

---

## ZAŁĄCZNIK NR 1.5 do PFU

### Konstrukcje masztowe

---

#### 1. Lekkie konstrukcje wsporcze montowane na budynkach (wszystkie lokalizacje gdzie nie ma wymogu budowy masztu) – wymagania:

Lekka konstrukcja wsporcza (uchwyt lub sztyca) o wysokości nie przekraczającej 3m będzie stosowana do montażu niewielkich urządzeń radiowych, których jednostkowa waga nie przekroczy 5 kg. Dopuszcza się wykorzystanie gotowych profili aluminiowych lub zaprojektowanie konstrukcji stalowych ocynkowanych. W zależności od obiektu, konstrukcje mocowane będą na dachu lub elewacji budynku. Zamawiający dopuszcza montowanie lekkich konstrukcji wsporczych do kominów o ile sposób mocowania nie wpłynie na pogorszenie stanu technicznego kominów, a w szczególności nie spowoduje ich pęknięcia w przyszłości.

#### Uwagi:

1. Nieprzekraczalną wysokość 3m należy od najwyższego punktu konstrukcyjnego dachu budynku, lub dachu nadbudówki jeśli budynek takową posiada.
2. Wykonawca w min. 15% instalacji u Beneficjentów Ostatecznych powinien uwzględnić wykonanie lekkich masztów antenowych o wysokości do 6m, wraz z przygotowaniem niezbędnej dokumentacji do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych. Z analizy przeprowadzonej przez Zamawiającego wynika, że instalacja takich masztów jest niezbędna ze względu na zadrzewienie w miejscowościach i ukształtowanie terenu.

---

#### 2. Maszty aluminiowe o wysokości do 20m posadowione na budynkach

- W projekcie masztu należy przyjąć że maszt znajduje się w I strefie wiatrowej, oraz I strefie oblodzeniowej.
- Przyjąć ciężar anten zainstalowanych na maszcie jako: 30,0 kg.
- Maksymalna powierzchnia anten zainstalowanych na maszcie: 1,5 m<sup>2</sup>, przy czym należy założyć że wszystkie anteny zostaną zainstalowane na 2 najwyższych metrach konstrukcji.
- Ciężar masztu z oprzyrządowaniem nie może być większy niż 150 kg.
- Segmenty mogą być wykonane w technologii spawanej, skręcanej, nitowanej lub mieszanej. Powtarzalnym elementem będzie kratownicą przestrzenną o przekroju trójkąta równobocznego o boku nie mniej niż 400mm i długości 4000mm lub 6000m(+/- 250mm).
- Podstawę masztu zaprojektować jako stalową podporę przegubową, mocowaną do podłoża za pomocą śrub.
- Odciągi rozmieszczać co 120°, liny z jednego poziomu powinny być naciągnięte tą samą siłą.

Odciągi należy mocować do elementów nośnych konstrukcji dachu bądź budynku. Elementy konstrukcyjne budynku, do których mocowany będzie maszt powinny posiadać wystarczającą wytrzymałość dla przeniesienia występujących obciążeń.

- Maszt (o ile to możliwe) mocować w osi istniejącej ściany konstrukcyjnej, dopuszczalne odchyłki przy montażu masztu zgodnie z PN-B-03204 Wieże i maszty.
- Na szczycie masztu należy umieścić stalową sztycę odgromową, połączoną z instalacją odgromową budynku.
- Maszt powinien mieć możliwość wchodzenia po wszystkich ścianach masztu lub powinien posiadać dedykowaną drabinę lub trasę włazową. Konstrukcja masztu musi pozwolić na przemieszczanie się po całym skratowaniu konstrukcji.
- Konstrukcja masztu musi być szczelna - uniemożliwiająca dostanie się wody do wewnątrz profili.
- Dla masztów na których zainstalowana zostanie radiolinia musi zostać zagwarantowana sztywność skrętna poprzez obligatoryjne zastosowanie ramy antyskręnej i podwójnego olinowania.
- Do napinania lin odciągowych należy użyć napinaczy lub śrub rzymskich.
- Wszystkie użyte w konstrukcji elementy stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją (np. ocynkowane).
- W projekcie masztu musi zostać określony jego wpływ na budynek.
- Maszty muszą być uziemione, przy czym istnieje możliwość wykorzystania istniejącej instalacji odgromowej o ile jej stan i parametry techniczne spełniają wymogi określone stosownymi przepisami, oraz wymogi określone przez producenta masztu.

Lokalizacje masztów:

Węzły WNx

---

### 3. Maszty 50 m (posadowiony na gruncie).

- W projekcie masztu należy przyjąć że maszt znajduje się w I strefie wiatrowej, oraz I strefie oblodzeniowej.
- Przyjąć ciężar anten zainstalowanych na maszcie jako: 80,0 kg.
- Maszt powinien być aluminiowa wieża kratownicową o wysokości 50m, opartą na fundamentach i pozbawioną odciągów.
- Wieża powinna być oparta trzema nogami na trzech niezależnych zbrojonych fundamentach betonowych.



- Konstrukcja powinna zwięzać się od dołu ku górze tworząc ostrosłup.
- Najwyższy ostatni segment powinien pozostać prosty i mieć bok o szerokości minimum 100 cm. Segment powinien być w całości spawany.
- Pozostałe segmenty mogą być wykonane w technologii spawanej, skrucanej, nitowanej lub mieszanej.
- Na szczycie wieży wykonać gondolę dla obsługi, stanowiącą jednocześnie koronę separacyjną do montażu anten.
- Wejście na wieżę powinno być możliwe wewnątrz jej konstrukcji za pomocą specjalnej drabinki.
- Obok drabinki zamontować stalową linę asekuracyjną oraz tor kablowy.
- W połowie wysokości wieży zamontować podest spoczynkowy.
- Na szczycie umocować stalową szpicę odgromową wystającą co najmniej 1m powyżej najwyższego punktu konstrukcyjnego wieży.
- Na dole wieży zamontować uchwyt do podłączenia wieży do zakopanej w ziemi instalacji odgromowej.
- Nogi wieży powinny być usytuowane na trójkącie równobocznym o boku nie większym niż 7,5 m.
- Maszt ma być przystosowany do montażu wyposażenia o powierzchni nie mniejszej niż 3 m<sup>2</sup>, przy czym należy założyć że wszystkie anteny zamontowane zostaną na gondoli zamontowanej na samym szczycie masztu.
- Konstrukcja wieży ma mieć tak zaprojektowane połączenie z fundamentami, aby pozwalało ono na obrotowe podnoszenie wieży z pozycji leżącej do pionu, po uprzednim zmontowaniu z elementów na ziemi, w całości.
- Konstrukcja wieży ma mieć tak zaprojektowane połączenie z fundamentami, aby pozwalało ono na obrotowe podnoszenie wieży z pozycji leżącej do pionu, po uprzednim zmontowaniu z elementów na ziemi, w całości.
- Wszystkie użyte w konstrukcji elementy stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją (np. ocynkowane).
- Na wysokości 1,5m nad powierzchnią ziemi należy umieścić tabliczkę z informacją o zakazie wchodzenia na maszt przez osoby nieupoważnione.

**Uwaga:** Zamawiający dopuszcza zastosowanie w miejsce wieży aluminiowej konstrukcji równoważnej - wykonanej w technologii kratownicy stalowej, rurowej stalowej lub w technologii wieży struno-betonowej.

Wymagania uzupełniające:

- Zamawiający wymaga aby wraz z masztem i szafa teleinformatyczną wykonawca zamontował lub wybudował odpowiednią infrastrukturę techniczną niezbędną do umieszczenia wszystkich

urządzeń (przewidzianych w niniejszym PFU dla danej lokalizacji) w postaci np. szafy rozdzielczej, przyłącza energetycznego, chodnika, odwodnienia terenu, oświetlenia obiektu, itd.  
- tak aby zapewnić prace tych urządzeń zgodnie z ich wymogami określonymi przez producenta i obowiązujące w tym zakresie przepisy.

- Niezależnie od wybranej technologii budowy masztu, wyposażenie stacji bazowej powinno obejmować:
  1. system drabin wejściowych z asekuracją przed upadkiem umożliwiającym poruszanie się obsługi serwisowej zgodny z jednym z ogólnie przyjętych standardów;
  2. system drabinek kablowych przeznaczonych do instalacji okablowania urządzeń systemu transmisji radiowej (szerokość drabinki min. 200 mm).
- Wykonawca zobowiązany jest przed wykonaniem projektu uzgodnić z zamawiającym rozlokowanie na wyznaczonym terenie poszczególnych elementów (takich jak: maszt, szafa, przyłącze energetyczne, furtka) oraz ich orientację względem kierunków świata.
- Ogrodzenie masztu nie może być niższe niż 2,5 m, oraz musi być wykończone u góry drutem ostrzowym typu „concertina” lub równoważnym. Siatka ogrodzeniowa nie może być wykonana z drutu o średnicy mniejszej niż 3,5 mm.
- Ogrodzenie masztu musi posiadać podmurówkę. Zamawiający dopuszcza zastosowanie podmurówki wykonanej z gotowych prefabrykatów betonowych lub w formie zbrojonej wylewki.
- Szerokość chodnika powinna co najmniej odpowiadać szerokości furtki.

Lokalizacje masztów (proponowane):

- BS2 (Mołtajny) 54.29506485, 21.35714406
- BS3 (Winda) 54.16214769, 21.38797337
- BS4 (Skandawa) 54.26974984, 21.25810277

#### 4. Maszty aluminiowe o wysokości 36m posadowione na budynku

- W projekcie masztu należy przyjąć że maszt znajduje się w I strefie wiatrowej, oraz I strefie oblodzeniowej.
- Przyjąć ciężar anten zainstalowanych na maszcie jako: 80,0 kg.
- Segmenty mogą być wykonane w technologii spawanej, skręcanej, nitowanej lub mieszanej. Powtarzalnym elementem będzie kratownicą przestrzenną o przekroju trójkąta równobocznego o boku nie mniej niż **1000mm** i długości 4000mm lub 6000m(+/- 250mm).



- Wejście na maszt powinno być możliwe wewnątrz jej konstrukcji za pomocą specjalnej drabinki.
- Obok drabinki zamontować stalową linę asekuracyjną oraz tor kablowy.
- Na szczycie umocować stalową szpicę odgromową wystającą co najmniej 1m powyżej najwyższego punktu konstrukcyjnego wierzy.
- Na dole wieży zamontować uchwyt do podłączenia masztu do instalacji odgromowej budynku.
- Maszt ma być przystosowany do montażu wyposażenia o powierzchni nie mniejszej niż 1,5 m<sup>2</sup>, przy czym należy założyć że wszystkie anteny zamontowane zostaną samym szczycie masztu.
- Wszystkie użyte w konstrukcji elementy stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją (np. ocynkowane).
- Podstawę masztu zaprojektować jako stalową podporę przegubową, mocowaną do podłoża za pomocą śrub.
- Odciągi rozmieszczać co 120°, liny z jednego poziomu powinny być naciągnięte tę samą siłą. Odciągi należy mocować do elementów nośnych konstrukcji dachu bądź budynku. Elementy konstrukcyjne budynku, do których mocowany będzie maszt powinny posiadać wystarczającą wytrzymałość dla przeniesienia występujących obciążeń.
- Maszt (o ile to możliwe) mocować w osi istniejącej ściany konstrukcyjnej, dopuszczalne odchyłki przy montażu masztu zgodnie z PN-B-03204 Wieże i maszty.
- Na szczycie masztu należy umieścić stalową sztycę odgromową, połączoną z instalacją odgromową budynku.
- Maszt posiadać dedykowaną drabinę lub trasę włazową. Konstrukcja masztu musi pozwolić na przemieszczanie się po całym skratowaniu konstrukcji.
- Konstrukcja masztu musi być szczelna - uniemożliwiająca dostanie się wody do wewnątrz profili.
- Dla masztów na których zainstalowana zostanie radiolinia musi zostać zagwarantowana sztywność skrętna poprzez obligatoryjne zastosowanie ramy antyskrętnej i podwójnego olinowania.
- Do napinania lin odciągowych należy użyć napinaczy lub śrub rzymskich.
- Wszystkie użyte w konstrukcji elementy stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją (np. ocynkowane).
- Na wysokości 1,5m nad powierzchnią dachu należy umieścić tabliczkę z informacją o zakazie wchodzenia na maszt przez osoby nieupoważnione.
- • Maszt ma być przystosowany do montażu oświetlenia przeszkodowego – o ile tak nakażą uzgodnienia z ULC i DWL.



- 
- W projekcie masztu musi zostać określony jego wpływ na budynek.
  - Maszty muszą być uziemione, przy czym istnieje możliwość wykorzystania istniejącej instalacji odgromowej o ile jej stan i parametry techniczne spełniają wymogi określone stosownymi przepisami, oraz wymogi określone przez producenta masztu.

Lokalizacje masztów:

BS1-36m (Barciany) 54.22250810, 21.35367405