

PROJEKT BUDOWLANY

Temat : konstrukcja masztu antenowego o wysokości 12 m

Branża : konstrukcyjna

Obiekt : maszt do zabudowy anten o powierzchni do 2m²
teleskopowy 3 segmentowy, kratownicowy

Lokalizacja :

Inwestor :

.....

© Opracowane przez HamRadio SP6IEQ, Dionizy Studziński.

Niniejsze opracowanie wraz z załącznikami jest objęte ochroną praw autorskich. Rezerwuje się wszelkie prawa wynikające z praw autorskich do całości opracowania, jego części oraz załączników. Nie zezwala się na reprodukcję opracowania w jakiegokolwiek formie oraz udostępnianie osobom trzecim bez zgody autora lub wykorzystywanie opracowania w innym celu niż zostało to przez autora określone w formie pisemnej przy jego przekazaniu.

Korzystanie z opracowania jest na zasadzie dobrowolności. Autor opracowania nie ponosi żadnej odpowiedzialności prawnej za skutki z zastosowania opracowania oraz z tytułu błędów zawartych w opracowaniu.

KARTA UZGODNIENÍ

PROJEKT TECHNICZNY MASZTU ANTENOWEGO

Lokalizacja :

WYKONAŁ	
----------------	--

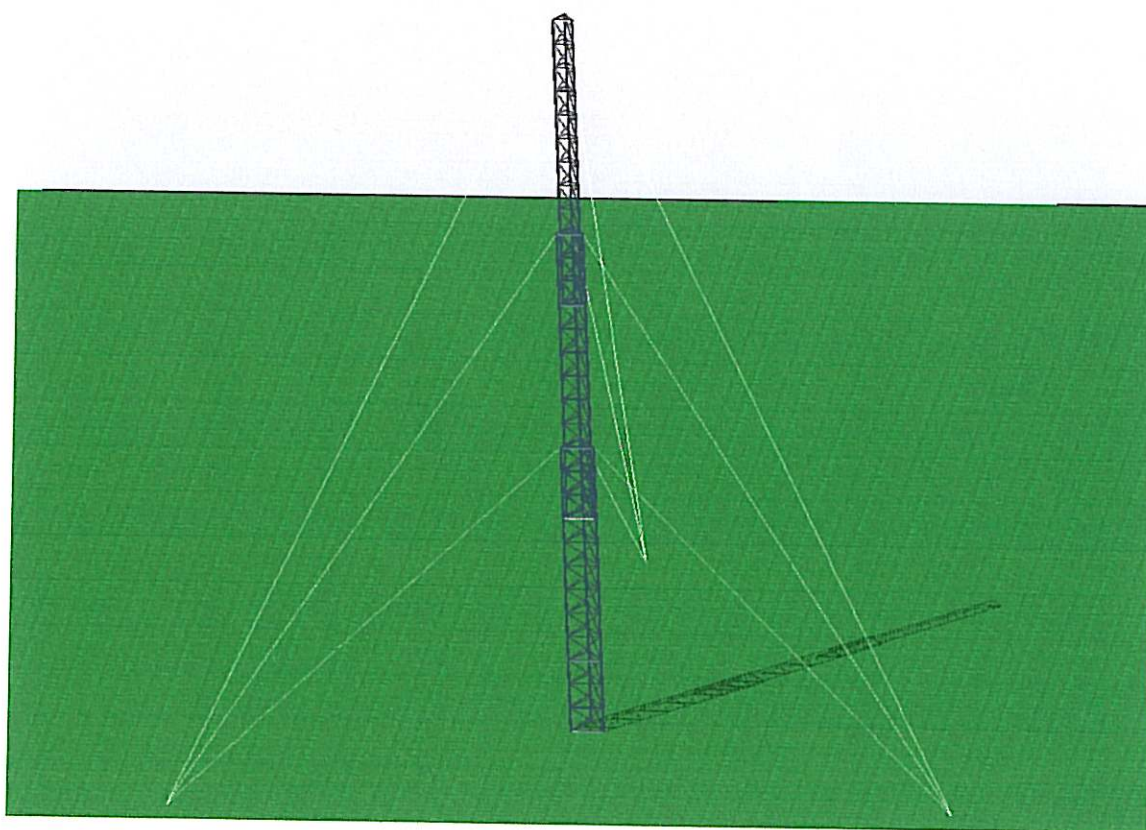
NAZWA INSTYTUCJI	UWAGI

WYKAZ ZAŁĄCZONYCH DOKUMENTÓW :

1. Projekt zagospodarowania terenu.
2. Opis techniczny.
3. Rysunek. Fundament masztu - TRT 508/404/300 – 12 m – 31
4. Rysunek. Fundament mocowania odciągów - TRT 508/404/300 – 12 m – 32
5. Opis techniczny masztu.

OPIS TECHNICZNY

MASZTU



© Opracowane przez HamRadio SP6IEQ, Dionizy Studziński.

Niniejsze opracowanie wraz z załącznikami jest objęte ochroną praw autorskich. Rezerwuje się wszelkie prawa wynikające z praw autorskich do całości opracowania, jego części oraz załączników. Nie zezwala się na reprodukcję opracowania w jakiegokolwiek formie oraz udostępnianie osobom trzecim bez zgody autora lub wykorzystywanie opracowania w innym celu niż zostało to przez autora określone w formie pisemnej przy jego przekazaniu. Korzystanie z opracowania jest na zasadzie dobrowolności. Autor opracowania nie ponosi żadnej odpowiedzialności prawnej za skutki z zastosowania opracowania oraz z tytułu błędów zawartych w opracowaniu.

A. Wstęp

Maszt teleskopowy, trzy segmentowy o przekroju trójkątnym (508 / 404 / 300 mm) posadowiony na fundamencie żelbetowym przeznaczony jest do montażu anten.
Parametry podstawowe masztu :

Wysokość w stanie rozłożonym	12 000 mm
Wysokość w stanie złożonym	ok. 5 000 mm
Ciężar masztu	ok. 137 kg
Wielkość anteny (powierzchnia parcia wiatru)	do 2 m ²
Prędkość wiatru (przy odpowiedniej ilości odciągów)	min. 120 km/h
Niezbędna powierzchnia terenu do zabudowy masztu	10,50 x 12,12 m

A.1. Założenia dla konstrukcji masztu.

Dla określenia parametrów wytrzymałościowych masztu przyjęto :

- strefa obciążenia wiatrem wg PN/B-02011 - III
- rodzaj terenu wg PN/B-02011 - B
- wysokość nad poziom morza - 250 m

W przypadku budowy masztu na obszarach występowania innych stref i rodzajów terenów w obrębie kraju należy dokonać sprawdzenia wytrzymałości masztu.

Przy zabudowie na maszcie anten o powierzchni dla parcia wiatru do 2 m² (dla większości stosowanych anten) oraz prędkości wiatru min. 45 km/h, maszt powinien pracować bez odciągów. Pozwoli to na swobodne operowanie masztem i anteną w czasie jej strojenia lub konserwacji.

Przy odpowiedniej kombinacji powierzchni anteny oraz prędkości wiatru będzie istniała konieczność stosowania odpowiedniej ilości odciągów.

System podnoszenia masztu zapewnia niezależne lub równoczesne podnoszenie dwóch segmentów wewnętrznych masztu. Zapewnia on płynne unoszenie masztu pozwalające na stałe operowanie nim tzn. np. unoszenie masztu tylko w czasie wykorzystywania systemu antenowego lub np. płynną regulację wysokości masztu dla uzyskania najlepszych parametrów pracy anteny.

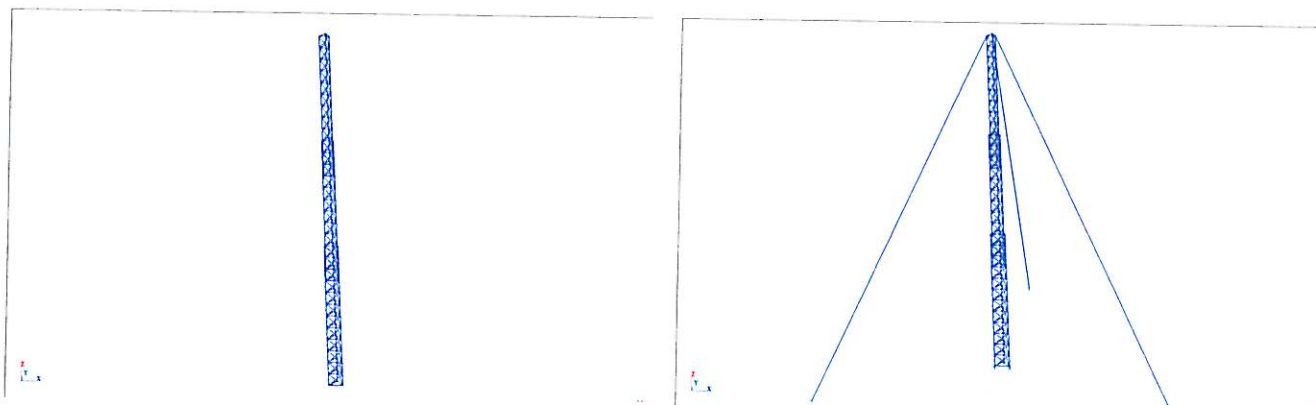
B. Parametry eksploatacyjne

Maszt został skonstruowany dla bezpiecznej i poprawnej pracy w kilku wariantach kombinacji wybranych podstawowych parametrów :

- | | |
|---|-----------------------------|
| - wysokość masztu : | - prędkość wiatru : |
| - pełna wysokość | - 45 km/h |
| - maszt złożony | - 90 km/h |
| | - 120 km/h |
| - powierzchnia anteny dla parcia wiatru : | - ilość poziomów odciągów : |
| - 1 m ² | - bez odciągów |
| - 1,5 m ² | - jeden poziomy odciągów |
| - 2 m ² | - dwa poziomy odciągów |
| | - trzy poziomy odciągów |

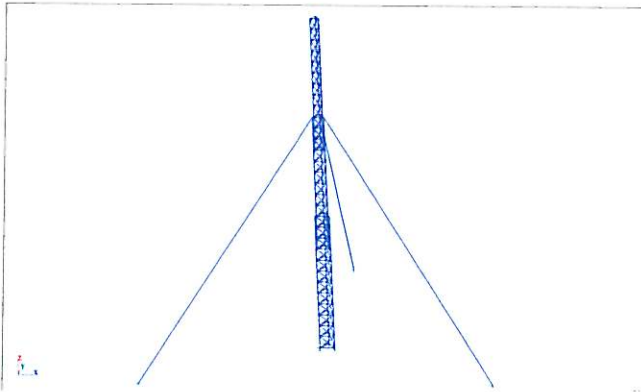
Maszt przystosowany do zabudowy rotatora Hy-Gain typu HAM IV wewnątrz masztu.

B.1. Warianty pracy masztu (prezentacja graficzna)

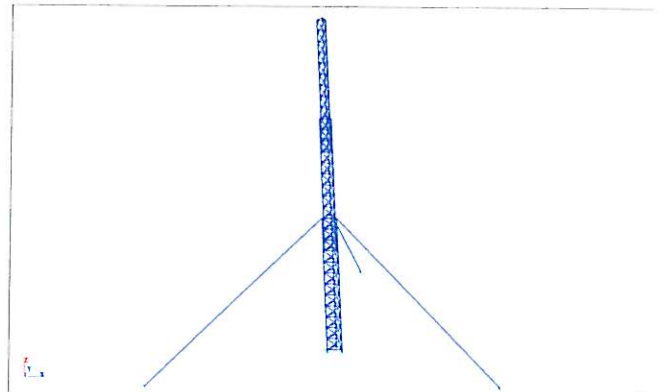


A. Wersja bez odciągów

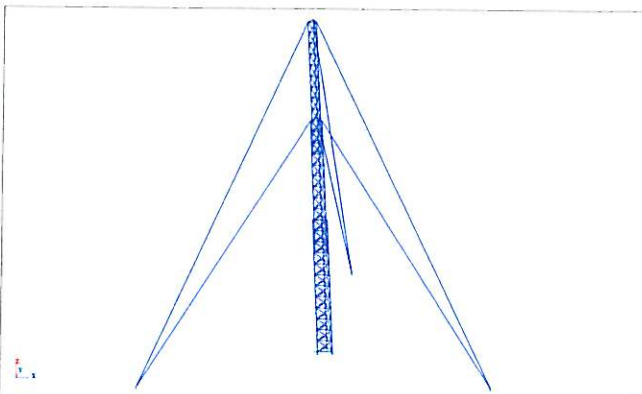
B. Wersja z jednym poziomym odciągów – model 1



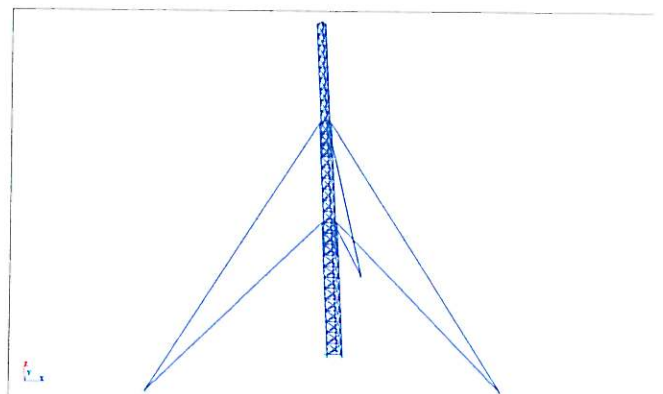
C. Wersja z jednym poziomem odciągów – model 2



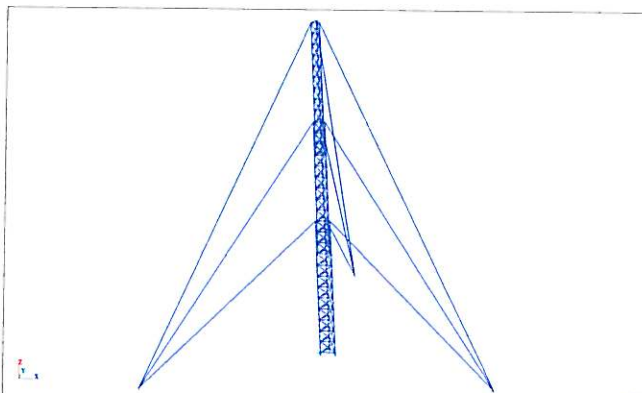
D. Wersja z jednym poziomem odciągów – model 3



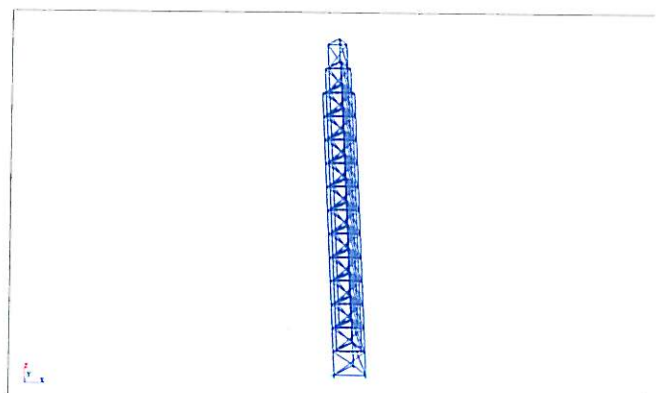
E. Wersja z dwoma poziomami odciągów – model 1



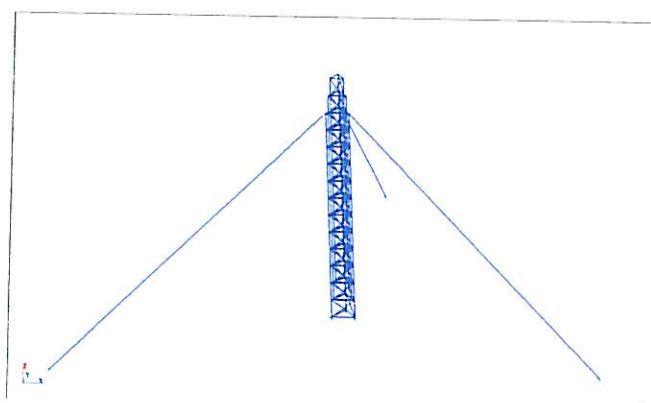
F. Wersja z dwoma poziomami odciągów – model 2



G. Wersja z trzema poziomami odciągów



H. Wersja bez odciągów (maszt złożony)



J. Wersja z jednym poziomem odciągów
(maszt złożony)

B.2. Dopuszczalne warianty pracy masztu

Maszt pracuje w pełni poprawnie przy zaznaczonych za pomocą znaku „**X**” kombinacjach parametrów.

Warianty kombinacji oznaczone znakiem „**N**” nie są dozwolone. Użycie ich może grozić wypadkiem z powodu przekroczenia dopuszczalnych naprężeń w elementach konstrukcji przy przyjętych parametrach.

Pełna wysokość										
Powierzchnia anteny	W	1 m ²			1,5 m ²			2 m ²		
Prędkość wiatru		45	90	120	45	90	120	45	90	120
bez odciągów	A	X	N	N	X	N	N	X	N	N
1 poziom odciągów	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	C	X	X	X	X	X	X	X	X	N
	D	X	X	N	X	N	N	X	N	N
2 poziomy odciągów	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	F	X	X	X	X	X	X	X	X	N
3 poziomy odciągów	G	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Maszt złożony										
Powierzchnia anteny	W	1 m ²			1,5 m ²			2 m ²		
Prędkość wiatru		45	90	120	45	90	120	45	90	120
bez odciągów	H	X	X	X	X	X	N	X	X	N
1 poziom odciągów	J	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Podnosząc parametry wytrzymałościowe użytych materiałów lub ich wymiary możliwe jest zwiększenie ilości dopuszczalnych wariantów pracy.

C. Materiały

Maszt został skonstruowany z elementów stalowych przy założeniu minimalnych parametrów wytrzymałościowych użytych materiałów :

Dla rur w odmianie materiałowej G205

$R_m = 335 \text{ MPa}$

$R_e = 205 \text{ MPa}$

Pozostałe materiały stalowe dla gatunku S275

$R_m = 370 \text{ MPa}$

$R_e = 275 \text{ MPa}$

Rolki mechanizmu unoszenia wykonane z teflonu lub innego twardego, niełamliwego tworzywa.

W mechanizmie unoszenia zastosowano kabel stalowy (6 splotów x 7 drutów), powlekany PCV o średnicy 4 mm i dopuszczalnym obciążeniu 538 kg.

Odciągi masztu wykonane z kabla stalowego (6 splotów x 7 drutów), powlekanego PCV o średnicy 6 mm i dopuszczalnym obciążeniu 957 kg.

D. Opis szczegółowy

D.1. Segmenty nośne.

Maszt zbudowany z trzech segmentów trójkątnych o bokach 508 mm, 404 mm oraz 300 mm. Elementy nośne segmentów wykonane z rury \varnothing 26,9 mm i grubości ścianki 2,6 mm.

Dla grubości ścianki 2,6 mm zostały określone parametry eksploatacyjne masztu. Zmiana tej grubości spowoduje zmianę tych parametrów.

Segmenty nośne zostały przedstawione na rysunkach :

- | | |
|------------------|-------------------------------|
| - segment 508 mm | - TRT 508/404/300 – 12 m – 01 |
| - segment 404 mm | - TRT 508/404/300 – 12 m – 02 |
| - segment 300 mm | - TRT 508/404/300 – 12 m – 03 |

D.2. System unoszenia.

System unoszenia składa się z dwóch układów niezależnych dla unoszenia segmentu 404 mm oraz 300 mm.

Zbudowany on został na zasadzie układu linowego.

Układ ten zapewnia niezależne unoszenie obu segmentów w przypadku zabudowy dwóch niezależnych wciągarek lub jednoczesne zsynchronizowane unoszenie obu segmentów w przypadku zabudowy jednej wciągarki obsługującej oba układy.

Układy unoszenia pokazano na rysunkach :

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| - układ unoszenie segmentu 404 mm | - TRT 508/404/300 – 12 m – 04 |
| - układ unoszenie segmentu 300 mm | - TRT 508/404/300 – 12 m – 05 |
| - schemat olinowania masztu | - TRT 508/404/300 – 12 m – 20 |

D.3. System rolek prowadzących.

Segmenty masztu przemieszczają się między sobą za pomocą układu rolek prowadzących. System ten zapewnia płynną pracę oraz prosty montaż masztu.

Układ został przedstawiony na rysunkach :

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| - układ rolek prowadzących | - TRT 508/404/300 – 12 m – 06 |
| - zawieszenie rolki | - TRT 508/404/300 – 12 m – 07 |

D.4. Mocowanie masztu do fundamentu.

Mocowanie masztu do fundamentu zaprojektowane w postaci trzech wsporników podstawy mocowanych do fundamentu za pomocą sześciu śrub M20. Wsporniki podstawy połączone są z segmentem dolnym masztu w sposób przegubowy za pomocą sworzni $\varnothing 20$. Taki sposób mocowania pozwala na łatwy montaż masztu oraz stawianie masztu bez użycia dźwigu.

Układ mocowania został przedstawiony na rysunku :

- podstawa masztu
- TRT 508/404/300 – 12 m – 08

D.5. System odciągów.

Maszt wyposażony w trzy poziomy odciągów. Odciąg wykonane z kabla stalowego o średnicy 6 mm (6 splotów x 7 drutów) powlekanego PCV o dopuszczalnym obciążeniu 957 kg. Niezbędna ilość wykorzystywanych poziomów odciągów jest uzależniona od wielkości anteny i prędkości wiatru. Wymagania w tym zakresie zostały przedstawione w tabeli dopuszczalnych wariantów pracy masztu.

Wszystkie odciąg należy wykonać w odpowiednich odcinkach przedstawionych w tabeli na rysunku. Związane jest to z wyeliminowaniem indukowania się prądów w odciągach dla podstawowych zakresów częstotliwości pracy anten.

Układ mocowania został przedstawiony na rysunku :

- mocowanie odciągów
- TRT 508/404/300 – 12 m – 11
- schemat odciągów masztu
- TRT 508/404/300 – 12 m – 21

D.6. Mocowanie anteny i rotora.

Rotator typu HAM IV mocowany jest do płyty przyspawanej w górnej części segmentu 300 mm (ok. 1200 mm od górnej krawędzi masztu). Rotator jest mocowany za pomocą śrub zgodnie z instrukcją fabryczną Rotatora.

Na szczycie segmentu 300 mm przyspawane jest łożysko oporowe rury masztu. Przewidziane jest łożysko do współpracy z rurą o średnicy 60 mm. Można zastosować rurę mniejszą wymieniając wkładkę łożyska.

Układ mocowania został przedstawiony na rysunku :

- mocowanie rotatora HAM IV - TRT 508/404/300 – 12 m – 09
- łożysko oporowe - TRT 508/404/300 – 12 m – 10

W przypadku zastosowania rotatora o średnicy większej niż 200 mm należy zastosować nakładkę na maszt w której zostanie umieszczony rotator lub zamocować rotator ponad masztem na rurze pionowej.

Mocowanie rotatora na rurze ponad masztem jest dopuszczalne wyłącznie dla małych anten. Należy to wykonać zgodnie z zaleceniem instrukcji rotatora.

D.7. Mocowanie wciągarki.

Dla zamocowania wciągarki zastosowano na wysokości 400 i 800 mm od dolnej krawędzi masztu dwa płaskowniki. Dokładne rozwiązanie mocowania należy wykonać w zależności od konstrukcji posiadanej wciągarki.

D.8. Warunki bezpieczeństwa.

Bezwzględnie należy przestrzegać zaleceń w zakresie stosowania odpowiedniej ilości poziomów odciągów w zależności od wielkości anteny i prędkości wiatru.

Zaleca się stosowanie w cyklu ciągłym trzech poziomów odciągów w przypadku gdy maszt jest pozostawiany w pozycji całkowicie wysuniętej i pozbawiony stałego nadzoru a powierzchnia anteny przekracza 1,5 m².

E. Zestawienie powierzchni typowych anten.

L.p	Producent	Typ anteny	Rodzaj	Ilość elementów	Pasma [MHz]	Efektywna powierzchnia dla wiatru [m ²]
1	Cushcraft	A4S	Beam	3	14, 21, 28	0,47
2	Cushcraft	A3S	Beam	4	14, 21, 28	0,51
3	Cushcraft	X7	Beam	7	14, 21, 28	0,72
4	Hy-Gain	DIS-72	Beam	2	7	0,56
5	Hy-Gain	TH-2MK3	Beam	2	14, 21, 28	0,30
6	Hy-Gain	TH-3JRS	Beam	3	14, 21, 28	0,31
7	Hy-Gain	TH-3MK4	Beam	3	14, 21, 28	0,43
8	Hy-Gain	TH-5MK2	Beam	5	14, 21, 28	0,69
9	Hy-Gain	TH-7DX	Beam	7	14, 21, 28	0,87
10	Hy-Gain	TH-11DX	Beam	11	14,18,21,24,28	1,16
11	Hy-Gain	LP-1010A	LP	14	10 - 28	1,49
12	M2	KT35XA	Beam	6	14, 21, 28	0,90
13	M2	80M2LLA	Yagi	2	3,5	1,76
14	M2	80M3LLA	Yagi	3	3,5	2,87
15	M2	40M1L	Dipol	1	7	0,28
16	M2	40M2LP	Yagi	2	7	0,61
17	M2	40M3L	Yagi	3	7	0,88
18	M2	40M4L	Yagi	4	7	1,21
19	GEM QUAD	2 el	QQ	2	14, 21, 28	0,39
20	GEM QUAD	3 el	QQ	3	14, 21, 28	0,60
21	GEM QUAD	4 el	QQ	4	14, 21, 28	0,82

F. Załączniki.

- maszt 12 m teleskopowy	- TRT 508/404/300 – 12 m – 00
- segment 508 mm	- TRT 508/404/300 – 12 m – 01
- segment 404 mm	- TRT 508/404/300 – 12 m – 02
- segment 300 mm	- TRT 508/404/300 – 12 m – 03
- układ unoszenie segmentu 404 mm	- TRT 508/404/300 – 12 m – 04
- układ unoszenie segmentu 300 mm	- TRT 508/404/300 – 12 m – 05
- układ rolek prowadzących	- TRT 508/404/300 – 12 m – 06
- zawieszenie rolki	- TRT 508/404/300 – 12 m – 07
- podstawa masztu	- TRT 508/404/300 – 12 m – 08
- mocowanie rotatora HAM IV	- TRT 508/404/300 – 12 m – 09
- łożysko oporowe	- TRT 508/404/300 – 12 m – 10
- schemat olinowania masztu	- TRT 508/404/300 – 12 m – 20
- schemat odciągów masztu	- TRT 508/404/300 – 12 m – 21
- specyfikacja techniczna rotatora HAM IV	