

Trzyelementowa antena Yagi na pasma 17m - 10m według DK7ZB Wykonanie SN9H

Przemek SQ9NJE, Szymon SQ9ZAQ



Zespół SN9H postanowił rozszerzyć swoje pole antenowe o antenę kierunkową. Ze względu na ograniczenia lokalizacji, z których pracujemy i ogólny sposób użytkowania antena musiała spełniać kilka warunków. Ponieważ naszą stację rozstawiamy każdorazowo od nowa przed zawodami, potrzebowaliśmy anteny stosunkowo niewielkiej, łatwej w montażu, przechowywaniu oraz transporcie. Jednocześnie, mając wcześniejsze doświadczenia z anteną HexBeam, oczekiwaliśmy lepszej kierunkowości.

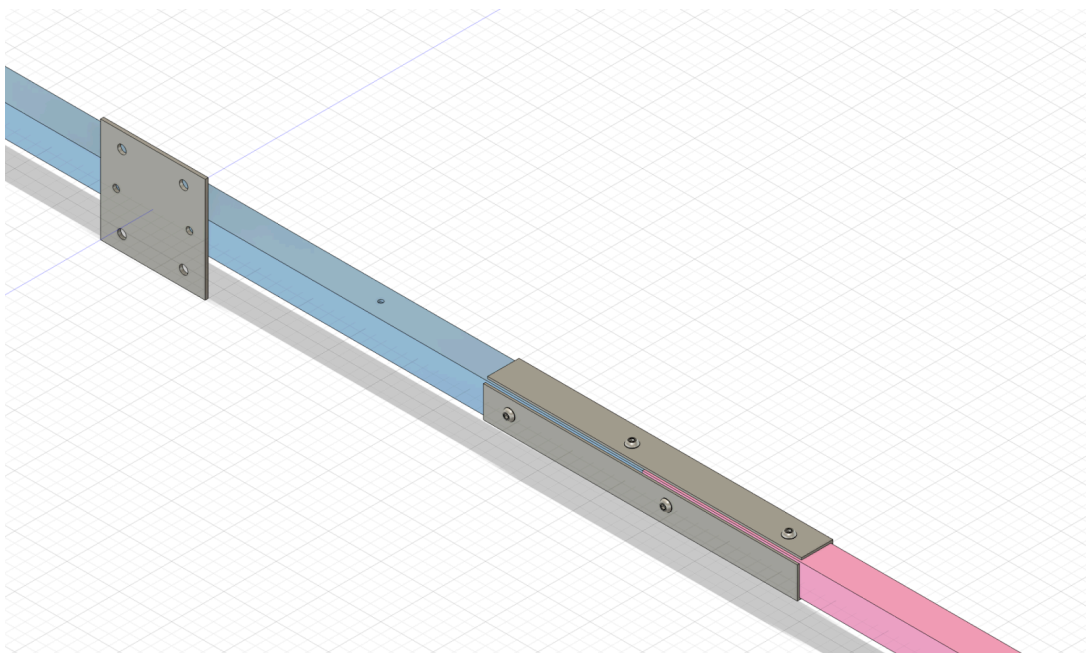
Poszukiwania odpowiedniego projektu anteny nie były proste, ale ostatecznie zdecydowaliśmy się na odwzorowanie przenośnej, 3 elementowej anteny Yagi według projektu Martina DK7ZB. Jest to antena, która może pracować na pasmach 17 m, 15 m, 12 m lub 10 m. Nie jest to klasyczny jednak multibander - antenę należy złożyć w konfiguracji dla wybranego pasma. Boom anteny jest stosunkowo krótki, bo jego długość nieznacznie przekracza 3m, co doskonale wpasowuje się w nasze ograniczenia przestrzenne.

Oryginalny opis anteny wraz z jej parametrami znajduje się pod linkiem https://www.qsl.net/dk7zb/portabel/port_engl.htm.

Konstrukcja mechaniczna

Boom

Boom wykonany został z aluminiowego profilu 30 mm x 30 mm o ściance 2 mm. Aby ułatwić transport i przechowywanie, boom jest dzielony i składa się z dwóch odcinków - jednego o długości 200 cm i drugiego o długości 107 cm. Połączenie obu części wykonano za pomocą dwóch 30 cm odcinków kątownika aluminiowego 30x30x2 mm zamocowanych do zewnętrznych powierzchni profilu boomu. Kątowniki przykręcone są na stałe śrubami do krótszej części boomu i wystają poza jej długość tworząc gniazdo, w które wsuwa się drugą część boomu. Do zamocowania tej części boomu użyliśmy śrub z nakrętkami motylkowymi, co znacznie ułatwia montaż eliminując konieczność stosowania narzędzi.

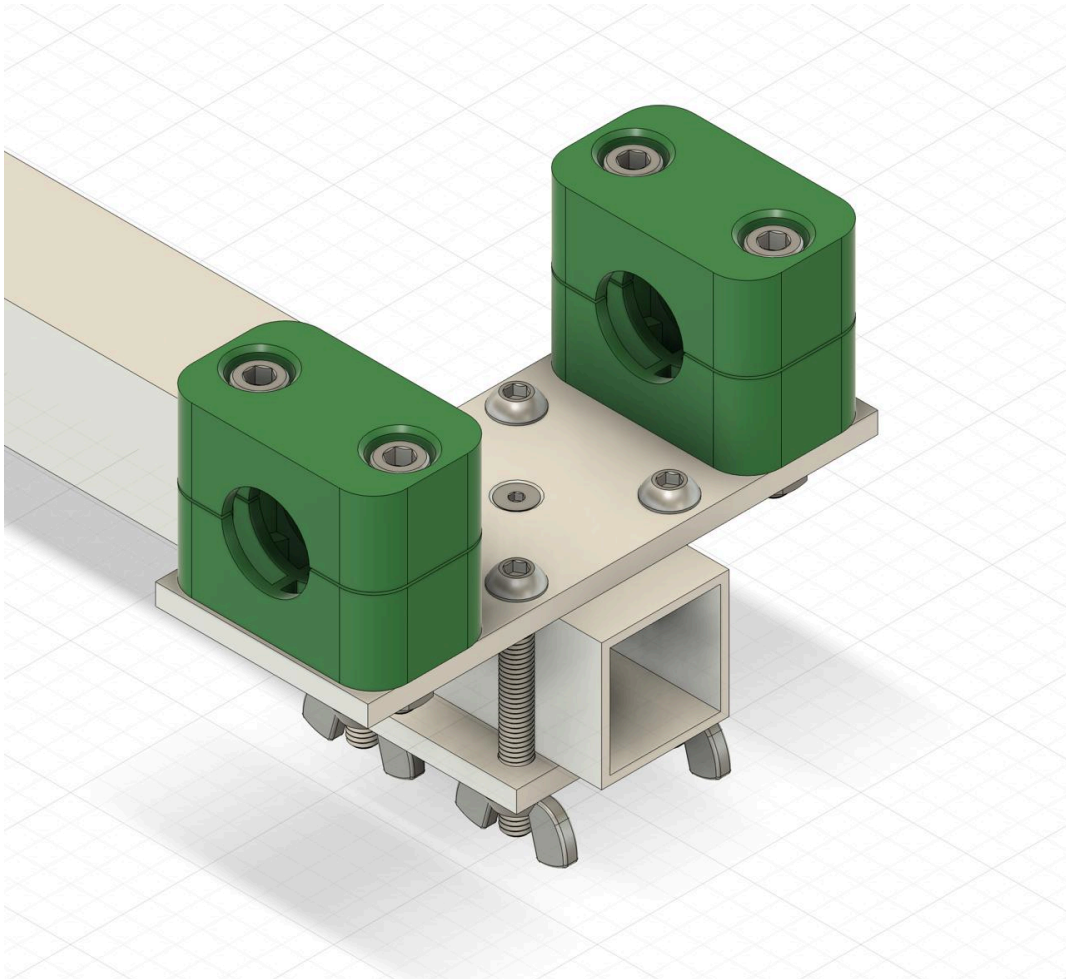


Do dłuższej części boomu przykręcona jest płytką pozwalająca montaż anteny do masztu lub sztycy rotora za pomocą cybantów.

W górnej powierzchni boomu, w miejscach montażu elementów anteny, wywiercone zostały otwory o średnicy 4,5 mm. Służą one do szybkiej i jednoznacznej lokalizacji każdego z elementów montowanych na boomie. Płytki montażowe tych elementów posiadają wystające

z nich krótkie śrubki, które wchodzą w te otwory dzięki czemu nie ma konieczności precyzyjnego sprawdzania odległości między promiennikiem, a reflektorem i direktorem.

Mocowanie reflektora i direktora



Mocowania reflektora i direktora wykonane są w postaci jednakowych zespołów. Kluczowym elementem jest płyta montażowa. Jest to odcinek aluminiowego płaskownika 50 x 5 o długości 120 mm.

Na środku płytki znajduje się sfazowany otwór z gwintem M4, w który wkręcona na stałe jest śruba M4 x 8 z łbem stożkowym. Jest to śruba lokalizacyjna opisana wyżej.

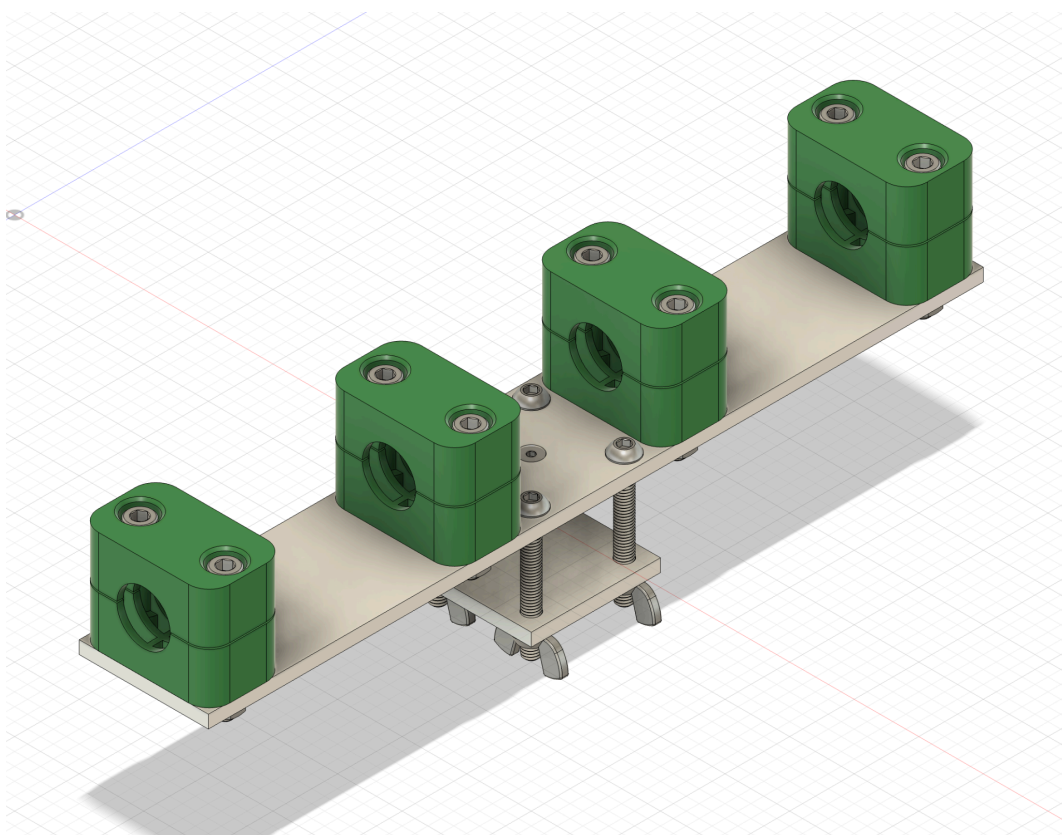
W płytce montażowej znajdują się również cztery gwintowane otwory M6, w które na stałe wkręcone są śruby M6 x 50 z łbem kulistym.

Na obu końcach płytki znajdują się też po dwa otwory na śruby imbusowe z łbem walcowym M6 x 45, za pomocą których przykręcone są plastikowe elementy obejmy do mocowania przewodów hydraulicznych. Obejmy te służą do zamocowania rurek elementów anteny.



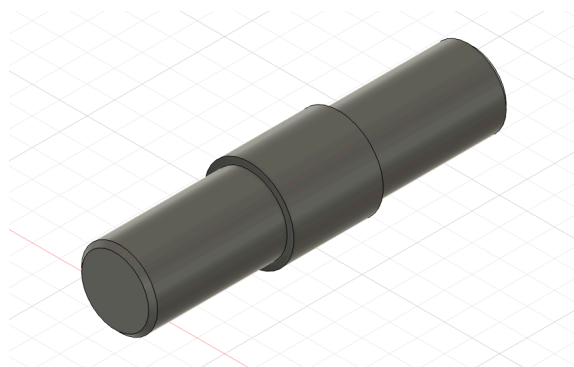
Montaż do boomu odbywa się przez nałożenie zmontowanej płytki (wraz z zamocowaną w obejmach rurką elementu anteny) od góry na boom. Następnie od spodu na wystające śruby M6 zakładana jest płytką dociskowa (płaskownik aluminiowy 50 x 5, długość 50 mm z 4 otworami), która dokręcana jest nakrętkami motylkowymi. Cztery śruby okalające boom zapobiegają zwichrowaniu elementu, a płytką dociskowa zapewnia solidny montaż.

Mocowanie wibratora



Mocowanie wibratora wykonane jest w analogiczny sposób. Tym razem jednak płytką montażową ma długość 300mm, a po każdej jej stronie zamocowane są po dwie obejmy hydrauliczne. Każda para obejm służy do zamocowania jednego ramienia dipola.

Aby wzmocnić środek dipola, wytoczono z wałka z tworzywa sztucznego (POM-C) o średnicy 20 mm łącznik, który wchodzi do środka ramion dipola i zapewnia stały odstęp między nimi.



Elementy anteny

Elementy anteny wykonano z rurek aluminiowych 20 x 1,5, 16 x 1,5 i 12 x 1, zgodnie z oryginalnymi zaleceniami autora projektu. Tak dobrane średnice zapewniają, że rurki swobodnie wsuwają się jedna w drugą, lecz nie pozostaje pomiędzy nimi nadmierny luz. Na końcach rurek wykonano podłużna nacięcia umożliwiające ich zaciskanie. Jako zacisków użyto obejm GBS. Istotne jest, by zastosować obejmy nierdzewne, gdyż te wydają się być znacznie trwalsze. Do łbów śrub zaciskowych w obejmach przyspawano na sztorc nakrętki. Jest to tani i szybki, acz nieortodoksyjny, sposób zapewnienia beznarzędziowego montażu.

Rurki o średnicy 16mm wpuszczone są w rurki o średnicy 20 mm na długość 20 cm. Długość wystającej części rurek 12mm jest regulowana i zależy od pasma, na którym antena ma pracować.

Wystająca długość elementów pośrednich

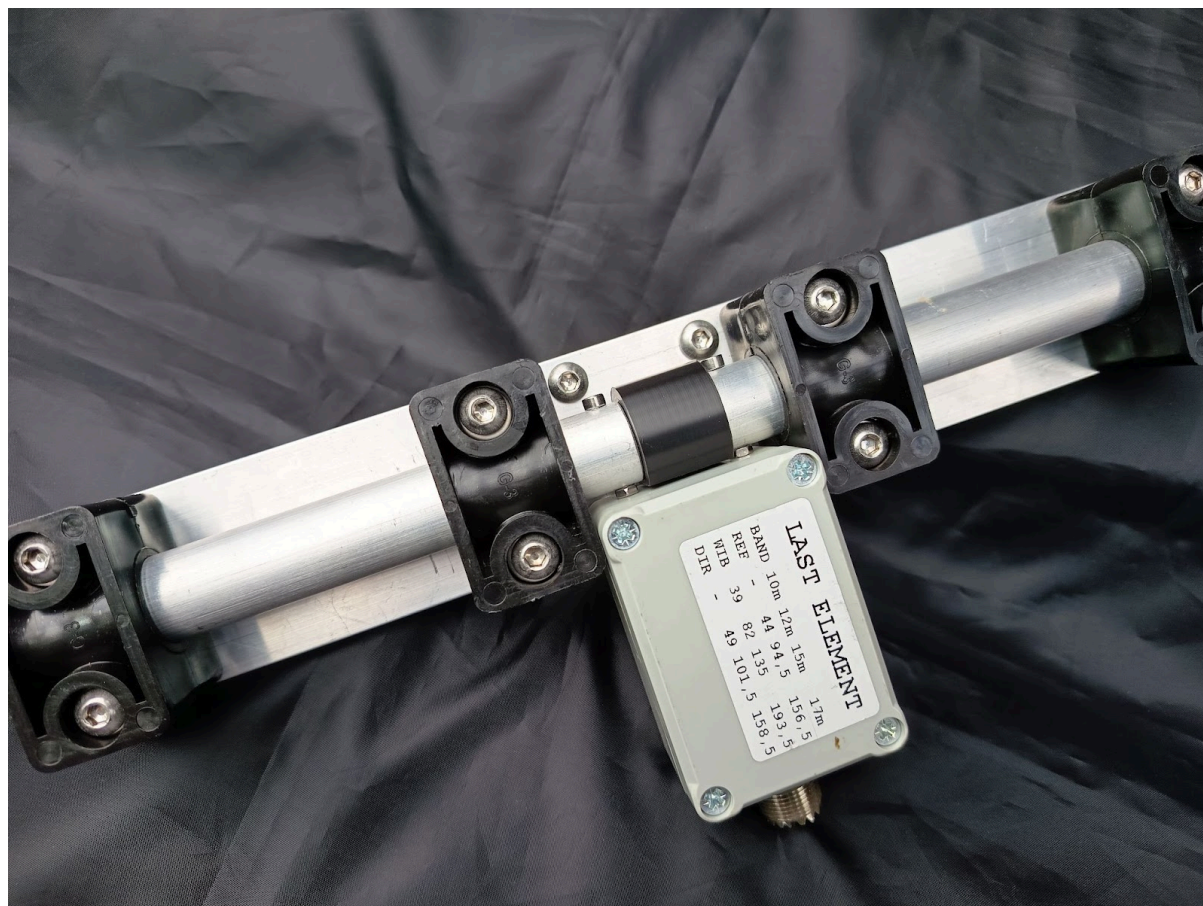
Element	Długość
Reflektor	1400 mm
Wibrator	1250 mm
Direktor	1200 mm

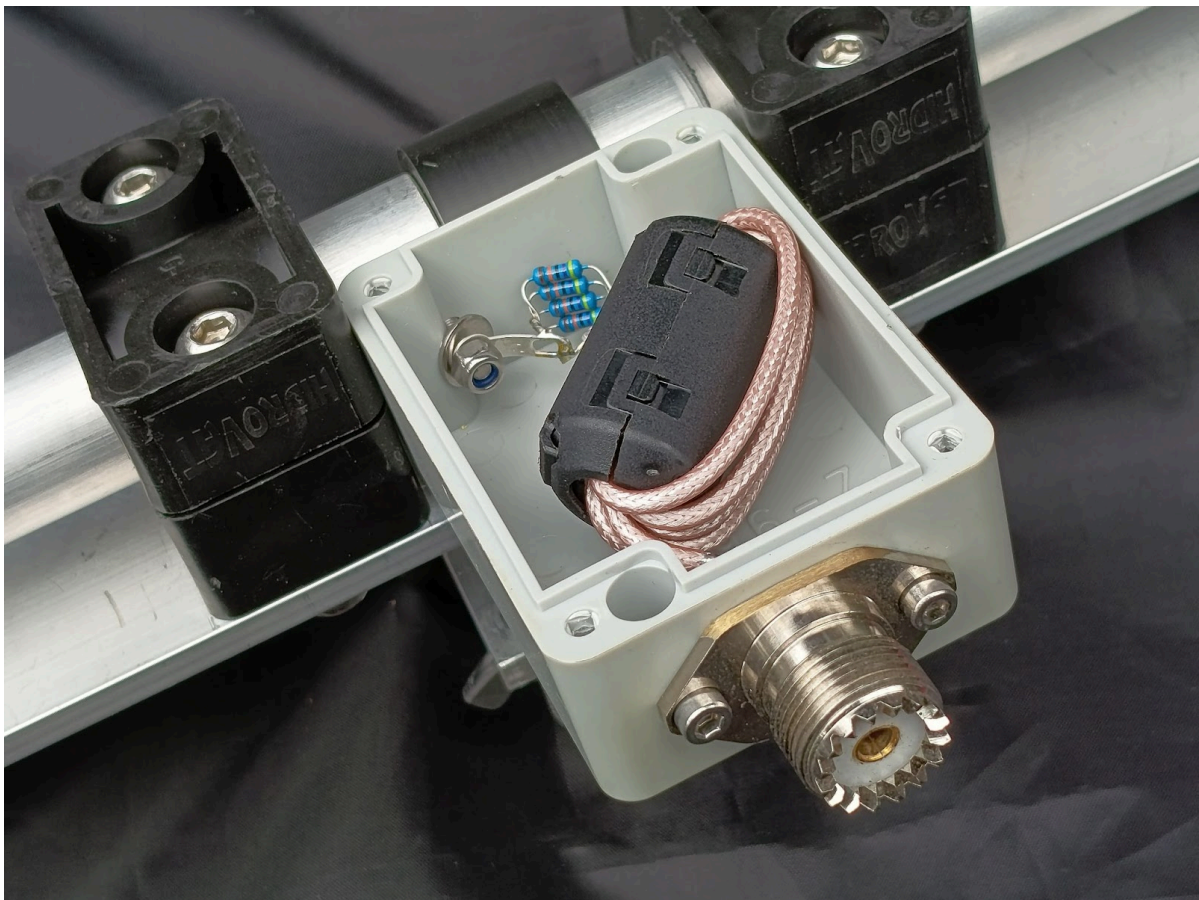
Wystająca długość elementów końcowych

Element	Pasma 10m	Pasma 12m	Pasma 15m	Pasma 17m
Reflektor	260 mm	700 mm	1205 mm	1825 mm
Wibrator	290 mm	720 mm	1250 mm	1835 mm
Direktor	0 mm	490 mm	1015 mm	1585 mm

Zasilanie anteny

Zasilanie anteny zrealizowane jest poprzez choke balun składający się z chińskiego koralika EMI oraz 6 zwojów kabla RG316. Aby zmniejszyć szумы pochodzące z elektrostatyki, równolegle do ramion wibratora przylutowane zostały cztery rezystory połączone równolegle, o wynikowej rezystancji 120k Ω . Całość umieszczona jest w plastikowej puszcze 70x50x40 mm, na której jednej ścianie zamontowano gniazdo UC1, a na przeciwległej dwie nierdzewne śruby montażowe, przykręcone bezpośrednio do metalowych elementów ramion wibratora, będące jednocześnie zasilaniem tegoż.

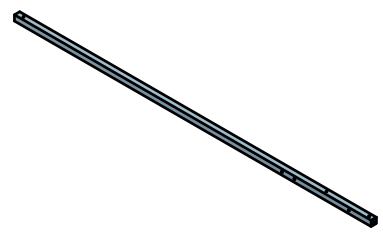
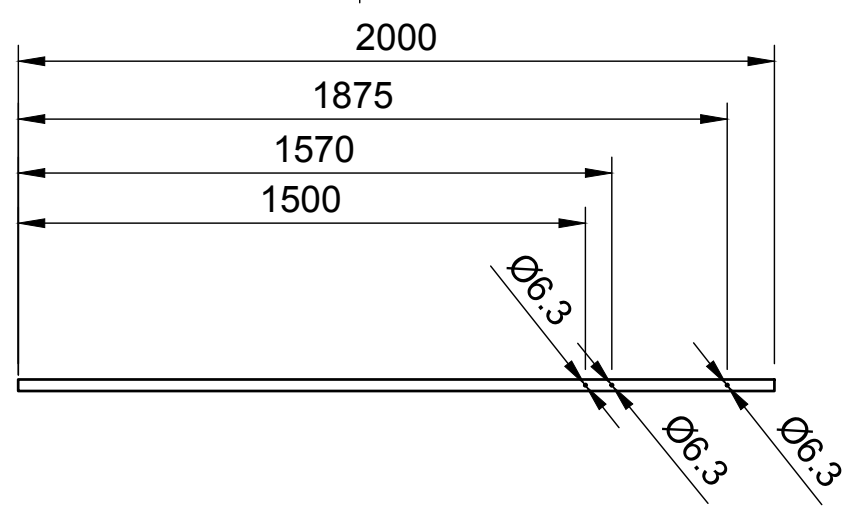
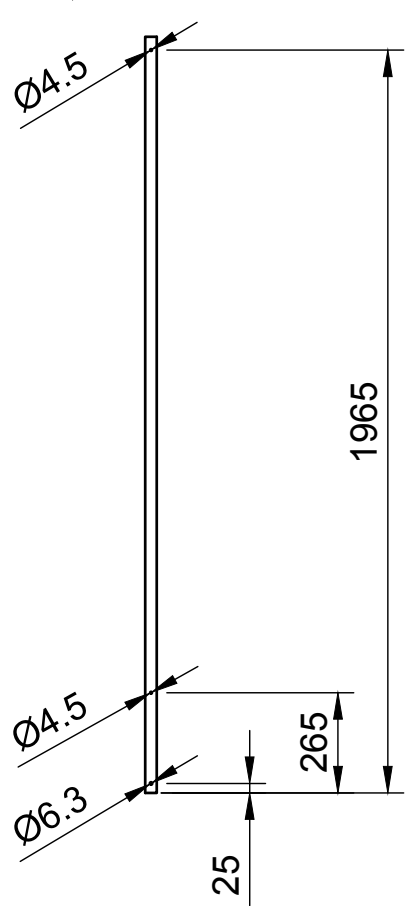
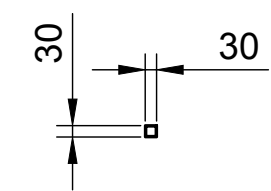




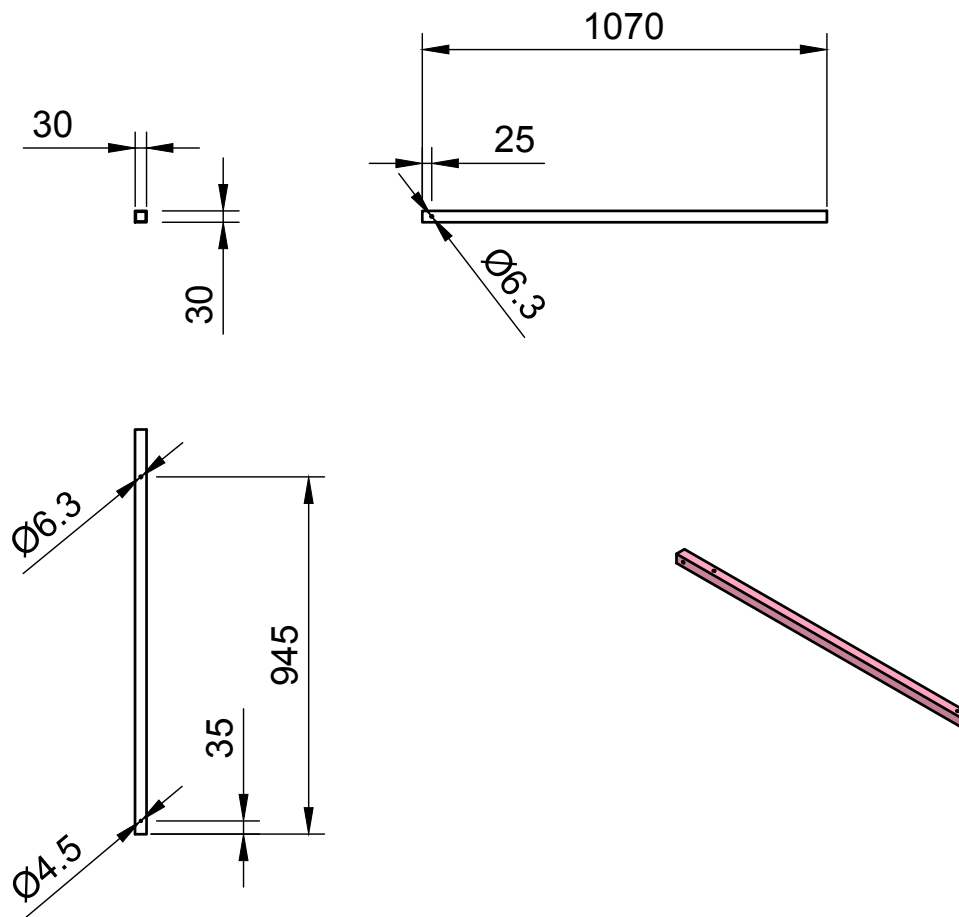
Spis elementów

Element	Materiał	Wymiary	Liczba
Element środkowy reflektora i direktora	Rurka aluminiowa 20 x 1.5	2000 mm	2
Element środkowy wibratora	Rurka aluminiowa 20 x 1.5	1000 mm	2
Element pośredni reflektora	Rurka aluminiowa 16 x 1,5	1600 mm	2
Element pośredni direktora	Rurka aluminiowa 16 x 1,5	1400 mm	2
Element pośredni wibratora	Rurka aluminiowa 16 x 1,5	1450 mm	2
Element końcowy reflektora	Rurka aluminiowa 12 x 1	2000 mm	2
Element końcowy wibratora	Rurka aluminiowa 12 x 1	2000 mm	2
Element końcowy direktora	Rurka aluminiowa 12 x 1	1800 mm	2
Boom 1	Profil aluminiowy 30 x 30 x 2	2000 mm	1
Boom 2	Profil aluminiowy 30 x 30 x 2	1070 mm	1
Łącznik boomu	Kątownik aluminiowy 30 x 30 x 2	300 mm	2
Mocowanie masztu	Blacha aluminiowa 3 mm	100 mm x 100 mm	1
Cybant	Obejma zaciskowa OZ-50 M8		2
Płytki montażowa	Płaskownik aluminiowy 50 x 5	120 mm	2
Płytki montażowa wibratora	Płaskownik aluminiowy 50 x 5	300 mm	1
Płytki dociskowa	Płaskownik aluminiowy 50 x 5	50 mm	3
Mocowanie elementów	Obejma pojedyncza do przewodów hydraulicznych 20 mm		8
Element centralny dipola	Walek POM-C 20 mm	80 mm	1

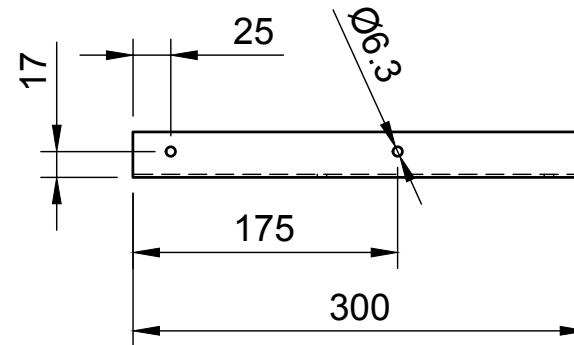
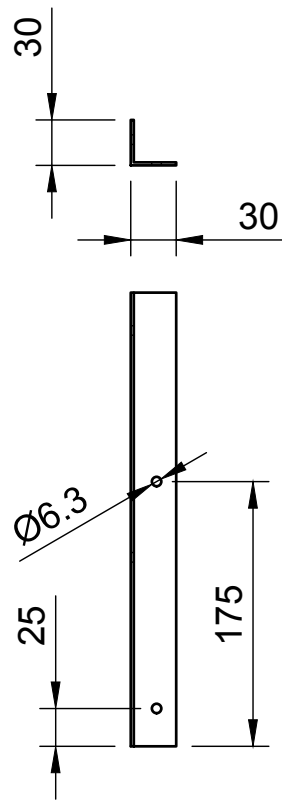
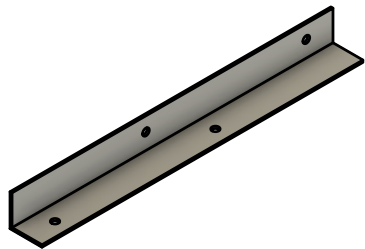
Śruba	Śruba M4 x 8 z łbem stożkowym		3
Śruba	Śruba M6 x 50 z łbem kulistym		12
Śruba	Śruba M6 x 40 z łbem kulistym		6
Śruba	Śruba M6 x 45 z łbem walcowym		16
Nakrętka	Nakrętka motylkowa M6		14
Nakrętka	Nakrętka sześciokątna M6		20
Obejma zaciskowa	Obejma GBS 19-21mm nierdzewna		6
Obejma zaciskowa	Obejma GBS 14-16mm nierdzewna		6



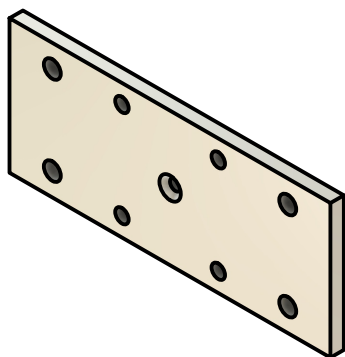
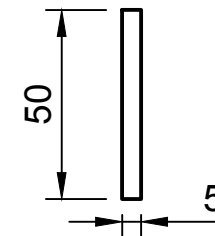
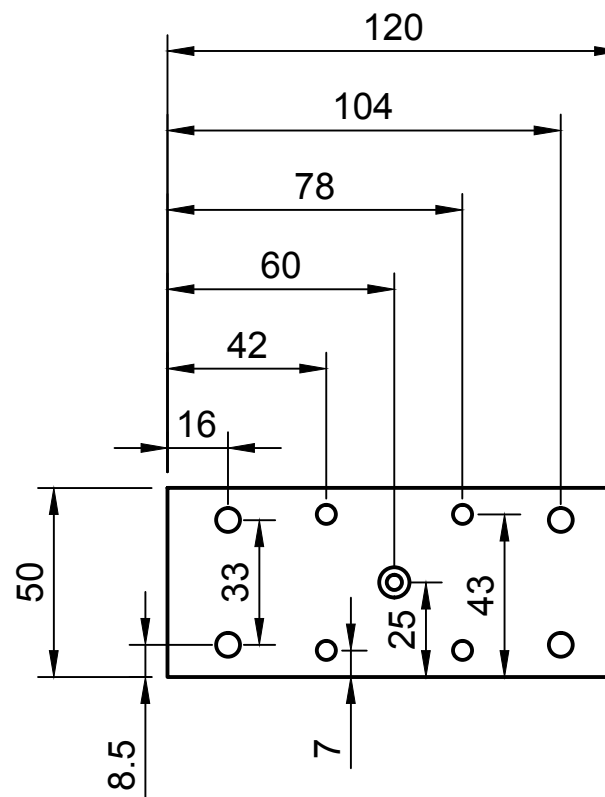
Dept.	Technical reference	Created by Przemek Sadowski	Approved by		
		Document type	Document status		
		Title Boom 1	DWG No.		
			Rev.	Date of issue	Sheet 1/1



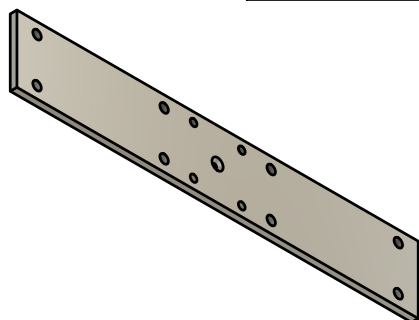
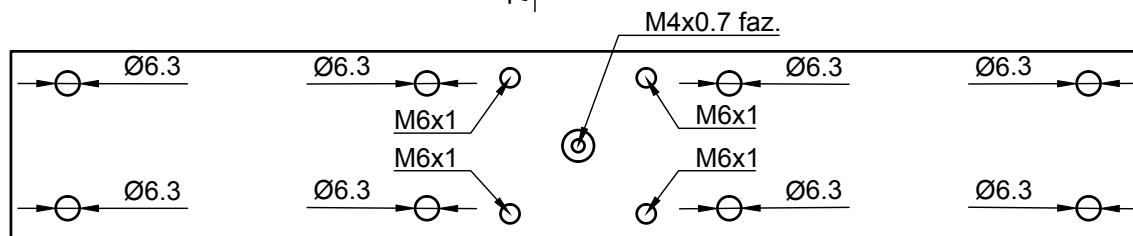
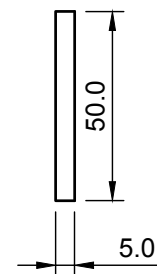
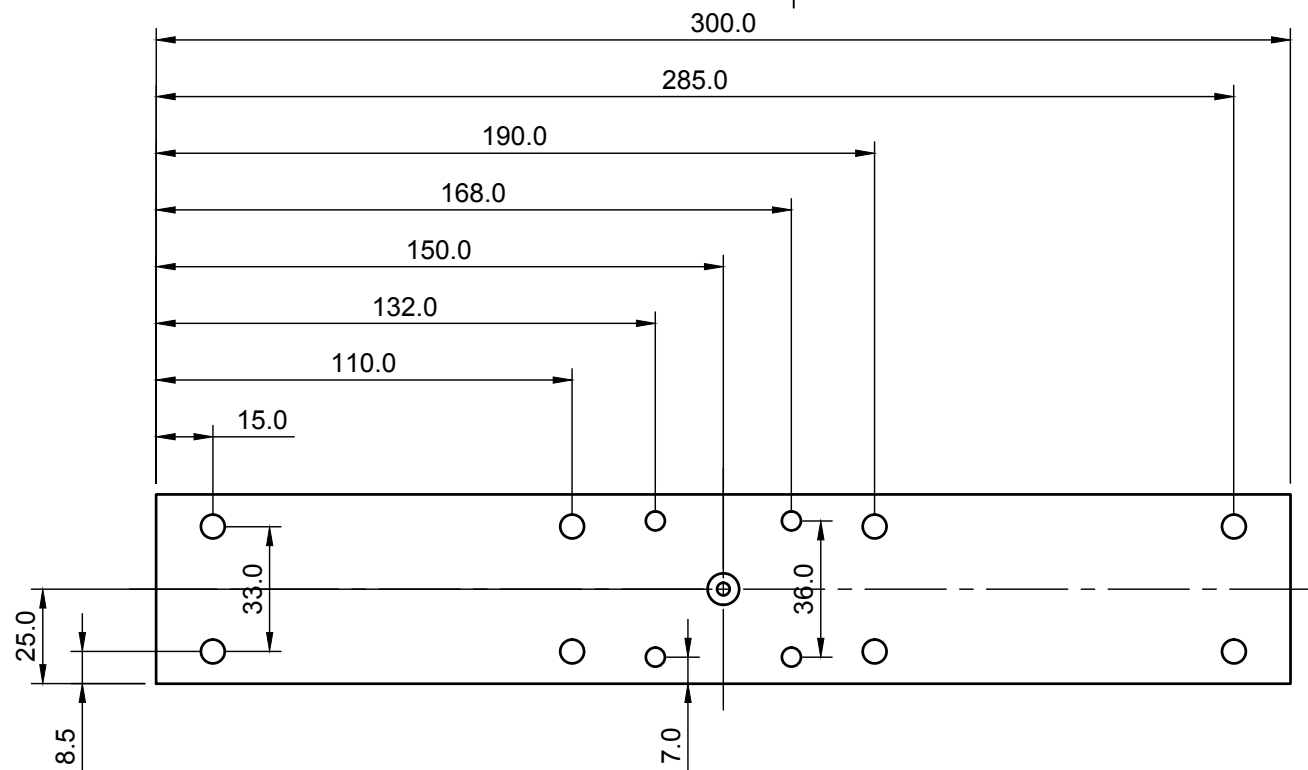
Dept.	Technical reference	Created by Przemek Sadowski	Approved by		
		Document type	Document status		
		Title Boom 2	DWG No.		
			Rev.	Date of issue	Sheet 1/1



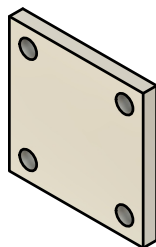
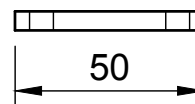
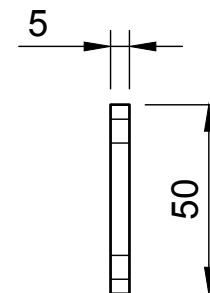
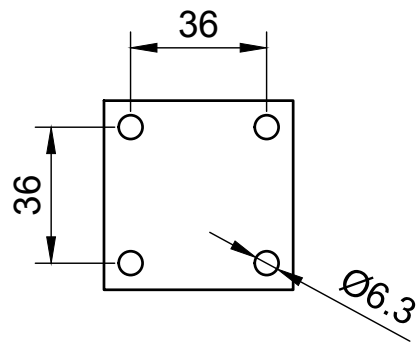
Dept.	Technical reference	Created by Przemek Sadowski	Approved by		
		Document type	Document status		
		Title Łącznik dipola	DWG No.		
			Rev.	Date of issue	Sheet 1/1



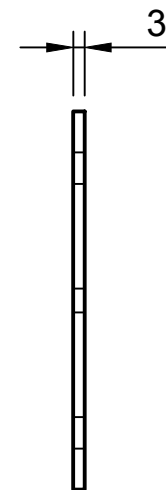
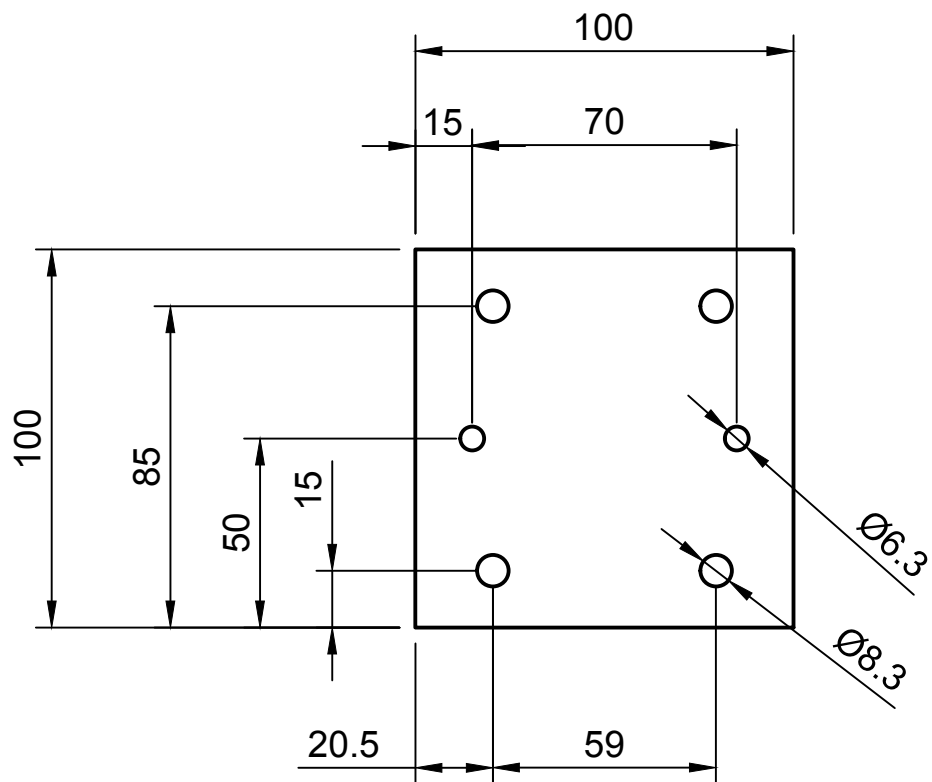
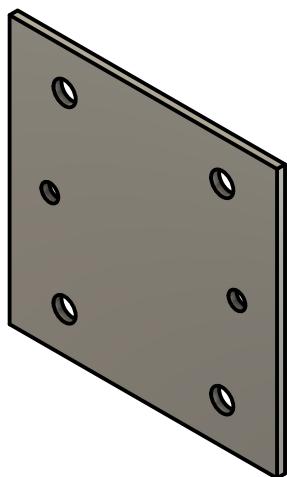
Dept.	Technical reference	Created by Przemek Sadowski	Approved by		
		Document type	Document status		
		Title Płytki montażowa reflektora / direktora	DWG No.		
			Rev.	Date of issue	Sheet 1/1



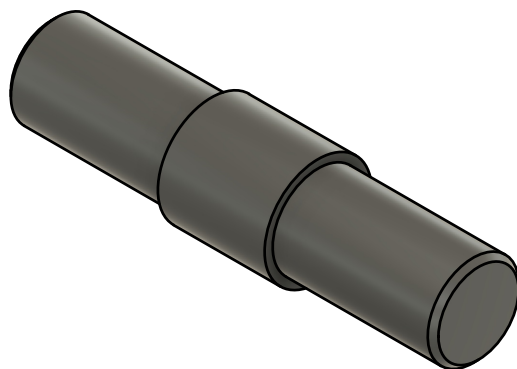
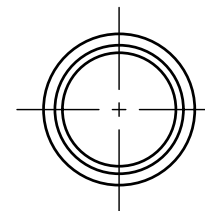
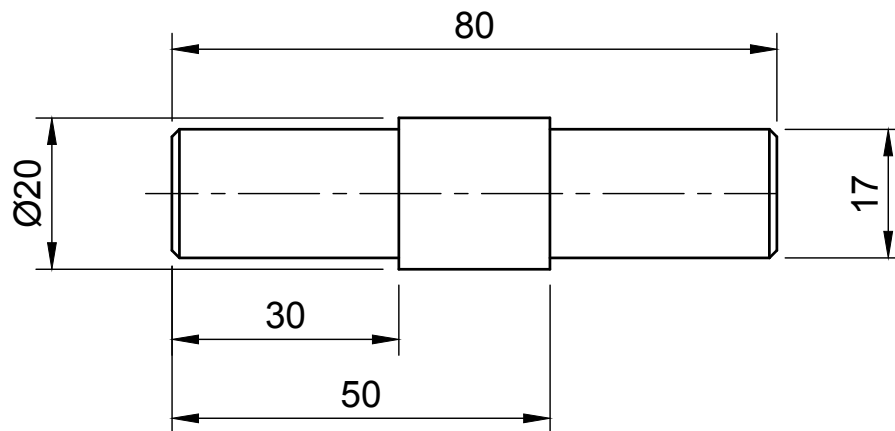
Dept.	Technical reference	Created by Przemek Sadowski	Approved by	
		Document type	Document status	
		Title Płytki montażowa wibratora	DWG No.	
		Rev.	Date of issue	Sheet 1/1



Dept.	Technical reference	Created by Przemek Sadowski	Approved by		
		Document type	Document status		
		Title Płytką dociskowa	DWG No.		
			Rev.	Date of issue	Sheet 1/1



Dept.	Technical reference	Created by Przemek Sadowski	Approved by	
		Document type	Document status	
		Title Mocowanie masztu	DWG No.	
			Rev.	Date of issue
			Sheet 1/1	



Dept.	Technical reference	Created by Przemek Sadowski	Approved by		
		Document type	Document status		
		Title Łącznik dipola	DWG No.		
			Rev.	Date of issue	Sheet 1/1