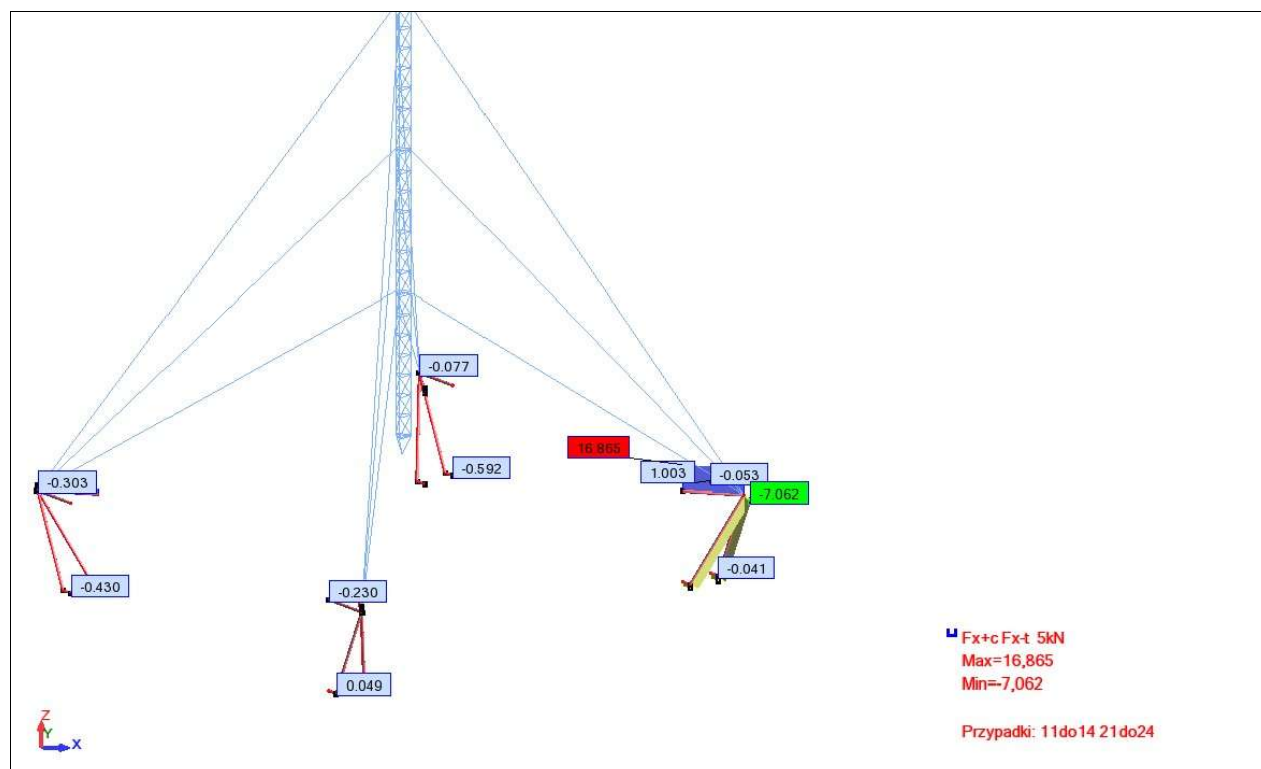
$$\frac{\Delta\sigma_{R1}}{\Delta\sigma_L} = 13.186$$

$$\frac{\Delta\sigma_{R1}}{\gamma_{fat1} \cdot \Delta\sigma_{e1}} = 2.82$$

Przyjęto okres użytkowania konstrukcji 50 lat ilość cykli zmienności naprężeń 10^5

-zastrzały kotwienia

Widok - FX; Przypadki: 11do14 21do24 3

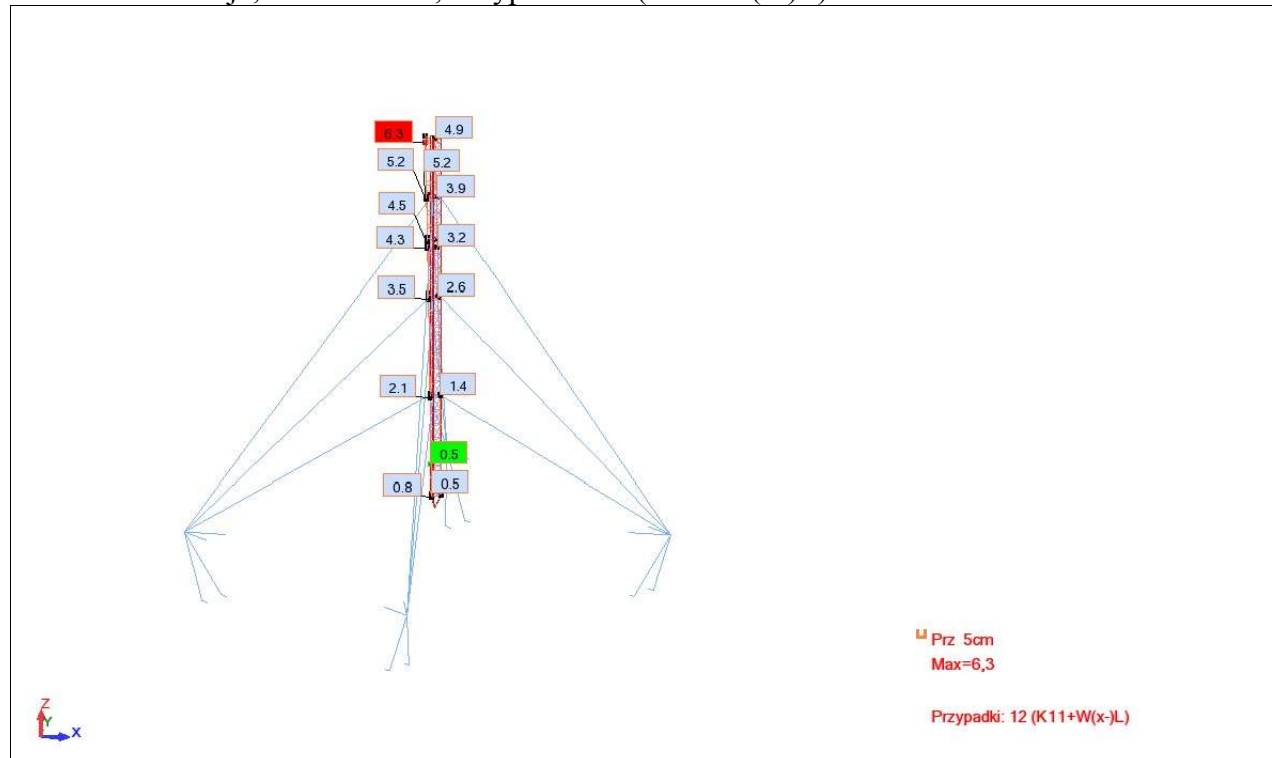


weryfikacja nośności

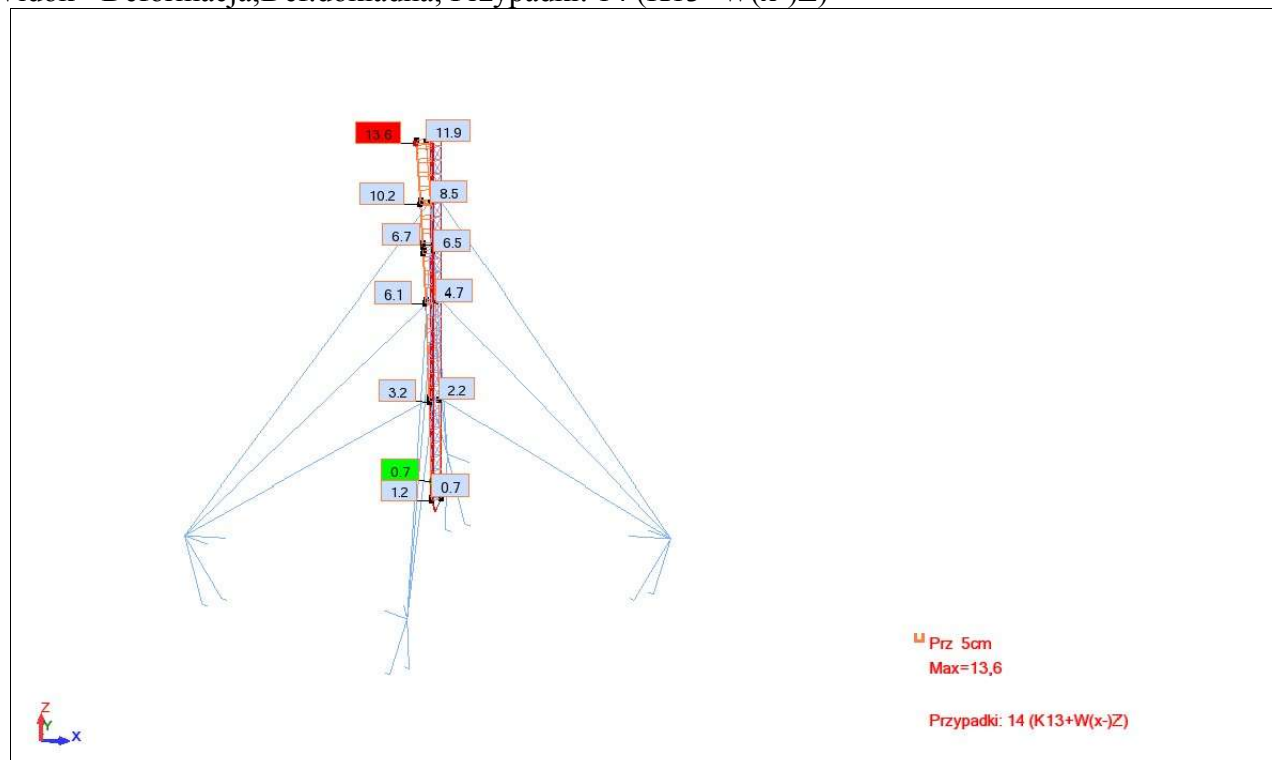
Pręt	Profil	Materiał	Laj	Laz	Wyteż.	Przypadek
184	RO 76.1x3	S 235	50.26	50.26	0.40	24 K23+W(x-)Z
185	RO 76.1x3	S 235	105.00	105.00	0.75	24 K23+W(x-)Z
186	RO 76.1x3	S 235	111.89	111.89	0.87	24 K23+W(x-)Z
187	RO 76.1x3	S 235	11.60	11.60	0.79	24 K23+W(x-)Z
188	RO 76.1x3	S 235	11.60	11.60	0.73	24 K23+W(x-)Z
192	RO 76.1x3	S 235	50.26	50.26	0.05	23 G+D+O+TZ
193	RO 76.1x3	S 235	105.00	105.00	0.11	23 G+D+O+TZ
194	RO 76.1x3	S 235	11.60	11.60	0.11	23 G+D+O+TZ
195	RO 76.1x3	S 235	11.60	11.60	0.11	23 G+D+O+TZ
196	RO 76.1x3	S 235	111.89	111.89	0.12	23 G+D+O+TZ
200	RO 76.1x3	S 235	11.60	11.60	0.12	23 G+D+O+TZ
201	RO 76.1x3	S 235	50.26	50.26	0.06	23 G+D+O+TZ
202	RO 76.1x3	S 235	105.00	105.00	0.12	23 G+D+O+TZ
203	RO 76.1x3	S 235	11.60	11.60	0.13	23 G+D+O+TZ
204	RO 76.1x3	S 235	111.89	111.89	0.14	23 G+D+O+TZ
208	RO 76.1x3	S 235	11.60	11.60	0.08	23 G+D+O+TZ
209	RO 76.1x3	S 235	11.60	11.60	0.09	23 G+D+O+TZ
210	RO 76.1x3	S 235	50.26	50.26	0.04	23 G+D+O+TZ
211	RO 76.1x3	S 235	105.00	105.00	0.09	23 G+D+O+TZ
212	RO 76.1x3	S 235	111.89	111.89	0.10	23 G+D+O+TZ
216 Pręt 216	RO 76.1x3	S 235	63.41	63.41	0.39	24 K23+W(x-)Z
217 Pręt 217	RO 76.1x3	S 235	63.41	63.41	0.06	23 G+D+O+TZ
218 Pręt 218	RO 76.1x3	S 235	63.41	63.41	0.05	23 G+D+O+TZ
219 Pręt 219	RO 76.1x3	S 235	63.41	63.41	0.07	23 G+D+O+TZ

4.5.Przemieszczenia konstrukcji masztu

Widok - Deformacja;Def.dokładna; Przypadki: 12 (K11+W(x-)L)




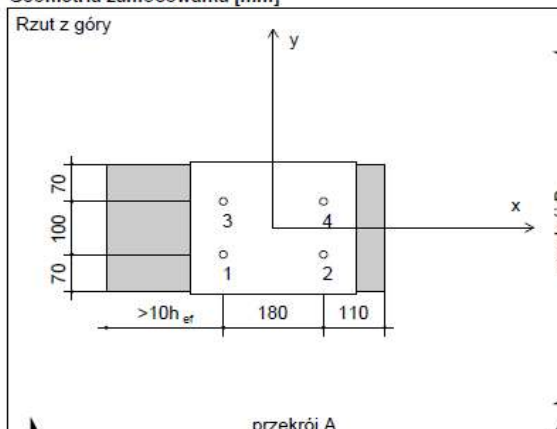
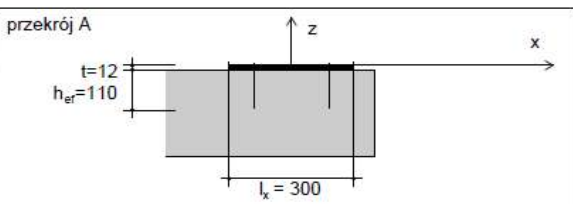
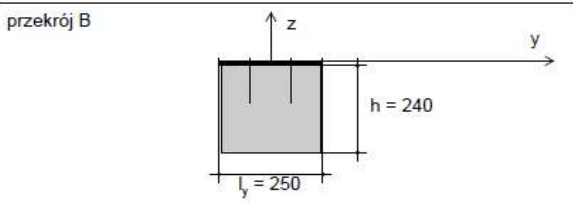
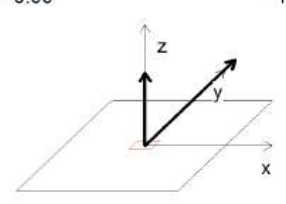
Widok - Deformacja;Def.dokładna; Przypadki: 14 (K13+W(x-)Z)




$$f_{\max}=13.6\text{cm} \leq f_{\text{dop}} 1500/100 = 15 \text{ cm}$$

4.6. Zakotwienia konstrukcji masztu w konstrukcji budynku.

- zakotwienie pojedynczego zastrzału w wieńcu ściennym


HILTI	Firma:	Strona 1 z 5												
Wersja użytkownika	Projektant:	Projekt:												
PROFIS Anchor 1.11.20	Adres:	Nr kontraktu:												
http://www.hilti.pl/	Tel./Faks: - / -	Odpowiedzialny:												
	e-mail:	Lokalizacja/Data: - / 2012-06-05												
Uwagi projektanta:														
<p>Typ i wymiar kotwy: HVA-E (5.8)-M12 Efektywna głębokość zakotwienia: $h_{ef} = 110$ mm Materiał kotwy: 5.8 Aprobata: Wydana/Ważna: - / - Metoda: Ocena inżynierska SOFA - po obliczeniach wg. ETAG $e_o = 0$ mm (bez dystansu); $t = 12$ mm Mocowanie dystansowe: Blacha czołowa: S235 (ST37); $l_x \times l_y \times t = 300 \times 250 \times 12$ mm Materiał podłoża: niezarysowany beton C20/25, $f_{oc} = 25.00$ N/mm²; $h = 240$ mm Zbrojenie: rozstaw prętów zbrojeniowych ≥ 150 mm brak zbrojenia podłużnego krawędzi</p>														
Kotwa														
														
Geometria zamocowania [mm]														
<p>Rzut z góry</p>  <p>przekrój A</p>  <p>przekrój B</p> 														
Obciążenia														
<p>Obciążenia wypadkowe [kN, kNm] $N = 3.60$ $M_x = 0.00$ $V_y = 6.00$ $M_y = 0.00$</p>  <p>$V_x = 0.00$ $M_x = 0.00$</p>														
<p>Obciążenia obliczeniowe [kN, kNm]</p> <table border="1"> <tr> <td>N</td> <td>3.60</td> </tr> <tr> <td>V_x</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>V_y</td> <td>6.00</td> </tr> <tr> <td>M_x</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>M_y</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>M_z</td> <td>0.00</td> </tr> </table> <p>Mimośrodkowość (przekrój konstrukcji) [mm] $e_x = 0$; $e_y = 0$</p>			N	3.60	V_x	0.00	V_y	6.00	M_x	0.00	M_y	0.00	M_z	0.00
N	3.60													
V_x	0.00													
V_y	6.00													
M_x	0.00													
M_y	0.00													
M_z	0.00													
<p>Wprowadzone dane i wyniki należy sprawdzić z warunkami rzeczywistymi i dokumentami odniesienia takimi jak aprobaty lub normy</p> <p>PROFIS Anchor (c) 2006 Hilti (Poland) Sp. z o.o. Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym HILTI AG, Schaan</p>														

 Wersja użytkownika PROFIS Anchor 1.11.20 http://www.hilti.pl/	Firma:	Strona 2 z 5	
	Projektant:	Projekt:	
	Adres:	Nr kontraktu:	
	Tel./Faks: - / -	Odpowiedzialny:	
	e-mail:	Lokalizacja/Data: - / 2012-06-05	

Zestawienie obciążeń (Obciążenia obliczeniowe):

Reakcje w kotwach [kN]
Siła podłużna: (+Odrywanie -Docisk)

Kotwa	Siła podłużna	Siła poprzeczna
1	0.90	1.50
2	0.90	1.50
3	0.90	1.50
4	0.90	1.50



maks. odkształcenie betonu przy ściskaniu [%]: 0.00
max. naprężenia ściskające w betonie [N/mm²]: 0.00
wypadkowa siła rozciągająca [kN]: 3.60
wypadkowa siła ściskająca [kN]: 0.00

Obciążenie podłużne

Metoda	Wartości obliczeniowe [kN]		Wykorzystanie β_N [%]	Status
	Obciążenie	Nośność		
Zniszczenie stali	0.90	25.40	4	OK.
Zniszczenie przez wyciągnięcie	0.90	23.76	4	OK.
Wyrwanie stożka betonu	3.60	57.08	6	OK.
Zniszczenie przez rozłupanie	3.60	60.49	6	OK.

Zniszczenie stali

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}^h$ [kN]	N_{Sd}^h [kN]
38.10	1.500	25.40	0.90

Zniszczenie przez wyciągnięcie

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}^h$ [kN]	N_{Sd}^h [kN]
42.77	1.000	1.800	23.76	0.90

Wyrwanie stożka betonu


$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{or,N}$ [mm]	$s_{or,N}$ [mm]
96000.0	48400.0	110	220

$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{uor,N}$
1.000	1.000	1.000	0.891	1.400

$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
41.53	1.800	57.08	3.60

Wprowadzone dane i wyniki należy sprawdzić z warunkami rzeczywistymi i dokumentami odniesienia takimi jak aprobaty lub normy

PROFIS Anchor (c) 2006 Hilti (Poland) Sp. z o.o. Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym HILTI AG, Schaan

 Wersja użytkownika PROFIS Anchor 1.11.20 http://www.hilti.pl/	Firma:	Strona 3 z 5			
	Projektant:	Projekt:			
	Adres:	Nr kontraktu:			
	Tel./Faks: - / -	Odpowiedzialny:			
	e-mail:	Lokalizacja/Data: - / 2012-06-05			

Zniszczenie przez rozłupanie

$A_{c,N} [mm^2]$	$A_{c,N}^0 [mm^2]$	$c_{cr,sp} [mm]$	$s_{cr,sp} [mm]$
96000.0	48400.0	110	220

$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{ec1,N}$	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{usr,N}$	$\Psi_{n,sp}$
0.891	1.000	1.000	1.000	1.400	1.060

$N_{Rk,c}^0 [kN]$	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp} [kN]$	$N_{Sd} [kN]$
41.53	1.800	60.49	3.60

Obciążenie poprzeczne

Metoda	Wartości obliczeniowe [kN]		Wykorzystanie β_v [%]	Status
	Obciążenie	Nośność		
Zniszczenie stali (bez ramienia siły)	1.50	18.30	8	OK.
Zniszczenie przez podważenie	1.50	28.54	5	OK.
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+	6.00	18.06	33	OK.

Zniszczenie stali (bez ramienia siły)

$V_{Rk,s} [kN]$	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^h [kN]$	$V_{Sd}^h [kN]$
22.88	1.250	18.30	1.50

Zniszczenie przez podważenie

$A_{c,N} [mm^2]$	$A_{c,N}^0 [mm^2]$	$c_{cr,N} [mm]$	$s_{cr,N} [mm]$	k-factor
96000.0	48400.0	110	220	2.000

$\Psi_{ec1,N}$	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{usr,N}$
1.000	1.000	0.891	1.000	1.400

$N_{Rk,c}^0 [kN]$	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}^h [kN]$	$V_{Sd}^h [kN]$
41.53	1.800	28.54	1.50

Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+

$l_f [mm]$	$d_{nom} [mm]$	$c_1 [mm]$	$A_{c,v} [mm^2]$	$A_{c,v}^0 [mm^2]$
110	12	160	57600.0	115200.0

$\Psi_{s,v}$	$\Psi_{n,v}$	$\Psi_{a,v}$	$\Psi_{ec,v}$	$\Psi_{usr,v}$
0.787	1.000	2.000	1.000	1.400

$V_{Rk,c}^0 [kN]$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c} [kN]$	$V_{Sd} [kN]$
24.57	1.500	18.06	6.00

Obciążenie złożone podłużne i poprzeczne

β_N	β_v	α	Wykorzystanie $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0.063	0.332	1.5	21	OK.

$\beta_N + \beta_v \leq 1$
 $(\beta_N + \beta_v) / 1.2 \leq 1$

Wprowadzone dane i wyniki należy sprawdzić z warunkami rzeczywistymi i dokumentami odniesienia takimi jak aprobaty lub normy

PROFIS Anchor (c) 2006 Hilti (Poland) Sp. z o.o. Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym HILTI AG, Schaan

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /$HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 30
----------	---	---------------------	------------------

HILTI	Firma:	Strona 4 z 5
Wersja użytkownika	Projektant:	Projekt:
PROFIS Anchor 1.11.20	Adres:	Nr kontraktu:
http://www.hilti.pl/	Tel./Faks: - / -	Odpowiedzialny:
	e-mail:	Lokalizacja/Data: - / 2012-06-05

Zbrojenie krawędzi betonu

Dla uniknięcia rozłupania betonu wymagane jest następujące zbrojenie równoległe do krawędzi

Zbrojenie krawędzi betonu: 1 x 8 mm

Dla przejęcia obciążeń charakterystycznych poprzecznych nie jest wymagane zbrojenie krawędzi podłoża, by zapobiec jej zniszczeniu

Przemieszczenia

Przemieszczenie najbardziej obciążonej kotwy powinno być sprawdzone zgodnie z odpowiednią aprobatą. Przemieszczenia wzgl. tolerancji otworów mogą być pominięte, ponieważ ta metoda zakłada otwory wypełnione (Zestaw Dynamiczny Hilti). Obciążenia charakterystyczne dla najbardziej obciążonej kotwy wynoszą

$$N_{Sk}^h = 0.67 \text{ [kN]}$$

$$V_{Sk}^h = 2.22 \text{ [kN]}$$

Dopuszczalne przemieszczenie kotwy zależy od typu mocowanej konstrukcji i musi być określone przez projektanta!

Sprawdzenie przenoszenia obciążeń z kotwy na podłoże

Przenoszenie obciążeń z kotwy na beton

Sprawdzenie przekazywania obciążeń na podłoże wymagane zgodnie z rozdziałem 7.1 wytycznych ETAG!

Nośność podłoża na ścinanie

Nośność podłoża na ścinanie należy sprawdzić zgodnie ze stosownym dopuszczeniem lub wg. Eurokodu 2 / BS8110 itp..

Ostrzeżenia

Zakłada się równomierny rozkład obciążeń poprzecznych, np. poprzez zastosowanie Zestawu Dynamicznego.

Odpowiedzialność za zgodność z normami (np. EC3) spoczywa na użytkowniku

Przyjęto suchy otwór i standardowe czyszczenie otworu! Pominięto wpływ temperatury!

Mocowanie spełnia wymogi rozwiązania technicznego

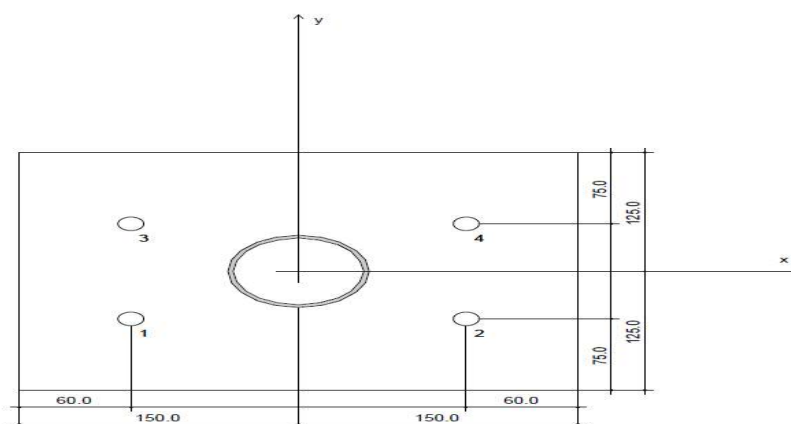
HILTI	Firma:	Strona 5 z 5
Wersja użytkownika	Projektant:	Projekt:
PROFIS Anchor 1.11.20	Adres:	Nr kontraktu:
http://www.hilti.pl/	Tel./Faks: - / -	Odpowiedzialny:
	e-mail:	Lokalizacja/Data: - / 2012-06-05

Stal blachy czołowej: S235 (ST37)

Typ profilu: Profil okrągły rurowy - użytkownika (76 x 76 x 3)



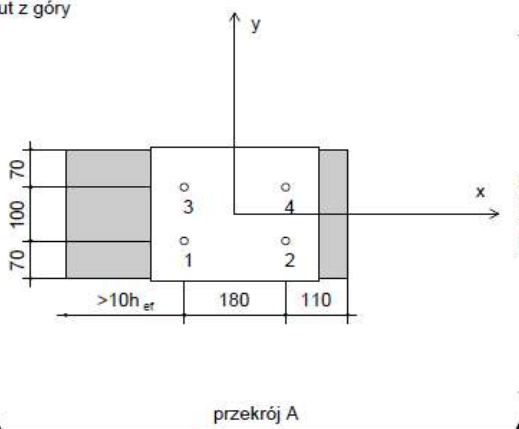
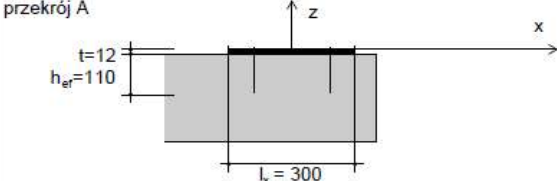
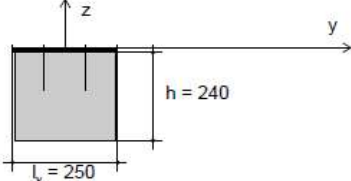
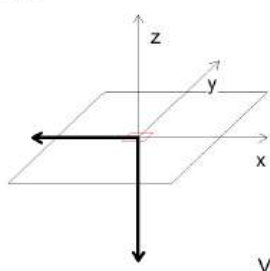
Średnica otworu: $d_o = 14 \text{ mm}$


Zalecana grubość blachy: 12 mm



PROBIEKT	www.probiekt.pl	Obliczał:	Sprawdzał:
robert.radomyski@probiekt.pl	/ ul. Sekulska 15/25, 08-110 Siedlce, tel. 793220396	Robert Radomyski	Rafał Oleszczuk

kombinacja niekorzystna na ścinanie

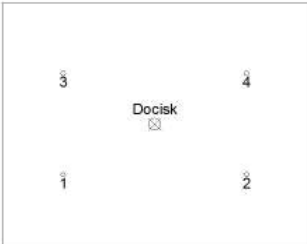
HILTI		Firma:	Strona 1 z 4												
Wersja użytkownika		Projektant:	Projekt:												
PROFIS Anchor 1.11.20		Adres:	Nr kontraktu:												
http://www.hilti.pl/		Tel./Faks: - / -	Odpowiedzialny:												
e-mail:		Lokalizacja/Data: - / 2012-06-05													
Uwagi projektanta:															
<p>Typ i wymiar kotwy: HVA-E (5.8)-M12 Efektywna głębokość zakotwienia: $h_{ef} = 110$ mm Materiał kotwy: 5.8 Aprobata: - / - Wydana/Ważna: - / - Metoda: Ocena inżynierska SOFA - po obliczeniach wg. ETAG Mocowanie dystansowe: $e_b = 0$ mm (bez dystansu); $t = 12$ mm Blacha czołowa: S235 (ST37); $l_x \times l_y \times t = 300 \times 250 \times 12$ mm Materiał podłoża: niezarysowany beton C20/25, $f_{cd} = 25.00$ N/mm²; $h = 240$ mm Zbrojenie: rozstaw prętów zbrojeniowych ≥ 150 mm brak zbrojenia podłużnego krawędzi</p>															
Kotwa															
															
Geometria zamocowania [mm]															
<p>Rzut z góry</p> 		<p>przekrój A</p>  <p>przekrój B</p> 													
Obciążenia															
<p>Obciążenia wypadkowe [kN, kNm]</p> <p>$N = -13.00$ $M_x = 0.00$</p> <p>$V_y = 0.00$ $M_y = 0.00$</p>  <p>$V_x = -10.50$ $M_x = 0.00$</p>		<p>Obciążenia obliczeniowe [kN, kNm]</p> <table border="1"> <tr><td>N</td><td>-13.00</td></tr> <tr><td>V_x</td><td>-10.50</td></tr> <tr><td>V_y</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>M_x</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>M_y</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>M_z</td><td>0.00</td></tr> </table> <p>Mimośrodkowość (przekrój konstrukcji) [mm] $e_x = 0$; $e_y = 0$</p>		N	-13.00	V _x	-10.50	V _y	0.00	M _x	0.00	M _y	0.00	M _z	0.00
N	-13.00														
V _x	-10.50														
V _y	0.00														
M _x	0.00														
M _y	0.00														
M _z	0.00														
<p>Wprowadzone dane i wyniki należy sprawdzić z warunkami rzeczywistymi i dokumentami odniesienia takimi jak aprobaty lub normy</p> <p>PROFIS Anchor (c) 2006 Hilti (Poland) Sp. z o.o. Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym HILTI AG, Schaan.</p>															

 Wersja użytkownika PROFIS Anchor 1.11.20 http://www.hilti.pl/	Firma:	Strona 2 z 4	
	Projektant:	Projekt:	
	Adres:	Nr kontraktu:	
	Tel./Faks: - / -	Odpowiedzialny:	
	e-mail:	Lokalizacja/Data: - / 2012-06-05	

Zestawienie obciążeń (Obciążenia obliczeniowe):

Reakcje w kotwach [kN]
Siła podłużna: (+Odrywanie -Docisk)

Kotwa	Siła podłużna	Siła poprzeczna
1	0.00	2.63
2	0.00	2.63
3	0.00	2.63
4	0.00	2.63



maks. odkształcenie betonu przy ściskaniu [%]: 0.01
max. naprężenia ściskające w betonie [N/mm²]: 0.18
wypadkowa siła rozciągająca [kN]: 0.00
wypadkowa siła ściskająca [kN]: 13.00

Obciążenie poprzeczne

Metoda	Wartości obliczeniowe [kN]		Wykorzystanie β_v [%]	Status
	Obciążenie	Nośność		
Zniszczenie stali (bez ramienia siły)	2.63	18.30	14	OK.
Zniszczenie przez podważenie	2.63	28.54	9	OK.
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+	10.50	18.06	58	OK.

Zniszczenie stali (bez ramienia siły)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^h$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]
22.88	1.250	18.30	2.63

Zniszczenie przez podważenie

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{gr,N}$ [mm]	$s_{gr,N}$ [mm]	k-factor
96000.0	48400.0	110	220	2.000

$\Psi_{ec1,N}$	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{uor,N}$
1.000	1.000	0.891	1.000	1.400

$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}^h$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]
41.53	1.800	28.54	2.63

Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	c_1 [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^0$ [mm ²]
110	12	160	57600.0	115200.0

$\Psi_{s,v}$	$\Psi_{n,v}$	$\Psi_{a,v}$	$\Psi_{ec,v}$	$\Psi_{uor,v}$
0.787	1.000	2.000	1.000	1.400

$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
24.57	1.500	18.06	10.50

Wprowadzone dane i wyniki należy sprawdzić z warunkami rzeczywistymi i dokumentami odniesienia takimi jak aprobaty lub normy

PROFIS Anchor (c) 2006 Hilti (Poland) Sp. z o.o. Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym HILTI AG, Schaan

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ / $HB=6.5m$	Data: 04.06.2012	Nr strony: 33
----------	--	---------------------	------------------

 Wersja użytkownika PROFIS Anchor 1.11.20 http://www.hilti.pl/	Firma:	Strona 3 z 4
	Projektant:	Projekt:
	Adres:	Nr kontraktu:
	Tel./Faks: - / -	Odpowiedzialny:
	e-mail:	Lokalizacja/Data: - / 2012-06-05

Zbrojenie krawędzi betonu

Dla uniknięcia rozłupania betonu wymagane jest następujące zbrojenie równoległe do krawędzi

Zbrojenie krawędzi betonu: 1 x 8 mm

Dla przejęcia obciążeń charakterystycznych poprzecznych nie jest wymagane zbrojenie krawędzi podłoża, by zapobiec jej zniszczeniu

Przemieszczenia

Przemieszczenie najbardziej obciążonej kotwy powinno być sprawdzone zgodnie z odpowiednią aprobatą. Przemieszczenia wzgl. tolerancji otworów mogą być pominięte, ponieważ ta metoda zakłada otwory wypełnione (Zestaw Dynamiczny Hilti). Obciążenia charakterystyczne dla najbardziej obciążonej kotwy wynoszą

$N_{Sk}^h = 0.00$ [kN]
 $V_{Sk}^h = 3.89$ [kN]

Dopuszczalne przemieszczenie kotwy zależy od typu mocowanej konstrukcji i musi być określone przez projektanta!

Sprawdzenie przenoszenia obciążeń z kotwy na podłoże

Przenoszenie obciążeń z kotwy na beton

Sprawdzenie przekazywania obciążeń na podłoże wymagane zgodnie z rozdziałem 7.1 wytycznych ETAG1

Nośność podłoża na ścinanie

Nośność podłoża na ścinanie należy sprawdzić zgodnie ze stosownym dopuszczeniem lub wg. Eurokodu 2 / BS8110 itp..


Ostrzeżenia

Zakłada się równomierny rozkład obciążeń poprzecznych, np. poprzez zastosowanie Zestawu Dynamicznego.

Odpowiedzialność za zgodność z normami (np. EC3) spoczywa na użytkowniku

Przyjęto suchy otwór i standardowe czyszczenie otworu! Pominięto wpływ temperatury!

Mocowanie spełnia wymogi rozwiązania technicznego

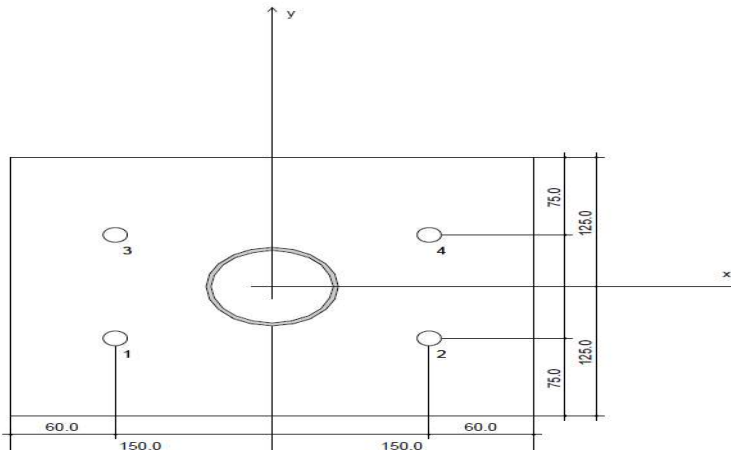
 Wersja użytkownika PROFIS Anchor 1.11.20 http://www.hilti.pl/	Firma:	Strona 4 z 4
	Projektant:	Projekt:
	Adres:	Nr kontraktu:
	Tel./Faks: - / -	Odpowiedzialny:
	e-mail:	Lokalizacja/Data: - / 2012-06-05

Stal blachy czołowej: S235 (ST37)

Typ profilu: Profil okrągły rurowy - użytkownika (76 x 76 x 3)

Średnica otworu $d_1 = 14$ mm

Zalecana grubość blachy: 12 mm



048_2012	Projekt: <i>Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /HB=6.5m</i>	Data: 04.06.2012	Nr strony: 34
----------	---	---------------------	------------------

V. RYSUNKI PROJEKTOWE

Rys. 34/1 Plan zagospodarowania.

Rys. 34/2 Schemat projektowy konstrukcji masztu.

Rys. 34/2 Elementy zakotwień ściennych.

048_2012	Projekt: <i>Konstrukcja masztu aluminiowego h=15m /HB=6.5m</i>	Data: 04.06.2012	Nr strony: 35
----------	--	---------------------	------------------

VI. INFORMACJA BEZPIECZŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

Nazwa obiektu budowlanego : **Maszt kratownicowy o wysokości 15m.**

Adres obiektu budowlanego: Posterunek Policji ,ul. Żeromskiego 71, Kosakowo, dz. nr 148/8, 147/2, 146/10, 146/38

Nazwa inwestora : ***SIWZ Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku***

Adres inwestora: ***80-819 Gdańsk, ul. Okopowa 15***

Imię i nazwisko projektanta: **Robert Radomyski**

Adres projektanta: **ul. Sekulska 15/25 , 08-110 Siedlce**

048_2012	Projekt: Konstrukcja masztu aluminiowego $h=15m$ /HB=6.5m	Data: 04.06.2012	Nr strony: 36
----------	--	---------------------	------------------

Część opisowa

1. Zakres robót
 - montaż konstrukcji stalowej masztu
 - przygotowanie miejsc kotwienia i oparcie konstrukcji masztu.
2. Wykaz istniejących obiektów
 - montaż konstrukcji stalowej na dachu budynku o wysokości 6.9m
3. Elementy mogące stwarzać zagrożenie
 - brak
4. Przewidywane zagrożenie
 - praca na wysokości 21.5m - możliwość upadku z wysokości 21.5m.
5. Instruktaż
 - wszystkim pracownikom udzielić instruktażu BHP przed wszystkimi robotami montażowymi ze szczególnym uwzględnieniem pracy na wysokości.
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom
 - na budowie umieścić podręczną apteczkę
 - w widocznym miejscu umieścić informację z telefonami alarmowymi
 - oznaczyć miejsce z telefonem i apteczką pierwszej pomocy
 - wydzielić strefę 3 m od zewnętrznej krawędzi budynku taśmą ostrzegawczą
 - plac budowy oznaczyć "Teren budowy wstęp wzbroniony"
 - drogi dojazdowe i place składowe wydzielić na terenie budowy.
 - prace na wysokości prowadzić stosując zabezpieczenia indywidualne i zbiorowe, zgodnie z przepisami BHP