

# MOBOT – ARM1

Manipulator robotyczny

Instrukcja montażu



**PPH WObit E.K.J Ober S.C.**

61-474 Poznań, ul. Gruszkowa 4

tel.061/8350-620, -800 fax. 061/8350704

e-mail: [wobit@wobit.com.pl](mailto:wobit@wobit.com.pl) <http://www.wobit.com.pl>

Z powodu sposobu sprzedaży produktu (OEM, bez ograniczeń co do modyfikacji), Firma P.P.H. WObit E.K.J Ober S.C. nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe w wyniku montażu, użytkowania sprzętu oraz oprogramowania z nim dostarczonego.

Warunkiem uwzględnienia reklamacji (w przypadku braków lub innych uszkodzeń powstałych z winy producenta) jest przedstawienie dowodu zakupu (faktury VAT).

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji przygotowane zostały z najwyższą uwagą przez naszych specjalistów i służą jako opis produktu bez ponoszenia jakiegokolwiek odpowiedzialności w rozumieniu prawa handlowego. Na podstawie przedstawionych informacji nie należy wnioskować o określonych cechach lub przydatności produktu do konkretnego zastosowania. Informacje te nie zwalniają użytkownika z obowiązku poddania produktu własnej ocenie i sprawdzenia jego właściwości. Zastrzegamy sobie możliwość zmiany parametrów produktów bez powiadomienia.

## Spis treści

1.	Wstęp.....	4
2.	Skład zestawu.....	5
3.	Wyposażenie uzupełniające.....	6
4.	Instrukcja złożenia manipulatora.....	7
4.1.	Montaż rolek łożyskujących do podstawy obrotowej.....	7
4.2.	Montaż podstawy obrotowej.....	8
4.3.	Montaż orczyków do ramion w odpowiednich miejscach. ....	9
4.4.	Montaż sworzni, serw oraz ramion.....	10
3.5	Montaż chwytaka.....	17
4.5.	Montaż chwytaka do ramienia 3.....	20
4.6.	Montaż płytki z elektroniką.....	20
5.	Wymiary gabarytowe.....	21

Dla Twojej wygody umieściliśmy piktogramy, dzięki którym od razu będziesz wiedział, jakie narzędzie wziąć do ręki.

					
Zwróć szczególną uwagę na wykonywaną czynność.	Wykorzystaj śrubokręt, będziesz musiał coś przykręcić.	Przyjrzyj się biegunowości, aby nie spowodować uszkodzenia.	Użyj nożyka, uważaj na swoje palce!	Użyj obcinaczek, uważaj na swoje palce!	Użyj kleju montażowego do zabezpieczenia połączenia przed rozkręcaniem.

## 1. Wstęp

**MOBOT-ARM1** jest konstrukcją manipulatora robotycznego, opartą o popularne modelarskie serwa.

Pasjonaci robotyki mogą wykorzystać opisywany manipulator jako podstawę do dalszej rozbudowy i wyposażyć go w różne czujniki. Przykładowo można wykorzystać czujniki siły określające ścisk ramion chwytaka, czy czujniki odległości pozwalające na lepszą orientację robota w jego przestrzeni pracy.

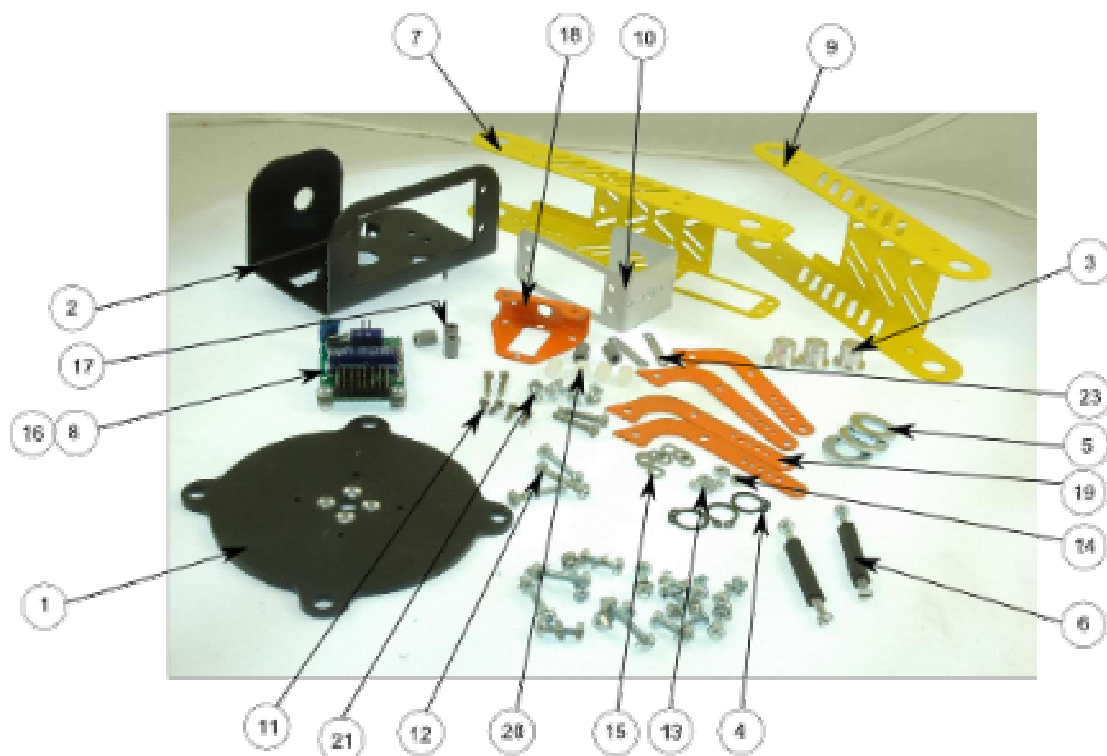
Zamontowany na robocie mobilnym manipulator pozwala z kolei zbliżyć się do konstrukcji robotów policyjnych. Dodatkowo zamontowana na ramieniu manipulatora kamera pozwala na manipulację „oczami” chwytaka.

Zaawansowani programiści mogą z kolei pokusić się o realizację własnego systemu wizyjnego. W oparciu o sygnały z kamery zamontowanej w otoczeniu manipulatora można np. sterować jego ruchem i przenosić wykryte przez kamerę obiekty. Daje to nieskończone możliwości indywidualnego wykorzystania robota w celach rozrywkowych edukacyjnych, a nawet praktycznych.



Złożony manipulator Mobot-ARM1 z zamontowanymi serwami.

## 2. Skład zestawu



Rys. 1 Widok zestawu.

### W skład zestawu wchodzi:

1. 1 x płyta dolna
2. 1 x podstawa obrotowa
3. 3 x sworzeń
4. 3 x pierścień osadczy zewnętrzny
5. 6 x podkładka dystansowa
6. 2 x dystans z gwintem wewnętrznym M3
7. 1 x ramię 1
8. 1 x płytka z elektroniką
9. 1 x ramię 2
10. 1 x ramię 3
11. zestaw śrubek M2,5
12. zestaw śrubek M3
13. zestaw nakrętek M2,5
14. zestaw nakrętek M3
15. zestaw podkładek pod śrubkę M3
16. 6 x podkładka plastikowa
17. 5 x tulejki dystansowe
18. 1 x blaszka chwytaka
19. 4 x łapka
20. 4 x dystans z gwintem wewnętrznym M3
21. 8 x śrubka M3
22. 12 x opaski zaciskowe do kabli
23. 2 x ramię łapki chwytaka
24. zestaw blachowkrętów

W dalszej części instrukcji numeracja elementów w opisach będzie konsekwentna z powyższym składem zestawu oraz **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

### Narzędzia niezbędne do samodzielnego złożenia robota:

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ pęseta,</li><li>▪ szczypce,</li><li>▪ obcinaczki,</li><li>▪ nożyk do papieru,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ wkrętak płaski i krzyżakowy,</li><li>▪ szczypce rozporowe do montażu pierścieni osadczych (zalecane)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ klej montażowy do zabezpieczania połączeń gwintowych</li><li>▪ wiertarka lub wkrętarka z wiertłem o średnicy 3,2 mm</li></ul>
---	--	---

### 3. Wyposażenie uzupełniające

Wyposażenie uzupełniające nie wchodzi w skład oferowanego zestawu MOBOT-ARM5. Należy je nabyć we własnym zakresie w celu kompletnego montażu chwytaka.

W skład wyposażenia uzupełniającego, wchodzi sugerowane do tej konstrukcji serwa modelarskie oraz elektronika sterująca:

1. 1 szt. x Hitec HS-815BB (serwo duże)
2. 2 szt. x Hitec HS-485HB (serwo średnie)
3. 1 szt. x Tower Pro MG995 (serwo średnie o zwiększonym momencie z metalowymi zębatkami)
4. 1 szt. x Tower Pro MG90 (serwo małe)
5. Elektronika sterująca serwami **MOBOT-SERVOC8**

Można zastosować serwa innych producentów lub inne modele. Serwa oferowane przez różnych producentów powinny zachowywać określone standardy, co do wymiarów, jednak nie ma gwarancji, że będą one pasowały do omawianej konstrukcji.

Wyposażeniem uzupełniającym jest także elektronika sterująca serwami. Należy ją nabyć osobno, wykonać we własnym zakresie lub zastosować inny kontroler serwomechanizmów.



Rys. 2 Zmontowany manipulator z pokazanymi serwami.



**UWAGA:** Zestaw nie zawiera napędów-serw modelarskich. Zalecanymi napędami są serwa producenta Hitec oraz Tower Pro podane wyżej. Inne napędy mogą nie pasować w przeznaczone dla nich otwory oraz owiercenie pod śruby montażowe!

## 4. Instrukcja złożenia manipulatora

Instrukcja montażu manipulatora dzieli się na kilka kolejnych etapów opisanych poniżej:

- Montaż rolek łożyskujących do podstawy obrotowej
- Montaż serwa do podstawy obrotowej oraz podstawy obrotowej do płyty dolnej
- Montaż orczyków do ramion w odpowiednich miejscach
- Montaż sworzni oraz serw
- Montaż chwytaka
- Zamocowanie chwytaka do ramienia 3
- Montaż elektroniki

### 4.1. Montaż rolek łożyskujących do podstawy obrotowej

Do czynności tej potrzebne będą:

- 7 śrubek M3x20
- 7 nakrętek M3
- 4 podkładki
- Klej montażowy
- Wkrętak krzyżakowy

Do podstawy obrotowej (poz.2) za pomocą śrubek (poz.12) zamocować rolki (tulejki dystansowe poz.17) i skrócić nie wyginając nóżek podstawy obrotowej za pomocą nakrętek (poz.14).



Rys. 3 Zabezpieczenie nakrętek przed okręcaniem.



**UWAGA!** Przed przykręceniem nakrętki jak pokazano na Rys. posmaruj lekko gwint klejem w celu zabezpieczenia przed samoczynnym rozkręcaniem.

Pamiętać należy o właściwym założeniu śrubek łepkami do środka podstawy obrotowej oraz o właściwym ustawieniu dokręconych nakrętek, aby nie haczyły one podczas obrotu o płytę dolną (poz.1).

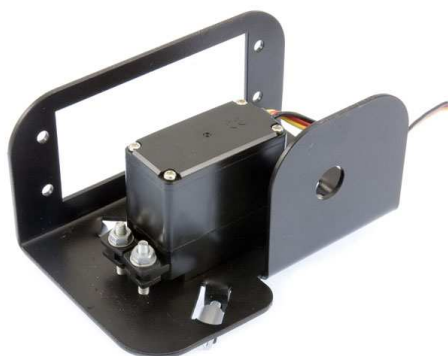
Przykładowe położenie śrub i nakrętek pokazano na Rys. poniżej.



Rys. 4 Poprawne spozycjonowanie nakrętek.

## 4.2. Montaż podstawy obrotowej

Do podstawy obrotowej (poz.2) przykręcamy serwo **HS-485HB** za pomocą śrubek (poz.12), nakrętek (poz.14) i podkładek (poz.15) w taki sposób, aby ośka serwa była skierowana w dół. Podkładki dajemy pod nakrętki. Podczas dokręcania, możemy posmarować gwint klejem montażowym, aby nakrętka się nie odkręcała. Nakrętki należy dokręcić z „wycuciem”, aby nie uszkodzić mocowań serwa. Złożone elementy powinny wyglądać jak na Rys. .



Rys. 5 Poprawne przykręcenie serwa.

Do płyty dolnej (poz.1) należy przykręcić za pomocą śrubek element dystansujący oraz okrągły orczyk serwa wchodzący w skład serwa. W orczyku wcześniej należy rozwiertić wiertłem o średnicy 3,2 mm dwa otwory tak jak pokazano na zdjęciu poniżej. Kilka z przeciwległych par otworów w orczyku powinna pasować do otworów w płycie dolnej, więc wystarczy je tylko rozwiertić.



Rys. 6 Poprawne rozwiertenie otworów.

Po przykręceniu orczyka zestaw powinien wyglądać jak na Rys. .





Rys. 7 Płyta dolna z przykręconym orczykiem.

Tak złożone elementy należy ze sobą zmontować skręcając za pomocą śrubki z zestawu z serwami, którą wkręca się w ośkę serwa. W celu spozycjonowania serwa należy je przekręcić w jedno ze skrajnych położeń, a następnie złożyć w pozycji w stosunku do podstawy tak jak na Rys. .



Rys. 8 Pozycjonowanie serwa.



**UWAGA!** Montując płytę dolną do ośki serwa należy pamiętać o:

- pozycjonowaniu serwa, czyli ustawieniu go w skrajnym położeniu i wstawieniu w płytę dolną w pozycji jak na Rys.
- dokręceniu śrubki w ośkę serwa z odpowiednią siłą tak, by możliwe było swobodne obracanie podstawy obrotowej (poz.2) względem płyty dolnej (poz.1).

### 4.3. Montaż orczyków do ramion w odpowiednich miejscach.

W dolny otwór ramienia 1 widoczny na zdjęciu poniżej montujemy za pomocą dwóch blachowkrętów (poz.24) przykręcając od wewnętrznej strony ramienia orczyk będący w zestawie z serwem **HS-815BB**.



Rys. 9 Ramie 1 z przykręconym orczykiem.

Następnie do ramienia 2 (poz.9) montujemy kolejno czarny orczyk od zestawu serwa **MG995** i biały okrągły orczyk z zestawu serwa **HS-485HB** przykręcając za pomocą wkrętów z zestawów z serwami. Ważne jest żeby wkręty miały gwint na całej swojej długości. Wkręty przykręcamy od wewnętrznej strony ramienia tak jak pokazano na poniższym zdjęciu.



Rys. 10 Ramię 2 z przykręconymi orczykami.



Rys. 11 Ucinanie ostrych końcówek wkrętów.

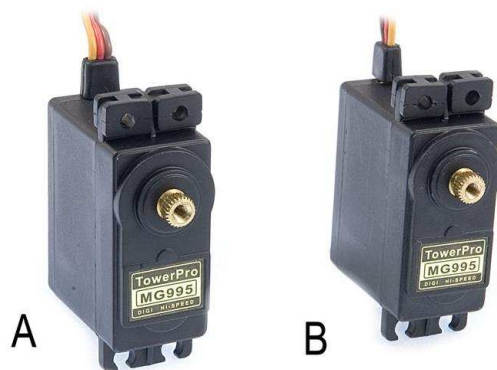


**UWAGA!** Po przykręceniu orczyków końcówki wkrętów należy przyciąć cążkami jak pokazano na Rys. , aby ostre końce wkrętów nie wystawały poza obrys ramienia.

#### 4.4. Montaż sworzni, serw oraz ramion

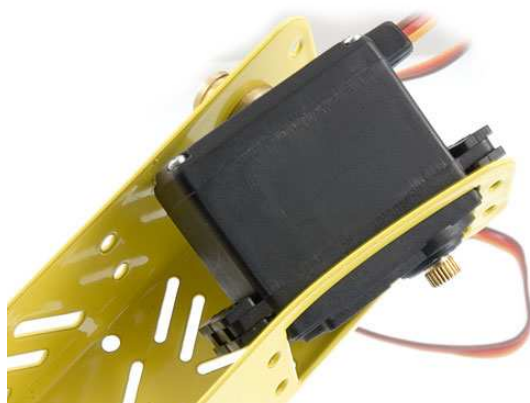
Zanim do ramienia 1 (poz.7) włożymy i przykręcimy serwo **MG995** należy:

- Obrócić kable przy wyjściu z obudowy serwa o 90° w delikatny sposób uważając, aby ich nie uszkodzić ani nie przerwać. Na
- Rys. pokazano widok „A” przed obróceniem i widok „B” po obróceniu kabli.
- Włożyć sworznię (poz.3) w otwór przeciwny otworowi montażowemu serwa.



**Rys. 12 Przesunięcie kabli na serwie.**

W celu ułatwienia włożenia serwa dopuszcza się lekkie odgięcie jednej z końcówek ramienia 1 tak jak pokazano na Rys. , a po włożeniu serwa należy je zagiąć do pierwotnej pozycji.



**Rys. 13 odgięta końcówka ramienia 1.**

Następnie przykręcamy serwo po wcześniejszym założeniu na „daszki” montażowe serwa -gumowe nakładki znajdujących się w zestawie z serwem. Od strony ośki serwa przykręcamy w dolnej części za pomocą śrubek M3 (poz.12) z nakrętkami M3 (poz.14), a w górnej części za pomocą śrubek M3 i dystansów (poz.6). Z drugiej strony dystansów (od strony zagiętego kabla serwa) przykręcamy się za pomocą śrubek z łbem stożkowym jak widać na Rys. .



**Rys. 14 zamocowania serwa.**



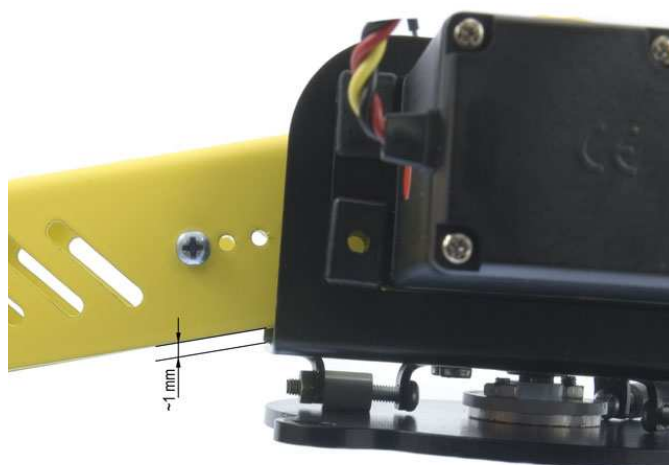
**UWAGA!** Dystanse (poz.6) mogą wymagać przycięcia ich do długości ok. 28 mm. Długość tą należy dopasować do części przynależnych tak, aby ścianki ramienia były równoległe względem siebie.

Pozycjonujemy **serwo HS-815BB** obracając za pomocą orczyka w skrajne położenie w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara jak pokazano na Rys. .



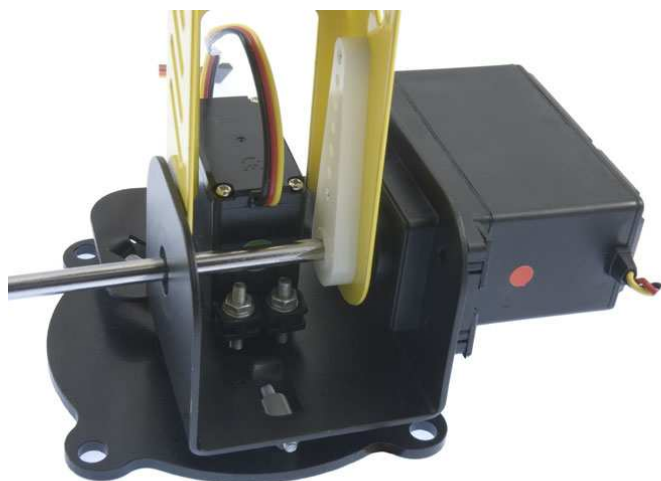
Rys. 15 Pozycjonowanie ośki serwa.

Do podstawy obrotowej (poz.2) za pomocą śrubek, nakrętek i podkładek (poz.12,14,15) przykręcamy serwo **HS-815BB** w taki sposób, aby ośka była skierowana do środka i zazębiajmy ją z orczykiem wcześniej przykręconym do ramienia 1 (poz.7) w takiej pozycji jak na Rys. .



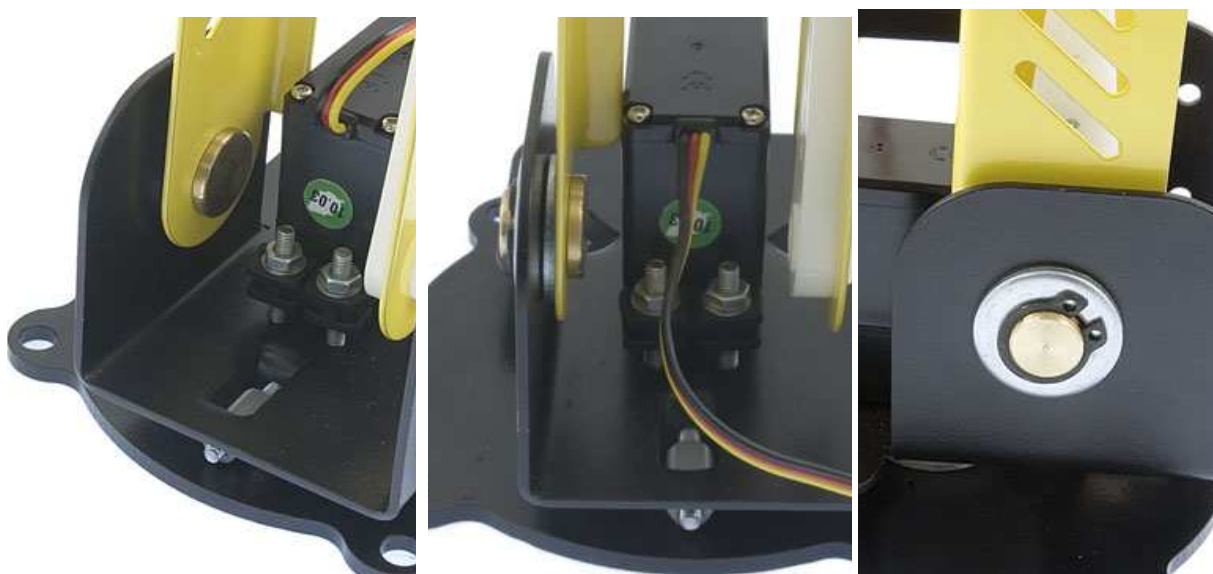
Rys. 16 Położenie ramienia 1.

Za pomocą śrubki wkręcanej w ośkę dokręcamy orczyk do serwa jak widoczne jest to na zdjęciu poniżej.



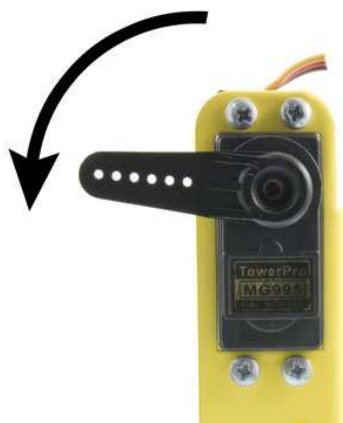
Rys. 17 Przykręcanie orczyka do serwa.

Po przeciwnej stronie montujemy sworznię (poz.3) wkładając pomiędzy końcówkę ramienia1 a ramie podstawy obrotowej - podkładkę dystansową (poz.5). W razie potrzeby z drugiej strony również zakładamy podkładkę, a w rowek sworzni zakładamy pierścień osadczy zewnętrzny (poz.4) tak jak pokazano na zdjęciu poniżej.



Rys. 18 Mocowanie sworzni.

Do tak zmontowanego zespołu dokręcamy ramie 2 (poz.9) do ramienia 1 (poz.7). Pamiętać należy, by spozycjonować położenie ośki serwa **MG995**, czyli przekręcić za pomocą jakiegokolwiek orczyka w skrajne położenie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Następnie orczyk wyciągamy. Kierunek ruchu pokazany na Rys. .



**Rys. 19 Pozycjonowanie ośki serwa.**

Przed założeniem ramienia 2 należy pamiętać o założeniu na zamontowany wcześniej sworznię (poz.3) w ramieniu 1 - podkładkę dystansową (poz.5), a następnie odpowiednim otworem w nóżce ramienia 2 włożyć na sworznię.

Po przeciwległej stronie zakładamy orczyk (czarny) z ramienia 2 na ośkę uprzednio spozycjonowanego serwa w pozycji względem ramienia 1 tak jak na Rys. .

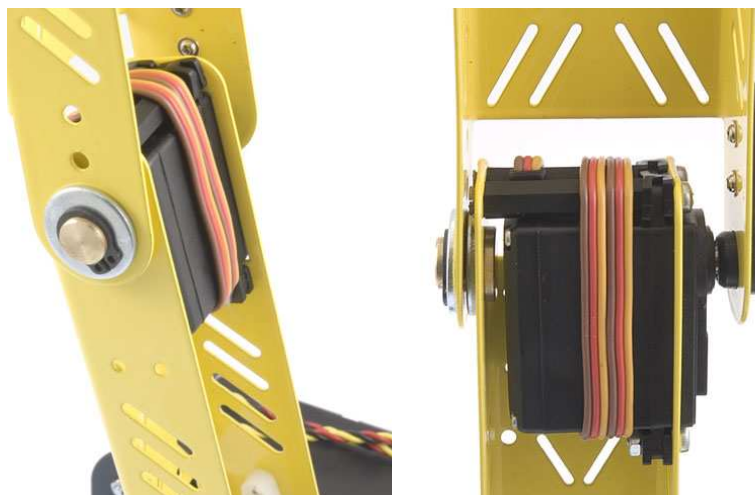


**Rys. 20 Pozycjonowanie ramion.**

Następnie przykręcamy śrubką orczyk do ośki serwa.

Po przeciwnej stronie w razie konieczności zakładamy kolejną podkładkę dystansową i zapinamy na sworzniu zabezpieczenie za pomocą szczypiec rozporowych do montażu pierścieni osadczych - analogicznie jak w przypadku połączenia ramienia 1 z podstawą obrotową (Rys. ). Złożone w ten sposób połączenie powinno wyglądać jak na zdjęciu poniżej.





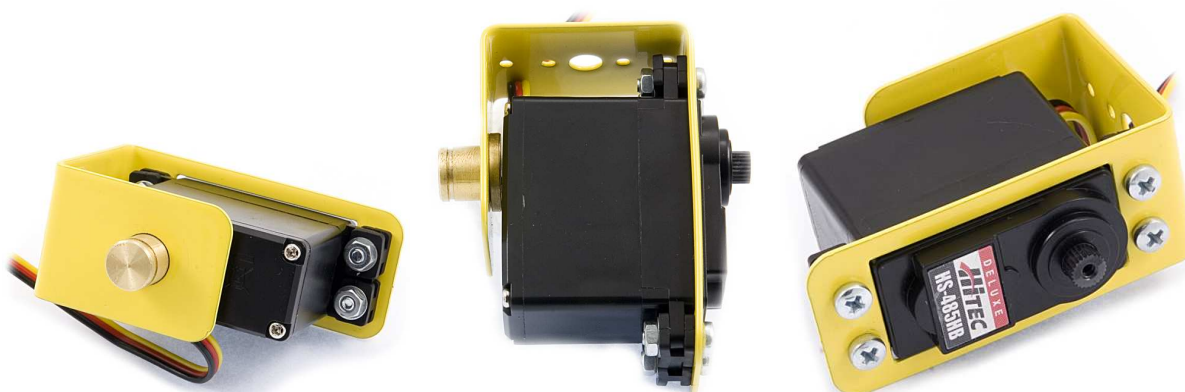
Rys. 21 Montaż sworznia.



**UWAGA:** W przegubie tj. miejscu połączenia ramienia 1 z ramieniem 2 należy zwrócić uwagę, czy śruby o łbie stożkowym zamocowane w dystansach ramienia 1 nie chaczą o wewnętrzną płaszczyznę ramienia 2. Jeżeli tak to należy wykonać delikatne sfazownie otworów na śruby w ramieniu 1 od zewnętrznej jego strony, aby łby śrubek bardziej się schowały.

Przed montażem ramienia 3, pozycjonujemy serwo **HS-485HB** w sposób identyczny do tego jak pozycjonowane zostało serwo **MG995** według Rys. .

Wkładamy od strony wewnętrznej ramienia 3 (poz.10) sworznię (poz.3), a następnie przykręcamy serwo **HS-485HB** za pomocą śrubek, podkładek i nakrętek. Tak skrócony podzespół powinien wyglądać jak na Rys. .



Rys. 22 Ramie 3 z zamontowanym serwem.

Ramie 3 z zamontowanym serwem mocujemy do ramienia 2 w pozycji pokazanej na Rys. .



**Rys. 23** Pozycjonowanie ramienia 3 w stosunku do ramienia 2.

Pamiętać należy, aby na sworzniu pomiędzy ramieniem 2 i ramieniem 3 dać podkładkę dystansującą oraz od strony zewnętrznej tego połączenia założyć kolejną podkładkę dystansującą i zamontować na sworzniu pierścień osadczy. Poprawnie złożone połączenie pokazano na Rys. .



**Rys. 24** Połączenie z podkładkami dystansującymi.

Następnie przykręcamy w środek osi serwa śrubkę łącząca serwo z orczykiem.



### 3.5 Montaż chwytaka

Skręcamy ze sobą dwa komplety łapek z elementów:

- Łapka (poz.19)
- Dystans (poz.20)
- Śrubka M3 (poz.21)



Rys. 25 Łapka chwytaka.

Pomiędzy łapki w miejscu otworów na śrubę mocującą z blaszką chwytaka (poz.18) wkładamy tulejkę dystansową (poz.17) i skręcamy za pomocą śrubek, nakrętek i podkładek dokładnie w taki sposób jak jest to pokazane na

Rys. .



Rys. 26 Zamocowanie łapek z blaszką chwytaka.



**UWAGA:** Umieszczenie podkładek pomiędzy łapkami (poz.19), a blaszką chwytaka (poz.18) są istotne ze względu na uniknięcie większej powierzchni tarcia współpracujących ze sobą elementów. Jeżeli okaże się, że luz nie został wykasowany, to należy dodać po obu stronach jeszcze po jednej podkładce.



**UWAGA:** Śrubki należy pokryć klejem montażowym, aby zapobiec samoczynnemu luzowaniu się nakrętek. Należy pamiętać o odpowiednim dokręceniu nakrętek tak, aby łapki mogły się poruszać bez większych oporów.

Do blaszki chwytaka przykręcamy za pomocą śrubek i nakrętek M2,5 (poz.11,13) serwo **MG90** w sposób pokazany na Rys. .



Rys. 27 Zamocowanie serwa MG 90.

Następnie przygotowujemy zestaw cięgien do chwytaka:

- Orczyk z zestawu serwa rozwiercamy wiertłem o średnicy  $\varnothing=2$  mm czwarty otwór od środka z jednej i z drugiej strony
- W rozwiercony otwór wkręcamy wkręt z ramieniem łapki chwytaka (poz.23) z jednej i z drugiej strony (Rys. „A”)
- Cążkami odcinamy wystające części wkrętów (Rys. „B”)
- Obcinamy cążkami dalszą część orczyka, aby nie haczył podczas obrotu o blaszkę chwytaka (poz.18) (Rys. „C”).



Rys. 28 Montaż ramienia łapki z orczykiem.



**UWAGA!:** Podczas rozwiercania otworów w orczyku należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie rozwiercać wiertłem o większej średnicy niż zalecana, bo mogłoby to spowodować uszkodzenie orczyka.

Poprawnie złożony zestaw powinien wyglądać jak na Rys. .



Rys. 29 Ramiona łapki z orczykiem.

Następnie pozycjonujemy położenie ośki serwa **MG90** ustawiając ośkę w środkowym położeniu jego zakresu ruchu i przykręcamy wcześniej wykonany orczyk z cięgnami w pozycji jak na Rys. .



Rys. 30 Pozycjonowanie ośki serwa.

Za pomocą wkrętów z wyposażenia serwa **HS-15BB** (lub, gdy takimi nie dysponujemy to wykorzystujemy śrubki M 2,5) skręcamy ze sobą ramie 3 (poz.10) i blaszkę mocującą łapki (poz.18). Wkręty wkręcamy w środkowy z pięciu otworów wywierconych w łapkach. Wystające końcówki wkrętów ucinamy obcinaczami. Tak skręcony zestaw powinien wyglądać jak na Rys. .



Rys. 31 Poprawnie zmontowany chwytak.

## 4.5. Montaż chwytaka do ramienia 3

Złożony wcześniej chwytak montujemy do ramienia 3 za pomocą dwóch śrub M 2,5 z nakrętkami. Śruby przekładamy od strony chwytaka przez otwory w blaszce chwytaka (poz.18) i ramienia 3 (poz.10). Po przełożeniu śrubek końcówki możemy posmarować klejem montażowym i nakręcamy nakrętki. Poprawnie zamontowany zespół powinien wyglądać jak na Rys. .

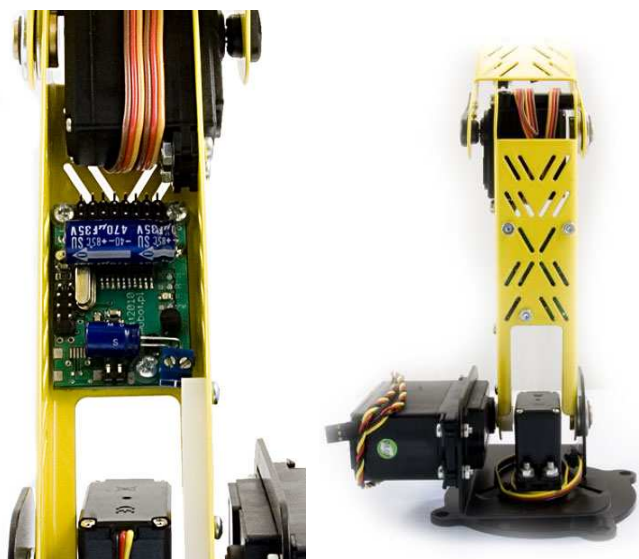


Rys. 32 Poprawne zamontowanie chwytak do ramienia 3.

## 4.6. Montaż płytki z elektroniką

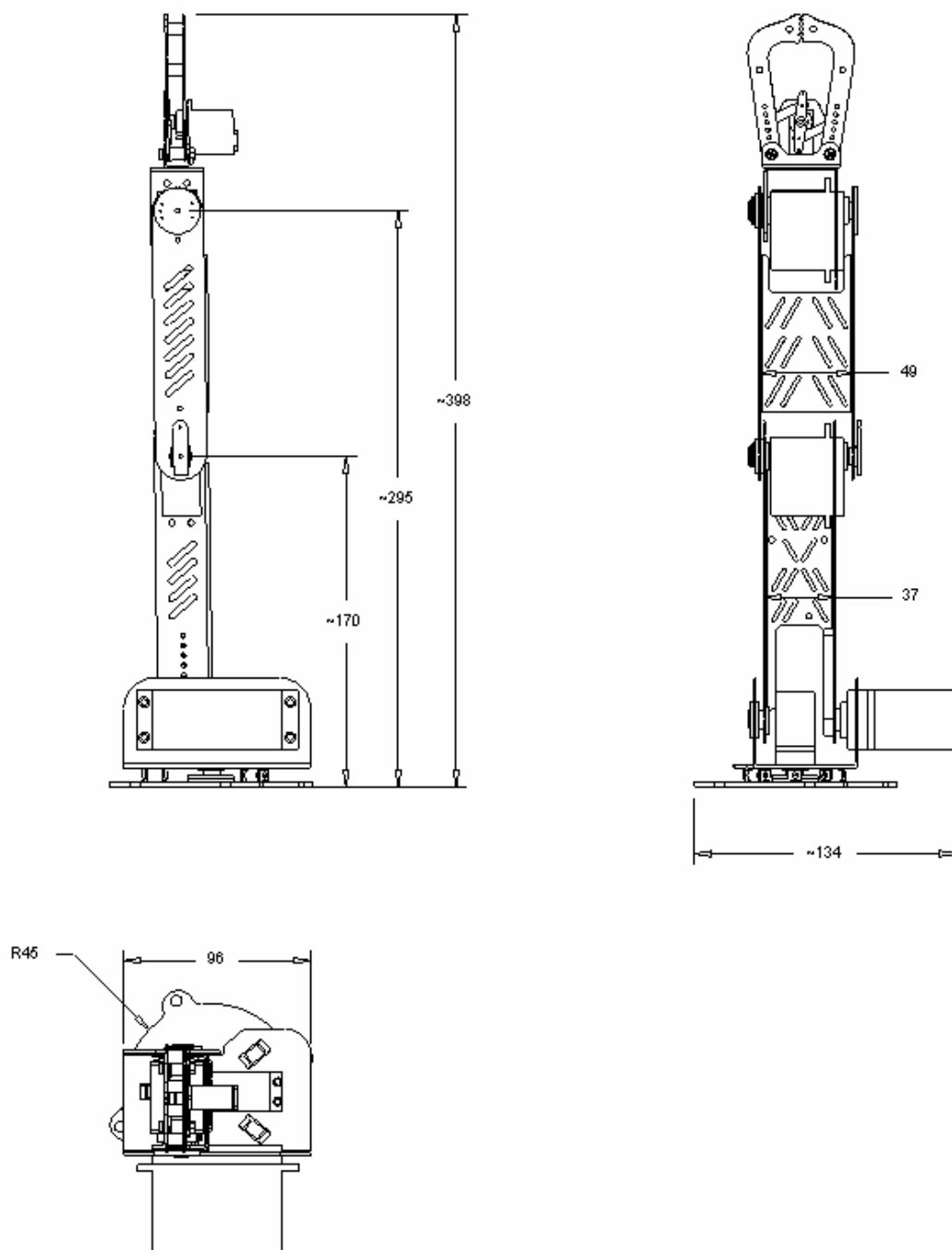
Na śrubki M3 zakładamy plastikowe podkładki, następnie przekładamy przez płytkę z elektroniką od strony z gniazdami połączeń. Od „tylnej” strony płytki zakładamy na śruby plastikowe dystanse, aby tylna część płytki nie stykała się z ramieniem 1 (poz.7). Przekładamy śrubki przez odpowiednie otwory montażowe w ramieniu 1 i przykręcamy nakrętkami smarując wcześniej gwint śrubek klejem montażowym.

Poprawnie zamontowana płytka powinna wyglądać jak na zdjęciach poniżej.

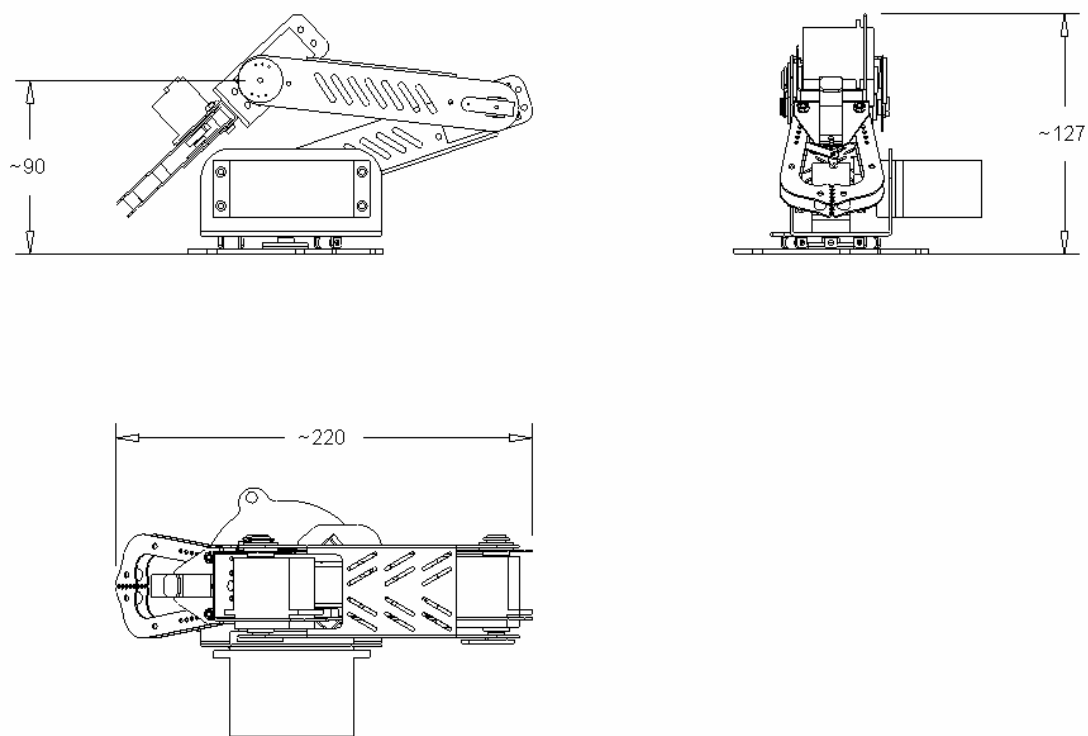


Rys. 33 Zamontowana płytka z elektroniką.

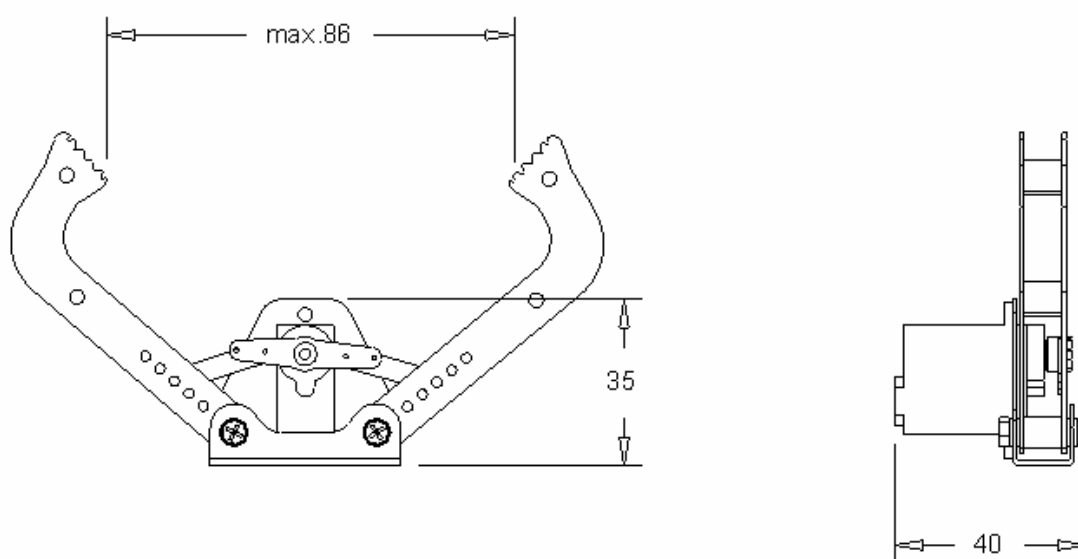
## 5. Wymiary gabarytowe



Rys. 34 Wymiary gabarytowe – manipulator „wyprostowany”.



Rys. 35 Wymiary gabarytowe – manipulator „złożony”.



Rys. 36 Wymiary gabarytowe – chwytak.