



RETIS CONSTRUCTION®

EGZ.1

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

OBIEKT: Maszt kratownicowy, model M650F H16m

ADRES INWESTYCJI: ul. Chwarznieńska / Staniszewskiego
Gdynia - Wiczlino, działka o nr ew. 5236
z obrębu 0011, Chwarzno-Wiczlino

INWESTOR: Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku
ul. Okopowa 15, Gdańsk 80-819

STADIUM DOKUMENTACJI: Dokumentacja techniczna

NUMER ZADANIA: RETIS_PP_170803

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: RETIS CONSTRUCTION®
ul. Szosa Szubińska 28, 86-005 Kruszyn Krajeński,
tel.: +48 (52) 5512888,
fax.: +48 (52) 5512800,
mobile: +48 (0) 601 94 14 99
www.retis.pl, www.maszty-retis.pl

Zakres opracowania	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Paweł Pawlaczyk	KUP/0008/PBKb/16	28.08.2017r.	

mgr inż. Paweł Pawlaczyk
uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
nr uprawnień: KUP/0008/PBKb/16

28 SIERPANIA 2017r.

STRONA TYTUŁOWA 1/2

SPIS TREŚCI

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	3
2. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	4
3. OPIS TECHNICZNY	7
3.1 Przedmiot opracowania	7
3.2 Podstawa opracowania	7
3.3 Charakterystyka ogólna obiektu	7
3.4 Szczegółowy opis konstrukcji	7
3.5 Charakterystyka wytrzymałościowa konstrukcji.....	9
3.6 Wyposażenie instalacyjne	11
3.7 Charakterystyka występujących zagrożeń.....	11
3.8 Instalacja odgromowa.....	11
3.9 Zabezpieczenia antykorozyjne	11
3.10 Sposób wykonania prac	12
3.11 Wytyczne montażu i użytkowania.....	12
4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	14
5. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH KONSTRUKCJI.....	20
6. SPIS RYSUNKÓW	29
K1 - Schemat montażowy.....	30
K2 - Przekrój B-B + Widok masztu	31
K3 - Rysunek zestawieniowy	32
K4 - Podstawa stalowa pod trzon masztu.....	33
K5 - Wspornik kotwiący pod odciaży masztu WKPO4.....	34

Kruszyn Krajeński, 28.08.2017r.

miejsowość, data

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane niniejszym oświadczam, że opracowanie projektowe, pod nazwą:

„Maszt kratownicowy H16m na budynku nowej Siedziby KP Gdynia – Witomino
w miejscowości Gdynia - Wiczlino, ul. Chwarznieńska / Staniszewskiego
działka o nr ew. 5236 z obrębu 0011, Chwarzno-Wiczlino”

sporządzone w dniu 28.08.2017r.

dla

Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku

ul. Okopowa 15, Gdańsk 80-819

zostało wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Paweł Pawlaczyk

uprawnienia budowlane

do projektowania bez ograniczeń

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej,

nr upr. KUP/0008/PBKb/16

.....
podpis

2. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0003/16

Bydgoszcz, dnia 15 czerwca 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2014 r., poz. 1946), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Paweł Pawlaczyk
magister inżynier o kierunku budownictwo
ur. dnia 14 sierpnia 1989 r. w Bydgoszczy

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0008/PBKb/16

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz

Otrzymują:

1. Pan Paweł Pawlaczyk
ul. M. Konopnickiej 29/14
85-124 Bydgoszcz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan **Paweł Pawlaczyk** jest upoważniony w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej** do:

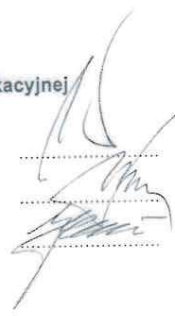
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
 - projektowania konstrukcji obiektu,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
- bez ograniczeń.**

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczorzewicz





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-BAY-N4C-NT2 *

Pan Paweł Pawlaczyk o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0124/16
adres zamieszkania ul. M. Konopnickiej 29/14, 85-124 Bydgoszcz
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-08-10 roku przez:

Adam Podhorecki, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

3. OPIS TECHNICZNY

3.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest aluminiowy maszt kratownicowy, model M650F o wysokości 16m. Maszt zamontowany będzie na dachu budynku nowej siedziby Komendy Policji Gdynia - Witomino, przy ulicy Chwarzeńska / Staniszeńska w Gdynia - Wiczlino, na działce o nr ew. 5236 z obrębu 0011 Chwarzno – Wiczlino. Maszt stanowi konstrukcję wsporczą pod anteny radiowe, radiolinie, które służą do komunikacji radiowej pomiędzy punktami odbiorczymi.

3.2 Podstawa opracowania

- projekt wykonawczy budynku opracowany przez Biuro KWADRATURA, ul. Krasickiego 45c lok.4, Warszawa 02-611,
- aktualne normy i przepisy prawne.

3.3 Charakterystyka ogólna obiektu

Przekrój poprzeczny masztu ma kształt trójkąta równobocznego. Jego stateczność zapewniona jest poprzez układ odciągów linowych.

Charakterystyczne parametry techniczne:

- wysokość: 16,0m;
- rozstaw poprzeczny krawężników: 650mm (wymiar osiowy);
- rozstaw podłużny skratowania: 576mm (wymiar osiowy);
- ilość segmentów: 5;
- ilość odciągów: 12, w trzech płaszczyznach pionowych;
- promień kotwienia odciągów: od 5,62 do 11,95m;
- rzędne poziomów odciągów: +7,00; +10,00; +13,00; +16,00m;
- siła wstępnego naciągu odciągów: wg rysunku załączonego do obliczeń

3.4 Szczegółowy opis konstrukcji

Maszt kratownicowy składa się z czterech segmentów pośrednich, o długości 3,0m oraz jednego podporowego o długości 4,0m. Segmenty skręcane ze sobą poprzez blachy czołowe na śruby. Całą konstrukcję trzonu masztu zaprojektowano ze stopu aluminium gatunku EN AW-6005A, stan T6.

Segmenty zaprojektowano z rur okrągłych:

- słupy główne (krawężniki): rury $\phi 60 \times 2$
- skratowanie (poziome pasy + krzyżulce): rury $\phi 25 \times 1,5$ mm.

Wszystkie połączenia spawane wykonywane są metodą TIG w osłonie argonu. Pręty skratowania łączone są z krawężnikami spoinami pachwinowymi obwodowymi grubości 3mm. Zakończenia obu stron segmentów stanowią kołnierze z blachy aluminiowej grubości 8mm. Dla zapewnienia sztywności połączeń zaprojektowano wzmocnienia kołnierzy żebrami do mocowania odciągów grubości 5mm i 8mm. Jako łączniki zastosowano po trzy śruby M10x45, klasy 8.8 na każde połączenie kołnierzowe. W żebrach grubości 8mm zaprojektowano otwory o średnicy 11mm, dla mocowania lin odciągowych.

Odciaży zaprojektowano z lin ocynkowanych stalowych grubości 5,0mm; $R_m=1770\text{Mpa}$ splot 6x7 z rdzeniem stalowym, przeciągniętych. Siła zrywająca 14,69kN, przekrój metaliczny 9,225mm² wg PN-EN 12385. Przed montażem każdą linę odciaży należy naciągnąć siłą o 25% wyższą od maksymalnej siły obliczeniowej w odciaży. Powinno się przeprowadzać co najmniej trzy próby przeciągania, utrzymując za każdym razem linę w stanie napiętym co najmniej przez godzinę. Dopiero po przeciągnięciu i ustaleniu odkształcenia trwałego można linę odpowiednio przyciąć i wykonać zakotwienia. Nośność odciaży powinna być także sprawdzona po wykonaniu ich zakotwień. W przypadku stwierdzenia pęknięć drutów lub innych uszkodzeń należy linę odrzucić. Z przebiegu przeciągania liny należy sporządzić protokół zawierający m.in. wartość siły naciągu, wielkość wydłużenia liny i uwagi o jej zachowaniu.

Na pętle lin stosować kausze na linę 5mm wg wymagań normy PN-EN 13411-1. Pętle lin skręcać na zaciski linowe o rozmiarze 5,0 w ilości 4 sztuk na każdy odciaż (od góry i od dołu). Rozstaw zacisków 2,5cm (rozstaw w świetle). Stosować zaciski linowe wg wymagań normy PN-EN 13411-5.

Zaleca się, aby podczas wykonywania zestawu zacisków i przed oddaniem do eksploatacji nakrętki kołnierzone dokręcać momentem dokręcania o wartości 2,0Nm. Zalecany moment dokręcania podano dla zacisków z posmarowanymi powierzchniami nośnymi i gwintami nakrętek. Po pierwszym obciążeniu zaleca się ponowne sprawdzenie momentu dokręcania i jeżeli to konieczne, przeprowadzenie korekty. Zaleca się, aby zakończenie liny zbadała osoba kompetentna. Zaleca się, aby pierwszy zacisk był umieszczony bezpośrednio przy kauszy. Szczęka musi być zawsze umieszczana na części liny, która przenosi obciążenie.

Uwaga, przy dokręcaniu zacisków rozmieścić wszystkie zaciski równo, między pierwszymi dwoma wybrać luz liny, dokręcać równomiernie nakrętki na każdej śrubie w kształcie U, na przemian raz jedną, raz drugą, aż zostanie osiągnięty zalecany moment.

Do łączenia lin odciaży z konstrukcją masztu stosować szakle o rozmiarze 10 (sworzeń M10), nośność 0,96t wg wymagań normy PN-EN 13889. Stosować koniecznie osprzęt ze stali ocynkowanej.

Jako urządzenia do regulacji naciągu w linach zaprojektowano śruby rzymskie od strony wsporników. Zaprojektowano śruby rzymskie kute oko-oko M12x125 wg ASTM F1145-92.

Segment podporowy masztu zaprojektowano o zbieżnych krawężnikach, zakończonych wspólną rurą 140x5mm, z otworem na przegub ze śrubą M20, klasy 8.8.

Maszt należy oprzeć na podstawie stalowej, zakotwionej w trzpieniu żelbetowych wychodzącym z ścian klatki schodowej budynku. Odciaży masztu mocować do wsporników stalowych WKPO4 zakotwionych w rdzeniach żelbetowych ścian attykowej budynku, które są powiązane z wieńcem stropowym budynku. Sposób montażu wsporników pokazano na odpowiednich rysunkach konstrukcyjnych. W przypadku różnic występujących pomiędzy dostarczoną dokumentacją a stanem faktycznym skontaktować się z projektantem.

3.5 Charakterystyka wytrzymałościowa konstrukcji

Maszt został zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN.

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- Obciążenie wiatrem

Parametr	Wartość	Objaśnienie
STREFA WIARTOWA	II	-
A	300	Wysokość konstrukcji nad poziomem morza m n.p.m
$V_{b,0}$	26,0	podstawowa bazowa prędkość wiatru [m/s]
c_{dir}	1,0	współczynnik kierunkowy
c_{season}	1,0	współczynnik sezonowy
V_b	26,0	bazowa prędkość wiatru [m/s]
$q_{b,0}$	0,420	ciśnienie prędkości wiatru [kPa]
q_b	0,423	wartość bazowa ciśnienia prędkości wiatru [kPa]
KATEGORIA TERENU	II	-
z_0	0,05	wymiar chropowatości terenu [m]
z_{min}	2,0	Wysokość minimalna [m]
c_0	1,0	współczynnik orografii (nie ma konieczności uwzględnienia wpływu rzeźby terenu)
kl	1,0	współczynnik turbulencji
z_{max}	300,0	wysokość maksymalna [m]

Obciążenia od wiatru obliczono zastępczą metodą statyczną wyznaczając średnie obciążenie wiatrem działające na maszt oraz zastępcze porywy wiatru. Obciążenie całkowite wyznaczono jako sumę średniego obciążenia wiatru oraz odpowiedzi masztu na porywy wiatru.

Do obliczeń przyjęto powierzchnię anten: 1,0m² (na ostatnim segmencie masztu – od 13,0m do 16,0m wysokości masztu).

W obliczeniach uwzględniono trzy główne kierunki wiatru. Dla wszystkich trzech kierunków przyjęto tą samą powierzchnię nawietrzną, najniekorzystniejszą dla wszystkich trzech kierunków.

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

OBciążENIE WIATREM - KONSTRUKCJA NIEOBLODZONA						
SEKCJA	Wysokość odniesienia z [m]	Obciążenie średnie wiatrem Fm,W(z) [kN/m]	Obciążenie odcinkowe wiatrem FPW(z) [kN/m]	Suma obciążenia średniego wiatrem oraz obciążenia odcinkowego [kN/m]	50% obciążenia [kN/m]	25% obciążenia [kN/m]
1	14,000	0,115	0,143	0,258	0,129	0,064
2	17,500	0,130	0,156	0,286	0,143	0,071
3	20,500	0,137	0,160	0,297	0,148	0,074
4	23,500	0,143	0,163	0,307	0,153	0,077
5	26,500	0,366	0,408	0,774	0,387	0,193

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

OBciążENIE WIATREM - KONSTRUKCJA OBLODZONA						
SEKCJA	Wysokość odniesienia z [m]	Obciążenie średnie wiatrem Fm,W(z) [kN/m]	Obciążenie odcinkowe wiatrem FPW(z) [kN/m]	Suma obciążenia średniego wiatrem oraz obciążenia odcinkowego [kN/m]	50% obciążenia [kN/m]	25% obciążenia [kN/m]
1	14,000	0,180	0,224	0,404	0,202	0,101
2	17,500	0,217	0,259	0,476	0,238	0,119
3	20,500	0,236	0,274	0,510	0,255	0,128
4	23,500	0,251	0,286	0,537	0,268	0,134
5	26,500	0,481	0,537	1,018	0,509	0,255

- II strefy obciążenia oblodzeniem;
- obciążenia temperaturą (-39,05°C zimą oraz 46,41°C latem);
- obciążenie stałe (od wyposażenia) – 100kg – na ostatnim segmencie;

Ciężar przyjętych anten wprowadzono w postaci sił skupionych.

- obciążenie eksploatacyjne;
- Kombinacje:

W kombinacjach obciążeń uwzględniono 3 klasę niezawodności konstrukcji.

Przyjęto następujące współczynniki:

$\gamma_G = 1,2$ - współczynnik częściowy do oddziaływań stałych (efekt korzystny),

$\gamma_Q = 1,6$ - współczynnik częściowy dla oddziaływań zmiennych (efekt korzystny),

$\gamma_G = 1,0$ - współczynnik częściowy do oddziaływań stałych (efekt niekorzystny),

$\gamma_Q = 0,0$ - współczynnik częściowy do oddziaływań zmiennych (efekt niekorzystny),

$\psi_{0,t} = 0,6$ - współczynnik wartości kombinacyjnej oddziaływania temperatury,

$\psi_w = 0,5$ - współczynnik wartości kombinacyjnej oddziaływania wiatru.

- Schemat statyczny i obliczenia

Jako schemat statyczny trzonu masztu przyjęto model przestrzenny ramowo - kratowy, w którym trzon odwzorowano za pomocą belkowych elementów skończonych, natomiast odciaży jako elementy kablowe (geometrycznie nieliniowe). Obliczenia statyczne wykonano w programie obliczeniowym Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2012.

Obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji przeprowadzono w programie Excel przy użyciu kalkulatorów własnego opracowania. Obliczenia masztu przeprowadzono dla stanu granicznego nośności i użytkowania. Podstawowe wyniki obliczeń przedstawiono w wyciągu z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych.

3.6 Wyposażenie instalacyjne

Maszt przystosowany jest do montażu anten sektorowych, panelowych i radiolinii o łącznej powierzchni 1,0m² i masie 100kg, rozmieszczonych na ostatnim segmencie masztu. Miejsce montażu anteny zostało pokazane na odpowiednich rysunkach konstrukcyjnych.

3.7 Charakterystyka występujących zagrożeń

Obiekt nie zalicza się do inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi albo mogących pogorszyć stan środowiska wyszczególnionych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r., w sprawie przedsięwzięć mogących wpływać na środowisko (Dz. U. z 2010r. Nr 213, poz. 1397).

Konstrukcja jest obiektem bezobsługowym i nie wymaga zasilania zewnętrznego, ani doprowadzania żadnych innych instalacji.

3.8 Instalacja odgromowa

Odgromienie obiektu będzie odbywać się za pomocą aluminiowej konstrukcji masztu podłączonej do istniejącej instalacji odgromowej budynku poprzez drut stalowy $\phi 8\text{mm}$. Projekt instalacji odgromowej wg odrębnego opracowania.

3.9 Zabezpieczenia antykorozyjne

Stalowe elementy (wsporniki stalowe kotwiące odciaży oraz podstawę pod trzon masztu) narażone na działanie warunków atmosferycznych, należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe lub malowanie farbą antykorozyjną.

Minimalne grubości powłok zalecane zależnie od grubości materiału, z którego wykonane są cynkowane elementy określa norma PN-EN ISO 1461:

Grubość stali (t) w mm	Minimalna średnia grubość powłoki w μm	Masa odniesiona do powierzchni w g/m^2
$t > 6 \text{ mm}$	85	610
$3 \text{ mm} < t \leq 6 \text{ mm}$	70	505
$1,5 \text{ mm} \leq t \leq 3 \text{ mm}$	55	395
$t < 1,5 \text{ mm}$	45	325

W konstrukcji masztu wykonać otwory technologiczne do ocynkowania wg wytycznych zakładu wykonującego ocynk.

3.10 Sposób wykonania prac

- a) Zabezpieczenie terenu przed dostępem osób postronnych, wywieszenie tabliczek ostrzegawczych o zagrożeniach na terenie prowadzenia prac, w razie potrzeby ogrodzenie terenu taśmą ostrzegawczą,
- b) Wyznaczenia miejsca posadowienia masztu i wsporników pod odciaży, na podstawie dokumentacji,
- c) Montaż stalowej podstawy pod trzon masztu,
- d) Montaż stalowych wsporników mocujących odciaży do trzpieni żelbetowych, za pomocą kotew wklejanych,
- e) Przygotowanie masztu, lin odciażowych, osprzętu linowego, śrub, łączników do instalacji,
- f) Instalacja poszczególnych segmentów masztu metodą nastawną wraz z montażem odciażów do segmentów masztu oraz wsporników stalowych wg dokumentacji projektowej,
- g) Wykonanie instalacji odgromowej masztu,
- h) Sprawdzenie pionowości masztu oraz sprawdzenie dokręcenia wszystkich łączników śrubowych,
- i) Ewentualna korekta pionowości masztu i naciąg lin stalowych odciażów masztu,
- j) Montaż wyposażenia technicznego masztu.

Uwaga:

- Prace należy prowadzić ściśle według dokumentacji wykonawczej,
- 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,
- Przed przystąpieniem do pracy należy oznakować strefę niebezpieczną w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym,
- Prace montażowe mogą odbywać się w sprzyjających warunkach pogodowych,
- Podczas prac zabrania się pracy innych brygad pod strefą montażu oraz w bliskiej odległości.

3.11 Wytyczne montażu i użytkowania

3.11.1 Montaż

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

Ogólne wytyczne montażu:

- 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”;
- Stosować się do przepisów ogólnych przy pracach montażowych na wysokości oraz pracach związanych z wykorzystaniem urządzeń transportu pionowego;
- Podczas prac wysokościowych i montażowych na dachu budynku oraz 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.

3.11.2 Użytkowanie

W trakcie eksploatacji konstrukcji, należy dokonywać przeglądów okresowych, 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.

Maszt nie posiada drabiny komunikacyjnej. Wchodzenie na maszt odbywa się po skratowaniu konstrukcji trzonu masztu. Na maszcie mogą znajdować się maksymalnie 2 osoby. Na maszt 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 maszt osób niewykwalifikowanych do prac na wysokości. Prace na wysokości mogą odbywać się wyłącznie w uprzążach asekuracyjnych, w sposób ciągle 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.

4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INWESTYCJA	MASZT KRATOWNICOWY O WYSOKOŚCI 16m
NAZWA INWESTORA I ADRES	Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku ul. Okopowa 15, Gdańsk 80-819
ADRES INWESTYCJI	ul. Chwarznieńska / Staniszewskiego Gdynia - Wiczlino, działka o nr ew. 5236 z obrębu 0011, Chwarzno-Wiczlino
PROJEKTANT	<div style="text-align: right;"> 18.08.2017r..... podpis </div>

1) Zakres oraz kolejność zamierzonych robót

- Przejęcie placu montażu od Inwestora – oznakowanie i zabezpieczenie terenu montażu masztu,
- Zlokalizowanie miejsca posadowienia masztu na podstawie dokumentacji projektowej,
- Montaż stalowej podstawy pod trzon masztu,
- Montaż wsporników stalowych kotwiących odciaży,
- Montaż segmentów masztu metodą nastawną wraz z odciążami,
- Montaż wyposażenia technicznego.

2) Wykaz istniejących obiektów

Na terenie działki projektowany jest nowy budynek Komendy Policji.

3) Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- linia elektryczna, kable elektryczne,
- urządzenia elektryczne w budynku.

4) Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót budowlanych

a) Praca na wysokości

Praca wykonywana na wysokości to praca na drabinach, masztach i innych podwyższeniach. Prace na wysokości należą do prac szczególnie niebezpiecznych. Dlatego podczas różnego rodzaju robót budowlanych wykonywanych na wysokości muszą być zachowane wyjątkowe środki ostrożności z uwagi na duży stopień zagrożenia zdrowia i życia pracowników.

Do najczęstszych przyczyn upadków ludzi z wysokości należą:

- niewyposażenie pracowników, stosownie do rodzaju prac wykonywanych na wysokości, w sprzęt chroniący przed upadkiem;
- nieużywanie lub nieprawidłowe używanie przez pracowników sprzętu ochronnego;
- niewłaściwy stan techniczny urządzeń zabezpieczających;
- niedostateczne informowanie pracowników o zagrożeniach, między innymi niedostarczanie im instrukcji i nieprowadzenie szkoleń;
- niska świadomość zagrożenia;
- niewłaściwa organizacja pracy;
- brak systemu zarządzania bezpieczeństwem w firmie

b) Montaż konstrukcji aluminiowych i stalowych

- możliwość popełnienia błędów wynikających z braku znajomości projektu organizacji montażu, ciężaru podnoszonych elementów;
- niestosowanie się do poleceń i wytycznych nadzoru montażowego;
- samowolne zmiany w technologii montażu;
- możliwość urazów związanych z niewłaściwym składowaniem elementów lub ich przemieszczaniem;
- niestosowanie zabezpieczeń ochrony osobistej zwłaszcza przy pracach na wysokości;
- praca na różnych poziomach bez wydzielenia stref niebezpiecznych;

- praca przy niewłaściwych warunkach pogodowych.

c) Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

- porażenie prądem;
- oparzenie łukiem elektrycznym;
- powstanie pożaru.

d) roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów mniejszej niż:

- 3 m dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1kV,
- 5 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV lecz 15 kV,
- 15 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV,

5) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom

wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy,
- wskazanie dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych,
- oznaczenie czynników mogących stwarzać zagrożenie,
- rozmieszczenie urządzeń przeciwpożarowych wraz z parametrami poboru mediów, punktami czerpalnymi, zaworami odcinającymi, drogami dojazdowymi,
- rozmieszczenie sprzętu ratunkowego (w tym pływającego, jeżeli jest to uzasadnione rodzajem robót), niezbędnego przy prowadzeniu robót budowlanych,
- rozmieszczenie i oznaczenie granic obszarów wewnętrznych i zewnętrznych stref ochronnych, wynikających z przepisów odrębnych, takich jak strefy magazynowania i składowania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych, strefy pracy sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego,
- przedstawienie rozwiązań układów komunikacyjnych, transportu na potrzeby budowy oraz ogrodzenia terenu,
- lokalizację pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

6) Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznaczyć z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

- Przed przystąpieniem do pracy na wysokości należy wygrodzić strefę niebezpieczną o promieniu $R=6m$;
- W widocznych miejscach oznakować tablicami ostrzegawczymi „Uwaga – prace na wysokości”;
- Stosować się do przepisów ogólnych przy pracach montażowych na wysokości oraz pracach związanych z wykorzystaniem urządzeń transportu pionowego;

- Przy pracach wysokościowych uwzględnić wytyczne dotyczące odpowiednich warunków atmosferycznych;
- W trakcie prowadzenia robót wysokościowych zapewnić dodatkowy nadzór na brygadami wykonującymi te czynności.

Na wypadek awarii i innych zagrożeń przewidzieć odpowiednie środki transportu oraz łączność telefoniczną dla zapewnienia bezpiecznej i sprawnej komunikacji, umożliwiającej szybką ewakuację oraz powiadomienie odpowiednich służb.

Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposobu postępowania przy wykonaniu tych prac. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik Robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywanych Robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich Robót. Pracownicy zatrudnienia na budowie powinni posiadać odpowiednie uprawnienia dopuszczające do pracy przy urządzeniach elektrycznych, pojazdach mechanicznych, maszynach budowlanych, itp. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych. Pracownicy są zobowiązani do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem. Dla pracowników powinni być organizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń wg Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28 maja 1996r.

W sprawie szczegółowych zasad szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1996/62/285) są następujące:

- szkolenia wstępne,
- szkolenia wstępne stanowiskowe,
- szkolenia wstępne podstawowe,
- szkolenia okresowe.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna, kamizelki ostrzegawcze, itp. W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp, itp. Na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników plan BiOZ, dokonana ocena ryzyka zawodowego. Informacja, gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń.

7) Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy prowadzonych robotach

1. Podczas prowadzenia robót konieczne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej.
2. Roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami ppoż. oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.
3. Szczególną uwagę należy zwrócić na:
 - a) rozmieszczenie stanowisk pracy, uwzględniający odpowiedni do nich dostęp oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania maszyn,
 - b) organizację pracy ze szczególnym uwzględnieniem Robót montażowych (praca w „asyście”),
 - c) warunki dostępu do materiałów używanych do wykonania Robót,
 - d) utrzymanie właściwego stanu technicznego instalacji, urządzeń, sprzętu i maszyn,
 - f) sposób przechowywania, składowania i usuwania odpadów i gruzu,
 - g) zapewnienie na budowie porządku i czystości,
 - h) informowanie wszystkich pracowników bezpiecznego podejmowanych decyzji dotyczących bhp i ochrony zdrowia.
4. Organizacja terenu budowy powinna zapewniać sprawną i skuteczną komunikację, a materiały budowlane winny być składowane w taki sposób, aby nie narazić przebywających tam osób na przypadkowe urazy.
5. W widocznym miejscu należy wywiesić numery telefonów alarmowych, z podaniem osób, które należy powiadomić o zaistniałym wypadku.

7.1 Ochrona przeciwpożarowa

1. Wykonawca Robót zobowiązany jest do bezwzględnego przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej.
2. Wykonawca Robót zobowiązany jest do posiadania i utrzymywania na terenie magazynów, pomieszczeń biurowych, szatniach, pomieszczeniach socjalnych, baz produkcyjnych oraz w maszynach i pojazdach sprawnego sprzętu przeciwpożarowego.
3. Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

7.2 Materiały szkodliwe dla otoczenia

1. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie mogą być dopuszczone do wbudowania.
2. Nie dopuszcza się używanie materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.
3. Wszelkie materiały odpadowe muszą mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak ich oddziaływania na środowisko.
4. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie prowadzenia Robót (np. materiały pyłaste, których szkodliwość po zakończeniu Robót znika), mogą być użyte pod warunkiem bezwzględnego przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

7.3 Ochrona własności publicznej i prywatnej

1. Wykonawca Robót zobowiązany jest do prowadzenia Robót w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców, w szczególności zapewnienie bezpiecznego dojścia i dojazdu do posesji oraz bezpiecznego poruszania się w pobliżu prowadzonych Robót.

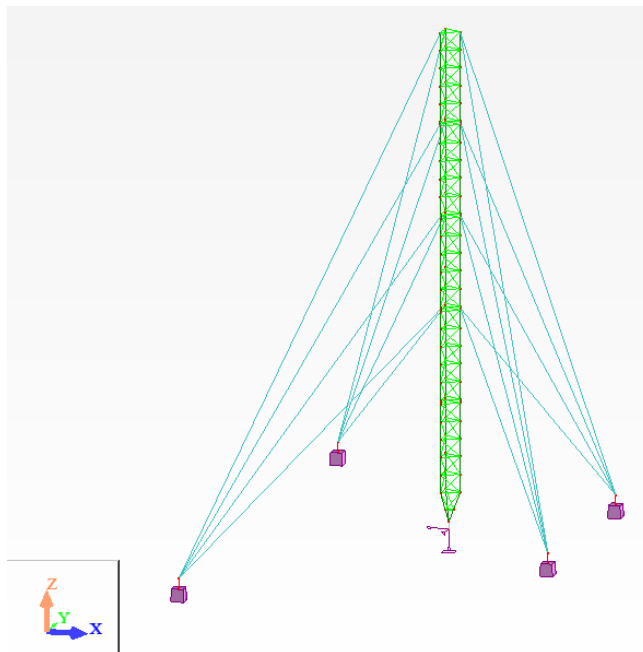
2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej powstałe w sąsiedztwie budowy spowodowane jego działalnością.
3. Do obowiązków Wykonawcy Robót należy właściwe oznakowanie i zabezpieczenie terenu budowy.

7.4 Bezpieczeństwo i higiena pracy

1. Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
2. W szczególności Wykonawca Robót ma obowiązek zadbać, aby Wykonawcy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
3. Wykonawca Robót jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania wszelkich urządzeń zabezpieczających, socjalnych oraz sprzętu i odpowiedniej odzieży dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych i przebywających na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
4. Pracownicy zatrudnienia na budowie powinni być wyposażeni w ubranie robocze, buty ochronne, kaski i pasy bezpieczeństwa.
5. Odzież robocza monterów powinna składa się z jednoczęściowego kombinezonu z zapinanymi mankietami spodni i rękawów, dobrze dopasowanego i niekrępującego ruchów.
6. W czasie prac prowadzonych w pasie drogowym pracownicy powinni nosić odzież odblaskową.
7. Wszelkie maszyny budowlane mogą obsługiwać wyłącznie wykwalifikowani pracownicy posiadający stosowne uprawnienia.
8. Kategorycznie zabrania się pracy po spożyciu alkoholu.
9. Przebywanie osób nieupoważnionych na budowie jest zabronione.
10. Pracownicy muszą ściśle przestrzegać zasad obsługi urządzeń podanych w ich instrukcjach.
11. Wykonawca Robót zobowiązany jest przed rozpoczęciem montażu wydzielić strefy niebezpieczne, poprzez rozstawienie w widocznym miejscu tablic ostrzegawczych.

5. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH KONSTRUKCJI

Schemat statyczny



Dane - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
RK80x80x4	1148do1151	12,00	6,40	6,40	175,59	114,00	114,00
RO25x1,5	16 21 121do133 140do215 218do241 244do267 270do289 1128do1139	1,11	0,55	0,55	1,54	0,77	0,77
ROA60x2,0	5do12 15 22do54 58do105 108do110 113do115 118do120 1122do1127	3,64	1,82	1,82	30,68	15,34	15,34
ROA 140x5,0	655	21,21	10,60	10,60	967,51	483,76	483,76

Dane - Materiały

	Materiał	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m ³)	Re (MPa)
1	ENAW6005A-T6	70000,00	27000,00	0,30	0,00	27,0000	225,00
2	STAL St3S	205000,00	80000,00	0,30	0,00	77,0100	215,00
3	S 235_E95 odciągi	95000,00	81000,00	0,30	0,00	91,1400	235,00

Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka NL
2	WYJ1	OBL	wyjątkowe	Statyka NL
3	TEMP1	TL	temperatura	Statyka NL
4	TEMP2	TZ	temperatura	Statyka NL
5	STA2	ST	Konstrukcyjne	Statyka NL
6	EKSP1	EKSP	eksploatacyjne	Statyka NL
7	WIATR1	W1	wiatr	Statyka NL
8	WIATR1	W2	wiatr	Statyka NL
9	WIATR3	W3	wiatr	Statyka NL

10	WIATR4	WOBL1	wiatr	Statyka NL
11	WIATR5	WOBL2	wiatr	Statyka NL
12	WIATR6	WOBL3	wiatr	Statyka NL
13		KOMB1	stałe	Kombinacja NL
14		KOMB2	stałe	Kombinacja NL
15		KOMB3	stałe	Kombinacja NL
16		KOMB4	stałe	Kombinacja NL
17		KOMB5	stałe	Kombinacja NL
18		KOMB6	stałe	Kombinacja NL
19		KOMB7	stałe	Kombinacja NL
20		KOMB8	stałe	Kombinacja NL
21		KOMB9	stałe	Kombinacja NL
22		KOMB10	stałe	Kombinacja NL
23		KOMB11	stałe	Kombinacja NL
24		KOMB12	stałe	Kombinacja NL
25		KOMB13	stałe	Kombinacja NL
26		KOMB14	stałe	Kombinacja NL
27		KOMB15	stałe	Kombinacja NL
28		KOMB16	stałe	Kombinacja NL
29		KOMB17	stałe	Kombinacja NL
30		KOMB18	stałe	Kombinacja NL
31		KOMB19	stałe	Kombinacja NL
32		KOMB20	stałe	Kombinacja NL
33		KOMB21	stałe	Kombinacja NL
34		KOMB22	stałe	Kombinacja NL
35		KOMB23	stałe	Kombinacja NL
36		KOMB24	stałe	Kombinacja NL
37		KOMB25	stałe	Kombinacja NL
38		KOMB26	stałe	Kombinacja NL
39		KOMB27	stałe	Kombinacja NL
40		KOMB28	stałe	Kombinacja NL
41		KOMB29	stałe	Kombinacja NL
42		KOMB30	stałe	Kombinacja NL

Kombinacje ręczne
- Przypadki: 13do42

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
13	KOMB1	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+3*0.96+7*1.60$
14	KOMB2	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+3*0.96+8*1.60$
15	KOMB3	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+3*0.96+9*1.60$
16	KOMB4	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+4*0.96+7*1.60$
17	KOMB5	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+4*0.96+8*1.60$
18	KOMB6	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+4*0.96+9*1.60$
19	KOMB7	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+2*0.80+10*0.72$
20	KOMB8	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+2*0.80+11*0.72$
21	KOMB9	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+2*0.80+12*0.72$
22	KOMB10	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+10*0.36+2*1.60$
23	KOMB11	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+11*0.36+2*1.60$
24	KOMB12	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+12*0.36+2*1.60$
25	KOMB13	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.00+7*1.60$
26	KOMB14	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.00+8*1.60$
27	KOMB15	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.00+9*1.60$
28	KOMB16	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+3*0.96+6*1.60$
29	KOMB17	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.20+4*0.96+6*1.60$
30	KOMB18	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+7)*1.00+3*0.60$
31	KOMB19	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+8)*1.00+3*0.60$
32	KOMB20	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+9)*1.00+3*0.60$
33	KOMB21	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+7)*1.00+4*0.60$
34	KOMB22	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+8)*1.00+4*0.60$
35	KOMB23	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+9)*1.00+4*0.60$
36	KOMB24	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.00+(10+2)*0.50$
37	KOMB25	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.00+(11+2)*0.50$
38	KOMB26	Kombinacja NL		stałe	$(1+5)*1.00+(12+2)*0.50$
39	KOMB27	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+6)*1.00+3*0.60$
40	KOMB28	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+7)*1.00$
41	KOMB29	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+8)*1.00$
42	KOMB30	Kombinacja NL		stałe	$(1+5+9)*1.00$

**Reakcje SGN: Ekstrema globalne
w układzie globalnym - Przypadki: 1do42**

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	4,5264	6,9132	37,7796	2,0651	1,3579	0
Węzeł	3	2	1	5	3	2
Przypadek	17	16	23	16	17	1
MIN	-4,5816	-6,8835	-11,2160	-2,0740	-1,3745	-0,3900
Węzeł	2	5	3	2	2	1
Przypadek	16	16	14	16	16	21

**Przemieszczenia - Przypadki: 30do42 : Ekstrema globalne: 1
- Przypadki: 30do42**

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)	U (cm)
MAX	6,4	0,1	0,9	0,004	0,006	0,015	6,9
Węzeł	50	17	392	1	1	392	392
Przypadek	30	30	30	38	30	38	37
MIN	-6,8	-4,6	-1,2	-0,001	-0,007	0	0
Węzeł	392	50	50	556	1	1	1
Przypadek	37	38	34	30	34	30	30

Maksymalne przemieszczenia masztu:

$$U = 6,9\text{cm} < U_{\text{dop.}} = H/100 = 16,0\text{cm}$$

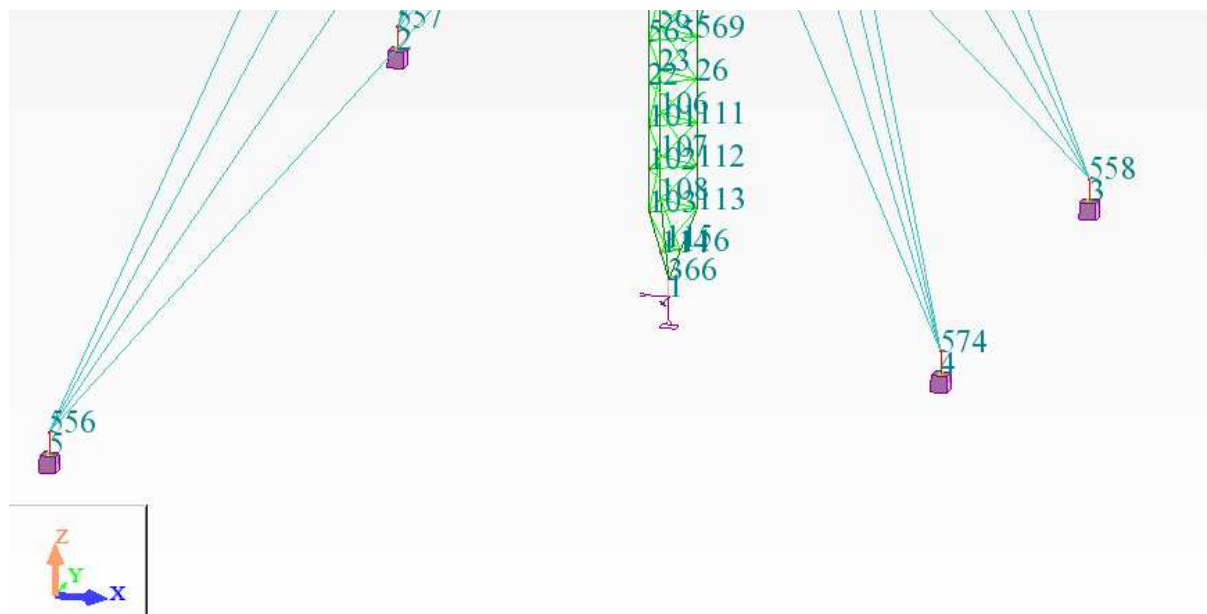
Obwiednia reakcji w węzłach wsporników mocujących odciaży

Węzeł 2, 3, 4, 5 – podpory wsporników stalowych mocujących odciaży

Fz – reakcja pionowa

Fx, Fy – reakcje poziome

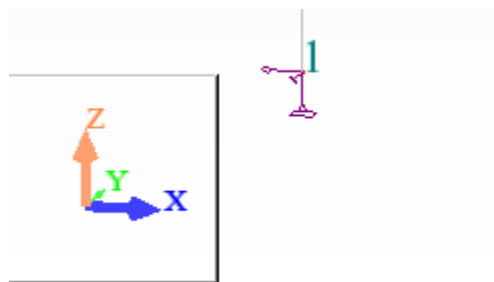
Mx, My, Mz – momenty zginające, skręcające



Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 13do42 : Obwiednia: 3
w układzie globalnym - Przypadki: 13do42

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
2/ 26	-0,1199>>	0,1809	-0,1689	-0,0543	-0,0360	0
2/ 16	-4,5816<<	6,9132	-8,2845	-2,0740	-1,3745	0
2/ 16	-4,5816	6,9132>>	-8,2845	-2,0740	-1,3745	0
2/ 26	-0,1199	0,1809<<	-0,1689	-0,0543	-0,0360	0
2/ 17	-0,1298	0,1959	-0,1664>>	-0,0588	-0,0389	0
2/ 13	-4,5308	6,8365	-8,3640<<	-2,0509	-1,3592	0
2/ 26	-0,1199	0,1809	-0,1689	-0,0543>>	-0,0360	0
2/ 16	-4,5816	6,9132	-8,2845	-2,0740<<	-1,3745	0
2/ 26	-0,1199	0,1809	-0,1689	-0,0543	-0,0360>>	0
2/ 16	-4,5816	6,9132	-8,2845	-2,0740	-1,3745<<	0
2/ 13	-4,5308	6,8365	-8,3640	-2,0509	-1,3592	0>>
2/ 13	-4,5308	6,8365	-8,3640	-2,0509	-1,3592	0<<
3/ 17	4,5264>>	4,5098	-11,1620	-1,3529	1,3579	0
3/ 25	0,0402<<	0,0400	-0,0638	-0,0120	0,0121	0
3/ 17	4,5264	4,5098>>	-11,1620	-1,3529	1,3579	0
3/ 25	0,0402	0,0400<<	-0,0638	-0,0120	0,0121	0
3/ 16	0,0433	0,0432	-0,0592>>	-0,0129	0,0130	0
3/ 14	4,4688	4,4524	-11,2160<<	-1,3357	1,3406	0
3/ 25	0,0402	0,0400	-0,0638	-0,0120>>	0,0121	0
3/ 17	4,5264	4,5098	-11,1620	-1,3529<<	1,3579	0
3/ 17	4,5264	4,5098	-11,1620	-1,3529	1,3579>>	0
3/ 25	0,0402	0,0400	-0,0638	-0,0120	0,0121<<	0
3/ 13	0,0596	0,0594	-0,1189	-0,0178	0,0179	0>>
3/ 13	0,0596	0,0594	-0,1189	-0,0178	0,0179	0<<
4/ 17	3,9932>>	-4,4659	-9,8727	1,3398	1,1980	0
4/ 25	0,0478<<	-0,0535	-0,0841	0,0161	0,0144	0
4/ 25	0,0478	-0,0535>>	-0,0841	0,0161	0,0144	0
4/ 17	3,9932	-4,4659<<	-9,8727	1,3398	1,1980	0
4/ 16	0,0502	-0,0561	-0,0758>>	0,0168	0,0150	0
4/ 14	3,9757	-4,4464	-10,0295<<	1,3339	1,1927	0
4/ 17	3,9932	-4,4659	-9,8727	1,3398>>	1,1980	0
4/ 25	0,0478	-0,0535	-0,0841	0,0161<<	0,0144	0
4/ 17	3,9932	-4,4659	-9,8727	1,3398	1,1980>>	0
4/ 25	0,0478	-0,0535	-0,0841	0,0161	0,0144<<	0
4/ 13	0,0772	-0,0863	-0,1740	0,0259	0,0232	0>>
4/ 13	0,0772	-0,0863	-0,1740	0,0259	0,0232	0<<
5/ 27	-0,0925>>	-0,1685	-0,1130	0,0505	-0,0278	0
5/ 16	-3,7817<<	-6,8835	-6,8857	2,0651	-1,1345	0
5/ 27	-0,0925	-0,1685>>	-0,1130	0,0505	-0,0278	0
5/ 16	-3,7817	-6,8835<<	-6,8857	2,0651	-1,1345	0
5/ 27	-0,0925	-0,1685	-0,1130>>	0,0505	-0,0278	0
5/ 13	-3,7249	-6,7800	-6,9339<<	2,0340	-1,1175	0
5/ 16	-3,7817	-6,8835	-6,8857	2,0651>>	-1,1345	0
5/ 27	-0,0925	-0,1685	-0,1130	0,0505<<	-0,0278	0
5/ 27	-0,0925	-0,1685	-0,1130	0,0505	-0,0278>>	0
5/ 16	-3,7817	-6,8835	-6,8857	2,0651	-1,1345<<	0
5/ 13	-3,7249	-6,7800	-6,9339	2,0340	-1,1175	0>>
5/ 13	-3,7249	-6,7800	-6,9339	2,0340	-1,1175	0<<

Obwiednia reakcji w podstawie trzonu masztu



Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1/ 14	1,3994>>	-0,0102	24,5445	0,0000	0,0000	-0,0116
1/ 13	-1,4312<<	-0,0295	18,4248	-0,0000	0,0000	-0,2412
1/ 15	0,0752	1,2464>>	20,4222	-0,0000	-0,0000	-0,2787
1/ 13	-1,4312	-0,0295<<	18,4248	-0,0000	0,0000	-0,2412
1/ 23	0,5481	-0,0187	37,7796>>	0,0000	0,0000	-0,2161
1/ 33	-0,7542	0,0048	14,2271<<	0,0000	0,0000	-0,1396
1/ 35	0,0649	0,7704	16,4225	0,0000>>	0,0000	-0,1214
1/ 42	0,0661	0,7748	16,9203	-0,0000<<	-0,0000	-0,1136
1/ 41	0,8710	0,0083	19,1948	-0,0000	0,0000>>	-0,0059
1/ 25	-1,3537	-0,0219	17,7022	0,0000	-0,0000<<	-0,2470
1/ 31	0,8709	0,0068	19,8354	0,0000	-0,0000	-0,0005>>
1/ 21	0,0554	0,9036	28,0781	-0,0000	-0,0000	-0,3900<<

Wymiarowanie najbardziej wyężonego odciaęu masztu

Przyjęto cięęna Grupy B – Druty okręęle, lina splotkowa jednozwięta 5mm, splot 6x7

STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} \leq 1$$

$F_{Ed} = F_{x_{max}} = 3,89\text{kN}$ - największa sięla w zestawie odciaęów

$d = 5,0\text{mm}$ - średnica odciaęu

$R_r = 1770\text{N/mm}^2$ – nominalna wytrzymałość na rozciąganie

$K = 0,332$ - współczynnik sięły zrywajęęej

Minimalna wartość sięły zrywajęęej:

$$F_{min} = \frac{d^2 \cdot R_r \cdot K}{1000} = \frac{5,0^2 \cdot 1770 \cdot 0,332}{1000} = 14,69\text{kN}$$

Obliczeniowa nośność przy rozciąganiu:

$$F_{Rd} = \min\left(\frac{F_{uk}}{1,5 \cdot \gamma_R}; \frac{F_k}{\gamma_R}\right)$$

Wartość charakterystyczna sięły zrywajęęej:

$k_e = 0,80$ - współczynnik straty (przyjęto dla zacisku linowego kabłąkowego)

$F_{uk} = F_{min} \cdot k_e = 14,69 \cdot 0,80 = 11,75\text{kN}$ - dla cięęgien grupy B

Wartość charakterystyczna umownej nośności przy rozciąganiu:

$$F_k = F_{0,2k} = \frac{1,15 \cdot F_{uk}}{1,50} = \frac{1,15 \cdot 11,75}{1,50} = 9,01\text{kN}$$

$\gamma_R = 1,0$ - współczynnik częściowy (przyjęto, że sposób zakotwienia minimalizuje zginania od skręćania)

$$F_{Rd} = \min\left(\frac{11,75}{1,5 \cdot 0,90}; \frac{9,01}{0,90}\right) = \min(8,70; 10,01) = 8,70\text{kN}$$

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{3,89}{8,70} = 0,45 < 1$$

Warunek nośności spełniony.

STAN GRANICZNY UŻYTKOWALNOŚCI

$F_{max} = 2,81 \text{ kN}$ - maksymalna siła dla ciągów od kombinacji SGU

$$\sigma_{uk} = \frac{F_{uk}}{A_m}$$

$$F_{uk} = A_m \cdot f_{uk} = 9,225 \cdot 1770 = 16,33 \text{ kN}$$

$$\sigma_{uk} = \frac{16,33 \cdot 10^3}{9,225} = 1770,19 \text{ MPa}$$

Sprawdzono fazę eksploatacji.

Naprężenia graniczne:

$$f_{SLS} = 0,50 \cdot \sigma_{uk} = 885,10 \text{ MPa}$$

Maksymalne naprężenia w odciagu:

$$\sigma_1 = \frac{F_{max}}{A_m} = \frac{2,81 \cdot 10^3}{9,225} = 304,61 \text{ MPa}$$

$$\sigma_1 = 304,61 \text{ MPa} < f_{SLS} = 885,10 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony.

Wymiarowanie zacisków kabłąkowych

DANE

Rozmiar zacisku	5	
Siła w odciagu [kN]	3,89	
n - liczba zacisków	4	
μ_z	0,15	zastępczy (umowny) współczynnik tarcia dla połączeń kabłąkowych

OBLICZENIA

N_{max} [kN]	1,945	połowa siła w linia dla połączenia pętlowego
R_m [Mpa]	800	wytrzymałość na rozciąganie dla klasy śruby 8.8
A_s [mm ²]	14,18	Pole przekroju czynnego śruby M8
$F_s = S_o$ [kN]	7,9408	siła sprężająca

WARUNEK NOŚNOŚCI

$$\frac{2,5 \cdot N_{max}}{n \cdot 2 \cdot F_s \cdot \mu_z} < 1$$

$$0,51 < 1$$

Wymiarowanie prętów aluminiowych

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW wg PN-EN 1999-1-1			
Typ pręta		Skratowanie	Podstawa normowa
Numer pręta		259	-
Przekrój		25x1,5	-
Ned [kN]	Siła ściskająca w przecie	1,85	-
Med [kNm]	Moment zginający w przecie	0,003	-
Materiał		EN - AW 6005A T6 t<=5	▼
f0 [MPa]	granica plastyczności aluminium	215	Tablica 3.2b - str.35
fu [MPa]	wytężalność 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	25	-
t [mm]	grubość ścianki przekroju	1,5	-
Ag [mm2]	Pole przekroju	110,74	-
W [mm3]	Wskaźnik wytrzymałości przekroju	614,06	-
I [mm4]	Moment bezwładności przekroju	7675,75	-
i [mm]	promień bezwładności pręta	8,33	-
E [Gpa]	moduł sprężystości podłużnej	70,00	3.2.5 - str.38
β	parametr smukłości	11,87	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
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)			6.2.4 - str.66
Aeff [mm2]	Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A	110,74	6.2.4 - str.66
Nc,Rd = No,Rd [kN]	Nośność plastyczna na ściskanie	21,64	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	0,12	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		0,15	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	110,74	6.3.1.1 - str.73
α	parametr imperfekcji	0,2	Tablica 6.6 - str.74
λ̄₀	graniczna smukłość względna	0,1	Tablica 6.6 - str.74
L [mm]	długość pręta	870	
k	współczynnik długości wyboczeniowej	0,85	
Lcr [mm]	długość krytyczna pręta	739,5	-
λ̄	smukłość względna	1,57	6.3.1.2 - str.74
φ	globalna wstępna imperfekcja przechyłowa	1,87	6.3.1.2 - str.74
χ	współczynnik wyboczenia <=1,0	0,344	6.3.1.2 - str.74
teff [mm]	lokalny wpływ HAZ o długości nie przekraczającej szerokości elementu	0,780	6.2.9.3 - str.72
Ahaz [mm2]	pole przekroju w strefie HAZ	46,95	Tablica 6.5 - str.74
A1	-	83,70	Tablica 6.5 - str.74
κ dla klasy A	Współczynnik redukcyjny dla konstrukcji spawanych dla materiału klasy A	0,889	Tablica 6.5 - str.74
NbRd [kN]	Nośność elementu na wyboczenie [kN]	6,63	wzór 6.48 - str.73
Warunek nośności - wzór 6.48		0,28	-
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	6,63	wzór 6.48 - str.73
My,Rd [kNm]	Nośność elementu przy zginaniu 6.2.5	0,12	6.2.5.1 - str.67
Warunek nośności - wzór 6.62		0,38	wzór 6.62 - str.80
Maksymalne wyężenie przekroju		0,38	-

Uwaga: Wymiarowanie skratowania poziomego pominięto, ze względu na mniejszą długość wyboczeniową niż skratowanie ukośne.

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW wg PN-EN 1999-1-1			
Typ pręta		Skratowanie	Podstawa normowa
Numer pręta		221	-
Przekrój		25x1,5	-
Ned [kN]	Siła ściskająca w przęcie	2,14	-
Med [kNm]	Moment zginający w przęcie	0,002	-
Material		EN - AW 6005A T6 t ≤ 5	
f ₀ [MPa]	granica plastyczności aluminium	215	Tablica 3.2b - str.35
f _u [MPa]	wytrzymałość 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
γM1	współczynnik częściowy	1,1	6.1.3 - str.53
γM2	współczynnik częściowy	1,25	6.1.3 - str.53
d [mm]	średnica przekroju	25	-
t [mm]	grubość ścianki przekroju	1,5	-
A _g [mm ²]	Pole przekroju	110,74	-
W [mm ³]	Wskaźnik wytrzymałości przekroju	614,06	-
I [mm ⁴]	Moment bezwładności przekroju	7675,75	-
i [mm]	promień bezwładności pręta	8,33	-
E [Gpa]	moduł sprężystości podłużnej	70,00	3.2.5 - str.38
β	parametr smukłości	11,87	6.1.4.3 - str.57
ε	-	1,08	Tablica 6.2 - str.59
Rodzaj ścianki i klasa materiału	Ścianki przesyłowe 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)			6.2.4 - str.66
A _{eff} [mm ²]	Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) A _{eff} =A	110,74	6.2.4 - str.66
N _{c,Rd} = N _{o,Rd} [kN]	Nośność plastyczna na ściskanie	21,64	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	0,12	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		0,17	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	110,74	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	870	
k	współczynnik długości wyboczeniowej	0,85	
L _{cr} [mm]	długość krytyczna pręta	739,5	-
λ̄	smukłość względna	1,57	6.3.1.2 - str.74
φ	globalna wstępna imperfekcja przechyłowa	1,87	6.3.1.2 - str.74
χ	współczynnik wyboczenia ≤ 1,0	0,344	6.3.1.2 - str.74
t _{eff} [mm]	lokalny wpływ HAZ o długości nie przekraczającej szerokości elementu	0,780	6.2.9.3 - str.72
A _{haz} [mm ²]	pole przekroju w strefie HAZ	46,95	Tablica 6.5 - str.74
A1	-	83,70	Tablica 6.5 - str.74
κ dla klasy A	Współczynnik redukcyjny dla konstrukcji spawanych dla materiału klasy A	0,889	Tablica 6.5 - str.74
N _{b,Rd} [kN]	Nośność elementu na wyboczenie [kN]	6,63	wzór 6.48 - str.73
Warunek nośności - wzór 6.48		0,32	-
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	6,63	wzór 6.48 - str.73
M _{y,Rd} [kNm]	Nośność elementu przy zginaniu 6.2.5	0,12	6.2.5.1 - str.67
Warunek nośności - wzór 6.62		0,42	wzór 6.62 - str.80
Maksymalne wyężenie przekroju		0,42	-

Wymiarowanie prętów stalowych

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1151 Wspornik_1151	RK80x80x4	STAL St3S	19.47	19.47	0.19	16 KOMB4
1150 Wspornik_1150	RK80x80x4	STAL St3S	19.47	19.47	0.17	16 KOMB4
1148 Wspornik_1148	RK80x80x4	STAL St3S	19.47	19.47	0.12	17 KOMB5
1149 Wspornik_1149	RK80x80x4	STAL St3S	19.47	19.47	0.11	17 KOMB5

Wymiarowanie najbardziej wyteżonego pręta stalowego

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 1151 Wspornik_1151
m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 0.30

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB4 (1+5)*1.20+4*0.96+7*1.60

MATERIAŁ:

STAL St3S (S 235JRG2) fy = 215.0000 MPa



PARAMETRY PRZĘKROJU: RK80x80x4

h=8.00 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=8.00 cm	Ay=6.00 cm ²	Az=6.00 cm ²	Ax=12.00 cm ²
tw=0.40 cm	Iy=114.00 cm ⁴	Iz=114.00 cm ⁴	Ix=175.59 cm ⁴
tf=0.40 cm	Wply=34.00 cm ³	Wplz=33.07 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N _{Ed} = -8.2845 kN	My _{Ed} = 1.3745 kN*m	Mz _{Ed} = 2.0740 kN*m	Vy _{Ed} = -6.9132 kN
N _{t,Rd} = 258.0000 kN	My _{pl,Rd} = 7.3100 kN*m	Mz _{pl,Rd} = 7.1102 kN*m	Vy _{c,Rd} = 74.4782 kN
	My _{c,Rd} = 7.3100 kN*m	Mz _{c,Rd} = 7.1102 kN*m	Vz _{Ed} = 4.5816 kN
	MN _{y,Rd} = 7.3100 kN*m	MN _{z,Rd} = 7.1102 kN*m	Vz _{c,Rd} = 74.4782 kN
			KLASA PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.03 < 1.00$ (6.2.3.(1))
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.19 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))
 $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.09 < 1.00$ (6.2.6.(1))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.06 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

6. SPIS RYSUNKÓW

K1 - Schemat montażowy

K2 - Przekrój B-B + Widok masztu

K3 - Rysunek zestawieniowy

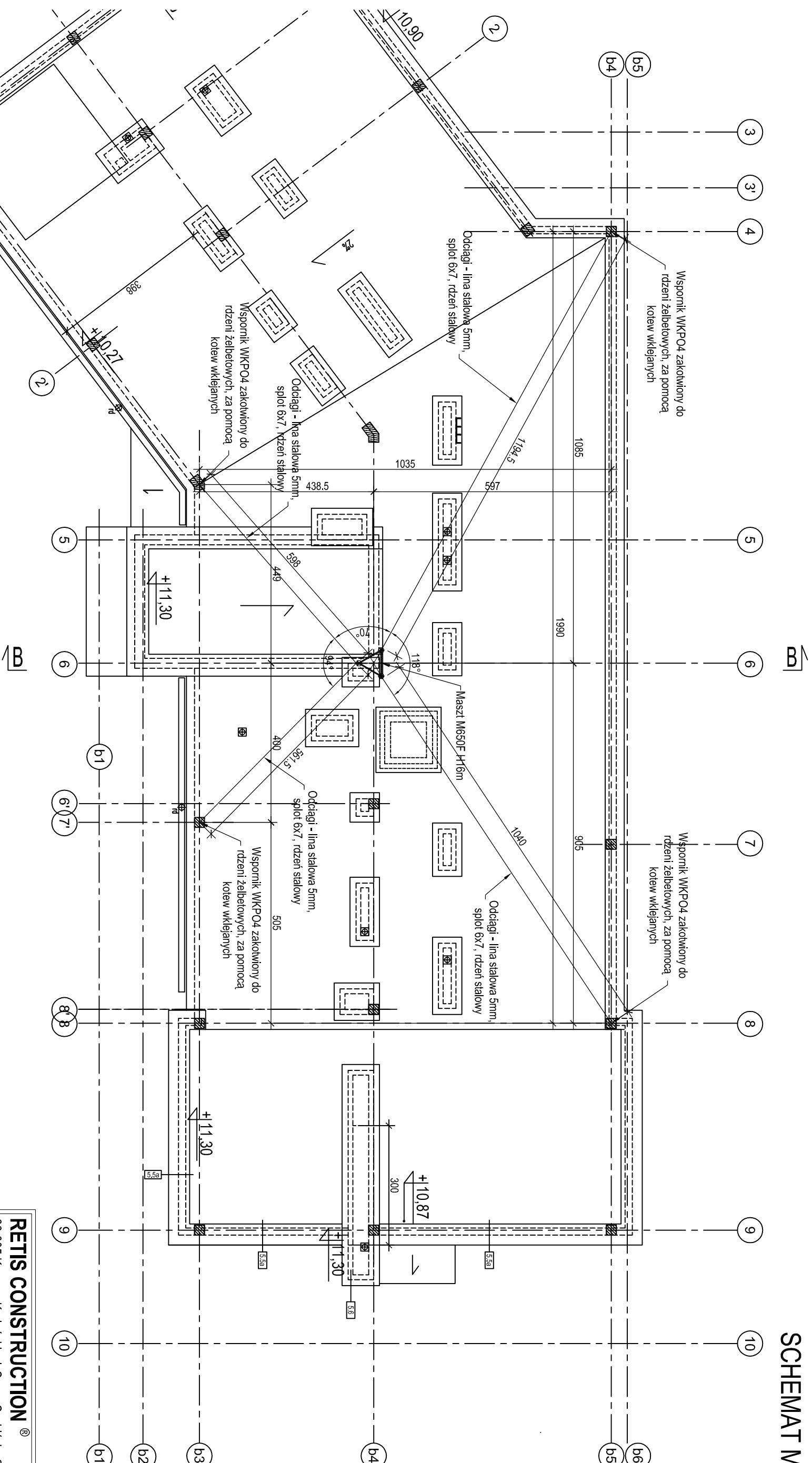
K4 - Podstawa stalowa pod trzon masztu

K5 - Wspornik kotwiący pod odciąg masztu WKPO4

MASZT KRATOWNICOWY H=16m

SCHEMAT MONTAŻOWY

SKALA 1:100



RETIS CONSTRUCTION®

886-005 Kruszyń Krajeński, ul. Szosa Szubińska 28
www.reitis.pl maszty@reitis.pl

Investycja:

Budowa nowej siedziby Komisaratu Policji Gdynia-Witkowo
Maszt kratownicowy H16m

Adres inwestycji:

ul. Chwarznińska / Staniszeńskiego
Gdynia - Wiczlino, działka o nr ew. 5236
z obręb 0011, Chwarzno-Wiczlino

Tytuł rysunku:

Masz kratownicowy H=16m - SCHEMAT MONTAŻOWY

Projektował:

mgr inż. Paweł Pawlaczyk
nr upr. KUP/0008/PBkb/16

Branza:

konstrukcja	dokumentacja tech.
-------------	--------------------

Wymiar rys.

vylyllyllys.	chald.
A3	1:100

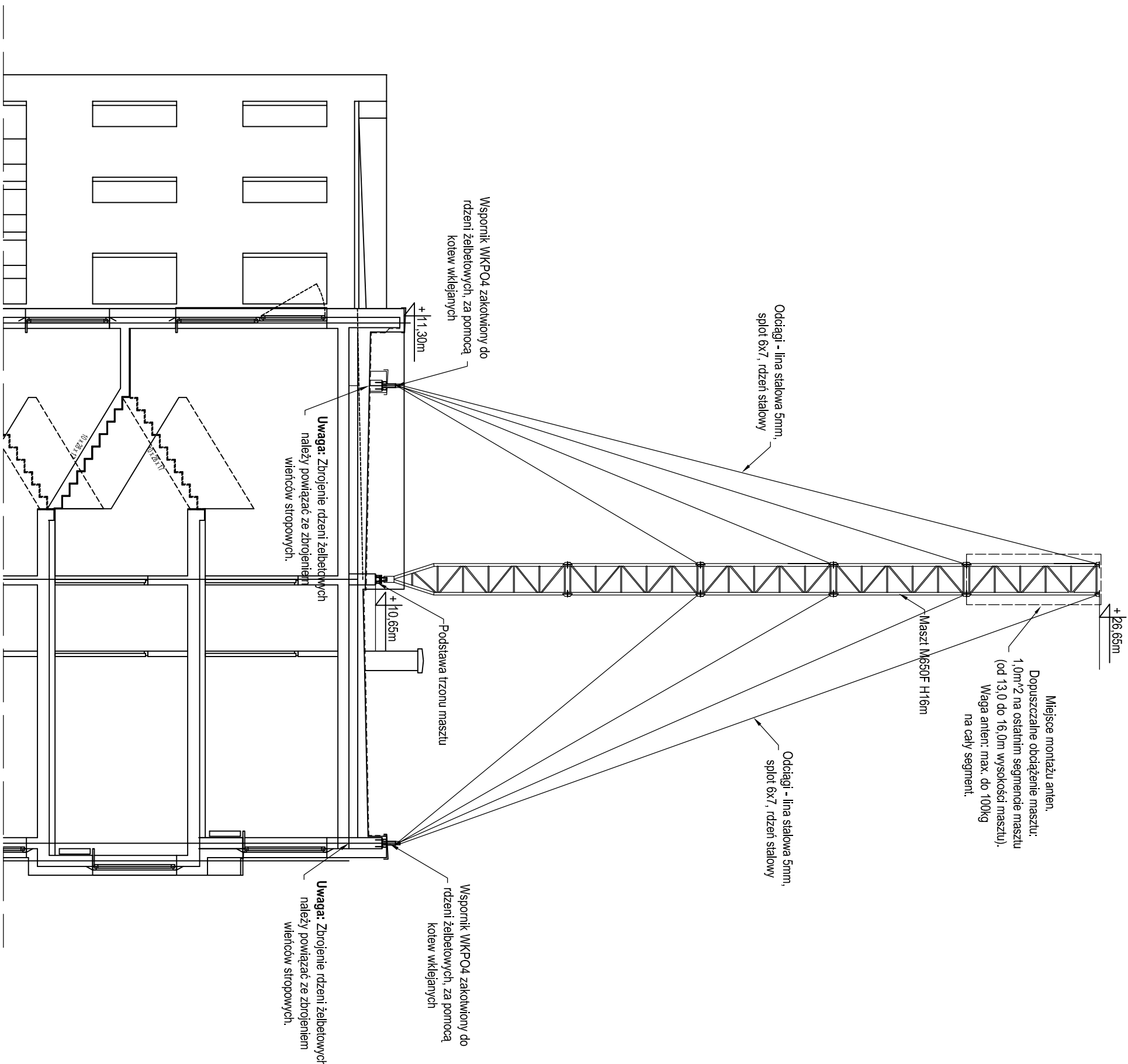
Data:

28.08.2017r.

1. Rozpatrywać łącznie z innymi rysunkami konstrukcyjnymi.
2. Maszt oprzeć poprzez stalową podstawę, na trzpieniu żelbetonowym wychodzącym ze ściany klatki schodowej budynku ponad dach.
3. W przypadku występowania różnic między dostarczoną dokumentacją a stanem faktycznym skontaktować się z projektantem.

JWAGI:

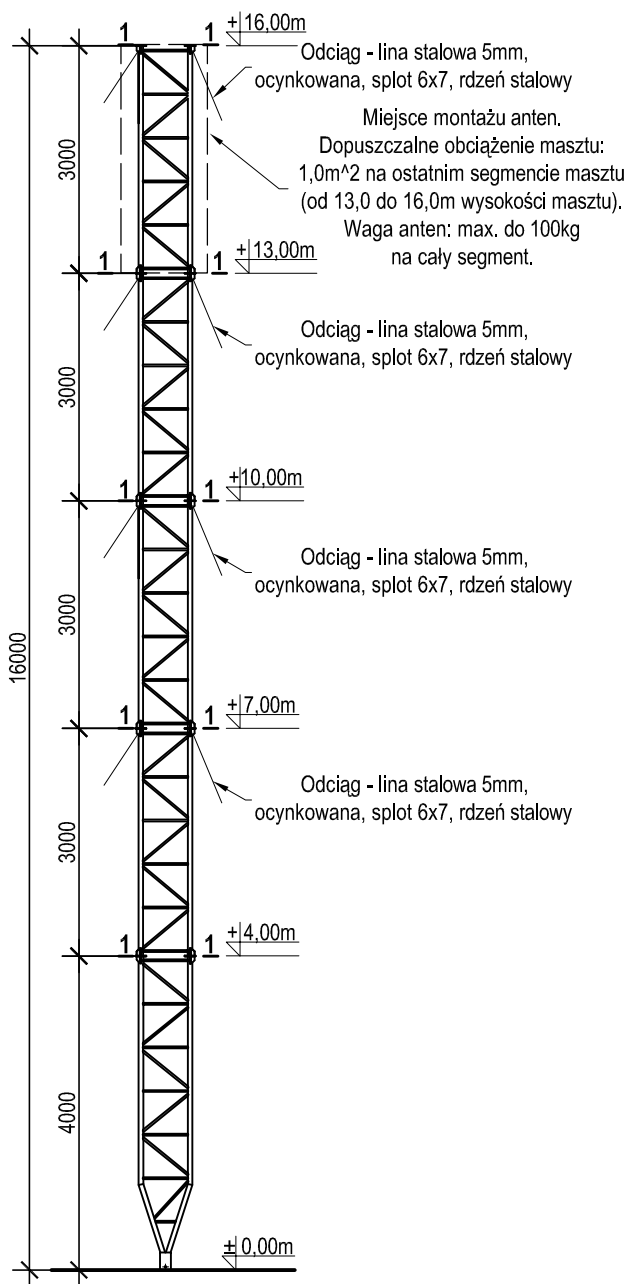
MASZT KRATOWNICOWY H=16m
PRZEKRÓJ B-B Z WIDOKIEM MASZTU
SKALA 1:100



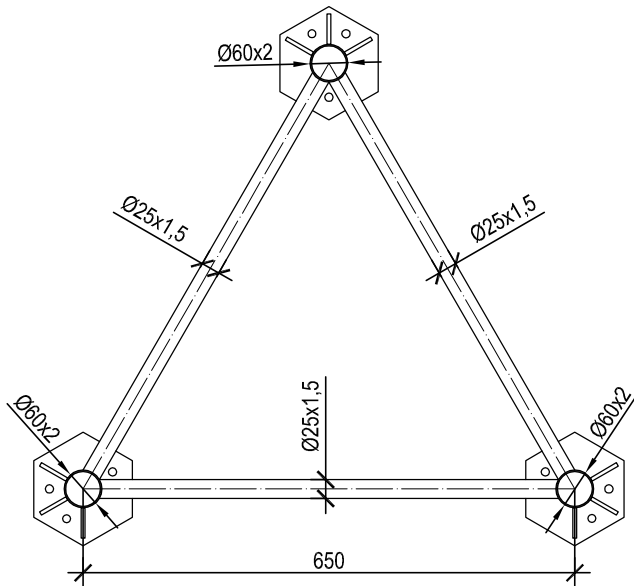
- UWAGI:**
1. Rozpatrywać łącznie z innymi rysunkami konstrukcyjnymi
 2. Maszt oprzeć poprzez stalową podstawę, na tżpieniu żelbetowym wychodzącym ze ściany klatki schodowej budynku ponad dach.
 3. W przypadku występowania różnic między dostarczoną dokumentacją a stanem faktycznym skontaktować się z projektantem.

RETIS CONSTRUCTION ®			
86-005 Kruszyn Krajeński, ul. Szosa Szubińska 28 www.retis.pl maszty@retis.pl			
Inwestycja:			
Budowa nowej siedziby Komisariatu Policji Gdynia-Witominio			
Maszt kratownicowy H16m			
Adres inwestycji:		Inwestor:	
ul. Chwaczeńska / Stanisławskiego Gdynia - Wiczlino, działka o nr ew. 5236 z obrębem 0011, Chwaczeń-Wiczlino		Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku ul. Okopowa 15, Gdańsk 80-819	
Tytuł rysunku:			
Maszt kratownicowy H=16m - PRZEKRÓJ B-B z WIDOKIEM MASZTU			
Projektował: mgr inż. Paweł Pawlaczek nr upr. KUP/0008/PBk/16		Podpis:	
Brana: konstrukcja	Faza: dokumentacja tech.	Nr projektu: RETIS_PP_170803	Data: 28.08.2017r.
Wymiar rys. A3	Skala: 1:100	Numer rysunku: K2	

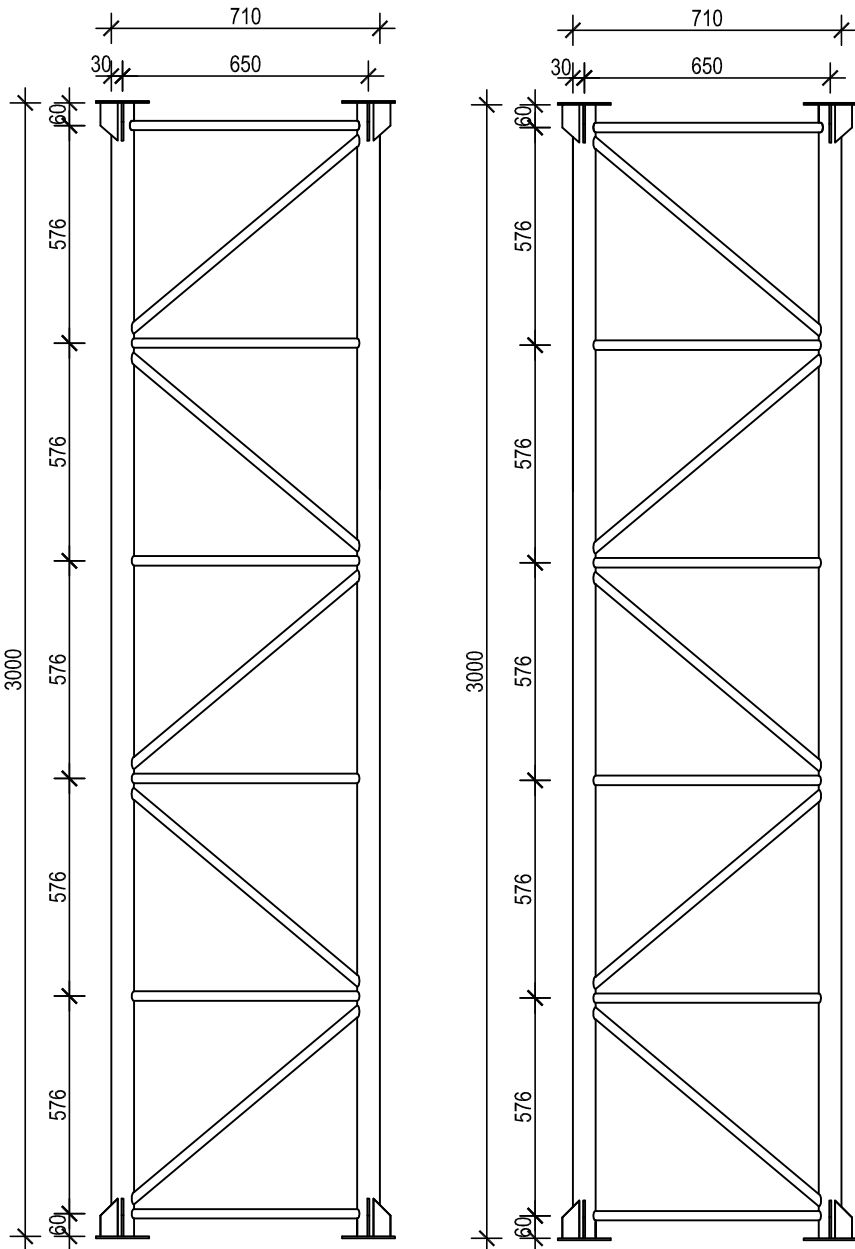
MASZT KRATOWNICOWY H=16m
RYSUNEK ZESTAWIENIOWY
SKALA 1:100



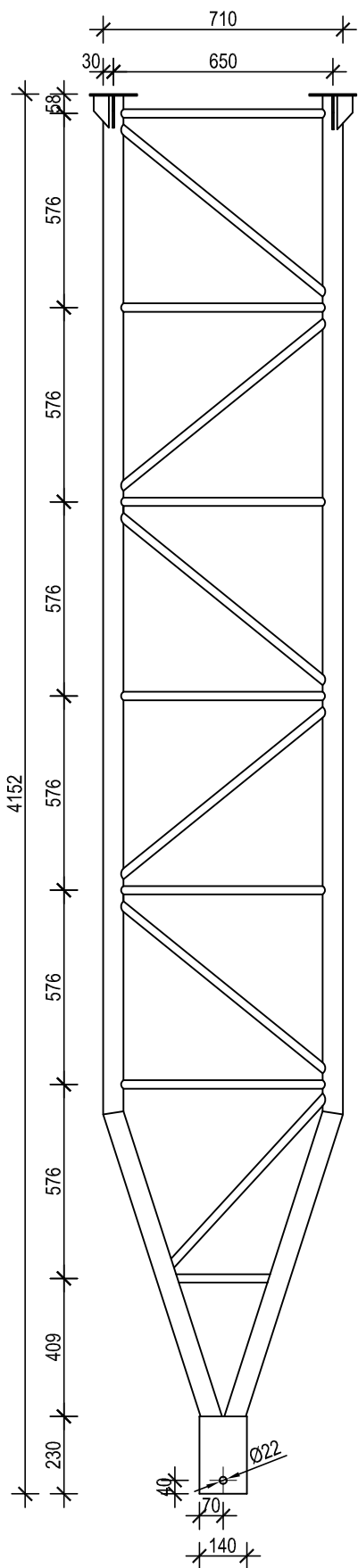
Przekrój 1-1
skala 1:10



Segment pośredni - Segment pośredni -
krata prawa skala 1:20
szk.2
krata lewa skala 1:20
szk.2



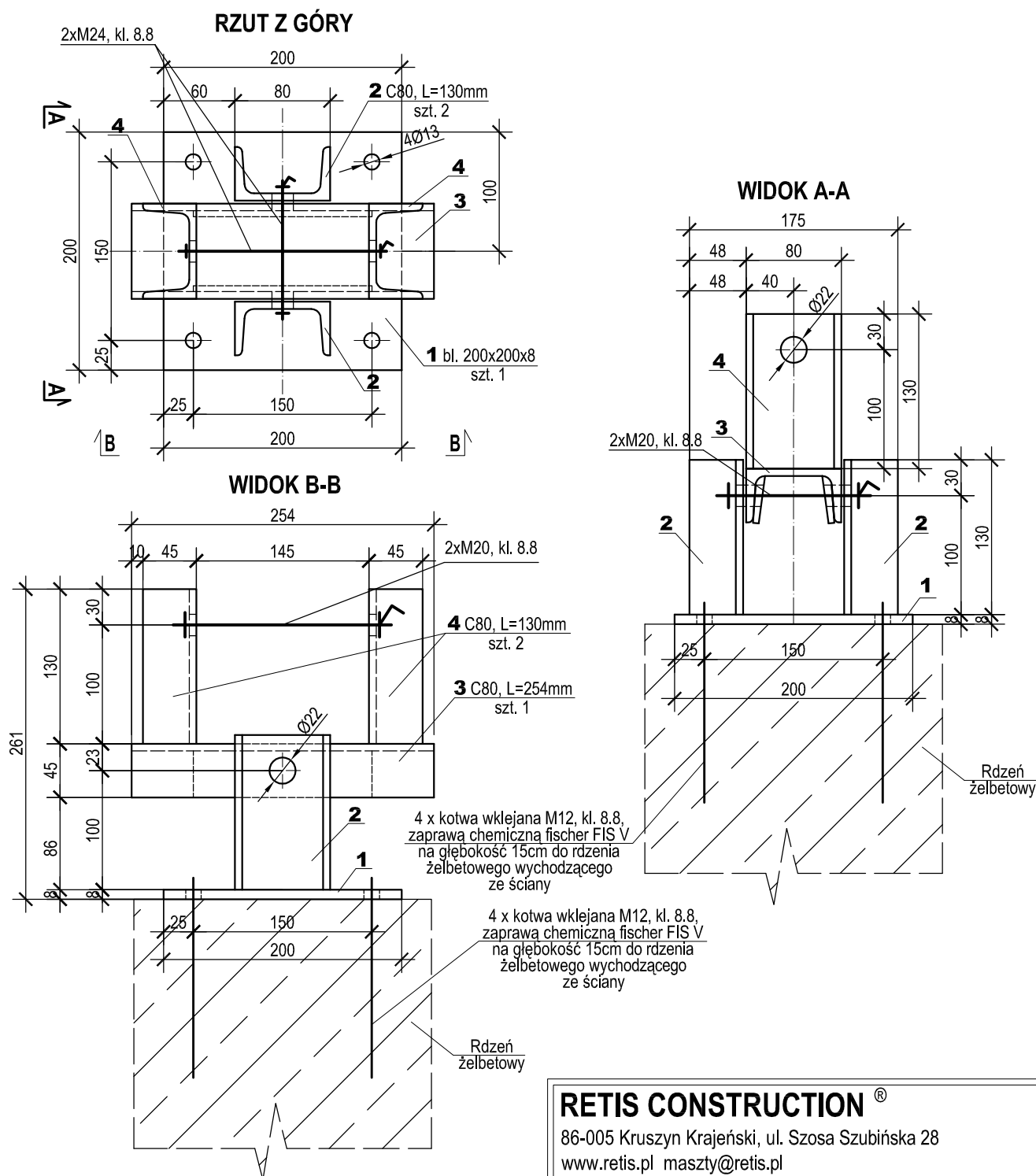
Segment podporowy -
skala 1:20
szk.1



RETIS CONSTRUCTION ® 86-005 Kruszyń Krajeński, ul. Szosa Szubińska 28 www.retis.pl maszty@retis.pl			
Inwestycja: Budowa nowej siedziby Komisarzatu Policji Gdynia-Witomin Maszt kratownicowy H16m			
Adres inwestycji: ul. Chwaczeńska / Stanisławskiego Gdynia - Wiczlino, działka o nr ew. 5236 z obrębem 0011, Chwarzno-Wiczlino		Inwestor: Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku ul. Okopowa 15, Gdańsk 80-819	
Tytuł rysunku: Maszt kratownicowy H=16m - RYSUNEK ZESTAWIENIOWY			
Projektował: mgr inż. Paweł Pawlaczek nr upr. KUP/0008/PBK/16		Podpis:	
Brana: konstrukcja	Faza: dokumentacja tech.	Nr projektu: RETIS_PP_170803	Data: 18.08.2017r.
Wymiar rys. A3	Skala: 1:100	Numer rysunku: K3	

MASZT KRATOWNICOWY 16m

PODSTAWA STALOWA POD TRZON MASZTU



UWAGI:

- Wykonać sztuk: 1
- Materiał: stal S235
- Śruby w przegubach masztu: 2xM20, kl.8.8
- Profile podstawy łączyć spoinami pachwinowymi a=3mm

RETIS CONSTRUCTION®

86-005 Kruszyn Krajeński, ul. Szosa Szubińska 28
www.retis.pl maszty@retis.pl

Inwestycja:

Budowa nowej siedziby Komisariatu Policji Gdynia-Witomino
Maszt kratownicowy H16m

Adres inwestycji:

ul. Chwarznieńska / Staniszewskiego
Gdynia - Wiczlino, działka o nr ew. 5236
z obrębu 0011, Chwarzno-Wiczlino

Inwestor:

Komenda Wojewódzka Policji
w Gdańsku
ul. Okopowa 15, Gdańsk 80-819

Tytuł rysunku:

Maszt kratownicowy H=16m - PODSTAWA STALOWA POD TRZON MASZTU

Projektował:

mgr inż. Paweł Pawlaczek
nr upr. KUP/0008/PBKb/16

Podpis:

Branża:

konstrukcja

Faza:

dokumentacja tech.

Nr projektu:

RETIS_PP_170803

Data:

18.08.2017r.

Wymiar rys.

A4

Skala:

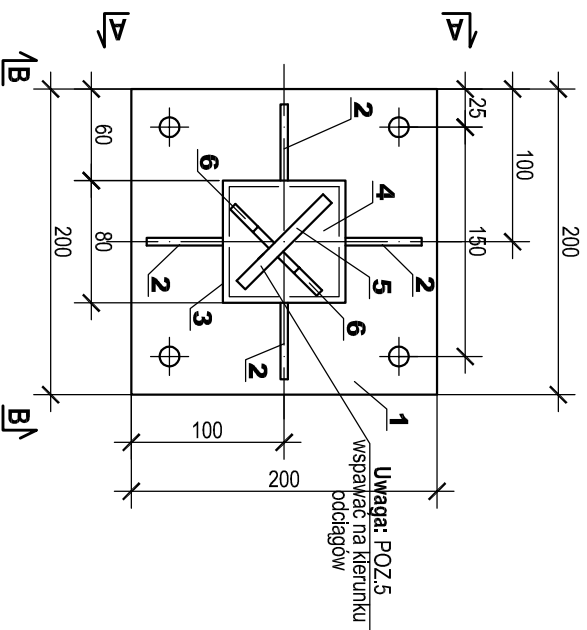
1:5

Numer rysunku:

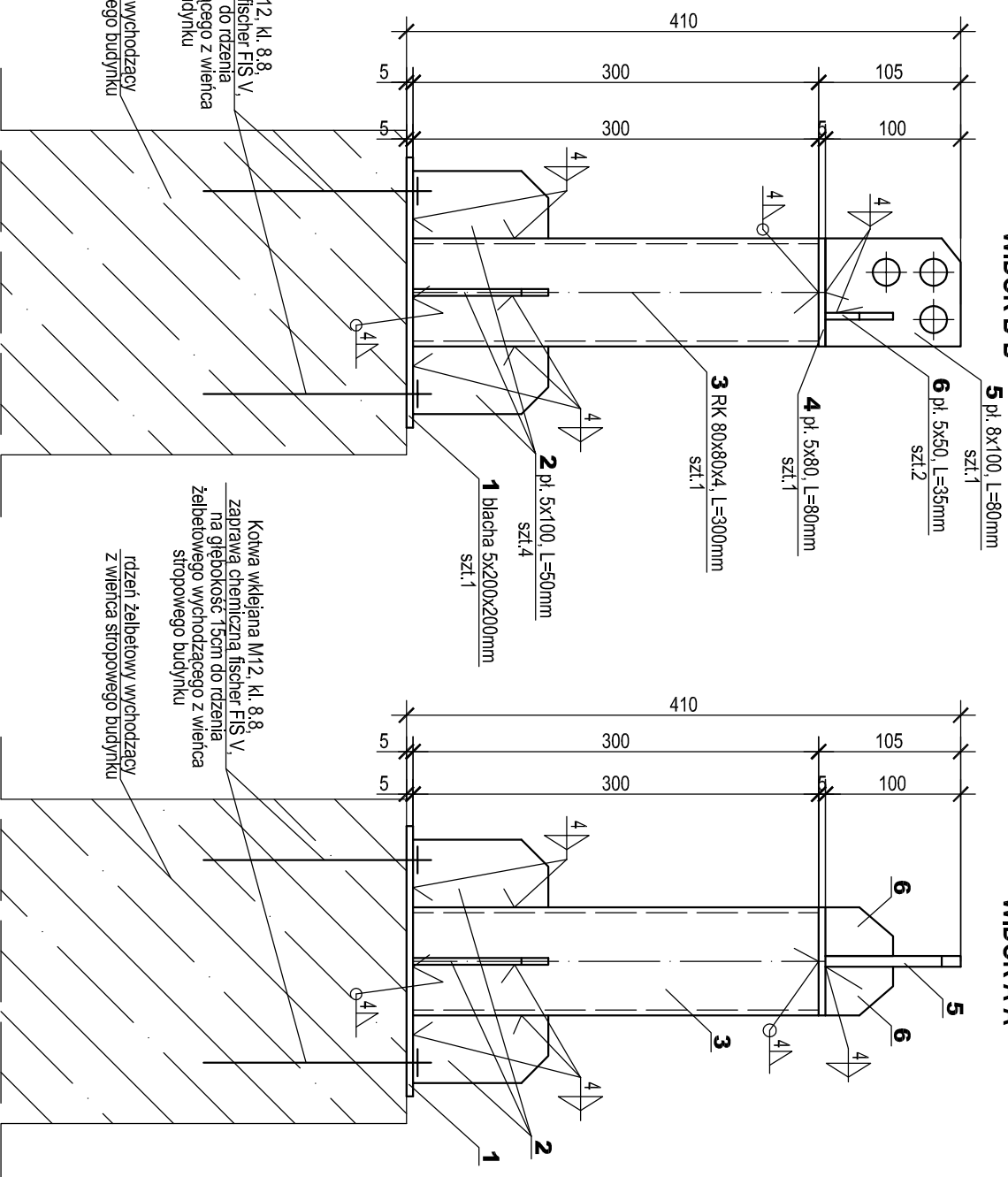
K4

MASZT KRATOWNICOWY 16m
WSPORNIK WKPO4

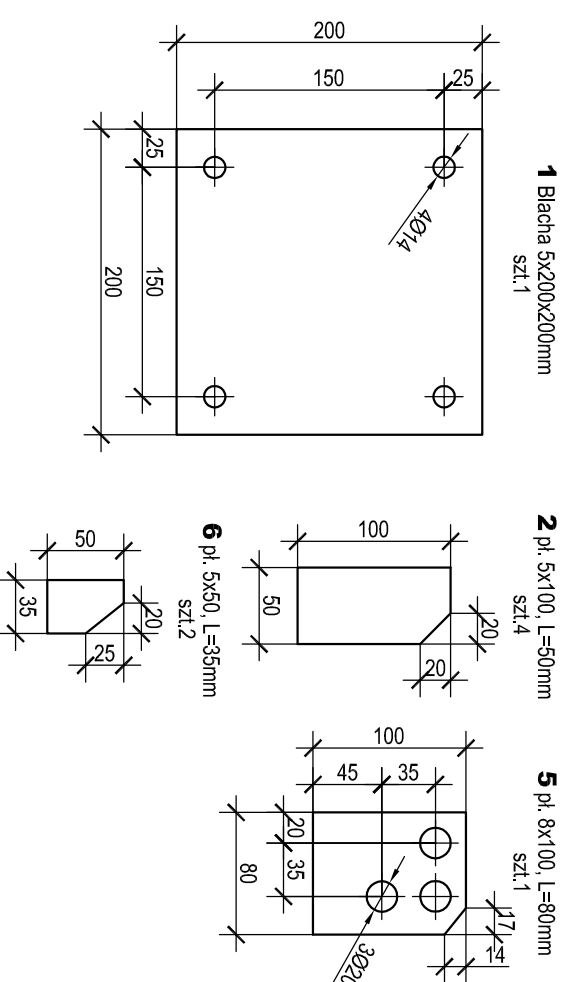
RZUT Z GÓRY



WIDOK B-B



POZYCJE WARSZTATOWE



UWAGI:

1. Wykonać sztuk: 4
2. Materiał: stal S235JR
3. Profile wspornika łączyć spoinami pachwiniowymi $a=4\text{mm}$
4. Zabezpieczenie antykorozyjne wg wskazań opisu technicznego

RETIS CONSTRUCTION®	
86-005 Kruszyn Krajeński, ul. Szosa Szubińska 28 www.retis.pl maszty@retis.pl	
Investycja: Budowa nowej siedziby Komisarzatu Policji Gdynia-Witominio Maszt krałownicowy H16m	
Adres inwestycji: ul. Chwaznienieńska / Stanisławskiego Gdynia - Wicizino, działka o nr ew. 5236 z obrębó 0011, Chwazno-Wicizino	Inwestor: Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku ul. Okopowa 15, Gdańsk 80-819
Tytuł rysunku: Maszt krałownicowy H=16m - WSPORNIK STALOWY POD ODCIĄGI WKPO4	
Projektował: mgr inż. Paweł Pawlaczyk nr upr. KUP/0008/PBKt/16	Podpis:
Branża: konstrukcja	Data: 28.08.2017r.
Faza: dokumentacja tech.	
Wymiary rys. Skala: A3 1:5	Nr projektu: RETIS_PP-170803
	Tytuł rysunku: K5