




| | | |
|--------------------------------|--|---|
| TOM K.03 | EGZ. .../3 | |
| NAZWA INWESTYCJI | BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU w zakresie: budowy budynku administracyjnego, budynku zaplecza technicznego ze strzelnicą, przebudowa budynku garażowego z dobudową wiaty, wraz z niezbędną infrastrukturą i urządzeniami budowlanymi z nimi związanymi, m. in. budowa masztu antenowego samonośnego do wysokości 30 m ponad poziom terenu wraz z przebudową przyłączy | |
| KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH | budynek administracyjny: kategoria XII, budynek strzelnicy i zaplecza technicznego: Kategoria XVIII budynek garażowy (przebudowa): Kategoria XVII, wiaty garażowa: Kategoria XVIII, parkingi: kategoria XXII, drogi wewnętrzne: kategoria XXV, sieci: kategoria XXVI, | |
| LOKALIZACJA | NOWY TOMYŚL, gm. NOWY TOMYŚL, ul. MARSZAŁKA JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 38, działki nr ewid.: 924 oraz 926/2, obręb ewidencyjny: 0001 NOWY TOMYŚL, jednostka ewidencyjna: 301504_4 miasto Nowy Tomyśl | |
| INWESTOR | KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W POZNANIU UL. KOCHANOWSKIEGO 2A, 60-844 POZNAŃ | |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA |  archimedia | ARCHIMEDIA ARCHITEKCI I INŻYNIEROWIE UL. ŚWIECIAŃSKA 6, 61-132 POZNAŃ |
| STADIUM OPRACOWANIA | PROJEKT WYKONAWCZY | |
| BRANŻA: | KONSTRUKCYJNA | |
| NAZWA OPRACOWANIA | PROJEKT WIEŻY ANTENOWEJ | |
| | PROJEKTANT: | SPRAWDZAJĄCY: |
| | GŁÓWNY PROJEKTANT mgr inż. arch. Krzysztof Janus uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej nr 7131/10/P/2005 inż. bud. Wiesław Janus uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno – budowlanej nr 590/84/Lo | mgr inż. Piotr Jachnik uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno – budowlanej nr WKP/0214/POOK/07 |
| MIEJSCE I DATA OPRACOWANIA | POZNAŃ, LISTOPAD 2017 r. | |


| | | | |
|---|--|--------------------|--------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 1 z 30 |

ZAWARTOŚĆ

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Opis techniczny | 3 |
| 1.1 | Dane ogólne | 3 |
| 1.2 | Przedmiot opracowania | 4 |
| 1.3 | Podstawa opracowania | 4 |
| 1.4 | Opis konstrukcji – Budynek administracyjny | 6 |
| 1.4.1 | Charakterystyka obiektu | 6 |
| 1.4.2 | Układ statyczny budynku | 6 |
| 1.5 | Opis konstrukcji wieży | 6 |
| 1.6 | Szczegółowy opis konstrukcji | 7 |
| 1.7 | Charakterystyka wytrzymałościowa wieży | 8 |
| 1.8 | Wyposażenie instalacyjne | 11 |
| 1.9 | Uwagi końcowe | 11 |
| 1.10 | Uwagi ogólne | 12 |
| 2 | Obliczenia statyczne wieży antenowej | 13 |

| | | | |
|--|--|--------------------|--------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 2 z 30 |

CZĘŚĆ OPISOWA


| | | | |
|--|--|--------------------|--------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 3 z 30 |

1 OPIS TECHNICZNY

Opis techniczny do projektu konstrukcyjnego.

1.1 Dane ogólne

| | |
|-------------------|---|
| INWESTOR: | KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W POZNANIU UL. KOCHANOWSKIEGO 2A, 60-844 POZNAŃ |
| NAZWA INWESTYCJI: | BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU |
| LOKALIZACJA: | NOWY TOMYŚL, GM. NOWY TOMYŚL, UL. MARSZAŁKA JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 38, DZIAŁKI NR EWID.: 924 ORAZ 926/2, OBRĘB EWIDENCYJNY: 0001 NOWY TOMYŚL, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 301504_4 MIASTO NOWY TOMYŚL |

| | | | |
|--|--|--------------------|--------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 4 z 30 |

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest aluminiowa wieża antenowa o wysokości 15m, która będzie zlokalizowana na nowo projektowanym budynku siedziby Komendy Powiatowej Policji w Nowym Tomyślu.


Wieża stanowi konstrukcję wsporczą pod anteny radiowe i inne urządzenia związane z przesylem radiowym.

1.3 Podstawa opracowania


Podstawą opracowania są:

1. Szczegółowe wytyczne Inwestora, program funkcjonalno-użytkowy, uzgodnienia, spotkania robocze, uzgodnienia międzybranżowe.
2. Umowa na wykonanie prac projektowych.
3. Wizja lokalna w terenie, dokumentacja fotograficzna i inwentaryzacja.
4. Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona przez firmę Grunt w listopadzie 2017r. Autor mgr Wojciech Gruntmejer.
5. Przepisy prawa budowlanego i pokrewne, rozporządzenia wykonawcze, wytyczne projektowania oraz dane z literatury technicznej aktualne dla bieżącego opracowania.
6. Normy budowlane:

| | |
|---|---|
| PN-B-02000:1982 | Obciążenia budowli - Zasady ustalania wartości |
| PN-B-02001:1982 | Obciążenia budowli - Obciążenia stałe |
| PN-B-02003:1982 | Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne technologiczne - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe |
| PN-B-02004:1982 | Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne technologiczne - Obciążenia pojazdami |
| PN-B-02005:1986 | Obciążenia budowli - Obciążenia suwnicami pomostowymi, wciągarkami i wciągnikami |
| PN-B-02010:1980 PN-B-02010:1980/Az1:2006 | Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie śniegiem |
| PN-B-02011:1977 PN-B-02011:1977/Az1:2009 | Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie wiatrem |
| PN-B-02013:1987 | Obciążenie budowli - Obciążenia zmienne środowiskowe - Obciążenie oblodzeniem |
| PN-B-02014:1988 | Obciążenia budowli - Obciążenie gruntem |
| PN-B-02015:1986 | Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne środowiskowe - Obciążenie temperaturą |
| PN-B-03001:1976 | Konstrukcje i podłoża budowli - Ogólne zasady obliczeń |
| PN-B-03002:2007 | Konstrukcje murowe - Projektowanie i obliczanie |
| PN-B-03020:1981 | Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| PN-B-03150:2000 PN-B-03150:2000/Az1:2001 PN-B-03150:2000/Az2:2003 PN-B-03150:2000/Az3:2004 | Konstrukcje drewniane - Obliczenia statyczne i projektowanie |

| | | | |
|--|--|-------------|-------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 5 z 30 |

| | |
|---|---|
| PN-B-03200:1990 | Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| PN-B-03215:1998 | Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie |
| PN-B-03230:1984 | Lekkie ściany osłonowe i przekrycia dachowe z płyt warstwowych i żebrowych - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| PN-B-03263:2000 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone wykonywane z kruszywowych betonów lekkich - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| PN-B-03264:2002 PN-B-03264:2002/Ap1:2004 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie |

| | | | |
|--|--|--------------------|--------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 6 z 30 |

1.4 Opis konstrukcji – Budynek administracyjny

1.4.1 Charakterystyka obiektu

Zaprojektowano budynek 3-kondygnacyjny (w części 4 kondygnacyjny) bez podpiwniczenia. Projektowany w technologii tradycyjnej, murowanej z elementami technologii monolitycznej. Wyglądem i rozwiązaniami architektonicznymi nawiązujący do rozwiązań z Księgi Standaryzacji wydanej przez Komendę Główną Policji. Budynek nie posiada podpiwniczenia. Stropodach płaski o nachyleniu połaci głównych 2% na konstrukcji żelbetowej, pokryty membraną dachową EPDM z izolacją termiczną w postaci płyt z pianki PIR $\lambda=0,023 \text{ W/m}^2\text{K}$. Odwodnienie stropodachu – wewnętrzne w systemie podciśnieniowym poprzez system wpustów dachowych podgrzewanych. Stolarka okienna - aluminiowo-szklana, drzwi zewnętrzne - aluminiowo-szklane.

1.4.2 Układ statyczny budynku

Budynek wielokondygnacyjny, bez podpiwniczenia o konstrukcji murowej z bloczków silikatowych klasy 15 na zaprawie do cienkich spoin. Na murach rozparte stropy żelbetowe typu filigran o grubości 18 cm oraz 20 cm o wykonane z betonu klasy C25/30 zbrojone stalą B500SP (A-IIIN). Rozpiętości stropów są zróżnicowane, stropy projektuje się, jako krzyżowo-zbrojone.

Budynek nie posiada części podpiwniczonej. Posadowienie – bezpośrednie na żelbetowych ławach fundamentowych wylewanych na 10cm podkładzie z chudego betonu C8/10.

Sztywność przestrzenna budynku uzyskana poprzez sztywne układy klatek schodowych wraz z układem ścian poprzecznych nośnych oraz wieńców żelbetowych.


1.5 Opis konstrukcji wieży

Projektuje się wieżę antenową o wysokości 15m (rzędna góry wieży $+30,96 = 105,06\text{m n.p.m.}$). Wieżę antenową posadawia się na nadszymbie żelbetowego szybu windowego. Pod oparcie wieży projektuje się słupy $22,5 \times 22,5 \times 41\text{cm}$ wychodzące z nadszymbia, które przenoszą reakcje z wieży na nadszymbie szybu windowego.

Wieża jest aluminiową, przestrzenną konstrukcją kratową. W podstawie i w wierzchołku przekrój poprzeczny wieży stanowi trójkąt równoboczny o bokach długości od 1400mm do 1000 mm (wymiar osiowy). Dwa niższe segmenty zaprojektowano o krawężnikach zbieżnych ku górze (od 1400mm do 1000mm w osiach segmentu), pozostały górny segment, o krawężnikach równoległych (wymiar 1000mm w osiach segmentu). Wieża oparta jest na żelbetowych słupach żelbetowych wychodzących z konstrukcji szybu windowego budynku.

Charakterystyczne parametry techniczne wieży:

- wysokość: 15m;
- ilość segmentów: 3;
- wysokość segmentu: 6,00m; 3,00m;
- szerokość podstawy: 1,40m (w osiach konstrukcji);
- szerokość górnej części zbieżnej: 1,00m (w osiach konstrukcji);
- szerokość na szczycie: 1,00m (w osiach konstrukcji).

| | | | |
|--|--|--------------------|--------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 7 z 30 |

1.6 Szczegółowy opis konstrukcji

Segmenty konstrukcji zaprojektowano z okrągłych rur aluminiowych. Przekroje rur oraz ich materiał na poszczególne segmenty wieży przedstawiono w tabeli poniżej.


| SEGMENT I – POZIOM 0,00÷6,00m | | |
|-----------------------------------|----------|----------------|
| Typ rury | Przekrój | Stop aluminium |
| Krawężnik | 80x5 | EN-AW 6005A-T6 |
| Skratowanie ukośne, poziome | 40x2 | EN-AW 6005A-T6 |
| SEGMENT II – POZIOM 6,00÷12,00m | | |
| Typ rury | Przekrój | Stop aluminium |
| Krawężnik | 60x5 | EN-AW 6005A-T6 |
| Skratowanie ukośne, poziome | 35x2 | EN-AW 6005A-T6 |
| SEGMENT III – POZIOM 12,00÷15,00m | | |
| Typ rury | Przekrój | Stop aluminium |
| Krawężnik | 60x3 | EN-AW 6005A-T6 |
| Skratowanie ukośne, poziome | 35x2 | EN-AW 6005A-T6 |

Zamiennie można stosować stopy o wyższych parametrach wytrzymałościowych. Na krawężniki i skratowanie wieży EN-AW 6082-T6.

Połączenia doczołowe wieży:

| Łączone segmenty | Wymiary blachy czołowej [mm] | Ilość i rodzaj śrub | Żebra | Spoina łącząca blachę z krawężnikiem [mm] |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------|---|
| I z konstrukcją budynku | □ 160x12 | 6xM12 kl.8.8 | 4 x pł. 5x40, L=100mm | 5 |
| I z II | □ 160x10 | 6xM12 kl.8.8 | 4 x pł. 5x40, L=100mm | 4 |
| II z III | 8x140x160 | 5xM12 kl. 8.8 | 4 x pł. 5x40, L=100mm | 3 |

Blachę czołową zaprojektowano ze stopu aluminium EN-AW 6082-T6 grubość 12 i 10 oraz ze stopu aluminium EN-AW 5754 H111 – grubość 8mm. Żebra ze stopu aluminium EN-AW 6060 T66.

| | | | |
|---|--|-------------|-------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 8 z 30 |

Połączenia między skratowaniem a krawężnikami zaprojektowano jako spawane spoiną pachwinową, obwodową grubości 3mm. Wszystkie połączenia spawane wykonywane są metodą TIG w osłonie argonu.

1.7 Charakterystyka wytrzymałościowa wieży


Wieża została zaprojektowana zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN.

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- Obciążenie wiatrem

| Parametr | Wartość | Objaśnienie |
|---------------------|---------|---|
| STREFA WIARTOWA | I | - |
| A | 300,00 | Wysokość konstrukcji nad poziomem morza m n.p.m |
| a | 16,0 | Wysokość konstrukcji wieży nad poziomem terenu [m] |
| | 22,0 | podstawowa bazowa prędkość wiatru [m/s] |
| | 1,0 | współczynnik kierunkowy |
| | 1,0 | współczynnik sezonowy |
| | 22,0 | bazowa prędkość wiatru [m/s] |
| | 0,300 | ciśnienie prędkości wiatru [kPa] |
| | 0,303 | wartość bazowa ciśnienia prędkości wiatru [kPa] |
| KATEGORIA TERENU | III | Tereny wiejskie, podmiejskie |
| | 0,30 | wymiar chropowatości terenu [m] |
| | 5,0 | Wysokość minimalna [m] |
| | 1,0 | współczynnik orografii (nie ma konieczności uwzględnienia wpływu rzeźby terenu) |
| | 1,0 | współczynnik turbulencji |
| | 400,0 | wysokość maksymalna [m] |

Obciążenia od wiatru obliczono zastępczą metodą statyczną wyznaczając średnie obciążenie wiatrem działające na wieżę oraz zastępcze porywy wiatru. W wieży osie pochylonych krawężników w segmentach przecinają się powyżej wierzchołka wieży, zatem obciążenie całkowite wyznaczono jako sumę średniego obciążenia wiatru oraz odpowiedzi wieży na porywy wiatru.

| | | | |
|---|--|-------------|-------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 9 z 30 |

Obliczenia współczynnika konstrukcyjnego $c_s \cdot c_d$

| | | |
|--------------------|---------|---|
| h | 15,000 | wysokość wieży [m] |
| z _t | 200,000 | wysokość odniesienia [m] |
| L _t | 300,000 | skala odniesienia [m] |
| α | 0,610 | |
| n _{1,x=n} | 3,890 | częstotliwość drgań własnych konstrukcji [Hz] |
| T | 600,000 | czas uśredniania prędkości średniej wiatru [s] |
| δ _s | 0,035 | logarytmiczny dekrement tłumienia konstrukcyjnego |
| m _e | 7,496 | masa równoważna [kg] |

Segment 1

Segment 2

Segment 3

Do obliczeń przyjęto następujące wyposażenie:

- drabina komunikacyjna szerokości 300mm,

W obliczeniach uwzględniono zastępczą powierzchnię anten 1,10m². Przyjęto 0,50m² na ostatnim segmencie wieży (poziom 12,00m do 15,00m) oraz 0,60m² na przedostatnim segmencie wieży (poziom 6,00m do 12,00m). W obliczeniach uwzględniono trzy główne kierunki wiatru. Dla wszystkich 3 kierunków wiatru przyjęto taką samą powierzchnię wiatrową, najbardziej niekorzystną.

Tab.1 Zestawienie obciążenia wiatrem przyjętego na wieżę dla kierunku I,II,III
w sytuacji konstrukcji nieoblodzonej


| OBCIĄŻENIE WIATREM NIEOBLODZONYM - KIERUNEK W1, W2, W3 | | | | | | |
|--|----------------------------|---|--|---|----------------------|----------------------|
| SEKCJA | Wysokość odniesienia z [m] | Obciążenie średnie wiatrem $F_{mW}(z)$ [kN/m] | Obciążenie porywami wiatru $FTW(z)$ [kN/m] | Suma obciążenia średniego wiatrem oraz obciążenia porywami [kN/m] | 50%obciążenia [kN/m] | 25%obciążenia [kN/m] |
| 1 | 19,000 | 0,120 | 0,375 | 0,495 | 0,248 | 0,124 |
| 2 | 25,000 | 0,135 | 0,453 | 0,588 | 0,294 | 0,147 |
| 3 | 29,500 | 0,157 | 0,578 | 0,735 | 0,368 | 0,184 |

Tab.2 Zestawienie obciążenia wiatrem przyjętego na wieżę dla kierunku I,II,III
w sytuacji konstrukcji oblodzonej

| OBCIĄŻENIE WIATREM OBLODZONYM - KIERUNEK W1, W2, W3 | | | | | | |
|---|----------------------------|---|--|---|----------------------|----------------------|
| SEKCJA | Wysokość odniesienia z [m] | Obciążenie średnie wiatrem $F_{mW}(z)$ [kN/m] | Obciążenie porywami wiatru $FTW(z)$ [kN/m] | Suma obciążenia średniego wiatrem oraz obciążenia porywami [kN/m] | 50%obciążenia [kN/m] | 25%obciążenia [kN/m] |
| 1 | 19,000 | 0,149 | 0,463 | 0,611 | 0,306 | 0,153 |
| 2 | 25,000 | 0,168 | 0,560 | 0,728 | 0,364 | 0,182 |
| 3 | 29,500 | 0,182 | 0,666 | 0,849 | 0,424 | 0,212 |

- I strefy obciążenia oblodzeniem;

| Sekcja 1 | | | | |
|----------|---|-------|-----------------------|---------------------------|
| μ | ξ | s [m] | g _k [kN/m] | 1,1*g _k [kN/m] |

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 10 z 30 |

| | | | | |
|-----------------|-------|-------|--------------|------------------------|
| krawężnik | d= | 0,080 | h= | 22,00 |
| 0,59 | 1,27 | 0,009 | 0,0177 | 0,019 |
| skratowanie | d= | 0,040 | | |
| 0,71 | 1,27 | 0,011 | 0,0120 | 0,013 |
| Sekcja 2 | | | | |
| μ | ξ | s [m] | g_k [kN/m] | $1,1 \cdot g_k$ [kN/m] |
| krawężnik | d= | 0,060 | h= | 28,00 |
| 0,64 | 1,36 | 0,010 | 0,0162 | 0,018 |
| skratowanie | d= | 0,035 | | |
| 0,73 | 1,36 | 0,012 | 0,0123 | 0,014 |
| Sekcja 3 | | | | |
| μ | ξ | s [m] | g_k [kN/m] | $1,1 \cdot g_k$ [kN/m] |
| krawężnik | d= | 0,060 | h= | 31,00 |
| 0,64 | 1,40 | 0,011 | 0,0168 | 0,018 |
| skratowanie | d= | 0,035 | | |
| 0,73 | 1,40 | 0,012 | 0,0128 | 0,014 |

- obciążenia temperaturą ($T_{\max}=40^{\circ}$, $T_{\min}=-30^{\circ}$) ;

- temperatura latem

- temperatura zimą

- obciążenie stałe (od wyposażenia);

Ciężar przyjętych anten oraz wyposażenia konstrukcji wprowadzono w postaci sił skupionych.


Masa anten 60kg na pierwszym i ostatnim segmencie konstrukcji – masa wynika z zapasu powierzchni anten i urządzeń zamontowanych na wieży.

- obciążenie eksploatacyjne;
- Kombinacje:

W kombinacjach obciążeń uwzględniono 2 klasę niezawodności konstrukcji.

Przyjęto następujące współczynniki:

- współczynnik częściowy do oddziaływań stałych (efekt korzystny),
- współczynnik częściowy dla oddziaływań zmiennych (efekt korzystny),

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 11 z 30 |

- współczynnik częściowy do oddziaływań stałych (efekt niekorzystny),
- współczynnik częściowy do oddziaływań zmiennych (efekt niekorzystny),
 - współczynnik wartości kombinacyjnej oddziaływania temperatury,
 - współczynnik wartości kombinacyjnej oddziaływania wiatru.
 - współczynnik wartości kombinacyjnej oddziaływania oblodzenia.

- Schemat statyczny i obliczenia

Jako schemat statyczny trzonu wieży przyjęto model przestrzenny ramowo - kratowy posadowiony przegubowo. Obliczenia statyczne wykonano w licencjonowanym programie obliczeniowym Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2012. Obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji przeprowadzono w programie Excel przy użyciu kalkulatorów własnego opracowania. Obliczenia wieży przeprowadzono dla stanu granicznego nośności i użytkowania.

Podstawowe wyniki obliczeń przedstawiono w wyciągu z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych.

1.8 Wyposażenie instalacyjne

Wieża wyposażona będzie w instalację odgromową oraz anteny i urządzenia związane z przesyłem radiowym. Powierzchnię anten przyjętą do obliczeń zestawiono w punkcie 1.7. Wieża posiada drabinę komunikacyjną w środku trzonu. Krawężniki drabiny zaprojektowano z rur 25x1,5, a szczeble z rury 20x1,5. Kable antenowe będą prowadzone po krawężniku wieży.

1.9 Uwagi końcowe


Konstrukcję należy wykonać zgodnie z normą ISO 3834-2: „Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Wymagania pełne” oraz PN-EN 1090-3.

Klasa wykonania konstrukcji aluminiowej wieży: EXC3 wg normy PN-EN 1090-3.

Montaż konstrukcji należy powierzyć firmie specjalistycznej z praktyką montażu konstrukcji aluminiowych i stalowych.

Ogólne wytyczne montażu obiektu:

- Przed przystąpieniem do pracy na wysokości należy wygrodzić strefę niebezpieczną;
- Strefę niebezpieczną wygrodzić taśmą ostrzegawczą i oznakować za pomocą tablic;
- W widocznych miejscach zawiesić tablice ostrzegawcze „Uwaga – prace na wysokości”;

| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 12 z 30 |


- Stosować się do przepisów ogólnych przy pracach montażowych na wysokości oraz pracach związanych z wykorzystaniem urządzeń transportu pionowego;
- Podczas prac wysokościowych i montażowych w obrębie stref niebezpiecznych zabronione jest przebywanie osób postronnych;
- Przy pracach wysokościowych uwzględnić wytyczne dotyczące odpowiednich warunków atmosferycznych;
- Nie należy stawiać konstrukcji przy prędkości wiatru przekraczającej 5m/s, podczas burzy z wyładowaniami atmosferycznymi, przy ograniczonej widoczności (ciemność, mgła, śnieżyca);
- W trakcie prowadzenia robót wysokościowych zapewnić dodatkowy nadzór na brygadami wykonującymi te czynności.

Ogólne wytyczne użytkowania obiektu:

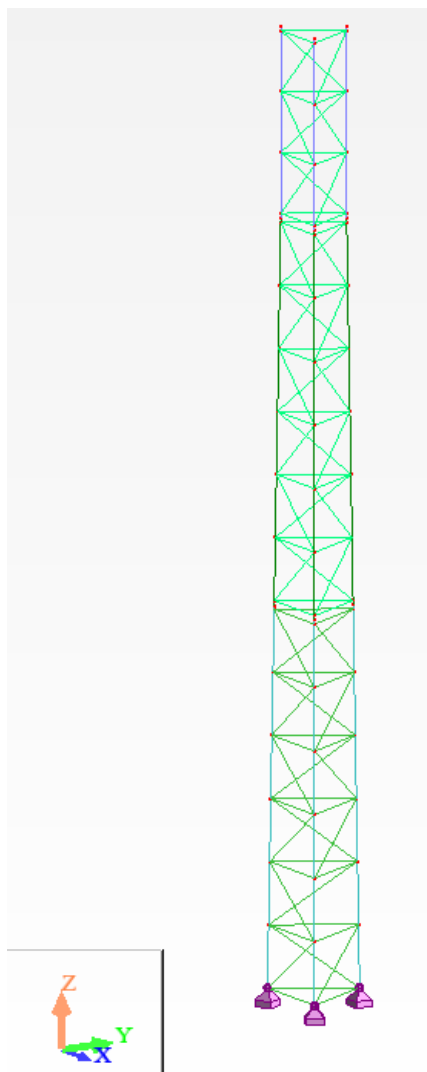
- W trakcie eksploatacji wieży, należy dokonywać koniecznie przeglądów okresowych (serwisowych), co najmniej raz w roku poddając ocenie: odchylenie od pionu trzonu, stan połączeń spawanych, skręcanych, zakotwienie odciągów oraz siłę naciągu odciągów. Odchyłki odbiegające od przyjętych założeń projektowych lub niezgodne z normą należy skorygować.
- Z każdego przeglądu należy wykonać raport zawierający stan faktyczny konstrukcji, pełny opis wykonanych czynności oraz dokumentację zdjęciową.
- Wieża posiada drabinę komunikacyjną na zewnątrz swojego trzonu. Na wieży mogą znajdować się maksymalnie 2 osoby. Na wieżę mogą wchodzić tylko i wyłącznie osoby odpowiednio przeszkolone do prac na wysokości, posiadające aktualne badania lekarskie o dopuszczeniu do takich prac. Kategorycznie zabrania się wchodzenia na wieżę osób niewykwalifikowanych do prac na wysokości. Prace na wysokości mogą odbywać się wyłącznie w uprzężach asekuracyjnych, w sposób ciągły podłączonych przy pomocy liny asekuracyjnej z amortyzatorem do elementu mogącego przenieść obciążenie od upadku. Pracownicy pracujący na wysokości muszą zawsze mieć zapiętą uprząż.
- Za każdym razem przy pracach na wysokości, przed przystąpieniem do pracy należy oznakować strefę niebezpieczną w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

1.10 Uwagi ogólne

Wszelkie prace budowlane na obiekcie należy prowadzić na podstawie zaakceptowanych przez projektanta projektów warsztatowych/technologicznych wykonanych na podstawie Projektu Wykonawczego.


| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 13 z 30 |

2 OBLICZENIA STATYCZNE WIEŻY ANTENOWEJ



Dane - Profile

| Nazwa prze- krę- ju | Lista prętów | A X (cm ²) | A Y (cm ²) | A Z (cm ²) | IX (cm ⁴) | IY (cm ⁴) | IZ (cm ⁴) |
|------------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ROA3 5x2 | 92 93 95do101 103do105 115do117 155do160 162do164 210do212 266do282K4 269 273 277 283 307do323K4 | 2, 07 | 1, 04 | 1, 04 | 5, 67 | 2, 83 | 2, 83 |

| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 14 z 30 |


| | | | | | | | |
|-------------|--|-----------|----------|----------|------------|-----------|-----------|
| | 310do322K4 354do368 | | | | | | |
| ROA4 0x2 | 2do4 6 94 102 171do173 188 254 257 258 261 262 265 295 298 299 302 303 306 337 339do353 | 2, 39 | 1, 19 | 1, 19 | 8, 64 | 4, 32 | 4, 32 |
| ROA6 0x3 | 1do13K4 31 35 38do40 59do64 | 5, 37 | 2, 69 | 2, 69 | 4 3,76 | 2 1,88 | 2 1,88 |
| ROA6 0x5 | 12 18 37 41do58 230do232 | 8, 64 | 4, 32 | 4, 32 | 6 5,88 | 3 2,94 | 3 2,94 |
| ROA8 0x5 | 8 14do16 19 20 22do24 26 28 72 74 76do82 87 | 1 1,78 | 5, 89 | 5, 89 | 1 66,41 | 8 3,20 | 8 3,20 |

Dane - Materiały


| | Materiał | E (MPa) | G (MPa) | N I | LX (1/°C) | CW (kN/m3) | Re (MPa) |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| | ENAW6005A-T6 | 70000, 00 | 27000, 00 | 0 ,30 | 0,00 | 27,0 000 | 225, 00 |

Obciążenia - Przypadki


| Przypadek | Etykieta | Nazwa przypadku | Natura | Typ analizy |
|------------------|-----------------|------------------------|---------------|--------------------|
| 1 | STA1 | STA1 | Konstrukcyjne | Statyka liniowa |
| 2 | WYJ1 | OBL | wyjątkowe | Statyka liniowa |
| 3 | TEMP1 | TL | temperatura | Statyka liniowa |
| 4 | TEMP2 | TZ | temperatura | Statyka liniowa |
| 5 | STA2 | ST | Konstrukcyjne | Statyka liniowa |

| | | | |
|---|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 15 z 30 |

| | | | | |
|----|--------|--------|----------------|--------------------|
| 6 | EKSP1 | EKSP | eksploatacyjne | Statyka liniowa |
| 7 | WIATR1 | W1 | wiatr | Statyka liniowa |
| 8 | WIATR1 | W2 | wiatr | Statyka liniowa |
| 9 | WIATR3 | W3 | wiatr | Statyka liniowa |
| 10 | WIATR4 | WOBL1 | wiatr | Statyka liniowa |
| 11 | WIATR5 | WOBL2 | wiatr | Statyka liniowa |
| 12 | WIATR6 | WOBL3 | wiatr | Statyka liniowa |
| 13 | TEMP3 | TZRED | temperatura | Statyka liniowa |
| 14 | | KOMB1 | | Kombinacja liniowa |
| 15 | | KOMB2 | | Kombinacja liniowa |
| 16 | | KOMB3 | | Kombinacja liniowa |
| 17 | | KOMB4 | | Kombinacja liniowa |
| 18 | | KOMB5 | | Kombinacja liniowa |
| 19 | | KOMB6 | | Kombinacja liniowa |
| 20 | | KOMB7 | | Kombinacja liniowa |
| 21 | | KOMB8 | | Kombinacja liniowa |
| 22 | | KOMB9 | | Kombinacja liniowa |
| 23 | | KOMB10 | | Kombinacja liniowa |
| 24 | | KOMB11 | | Kombinacja |

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 16 z 30 |

| | | | | |
|----|--|--------|--|--------------------|
| | | | | liniowa |
| 25 | | KOMB12 | | Kombinacja liniowa |
| 26 | | KOMB13 | | Kombinacja liniowa |
| 27 | | KOMB14 | | Kombinacja liniowa |
| 28 | | KOMB15 | | Kombinacja liniowa |
| 29 | | KOMB16 | | Kombinacja liniowa |
| 30 | | KOMB17 | | Kombinacja liniowa |
| 31 | | KOMB18 | | Kombinacja liniowa |
| 32 | | KOMB19 | | Kombinacja liniowa |
| 33 | | KOMB20 | | Kombinacja liniowa |
| 34 | | KOMB21 | | Kombinacja liniowa |
| 35 | | KOMB22 | | Kombinacja liniowa |
| 36 | | KOMB23 | | Kombinacja liniowa |
| 37 | | KOMB24 | | Kombinacja liniowa |
| 38 | | KOMB25 | | Kombinacja liniowa |
| 39 | | KOMB26 | | Kombinacja liniowa |
| 40 | | KOMB27 | | Kombinacja liniowa |
| 41 | | KOMB28 | | Kombinacja liniowa |
| 42 | | KOMB29 | | Kombinacja liniowa |


| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 17 z 30 |

| | | | | |
|----|--|--------|--|--------------------|
| 43 | | KOMB30 | | Kombinacja liniowa |
| 44 | | KOMB31 | | Kombinacja liniowa |
| 45 | | KOMB32 | | Kombinacja liniowa |


Kombinacje ręczne

- Przypadki: 14do45

| Kombinacja | Nazwa | Typ analizy | Typ kombinacji | Natura przypadku | Definicja |
|------------|------------|--------------------|----------------|------------------|------------------------------------|
| 14 (K) | KO MB1 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+3*0.84+7*1.40$ |
| 15 (K) | KO MB2 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+3*0.84+8*1.40$ |
| 16 (K) | KO MB3 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+3*0.84+9*1.40$ |
| 17 (K) | KO MB4 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+7*1.40$ |
| 18 (K) | KO MB5 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+8*1.40$ |
| 19 (K) | KO MB6 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+9*1.40$ |
| 20 (K) | KO MB7 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+(10+2)*0.60$ |
| 21 (K) | KO MB8 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+(2+11)*0.60$ |
| 22 (K) | KO MB9 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+(2+12)*0.60$ |
| 23 (K) | KO MB10 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+10*0.35+2*1.40$ |
| 24 (K) | KO MB11 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+11*0.35+2*1.40$ |

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 18 z 30 |

| | | | | | |
|-----------|------------|-----------------------|--|--|------------------------------------|
| 25 (K) | KO MB12 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+12*0.35+2*1.40$ |
| 26 (K) | KO MB13 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.00+7*1.40$ |
| 27 (K) | KO MB14 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.00+8*1.40$ |
| 28 (K) | KO MB15 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.00+9*1.40$ |
| 29 (K) | KO MB16 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+3*0.84+6*1.40$ |
| 30 (K) | KO MB17 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.10+4*0.84+6*1.40$ |
| 31 (K) | KO MB18 | Kombinacja liniowa | | | $(1+7+5)*1.00+3*0.60$ |
| 32 (K) | KO MB19 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5+8)*1.00+3*0.60$ |
| 33 (K) | KO MB20 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5+9)*1.00+3*0.60$ |
| 34 (K) | KO MB21 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5+7)*1.00+4*0.60$ |
| 35 (K) | KO MB22 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5+8)*1.00+4*0.60$ |
| 36 (K) | KO MB23 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5+9)*1.00+4*0.60$ |
| 37 (K) | KO MB24 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.00+4*0.60+(10+2)*0.50$ |
| 38 (K) | KO MB25 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.00+4*0.60+(11+2)*0.50$ |
| 39 (K) | KO MB26 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.00+4*0.60+(12+2)*0.50$ |
| 40 (K) | KO MB27 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5)*1.00+4*0.60+(12+2)*0.50$ |
| 41 (K) | KO MB28 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5+6)*1.00+3*0.60$ |
| 42 (K) | KO MB29 | Kombinacja liniowa | | | $(1+5+6)*1.00+3*0.60$ |
| 43 | KO | Kombinacja | | | $(1+5+7)*1.00$ |


| | | | |
|---|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 19 z 30 |

| | | | | | |
|-----------|------------|-----------------------|--|--|--------------|
| (K) | MB30 | liniowa | | | |
| 44 (K) | KO MB31 | Kombinacja liniowa | | | (1+5+8)*1.00 |
| 45 (K) | KO MB32 | Kombinacja liniowa | | | (1+5+9)*1.00 |

Reakcje SGN: Ekstrema globalne

w układzie globalnym - Przypadki: 1do40

| | FX (kN) | FY (kN) | FZ (kN) | MX (kNm) | MY (kNm) | MZ (kNm) |
|------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | | | |
| MAX | 5,8536 | 6,2577 | 82,439 4 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Węzeł | 97 | 91 | 93 | 97 | 91 | 93 |
| Przypadek | 16 (K) | 15 (K) | 14 (K) | 17 (K) | 14 (K) | 16 (K) |
| | | | | | | |
| MIN | - 4,8116 | - 6,2810 | - 80,2307 | - 0,0000 | - 0,0000 | - 0,0000 |
| Węzeł | 91 | 91 | 93 | 91 | 93 | 97 |
| Przypadek | 15 (K) | 17 (K) | 27 (K) | 14 (K) | 14 (K) | 18 (K) |
| | | | | | | |

| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 20 z 30 |


Przemieszczenia - Przypadki: 30do44 : Ekstrema globalne:

- Przypadki: 30do44

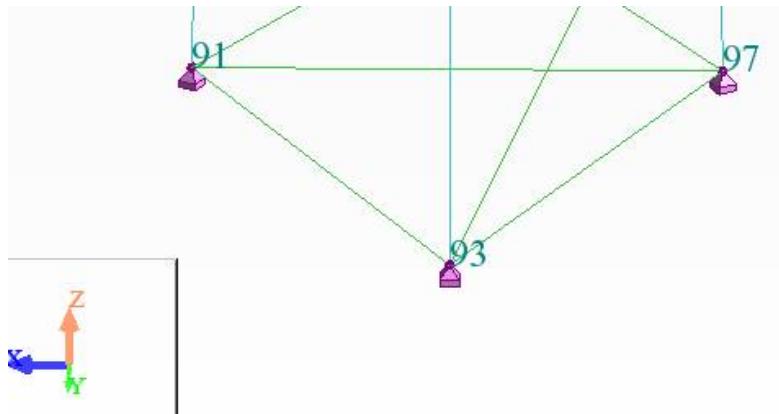
| | UX (cm) | UY (cm) | UZ (cm) | RX (Rad) | RY (Rad) | RZ (Rad) | U (cm) |
|------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| | | | | | | | |
| MAX | 0,7 | 7,5 | 1,3 | 0,00 7 | 0,004 | 0,01 1 | 7,7 |
| Węzeł | 20 | 10 | 13 | 8 | 104 | 37 | 13 |
| Przypadek | 35 (K) | 31 (K) | 32 (K) | 32 (K) | 35 (K) | 33 (K) | 33 (K) |
| | | | | | | | |
| MIN | -7,7 | -7,5 | -1,2 | - 0,007 | -0,007 | - 0,006 | 0 |
| Węzeł | 13 | 10 | 13 | 39 | 38 | 2 | 91 |
| Przypadek | 33 (K) | 35 (K) | 34 (K) | 34 (K) | 36 (K) | 35 (K) | 30 (K) |
| | | | | | | | |

Maksymalne przemieszczenie wieży:

$$U = 7,70\text{cm} < U_{\text{dop.}} = H/100 = 15,0\text{cm}$$

| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 21 z 30 |

Numer węzłów podporowych oraz układ globalny



Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 14do45 : Obwiednia

w układzie globalnym - Przypadki: 14do45

Objaśnienia:


Fz – reakcja pionowa

Fy – reakcja pozioma na kierunku osi „y”


Fx – reakcja pozioma na kierunku osi „x”

Węzły 91, 93, 97 – węzły podporowe wieży


| Węzeł/Przypadek | FX (kN) | FY (kN) | FZ (kN) | MX (kNm) | MY (kNm) | MZ (kNm) |
|-----------------|---------------|---------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| 91/ 17 (K) | 4,7256 >> | - 6,2810 | - 39,4999 | - 0,0000 | 0,0000 | - 0,0000 |
| 91/ 15 (K) | - 4,8116<< | 6,2577 | 41,749 9 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 91/ 15 (K) | - 4,8116 | 6,2577 >> | 41,749 9 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 91/ 17 (K) | 4,7256 | - 6,2810<< | - 39,4999 | - 0,0000 | 0,0000 | - 0,0000 |
| 91/ 15 (K) | - 4,8116 | 6,2577 | 41,749 9>> | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 91/ 28 (K) | 4,5480 | - 5,6305 | - 69,3504<< | - 0,0000 | 0,0000 | - 0,0000 |
| 91/ | - | 6,1550 | 41,646 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

| | | | |
|---|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 22 z 30 |

| | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| 27 (K) | 4,6059 | | 6 | >> | | |
| 91/ 14 (K) | 4,3578 | - 6,0972 | - 39,4999 | - 0,0000<< | 0,0000 | - 0,0000 |
| 91/ 14 (K) | 4,3578 | - 6,0972 | - 39,4999 | - 0,0000 | 0,0000 >> | - 0,0000 |
| 91/ 21 (K) | - 2,4813 | 3,4408 | 24,474 0 | 0,0000 | - 0,0000<< | - 0,0000 |
| 91/ 15 (K) | - 4,8116 | 6,2577 | 41,749 9 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 >> |
| 91/ 19 (K) | 4,7101 | - 5,7116 | - 69,2472 | - 0,0000 | 0,0000 | - 0,0000<< |
| 93/ 18 (K) | 3,3926 >> | 5,8516 | - 80,1275 | - 0,0000 | 0,0000 | - 0,0000 |
| 93/ 14 (K) | - 3,4021<< | - 5,8217 | 82,439 4 | 0,0000 | - 0,0000 | 0,0000 |
| 93/ 18 (K) | 3,3926 | 5,8516 >> | - 80,1275 | - 0,0000 | 0,0000 | - 0,0000 |
| 93/ 14 (K) | - 3,4021 | - 5,8217<< | 82,439 4 | 0,0000 | - 0,0000 | 0,0000 |
| 93/ 14 (K) | - 3,4021 | - 5,8217 | 82,439 4>> | 0,0000 | - 0,0000 | 0,0000 |
| 93/ 27 (K) | 3,3723 | 5,6540 | - 80,2307<< | - 0,0000 | 0,0000 | - 0,0000 |
| 93/ 14 (K) | - 3,4021 | - 5,8217 | 82,439 4 | 0,0000 >> | - 0,0000 | 0,0000 |
| 93/ 19 (K) | 1,9711 | 4,9846 | 1,1935 | - 0,0000<< | 0,0000 | 0,0000 |
| 93/ 19 (K) | 1,9711 | 4,9846 | 1,1935 | - 0,0000 | 0,0000 >> | 0,0000 |
| 93/ 14 (K) | - 3,4021 | - 5,8217 | 82,439 4 | 0,0000 | - 0,0000<< | 0,0000 |
| 93/ 16 (K) | 1,9252 | 4,5367 | 1,1935 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 >> |
| 93/ 18 (K) | 3,3926 | 5,8516 | - 80,1275 | - 0,0000 | 0,0000 | - 0,0000<< |
| 97/ 16 (K) | 5,8536 >> | 0,9911 | 71,462 1 | - 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |


| | | | |
|---|--|-------------|--------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 23 z 30 |

| | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| 97/ 17 (K) | - 1,3695<< | - 0,4664 | - 39,5311 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 97/ 16 (K) | 5,8536 | 0,9911 >> | 71,462 1 | - 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 97/ 17 (K) | - 1,3695 | - 0,4664<< | - 39,5311 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 97/ 16 (K) | 5,8536 | 0,9911 | 71,462 1>> | - 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 97/ 26 (K) | - 1,1870 | - 0,3498 | - 39,6346<< | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 97/ 17 (K) | - 1,3695 | - 0,4664 | - 39,5311 | 0,0000 >> | 0,0000 | 0,0000 |
| 97/ 16 (K) | 5,8536 | 0,9911 | 71,462 1 | - 0,0000<< | 0,0000 | 0,0000 |
| 97/ 19 (K) | 5,4398 | 0,7270 | 71,462 1 | - 0,0000 | 0,0000 >> | 0,0000 |
| 97/ 15 (K) | 1,4650 | 0,4596 | 41,786 1 | - 0,0000 | - 0,0000<< | - 0,0000 |
| 97/ 16 (K) | 5,8536 | 0,9911 | 71,462 1 | - 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 >> |
| 97/ 18 (K) | 1,0511 | 0,1954 | 41,786 1 | - 0,0000 | - 0,0000 | - 0,0000<< |


| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 24 z 30 |

Wymiarowanie prętów aluminiowych (najbardziej wyężone pręty)


| NOSNOŚĆ PRĘTÓW wg PN-EN 1999-1-1 | | | |
|--|--|---|-----------------------|
| Typ pręta | | Krawężnik | Podstawa normowa |
| Numer pręta | | 14 | - |
| Przekrój | | 80x5 | - |
| Ned [kN] | Siła ściskająca w pręcie | 78,49 | - |
| Med [kNm] | Moment zginający w pręcie | 0,9 | - |
| Materiał | | EN - AW 6005A T6 S<t=10 | |
| f ₀ [MPa] | granica plastyczności aluminium | 200 | Tablica 3.2b - str.35 |
| f _u [MPa] | wytężalność na rozciąganie | 250 | Tablica 3.2b - str.35 |
| po,haz | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,464 | Tablica 3.2b - str.35 |
| pu,haz | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,528 | Tablica 3.2b - str.35 |
| Klasa materiału | | A | Tablica 3.2b - str.35 |
| γ _{M1} | współczynnik częściowy | 1,1 | 6.1.3 - str.53 |
| γ _{M2} | współczynnik częściowy | 1,25 | 6.1.3 - str.53 |
| d [mm] | średnica przekroju | 80 | - |
| t [mm] | grubość ścianki przekroju | 5 | - |
| A _g [mm ²] | Pole przekroju | 1178,10 | - |
| W [mm ³] | Wskaźnik wytrzymałości przekroju | 20800,78 | - |
| I [mm ⁴] | Moment bezwładności przekroju | 832031,18 | - |
| i [mm] | promień bezwładności pręta | 26,58 | - |
| E [GPa] | moduł sprężystości podłużnej | 70,00 | 3.2.5 - str.38 |
| β | parametr smukłości | 11,62 | 6.1.4.3 - str.57 |
| ε | - | 1,12 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Rodzaj ścianki i klasa materiału | | Ścianki przeszłowe ze spoinami, klasa A | Tablica 6.2 - str.59 |
| β ₁ | wartość graniczna | 10,06 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β ₂ | wartość graniczna | 14,53 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β ₃ | wartość graniczna | 20,12 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Ustalona klasa przekroju | | KLASA PRZEKROJU 2 | |
| NOSNOŚĆ LOKALNA PRZEKROJU - 6.2 | | | |
| Nośność na ściskanie - 6.2.4 (nośność plastyczna) | | | |
| A _{eff} [mm ²] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) A _{eff} =A | 1178,10 | 6.2.4 - str.66 |
| N _{c,Rd} = N _{o,Rd} [kN] | Nośność plastyczna na ściskanie | 214,20 | 6.2.4 - str.66 |
| Nośność na zginanie - 6.2.5 | | | |
| α | Uogólniony współczynnik kształtu | 1,00 | Tablica 6.4 - str.67 |
| M _{c,Rd} [kNm] | Obliczeniowa nośność przekroju przy zginaniu | 3,78 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Nośność na zginanie z siłą podłużną - 6.2.9 | | | |
| ψ | 1,3 - dla przekrojów zamkniętych klasy 1, 2; 1,0 - w przypadku klas 3 i 4 | 1,3 | 6.2.9.2 - str.72 |
| Warunek nośności - wzór 6.43 | | 0,54 | 6.2.9.2 - str.72 |
| NOSNOŚĆ GLOBALNA PRZEKROJU (STATECZNOŚĆ) - 6.3 | | | |
| 1. Nośność na wyboczenie 6.3.1.1 | | | |
| ω _x | współczynnik uwzględniający położenie przekroju krytycznego - ściskanie osiowe | 1,00 | 6.3.1.1 - str.73 |
| A _{eff} [mm ²] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) A _{eff} =A | 1178,10 | 6.3.1.1 - str.73 |
| α | parametr imperfekcji | 0,2 | Tablica 6.6 - str.74 |
| $\bar{\lambda}_0$ | graniczna smukłość względna | 0,1 | Tablica 6.6 - str.74 |
| L [mm] | długość pręta | 990 | - |
| k | współczynnik długości wyboczeniowej | 1,0 | - |
| L _{cr} [mm] | długość krytyczna pręta | 990 | - |
| $\bar{\lambda}$ | smukłość względna | 0,63 | 6.3.1.2 - str.74 |
| □ | globalna wstępna imperfekcja przechyłowa | 0,75 | 6.3.1.2 - str.74 |
| χ | współczynnik wyboczenia ≤ 1,0 | 0,860 | 6.3.1.2 - str.74 |
| t _{eff} [mm] | lokalny wpływ HAZ o długości nie przekraczającej szerokości elementu | 2,640 | 6.2.9.3 - str.72 |
| A _{haz} [mm ²] | pole przekroju w strefie HAZ | 546,64 | Tablica 6.5 - str.74 |
| A ₁ | - | 885,10 | Tablica 6.5 - str.74 |
| κ dla klasy A | Współczynnik redukcyjny dla konstrukcji spawanych dla materiału klasy A | 0,832 | Tablica 6.5 - str.74 |
| N _{b,Rd} [kN] | Nośność elementu na wyboczenie [kN] | 153,18 | wzór 6.48 - str.73 |
| Warunek nośności - wzór 6.48 | | 0,51 | - |
| 2. Nośność na zginanie z uwzględnieniem siły podłużnej 6.3.3 | | | |
| ψ _c | niezależnie od klasy przekroju | 0,8 | 6.3.3.1 - str.80 |
| N _{b,Rd,min} [kN] | Nośność elementu na wyboczenie wg 6.3.1 | 153,18 | wzór 6.48 - str.73 |
| M _{y,Rd} [kNm] | Nośność elementu przy zginaniu 6.2.5 | 3,78 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Warunek nośności - wzór 6.62 | | 0,82 | wzór 6.62 - str.80 |
| Maksymalne wyężenie przekroju | | 0,82 | - |

| | | | |
|---|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 25 z 30 |


| NOŚNOŚĆ PRĘTÓW wg PN-EN 1999-1-1 | | | |
|--|--|-------------------------|-----------------------|
| Typ pręta | | Krawężnik | Podstawa normowa |
| Numer pręta | | 12 | - |
| Przekrój | | 60x5 | - |
| Ned [kN] | Siła ściskająca w pręcie | 33,71 | - |
| Med [kNm] | Moment zginający w pręcie | 0,149 | - |
| Materiał | | EN - AW 6005A T6 5<t=10 | |
| f0 [MPa] | granica plastyczności aluminium | 200 | Tablica 3.2b - str.35 |
| fu [MPa] | wytężalność na rozciąganie | 250 | Tablica 3.2b - str.35 |
| ρo,haz | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,464 | Tablica 3.2b - str.35 |
| ρu,haz | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,528 | Tablica 3.2b - str.35 |
| Klasa materiału | | A | Tablica 3.2b - str.35 |
| γM1 | współczynnik częściowy | 1,1 | 6.1.3 - str.53 |
| γM2 | współczynnik częściowy | 1,25 | 6.1.3 - str.53 |
| d [mm] | średnica przekroju | 60 | - |
| t [mm] | grubość ścianki przekroju | 5 | - |
| Ag [mm2] | Pole przekroju | 863,94 | - |
| W [mm3] | Wskaźnik wytrzymałości przekroju | 10979,21 | - |
| I [mm4] | Moment bezwładności przekroju | 329376,35 | - |
| i [mm] | promień bezwładności pręta | 19,53 | - |
| E [Gpa] | moduł sprężystości podłużnej | 70,00 | 3.2.5 - str.38 |
| β | parametr smukłości | 9,95 | 6.1.4.3 - str.57 |
| ε | - | 1,12 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Rodzaj ścianki i klasa materiału | Ścianki przeszłowe ze spoinami, klasa A | | Tablica 6.2 - str.59 |
| β1 | wartość graniczna | 10,06 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β2 | wartość graniczna | 14,53 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β3 | wartość graniczna | 20,12 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Ustalona klasa przekroju | | KLASA PRZEKROJU 1 | |
| NOŚNOŚĆ LOKALNA PRZEKROJU - 6.2 | | | |
| Nośność na ściskanie - 6.2.4 (nośność plastyczna) | | | 6.2.4 - str.66 |
| Aeff [mm2] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A | 863,94 | 6.2.4 - str.66 |
| Nc,Rd = No,Rd [kN] | Nośność plastyczna na ściskanie | 157,08 | 6.2.4 - str.66 |
| Nośność na zginanie - 6.2.5 | | | |
| α | Uogólniony współczynnik kształtu | 1,00 | Tablica 6.4 - str.67 |
| Mc,Rd [kNm] | Obliczeniowa nośność przekroju przy zginaniu | 2,00 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Nośność na zginanie z siłą podłużną - 6.2.9 | | | |
| ψ | 1,3 - dla przekrojów zamkniętych klasy 1, 2; 1,0 - w przypadku klas 3 i 4 | 1,3 | 6.2.9.2 - str.72 |
| Warunek nośności - wzór 6.43 | | 0,32 | 6.2.9.2 - str.72 |
| NOŚNOŚĆ GLOBALNA PRZEKROJU (STATECZNOŚĆ) - 6.3 | | | |
| 1. Nośność na wyboczenie 6.3.1.1 | | | |
| ωx | współczynnik uwzględniający położenie przekroju krytycznego - ściskanie osiowe | 1,00 | 6.3.1.1 - str.73 |
| Aeff [mm2] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A | 863,94 | 6.3.1.1 - str.73 |
| α | parametr imperfekcji | 0,2 | Tablica 6.6 - str.74 |
| λ0 | graniczna smukłość względna | 0,1 | Tablica 6.6 - str.74 |
| L [mm] | długość pręta | 990 | - |
| k | współczynnik długości wyboczeniowej | 1,0 | - |
| Lcr [mm] | długość krytyczna pręta | 990 | - |
| λ | smukłość względna | 0,86 | 6.3.1.2 - str.74 |
| □ | globalna wstępna imperfekcja przechyłowa | 0,95 | 6.3.1.2 - str.74 |
| χ | współczynnik wyboczenia <=1,0 | 0,745 | 6.3.1.2 - str.74 |
| teff [mm] | lokalny wpływ HAZ o długości nie przekraczającej szerokości elementu | 2,640 | 6.2.9.3 - str.72 |
| Ahaz [mm2] | pole przekroju w strefie HAZ | 400,87 | Tablica 6.5 - str.74 |
| A1 | - | 649,07 | Tablica 6.5 - str.74 |
| k dla klasy A | Współczynnik redukcyjny dla konstrukcji spawanych dla materiału klasy A | 0,843 | Tablica 6.5 - str.74 |
| NbRd [kN] | Nośność elementu na wyboczenie [kN] | 98,61 | wzór 6.48 - str.73 |
| Warunek nośności - wzór 6.48 | | 0,34 | - |
| 2. Nośność na zginanie z uwzględnieniem siły podłużnej 6.3.3 | | | |
| ψc | niezależnie od klasy przekroju | 0,8 | 6.3.3.1 - str.80 |
| Nb,Rd,min [kN] | Nośność elementu na wyboczenie wg 6.3.1 | 98,61 | wzór 6.48 - str.73 |
| My,Rd [kNm] | Nośność elementu przy zginaniu 6.2.5 | 2,00 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Warunek nośności - wzór 6.62 | | 0,49 | wzór 6.62 - str.80 |
| Maksymalne wyężenie przekroju | | 0,49 | - |

| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 26 z 30 |


| NOŚNOŚĆ PRĘTÓW wg PN-EN 1999-1-1 | | | |
|--|--|-------------------------|-----------------------|
| Typ pręta | | Krawężnik | Podstawa normowa |
| Numer pręta | | 9 | - |
| Przekrój | | 60x3 | - |
| Ned [kN] | Siła ściskająca w pręcie | 5,51 | - |
| Med [kNm] | Moment zginający w pręcie | 0,084 | - |
| Materiał | | EN - AW 6005A T6 5<t=10 | |
| f0 [MPa] | granica plastyczności aluminium | 200 | Tablica 3.2b - str.35 |
| fu [MPa] | wytrzymałość na rozciąganie | 250 | Tablica 3.2b - str.35 |
| po,haz | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,464 | Tablica 3.2b - str.35 |
| pu,haz | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,528 | Tablica 3.2b - str.35 |
| Klasa materiału | | A | Tablica 3.2b - str.35 |
| γM1 | współczynnik częściowy | 1,1 | 6.1.3 - str.53 |
| γM2 | współczynnik częściowy | 1,25 | 6.1.3 - str.53 |
| d [mm] | średnica przekroju | 60 | - |
| t [mm] | grubość ścianki przekroju | 3 | - |
| Ag [mm2] | Pole przekroju | 537,21 | - |
| W [mm3] | Wskaźnik wytrzymałości przekroju | 7292,66 | - |
| I [mm4] | Moment bezwładności przekroju | 218779,73 | - |
| i [mm] | promień bezwładności pręta | 20,18 | - |
| E [Gpa] | moduł sprężystości podłużnej | 70,00 | 3.2.5 - str.38 |
| β | parametr smukłości | 13,08 | 6.1.4.3 - str.57 |
| ε | - | 1,12 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Rodzaj ścianki i klasa materiału | Ścianki przeszłowe ze spoinami, klasa A | | Tablica 6.2 - str.59 |
| β1 | wartość graniczna | 10,06 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β2 | wartość graniczna | 14,53 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β3 | wartość graniczna | 20,12 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Ustalona klasa przekroju | | KLASA PRZEKROJU 2 | |
| NOŚNOŚĆ LOKALNA PRZEKROJU - 6.2 | | | |
| Nośność na ściskanie - 6.2.4 (nośność plastyczna) | | | |
| Aeff [mm2] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A | 537,21 | 6.2.4 - str.66 |
| Nc,Rd = No,Rd [kN] | Nośność plastyczna na ściskanie | 97,67 | 6.2.4 - str.66 |
| Nośność na zginanie - 6.2.5 | | | |
| α | Uogólniony współczynnik kształtu | 1,00 | Tablica 6.4 - str.67 |
| Mc,Rd [kNm] | Obliczeniowa nośność przekroju przy zginaniu | 1,33 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Nośność na zginanie z siłą podłużną - 6.2.9 | | | |
| ψ | 1,3 - dla przekrojów zamkniętych klasy 1, 2; 1,0 - w przypadku klas 3 i 4 | 1,3 | 6.2.9.2 - str.72 |
| Warunek nośności - wzór 6.43 | | 0,13 | 6.2.9.2 - str.72 |
| NOŚNOŚĆ GLOBALNA PRZEKROJU (STATECZNOŚĆ) - 6.3 | | | |
| 1. Nośność na wyboczenie 6.3.1.1 | | | |
| wx | współczynnik uwzględniający położenie przekroju krytycznego - ściskanie osiowe | 1,00 | 6.3.1.1 - str.73 |
| Aeff [mm2] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A | 537,21 | 6.3.1.1 - str.73 |
| α | parametr imperfekcji | 0,2 | Tablica 6.6 - str.74 |
| λ0 | graniczna smukłość względna | 0,1 | Tablica 6.6 - str.74 |
| L [mm] | długość pręta | 950 | - |
| k | współczynnik długości wyboczeniowej | 1,0 | - |
| Lcr [mm] | długość krytyczna pręta | 950 | - |
| λ | smukłość względna | 0,80 | 6.3.1.2 - str.74 |
| □ | globalna wstępna imperfekcja przechyłowa | 0,89 | 6.3.1.2 - str.74 |
| χ | współczynnik wyboczenia <=1,0 | 0,781 | 6.3.1.2 - str.74 |
| teff [mm] | lokalny wpływ HAZ o długości nie przekraczającej szerokości elementu | 1,584 | 6.2.9.3 - str.72 |
| Ahaz [mm2] | pole przekroju w strefie HAZ | 249,27 | Tablica 6.5 - str.74 |
| A1 | - | 403,61 | Tablica 6.5 - str.74 |
| κ dla klasy A | Współczynnik redukcyjny dla konstrukcji spawanych dla materiału klasy A | 0,840 | Tablica 6.5 - str.74 |
| NbRd [kN] | Nośność elementu na wyboczenie [kN] | 64,04 | wzór 6.48 - str.73 |
| Warunek nośności - wzór 6.48 | | 0,09 | - |
| 2. Nośność na zginanie z uwzględnieniem siły podłużnej 6.3.3 | | | |
| Ψc | niezależnie od klasy przekroju | 0,8 | 6.3.3.1 - str.80 |
| Nb,Rd,min [kN] | Nośność elementu na wyboczenie wg 6.3.1 | 64,04 | wzór 6.48 - str.73 |
| My,Rd [kNm] | Nośność elementu przy zginaniu 6.2.5 | 1,33 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Warunek nośności - wzór 6.62 | | 0,20 | wzór 6.62 - str.80 |
| Maksymalne wyężenie przekroju | | 0,20 | - |

| | | | |
|---|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 27 z 30 |

| NOŚNOŚĆ PRĘTÓW wg PN-EN 1999-1-1 | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Typ pręta | | Skratowanie | Podstawa normowa |
| Numer pręta | | 337 | - |
| Przekrój | | 40x2 | - |
| Ned [kN] | Siła ściskająca w przęcie | 9,64 | - |
| Med [kNm] | Moment zginający w przęcie | 0 | - |
| Materiał | | EN - AW 6005A T6 t<=5 | |
| f0 [MPa] | granica plastyczności aluminium | 215 | Tablica 3.2b - str.35 |
| fu [MPa] | wyrzymałość na rozciąganie | 255 | Tablica 3.2b - str.35 |
| po,haz | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,424 | Tablica 3.2b - str.35 |
| pu,haz | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,52 | Tablica 3.2b - str.35 |
| Klasa materiału | | A | Tablica 3.2b - str.35 |
| γM1 | współczynnik częściowy | 1,1 | 6.1.3 - str.53 |
| γM2 | współczynnik częściowy | 1,25 | 6.1.3 - str.53 |
| d [mm] | średnica przekroju | 40 | - |
| t [mm] | grubość ścianki przekroju | 2 | - |
| Ag [mm2] | Pole przekroju | 238,76 | - |
| W [mm3] | Wskaźnik wytrzymałości przekroju | 2160,79 | - |
| I [mm4] | Moment bezwładności przekroju | 43215,75 | - |
| i [mm] | promień bezwładności pręta | 13,45 | - |
| E [Gpa] | moduł sprężystości podłużnej | 70,00 | 3.2.5 - str.38 |
| β | parametr smukłości | 13,08 | 6.1.4.3 - str.57 |
| ε | - | 1,08 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Rodzaj ścianki i klasa materiału | Ścianki przesłowe ze spoinami, klasa A | | ▼ Tablica 6.2 - str.59 |
| β1 | wartość graniczna | 9,70 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β2 | wartość graniczna | 14,02 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β3 | wartość graniczna | 19,41 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Ustalona klasa przekroju | | KLASA PRZEKROJU 2 | |
| NOŚNOŚĆ LOKALNA PRZEKROJU - 6.2 | | | |
| Nośność na ściskanie - 6.2.4 (nośność plastyczna) | | | |
| Aeff [mm2] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A | 238,76 | 6.2.4 - str.66 |
| Nc,Rd = No,Rd [kN] | Nośność plastyczna na ściskanie | 46,67 | 6.2.4 - str.66 |
| Nośność na zginanie - 6.2.5 | | | |
| α | Uogólniony współczynnik kształtu | 1,00 | Tablica 6.4 - str.67 |
| Mc,Rd [kNm] | Obliczeniowa nośność przekroju przy zginaniu | 0,42 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Nośność na zginanie z siłą podłużną - 6.2.9 | | | |
| ψ | 1,3 - dla przekrojów zamkniętych klasy 1, 2; 1,0 - w przypadku klas 3 i 4 | 1,3 | 6.2.9.2 - str.72 |
| Warunek nośności - wzór 6.43 | | 0,29 | 6.2.9.2 - str.72 |
| NOŚNOŚĆ GLOBALNA PRZEKROJU (STATECZNOŚĆ) - 6.3 | | | |
| 1. Nośność na wyboczenie 6.3.1.1 | | | |
| ωx | współczynnik uwzględniający położenie przekroju krytycznego - ściskanie osiowe | 1,00 | 6.3.1.1 - str.73 |
| Aeff [mm2] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A | 238,76 | 6.3.1.1 - str.73 |
| α | parametr imperfekcji | 0,2 | Tablica 6.6 - str.74 |
| λ0 | graniczna smukłość względna | 0,1 | Tablica 6.6 - str.74 |
| L [mm] | długość pręta | 1700 | |
| k | współczynnik długości wyboczeniowej | 0,85 | |
| Lcr [mm] | długość krytyczna pręta | 1445 | - |
| λ | smukłość względna | 1,89 | 6.3.1.2 - str.74 |
| □ | globalna wstępna imperfekcja przechyłowa | 2,47 | 6.3.1.2 - str.74 |
| χ | współczynnik wyboczenia <=1,0 | 0,246 | 6.3.1.2 - str.74 |
| teff [mm] | lokalny wpływ HAZ o długości nie przekraczającej szerokości elementu | 1,040 | 6.2.9.3 - str.72 |
| Ahaz [mm2] | pole przekroju w strefie HAZ | 101,23 | Tablica 6.5 - str.74 |
| A1 | - | 180,45 | Tablica 6.5 - str.74 |
| κ dla klasy A | Współczynnik redukcyjny dla konstrukcji spawanych dla materiału klasy A | 0,911 | Tablica 6.5 - str.74 |
| NbRd [kN] | Nośność elementu na wyboczenie [kN] | 10,46 | wzór 6.48 - str.73 |
| Warunek nośności - wzór 6.48 | | 0,92 | - |
| 2. Nośność na zginanie z uwzględnieniem siły podłużnej 6.3.3 | | | |
| Ψc | niezależnie od klasy przekroju | 0,8 | 6.3.3.1 - str.80 |
| NbRd,min [kN] | Nośność elementu na wyboczenie wg 6.3.1 | 10,46 | wzór 6.48 - str.73 |
| My,Rd [kNm] | Nośność elementu przy zginaniu 6.2.5 | 0,42 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Warunek nośności - wzór 6.62 | | 0,94 | wzór 6.62 - str.80 |
| Maksymalne wyciężenie przekroju | | 0,94 | - |


| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 28 z 30 |

| NOŚNOŚĆ PRĘTÓW wg PN-EN 1999-1-1 | | | |
|--|---|-----------------------|-----------------------|
| Typ pręta | | Skratowanie | Podstawa normowa |
| Numer pręta | | 266 | - |
| Przekrój | | 35x2 | - |
| Ned [kN] | Siła ściskająca w pręcie | 5,35 | - |
| Med [kNm] | Moment zginający w pręcie | 0,0136 | - |
| Materiał | | EN - AW 6005A T6 t<=5 | |
| f ₀ [MPa] | granica plastyczności aluminium | 215 | Tablica 3.2b - str.35 |
| f _u [MPa] | wyrzynałość na rozciąganie | 255 | Tablica 3.2b - str.35 |
| ρ _{0,haz} | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,424 | Tablica 3.2b - str.35 |
| ρ _{u,haz} | współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła | 0,52 | Tablica 3.2b - str.35 |
| Klasa materiału | | A | Tablica 3.2b - str.35 |
| γ _{M1} | współczynnik częściowy | 1,1 | 6.1.3 - str.53 |
| γ _{M2} | współczynnik częściowy | 1,25 | 6.1.3 - str.53 |
| d [mm] | średnica przekroju | 35 | - |
| t [mm] | grubość ścianki przekroju | 2 | - |
| A _g [mm ²] | Pole przekroju | 207,35 | - |
| W [mm ³] | Wskaźnik wytrzymałości przekroju | 1618,77 | - |
| I [mm ⁴] | Moment bezwładności przekroju | 28328,53 | - |
| i [mm] | promień bezwładności pręta | 11,69 | - |
| E [GPa] | moduł sprężystości podłużnej | 70,00 | 3.2.5 - str.38 |
| β | parametr smukłości | 12,19 | 6.1.4.3 - str.57 |
| ε | - | 1,08 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Rodzaj ścianki i klasa materiału | Ścianki przeszłowe ze spoinami, klasa A | | Tablica 6.2 - str.59 |
| β ₁ | wartość graniczna | 9,70 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β ₂ | wartość graniczna | 14,02 | Tablica 6.2 - str.59 |
| β ₃ | wartość graniczna | 19,41 | Tablica 6.2 - str.59 |
| Ustalona klasa przekroju | | KLASA PRZEKROJU 2 | |
| NOŚNOŚĆ LOKALNA PRZEKROJU - 6.2 | | | |
| Nośność na ściskanie - 6.2.4 (nośność plastyczna) | | | 6.2.4 - str.66 |
| A _{eff} [mm ²] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) A _{eff} =A | 207,35 | 6.2.4 - str.66 |
| N _{c,Rd} = N _{o,Rd} [kN] | Nośność plastyczna na ściskanie | 40,53 | 6.2.4 - str.66 |
| Nośność na zginanie - 6.2.5 | | | |
| α | Uogólniony współczynnik kształtu | 1,00 | Tablica 6.4 - str.67 |
| M _{c,Rd} [kNm] | Obliczeniowa nośność przekroju przy zginaniu | 0,32 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Nośność na zginanie z siłą podłużną - 6.2.9 | | | |
| ψ | 1,3 - dla przekrojów zamkniętych klasy 1, 2; 1,0 - w przypadku klas 3 i 4 | 1,3 | 6.2.9.2 - str.72 |
| Warunek nośności - wzór 6.43 | | 0,21 | 6.2.9.2 - str.72 |
| NOŚNOŚĆ GLOBALNA PRZEKROJU (STATECZNOŚĆ) - 6.3 | | | |
| 1. Nośność na wyboczenie 6.3.1.1 | | | |
| ω _x | współczynnik uwzględniający położenie przekroju krytycznego - ściskanie osiowe | 1,00 | 6.3.1.1 - str.73 |
| A _{eff} [mm ²] | Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) A _{eff} =A | 207,35 | 6.3.1.1 - str.73 |
| α | parametr imperfekcji | 0,2 | Tablica 6.6 - str.74 |
| λ̄ ₀ | graniczna smukłość względna | 0,1 | Tablica 6.6 - str.74 |
| L [mm] | długość pręta | 1540 | |
| k | współczynnik długości wyboczeniowej | 0,85 | |
| L _{cr} [mm] | długość krytyczna pręta | 1309 | - |
| λ̄ | smukłość względna | 1,98 | 6.3.1.2 - str.74 |
| □ | globalna wstępna imperfekcja przechyłowa | 2,64 | 6.3.1.2 - str.74 |
| χ | współczynnik wyboczenia ≤1,0 | 0,228 | 6.3.1.2 - str.74 |
| t _{eff} [mm] | lokalny wpływ HAZ o długości nie przekraczającej szerokości elementu | 1,040 | 6.2.9.3 - str.72 |
| A _{haz} [mm ²] | pole przekroju w strefie HAZ | 87,91 | Tablica 6.5 - str.74 |
| A ₁ | - | 156,71 | Tablica 6.5 - str.74 |
| κ dla klasy A | Współczynnik redukcyjny dla konstrukcji spawanych dla materiału klasy A | 0,916 | Tablica 6.5 - str.74 |
| N _{b,Rd} [kN] | Nośność elementu na wyboczenie [kN] | 8,45 | wzór 6.48 - str.73 |
| Warunek nośności - wzór 6.48 | | 0,63 | - |
| 2. Nośność na zginanie z uwzględnieniem siły podłużnej 6.3.3 | | | |
| ψ _c | niezależnie od klasy przekroju | 0,8 | 6.3.3.1 - str.80 |
| N _{b,Rd,min} [kN] | Nośność elementu na wyboczenie wg 6.3.1 | 8,45 | wzór 6.48 - str.73 |
| M _{y,Rd} [kNm] | Nośność elementu przy zginaniu 6.2.5 | 0,32 | 6.2.5.1 - str.67 |
| Warunek nośności - wzór 6.62 | | 0,73 | wzór 6.62 - str.80 |
| Maksymalne wyężenie przekroju | | 0,73 | - |

| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 29 z 30 |

Sprawdzający :
mgr inż. Piotr Jachnik
WKP/0214/POOK/07

Główny projektant :
inż. Wiesław Janus
590/84/Lo

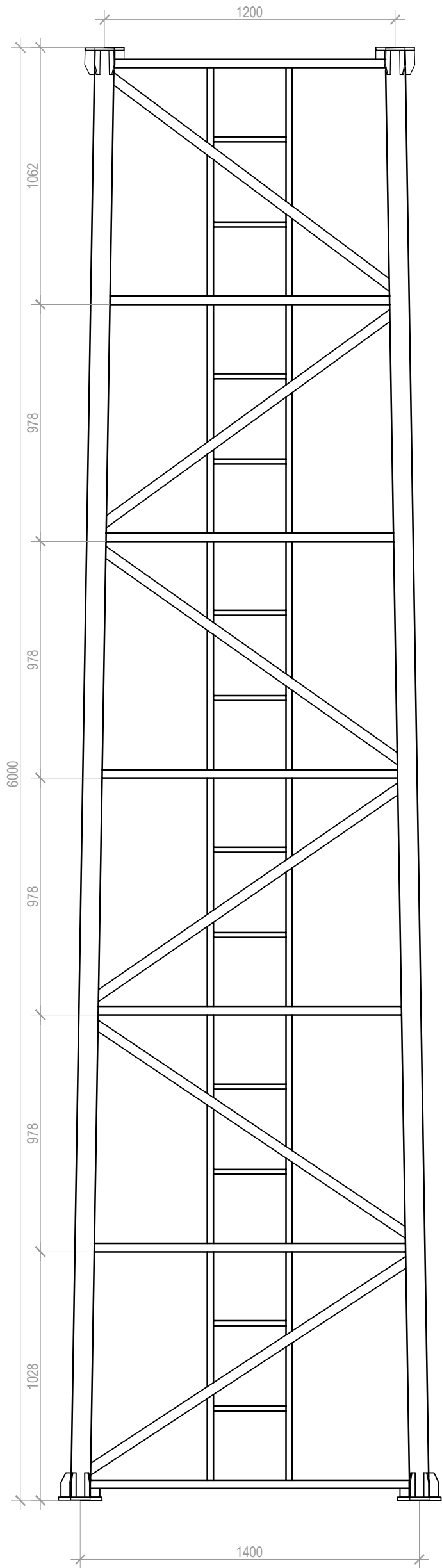
| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|
|  archimedia ARCHITEKCI & INŻYNIEROWIE | NAZWA ZADANIA: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W NOWYM TOMYŚLU | | |
| | PROJEKT WYKONAWCZY WIEŻY ANTENOWEJ | KONSTRUKCJA | STR. 30 z 30 |

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

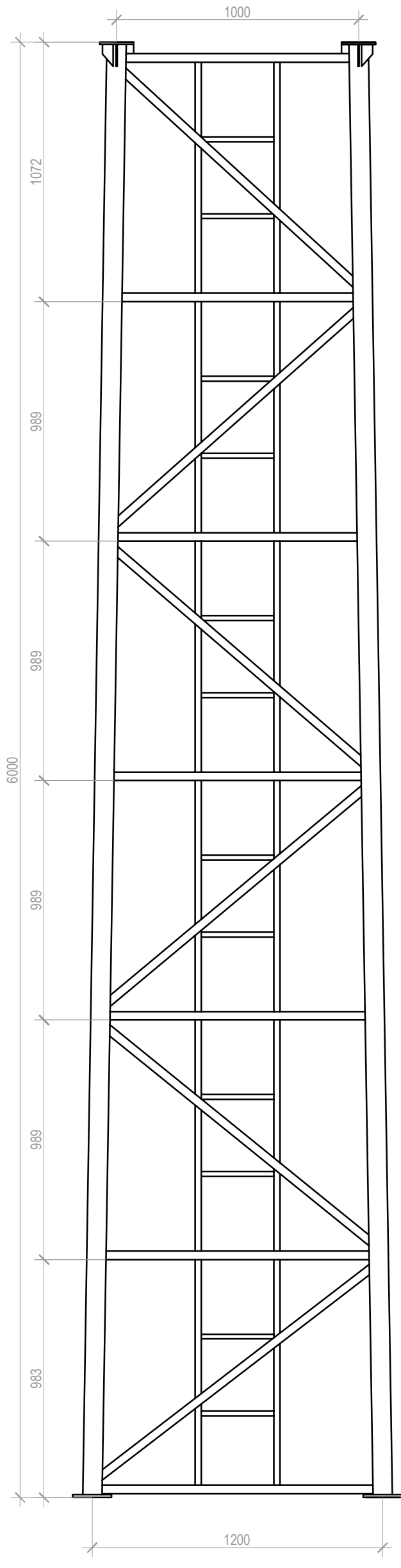
WIEŻA KRATOWNICOWA
RYSUNEK ZESTAWIENIOWY

SEGMENTY
skala 1:20

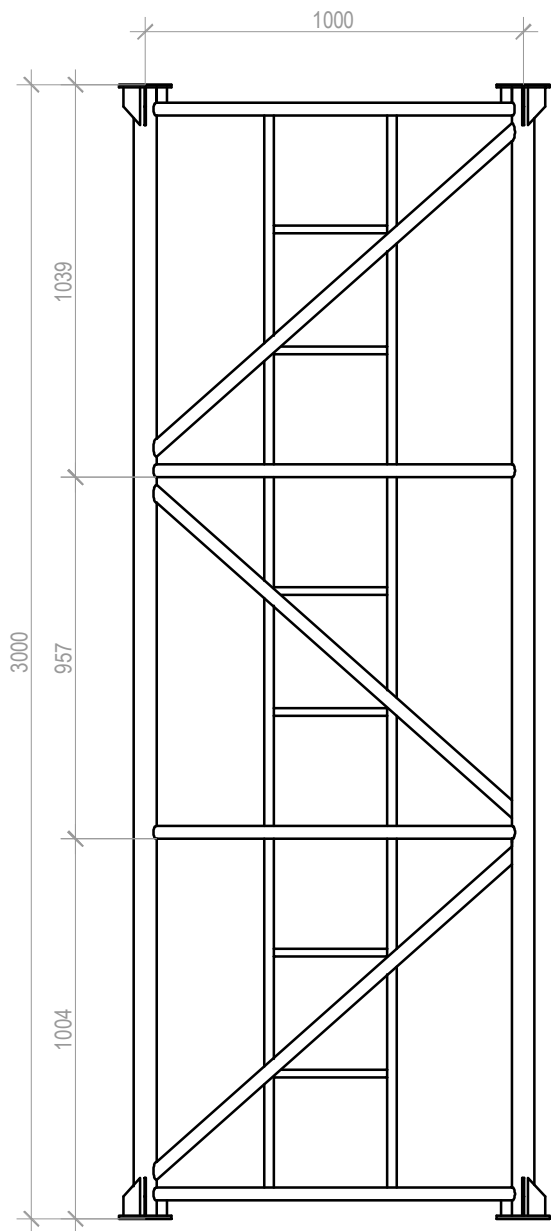
SEGMENT I - 6,0m



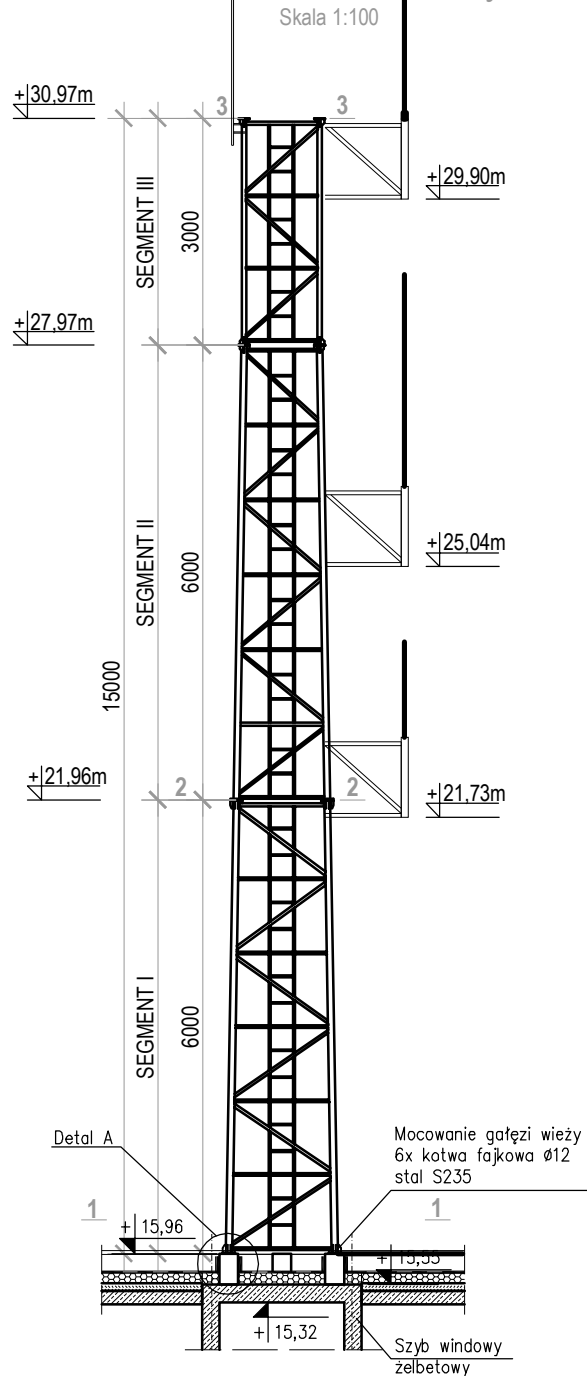
SEGMENT II - 6,0m



SEGMENT III - 3,0m
krata prawa

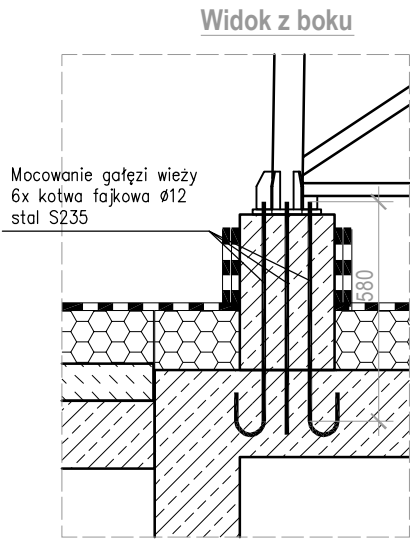


Wieża antenowa
Schemat montażowy

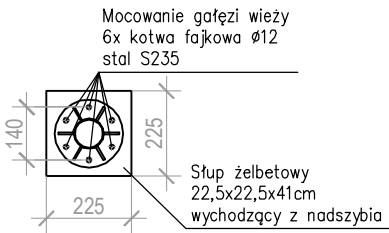


| SEGMENT I – POZIOM 0,00÷6,00m | | |
|-----------------------------------|----------|----------------|
| Typ rury | Przekrój | Stop aluminium |
| Krawężnik | 80x5 | EN-AW 6005A-T6 |
| Skratowanie ukośne, poziome | 40x2 | EN-AW 6005A-T6 |
| SEGMENT II – POZIOM 6,00÷12,00m | | |
| Typ rury | Przekrój | Stop aluminium |
| Krawężnik | 60x5 | EN-AW 6005A-T6 |
| Skratowanie ukośne, poziome | 35x2 | EN-AW 6005A-T6 |
| SEGMENT III – POZIOM 12,00÷15,00m | | |
| Typ rury | Przekrój | Stop aluminium |
| Krawężnik | 60x3 | EN-AW 6005A-T6 |
| Skratowanie ukośne, poziome | 35x2 | EN-AW 6005A-T6 |

Detal A
Detal zamocowania masztu
skala 1:20

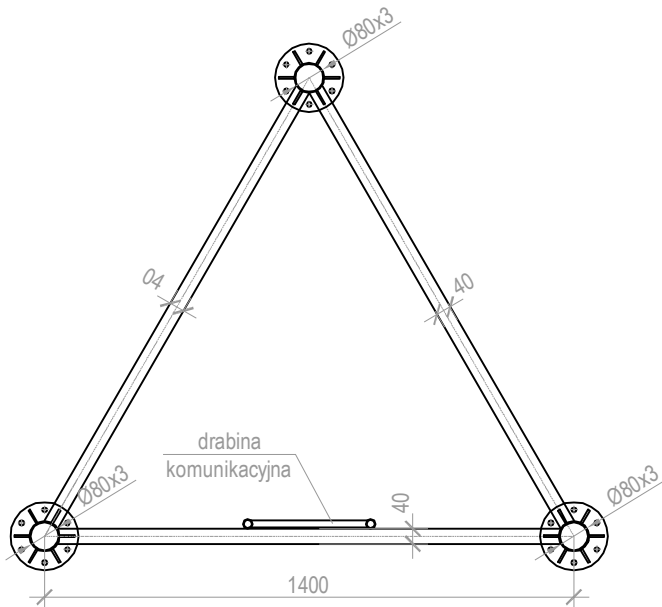


Widok z góry

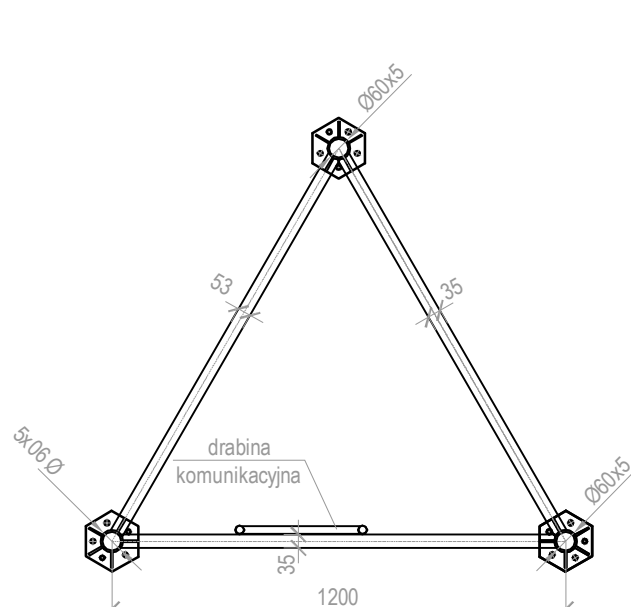


- UWAGI:**
1. Materiał rur: stop aluminium EN AW-6005A T6
 2. Przekroje wieży: wg opisu technicznego obliczeń statyczno - wytrzymałościowych wieży
 3. Metoda spawania: TIG w osłonie argonu
 4. Rysunek rozpatrywać z pozostałymi rysunkami konstrukcyjnymi
 5. W przypadku występowania różnic między dostarczoną dokumentacją, a stanem faktycznym skontaktować się z projektantem

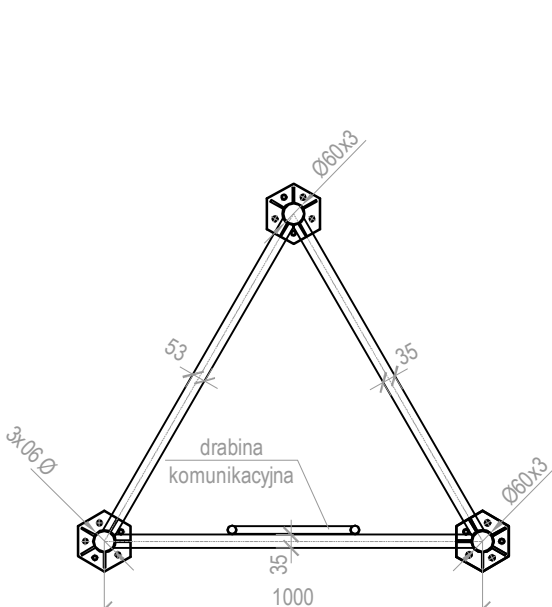
Przekrój 1-1
skala 1:20



Przekrój 2-2
skala 1:20



Przekrój 3-3
skala 1:20



BUDYNEK ADMINISTRACYJNY

| | | | |
|---|---|---|--------------------|
| Jednostka projektowa: |  archimedia | Archimedia Architekti i Inżynierowie ul. Święciańska 6, 61-132 Poznań telefon: 607 170 057, 609 622 208 e-mail: archimedia@archimedia.com.pl | |
| Branza: | KONSTRUKCJA | Stadium dokumentacji: | PROJEKT WYKONAWCZY |
| Inwestor: | Komenda Wojewódzka Policji w Poznaniu ul. Kochanowskiego 2a, 60-844 Poznań | | |
| Nazwa inwestycji: | BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY Komendy Powiatowej Policji w Nowym Tomyslu | | |
| Lokalizacja inwestycji: | Nowy Tomysl, ul. Piłsudskiego, ul. Tysiąclecia DZIAŁKI nr ew.: 924, 926/2, powiat nowotomyski, województwo wielkopolskie | | |
| Nazwa rysunku: | Wieża kratownicowa | | |
| Główny projektant: | Inż. Wiesław Janus | Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjnej nr 50084Lo | Data: 11.2017 |
| Opracowanie: | | | Skala: 1:25 |
| Sprawdzający: | mgr inż. Piotr Jachnik | Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjnej nr WKP0214POCK007 | Nr rys.: K-01 |
| UWAGI! NINIEJSZY PROJEKT NALEŻY ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI | | | |
| © Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie lub wykorzystywanie niezgodne z przeznaczeniem bez zgody właściciela dokumentacji zabronione | | | |