

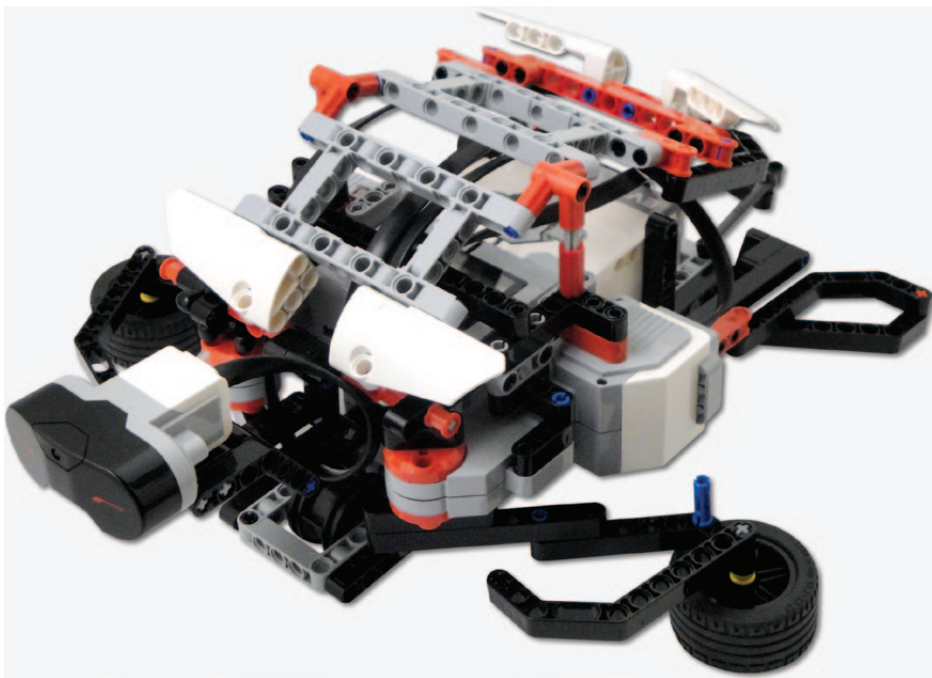
Budujemy robota Mr. Turto: żółwia morskiego

Miło spędziliśmy czas z robotem Spy Rabbit, prawda? Podczas nauki jego możliwości poznaliśmy parę dodatkowych trików związanych z programowaniem. Po pracy z robotem Spy Rabbit w trzech rozdziałach nadszedł czas, aby zbudować innego przyjaciela. W tym rozdziale spotkamy nowego robota o nazwie Mr. Turto, który pomoże zgłębić dodatkowe techniki programowania.

Żółw Mr. Turto

Poznane do tej pory roboty jeździły jak pojazdy kołowe lub gąsienicowe. Pamiętaj jednak, że nie chcemy się ograniczać tylko do jednej metody poruszania robotem. Robot Mr. Turto wprowadza nowy mechanizm poruszania: czołganie.

Jak możesz domyślać się na podstawie jego imienia, Mr. Turto to robot przypominający żółwia, który czołga się po płaskiej, gładkiej powierzchni, podobnie jak żółw morski czołga się po plaży (patrz rysunek 10-1). Chociaż pełne wdzięku w wodzie, skórzaste żółwie morskie po lądzie poruszają się bardzo wolno. Kiedy nadchodzi czas składania jaj, samice żółwia morskiego muszą wleć się po piasku, odpychając się przednimi płetwami. Zanim złożymy go i przetestujemy jego ruchy, przyjrzyjmy się strukturze i działaniu ciała robota Mr. Turto.



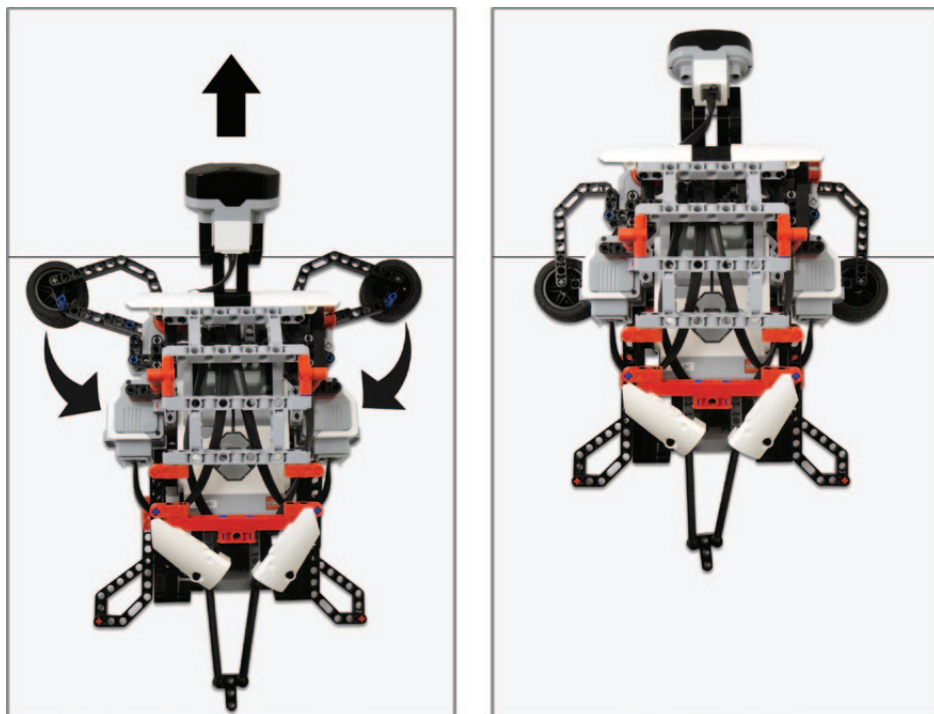
Rysunek 10-1: Robot Mr. Turto

Struktura ciała robota Mr. Turto

Żółw morski ma na plecach dużą i ciężką skorupę, która naprawdę spowalnia go na lądzie. Ciało robota Mr. Turto ma strukturę replikującą te cechy. W jaki sposób działa zatem ruch czołgania? Wyobraź sobie, że leżysz na brzuchu na deskorolce. Możesz wyprostować ręce do przodu, aby następnie przesunąć w tym kierunku swoje ciało, poruszając zamasyżycie ramionami po bokach ciała, jak w drugim ruchu podczas ćwiczenia pajacyków. Przednie płetwy robota Mr. Turto działają jak ręce w tym przykładzie (patrz rysunek 10-2). Opona na każdej z płetw wytwarza tarcie, pozwalając w ten sposób na obracanie się płetw i popychanie całego ciała do przodu (lub do tyłu). Koła pod ciałem robota pozwalają gładko przesunąć się w miarę popychania.

Aby płetwy robota Mr. Turto mogły wykonywać zamasyżystyczne ruchy i przeciągać jego ciało do przodu więcej niż raz, płetwy powinny swobodnie poruszać się z powrotem, aby móc kolejny raz pociągnąć robota do przodu. Co się jednak będzie działo, jeśli opony na płetwach będą nadal dotykać ziemi? Płetwy będą pchać ciało wstecz, gdy będą powracać do przodu. W takim przypadku robot Mr. Turto będzie po prostu chodził do przodu i do tyłu, bez żadnego postępu.

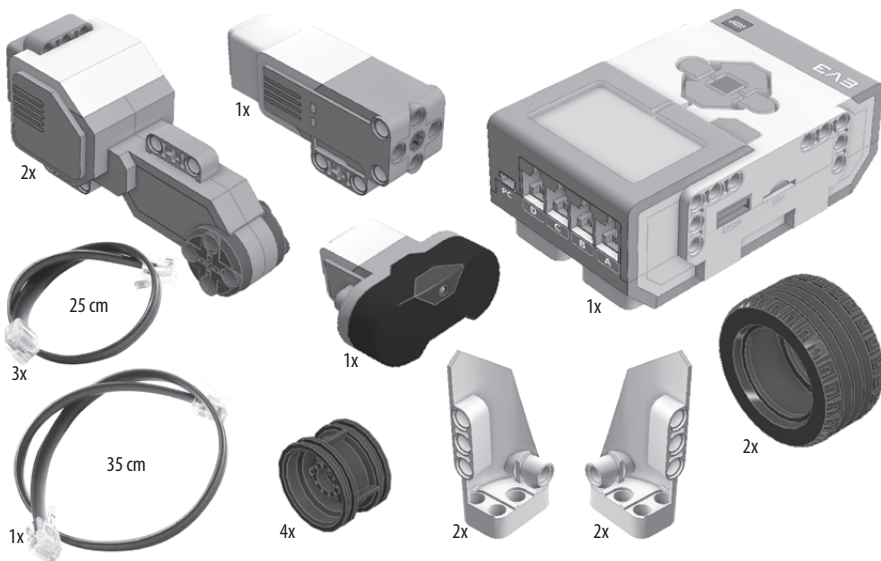
Aby temu zapobiec, dodałam do torsu robota Mr. Turto średni silnik, który pozwoli mu podnieść swoje ciało. Kiedy ciało żółwia lekko się podnosi, może on przesuwać swoje płetwy w obu kierunkach bez kontaktu z podłożem. Zatem, jeśli chcemy zaprogramować robota Mr. Turto do ruchu do przodu, potrzebujemy programu o następującym działaniu „Podnieś ciało, przesunąć płetwy do przodu, opuść ciało, a następnie przesunąć płetwy po bokach ciała”. Przednie płetwy robota Mr. Turto mogą być także sterowane pojedynczo, aby żółw skręcał w prawo lub w lewo. Zbuduj go i zobacz, jak się porusza.



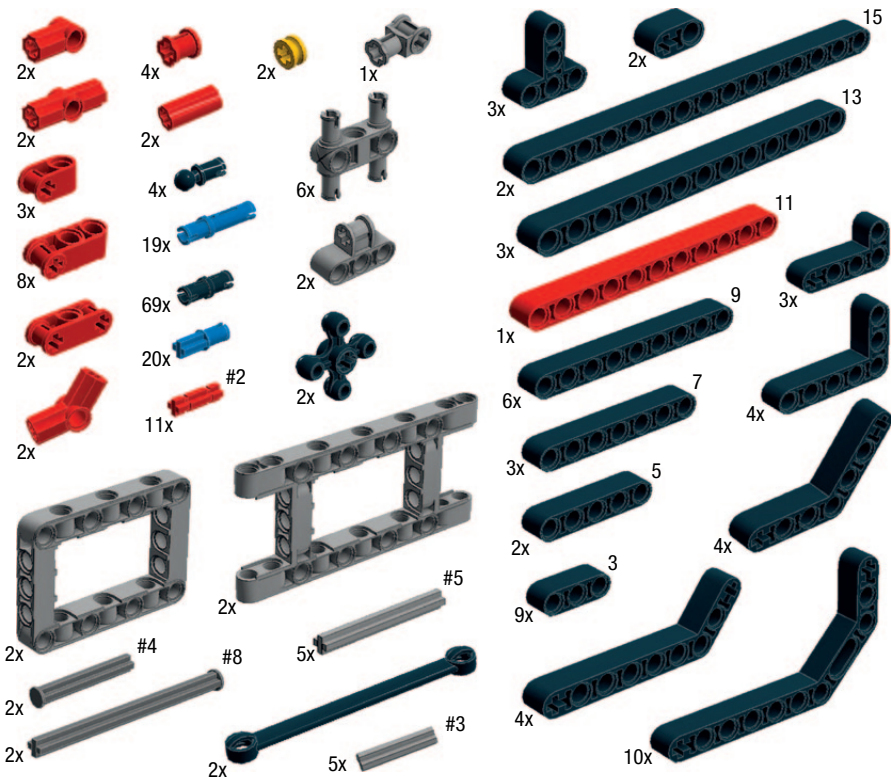
Rysunek 10-2: Mechanizm poruszania robota Mr. Turto

Składanie robota Mr. Turto

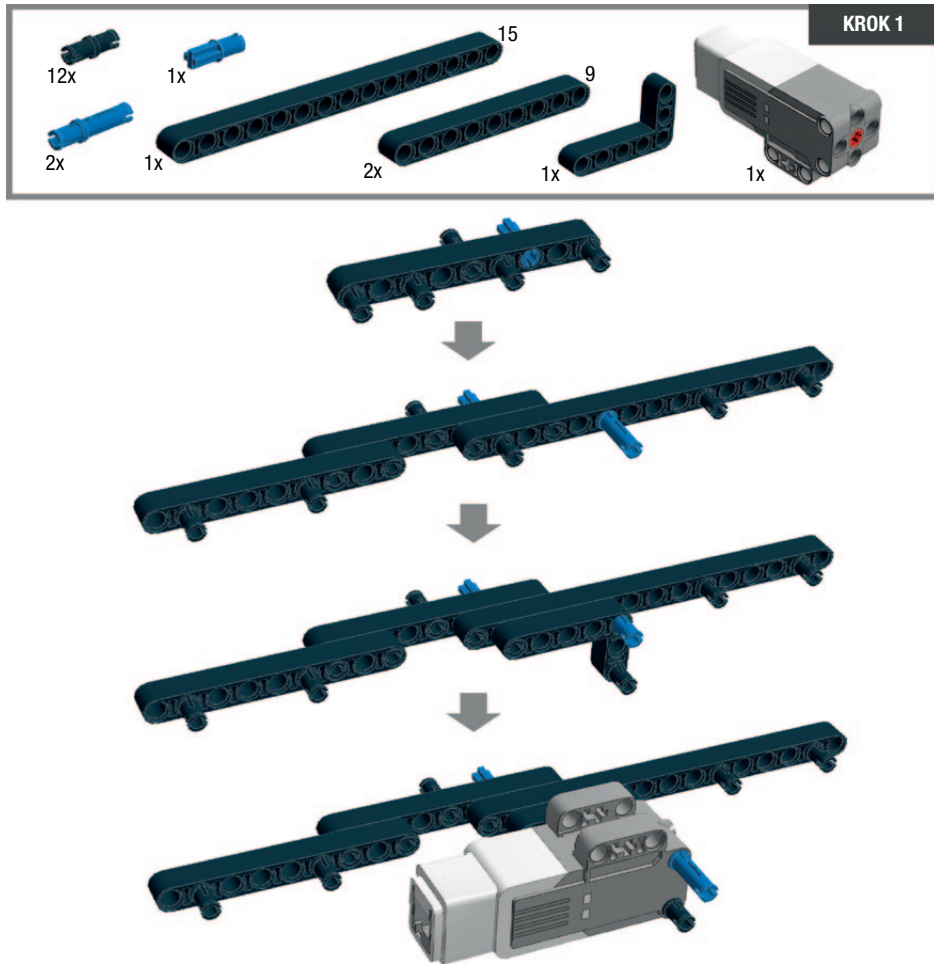
Zbierz części pokazane na rysunkach 10-3 i 10-4, a następnie wykonaj instrukcje konstruowania krok po kroku na rysunkach od 10-5 do 10-39, aby złożyć robota Mr. Turto.



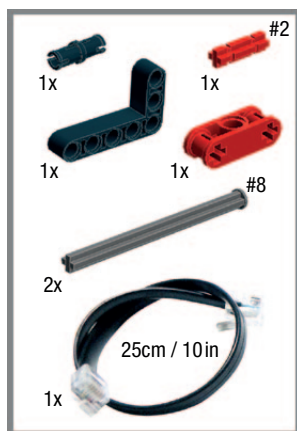
Rysunek 10-3: Części robota Mr. Turto: 1



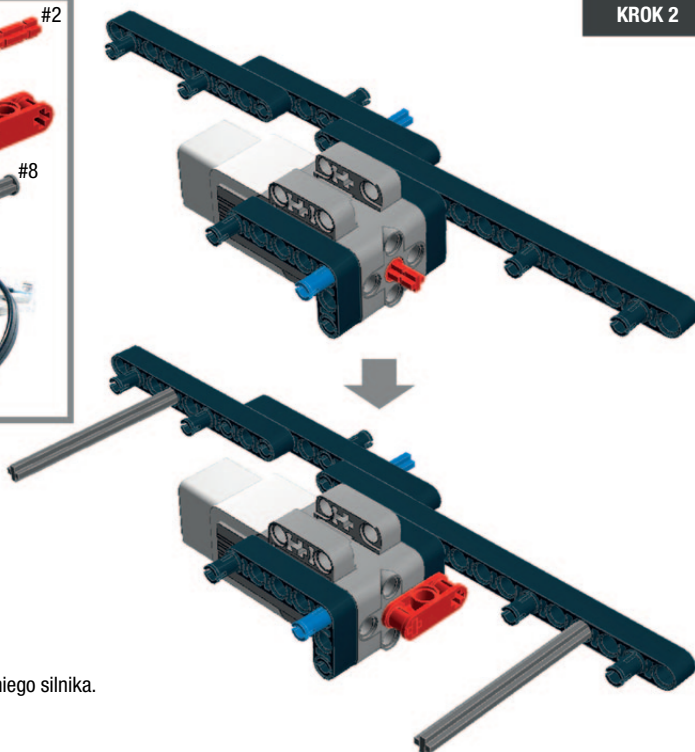
Rysunek 10-4: Części robota Mr. Turto: 2



Rysunek 10-5: Krok 1: budowanie podwozia robota Mr. Turto

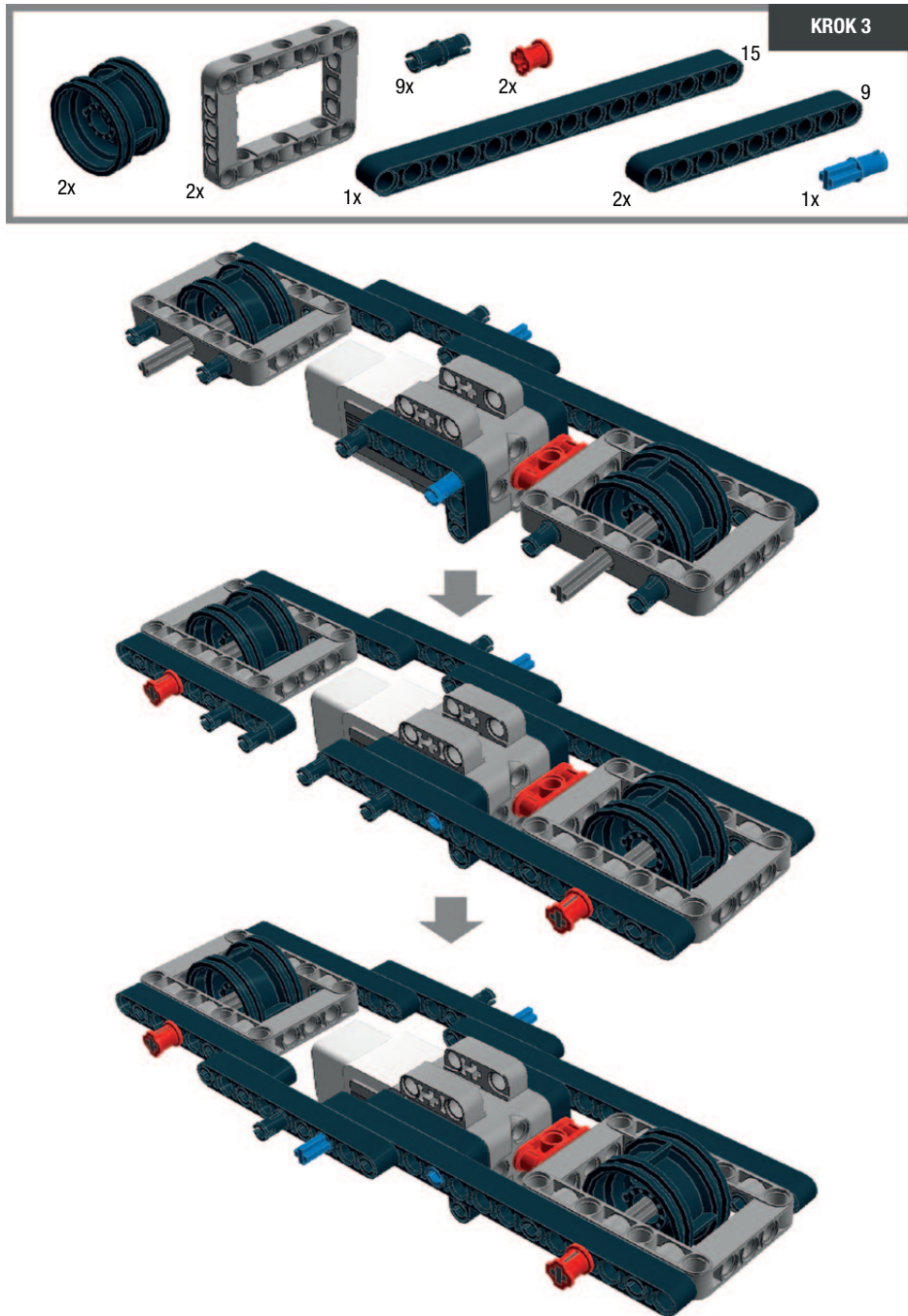


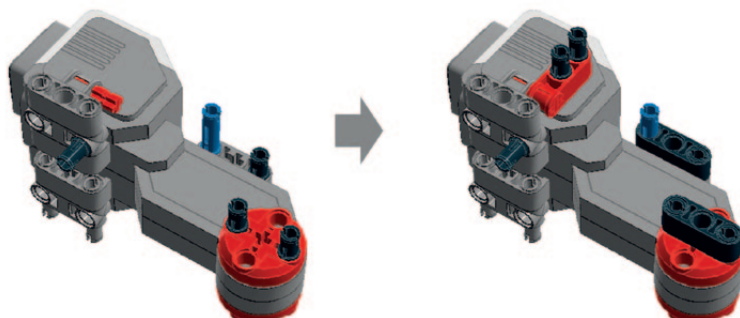
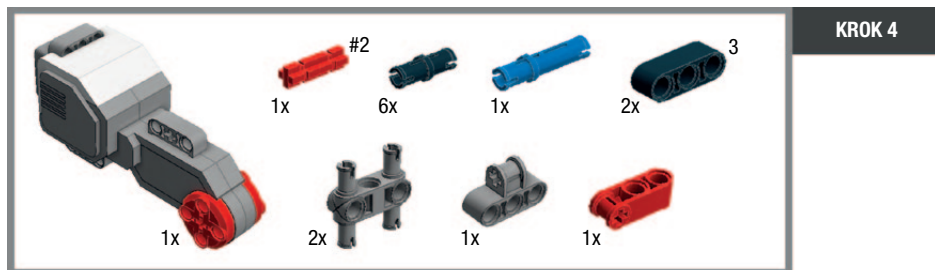
KROK 2



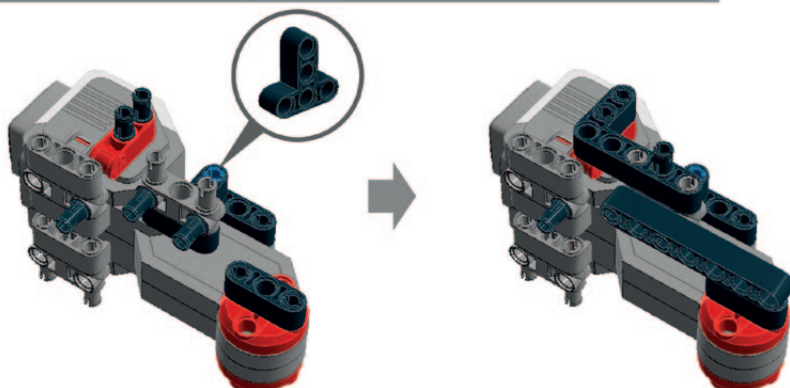
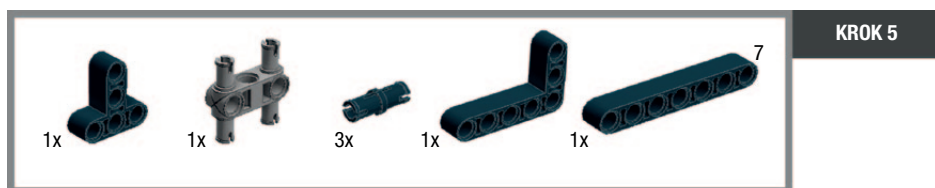
Podłącz kabel do średniego silnika.

Rysunek 10-6: Krok 2: budowanie podwozia robota Mr. Turto

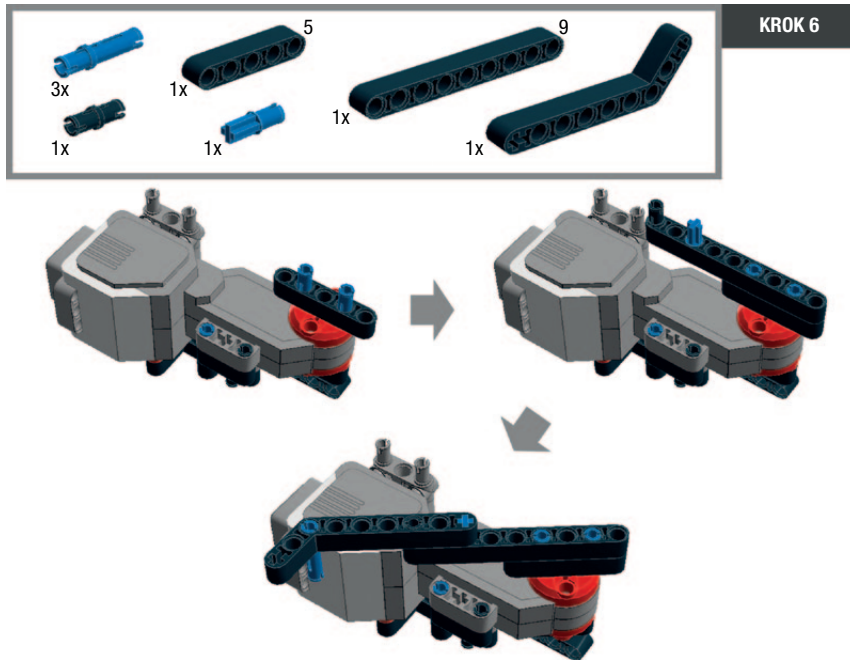




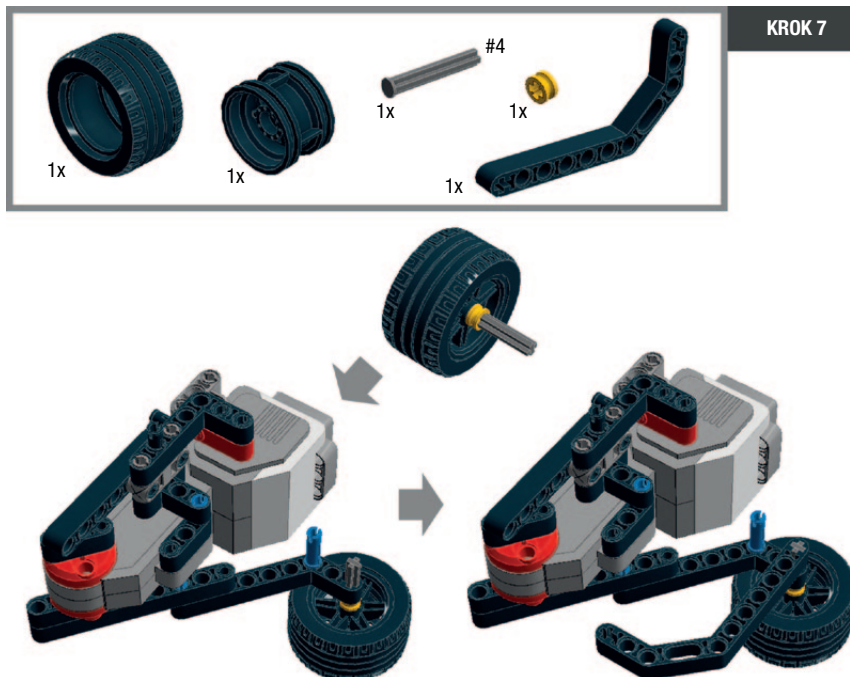
Rysunek 10-8: Krok 4: budowanie lewej przedniej płetwy



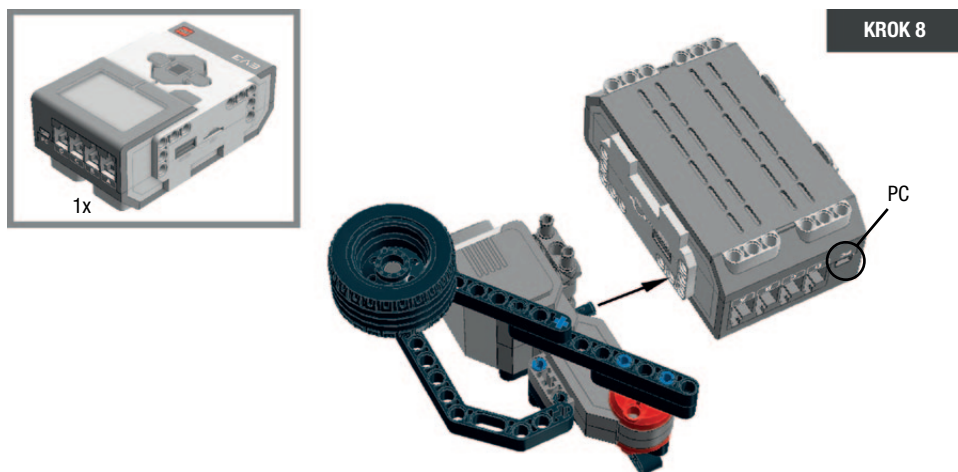
Rysunek 10-9: Krok 5: budowanie lewej przedniej płetwy



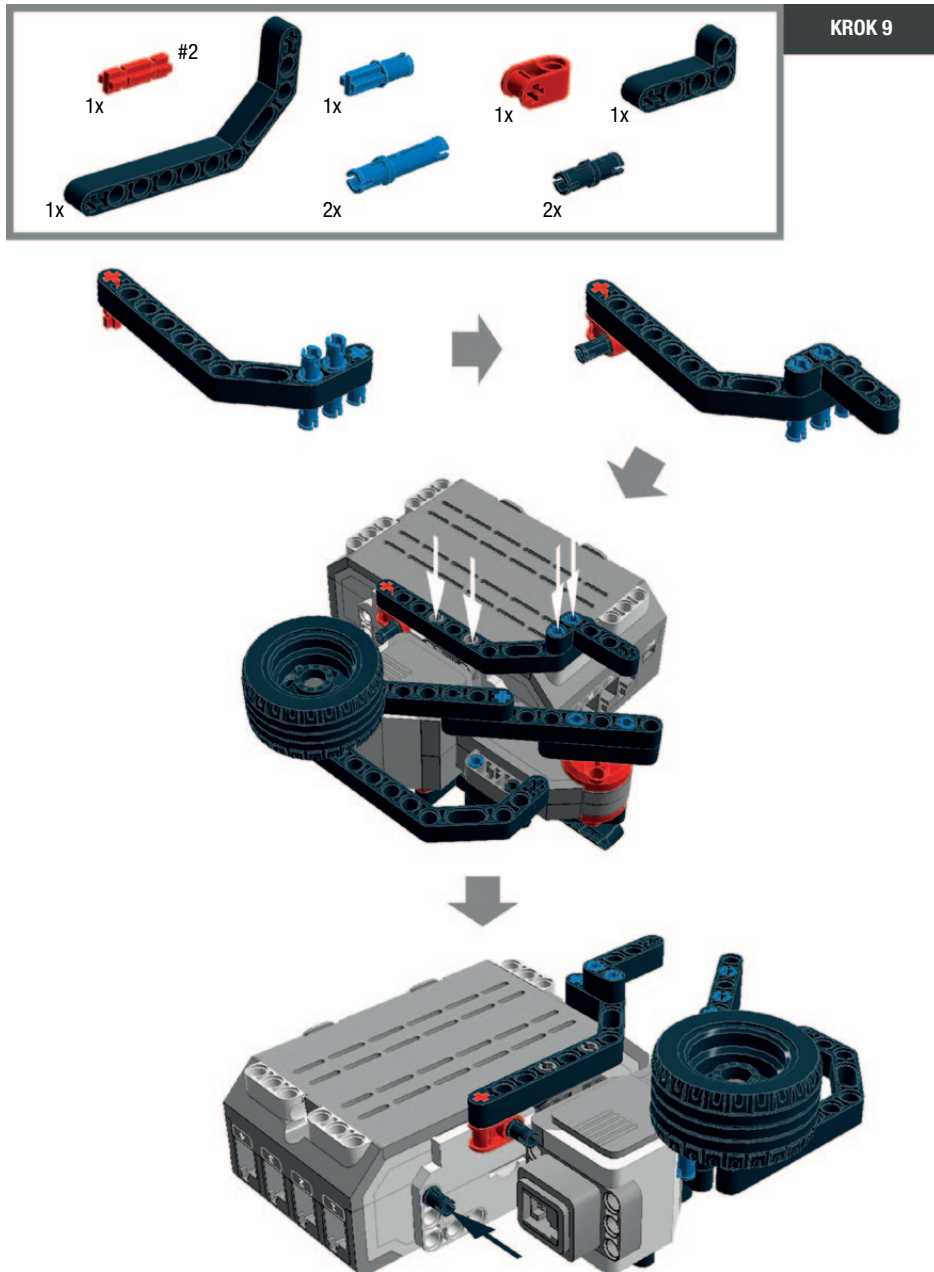
Rysunek 10-10: Krok 6: budowanie lewej przedniej płetwy

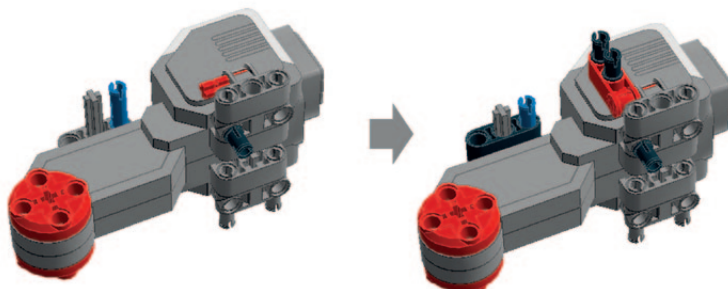


Rysunek 10-11: Krok 7: budowanie lewej przedniej płetwy

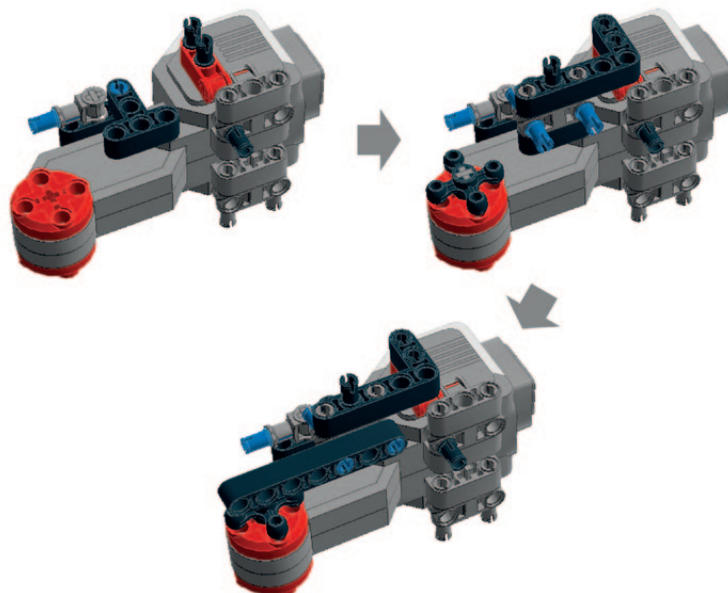


Rysunek 10-12: Krok 8: łączenie lewej przedniej płytki z klockiem EV3

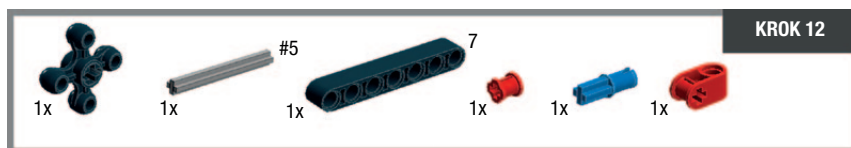




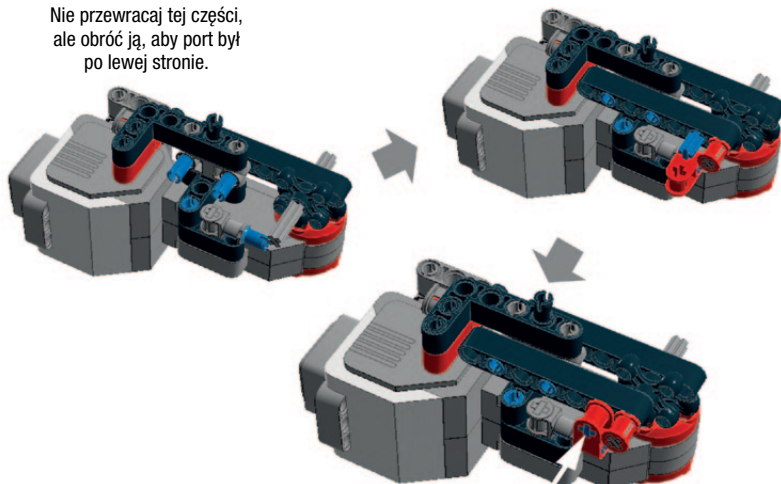
Rysunek 10-14: Krok 10: budowanie prawej przedniej płetwy



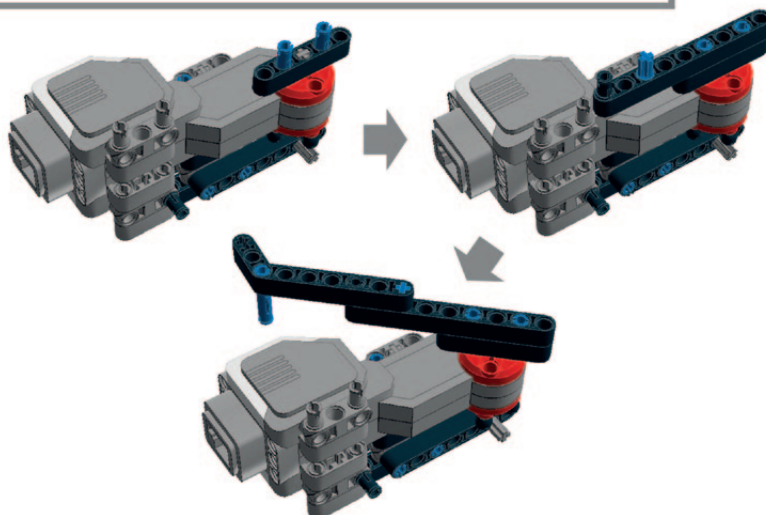
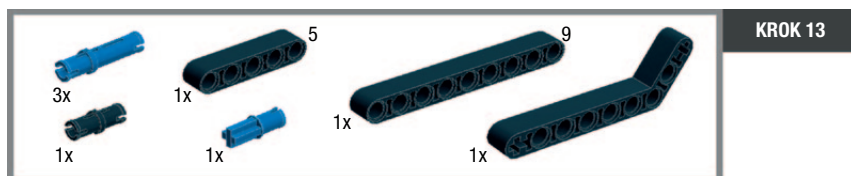
Rysunek 10-15: Krok 11: budowanie prawej przedniej płetwy



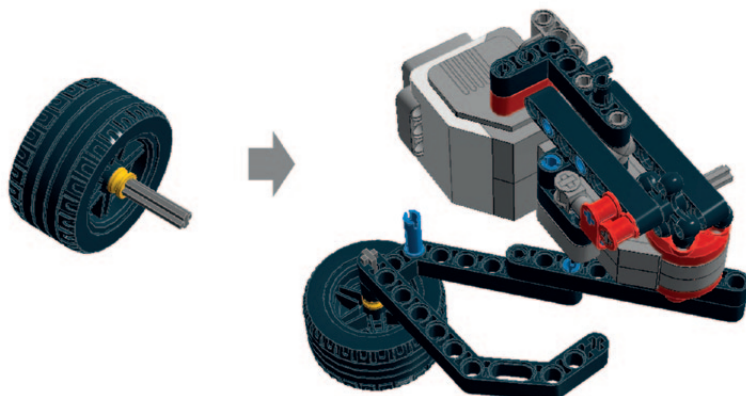
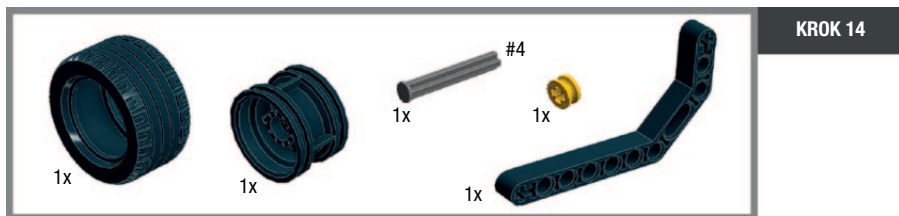
Nie przewracaj tej części, ale obróć ją, aby port był po lewej stronie.



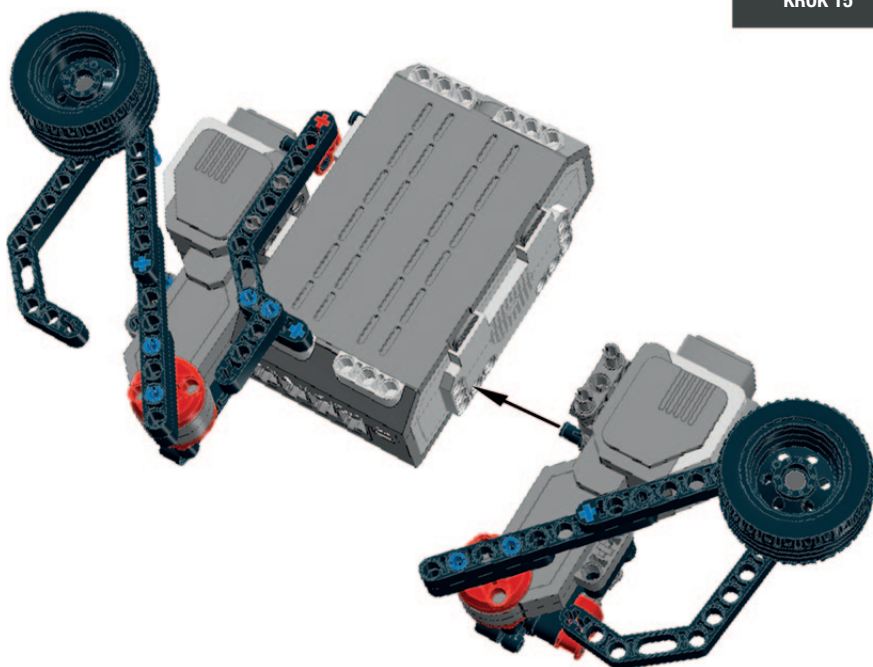
Rysunek 10-16: Krok 12: budowanie prawej przedniej płetwy



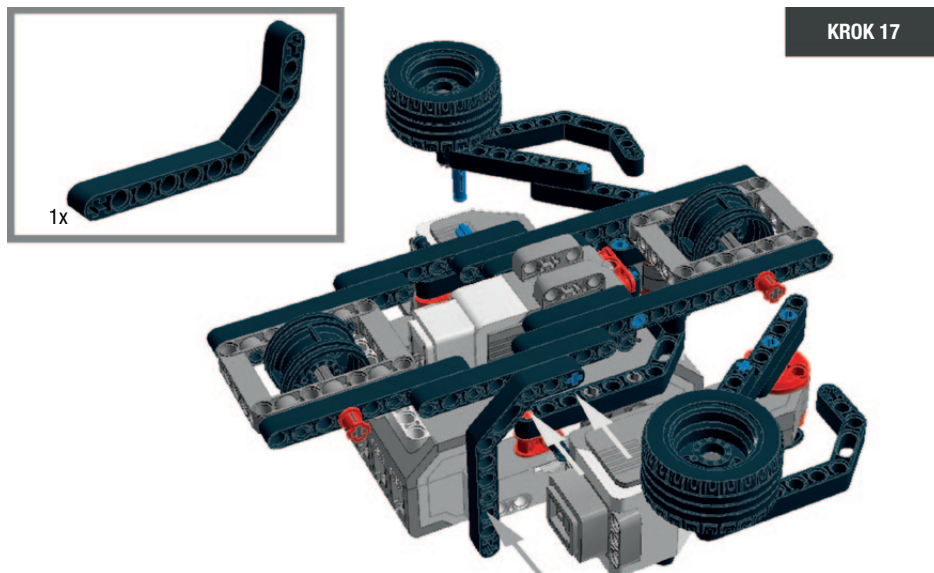
Rysunek 10-17: Krok 13: budowanie prawej przedniej płetwy



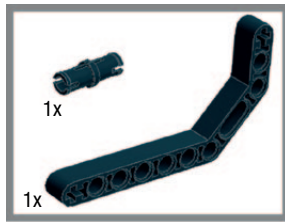
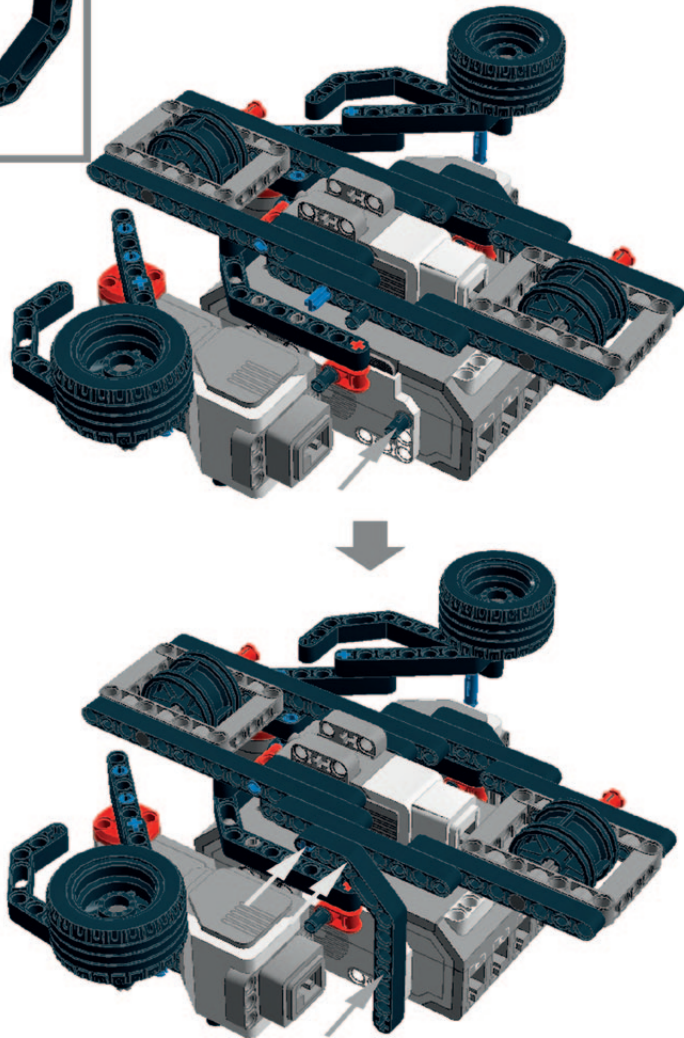
Rysunek 10-18: Krok 14: budowanie prawej przedniej płetwy



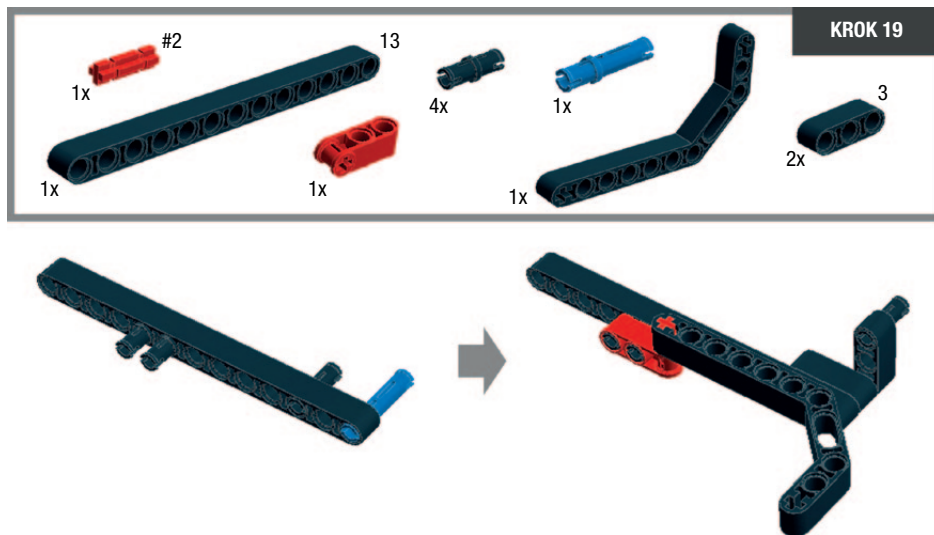
Rysunek 10-19: Krok 15: łączenie prawej przedniej płetwy z klockiem EV3



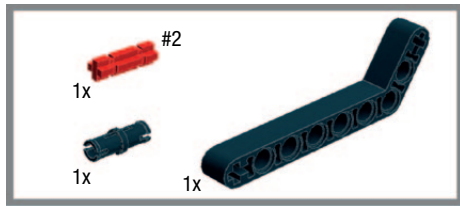
Rysunek 10-21: Krok 17: łączenie podwozia robota Mr. Turto i klocka EV3 z pletwami


KROK 18


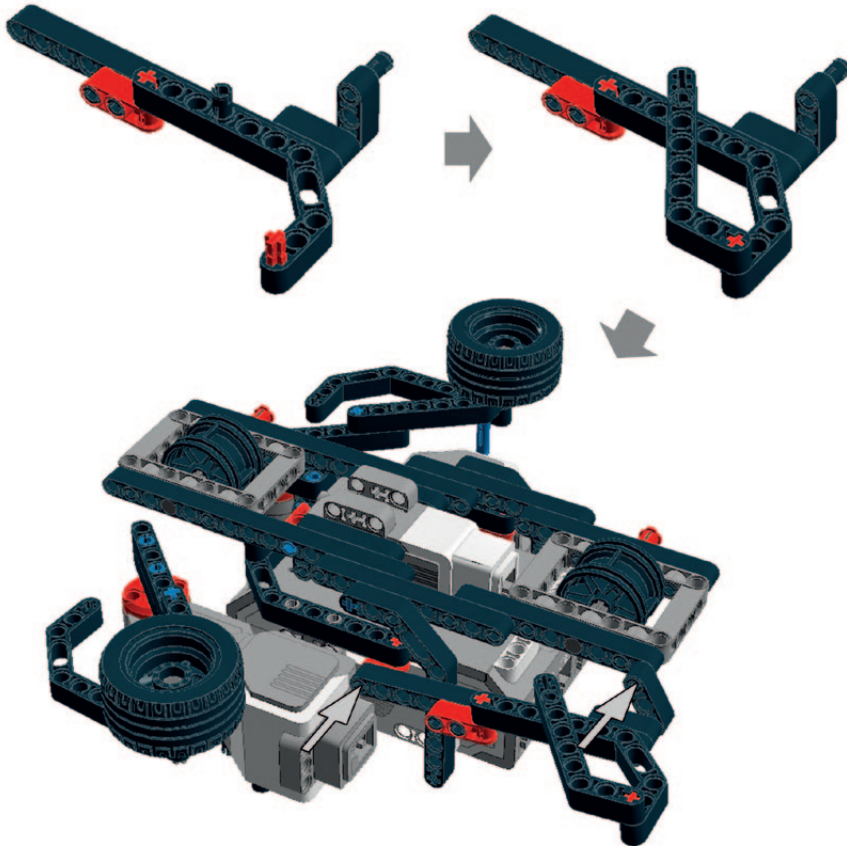
Rysunek 10-22: Krok 18: łączenie podwozia robota Mr. Turto i klocka EV3 z płetwami



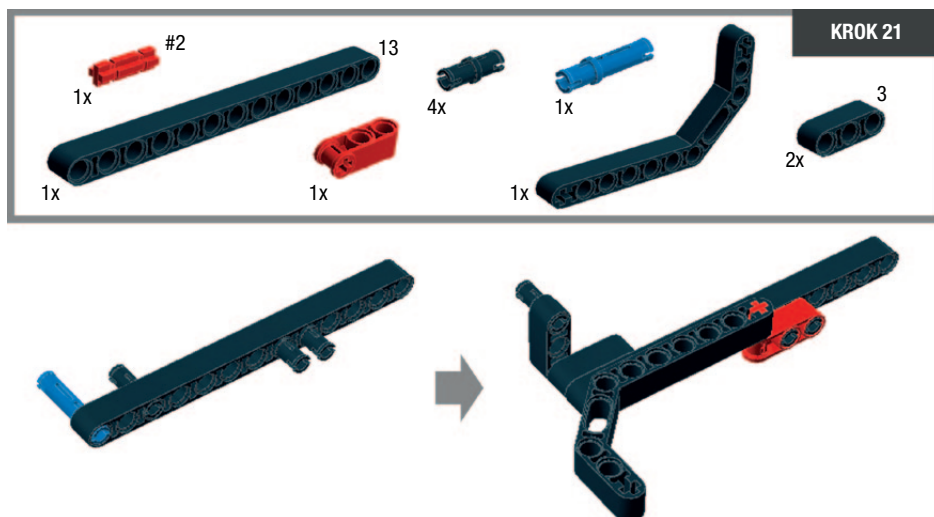
Rysunek 10-23: Krok 19: budowanie prawej tylnej płetwy



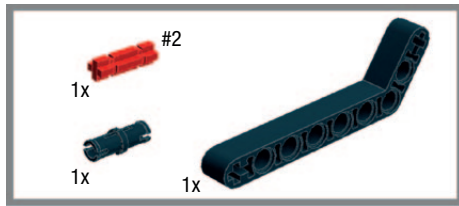
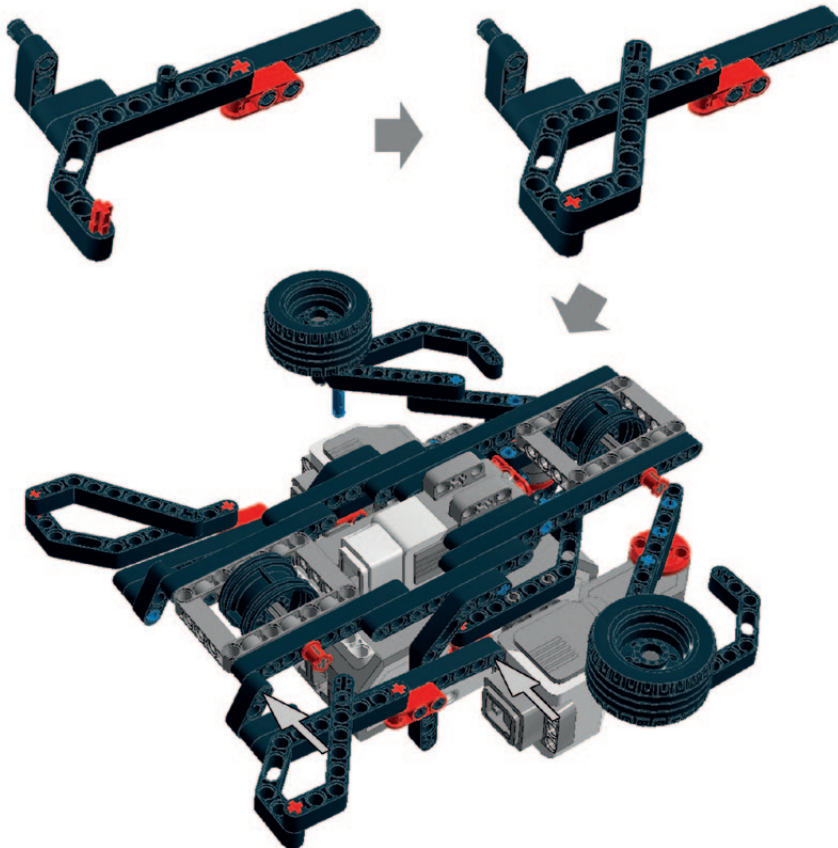
KROK 20



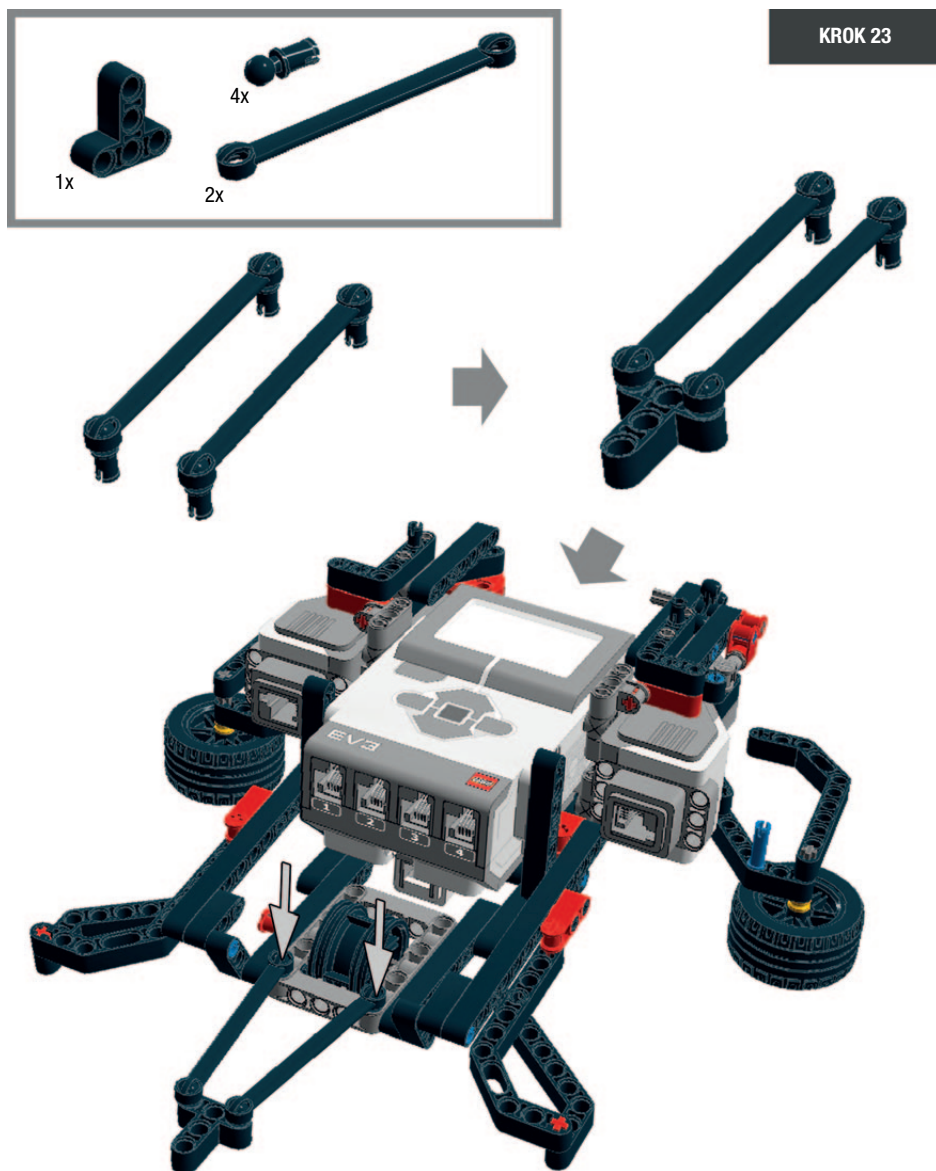
Rysunek 10-24: Krok 20: łączenie prawej tylnej płetwy z ciałem żółwia



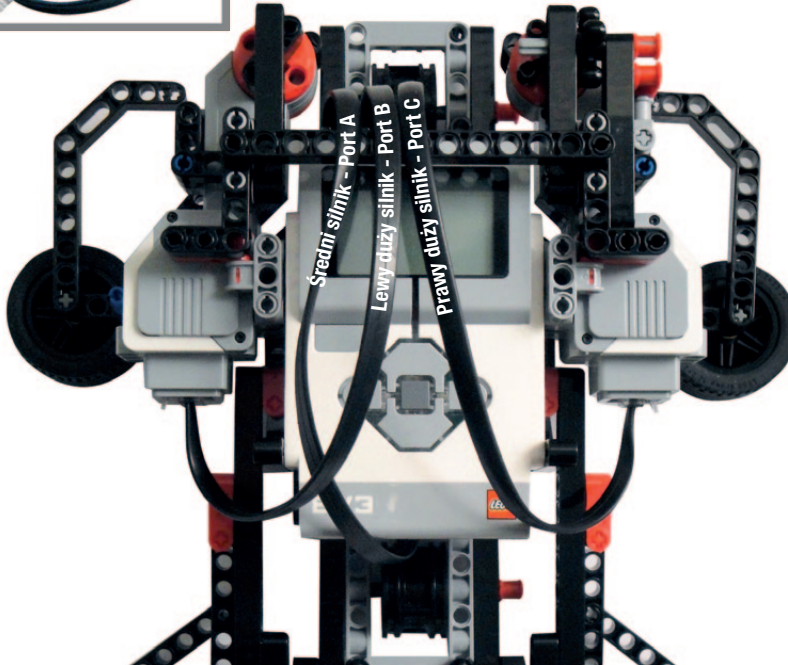
Rysunek 10-25: Krok 21: budowanie lewej tylnej płetwy


KROK 22


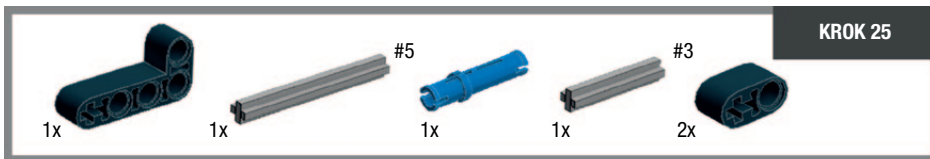
Rysunek 10-26: Krok 22: łączenie lewej tylnej płetwy z ciałem żółwia



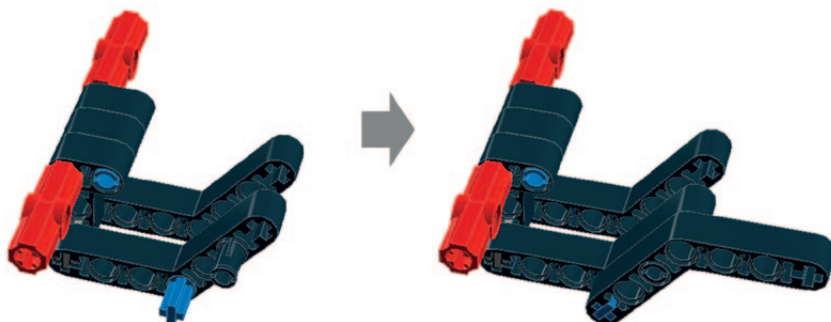
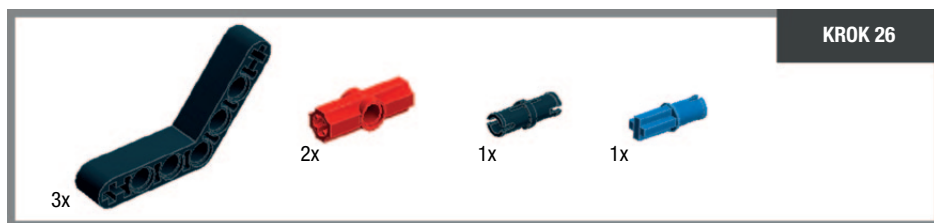
Rysunek 10-27: Krok 23: dodawanie ogona


KROK 24


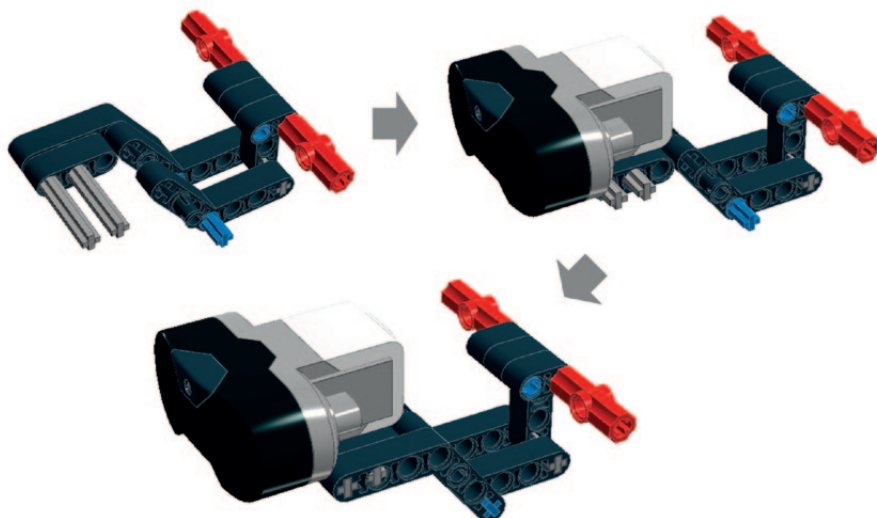
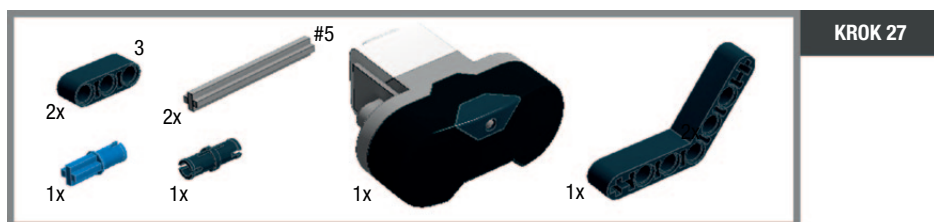
Rysunek 10-28: Krok 24: podłączanie przewodów łączących: port A = średni silnik, port B = lewy duży silnik oraz port C = prawy duży silnik


KROK 25

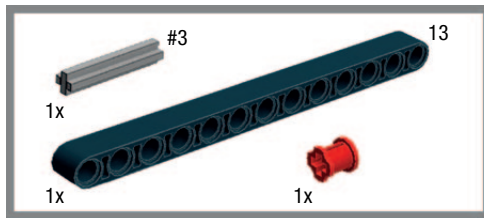
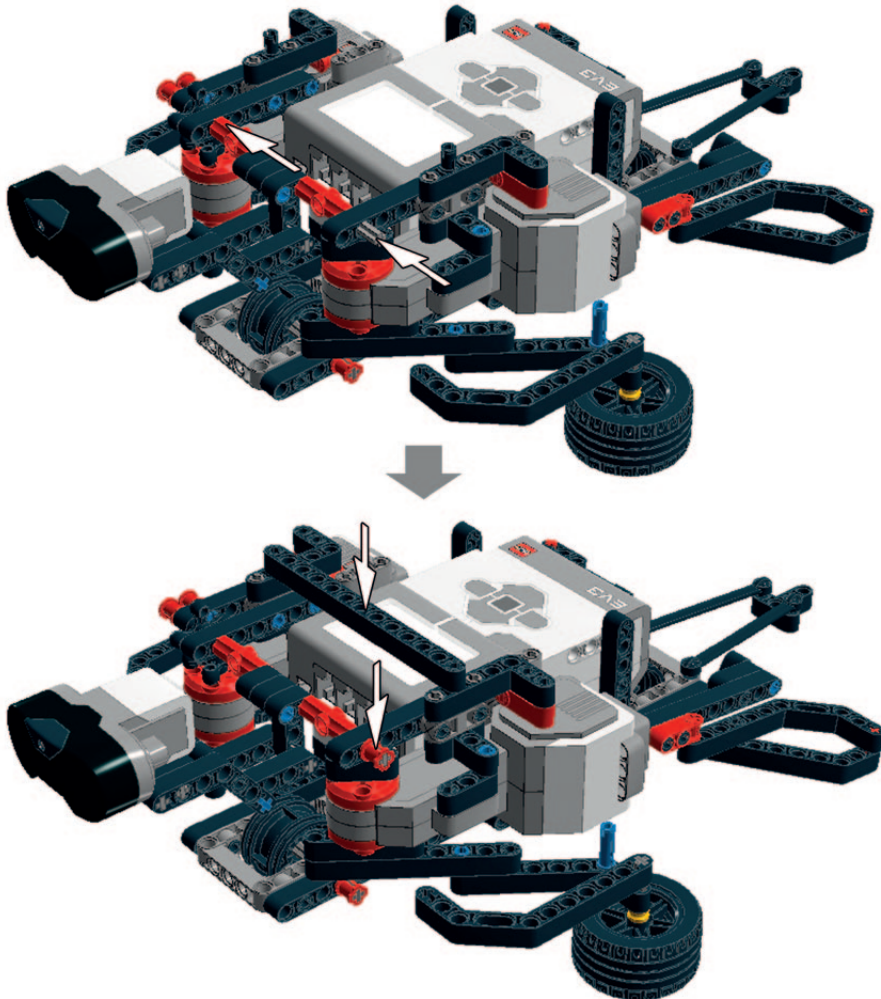

Rysunek 10-29: Krok 25: budowanie szyi



Rysunek 10-30: Krok 26: budowanie szyi

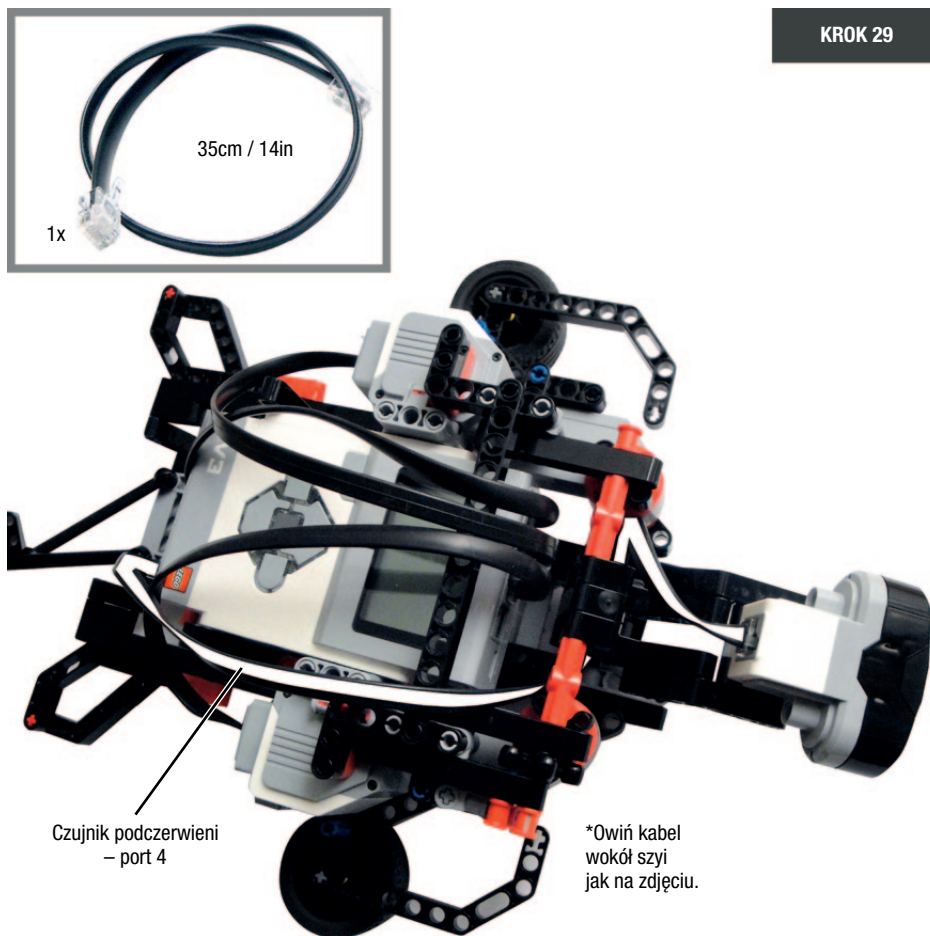


Rysunek 10-31: Krok 27: dodawanie czujnika podczerwieni do szyi (głowa robota Mr. Turto)

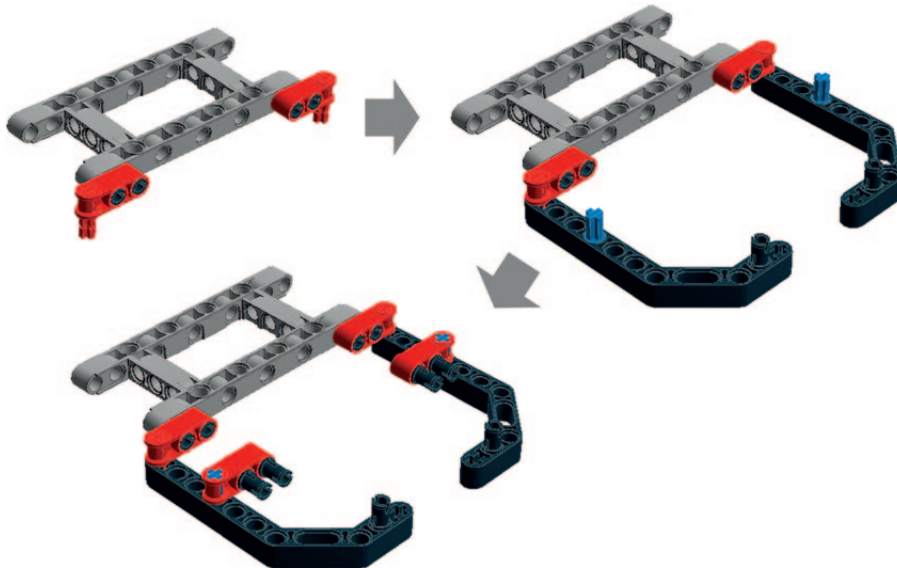
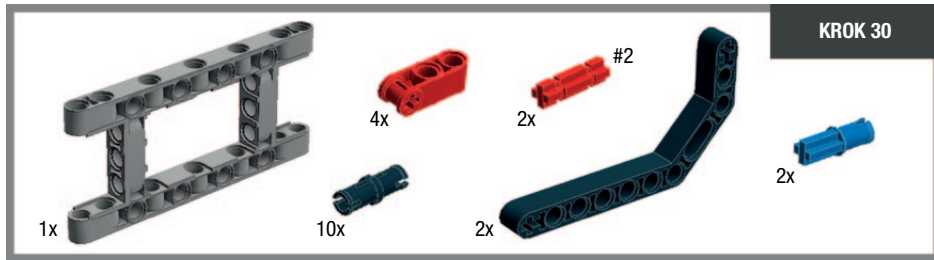

KROK 28


Rysunek 10-32: Krok 28: łączenie głowy z ciałem żółwia

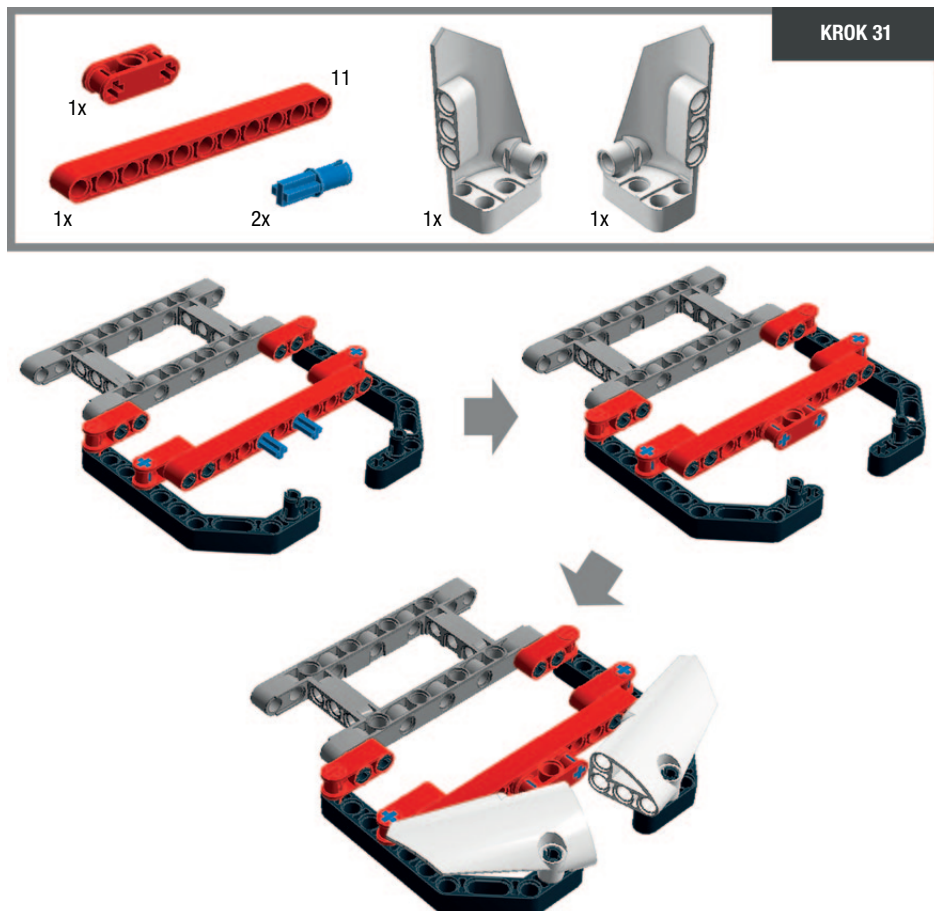
KROK 29

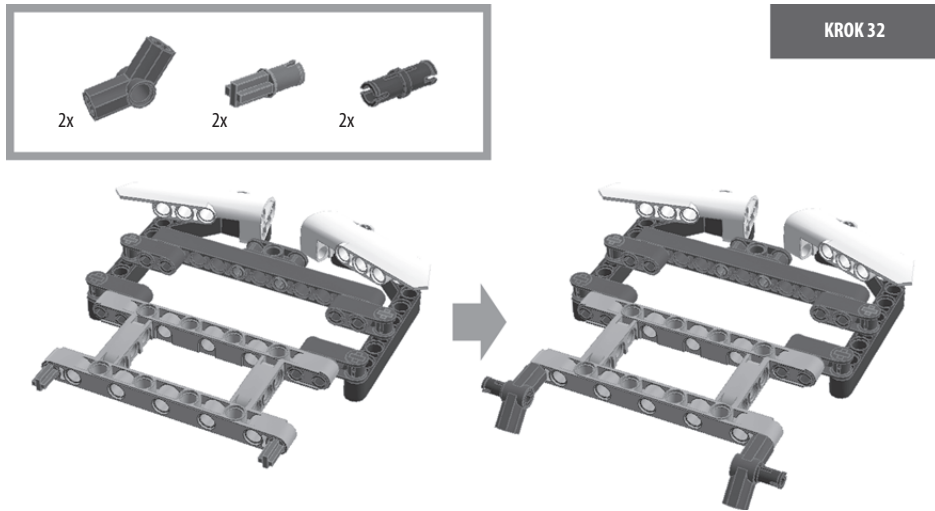


Rysunek 10-33: Krok 29: podłączanie przewodów łączących: port 4 = czujnik podczerwieni

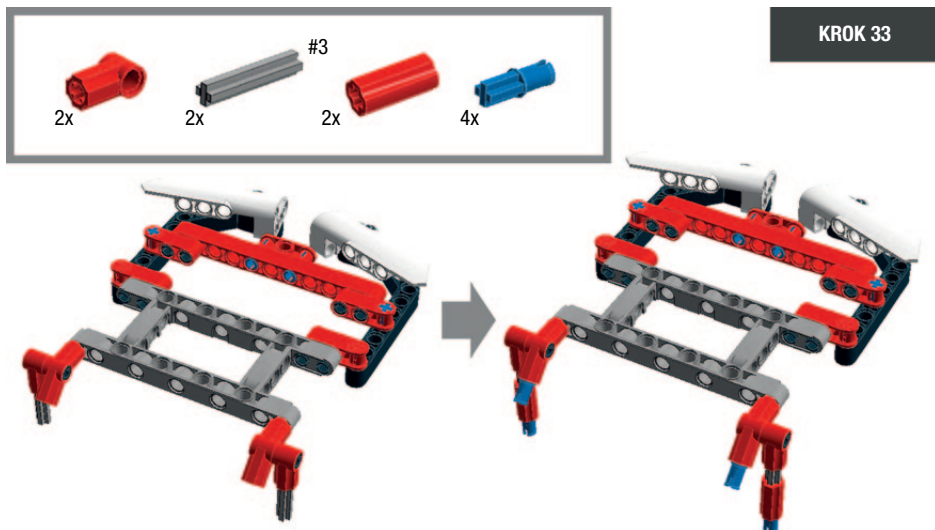


Rysunek 10-34: Krok 30: budowanie skorupy





Rysunek 10-36: Krok 32: budowanie skorupy



Rysunek 10-37: Krok 33: budowanie skorupy



Rysunek 10-38: Krok 34: budowanie skorupy

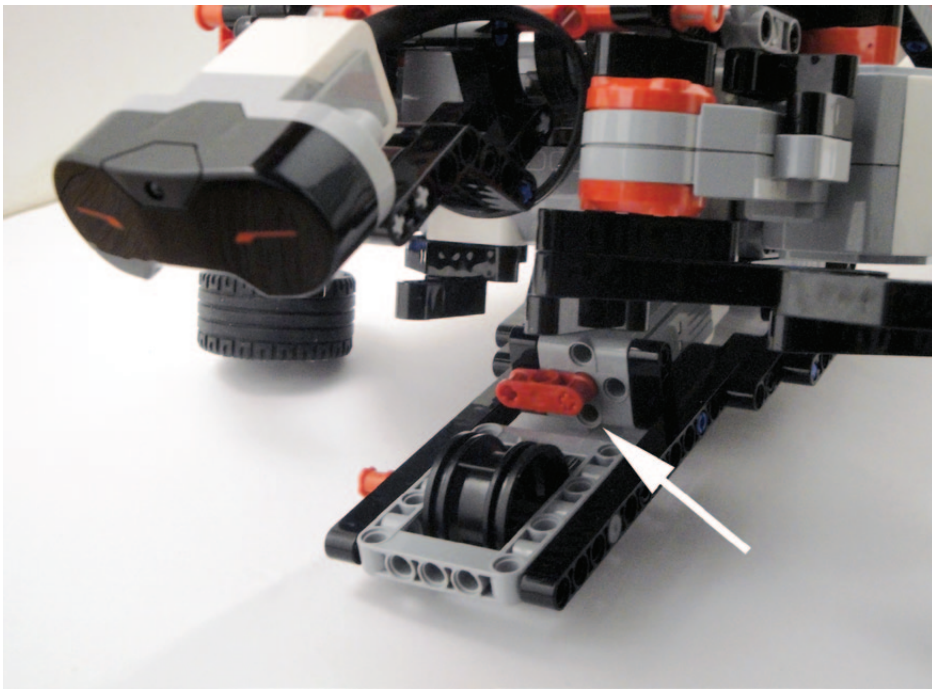


Rysunek 10-39: Krok 35: dodawanie skorupy do ciała żółwia

Testowanie ruchów robota Mr. Turto

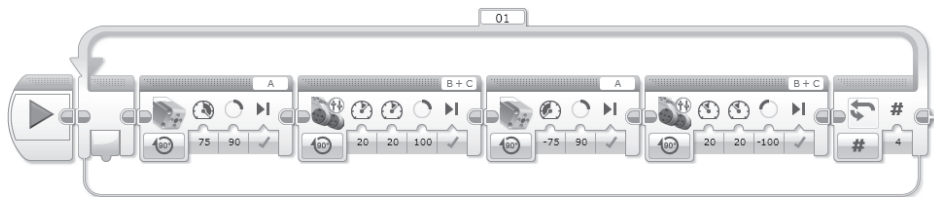
Teraz, kiedy mamy złożonego robota Mr. Turto, wprawmy go w ruch. Zauważ, że najlepiej działa on na twardej, gładkiej powierzchni np. drewnianej podłodze lub stole. (Uważaj, żeby nie spaść!) W tym podrozdziale po prostu przetestujemy jego ruchy, aby zobaczyć, czy wszystko gra. W następnym rozdziale zaprogramujemy go z zastosowaniem czujników.

Upewnij się, że duże silniki dla płetw są podłączone do portów B i C, a średni silnik – do portu A. Następnie podnieś przednią część ciała i sprawdź, czy czerwony element przymocowany do średniego silnika ma takie położenie, jak na rysunku 10-40.



Rysunek 10-40: Upewnij się, że czerwona część na średnim silniku jest umieszczona jak na tym zdjęciu.

Utwórz projekt o nazwie **Mr – Turto** i nowy program o nazwie **Mr – Turto – test**. Gdy je przygotujesz, napisz kod wyglądający jak na rysunku 10-41. Przed uruchomieniem programu dwie przednie płetwy powinny być umieszczone w pozycji spoczynkowej po bokach żółwia Mr. Turto.



Rysunek 10-41: Program do testowania ruchów robota Mr. Turto

Po uruchomieniu programu robot Mr. Turto podniesie swój tors (pierwszy blok średniego silnika) i zamasyżuje poruszy swoimi przednimi płetwami do przodu (pierwszy blok Move Tank, czyli poruszania jak czołgiem) bez dotykania nimi podłoża. Widzimy, że gdy płetwy poruszają się do przodu, robot Mr. Turto podnosi głowę. (Ten sam silnik zasila jego prawą płetwę i jego głowę, więc gdy płetwa porusza się do przodu, głowa unosi się, a gdy płetwa cofa się, głowa się opuszcza). Gdy tylko płetwy znajdą się w przednim położeniu, tors obniża się z powrotem (drugi blok średniego silnika), robot Mr. Turto przeciąga swoje ciało do przodu, zawijając płetwy do tyłu względem torsu (drugi blok poruszania jak czołgiem). Robot powtórzy tę akcję cztery razy (blok pętli z trybem licznika). Zauważ, że robot porusza się lepiej, gdy moc dużego silnika jest niska. Będzie wolniejszy, ale bardziej przewidywalny, zupełnie jak prawdziwy żółw morski.

Podsumowanie

W tym rozdziale poznaliśmy:

- Strukturę i sposób poruszania robota Mr. Turto
- Jak zbudować robota Mr. Turto
- Jak zaprogramować robota Mr. Turto, aby poruszał się jak prawdziwy żółw morski