



Oryginalna

# instrukcja obsługi

sporządzona przez *OnRobot A/S*



## RG2

Chwytnik robota przemysłowego

## Spis treści

1	Wstęp.....	4
1.1	Zakres dostawy .....	4
1.2	Ważna informacja dotycząca bezpieczeństwa .....	4
2	Wprowadzenie .....	5
3	Instrukcje bezpieczeństwa.....	5
3.1	Ważność i odpowiedzialność .....	5
3.2	Ograniczenia odpowiedzialności .....	5
3.3	Symbole ostrzegawcze w tej instrukcji .....	6
3.4	Ogólne ostrzeżenia i przestrogi.....	7
3.5	Przeznaczenie.....	8
3.6	Ocena ryzyka .....	8
4	Interfejs mechaniczny.....	9
4.1	Montaż chwytaka .....	9
4.2	Wymiary mechaniczne .....	10
4.3	Udźwig .....	11
4.4	Palce .....	11
4.5	Zakres roboczy chwytaka.....	12
4.5.1	Grubość palca .....	12
4.5.2	Prędkość chwytania.....	12
5	Interfejs elektryczny.....	13
5.1	Połączenia narzędzi .....	13
5.1.1	Zasilanie .....	13
6	Informacje techniczne .....	14
6.1	Specyfikacja techniczna .....	14

<b>7</b>	<b>Programowanie chwytaka .....</b>	<b>15</b>
7.1	Pierwsze kroki .....	15
7.2	Konfiguracja RG2.....	15
7.2.1	Konfiguracja montażowa .....	15
7.2.1.1	Wspornik .....	15
7.2.1.2	Przyciski obracania.....	16
7.2.1.3	Przyciski opcji TCP i wartości.....	17
7.2.1.4	Szerokość TCP .....	19
7.2.1.5	Podwójna konfiguracja RG2 .....	19
7.2.2	Ustawienia .....	20
7.2.2.1	Rozstaw końcówek palca.....	20
7.2.2.2	Ustawienia TCP .....	21
7.2.2.3	Wyłącz pojedynczy krok .....	21
7.2.2.4	Ustawienia kompensacji głębokości .....	21
7.3	Węzeł RG2.....	23
7.3.1	Szerokość i siła.....	24
7.3.2	Udźwig .....	25
7.3.3	Kompensacja głębokości.....	26
7.3.4	Przyciski nauki i sprzężenia zwrotnego .....	27
7.3.4.1	Brak pochwycenia.....	27
7.3.4.2	Wewnętrzne pochwycenie przedmiotu .....	28
7.3.4.3	Zewnętrzne pochwycenie przedmiotu .....	29
7.3.5	Podwójny chwytak .....	30
7.4	Węzeł TCP RG2.....	31
7.5	Funkcja skryptu RG2.....	32

7.6	Zmienne sprzężenia zwrotnego RG2 .....	32
7.6.1	Pojedyncze RG2.....	32
7.6.2	Podwójny RG2.....	32
7.7	Wersja URCap .....	34
7.7.1	O ekranie .....	34
7.8	Kompatybilność UR.....	35
8	Deklaracje i certyfikaty .....	36
8.1	Deklaracja włączenia CE/UE (oryginalna).....	36

# 1 Wstęp

Gratulujemy zakupu nowego chwytaka do robotów przemysłowych RG2.

RG2 jest chwytakiem elektrycznym robota przemysłowego, który może przenosić obiekty o różnych rozmiarach, zwykle w zastosowaniach typu „pick and place”. Siłę chwytania oraz szerokość chwytania można dostosować do własnych wymagań.

## 1.1 Zakres dostawy



Wygląd dostarczonych elementów może różnić się od tych na zdjęciach i ilustracjach w tej instrukcji.

## 1.2 Ważna informacja dotycząca bezpieczeństwa

Chwytak jest *maszyną nieukończoną*, dla każdej aplikacji, w której chwytak jest wykorzystywany wymagana jest ocena ryzyka. Ważne jest, aby przestrzegać wszystkich instrukcji bezpieczeństwa zawartych w niniejszym dokumencie.

## 2 Wprowadzenie

RG2 to chwytak robota przemysłowego, przeznaczony do chwytania przedmiotów, zwykle używany w zastosowaniach typu „pick and place”. Długi skok pozwala na przenoszenie obiektów o różnych rozmiarach, a opcja regulacji siły chwytania umożliwia chwytakowi obsługę zarówno delikatnych, jak i ciężkich przedmiotów.

Standardowe palce mogą być używane z wieloma różnymi przedmiotami, ale możliwe jest również dopasowanie niestandardowych palców.

Instalacja nie jest skomplikowana, kabel RG2 bezpośrednio łączy się z dowolnym obsługiwanym robotem. Cała konfiguracja chwytaka ma miejsce z poziomu oprogramowania robota.

## 3 Instrukcje bezpieczeństwa

---

### 3.1 Ważność i odpowiedzialność

Informacje zawarte w tej instrukcji nie stanowią wskazówek do zaprojektowania kompletnej zrobotyzowanej aplikacji. Instrukcje bezpieczeństwa dotyczą wyłącznie chwytaka RG2 i nie zawierają zasad bezpieczeństwa dla całej aplikacji. Kompletna aplikacja musi zostać zaprojektowana i zainstalowana zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa określonymi w normach i przepisach kraju, w którym zostanie ona zainstalowana.

Integratorzy aplikacji są odpowiedzialni za zapewnienie, że obowiązujące przepisy i regulacje dotyczące bezpieczeństwa w danym kraju są przestrzegane i że wyeliminowane zostaną wszelkie znaczące zagrożenia w kompletnej aplikacji.

Obejmuje to m. in.:

- Dokonywanie oceny ryzyka dla całej aplikacji.
- Sprawdzenie, czy cała aplikacja została poprawnie zaprojektowana i zainstalowana.

---

### 3.2 Ograniczenia odpowiedzialności

Instrukcje bezpieczeństwa i inne informacje zawarte w tym podręczniku **nie** stanowią gwarancji, że użytkownik nie odniesie obrażeń, nawet jeśli przestrzegane są wszystkie instrukcje.

---

### 3.3 Symbole ostrzegawcze w tej instrukcji

**NIEBEZPIECZEŃSTWO:**

Wskazuje na bardzo niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować obrażenia lub śmierć.

**OSTRZEŻENIE:**

Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację elektryczną, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować obrażenia lub uszkodzenie sprzętu.

**OSTRZEŻENIE:**

To wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może doprowadzić do obrażeń ciała lub poważnego uszkodzenia sprzętu.

**UWAGA:**

Wskazuje na sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może doprowadzić do uszkodzenia sprzętu.

**INFORMACJA:**

Oznacza to dodatkowe informacje, takie jak wskazówki lub zalecenia.

### 3.4 Ogólne ostrzeżenia i przestrogi

Ta sekcja zawiera ogólne ostrzeżenia i przestrogi.



#### OSTRZEŻENIE:

1. Należy upewnić się, że chwytak jest prawidłowo zamontowany.
2. Należy upewnić się, że chwytak nie uderza o inne przeszkody.
3. Nigdy nie wolno używać uszkodzonego chwytaka.
4. Należy upewnić się, że żadne kończyny nie znajdują się pomiędzy palcami chwytaka i ramionami palców lub nie mają z nimi kontaktu podczas pracy, lub w trybie uczenia chwytaka.
5. Należy upewnić się, że przestrzegane są instrukcje bezpieczeństwa wszystkich urządzeń w aplikacji.
6. Nigdy nie należy modyfikować chwytaka! Zmiany dokonywane w chwytaku mogą powodować niebezpieczne sytuacje.  
Firma On Robot ZRZEKA SIĘ WSZELKIEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI, JEŚLI PRODUKT ZOSTAŁ ZMIENIONY LUB ZMODYFIKOWANY W DOWOLNY SPOSÓB.
7. Podczas montażu urządzeń zewnętrznych, takich jak niestandardowe palce, należy upewnić się, że przestrzegane są instrukcje bezpieczeństwa zawarte zarówno w niniejszej instrukcji, jak i instrukcji zewnętrznej.
8. Jeśli chwytak jest używany w zastosowaniach, w których nie jest on podłączony do robota UR, ważne jest, aby upewnić się, że połączenia przypominają wejście analogowe, wejścia cyfrowe, wyjścia cyfrowe i połączenia zasilania.  
Należy upewnić się, że wykorzystywany jest skrypt programowania chwytaka RG2, który jest dostosowany do twojej konkretnej aplikacji. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z dostawcą.



#### UWAGA:

1. Gdy chwytak jest podłączony do maszyn lub pracuje z maszynami mogącymi uszkodzić chwytak, zaleca się przetestowanie wszystkich funkcji oddzielnie poza potencjalnie niebezpieczną przestrzenią roboczą.
2. Gdy dla dalszego działania bierze się pod uwagę sprzężenie zwrotne chwytaka (sygnał gotowości we-wy), a usterka spowoduje uszkodzenie chwytaka i/lub innych urządzeń, oprócz sprzężenia zwrotnego chwytaka zaleca się użycie zewnętrznych czujników w celu zapewnienia prawidłowego działania, nawet jeśli wystąpi awaria.



On Robot nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenie chwytaka lub innego sprzętu spowodowane błędami programowania lub nieprawidłowym działaniem chwytaka.

3. Nigdy nie należy dopuścić do kontaktu chwytaka z substancjami żrącymi, odpryskami lutowniczymi lub proszkami ściernymi, ponieważ mogą one uszkodzić chwytak. Nigdy nie należy dopuszczać, aby personel lub przedmioty znajdowały się w zasięgu działania chwytaka. Nigdy nie należy uruchamiać chwytaka, jeśli maszyna, do której jest zamocowany, nie jest zgodna z przepisami bezpieczeństwa i normami obowiązującymi w kraju użycia.

### 3.5 Przeznaczenie

Chwytak jest urządzeniem przemysłowym przeznaczonym do chwytania bądź narzędziem dla robotów przemysłowych.

Jest on przeznaczony do działań typu „pick and place” wykonywanych z różnymi przedmiotami.

Chwytak RG2 jest przeznaczony do użycia z robotami firmy Universal Robots. Informacje w niniejszej instrukcji na temat połączeń elektrycznych, programowania i użytkowania chwytaka opisano wyłącznie w przypadku użycia z robotami firmy Universal Robots.



#### UWAGA:

W niniejszej instrukcji nie opisano stosowania chwytaka bez podłączenia do robota UR. Niewłaściwe użycie może spowodować uszkodzenie chwytaka lub podłączonego sprzętu.

Wspólne stosowanie chwytaka, z ludźmi znajdującymi się w pobliżu lub w obszarze roboczym, jest przeznaczone wyłącznie do zastosowań innych niż niebezpieczne, w których kompletna aplikacja, włączając obiekt, nie wiąże się z żadnym istotnym ryzykiem, zgodnie z oceną ryzyka konkretnego zastosowania.

Każde użycie lub zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem uważa się za niedopuszczalne niewłaściwe użycie. Obejmuje to m. in.:

1. Stosowanie w środowiskach zagrożonych wybuchem.
2. Stosowanie w medycynie i sytuacjach zagrożenia życia.
3. Stosowanie przed wykonaniem oceny ryzyka.

### 3.6 Ocena ryzyka

Ważne jest, aby dokonać ocenę ryzyka, ponieważ chwytak jest uważany za *maszynę nieukończoną*. Należy również przestrzegać wskazówek zawartych w instrukcjach obsługi wszystkich dodatkowych urządzeń w aplikacji.

Zaleca się, aby integrator korzystał ze wskazówek zawartych w ISO 12100 i ISO 10218-2 do przeprowadzenia oceny ryzyka.

Poniżej znajduje się kilka potencjalnych niebezpiecznych sytuacji, które integrator, jako minimum, musi wziąć pod uwagę. Należy pamiętać, że mogą istnieć inne niebezpieczne sytuacje w zależności od konkretnej sytuacji.

1. Uwięzienie kończyn między ramionami palców chwytaków.
2. Przebicie skóry przez ostre krawędzie i punkty podniesionego przedmiotu.
3. Konsekwencje wynikające z nieprawidłowego montażu chwytaka.
4. Obiekty wypadające z chwytaka, np. z powodu nieprawidłowej siły chwytu lub dużego przyspieszenia robota.

## 4 Interfejs mechaniczny

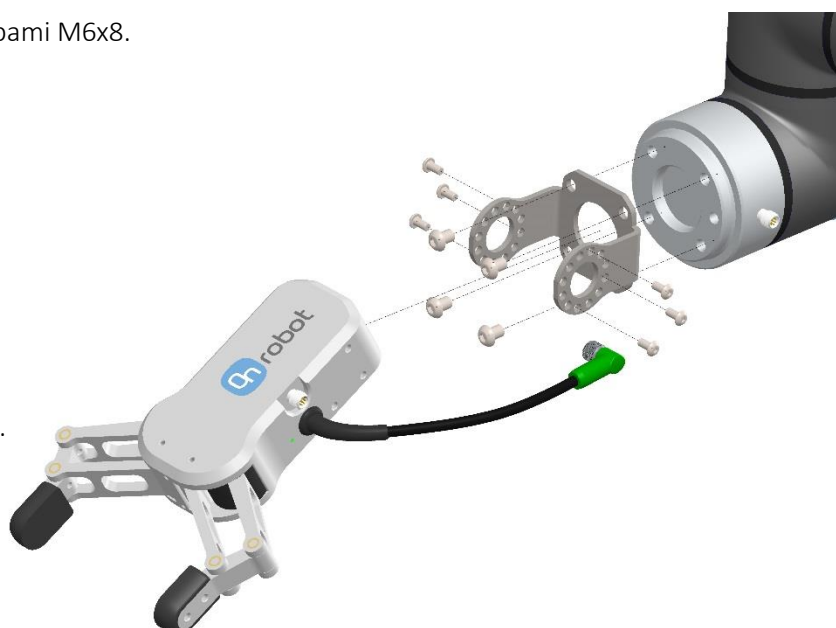
Chwytnak jest skonstruowany w taki sposób, aby w razie wystąpienia straty mocy, utrzymać siłę chwytania.

### 4.1 Montaż chwytaka

Konstrukcja standardowego wspornika chwytaka oznacza, że kąt chwytaka może być regulowany w zakresie od 0 do 180°, w odstępach co 30°.

Zamontować wspornik chwytaka 4 śrubami M6x8.  
Dokręcić śruby do co najmniej 7 Nm.

Zamocować od 4 do 6 sztuk śrub M4x8.  
Dokręcić śruby do co najmniej 2 Nm.



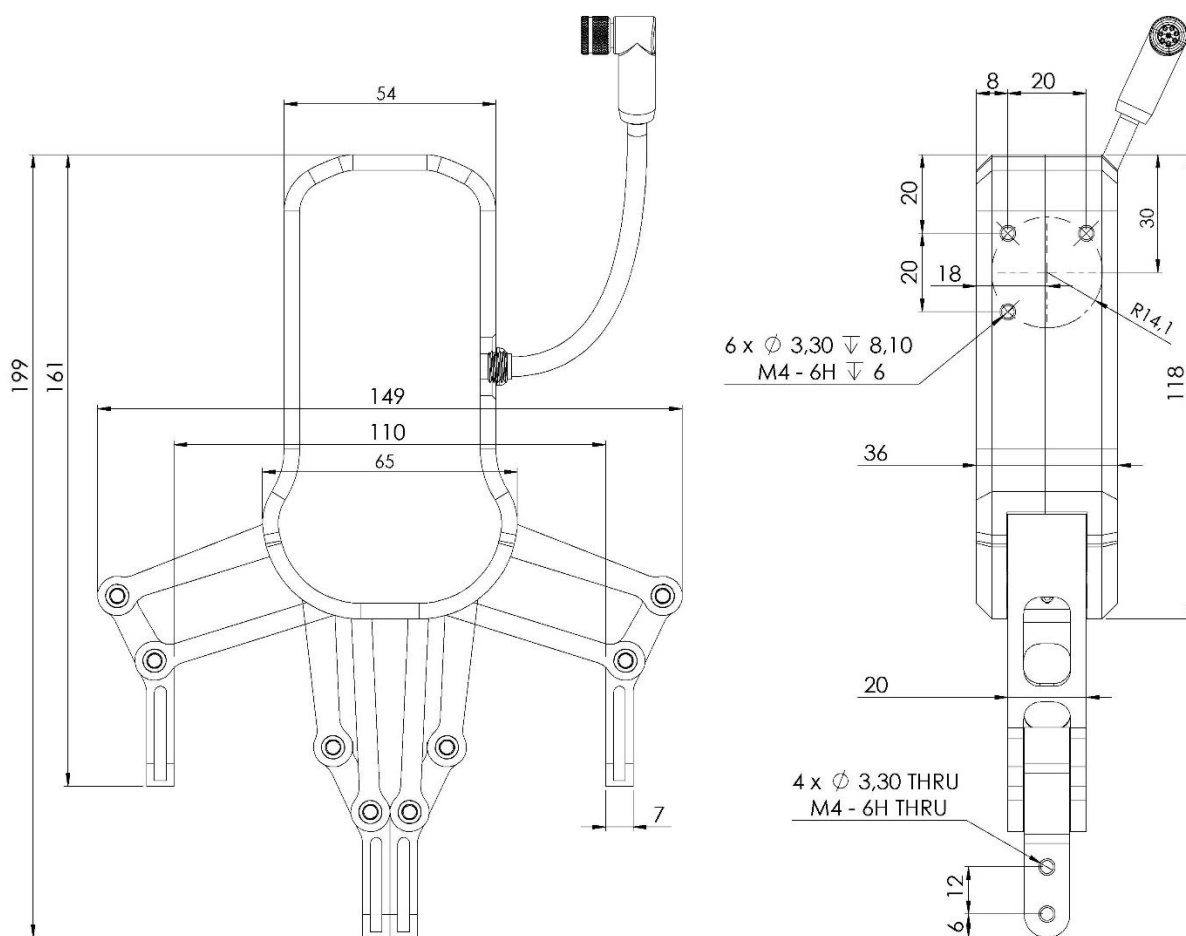
**NIEBEZPIECZEŃSTWO:**

Należy upewnić się, że chwytak jest prawidłowo zamontowany z właściwym momentem dokręcania śrub. Nieprawidłowy montaż może spowodować obrażenia lub uszkodzenie chwytaka.

**UWAGA:**

Gwinty M4 chwytaka mają 6 mm głębokości. Nie należy przekraczać tej wartości.

## 4.2 Wymiary mechaniczne



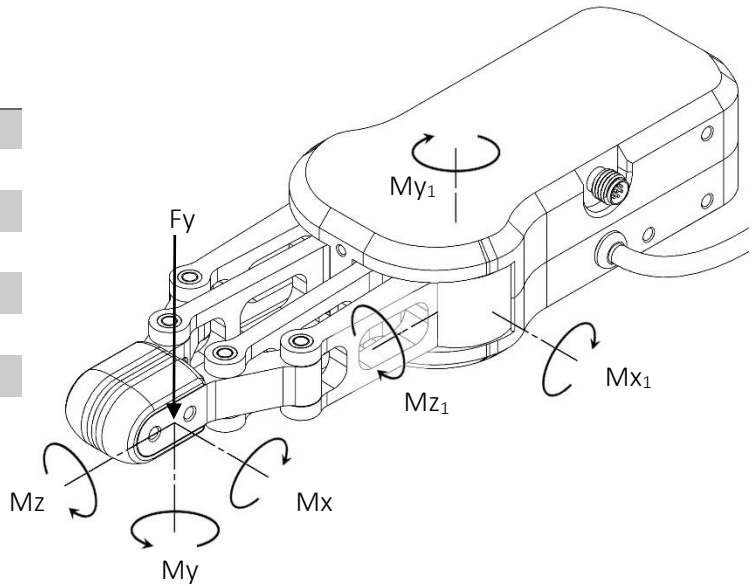
Wymiary są podane w milimetrach (kabel może różnić się od umieszczonego na powyższym rysunku).

### 4.3 Udźwig

Należy pamiętać, że podczas chwytania obiektu niektóre z poniższych parametrów nie powinny być bezpośrednio stosowane, ale można je wykorzystać do obliczenia obciążenia na chwytaku.

Parametr	Statycznydnostka	
$F_y$	362	[N]
$M_x$	7,55	[Nm]
$M_y$	4,1	[Nm]
$M_z$	6,92	[Nm]
$M_{x_1}$	22	[Nm]
$M_{y_1}$	11	[Nm]
$M_{z_1}$	22	[Nm]

Parametry końcówek palców są obliczane w przedstawionych miejscach i zmieniają się względem położenia palców.

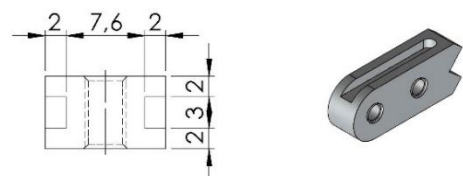
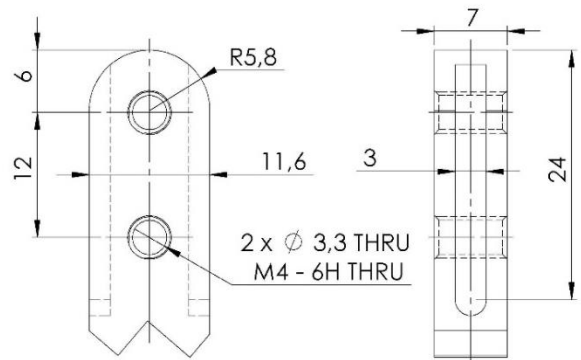


### 4.4 Palce

Standardowe palce mogą być wykorzystywane do wielu różnych elementów. Jeśli wymagane są niestandardowe palce, mogą one być dopasowane do końcówek palców chwytaka.

#### Standardowe palce

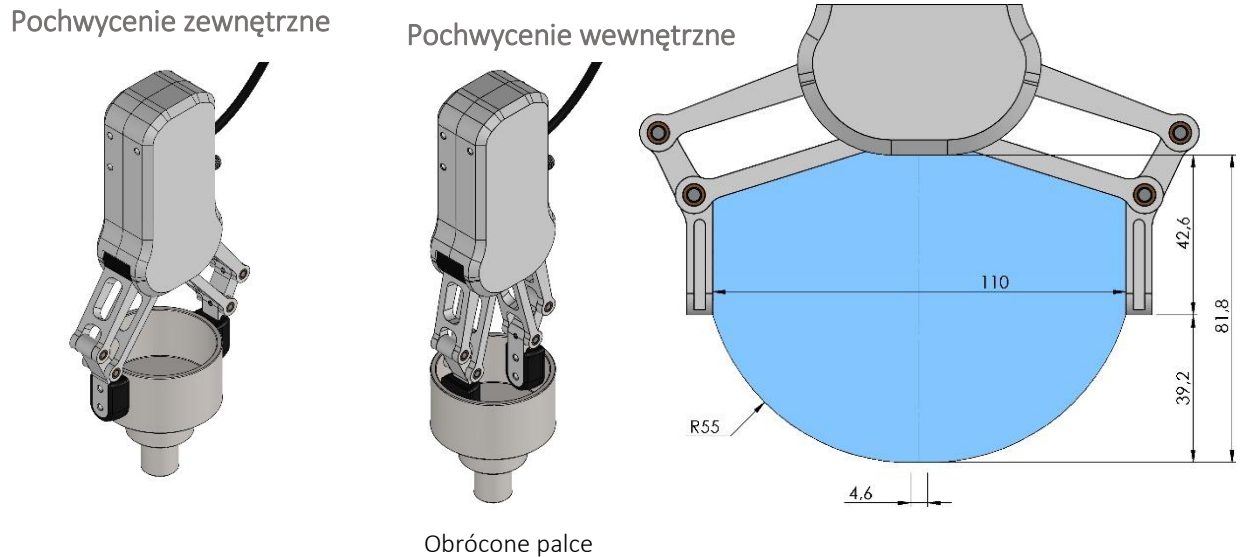
Dla różnych przedmiotów



Wymiary aluminiowych końcówek palców chwytaków.  
Wymiary podano w milimetrach.

## 4.5 Zakres roboczy chwytaka

Zakres roboczy jest mierzony między aluminiowymi palcami. Chwytnik może być używany zarówno do chwytania wewnętrznego, jak i zewnętrznego, np. poprzez obrócenie palców. Upewnij się, że rozstaw został skorygowany przed wprowadzeniem wartości do ustawień chwytaka.



### 4.5.1 Grubość palca

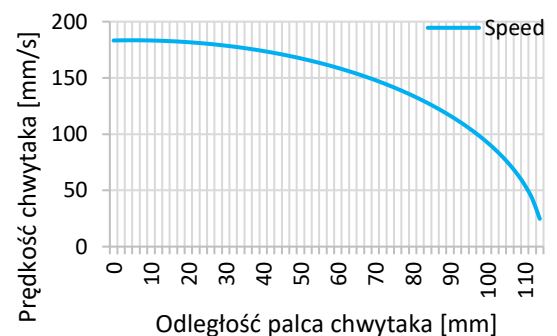
Grubość końcówki palca jest wykorzystywana do określenia odległości od środka aluminiowej końcówki palca RG2 do punktu odniesienia na zamocowanej końcówce palca.

Podczas usuwania lub zmieniania końcówek palców grubość końcówek powinna być dostosowywana, korzystając z konfiguracji RG2.

Patrz rozdział 7.2.2, aby uzyskać więcej informacji.

### 4.5.2 Prędkość chwytania

Tabela prędkości ilustrująca różnicę prędkości względem pozycji palca chwytaka.

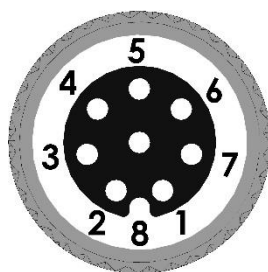


## 5 Interfejs elektryczny

Ten rozdział opisuje wszystkie interfejsy elektryczne chwytaka. Określenie „We-wy” odnosi się zarówno do cyfrowych, jak i analogowych sygnałów sterujących wysyłanych przez chwytak lub do niego.

### 5.1 Połączenia narzędzi

Przewód chwytaka jest przeznaczony do złącza narzędzia do robotów firmy Universal Robots. Połączenia zostały opisane poniżej. Złącze wyjścia narzędzia chwytaka oraz kabel zasilania opisany poniżej mają te same złącza.



Kabel RKMV 8-354

pin	przewód	narzędzie	UR I/O V3
1	Biały	AI2	Wejście analogowe narzędzia 2
2	Brązowy	AI3	Wejście analogowe narzędzia 3
3	Zielony	DI9	Wejście narzędzia 1
4	Żółty	DI8	Wejście narzędzia 0
5	Szary	Zasilanie	24 V DC
6	Różowy	DO9	Wyjście narzędzia 1
7	Niebieski	DO8	Wyjście narzędzia 0
8	Czerwony	GND	0 V DC



#### UWAGA:

1. Jeśli chwytak jest używany w zastosowaniach, w których nie jest podłączony do robota UR.
  - i. Należy upewnić się, czy połączenia przypominają wejście analogowe, wejście i wyjście cyfrowe i połączenia zasilania.
  - ii. Należy upewnić się, że stosowany jest skrypt programowania chwytaka RG2, który jest dostosowany do twojej konkretnej aplikacji.  
Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z dostawcą.
2. Nie należy używać chwytaka w wilgotnym otoczeniu.

#### 5.1.1 Zasilanie

Chwytak może pracować zarówno przy napięciu wynoszącym 12 V, jak i 24 V.

**Uwaga:** Przy napięciu 12 V nie obowiązują siły, prędkość i niektóre tolerancje funkcji opisane w tej instrukcji. Zaleca się stosować napięcie wynoszące 24 V.

## 6 Informacje techniczne

### 6.1 Specyfikacja techniczna

<i>Dane techniczne</i>	<i>Min.</i>	<i>Typowe</i>	<i>Maks.</i>	<i>Jednostki</i>
Klasa IP		54		
Skok całkowity (regulowany)	0	-	110	[mm]
Rozdzielczość pozycjonowania palca	-	0,1	-	[mm]
Dokładność powtarzania	-	0,1	0,2	[mm]
Luz przy powrocie	0,2	0,4	0,6	[mm]
Siła chwytania (regulowana)	3	-	40	[N]
Dokładność siły chwytu	±0,05	±1	±2	[N]
Prędkość chwytania*	55	110	184	[mm/s]
Czas chwytania**	0,04	0,07	0,11	[s]
Napięcie robocze***	10	24	26	[V DC]
Pobór energii	1,9	-	14,4	[W]
Maksymalne natężenie	25	-	600	[mA]
Temperatura otoczenia	5	-	50	[°C]
Temperatura przechowywania	0	-	60	[°C]
Waga produktu	-	0,65	-	[kg]

\* patrz tabela prędkości

\*\* na podstawie całkowitego ruchu pomiędzy palcami wynoszącego 8 mm, patrz tabela prędkości

\*\*\* przy 12 V chwytak pracuje z prędkością o około połowę mniejszą od normalnej

## 7 Programowanie chwytaka

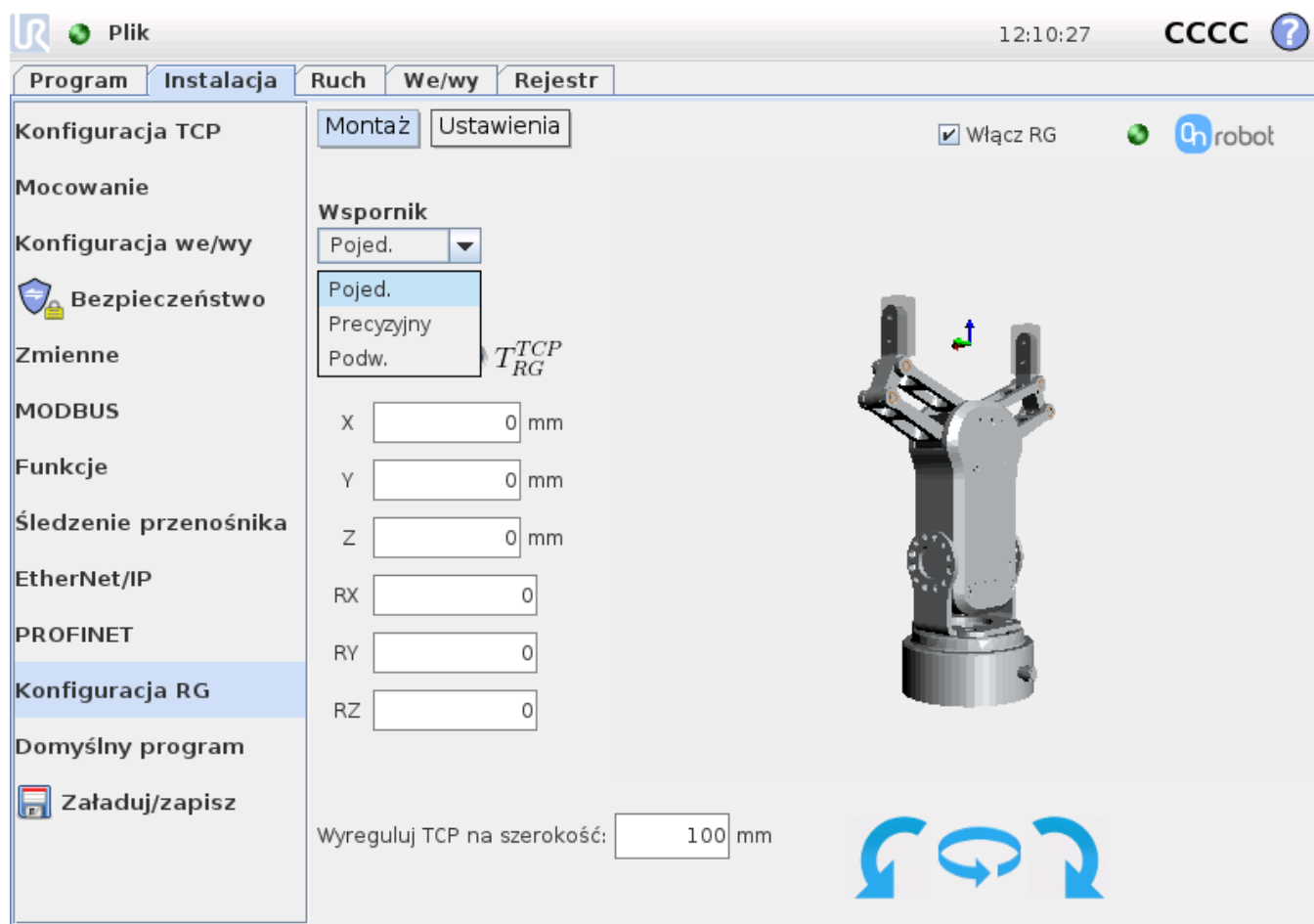
### 7.1 Pierwsze kroki

Jeśli stosowana jest wersja UR >= 3.3, należy przeczytać Skróconą instrukcję w celu uzyskania informacji na temat instalacji i wtyczki URCap.

W przypadku starszej wersji, patrz 7.8 Kompatybilność UR.

### 7.2 Konfiguracja RG2

#### 7.2.1 Konfiguracja montażowa



##### 7.2.1.1 Wspornik

Należy wybrać wspornik, który jest używany do montażu RG2 na robocie.

Dostępne są następujące opcje: „Single” (pojedynczy), „Precision” (precyzyjny) lub „Dual” (podwójny).

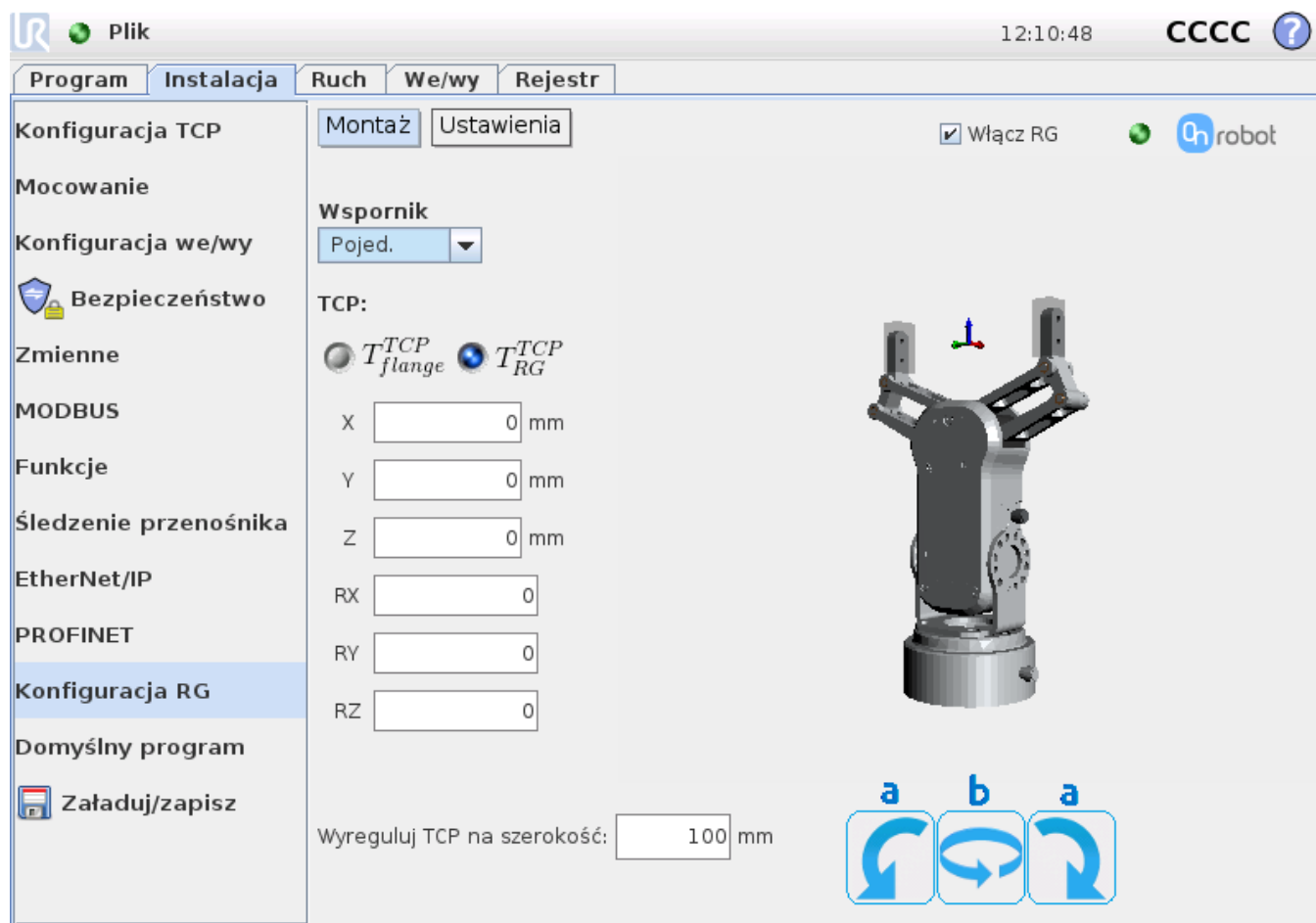
Wspornik „podwójny” stosowany jest w przypadku podwójnej konfiguracji RG2.

Wspornik „precyzyjny” zapewnia dokładne ponowne zamontowanie RG2 z opcją obrotu w odstępach



wynoszących 90°. W przypadku wsporników „pojedynczych” i „podwójnych” RG2 może być obracany co 30°.

#### 7.2.1.2 Przyciski obracania

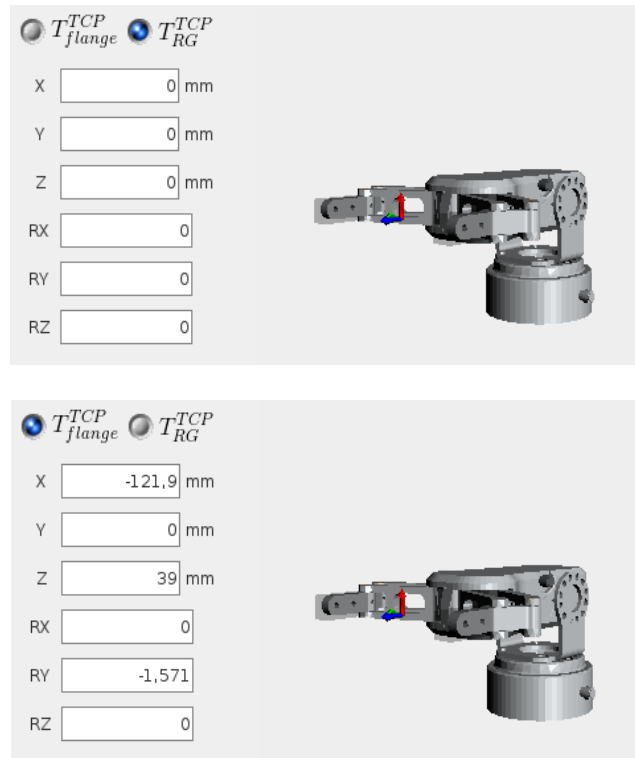


Przycisk oznaczony jako „b” obraca wspornik o 90° w lewo wokół osi Z kołnierza narzędzia

Przyciski oznaczone jako „a” obracają wybrany RG2 +/- o wielkość skoku (30°/90° w zależności od wspornika).

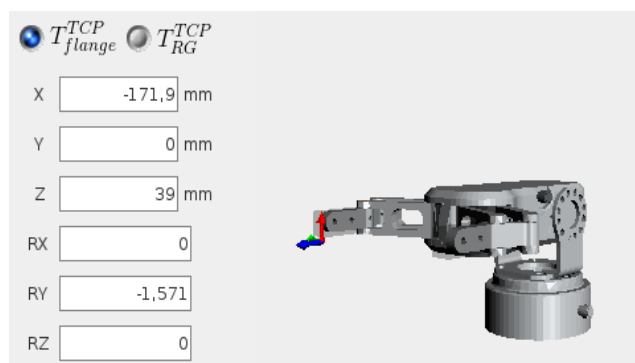
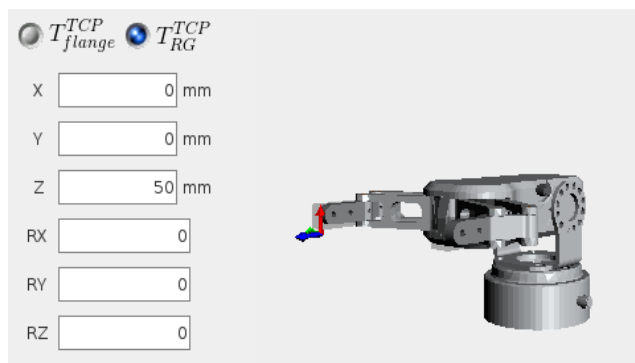
### 7.2.1.3 Przyciski opcji TCP i wartości

Przycisk opcji zmienia się, jeśli wartości reprezentują transformację z kołnierza narzędzia do rzeczywistego TCP  $T_{flange}^{TCP}$ , lub transformację dla punktu pomiędzy palcami RG2 do rzeczywistego TCP  $T_{RG2}^{TCP}$ . Wartością domyślną  $T_{RG2}^{TCP}$  zawsze będzie  $[0,0,0,0,0,0]$ , podczas gdy  $T_{flange}^{TCP}$  zależy od wspornika i obrotu RG2.



Powyższy przykład ilustruje różnicę, jak oblicza się  $T_{RG2}^{TCP}$  i  $T_{flange}^{TCP}$ .

Pola  $[X,Y,Z,RX,RY,RZ]$  to zarówno wartości wejściowe i wyjściowe. Po wybraniu  $T_{flange}^{TCP}$  wartości zostaną zmienione przez naciśnięcie przycisków obracania i wprowadzenie nowej szerokości TCP. Wartości  $[X,Y,Z,RX,RY,RZ]$  zawsze mogą zostać nadpisane. Jeśli wymagany jest reset, przycisk opcji TCP należy ustawić na wartość  $T_{RG2}^{TCP}$  a wartość  $[0,0,0,0,0,0]$  powinna być wprowadzona w wektorach rotacji  $[X,Y,Z,RX,RY,RZ]$ .



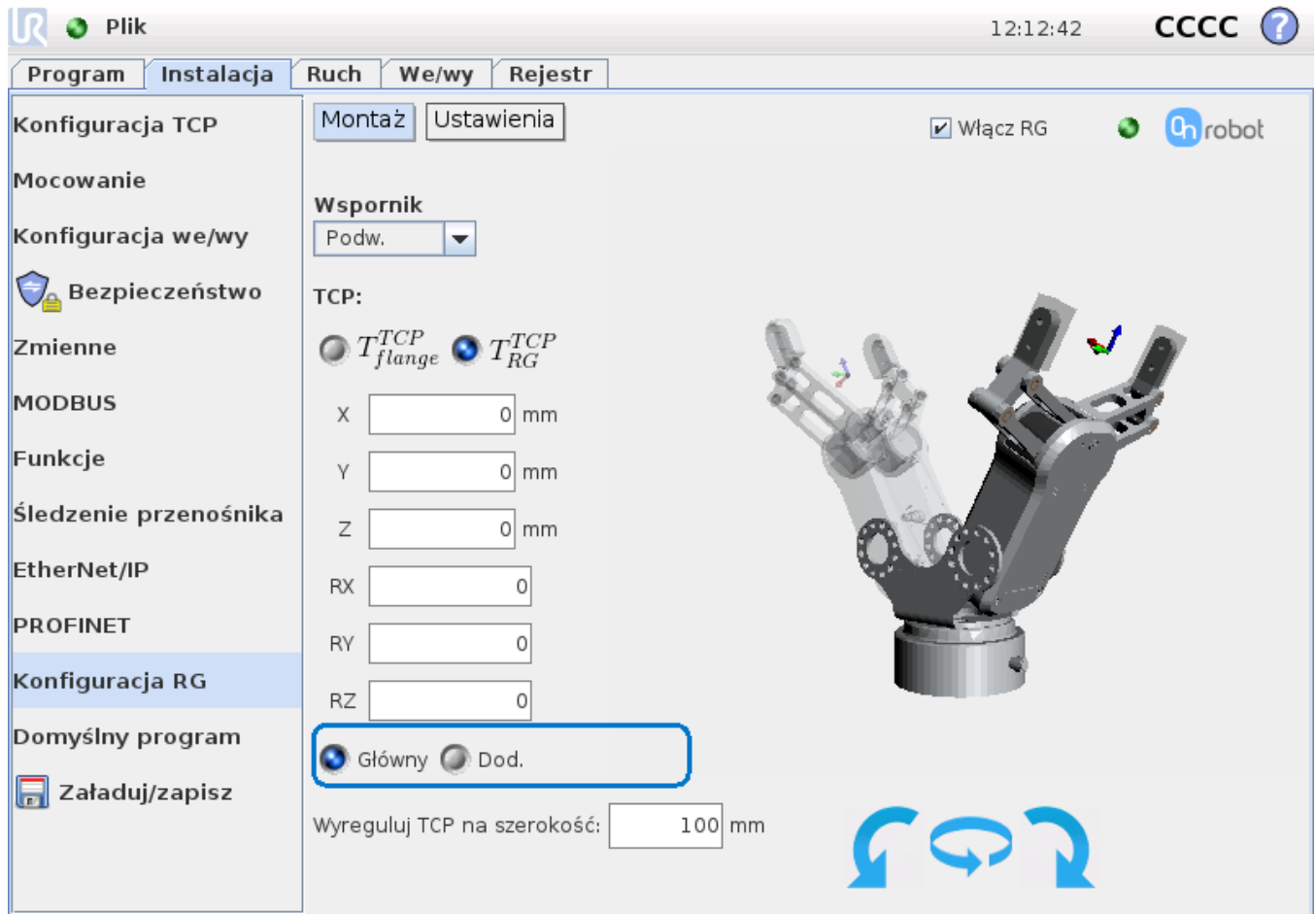
Powyższy przykład ilustruje, co należy wziąć pod uwagę, jeśli wysunie się palce RG2 o 50 mm.

#### 7.2.1.4 Szerokość TCP

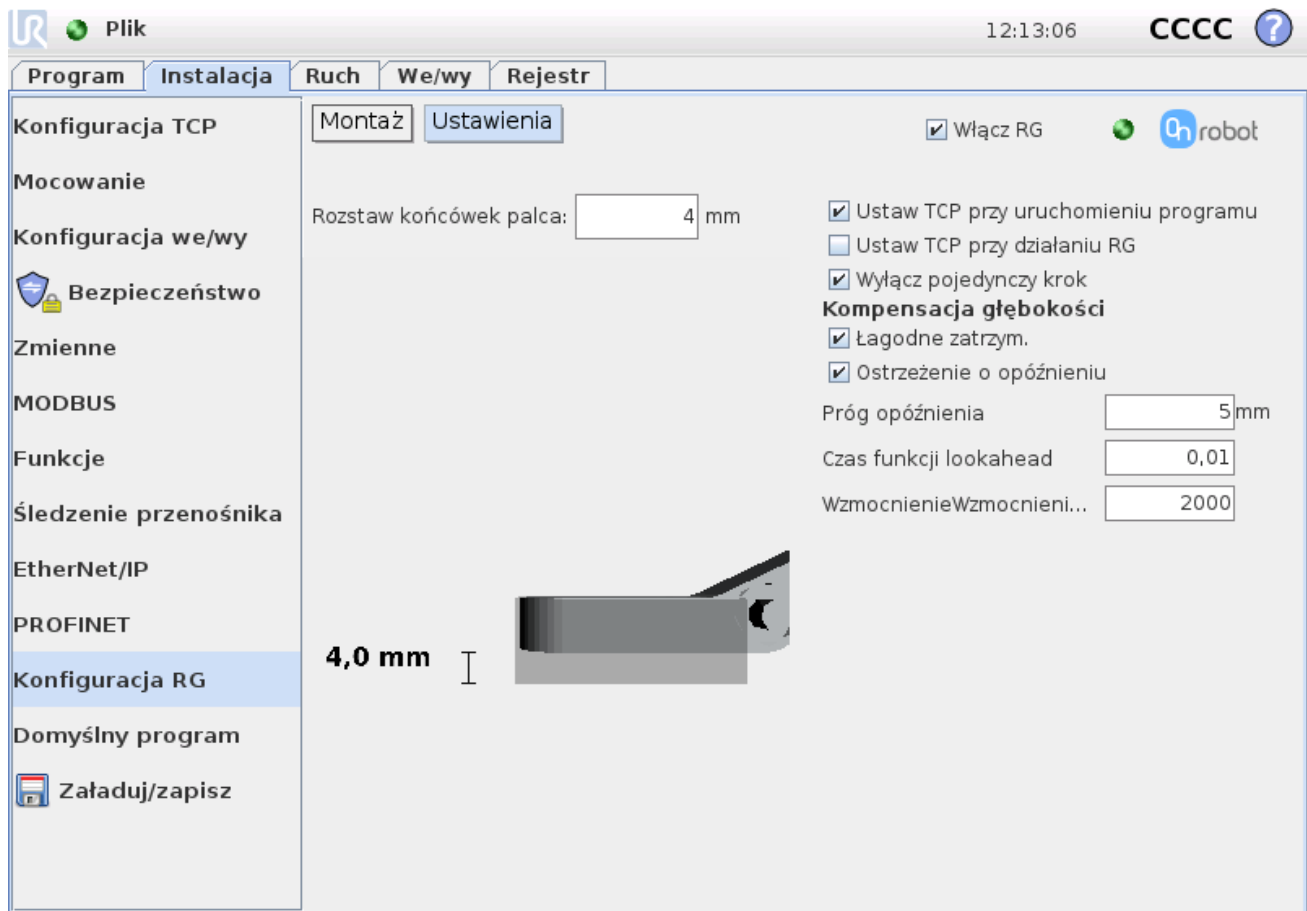
Definiuje szerokość referencyjną dla punktu pomiędzy palcami. Mała szerokość zwiększy przesunięcie od wspornika do punktu pomiędzy palcami, podczas gdy większa szerokość zmniejszy przemieszczenie.

#### 7.2.1.5 Podwójna konfiguracja RG2

Jeśli wybrano podwójny wspornik, pojawią się przyciski opcji „Master” (główny) i „Slave” (dodatkowy). Kontrolują one obrót dwóch chwytaków RG2. Przyciski opcji Master/Slave służą do wybierania, który chwytak RG2 (Master lub Slave) powinien wykonać działanie.

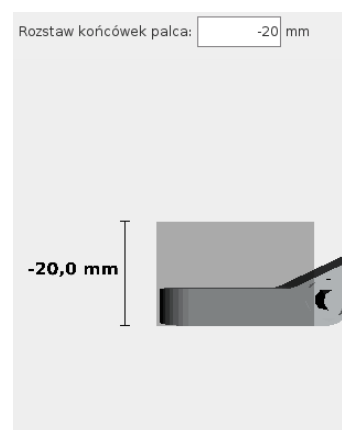
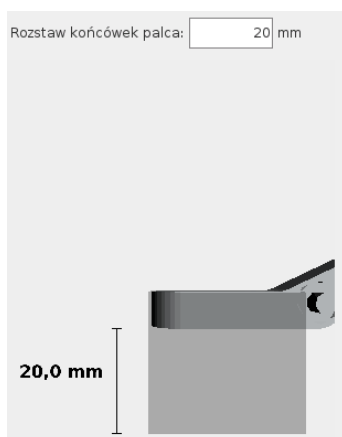


## 7.2.2 Ustawienia



### 7.2.2.1 Rozstaw końcówek palca

Rozstaw końcówek palca jest wykorzystywany do określenia odległości od środka aluminiowej końcówki palca RG2 do punktu odniesienia na zamocowanej końcówce palca.



Powyższe przykłady pokazują, jak URCap wykorzystuje określony rozstaw.

### 7.2.2.2 Ustawienia TCP

Opcja umożliwiająca wtyczce URCap ustawienie wektorów rotacji TCP [X,Y,Z,RX,RY,RZ] przy uruchomieniu programu i/lub za każdym razem, gdy RG2 wykonuje działanie dostępna jest w prawym górnym rogu.

Jeśli TCP jest sterowany ręcznie, a „Depth Compensation” (Kompensacja głębokości) nie jest używana, zaleca się wyłączenie obu znaczników wyboru. Jeśli TCP jest dynamicznie zmieniane (podczas programu) oraz stosowana jest „Kompensacja głębokości”, zaleca się, aby umożliwić opcję „set TCP at RG2 action”.

### 7.2.2.3 Wyłącz pojedynczy krok

Jeśli wybrano opcję „Disable single step” (Wyłącz pojedynczy krok), program robota może zostać szybko uruchomiony i nie jest zależny od liczby węzłów RG2, ale w tym przypadku nie jest możliwe wykonanie pracy krokowej dla węzłów RG2. Jeśli nie zaznaczono tej opcji, dostępne są odmienne funkcje. Opcja ta również znajduje się w prawym górnym rogu.

### 7.2.2.4 Ustawienia kompensacji głębokości

Wszystkie ustawienia „Kompensacji głębokości” są używane do kontrolowania zachowania Kompensacji głębokości, gdy ustawienie węzła RG2 umożliwia Kompensację głębokości.

„Soft stop” (Łagodne zatrzymanie) zmniejszy wszystkie przyspieszenia robota na końcu kompensacji i zminimalizuje błąd zintegrowanej kompensacji, ale spowoduje niewielki wzrost czasu pracy węzła.

Jeśli włączono „Lag warning” (Ostrzeżenie o opóźnieniu), robot wyświetli ostrzeżenie, jeśli ruch robota będzie wolniejszy niż RG2 powyżej określonego progu. Przyczyną opóźnienia może być niska wartość suwaka prędkości, małe wzmocnienie, długi czas funkcji lookahead, rygorystyczne ustawienia bezpieczeństwa, kinematyka robota, szybkie ruchy RG2 (wysoka siła) i pełny skok RG2.

„Lag threshold” (Próg opóźnienia) to próg, który uruchamia komunikat ostrzegawczy, jeśli włączone jest ostrzeżenie o opóźnieniu.

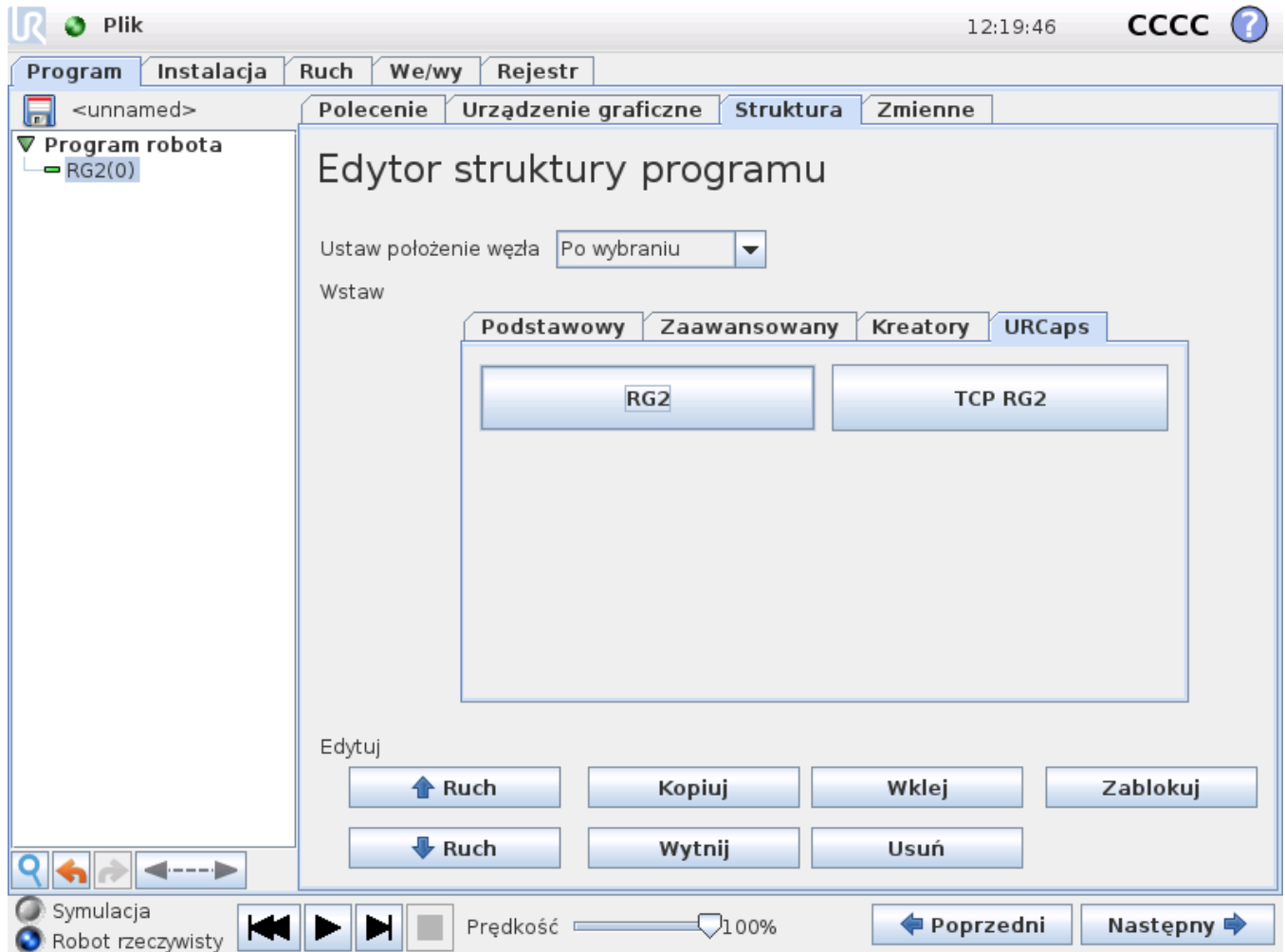
„Gain” (Wzmocnienie) jest stosowane w funkcji **servoj** wykorzystywanej podczas kompensacji głębokości. Zobacz instrukcję ze skryptem UR.

„Lookahead time” (Czas funkcji lookahead) jest stosowany w funkcji **servoj** wykorzystywanej podczas kompensacji głębokości. Zobacz instrukcję ze skryptem UR.



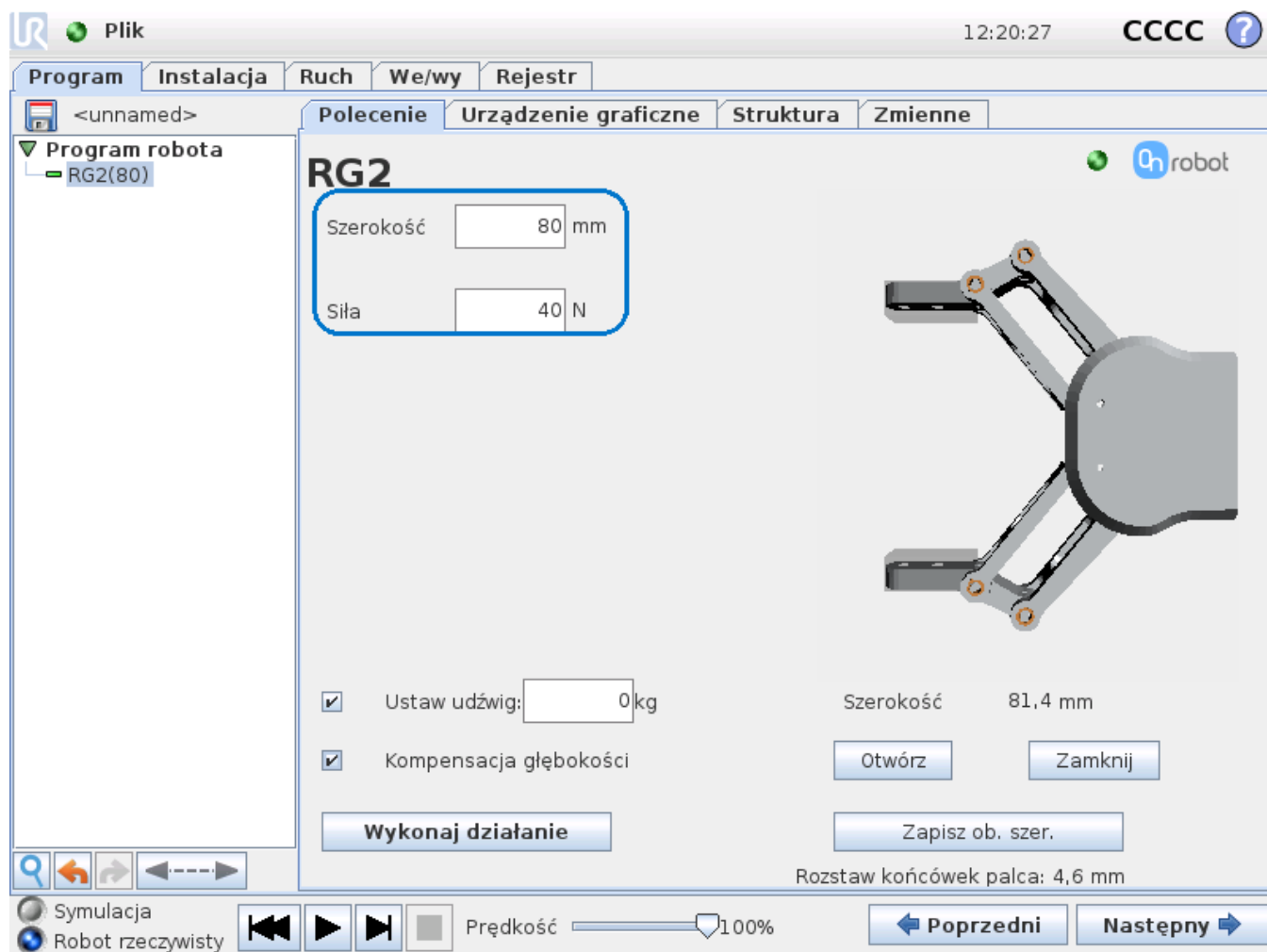
### 7.3 Węzeł RG2

Aby dodać węzeł RG2, należy przejść do zakładki **Program**, wybrać opcję **Structure** (Struktura), a następnie zakładkę **URCaps**. Naciśnij przycisk **RG2**, aby dodać węzeł.





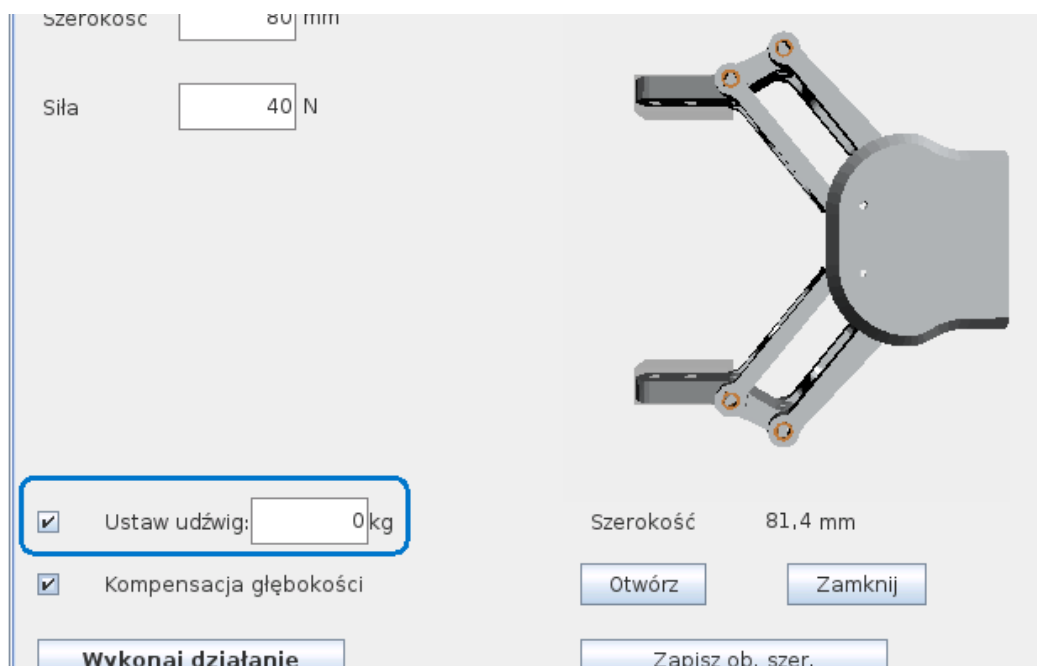
## 7.3.1 Szerokość i siła



„Width” (Szerokość) oznacza szerokość docelową, którą RG2 próbuje osiągnąć. Jeśli określona siła zostanie osiągnięta, RG2 zatrzyma się na szerokości innej niż szerokość docelowa.

„Force” (Siła) jest siłą docelową, którą RG2 próbuje osiągnąć. Jeśli docelowa szerokość zostanie osiągnięta przed siłą docelową, RG2 przestanie się poruszać, a siła docelowa może nie zostać osiągnięta na oczekiwanej szerokości.

### 7.3.2 Udźwig



Po wybraniu „Set Payload” (Ustaw udźwig), w polu Payload należy wprowadzić masę obiektu. Wtyczka URCap następnie wykona obliczenie wynikowej masy ładunku (suma współników, RG2 i obiektów). Przyjmuje się, że środek masy dla obiektu znajduje się w TCP. Obiekt dla aktywnego chwytaka zostaje uwzględniony w obliczeniach tylko wtedy, gdy zostanie pochwyciony.

Obliczenia matematyczne:

$$M = \sum_{i=1}^n m_i$$

$$\mathbf{R} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^n m_i \mathbf{r}_i$$

$n$ : liczba obecnych elementów

$i$ : współnik, RG2\_główny, RG2\_dodatkowy, główny\_obiekt, dodatkowy\_obiekt

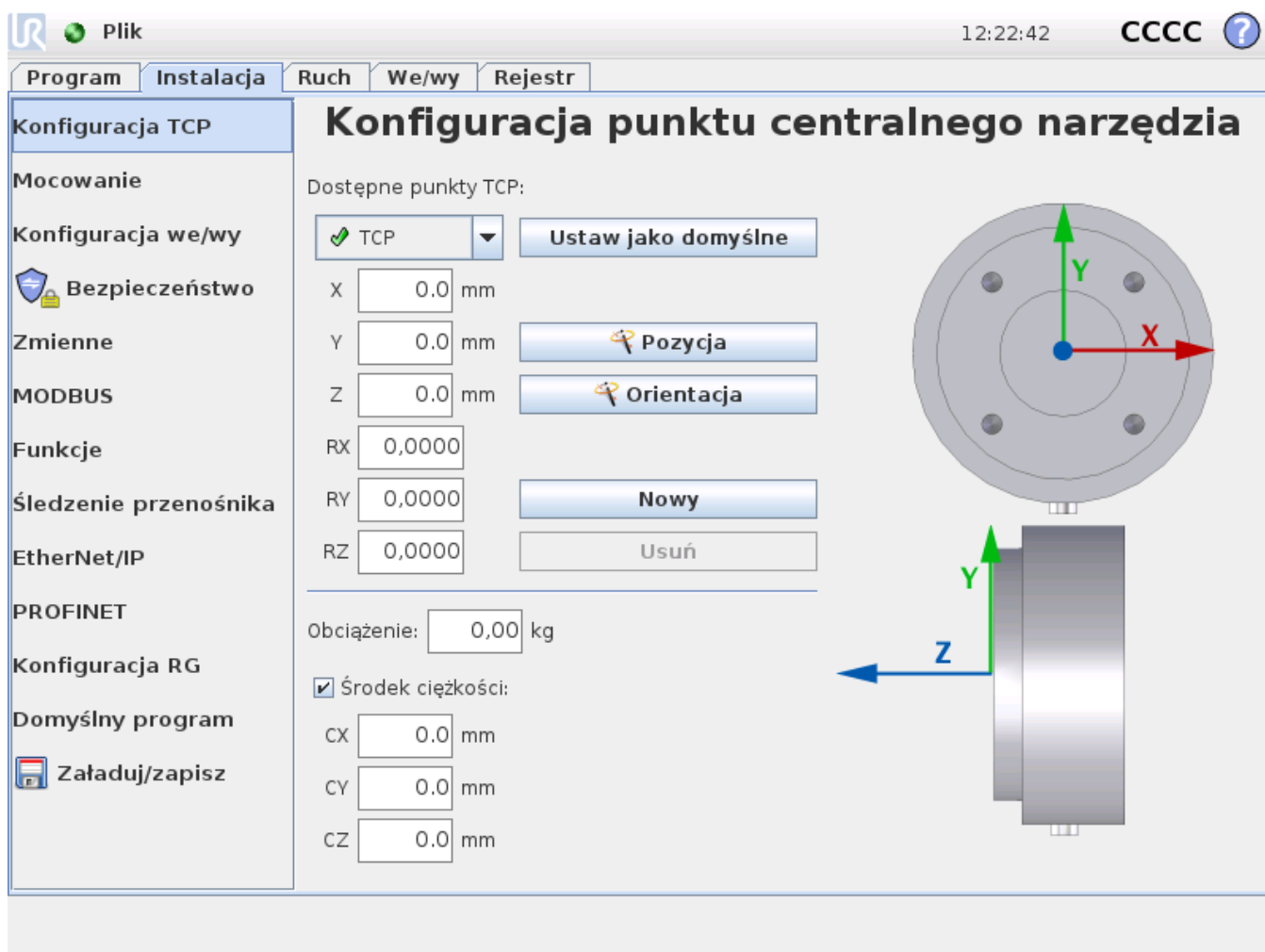
$m$ : masa dla każdego elementu

$\mathbf{r}$ : wektor położenia środka masy dla każdego elementu

$M$ : otrzymana masa wysłana do urządzenia sterującego UR (udźwig)

$\mathbf{R}$ : otrzymany wektor położenia środka ciężkości ( $CX=Rx$ ,  $CY=Ry$ ,  $CZ=Rz$ )

Powyższe wzory korelują z ustawieniami konfiguracyjnymi TCP, które pokazano poniżej. Dla ułatwienia po wybraniu opcji „Set Payload” konieczne jest tylko uwzględnienie masy przenoszonego obiektu.



Dwa przykłady tego, co URCap obliczy w przypadku, gdy RG2 podniesie element o masie 0,5 kg.

Wspornik pojedynczy:

Udźwig robota = 0,09 kg (wspornik) + 0,65 kg (RG2) + 0,5 kg (przedmiot przenoszony) = 1,24 kg

Wspornik podwójny:

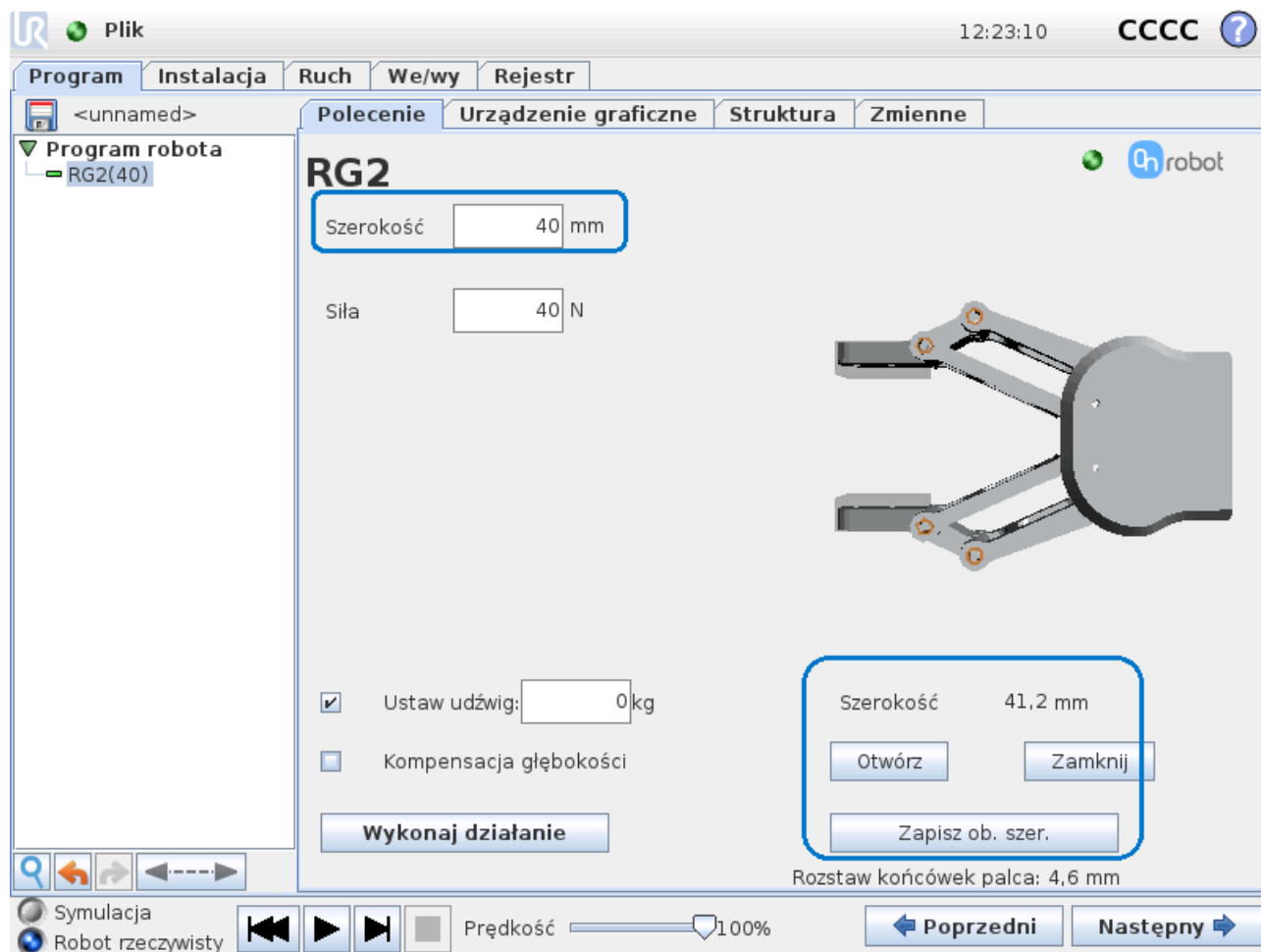
Udźwig robota = 0,18 kg (podwójny wspornik) + 0,65 kg (główny RG2) + 0,65 kg (dodatkowy RG2) + 0,5 kg (przedmiot przenoszony) = 1,98 kg

### 7.3.3 Kompensacja głębokości

Po włączeniu funkcji „Depth Compensation” ramię robota będzie próbowało wykonać ruch kompensujący ruch kołowy ramion palców. Między ruchem RG2 a ruchem ramienia robota będzie niewielkie opóźnienie. Opóźnienie będzie zależać od ustawień w instalacji, patrz 7.2.2.4. Kompensacja odbywa się wzdłuż osi Z, więc każda zmiana ręczna, która zmieni orientację osi Z, wpłynie na kompensację.

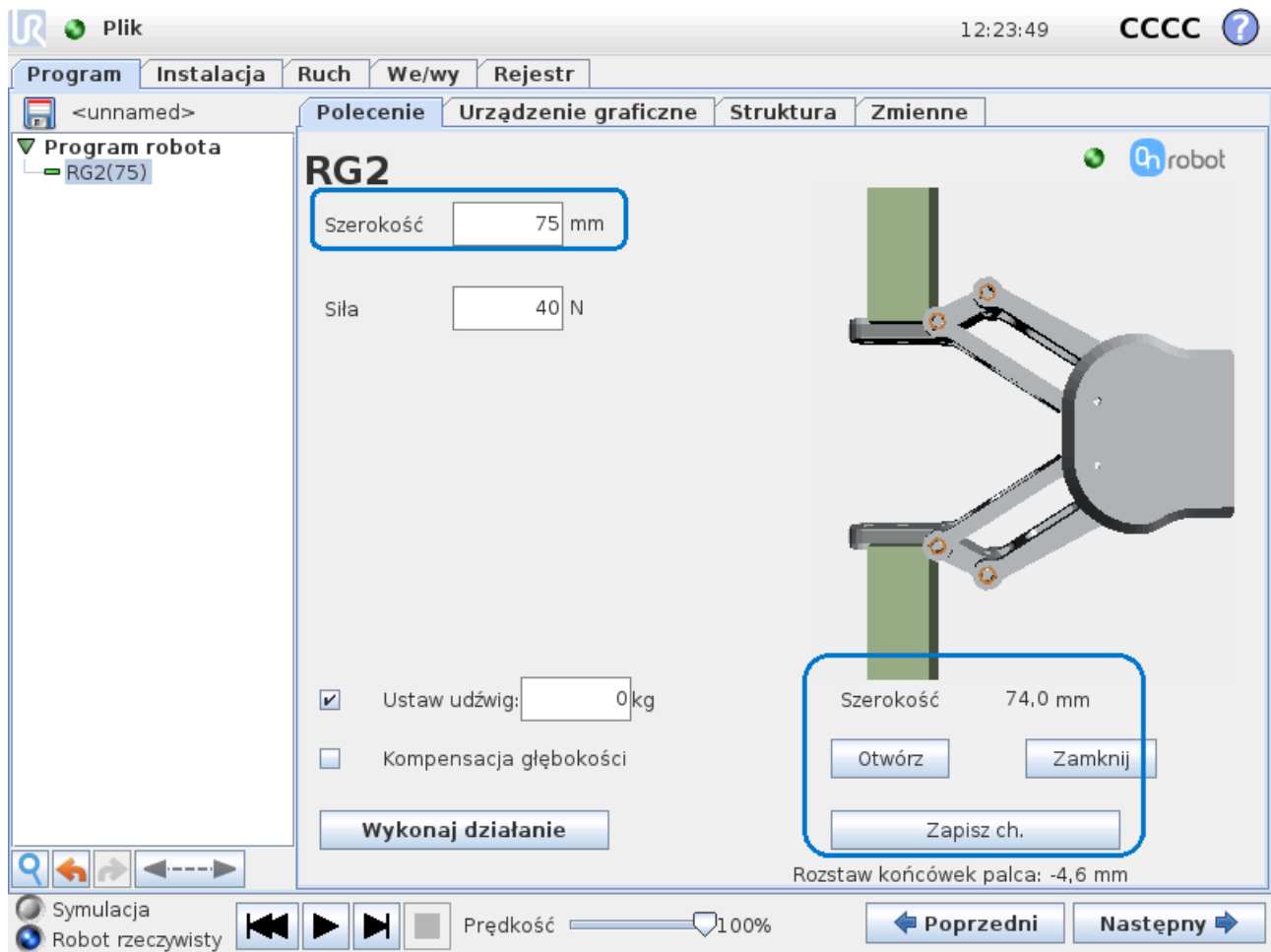
### 7.3.4 Przyciski nauki i sprzężenia zwrotnego

#### 7.3.4.1 Brak pochwylenia



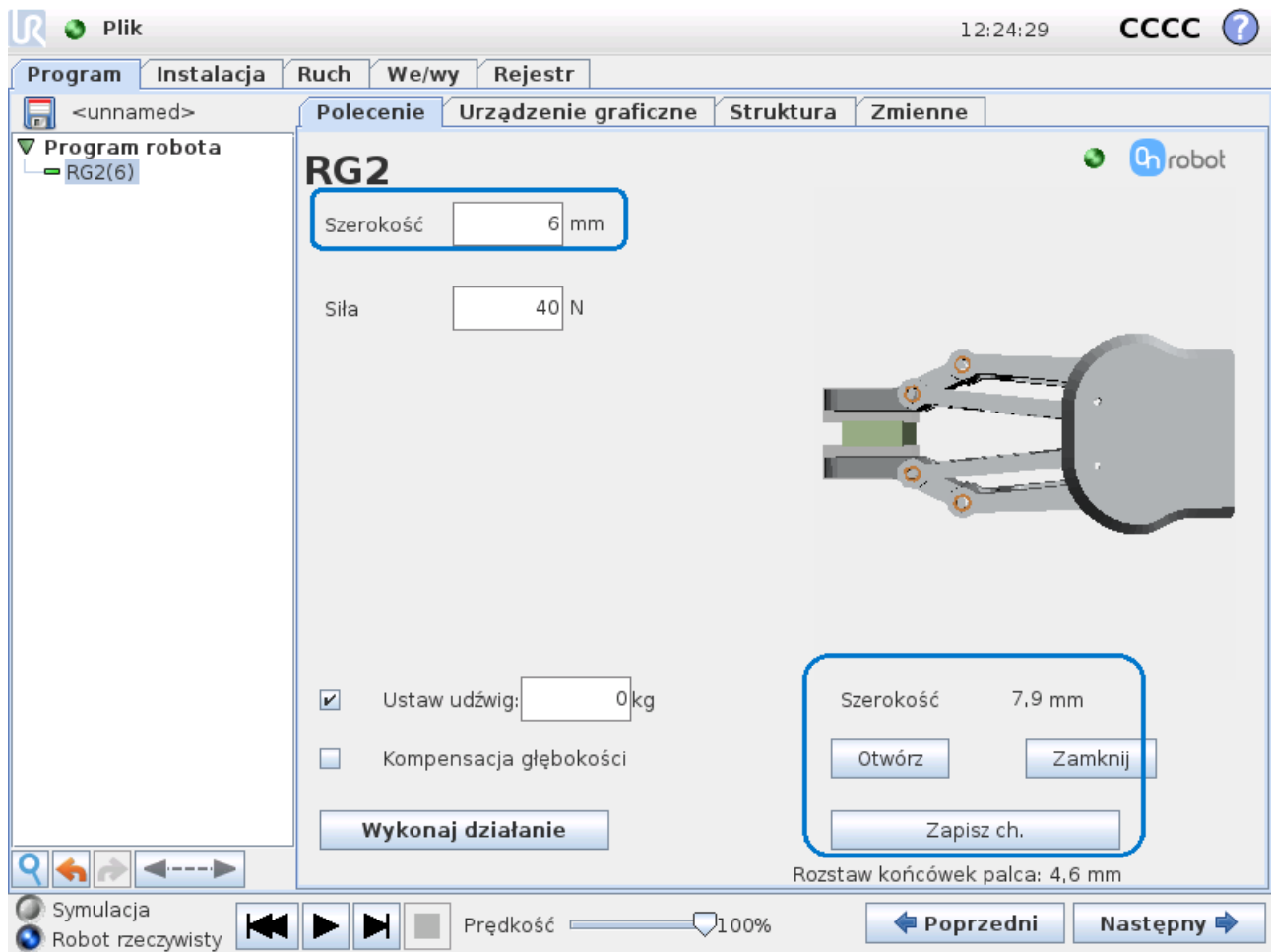
Przyciski „Open” (Otwórz) i „Close” (Zamknij) to przyciski typu „przytrzymaj, aby uruchomić”, które otwierają i zamykają (wybrane) RG2. Powyższa ilustracja pokazuje, jak tekst w polu Szerokość będzie przekazywać informacje zwrotne o rzeczywistej szerokości i jeśli pochwycono element i wciśnięto przycisk „Save actual width” (Zapisz obecną szerokość), obecna szerokość zostanie ustawiona w węźle.

## 7.3.4.2 Wewnętrzne pochwylenie przedmiotu



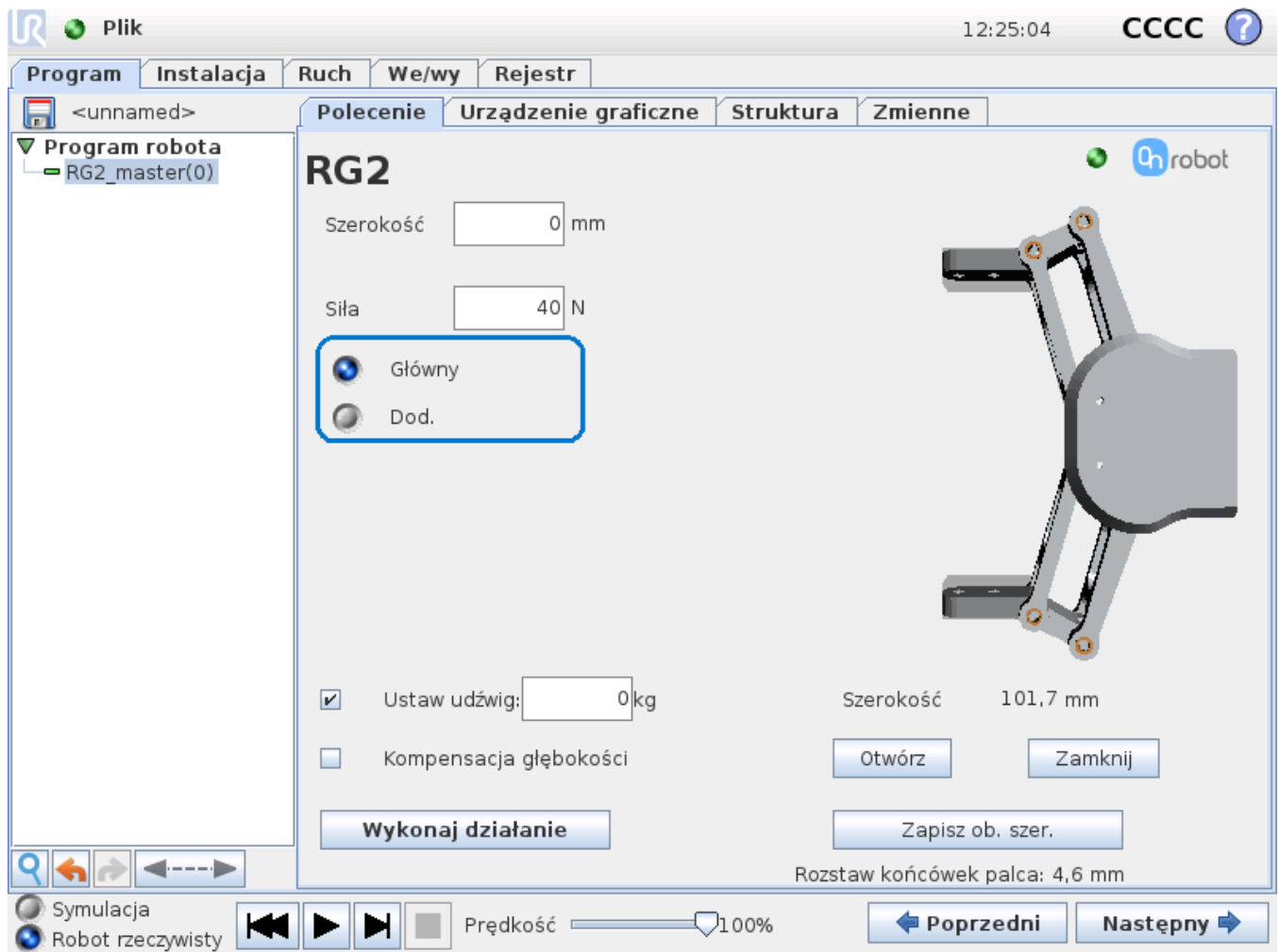
Powyższa ilustracja pokazuje, w jaki sposób tekst w polu Szerokość przekazuje informację o rzeczywistej szerokości, a przedmiot jest chwyty wewnętrznie. Po naciśnięciu opcji „Save grasp” (Zapisz chwyt) bieżąca szerokość + 3 mm zostaje ustawiona w węźle.

## 7.3.4.3 Zewnętrzne pochwylenie przedmiotu



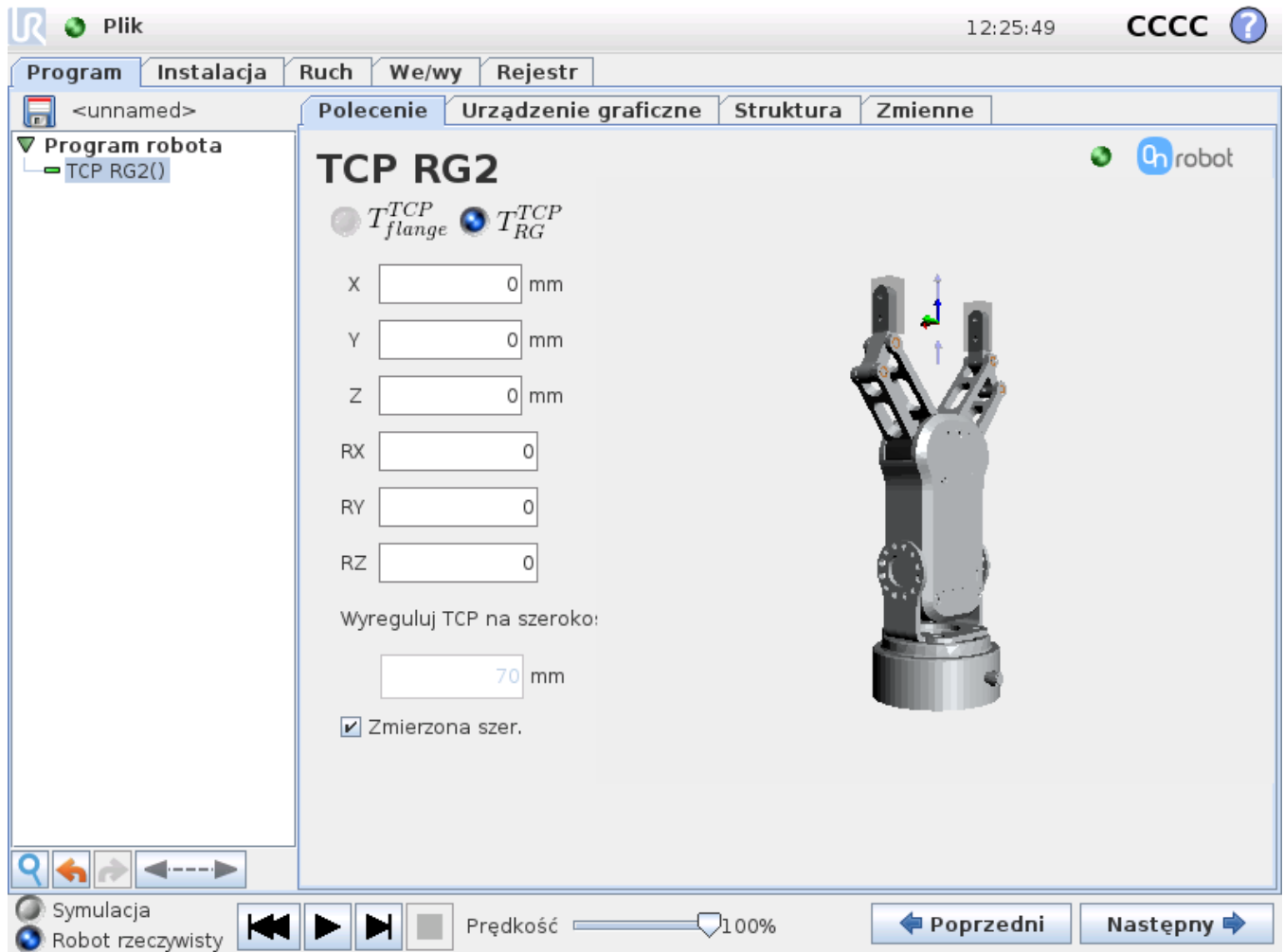
Powyższa ilustracja pokazuje, w jaki sposób tekst w polu Szerokość przekazuje informację o rzeczywistej szerokości, a przedmiot jest chwytany zewnątrz. Po naciśnięciu opcji „Save grasp” (Zapisz chwyt) bieżąca szerokość -3 mm zostaje ustawiona w węźle.

### 7.3.5 Podwójny chwytak



Przyciski Master/Slave służą do wybierania, który chwytak (Master lub Slave) powinien wykonać działanie.

## 7.4 Węzeł TCP RG2



Można wstawić węzeł TCP RG2, aby ustawić bieżący TCP dla robota. Widok i elementy sterujące są podobne jak na ekranie Konfiguracji montażowej. „Przyciski opcji TCP oraz wartości” oraz „szerokość TCP” są identyczne z ustawieniami instalacji, z tym że dotyczą tylko pojedynczego węzła, a nie instalacji.

Aby uzyskać wyjaśnienia, patrz: 7.2.1.3 i 0 (jeśli zainstalowano podwójne chwytaki, patrz 7.2.1.5 i 7.3.5).



## 7.5 Funkcja skryptu RG2

Po włączeniu On Robot URCap na robocie zostanie zdefiniowana funkcja skryptu RG2:

**RG2**(szerokość\_docelowa=110, siła\_docelowa=40, udźwig=0,0, ustaw\_udźwig=Fałsz, kompensacja\_głębokości=Fałsz, dodatkowy=Fałsz)

Wszystkie parametry wejściowe są takie same jak stosowane przez węzeł RG2. Funkcja skryptu jest przydatna do programowania parametrycznego. Na przykład ruch względny umożliwiający szybkie zwolnienie przedmiotu można wykonać w następujący sposób:

**RG2**(zmierzona\_szerokość+5, 40)

To otworzy chwytak na 5 mm z siłą docelową ustawioną na 40 N.

A jeśli element miękki/zgodny musi być oznaczony określoną głębokością (2 mm), można to zrobić w następujący sposób:

**RG2**(szerokość\_docelowa=0, siła\_docelowa=3, kompensacja\_głębokości=Prawda)

**RG2**(szerokość\_docelowa=zmierzona\_szerokość-2, siła\_docelowa=40, kompensacja\_głębokości=Prawda)

## 7.6 Zmienne sprzężenia zwrotnego RG2

### 7.6.1 Pojedyncze RG2

<i>Zmienna sprzężenia zwrotnego</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Opis</i>
grip_detected (wykryto pochwycenie)	Prawda/fałsz	Prawda, jeśli chwytak wykrył przedmiot
lost_grip (brak pochwycenia)	Prawda/fałsz	Prawda, jeśli chwytak upuścił przedmiot
measure_width (zmierzona szerokość)	[mm]	Szerokość między palcami chwytaka

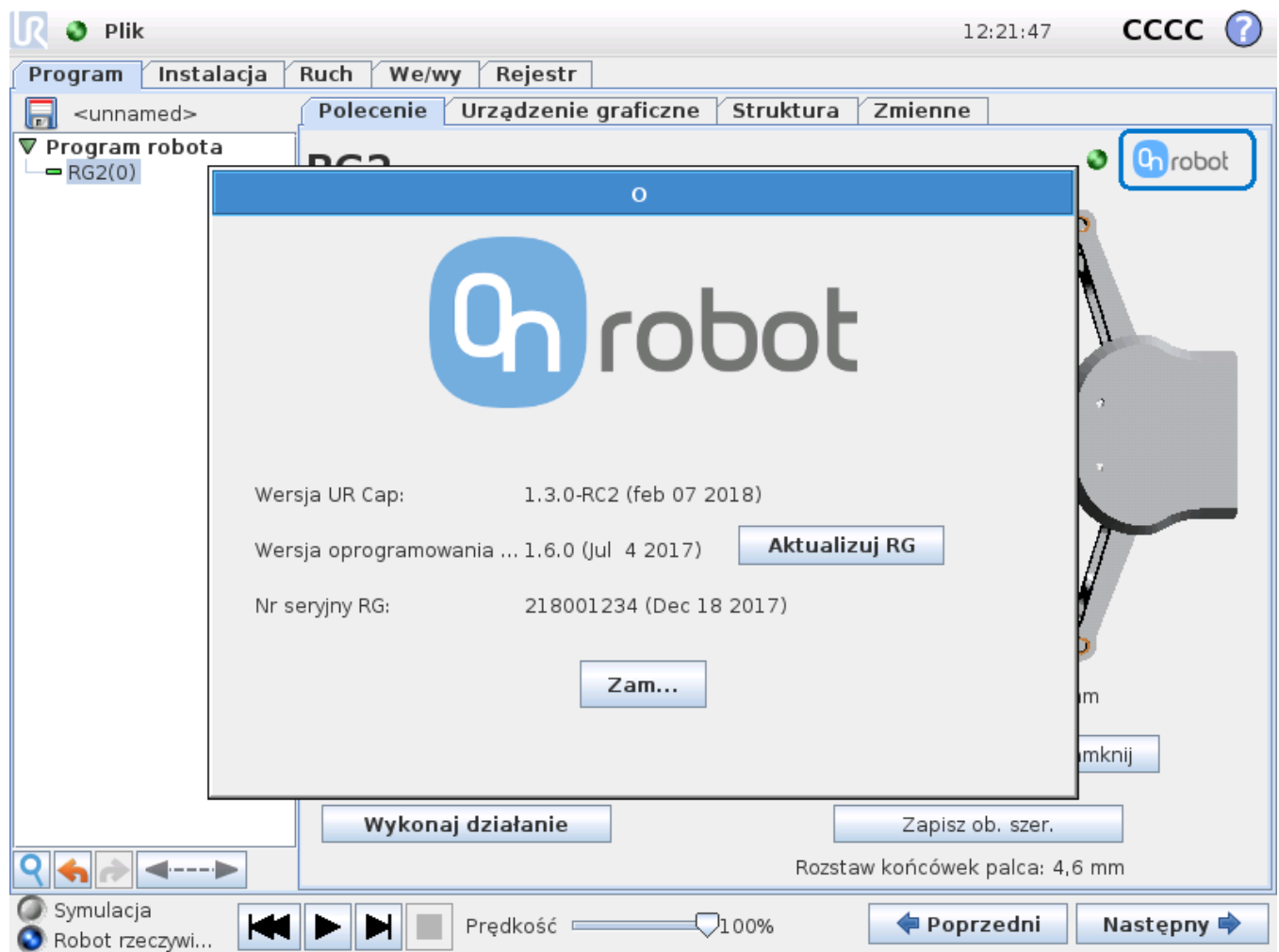
### 7.6.2 Podwójny RG2

<i>Zmienna sprzężenia zwrotnego</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Opis</i>
-------------------------------------	------------------	-------------

master_grip_detected (wykryto pochwycenie w głównym)	Prawda/fałsz	Prawda, jeśli główny wykrył przedmiot
master_lost_grip (brak pochwycenia na głównym)	Prawda/fałsz	Prawda, jeśli główny upuścił przedmiot
master_measure_width (zmierzona szerokość głównego)	[mm]	Szerokość między palcami głównego
slave_grip_detected (wykryto pochwycenie w dodatkowym)	Prawda/fałsz	Prawda, jeśli dodatkowy wykrył przedmiot
slave_lost_grip (brak pochwycenia na dodatkowym)	Prawda/fałsz	Prawda, jeśli dodatkowy upuścił przedmiot
slave_measure_width (zmierzona szerokość dodatkowego)	[mm]	Szerokość między palcami dodatkowego

## 7.7 Wersja URCap

### 7.7.1 O ekranie



Po naciśnięciu logo Onrobot w prawym górnym rogu pojawi się powyższe okno. W tym oknie można zaktualizować oprogramowanie sprzętowe RG2 i zobaczyć, która wersja URCap została zainstalowana.

## 7.8 Kompatybilność UR

Jeśli numer wersji UR to  $3.0 \leq i \leq 3.3$ . Zaleca się uaktualnienie robota do najnowszej dostępnej wersji oprogramowania UR i zainstalowanie wtyczki URCap. Jeśli numer wersji robota to  $< 3.0$ , pamięć USB On Robot wykryje go i zainstaluje szablony niezbędne dla twojej wersji robota. W takim przypadku należy zapoznać się z Instrukcją obsługi w wersji 1.44 umieszczoną na USB w folderze „\ON\CLASSIC\Technical support”.

Przegląd kompatybilności:

RG2 Robot program	RG2 firmware $< 1.5$	RG2 firmware $\geq 1.5$	Robot SW $< 1.6$	Robot SW $< 3.3$	Robot SW $\geq 3.3$
Retro URP files	✓	✓	✓	✓	✓
Classic URP files	✓	✓	✗	✓	✓
Cap plugin	✓	✓	✗	✓	✓

- ✓ Fully compatible
- ✓ Upgrade needs to be done
- ✗ Not compatible

Jeśli wersja oprogramowania sprzętowego jest zbyt stara, URCap automatycznie zaleci aktualizację oprogramowania.

## 8 Deklaracje i certyfikaty

### 8.1 Deklaracja włączenia CE/UE (oryginalna)

Zgodnie z Europejską Dyrektywą Maszynową 2006/42/WE załącznik II 1.B.

Producent:

OnRobot A/S  
Teglvaerksvej 47H  
5220 Odense SØ  
Dania  
+45 53 53 57 37

deklaruje, że ten produkt:

Rodzaj: Chwytnik robota przemysłowego  
Model: RG2  
Numer seryjny od: 1000000000 – 1009999999

jest maszyną nieukończoną według dyrektywy 2006/42/WE. Produkt nie może zostać wprowadzony do eksploatacji, zanim kompletna maszyna nie będzie w pełni zgodna ze wszystkimi zasadniczymi wymaganiami dyrektywy 2006/42/WE. Dla każdego zastosowania należy przeprowadzić kompleksową ocenę ryzyka, aby zapewnić spełnienie wszystkich zasadniczych wymagań. Wszystkie niezbędne wymagania muszą zostać ocenione. Należy przestrzegać instrukcji i wskazówek zawartych w instrukcji obsługi RG2.

Dokumentacja techniczna opracowana zgodnie z dyrektywą 2006/42/WE, załącznik VII, część B jest dostępna dla władz krajowych na żądanie.

Produkt jest oznakowany znakiem CE i zgodny z następującymi dyrektywami:

2014/30/UE — Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)  
2011/65/UE — Ograniczenie stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (RoHS)  
2014/35/UE — Dyrektywa niskonapięciowa (LVD)



Niels Degn  
CTO  
Odense, January 2<sup>nd</sup>, 2019

