

# Laboratorium MECHANIKI

## MASZYNY CIĘŻKIE

Konstrukcje od **4** do **5**

- 4 - Podnośnik teleskopowy
- 5 - Koparka

### UWAGA!

Aby zagwarantować odpowiednie działanie silnika elektrycznego, podczas produkcji została dodana niewielka ilość smaru. W wysokich temperaturach substancja ta może ulec rozrzedzeniu i stać się tłusta. Jeśli silnik znajdujący się w zestawie jest brudny, możesz go wyczyścić chusteczkami. Użyty smar nie jest ani toksyczny, ani niebezpieczny.



V37505

### UWAGA!

Tylko dla dzieci w wieku 8 lat i powyżej. Instrukcje dla rodziców zawarte są w zestawie i należy ich przestrzegać.

Należy przeczytać instrukcję i zachować ją do wglądu.

Producent: Clementoni S.p.A.  
Zona Industriale Fontenoce, s.n.c. – 62019 Recanati (MC) – Italy  
Tel.: +39 071 75811 – [www.clementoni.com](http://www.clementoni.com)

Clementoni Polska Sp. z o.o.  
ul. Budowlanych 27, 80-298 Gdańsk, Polska – [poland@clementoni.com](mailto:poland@clementoni.com)

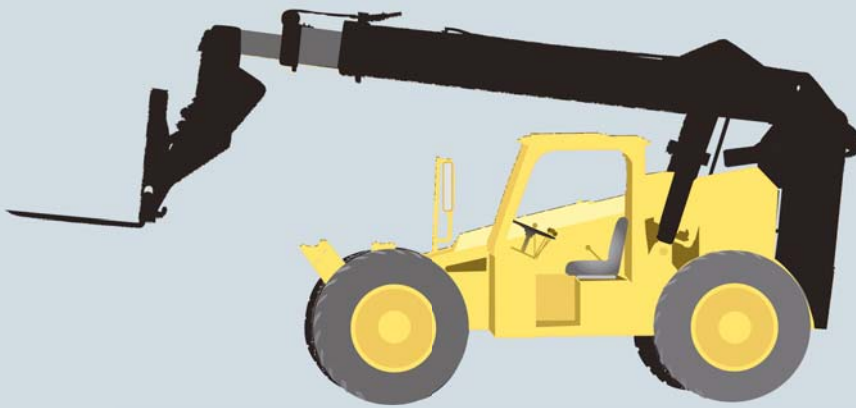


# 4 PODNOŚNIK TELESKOPOWY



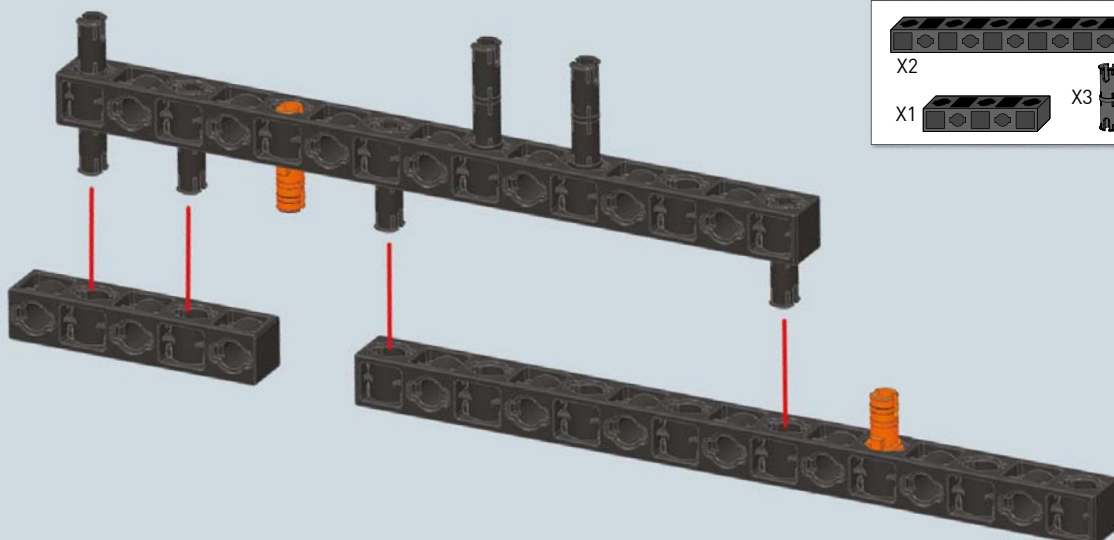
Podnośnik teleskopowy to maszyna poruszająca się po ziemi wyposażona w rozsuwane ramię. Korpus maszyny jest asymetryczny, posiada kabinę z jednej strony i ramię podnoszące z drugiej. Aby zrównoważyć ciężar transportowanego z przodu materiału, wszystkie cięższe elementy, takie jak silnik czy baterie, są zamontowane z tyłu.

Dzięki teleskopowemu mechanizmowi ramię może być wydłużane i osiągać dzięki temu znaczne wysokości, nawet do 17 metrów w większych modelach. Funkcja podnoszenia jest zapewniona przez obwód hydrauliczny z jednym lub dwoma cylindrami. W zależności od osprzętu zamontowanego na końcu ramienia maszyna może wykonywać różnego rodzaju prace, od przenoszenia materiałów do podnoszenia osób i urządzeń.

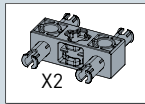


Zaczynamy od skonstruowania lewej strony podwozia, z którą połączona jest kabina.

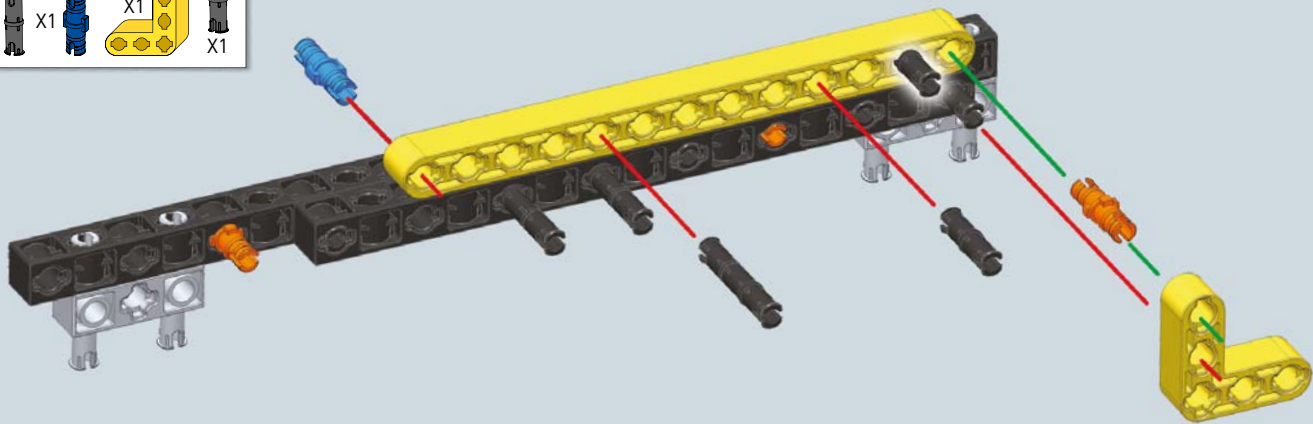
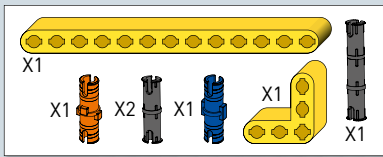
1



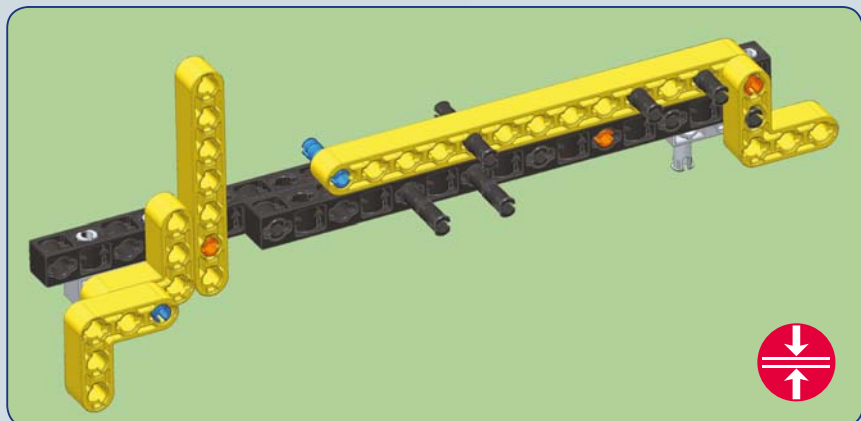
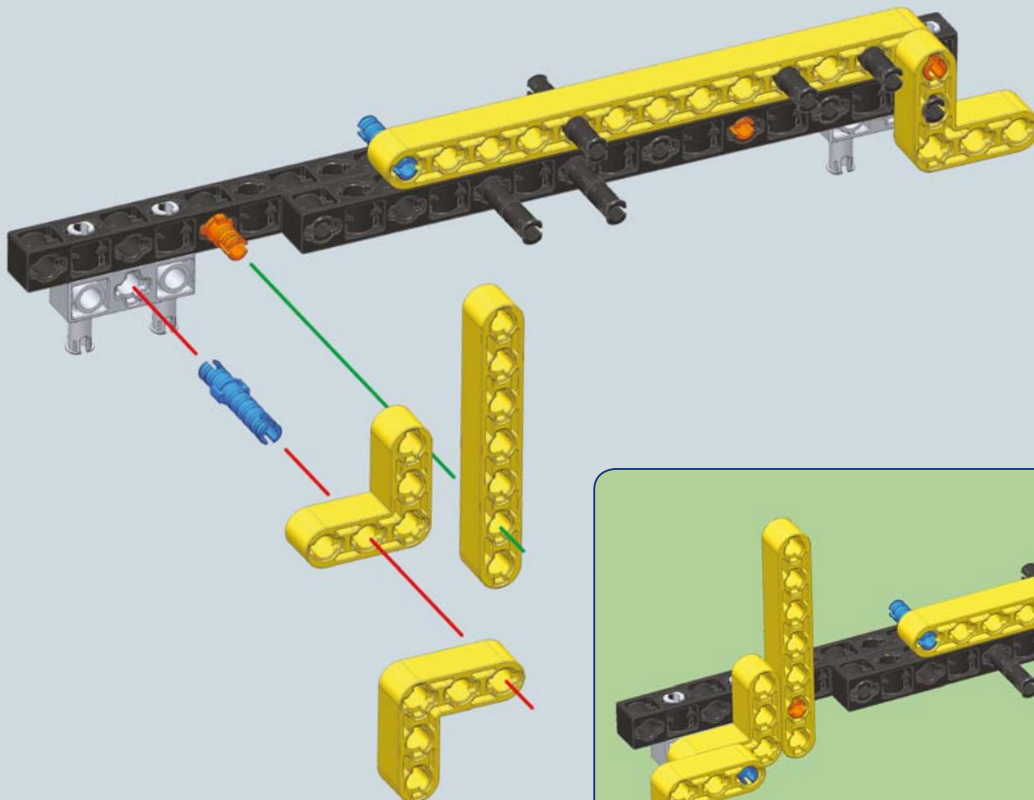
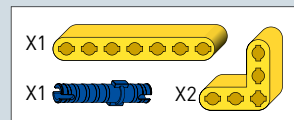
2



3

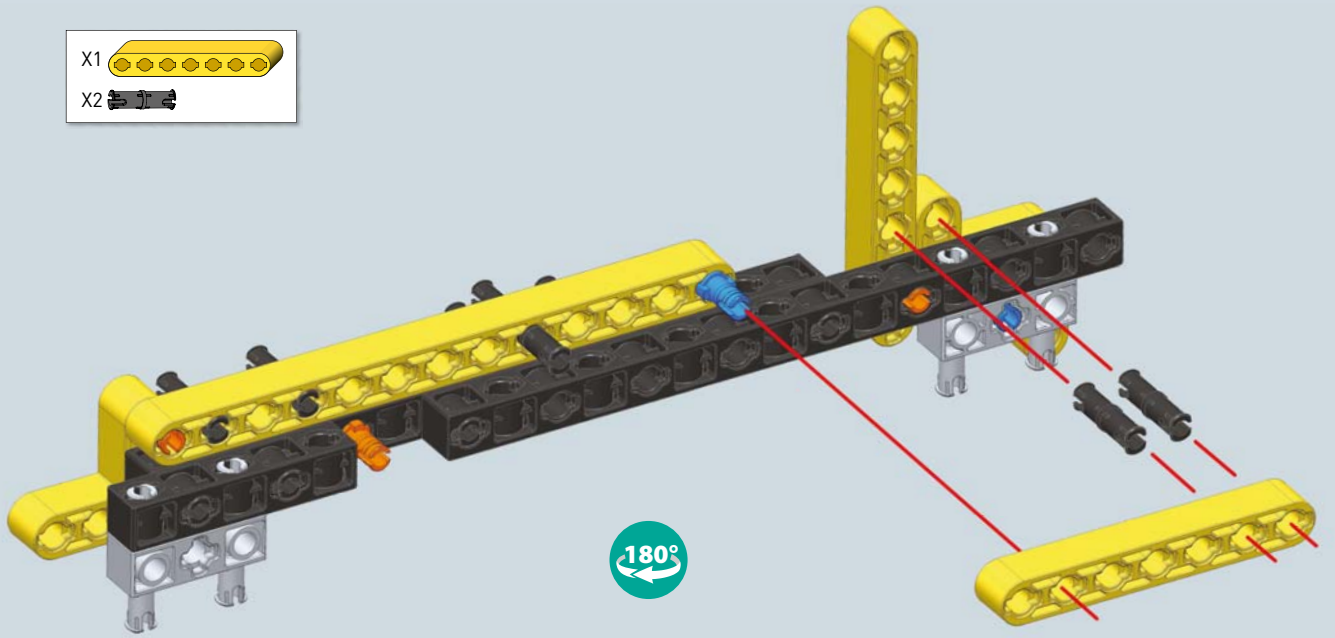


4



5

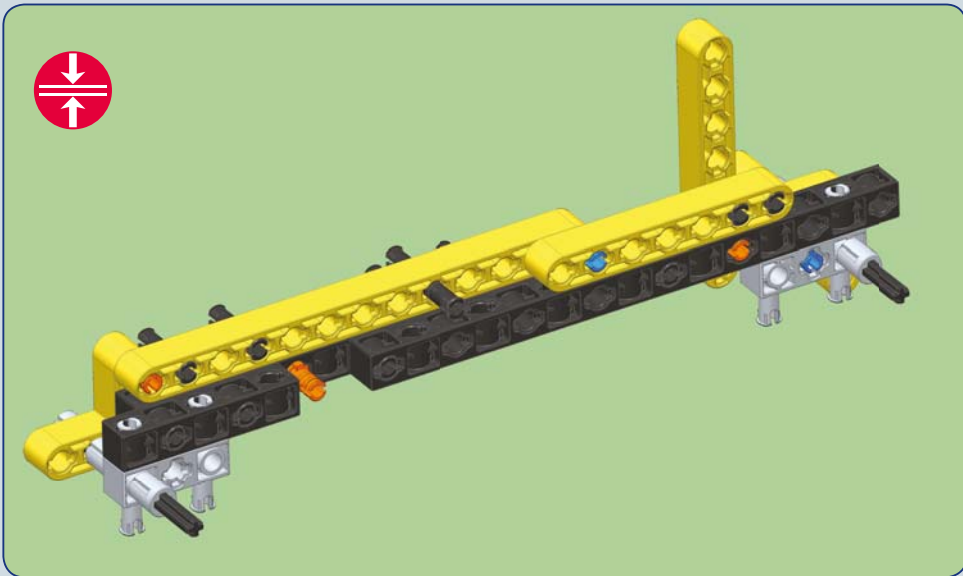
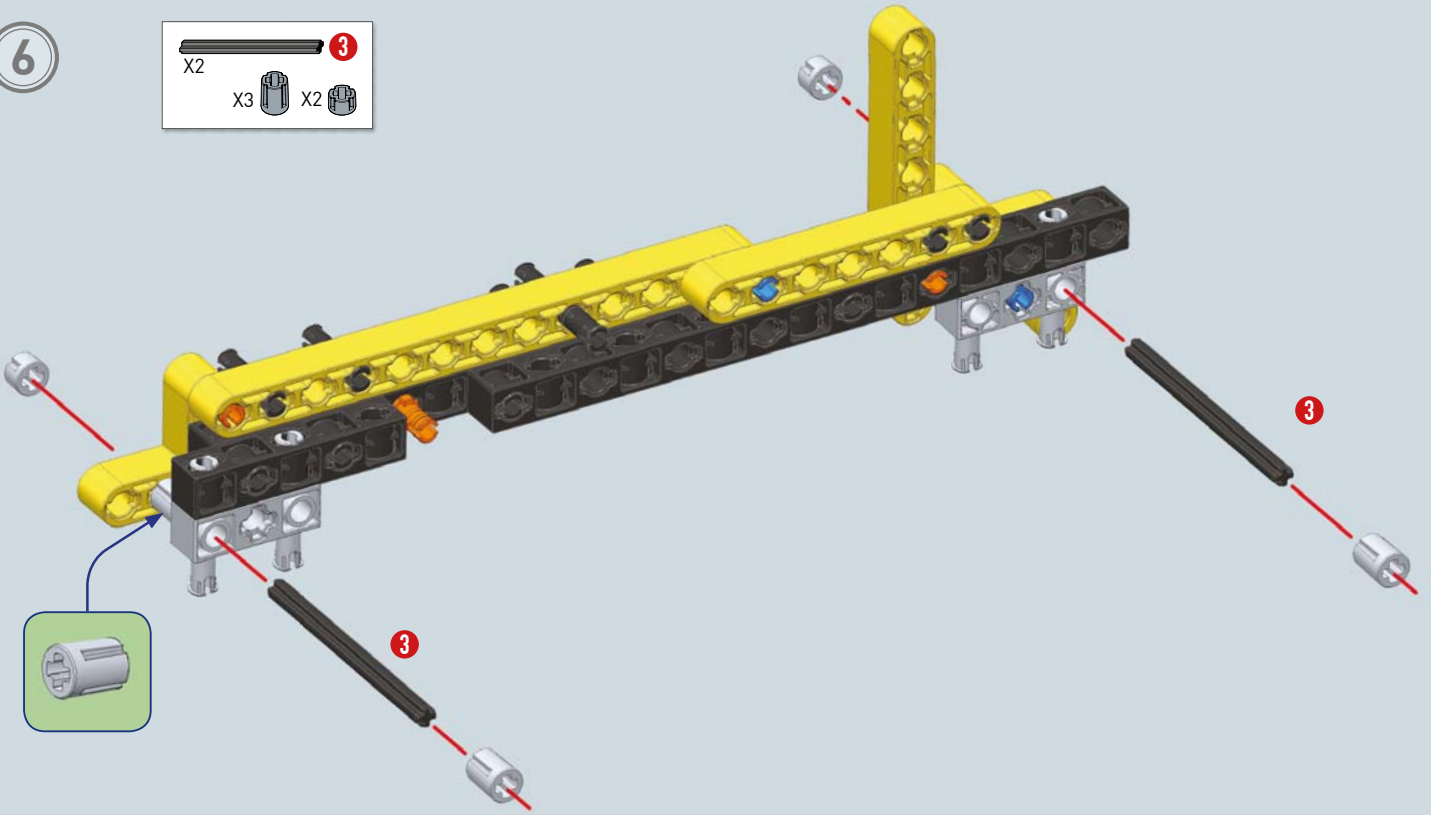
- X1
- X2



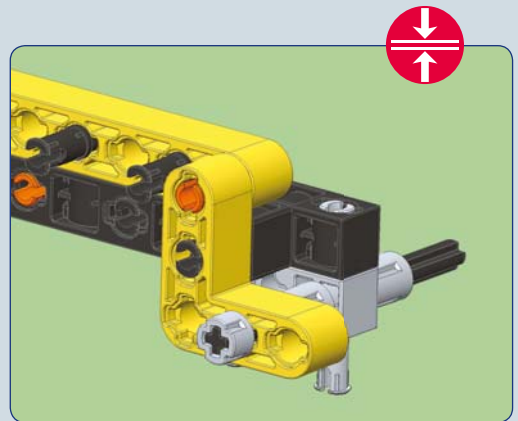
180°

6

- X2 3
- X3
- X2

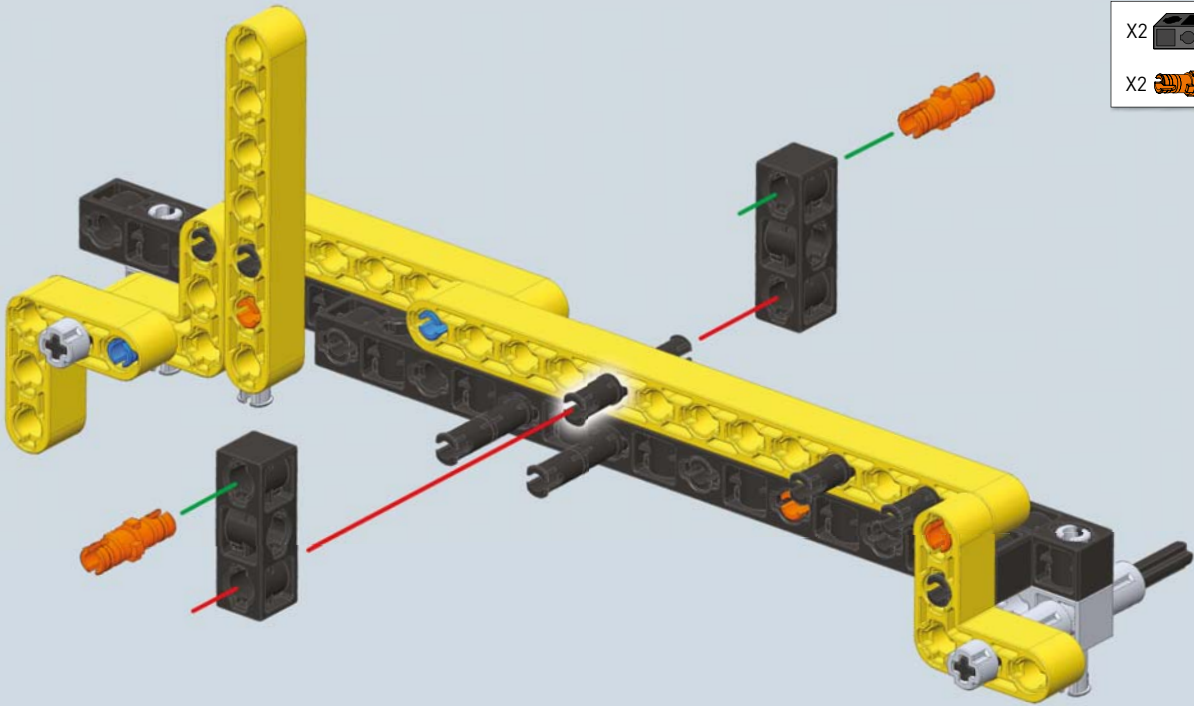


1:1 3



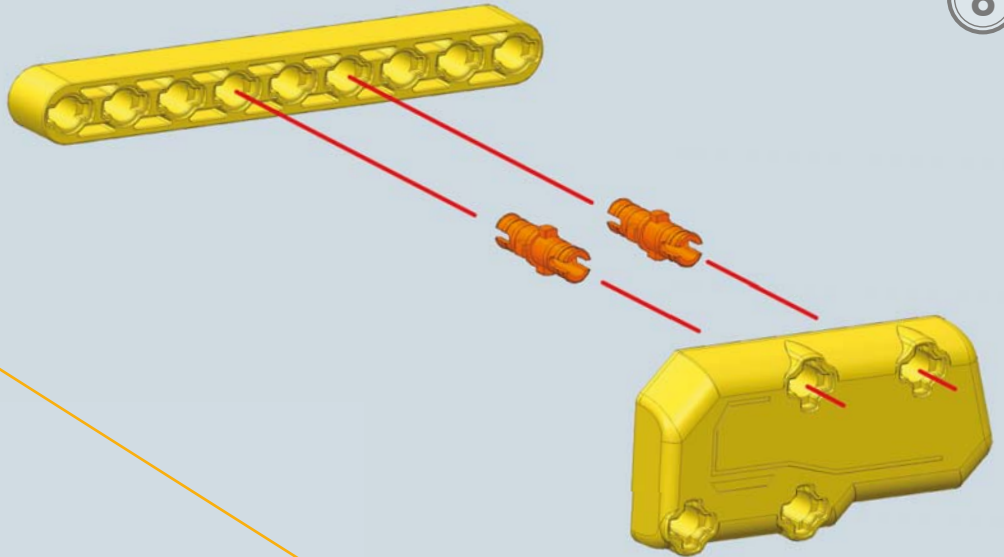
7

- X2
- X2



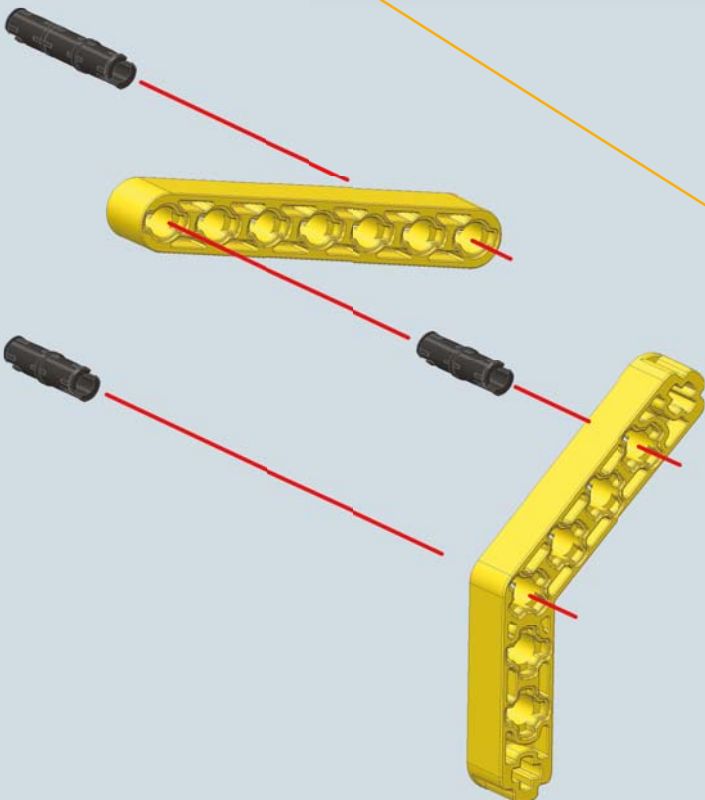
8

- X1
- X1
- X2

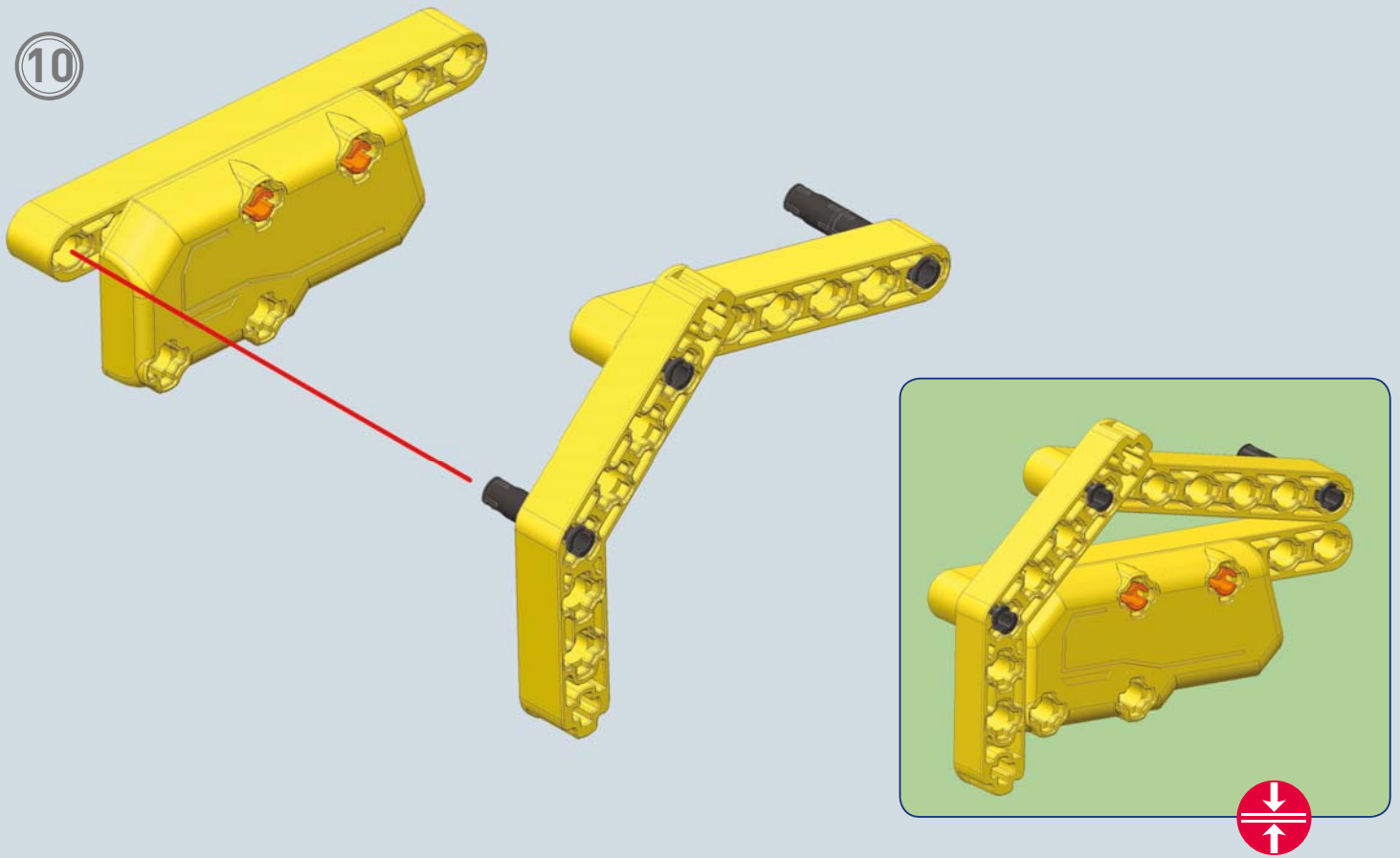


9

- X1
- X1
- X2
- X1

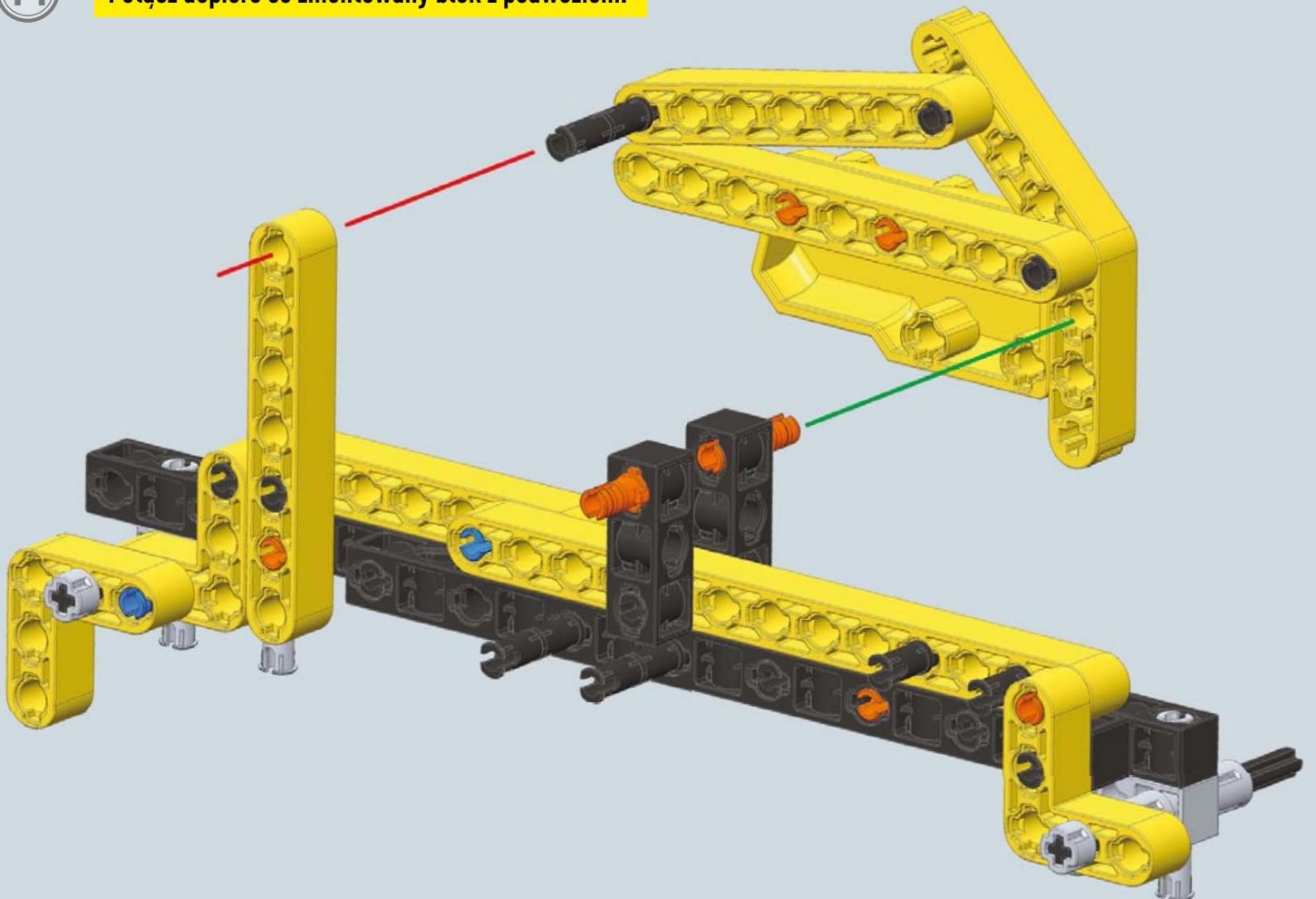


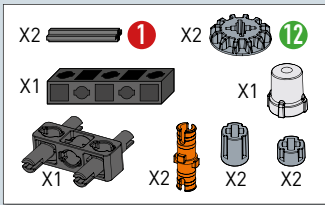
10



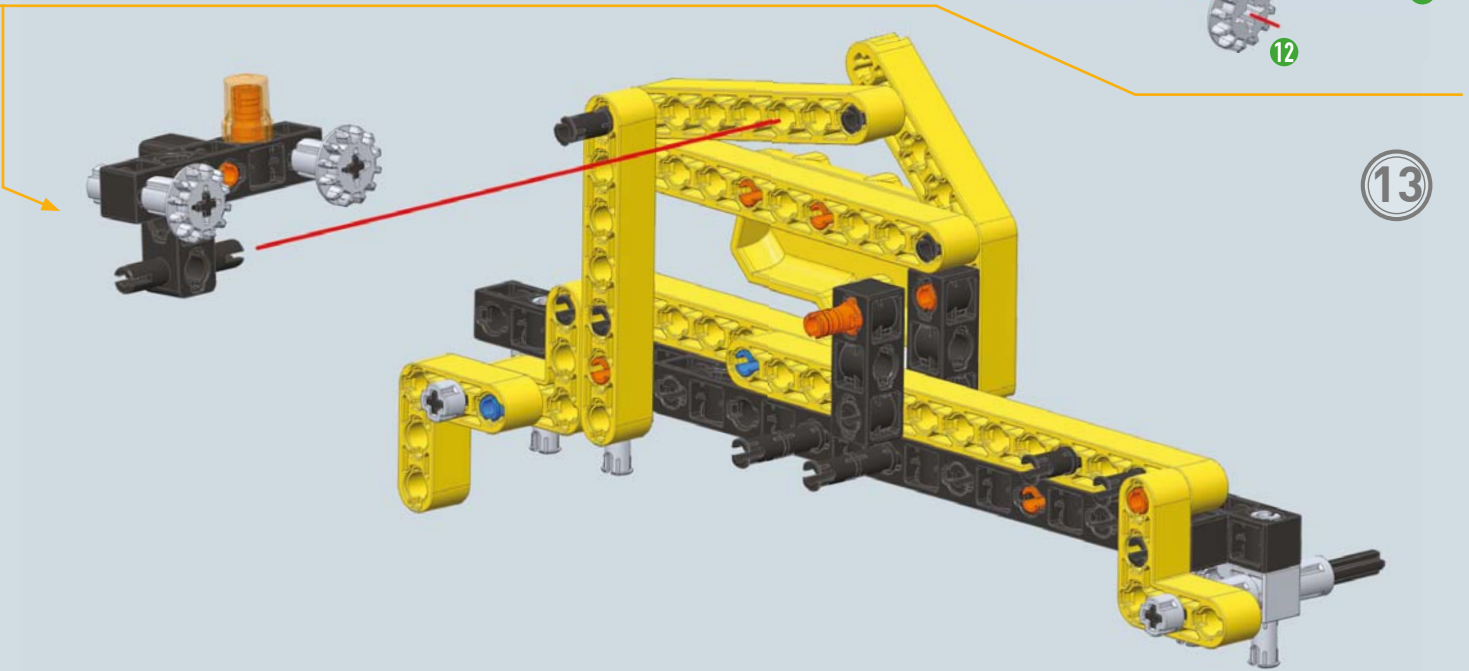
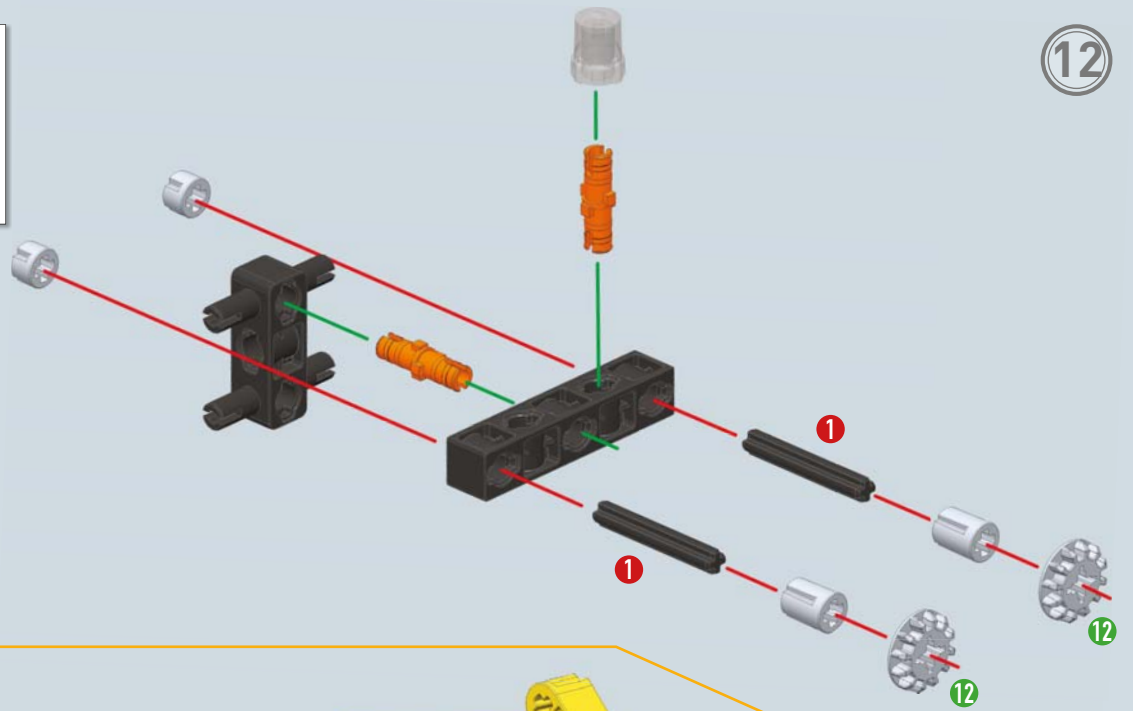
11

Połącz dopiero co zmontowany blok z podwoziem.

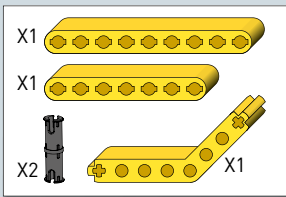




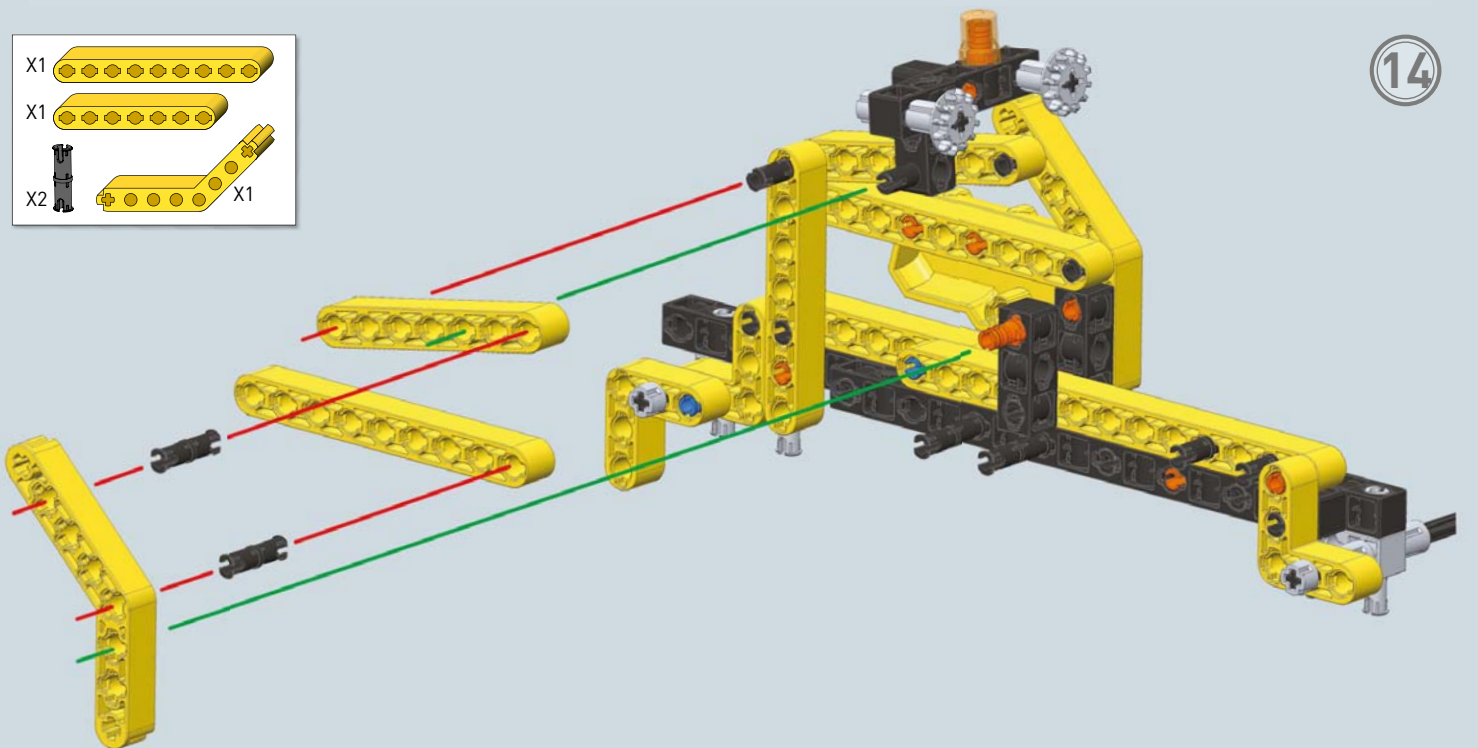
12



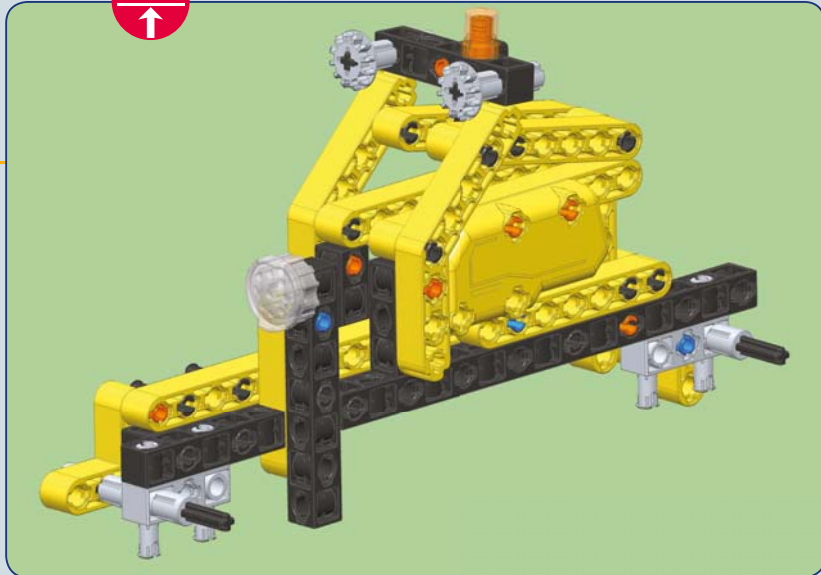
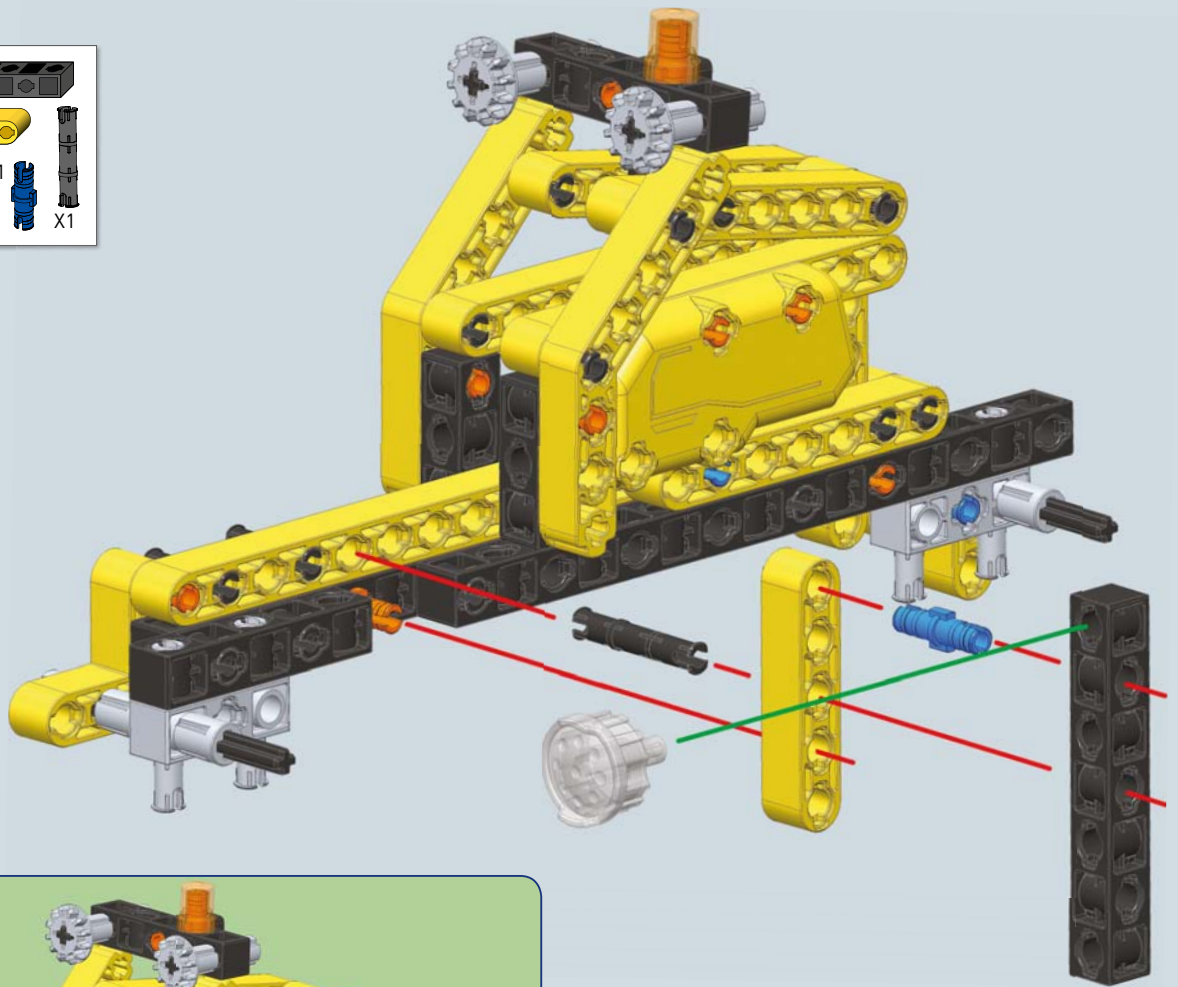
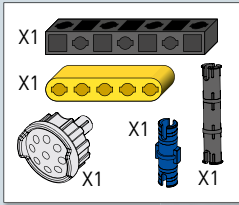
13



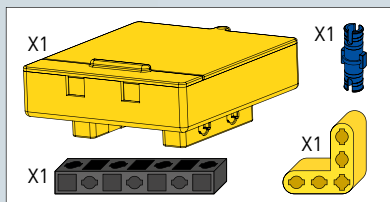
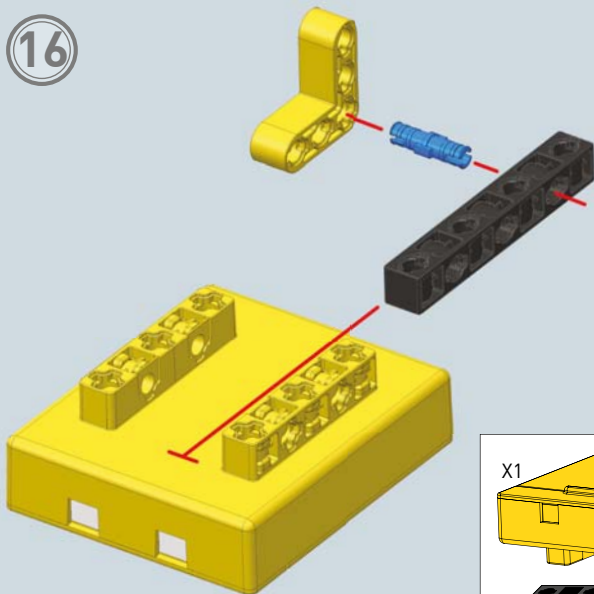
14



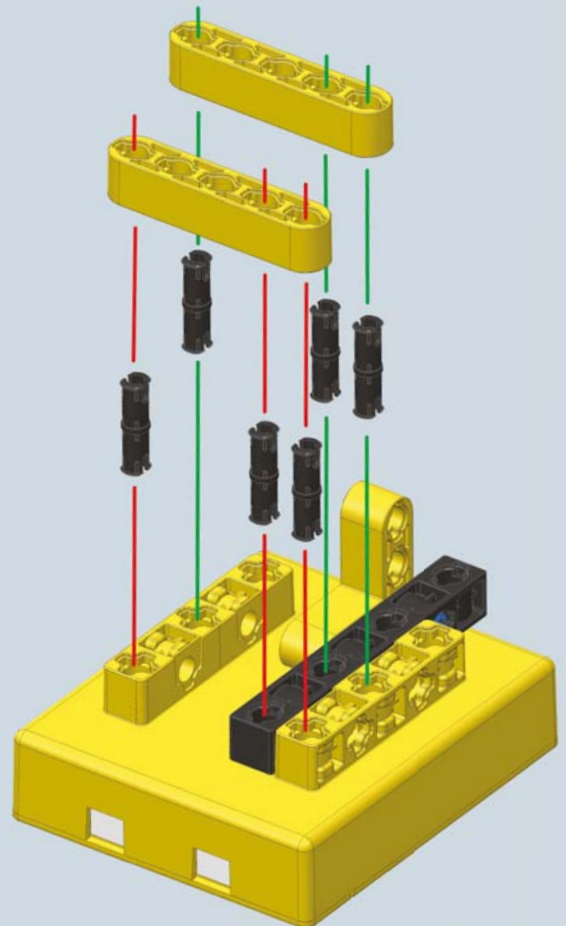
15



16

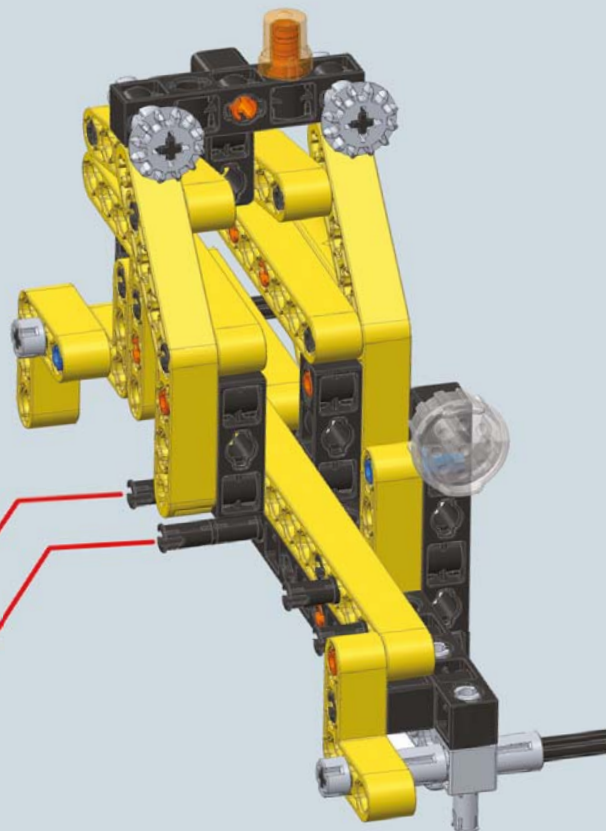
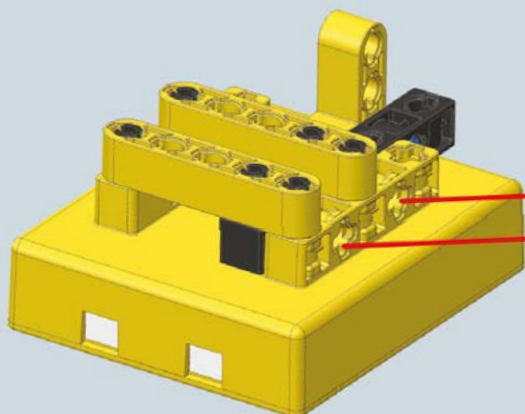


17

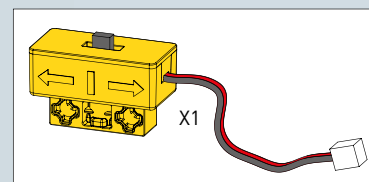
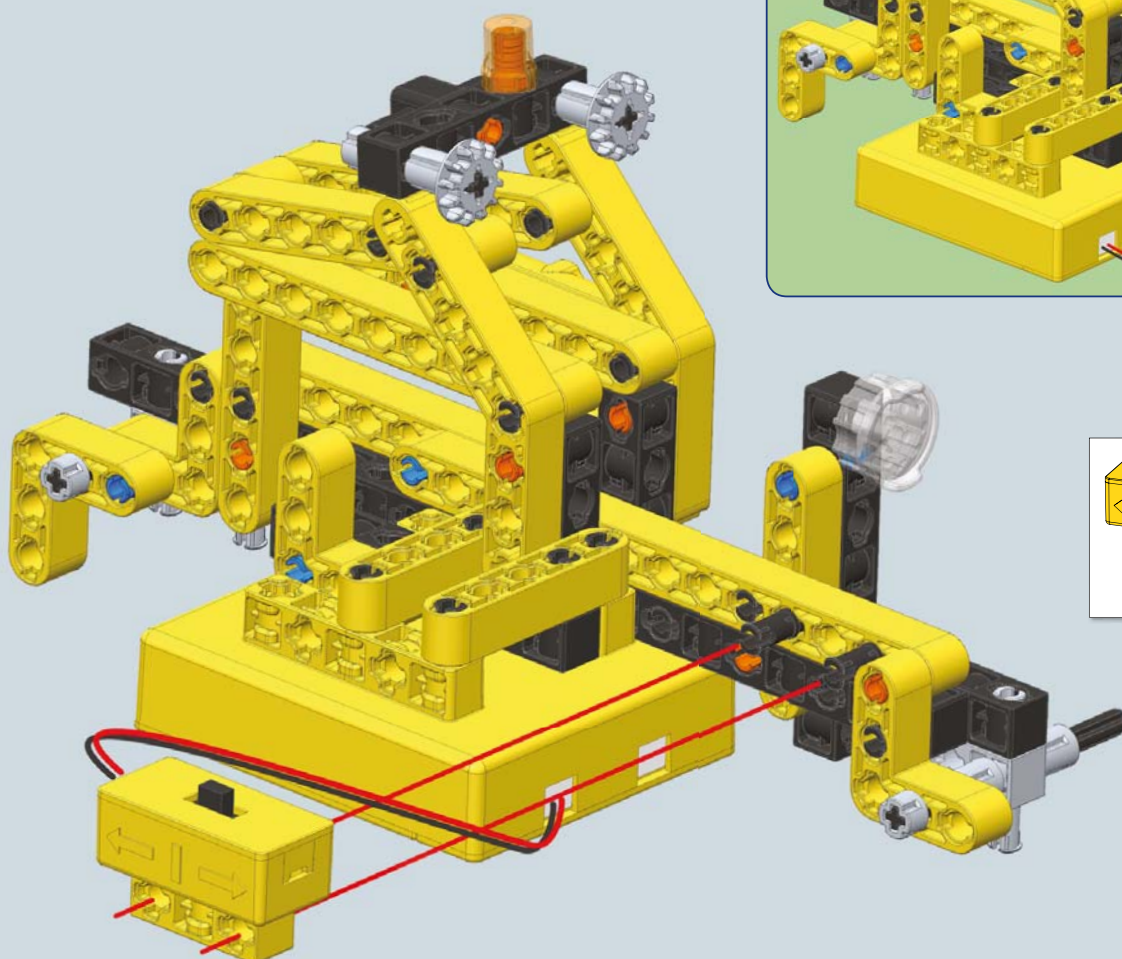
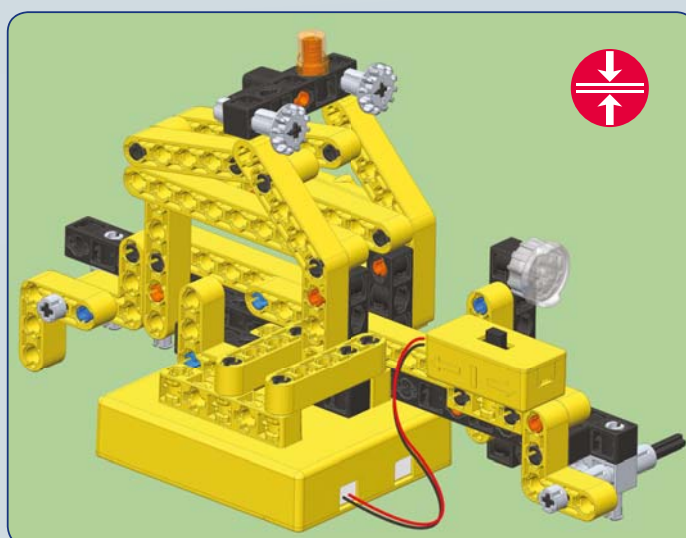




Połącz komorę na baterie z podwoziem, wciskając czarne, długie gwoźdźdiki do podwójnej belki z 7 otworami.

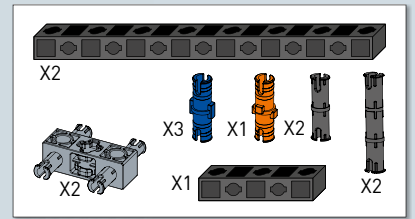
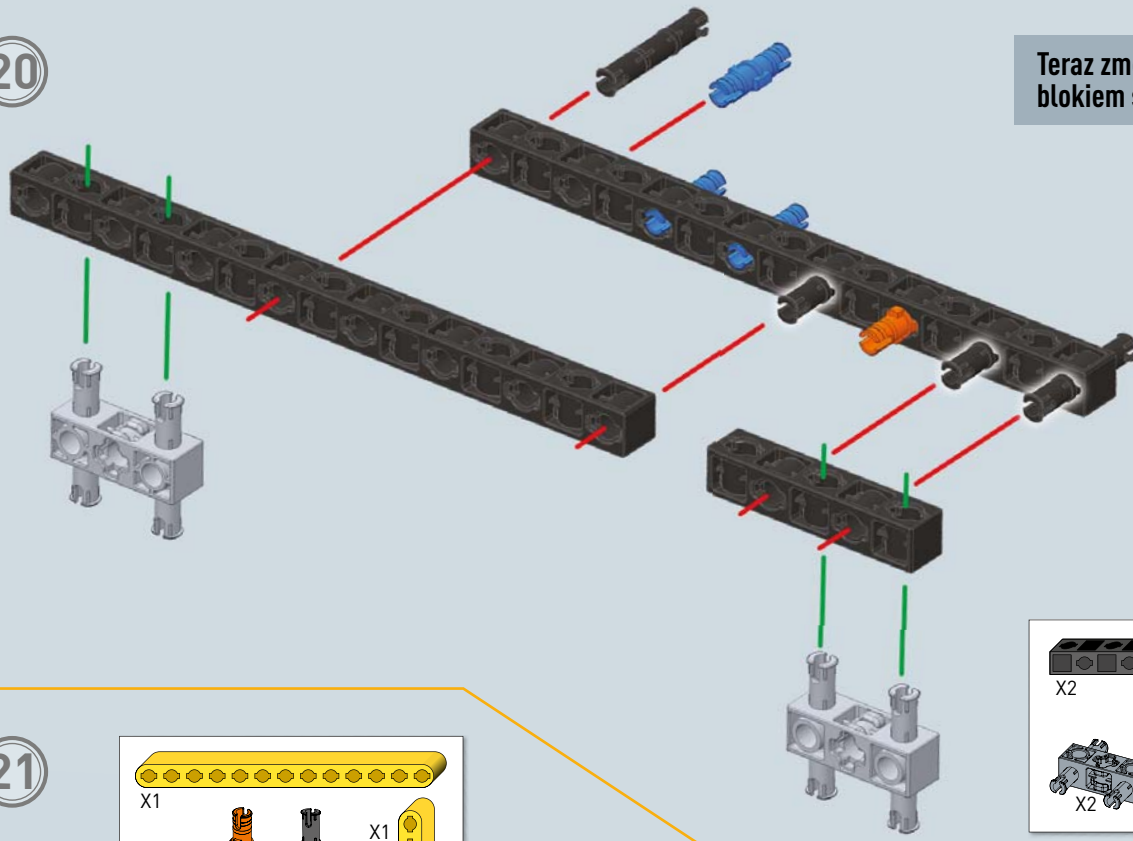


Podłącz przetącnik do komory baterii, a następnie przymocuj go do podwozia.

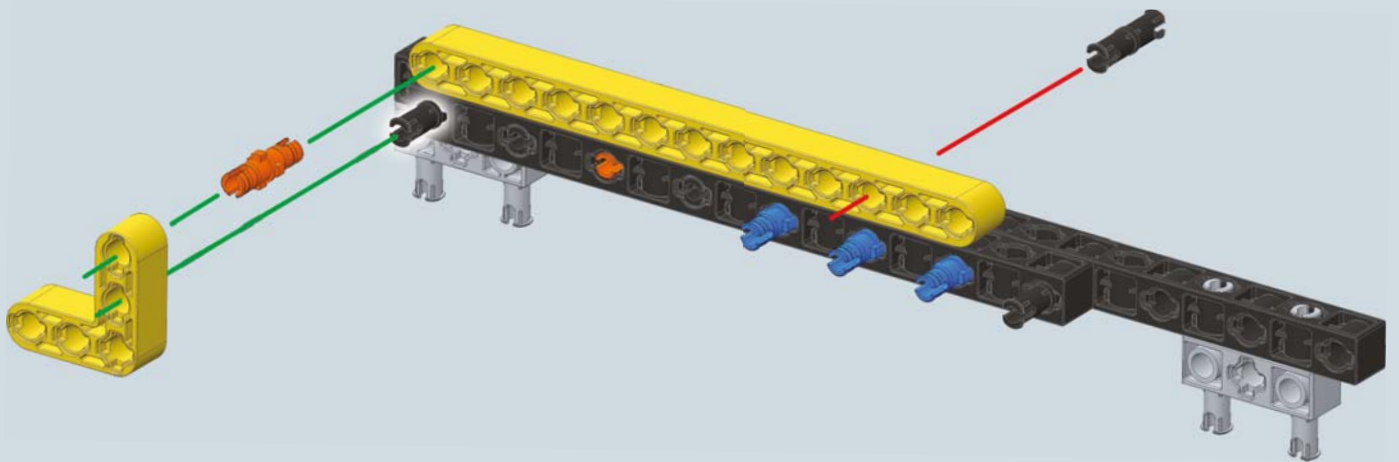
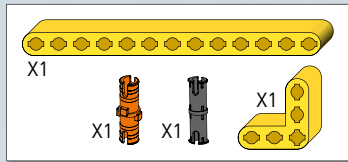


20

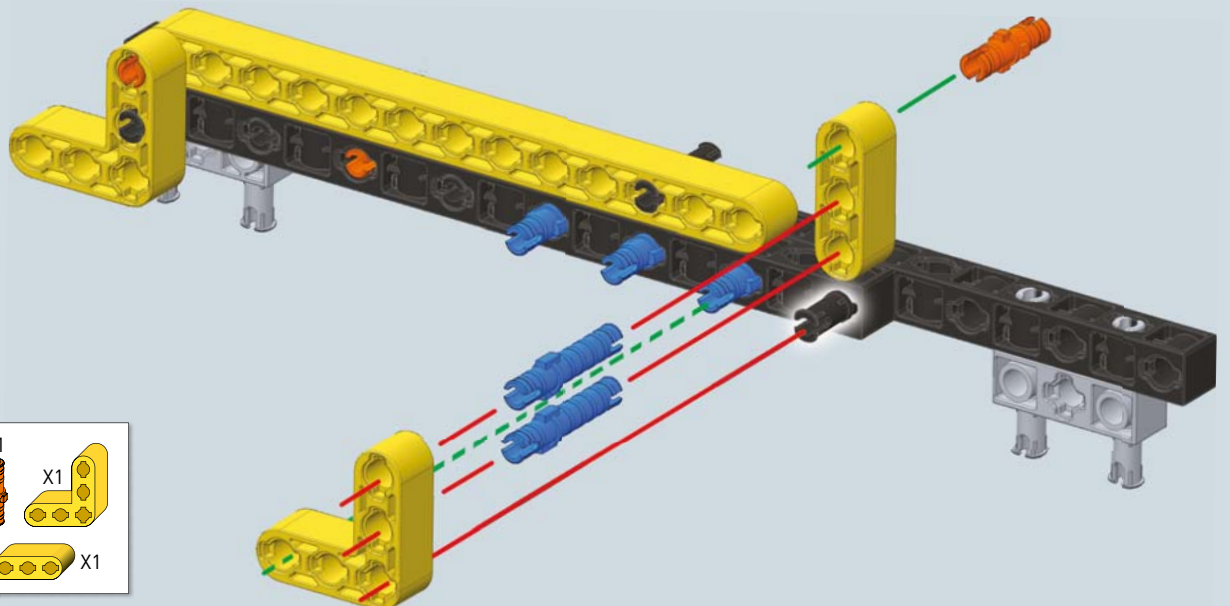
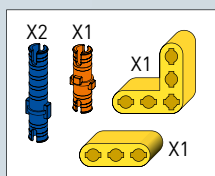
Teraz zmontujemy drugą stronę z blokiem silnika.



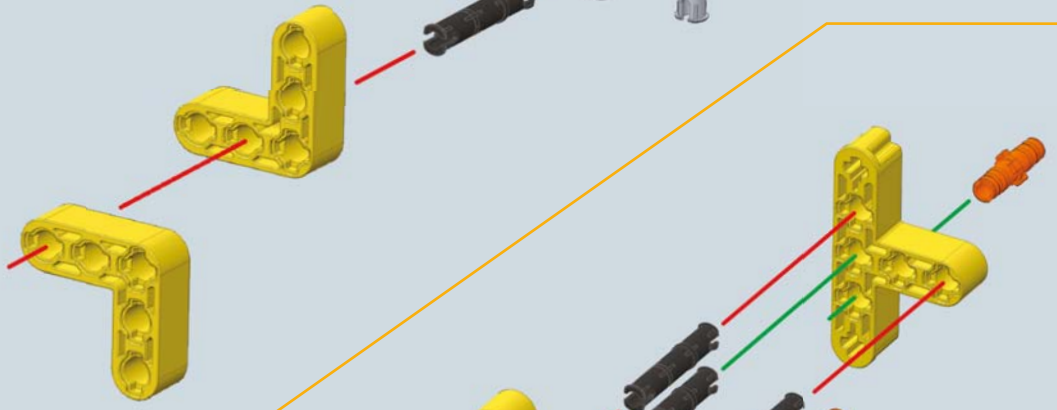
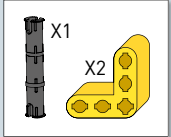
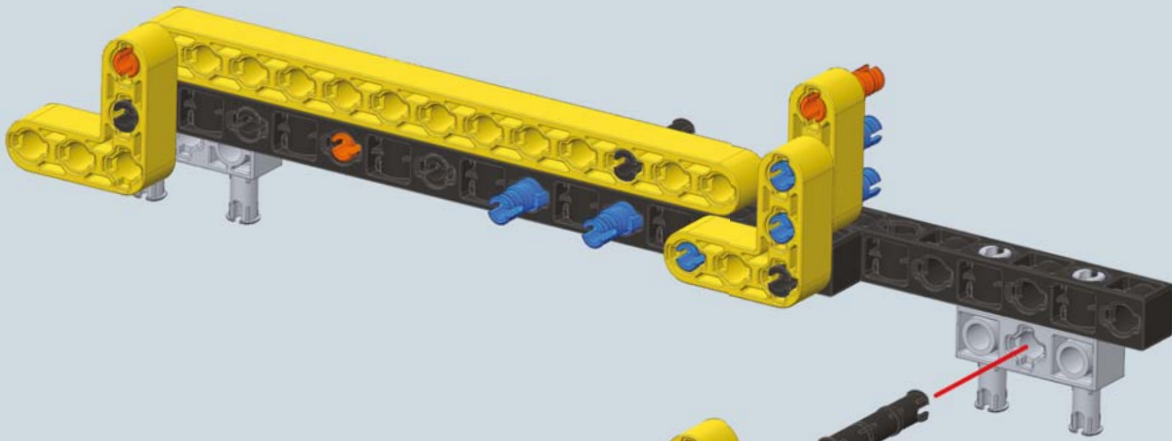
21



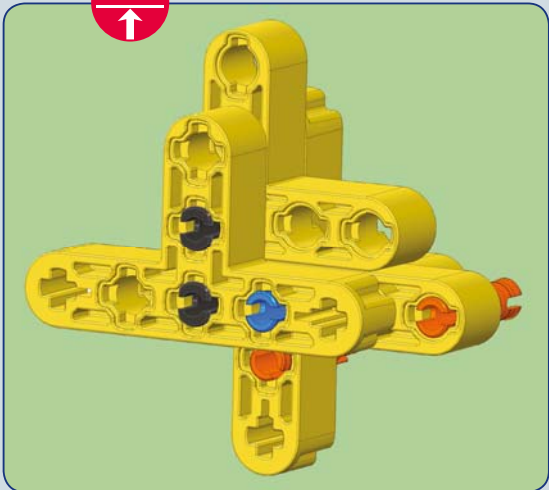
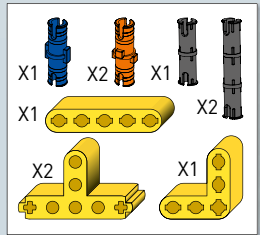
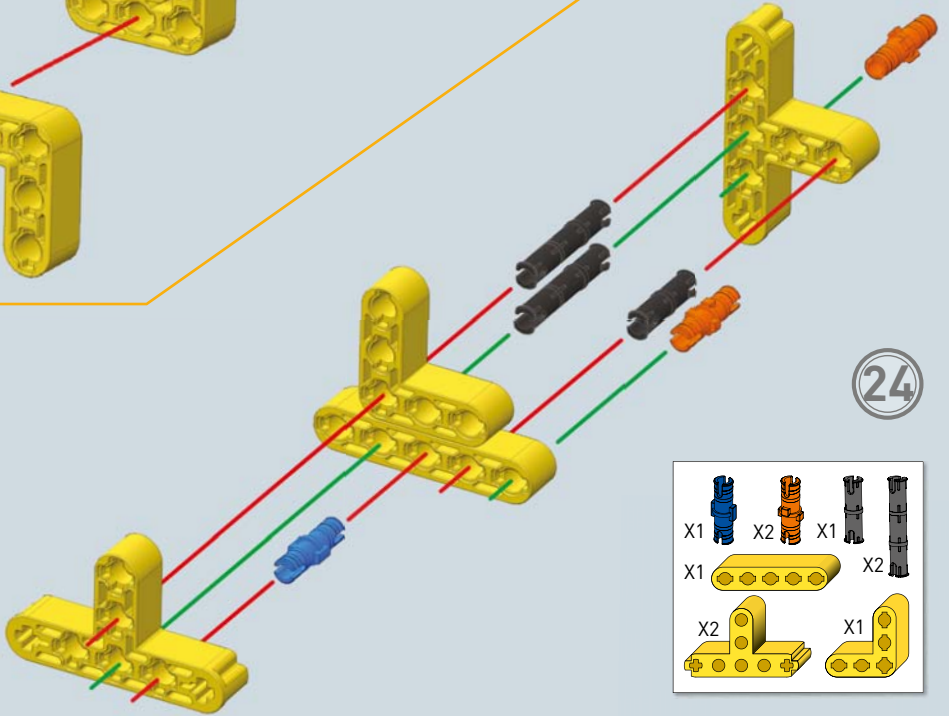
22



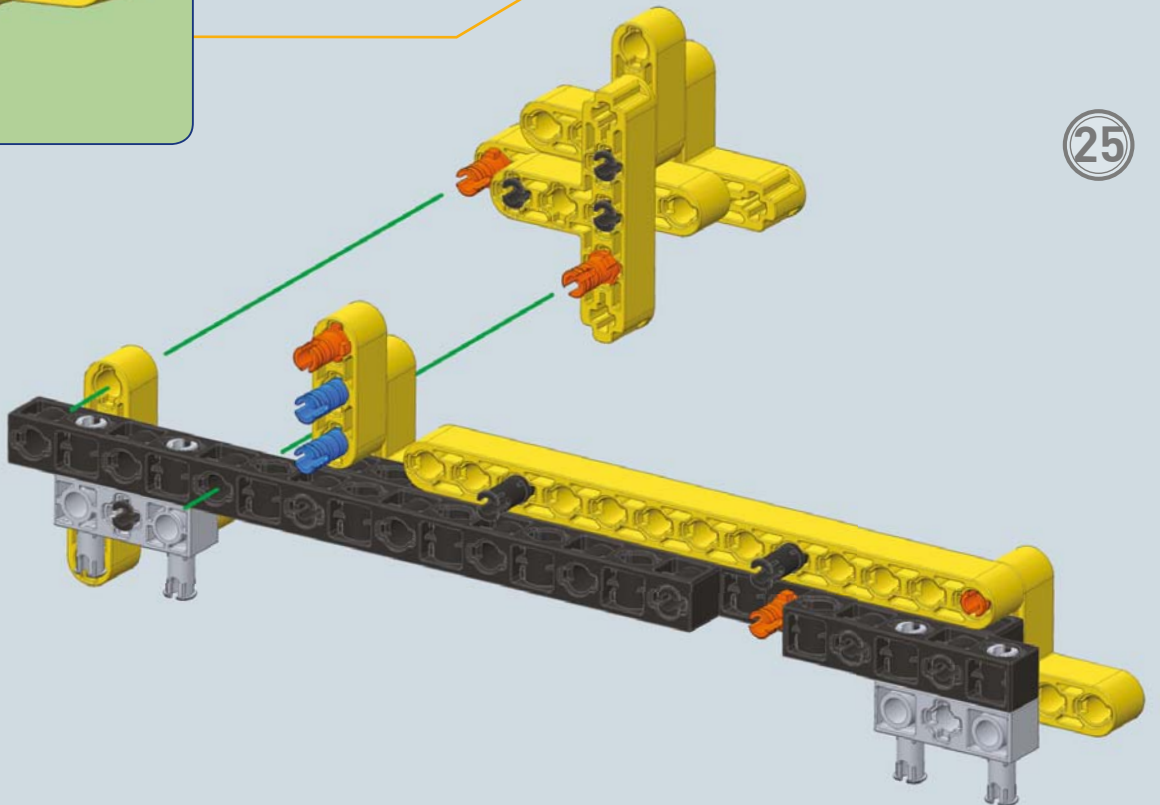
23



24



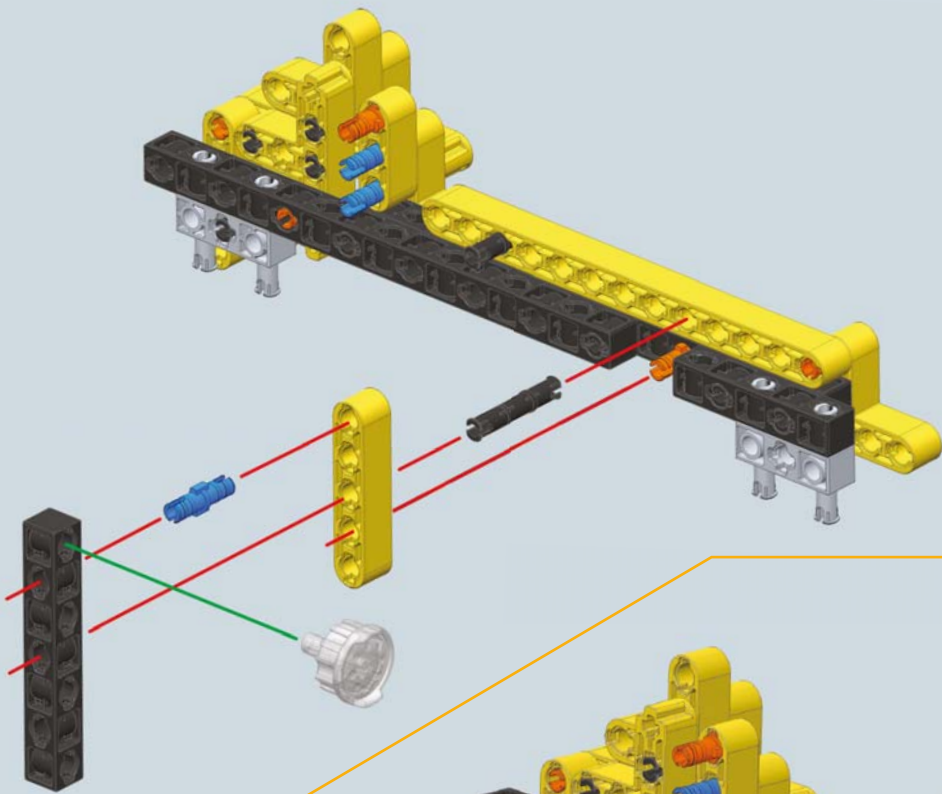
25



180°

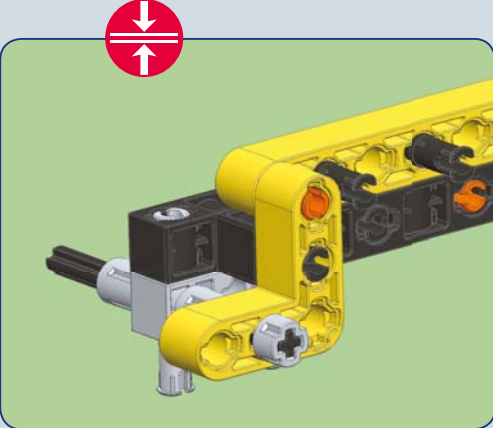
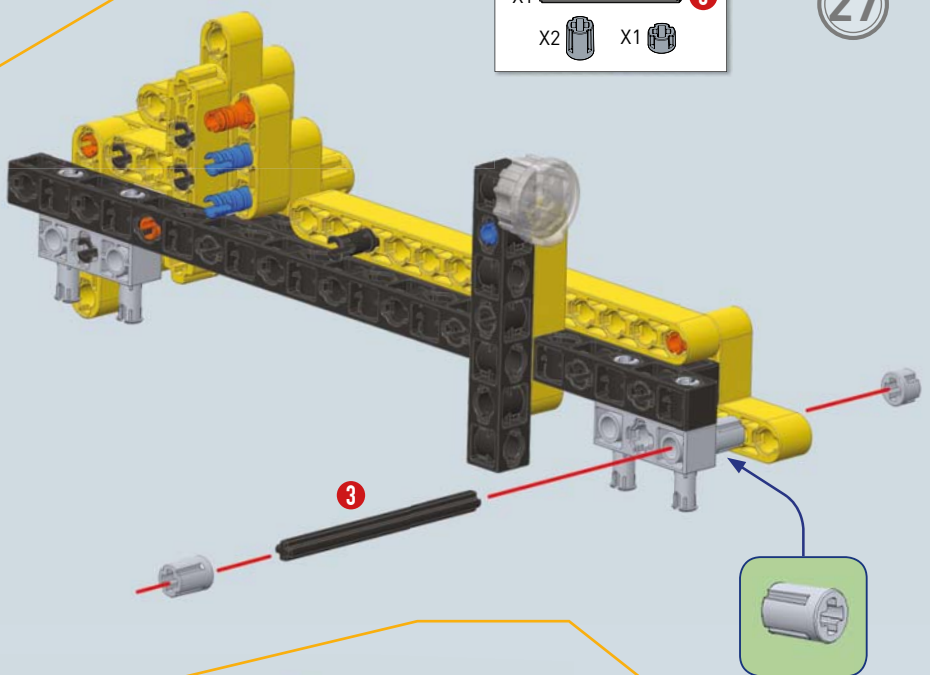
26

- X1
- X1
- X1
- X1
- X1



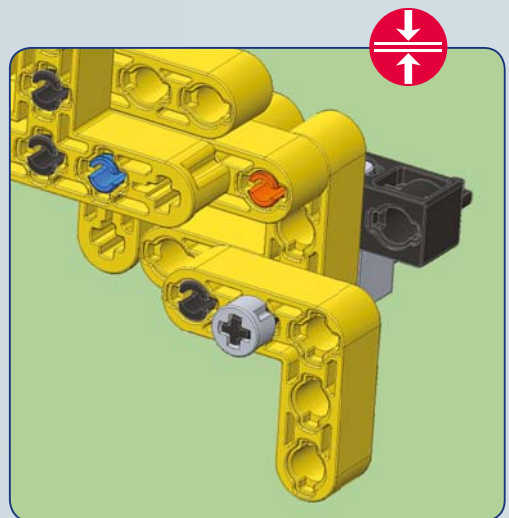
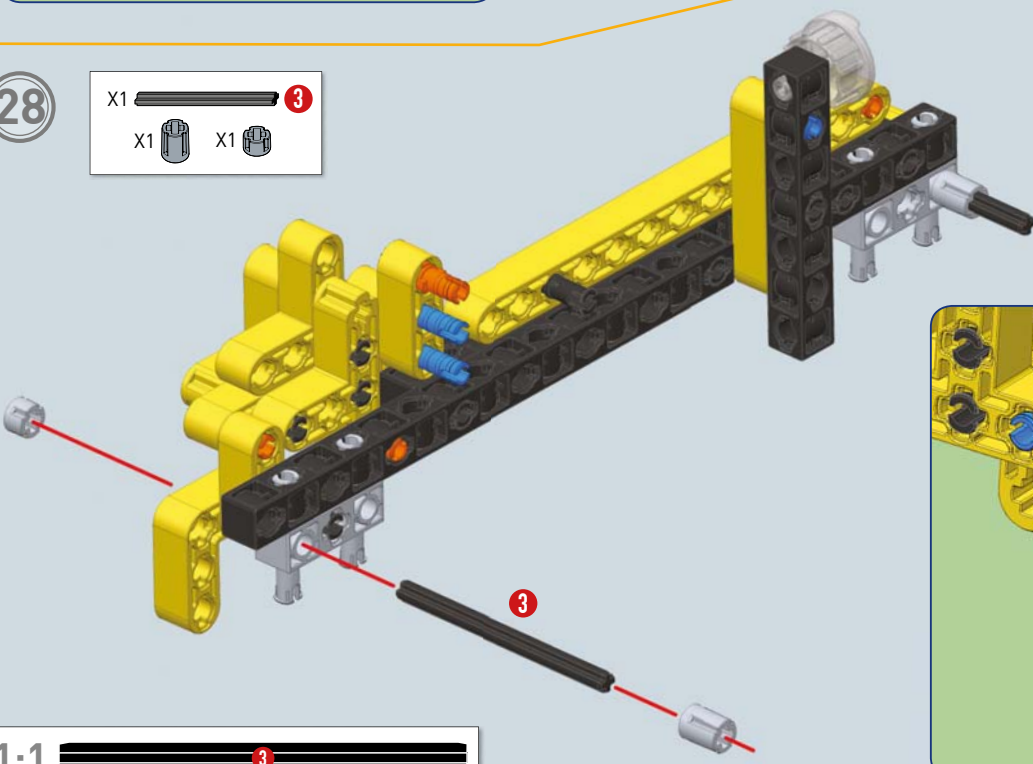
- X1
- X2
- X1

27



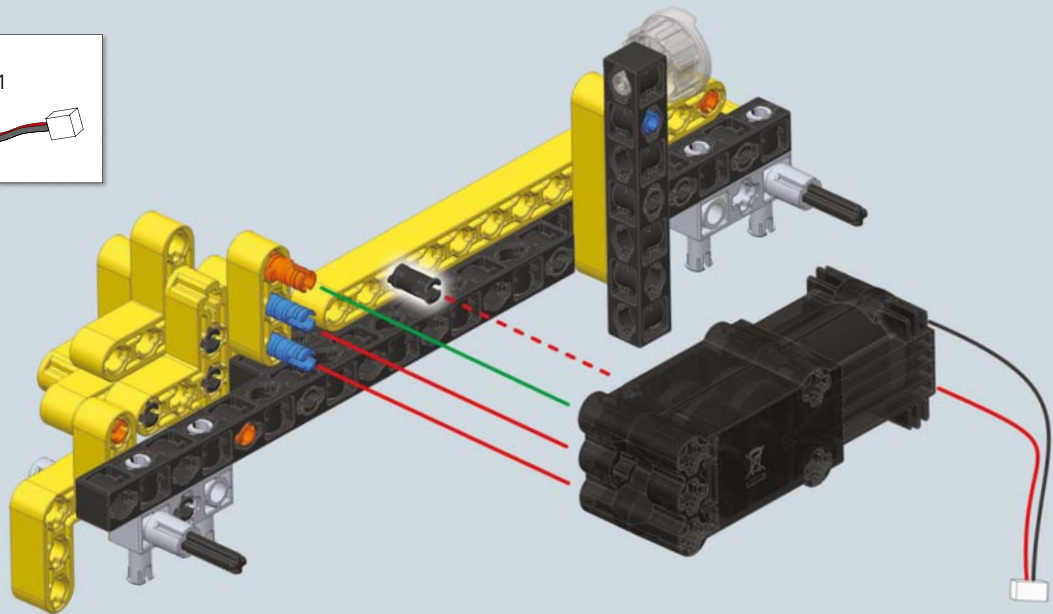
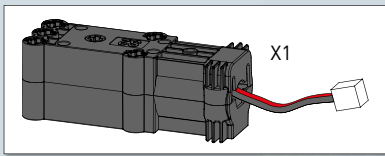
28

- X1
- X1
- X1

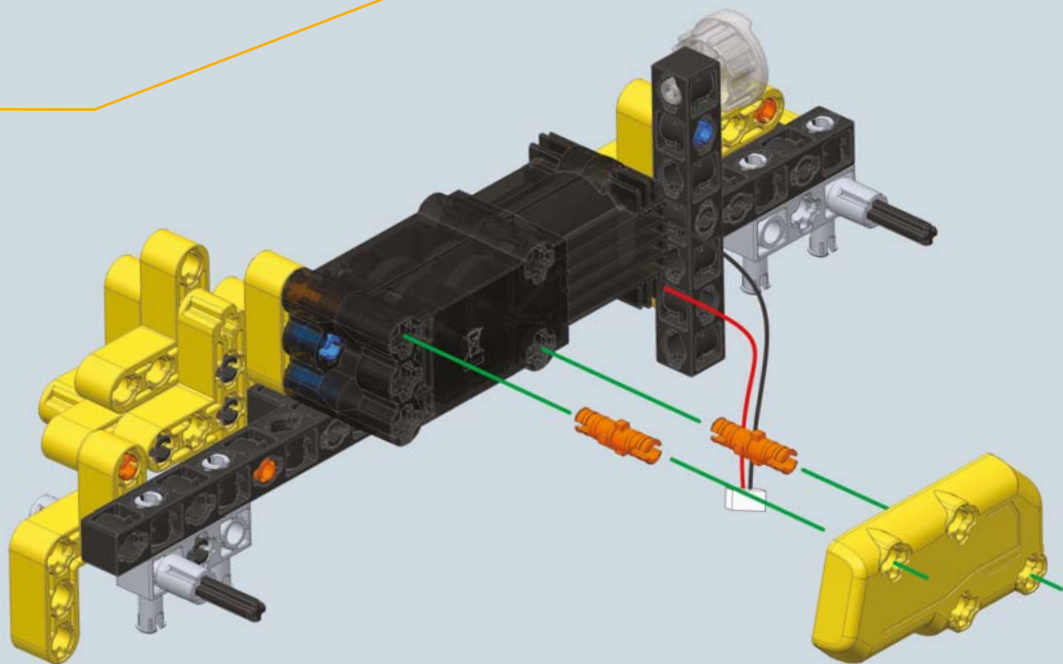
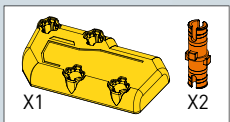


1:1

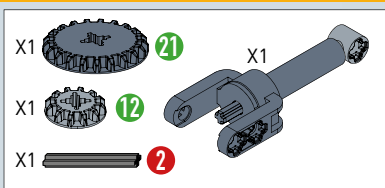
29



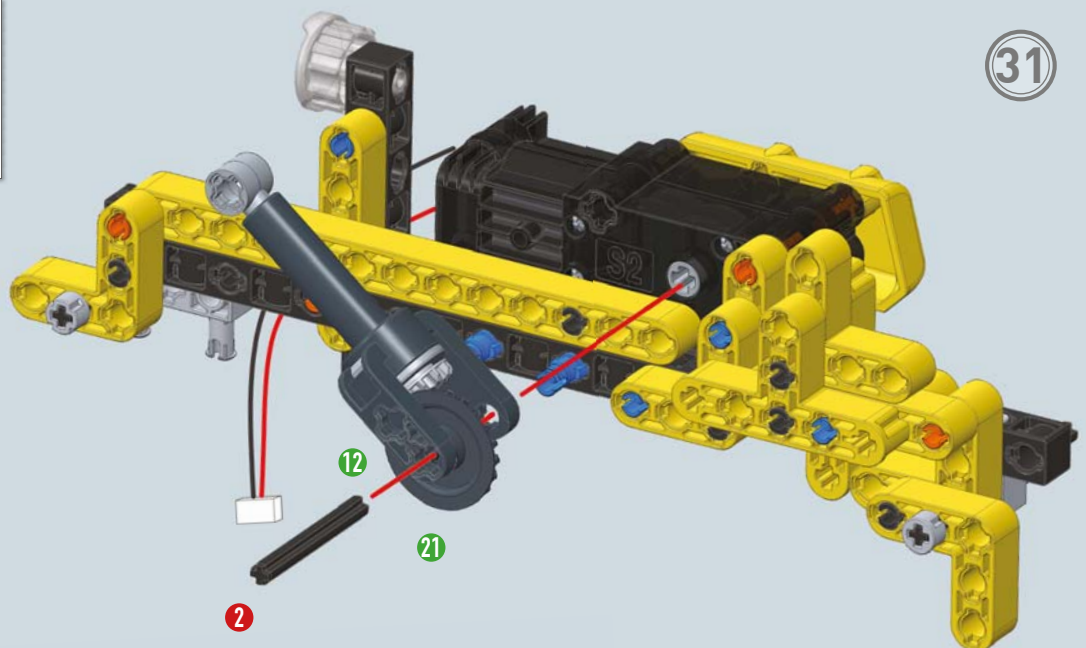
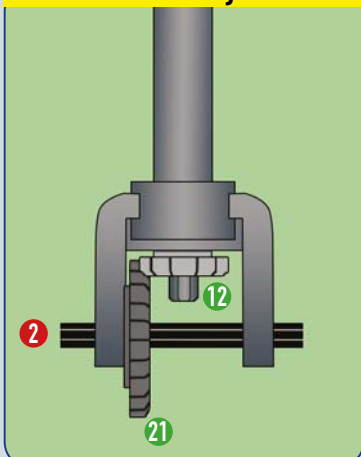
30



31




**Sprawdź, czy poprawnie połączyłeś poszczególne elementy**

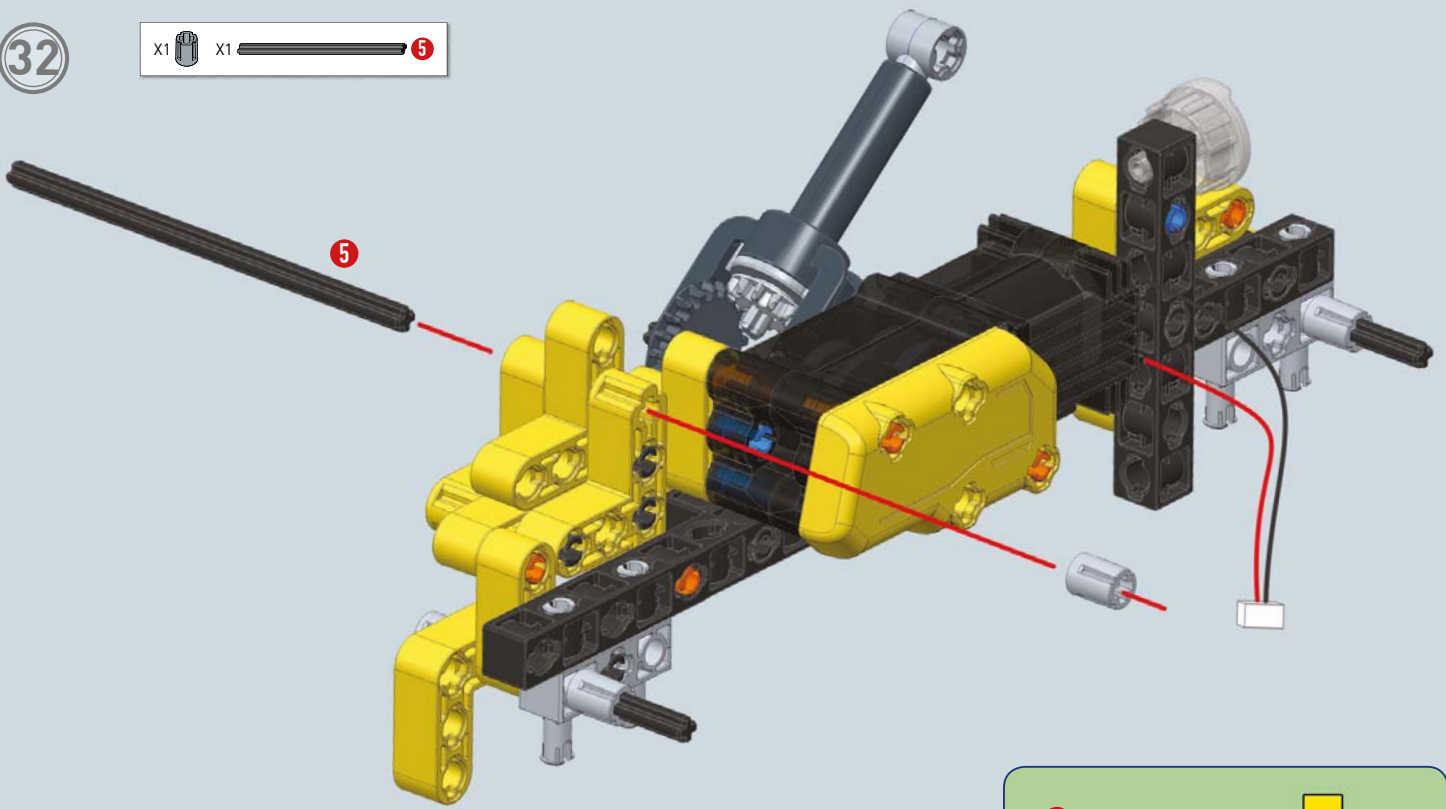


**Aby zmontować siłownik, kieruj się wskazówkami wydrukowanymi na ulotce z ostrzeżeniami znajdującej się w pudełku.**



32

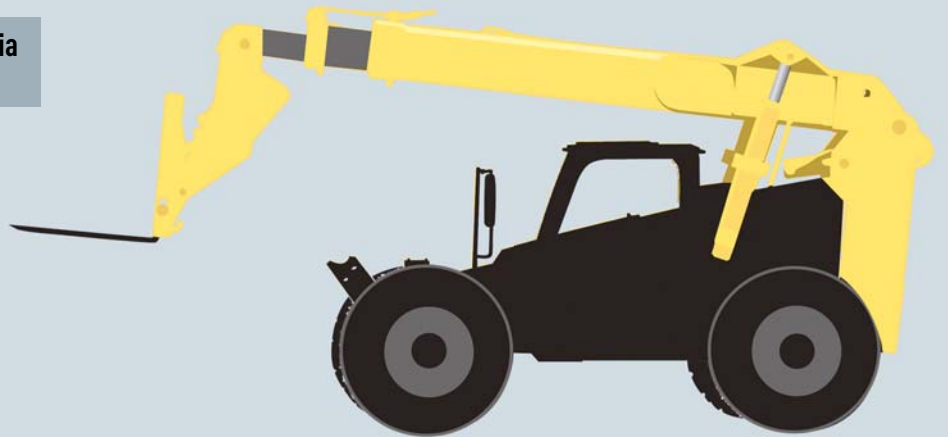
x1  x1  5



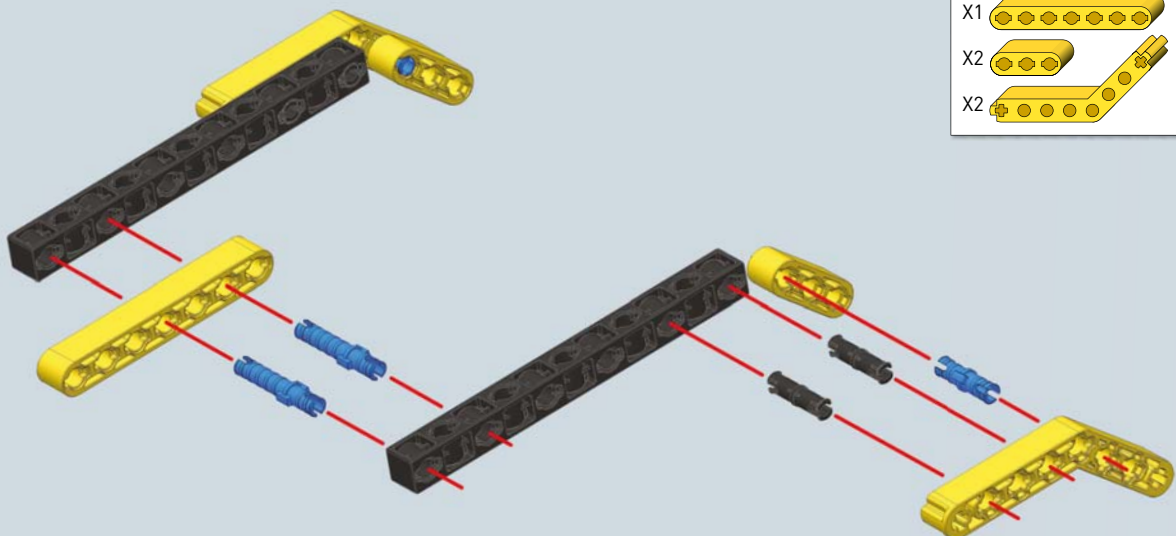
1:1  5







Teraz przystępujemy do zmontowania teleskopowego ramienia podnoszącego.



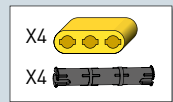
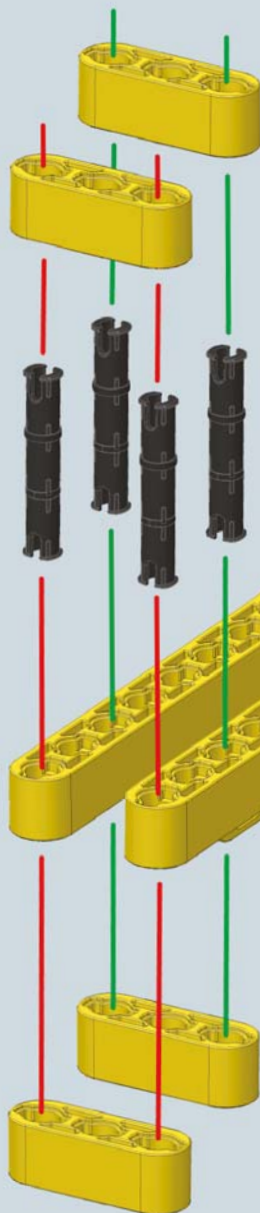
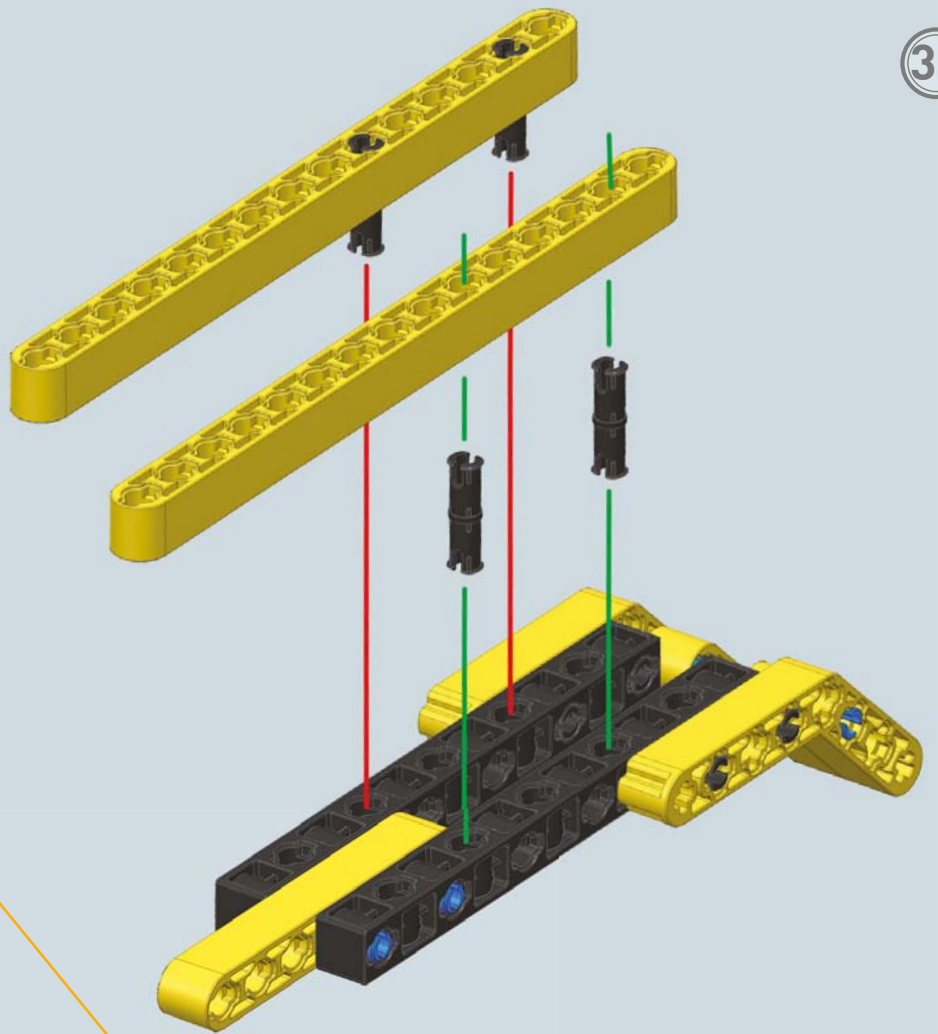
33



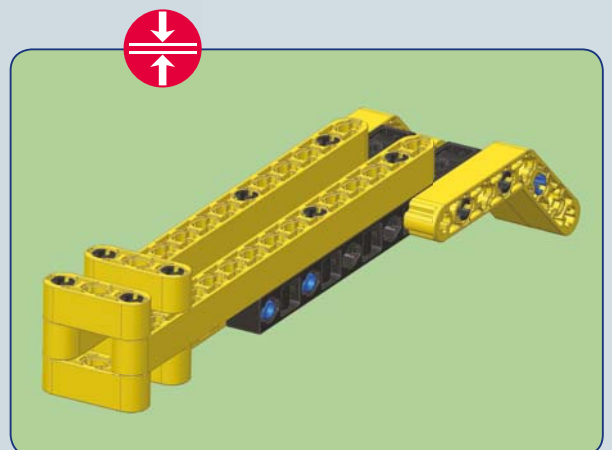
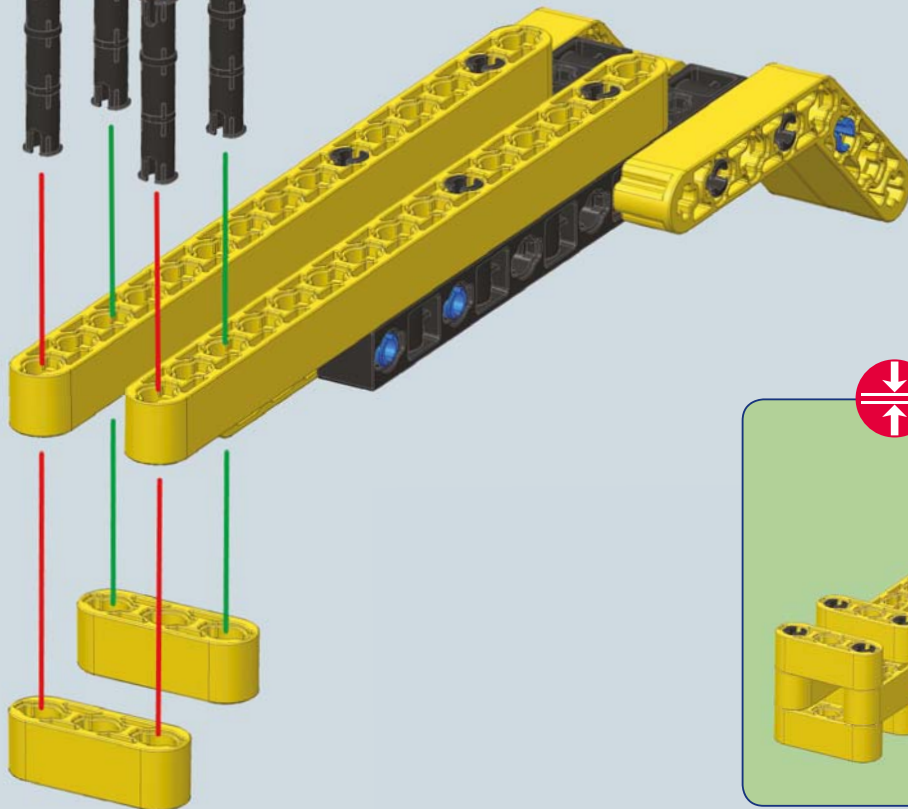
X2				
X1				
X2				
X2				
		X4	X2	X2

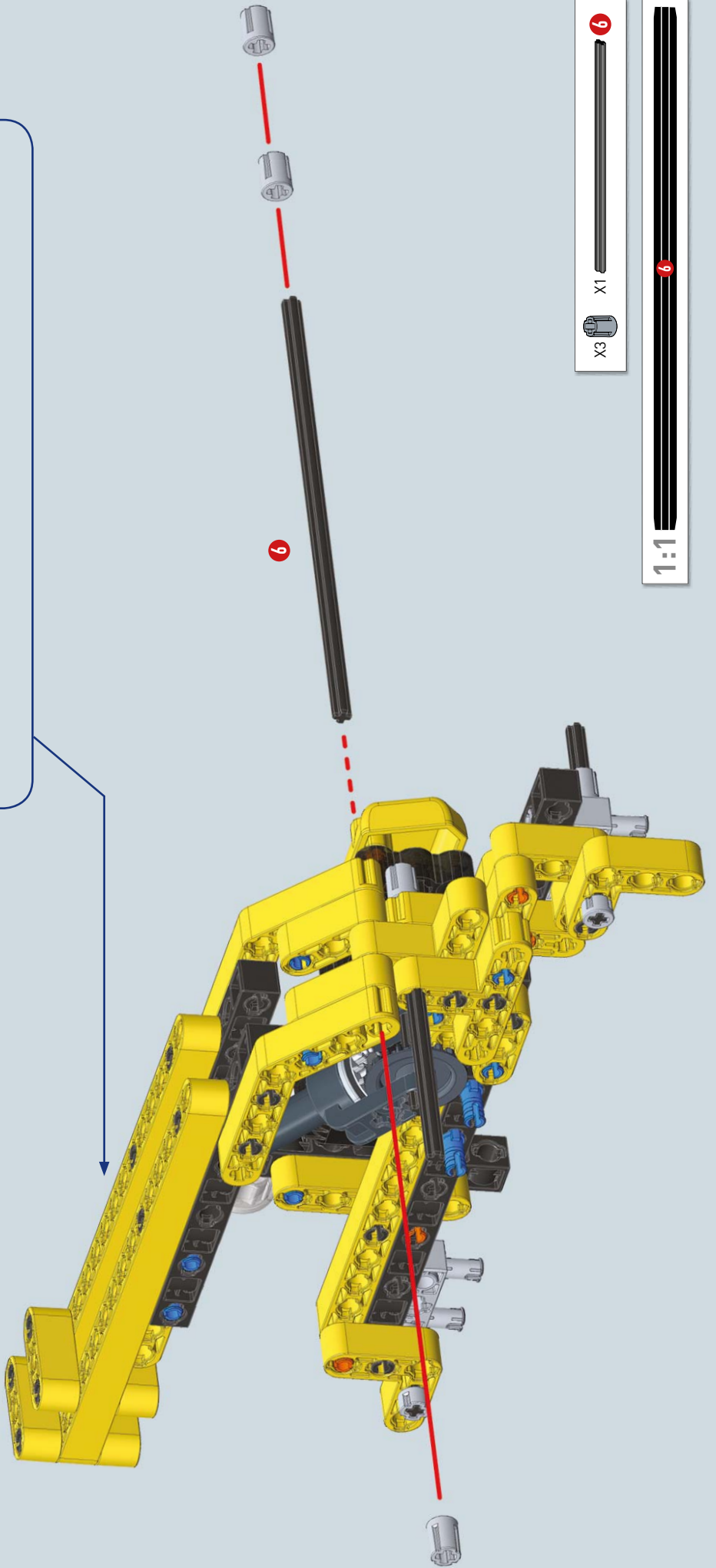
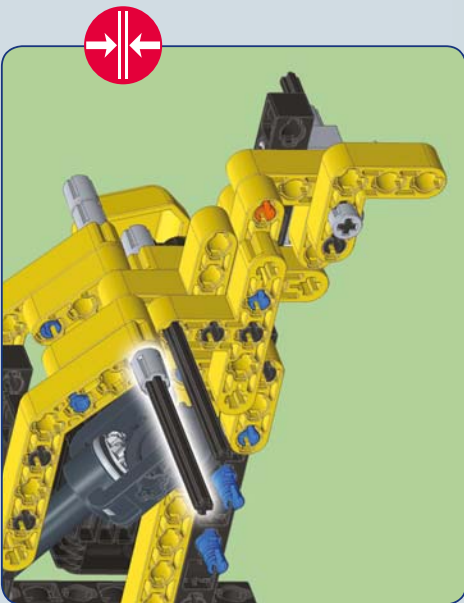
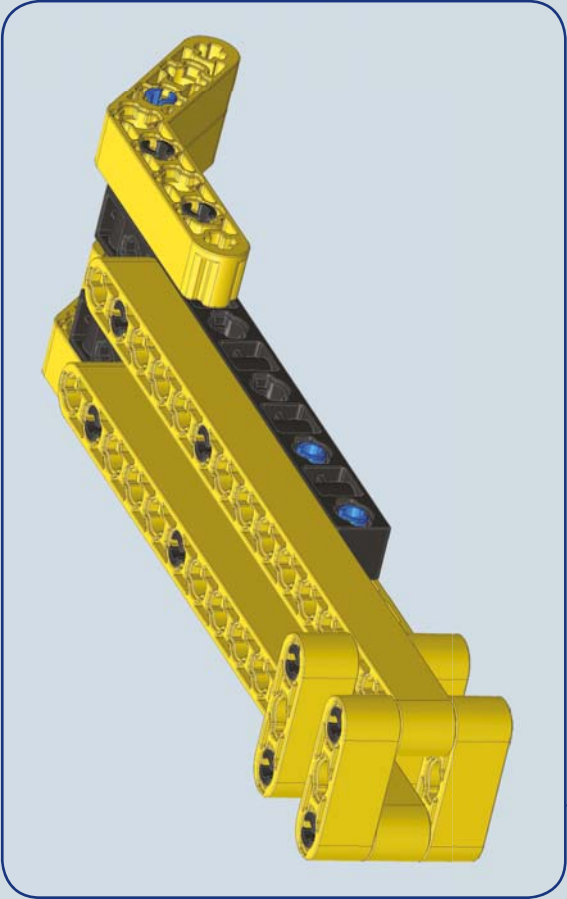


34



35

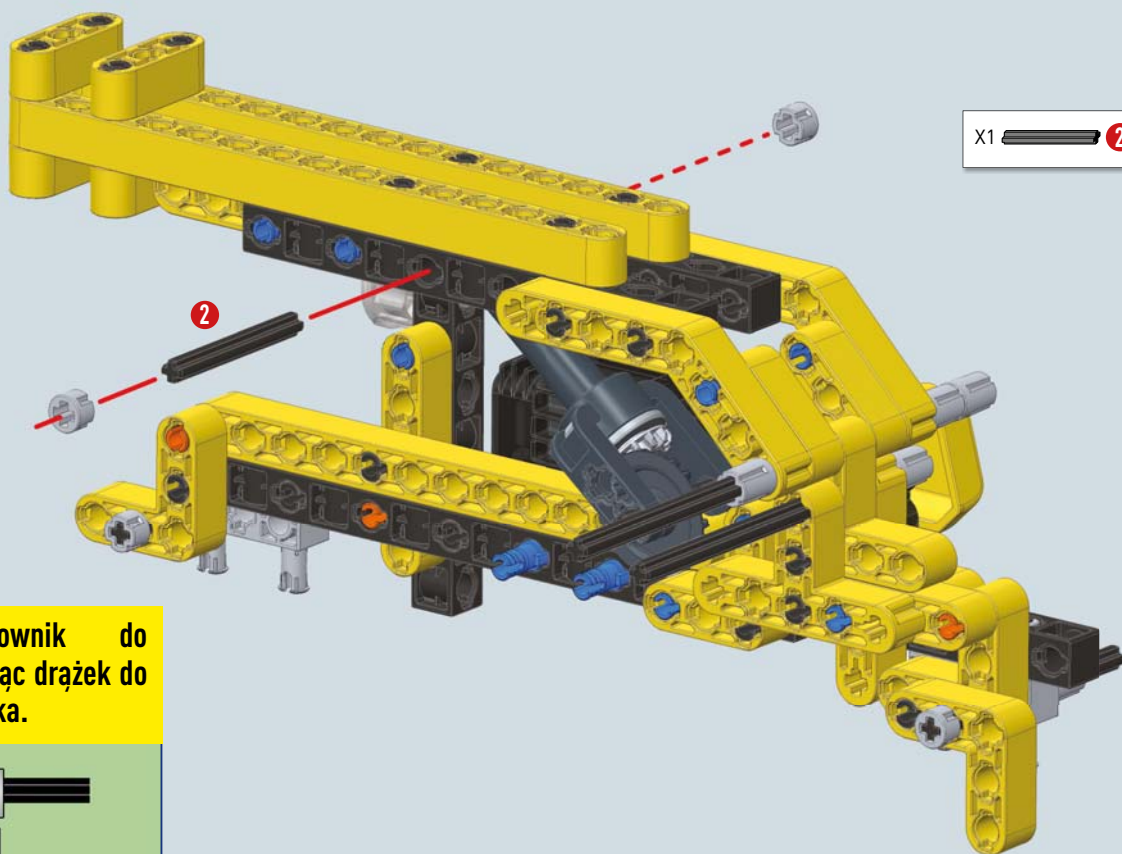




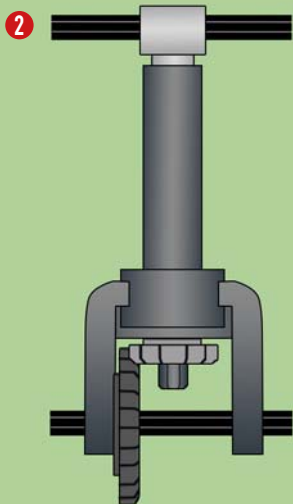
- X3 
- X1 
- 6 



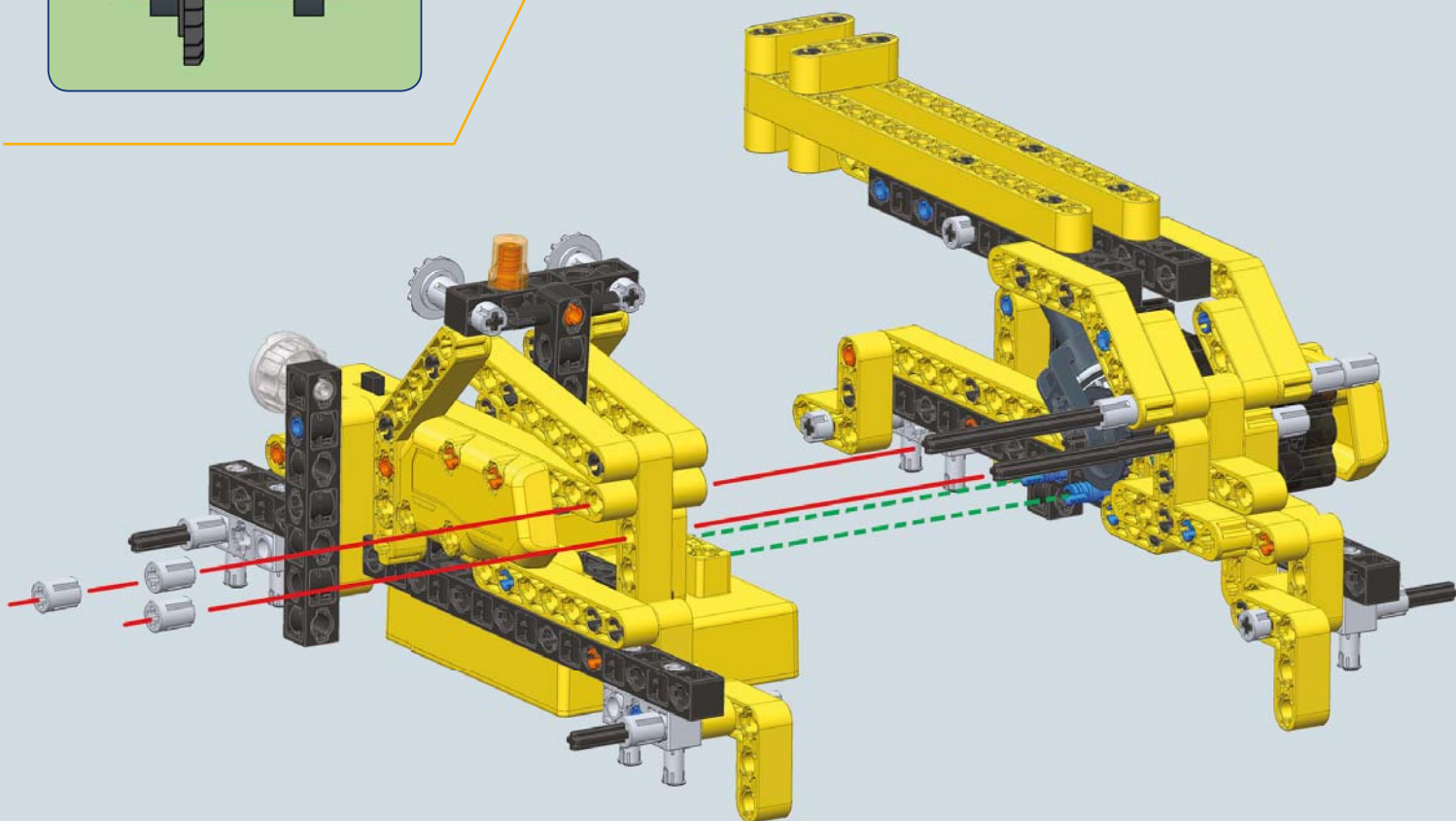




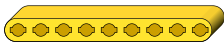
Przymocuj siłownik do ramienia, wsuwając drążek do głowicy wysięgnika.

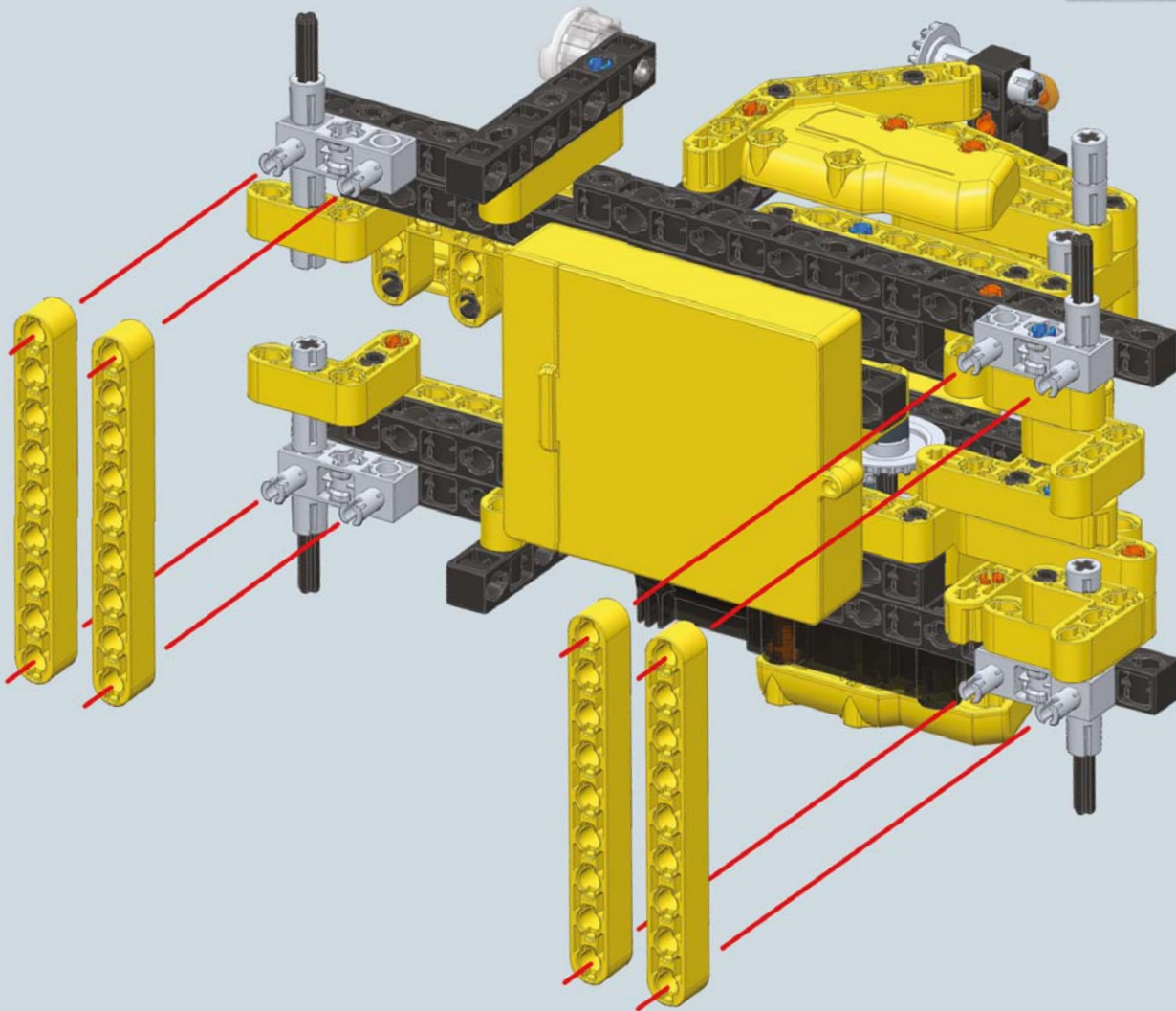


Połącz obie połowy podwozia, umieszczając dwa niebieskie gwoźdźniki znajdujące się po stronie z silnikiem w komorze baterii i wsuwając w odpowiednie miejsca drążki, tak jak to pokazano na ilustracji.



39

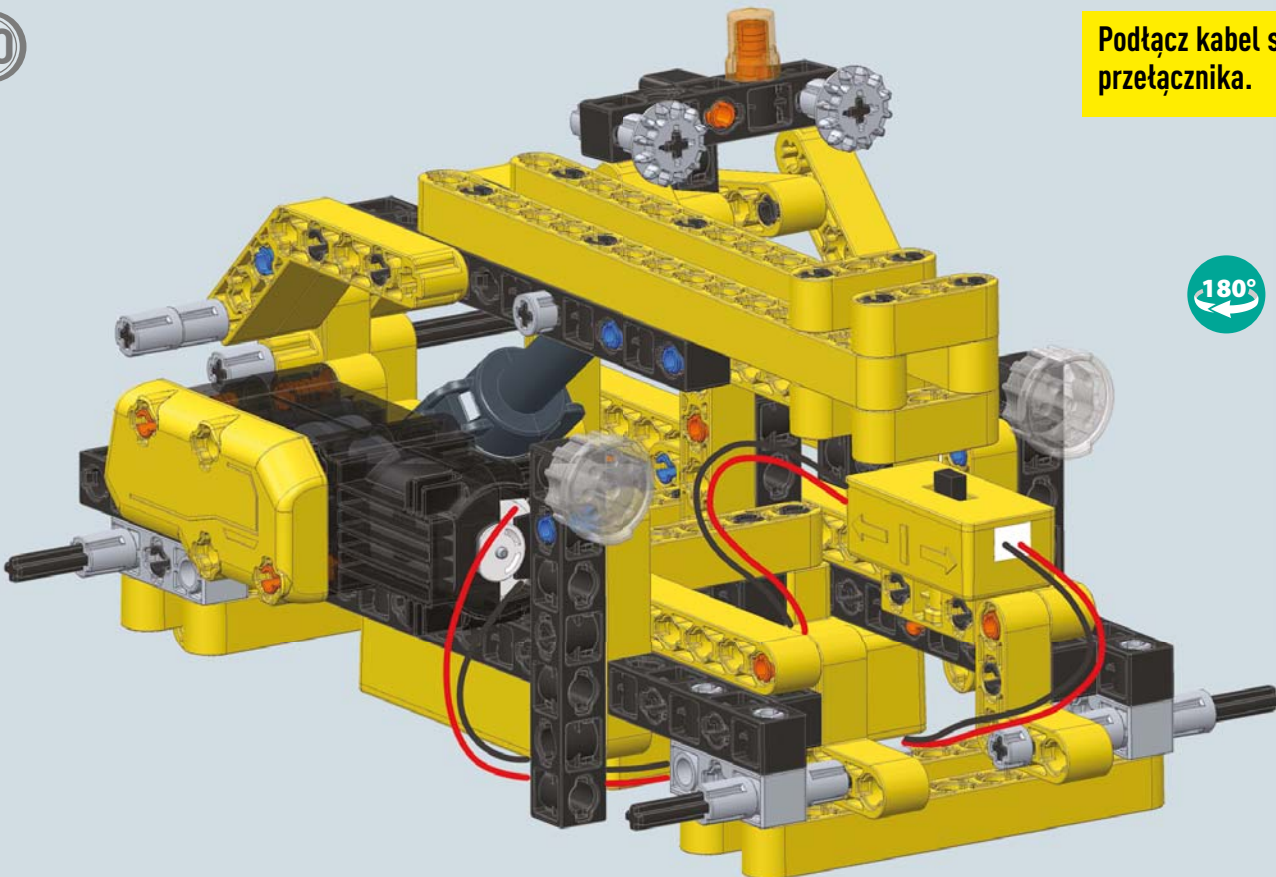
X4 

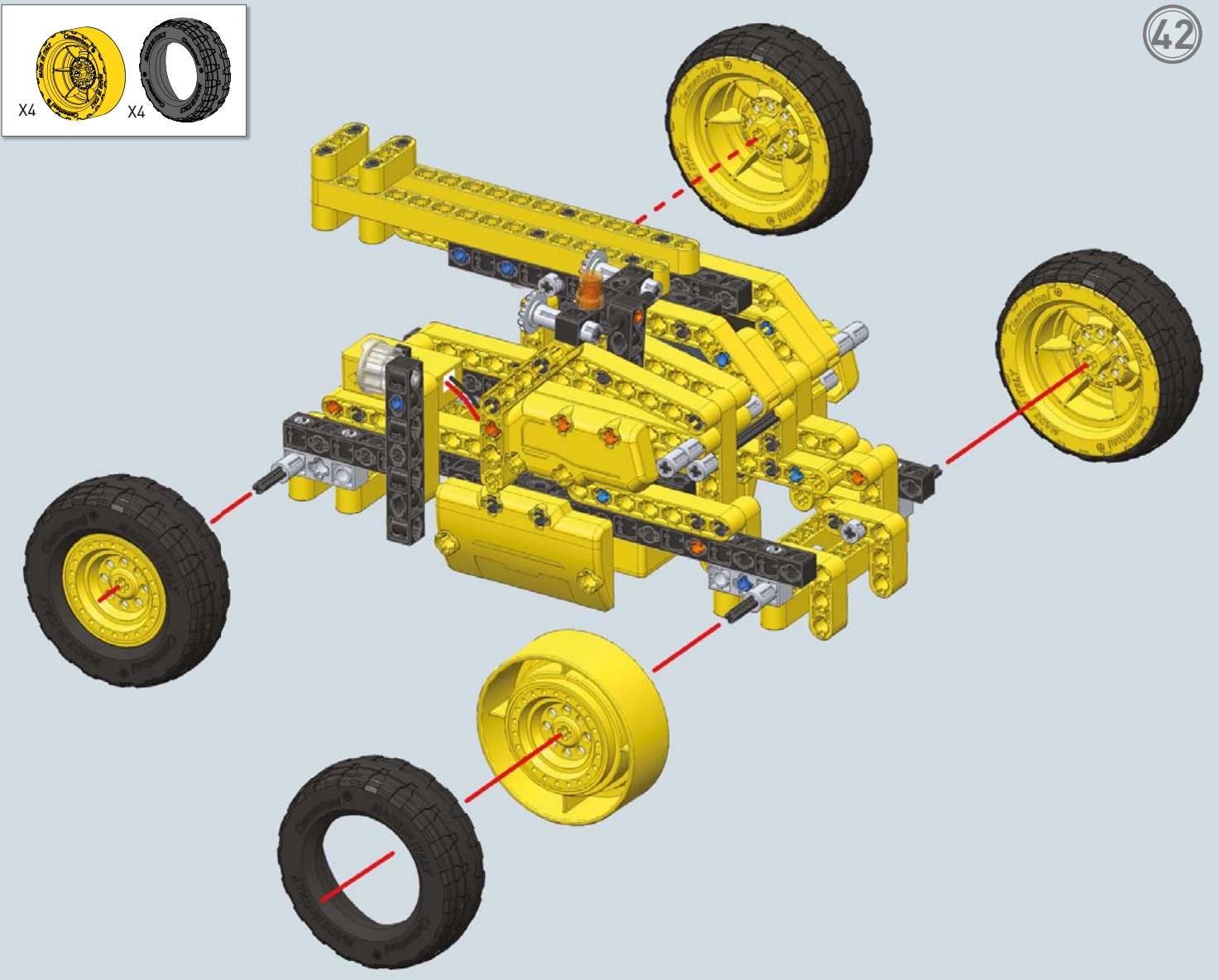
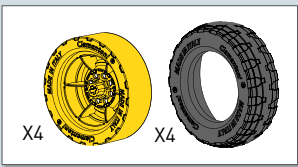
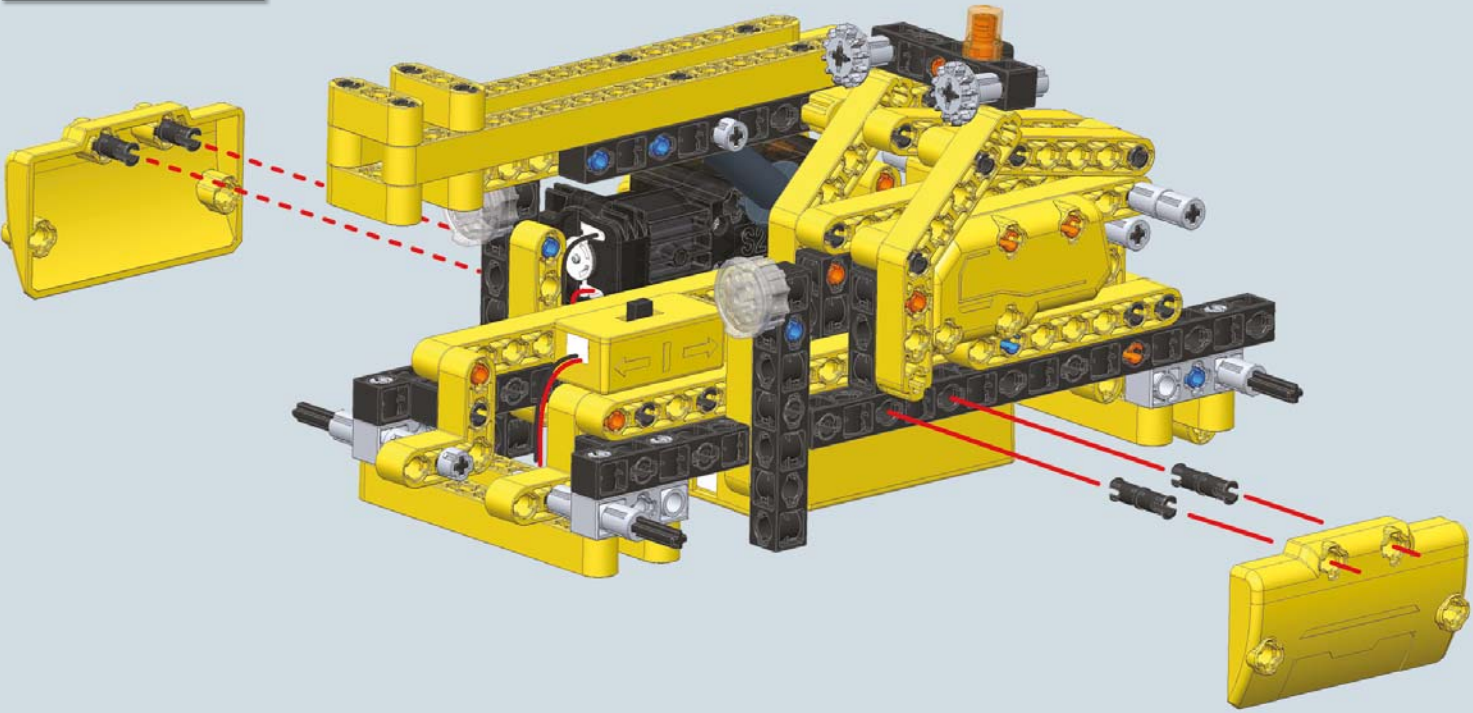
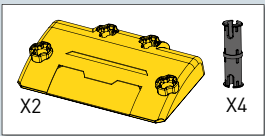


40

Podłącz kabel silnika do przetwornika.

180° 



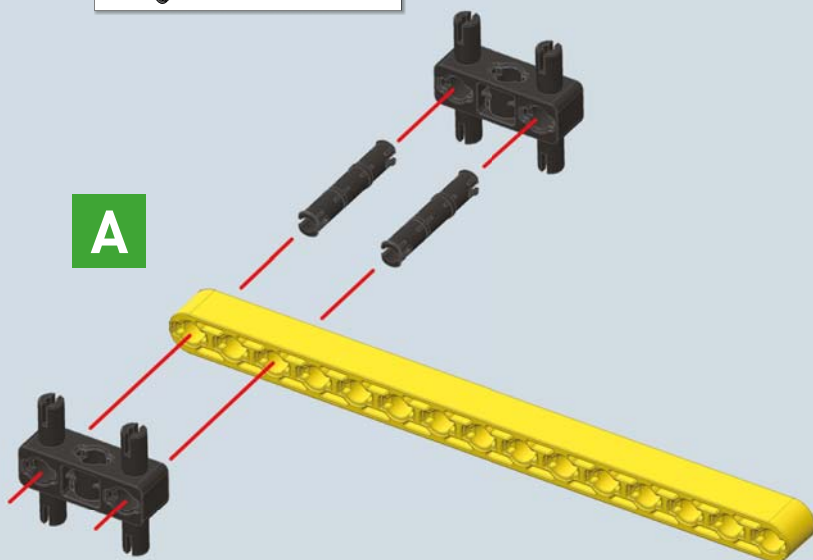
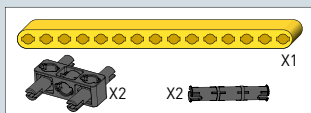


### Informacje techniczne i ciekawostki

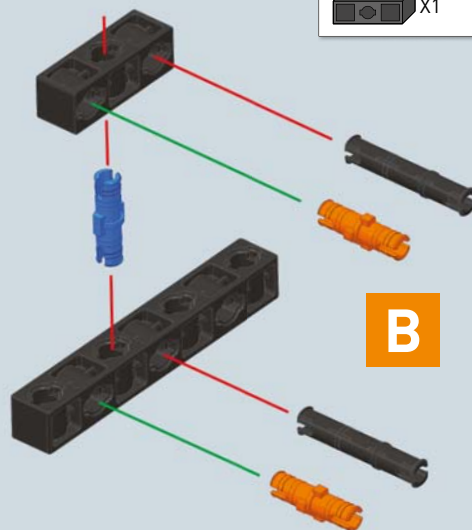
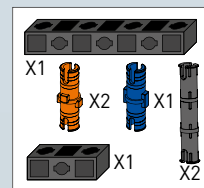


Ramię teleskopowe może być złożone również z 4 części (w większych modelach) wsuwanych jedna w drugą. Dzięki takiej konfiguracji maszyna może podnieść materiał na duże wysokości. Im dłuższe jednak ramię, tym mniejsza możliwość udźwigu. Dźwignia, która tworzy się na ramieniu podnoszącym, jest dźwignią 3 typu (zawsze niekorzystną), dlatego też, im dłuższe jest ramię, tym większe ryzyko zaburzenia równowagi całego pojazdu przez siłę oporu (umieszczoną na widelkach), co zwiększa ryzyko przewrócenia się maszyny.

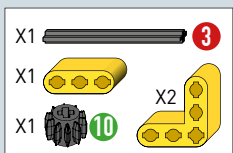
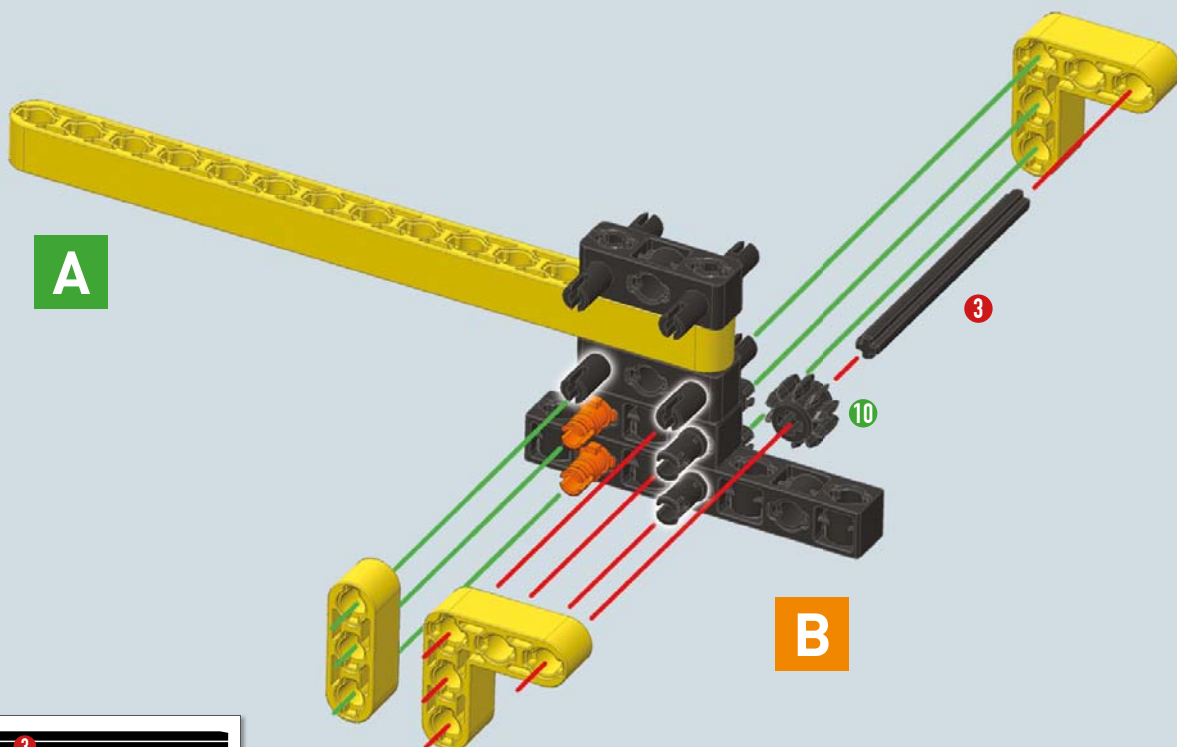
43

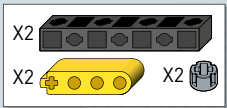


44

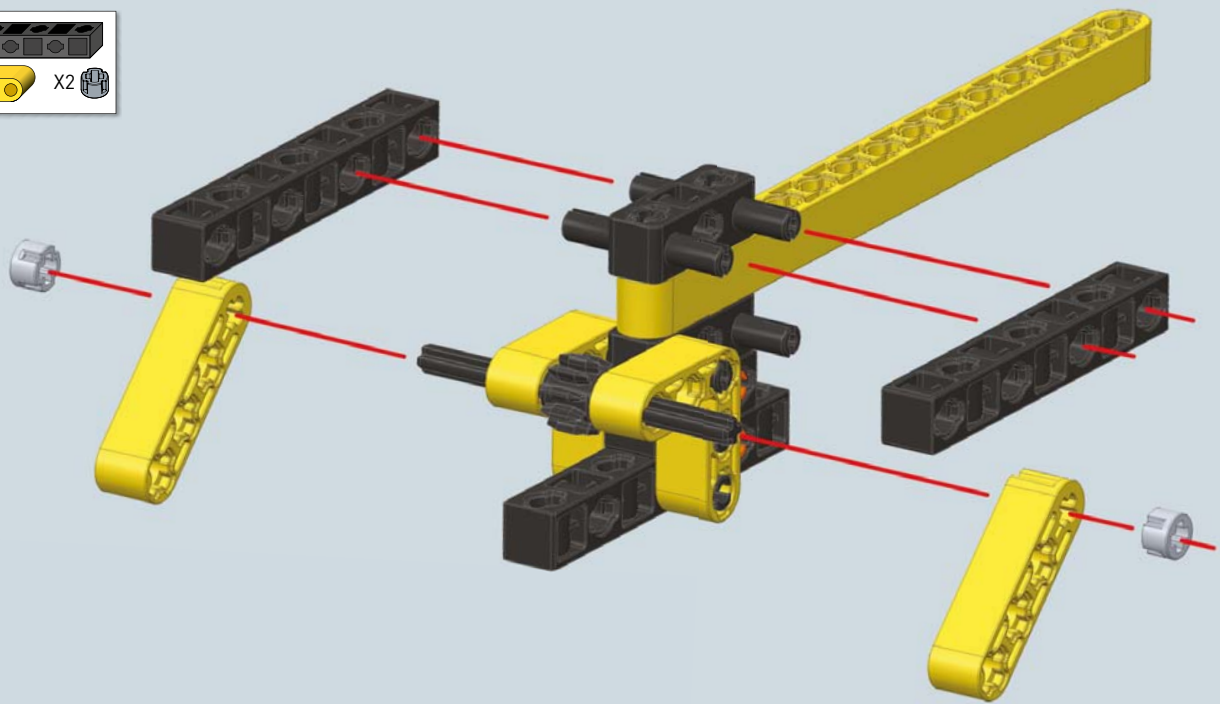


45

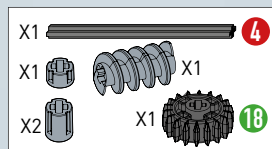
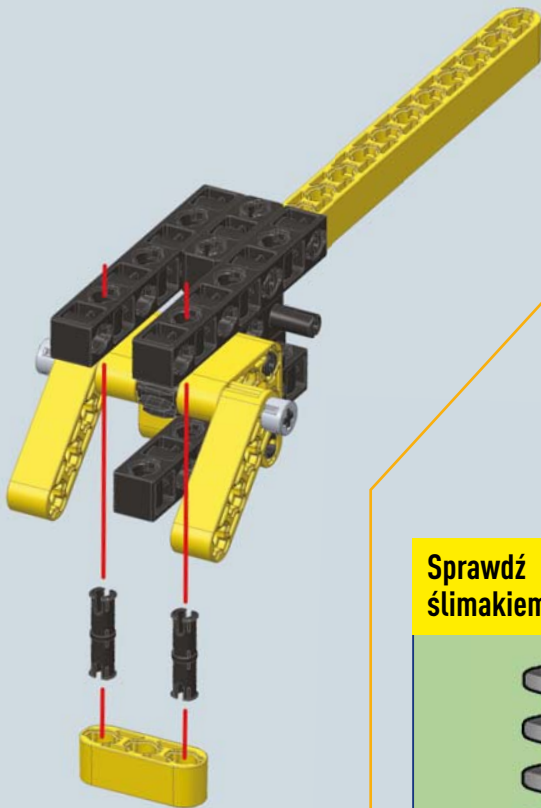




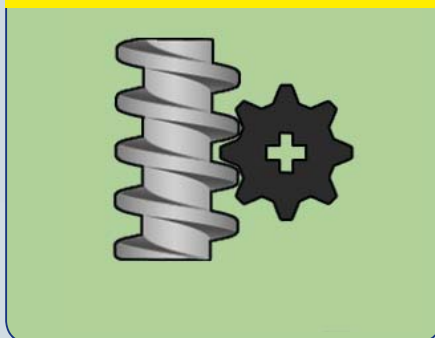
46



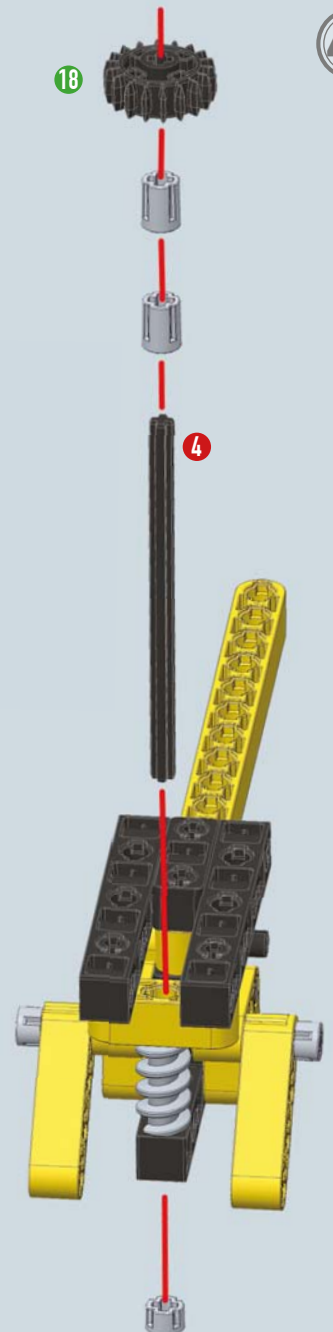
47



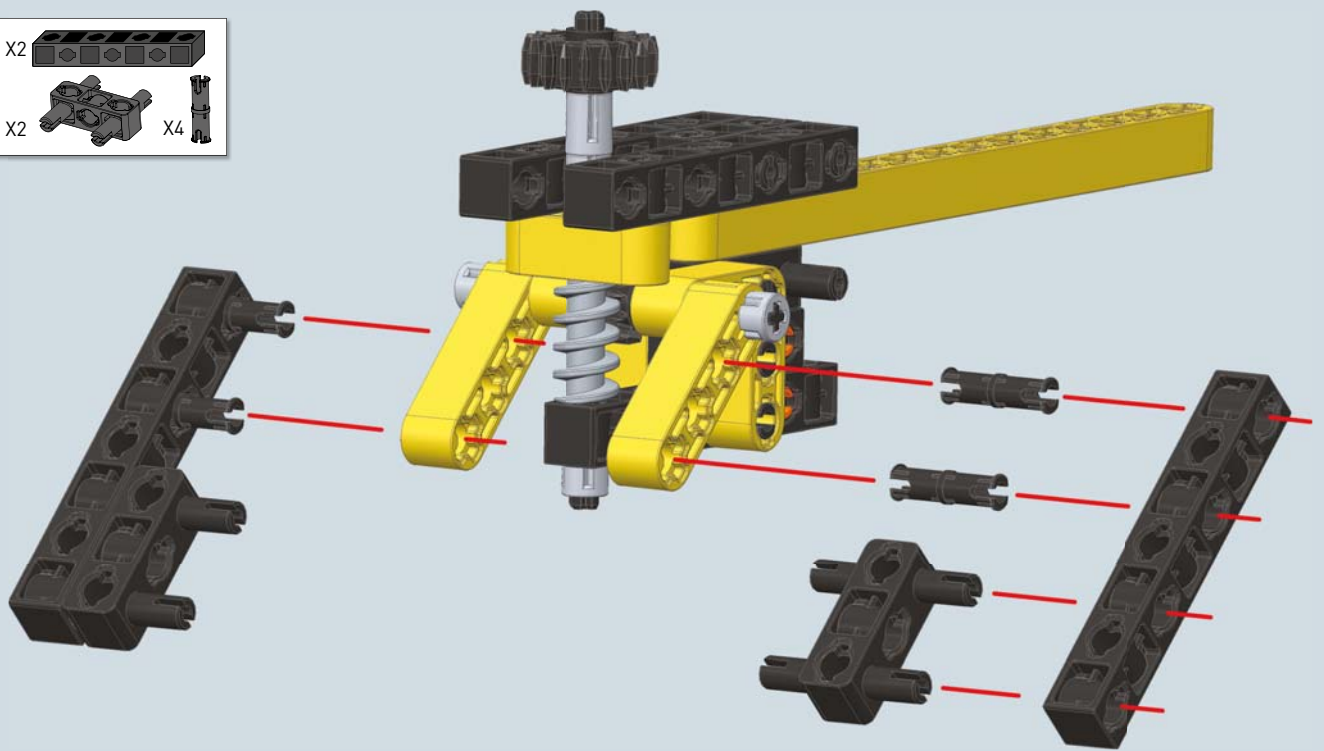
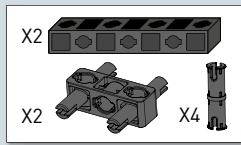
Sprawdź połączenie między ślimakiem a zębatką z 10 zębami,



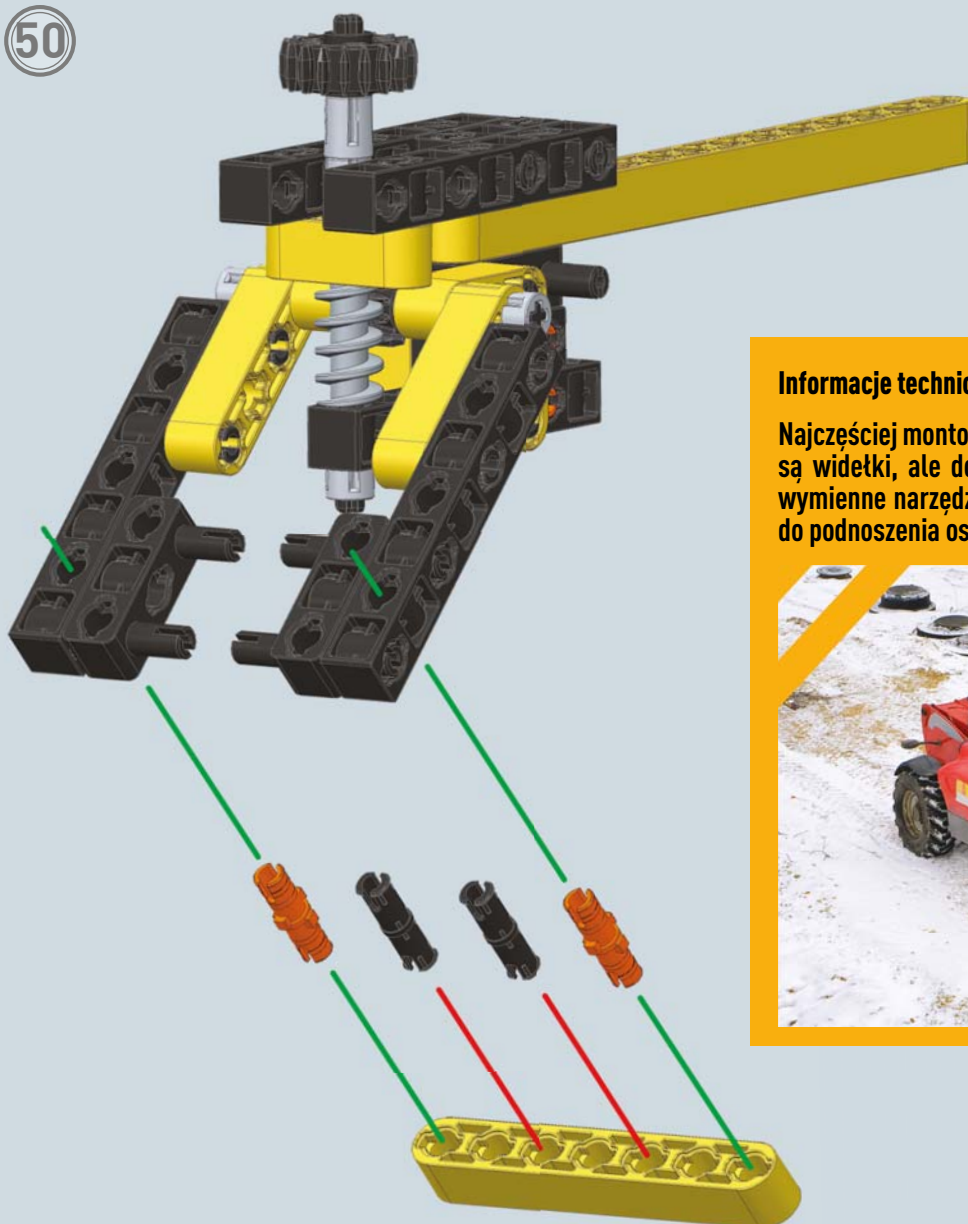
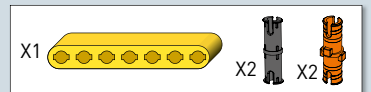
48



49



50



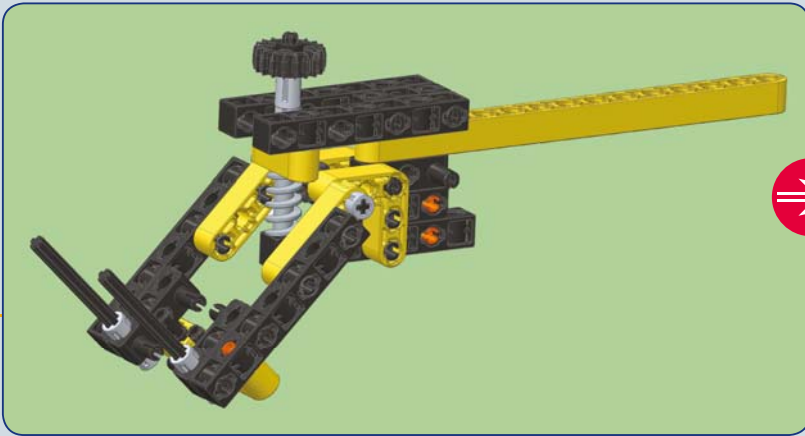
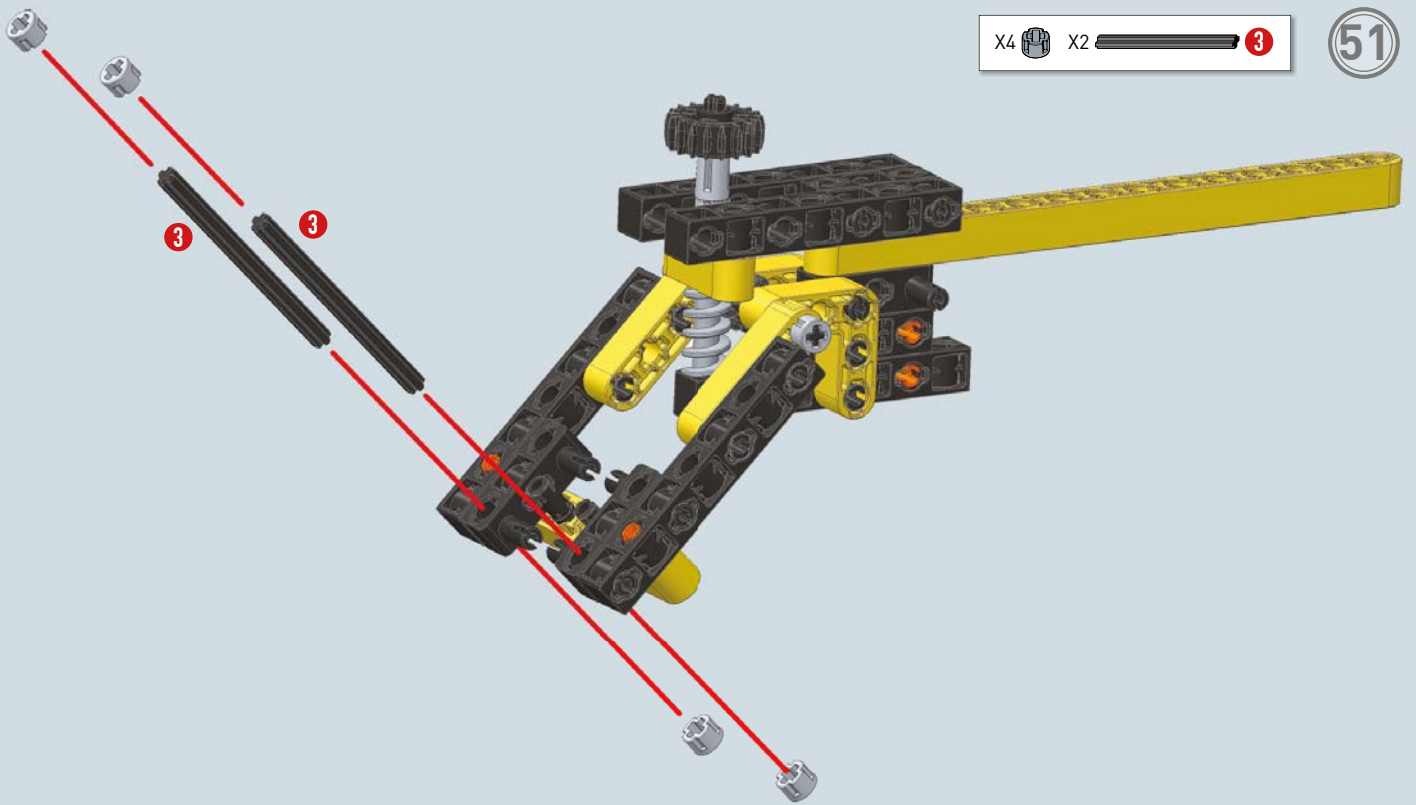
### Informacje techniczne i ciekawostki

Najczęściej montowanym osprzętem do teleskopowego ramienia są widełki, ale do niektórych modeli można zamontować inne wymienne narzędzia, takie jak szufle, wciągarki, a nawet kosze do podnoszenia osób.



X4  X2  3

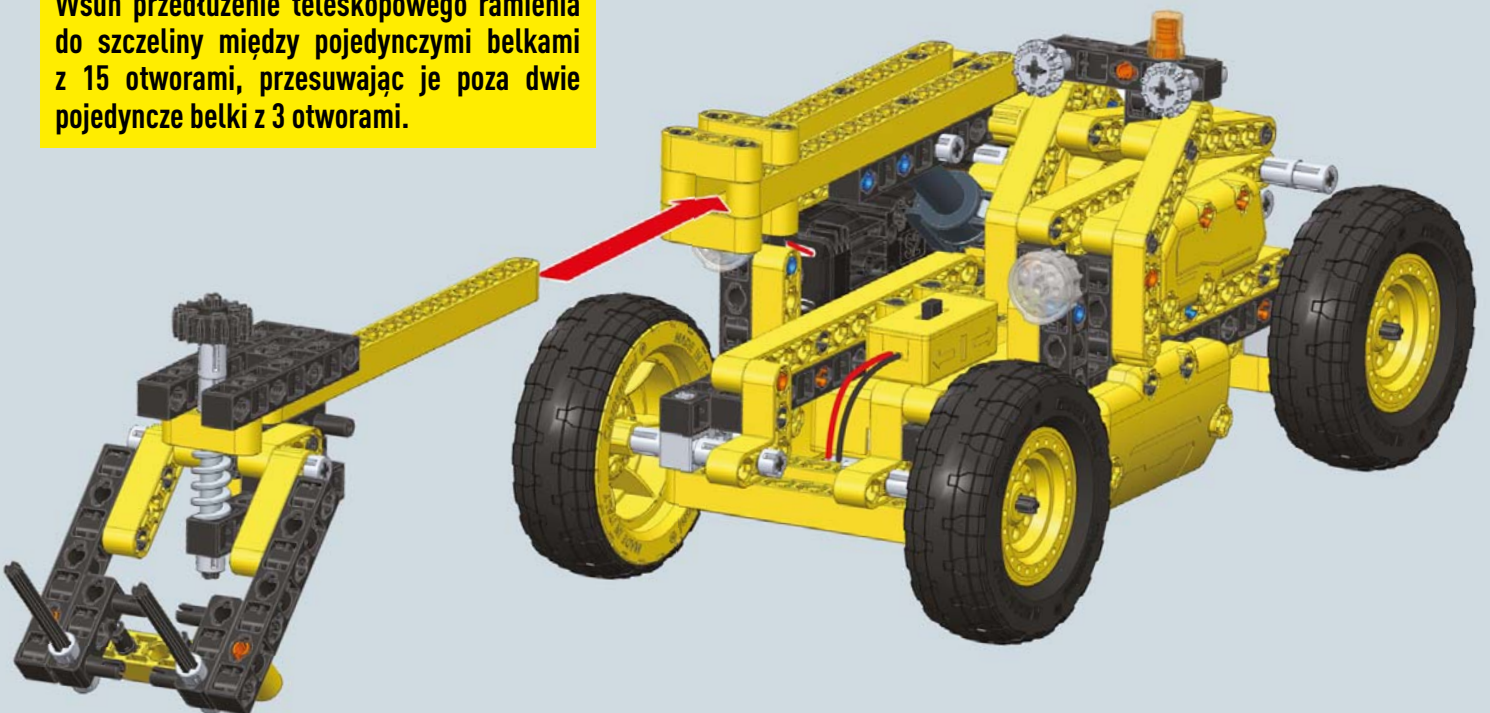
51



1:1  3

52

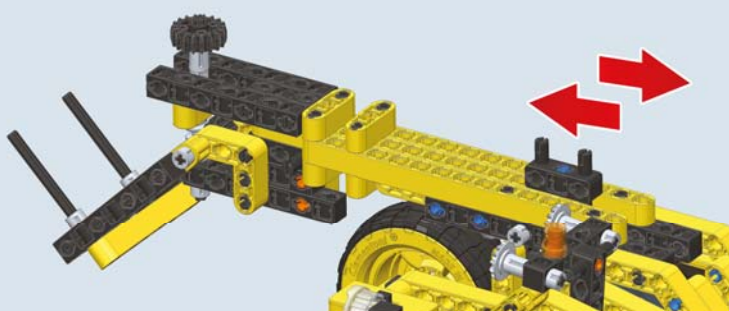
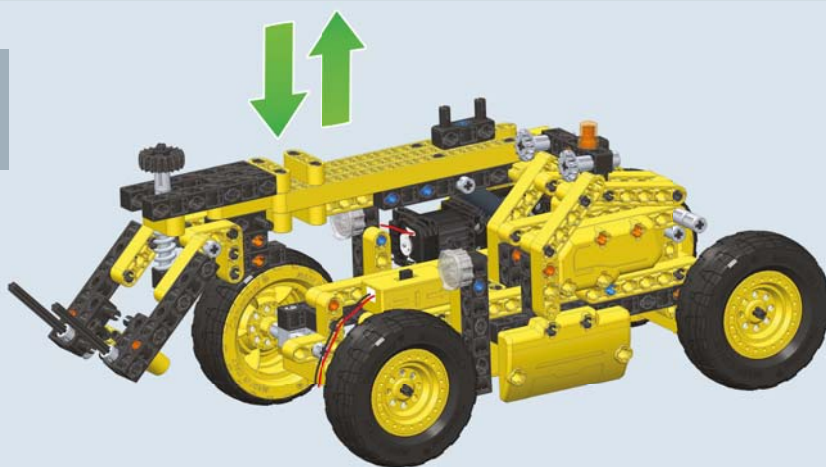
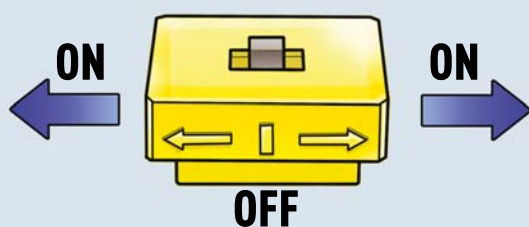
Wsun przedluzenie teleskopowego ramienia do szczeliny miedzy pojedynczymi belkami z 15 otworami, przesuwajac je poza dwie pojedyncze belki z 3 otworami.



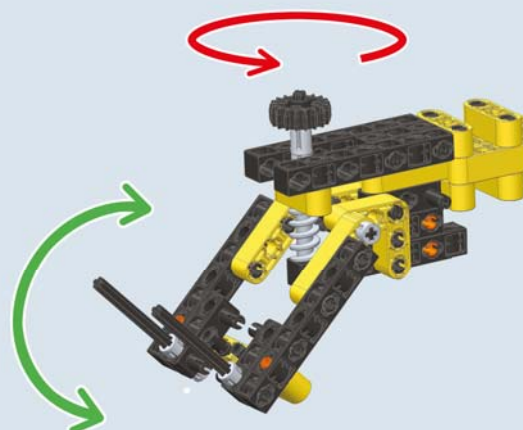
53



Dzięki silnikowi możesz uruchomić teleskopowe ramię podnoszące. Użyj przełącznika, aby podnieść lub opuścić ramię.



Możesz regulować długość drugiego ramienia, przesuając belkę ze sworzni do przodu lub do tyłu



Możesz regulować nachylenie widetek za pomocą zębátky.





Koparka to maszyna używana w pracach ziemnych, jej główna funkcja to kopanie, do czego służy tzw łyżka. Może być wykorzystywana również do innych prac budowlanych dzięki zastosowaniu wymiennego osprzętu:

- po zamontowaniu kafara - do prac rozbiórkowych
- po zamontowaniu chwybaka - do przenoszenia szyn
- po zamontowaniu haka - do podnoszenia materiałów.

Koparka składa się z dwóch głównych części:

- Zespołu nośnego wyposażonego w mechanizmy jezdne maszyny.
- Wieżyczki: to konstrukcja pełnoobrotowa, na której zamontowany jest silnik, kabina i ramię z łyżką.



Zespół nośny może posiadać gąsienice lub koła i zazwyczaj jest wyposażony w przedni lemiesz wyrównujący poruszany siłownikami hydraulicznymi.

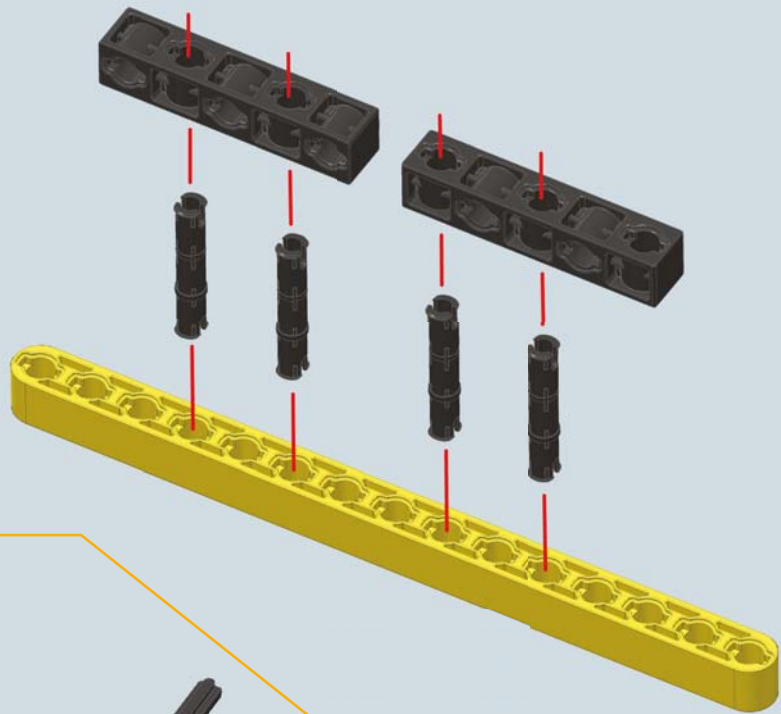
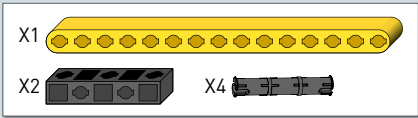
Lemiesz służy zarówno do wyrównywania terenu i przesuwania ziemi jak i do stabilizowania maszyny podczas operacji kopania.

Ramię kopiające również jest poruszane przez obwód hydrauliczny, który kieruje płyn do odpowiednich cylindrów w celu uruchomienia elementów przegubowych.

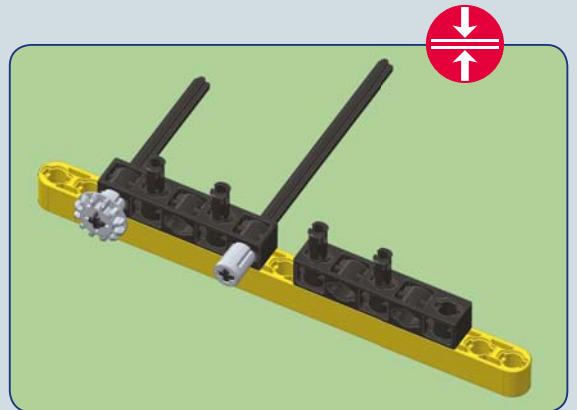
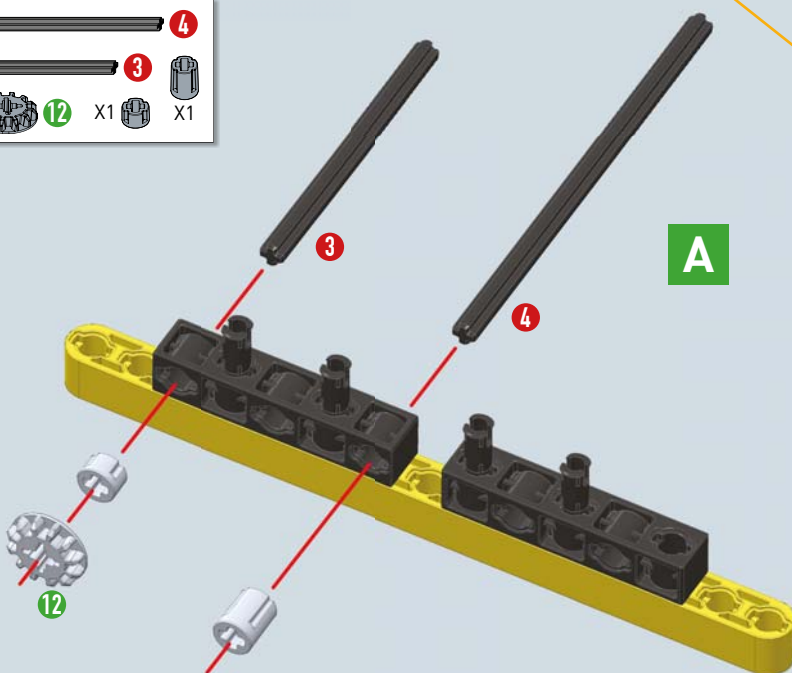
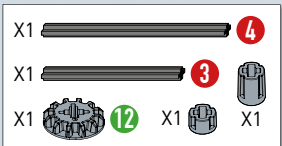
Zaczynamy konstruowanie zespołu nośnego i lemieszającego.



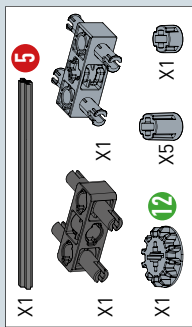
1



2

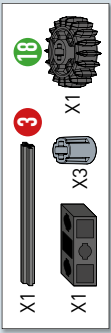


3

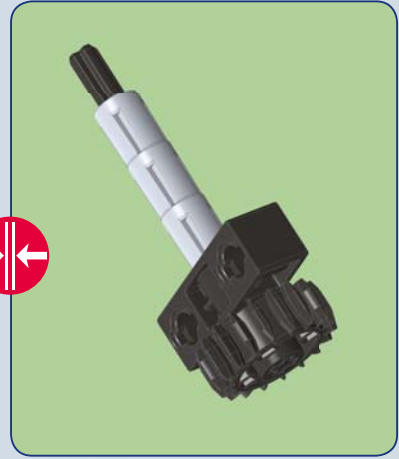
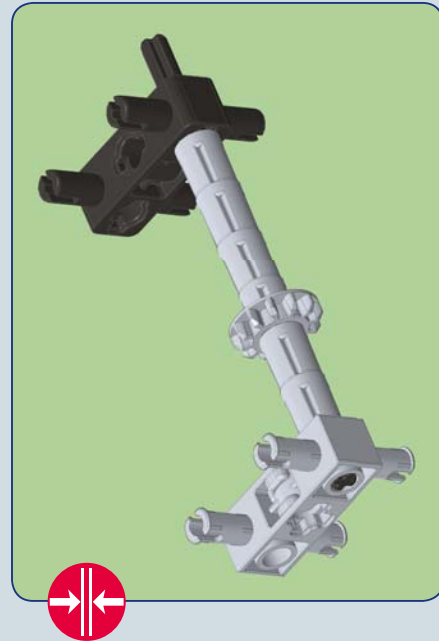
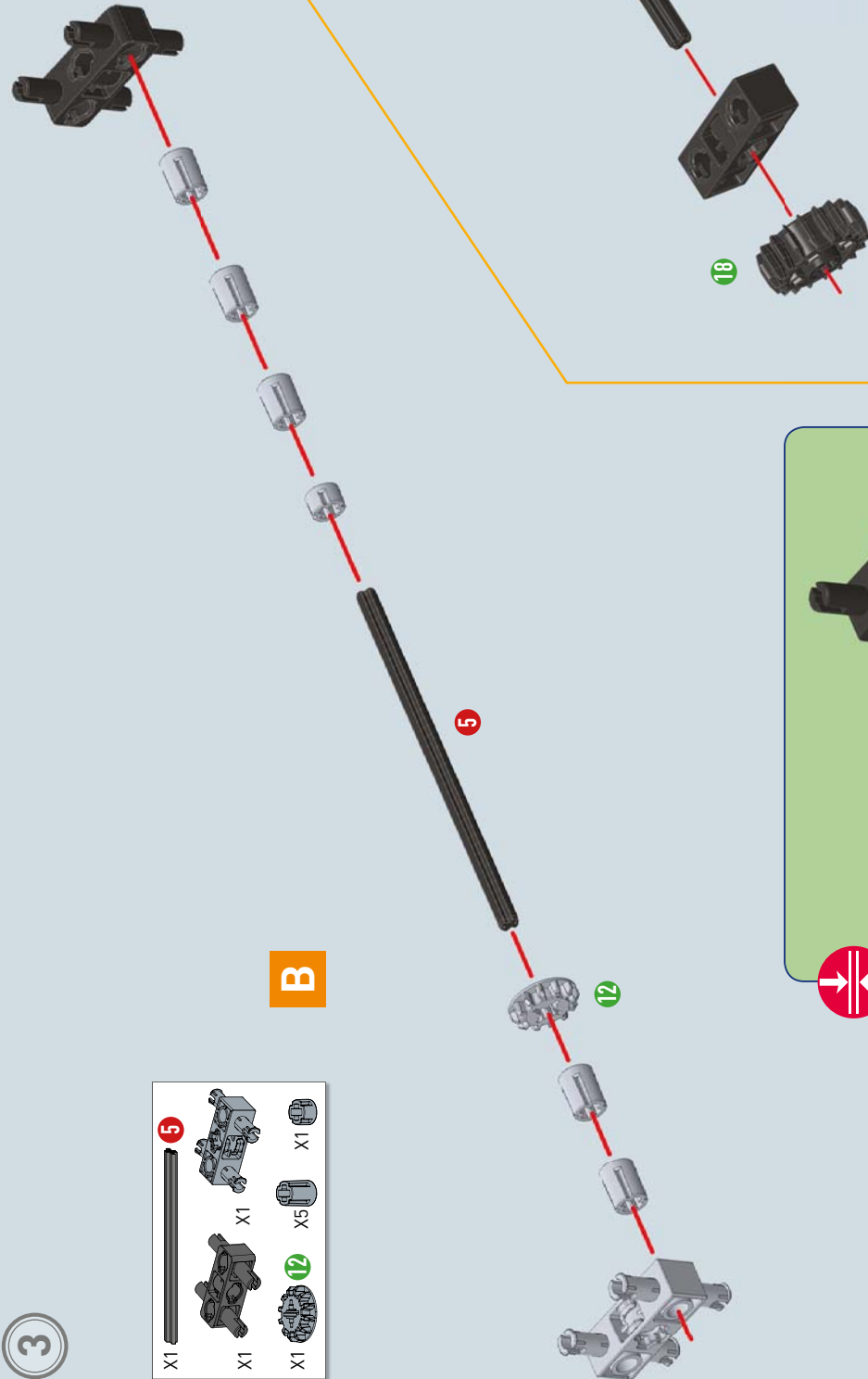


B

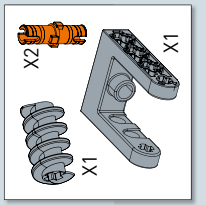
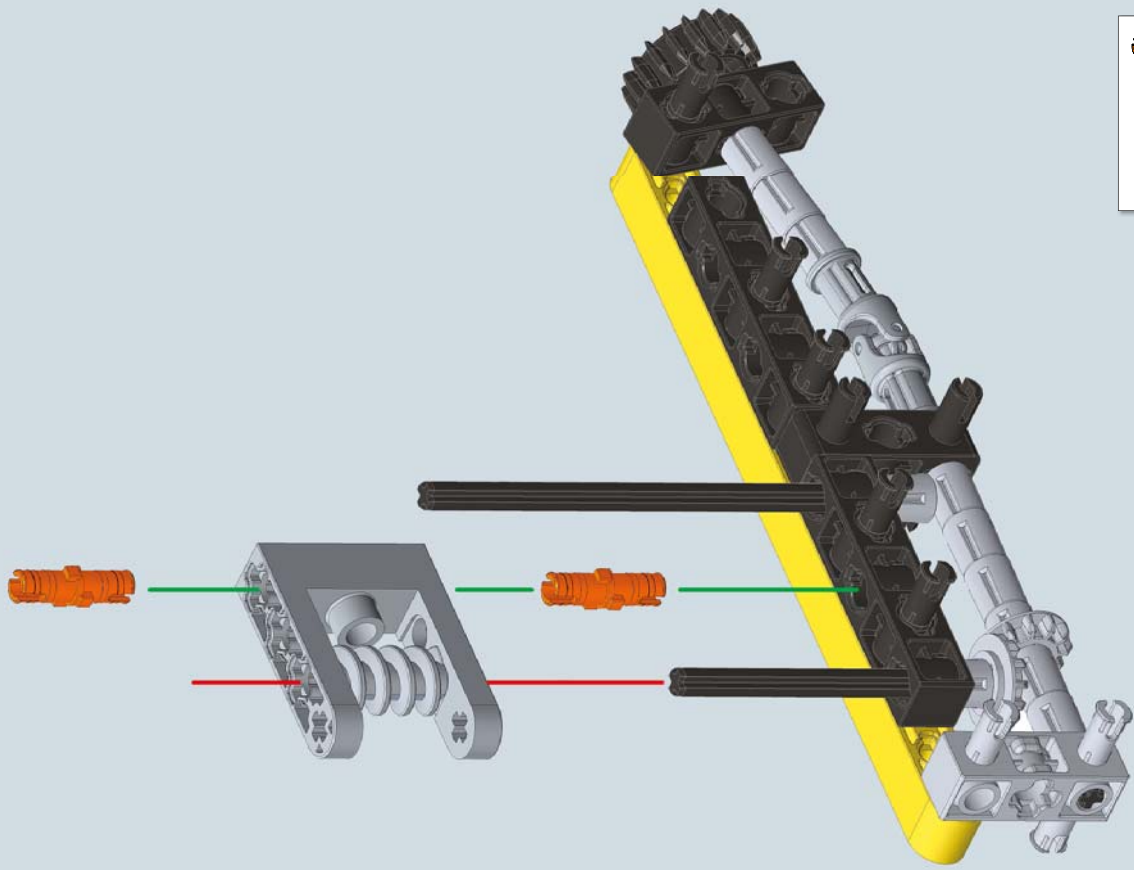
4



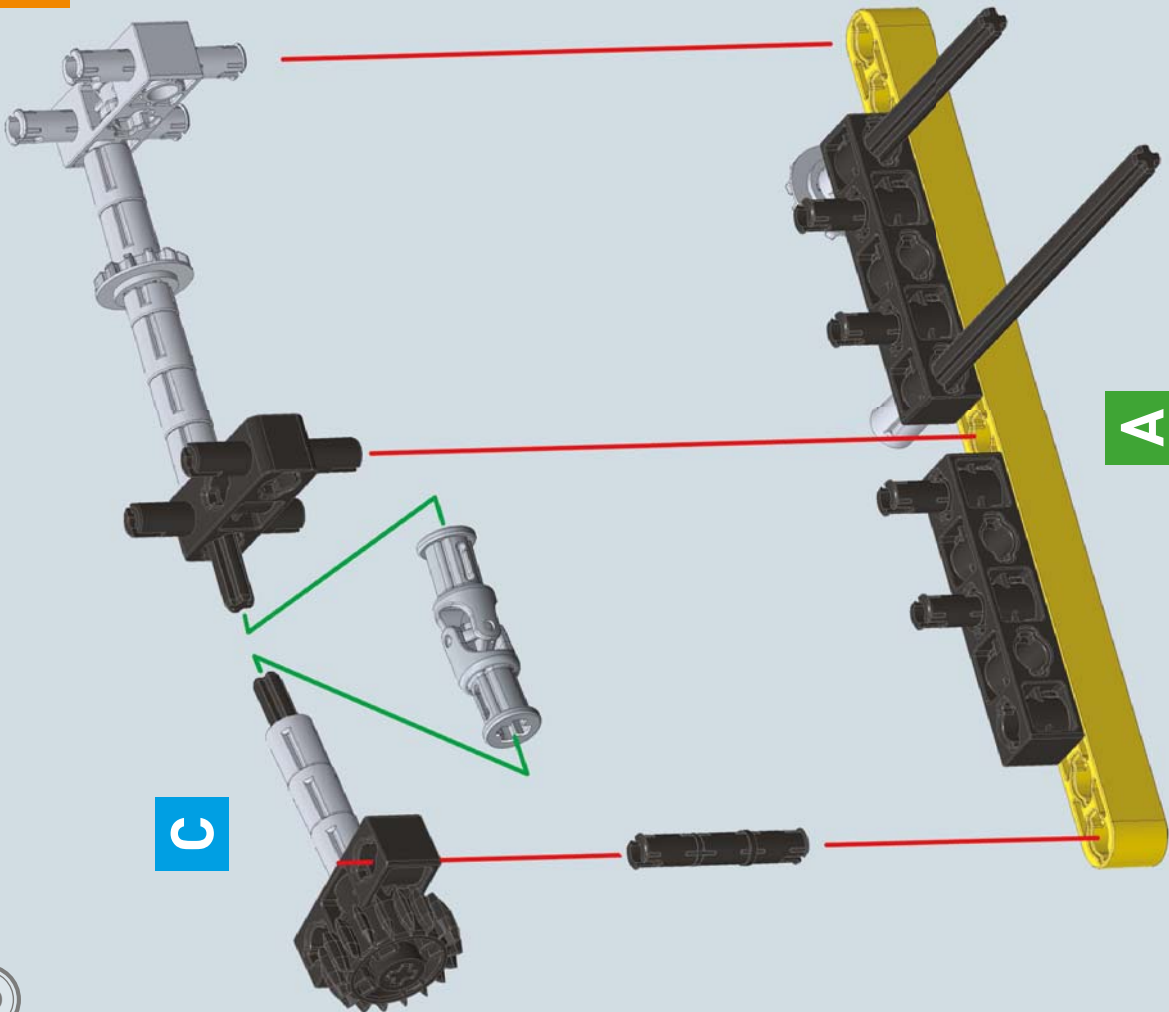
C



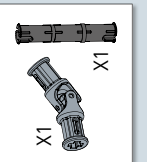
6



B

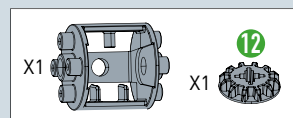
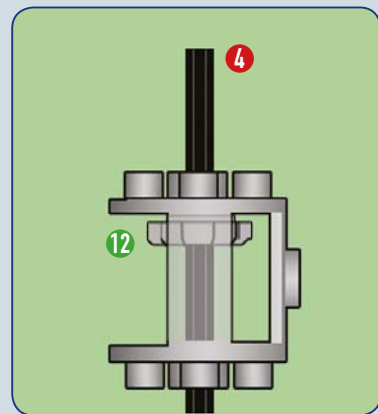
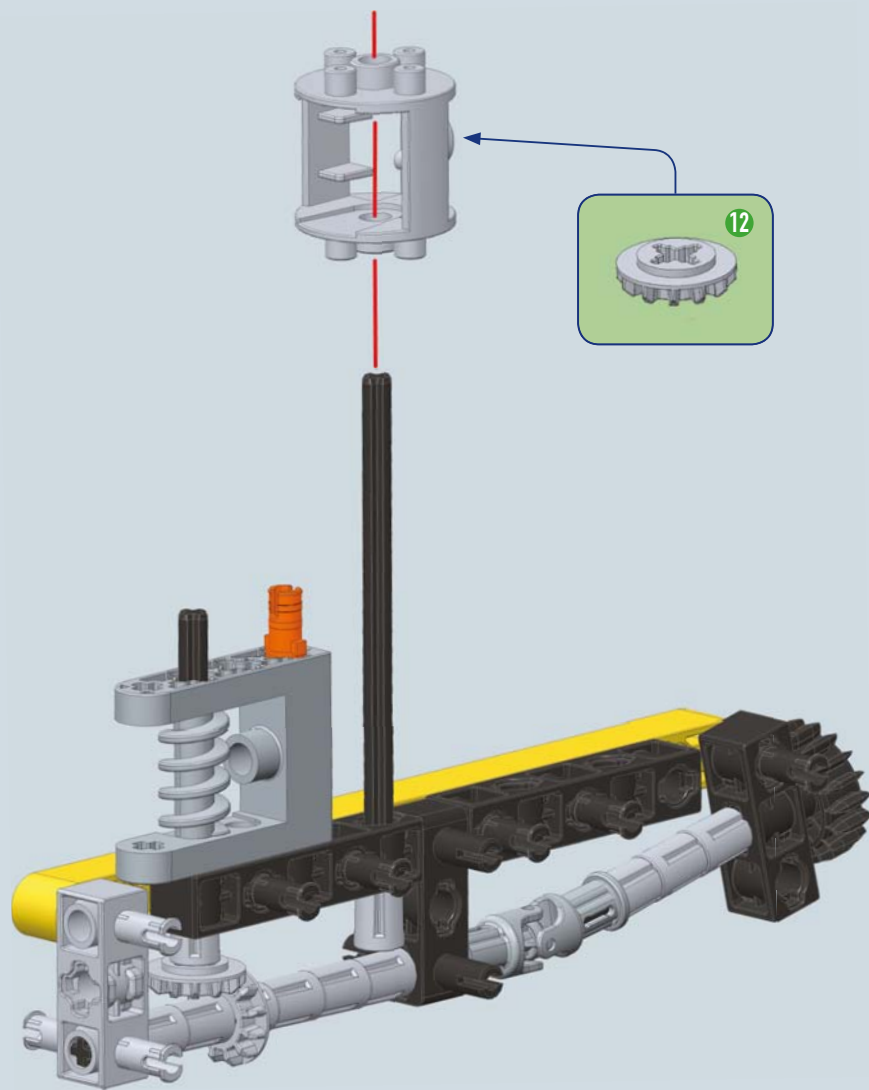


Aby złożyć przegub Cardana, postępuj według instrukcji znajdującej się na ulotce z ostrzeżeniami zawartej w opakowaniu.

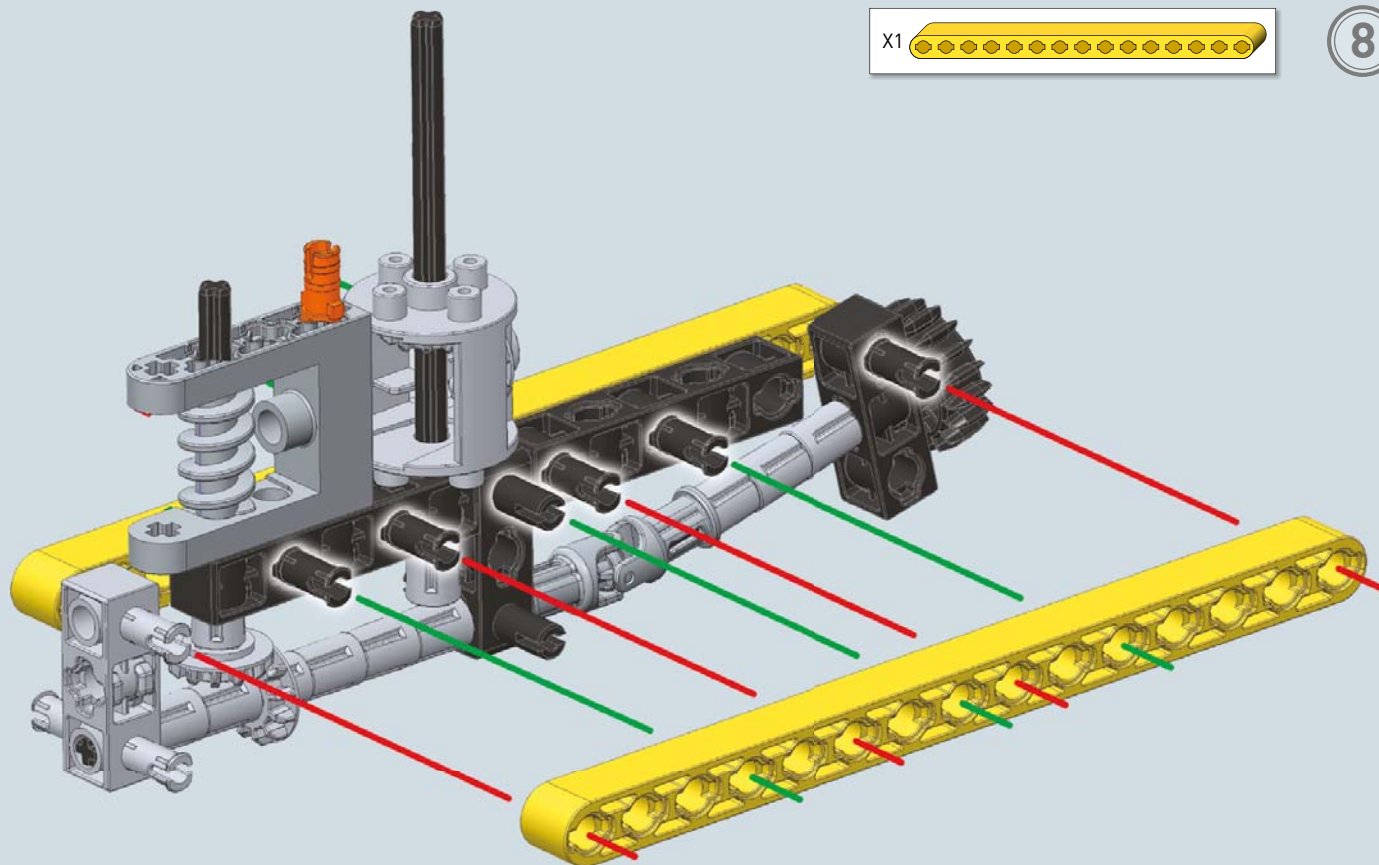


5

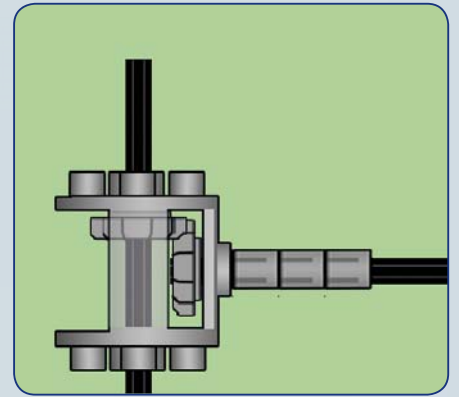
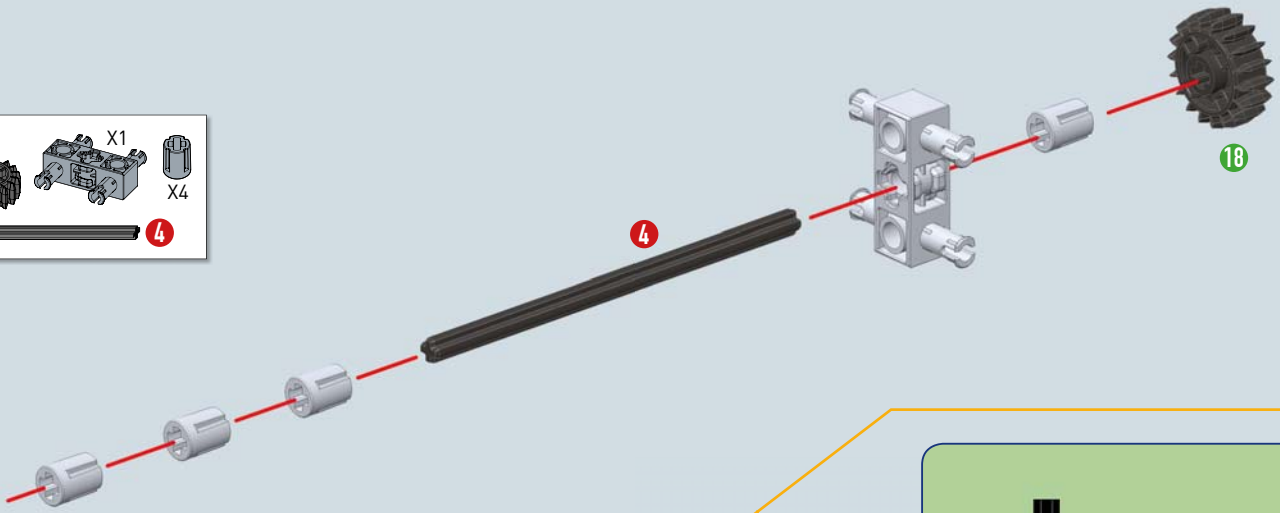
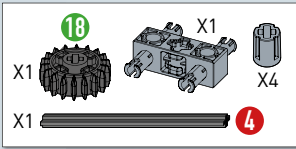
7



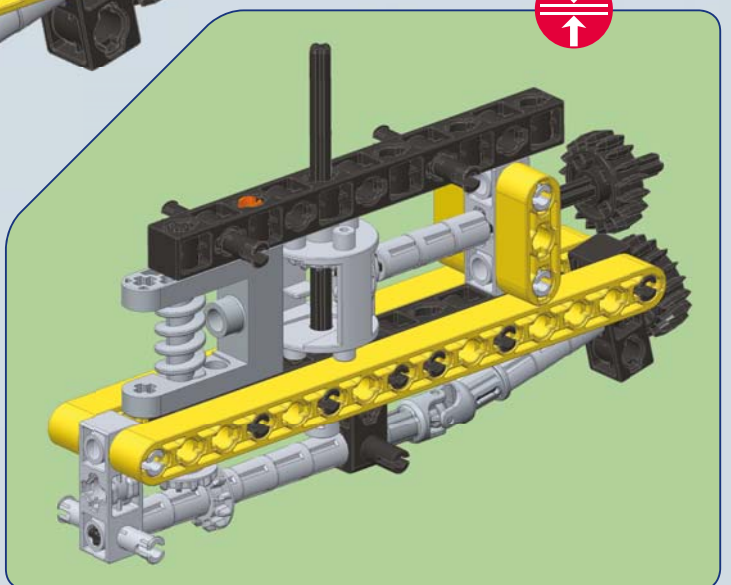
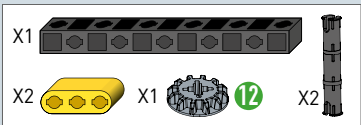
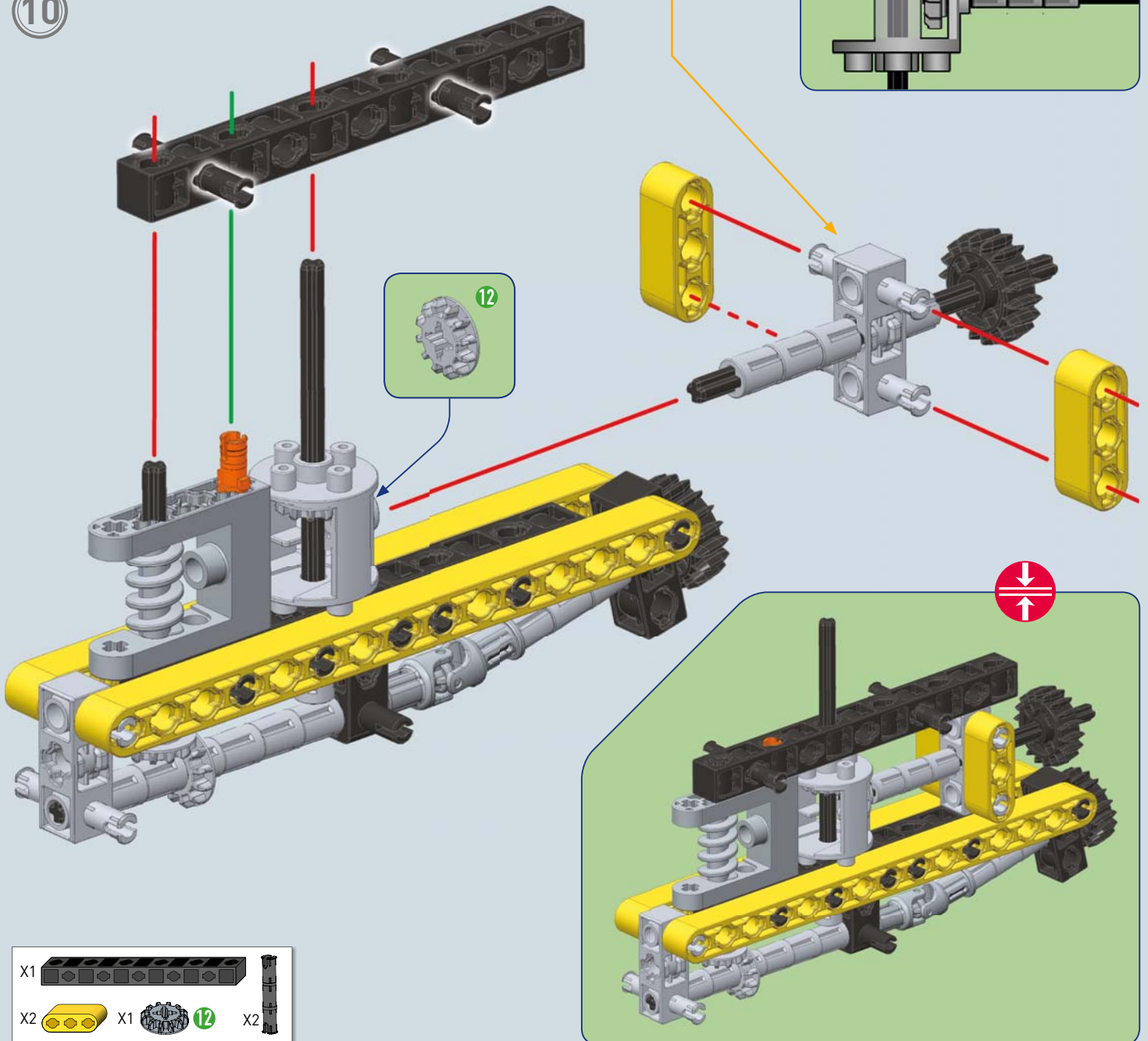
8

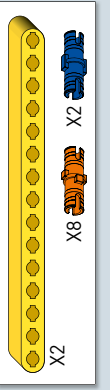
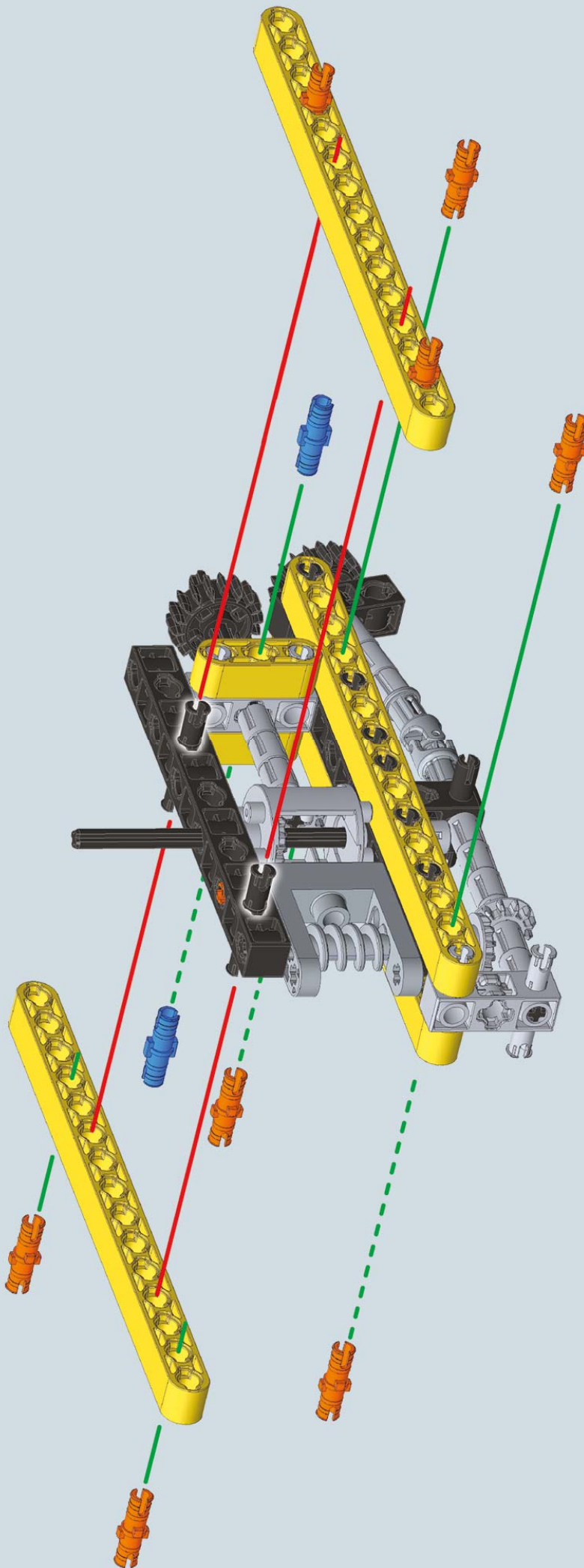


9



10

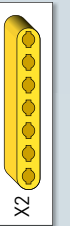
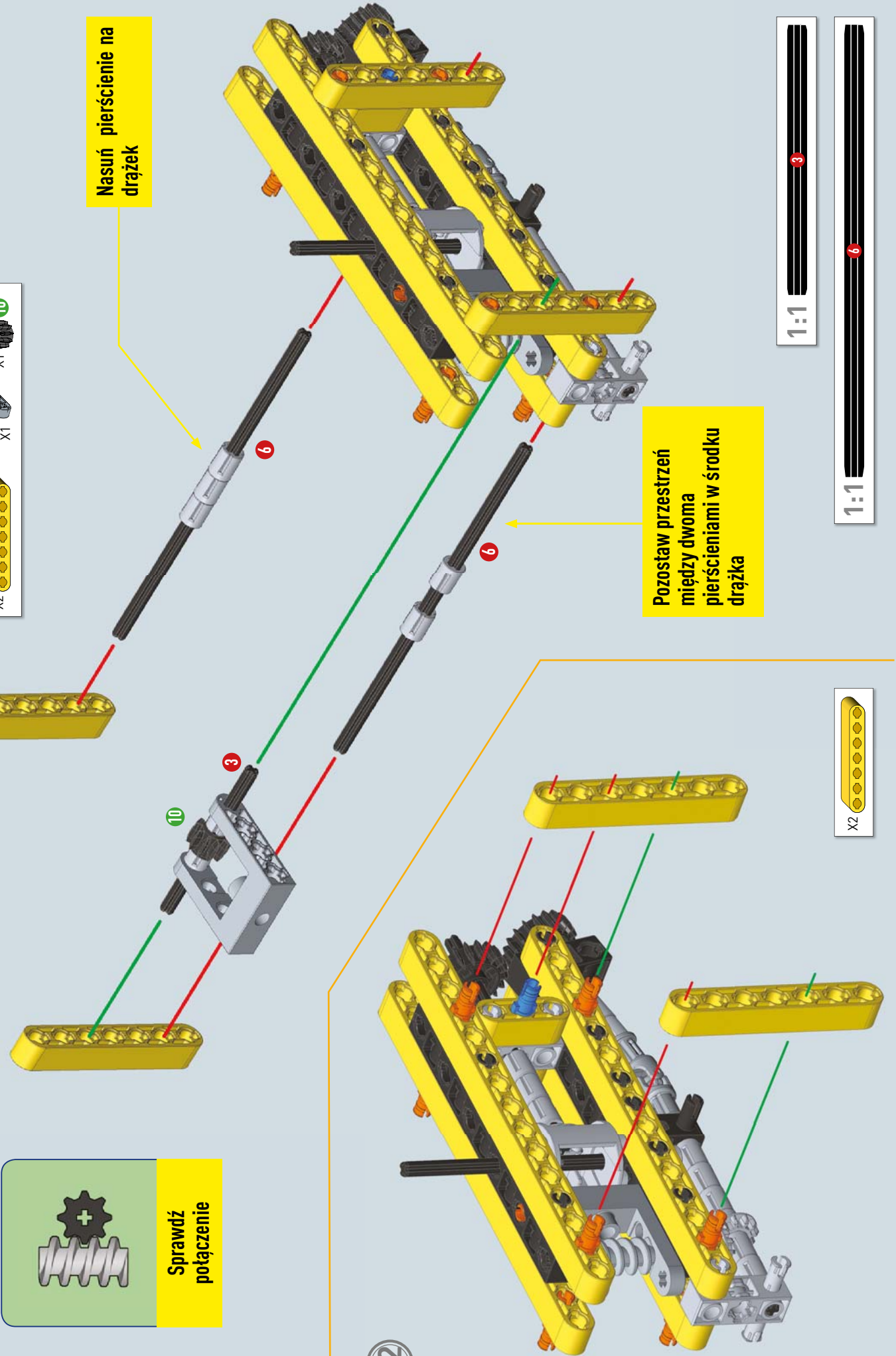




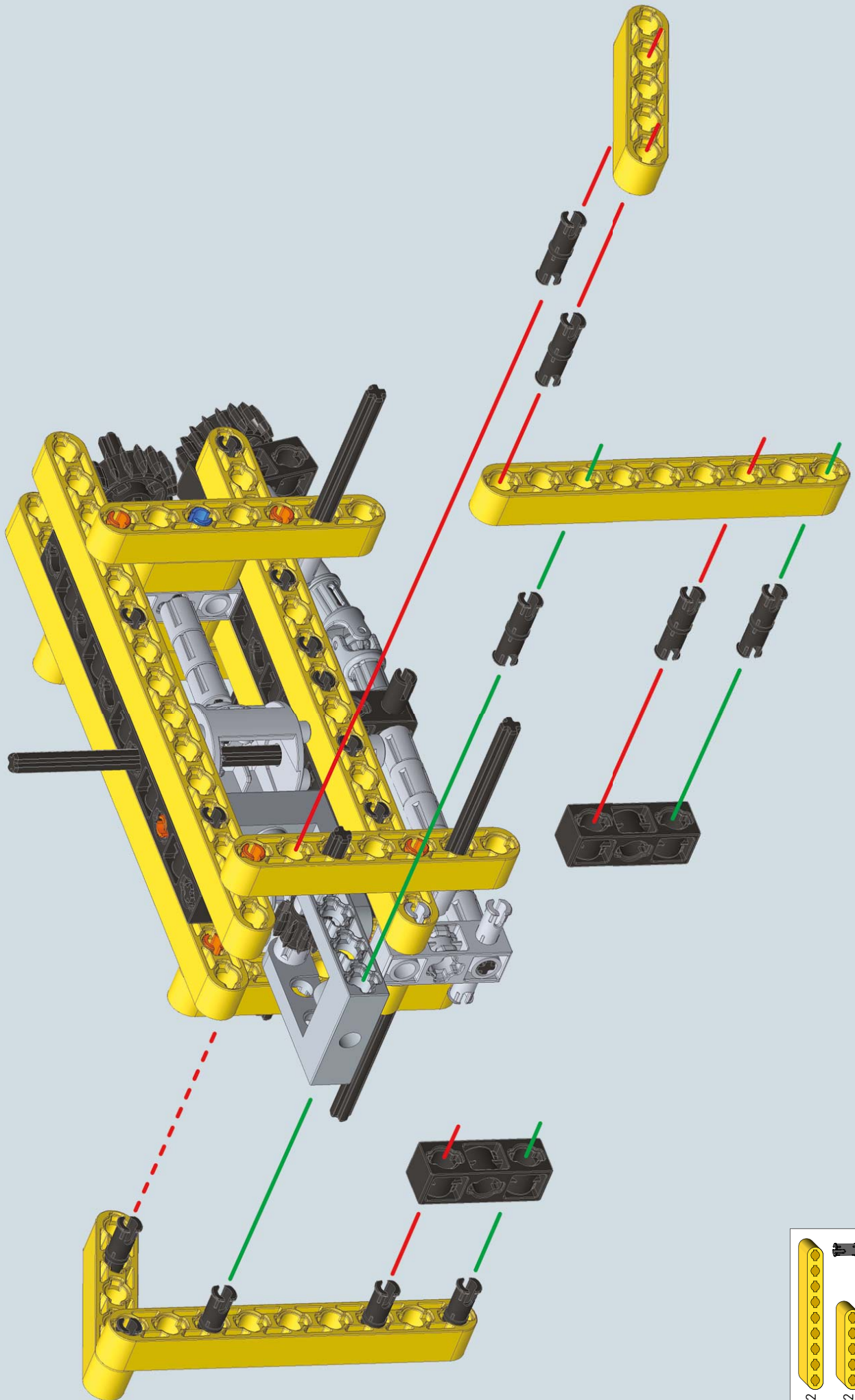
- X2
- X1
- X2
- 6
- X1
- X1
- X2
- X5
- X1
- X2
- 10

Nasuń pierścienie na drążek

Pozostaw przestrzeń między dwoma pierścieniami w środku drążka



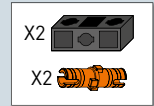
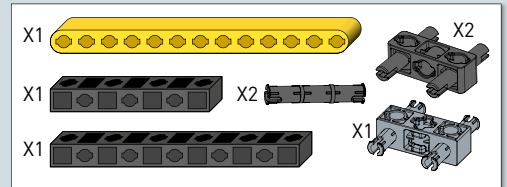
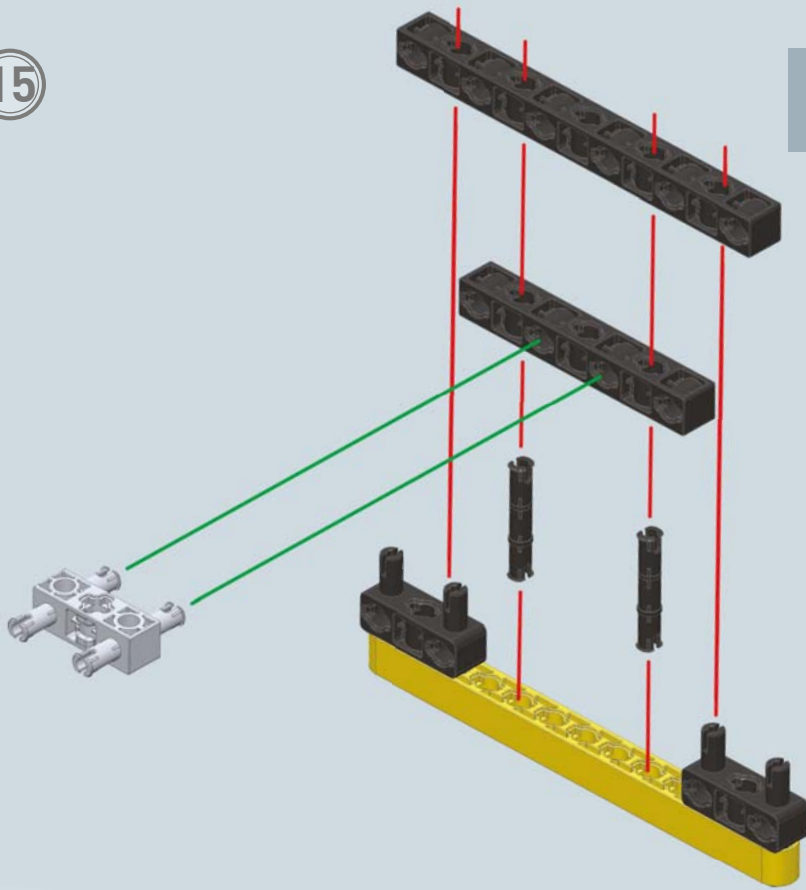




- X2
- X2
- X2
- X10
- X2

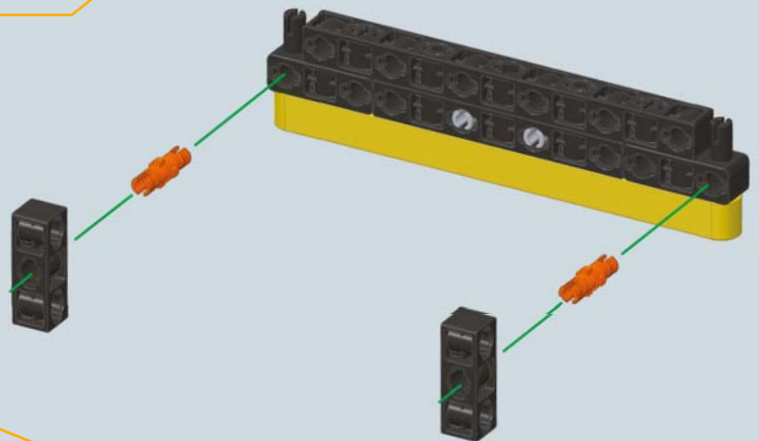
15

Teraz złożymy lemiesz wyrównujący, który następnie połączymy z podwoziem.

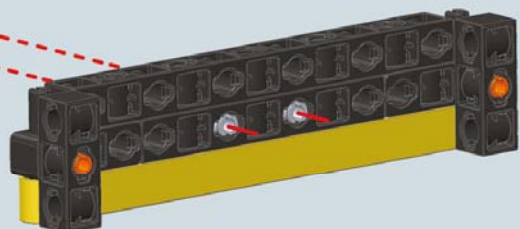
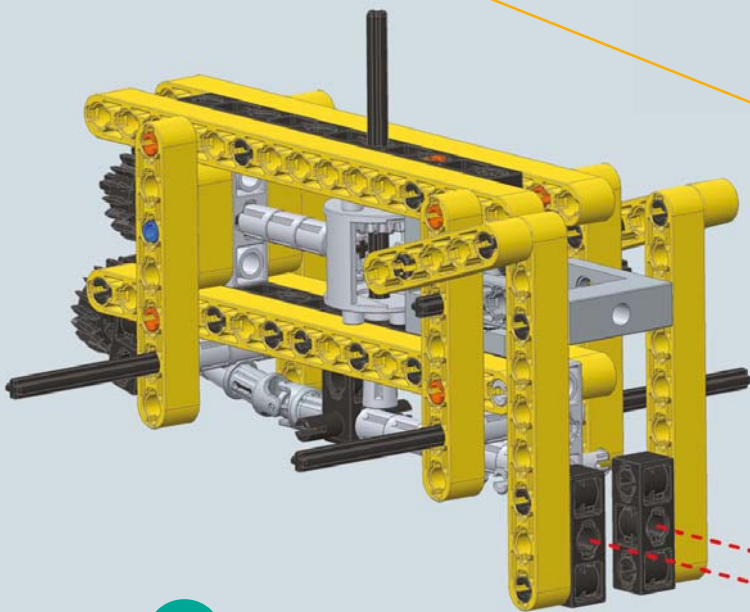


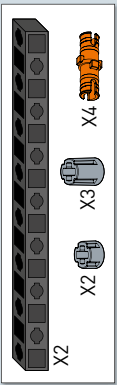
16

17

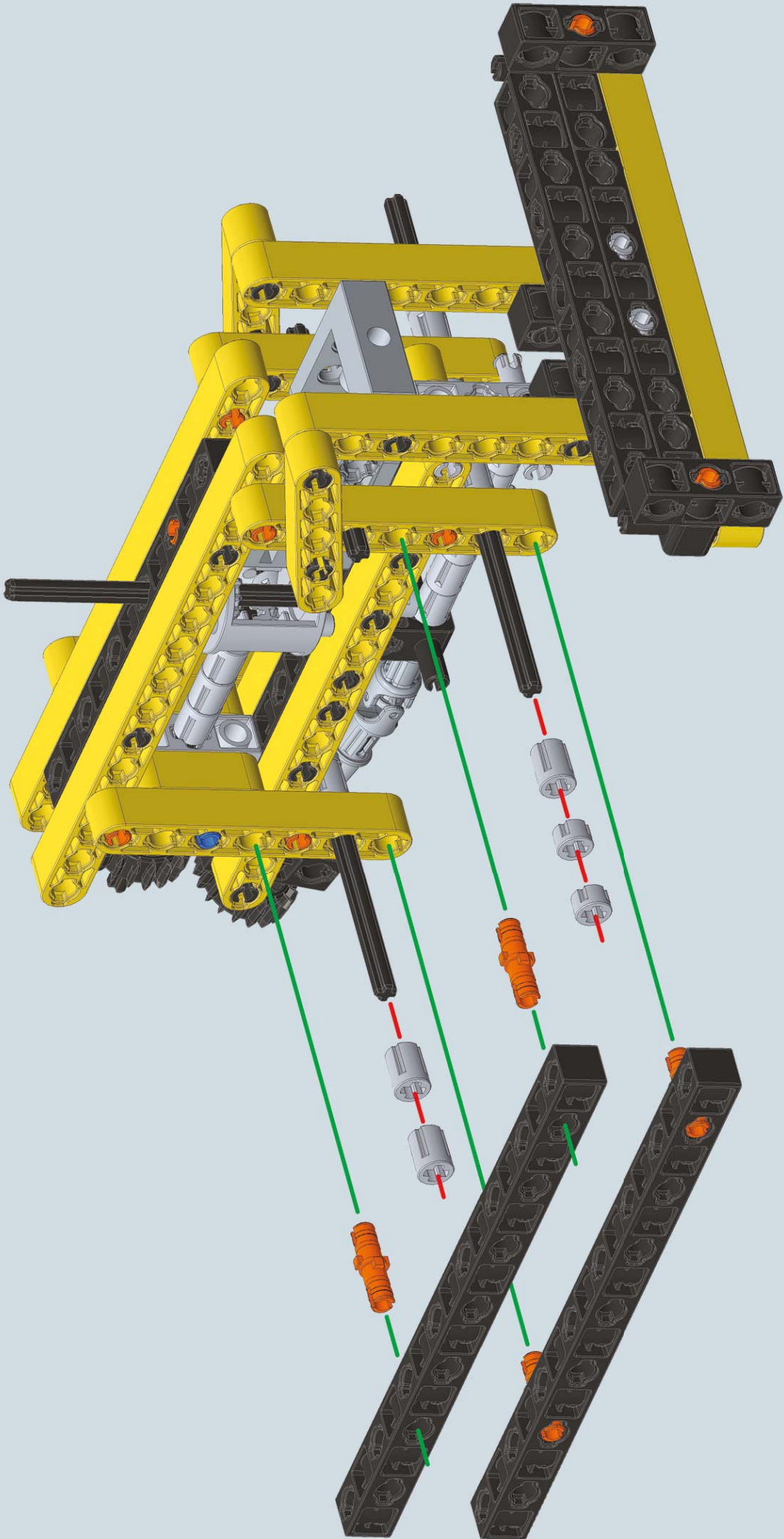


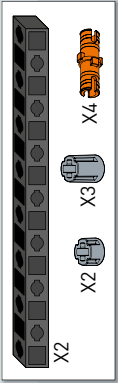
Mocujemy lemiesz do podwozia



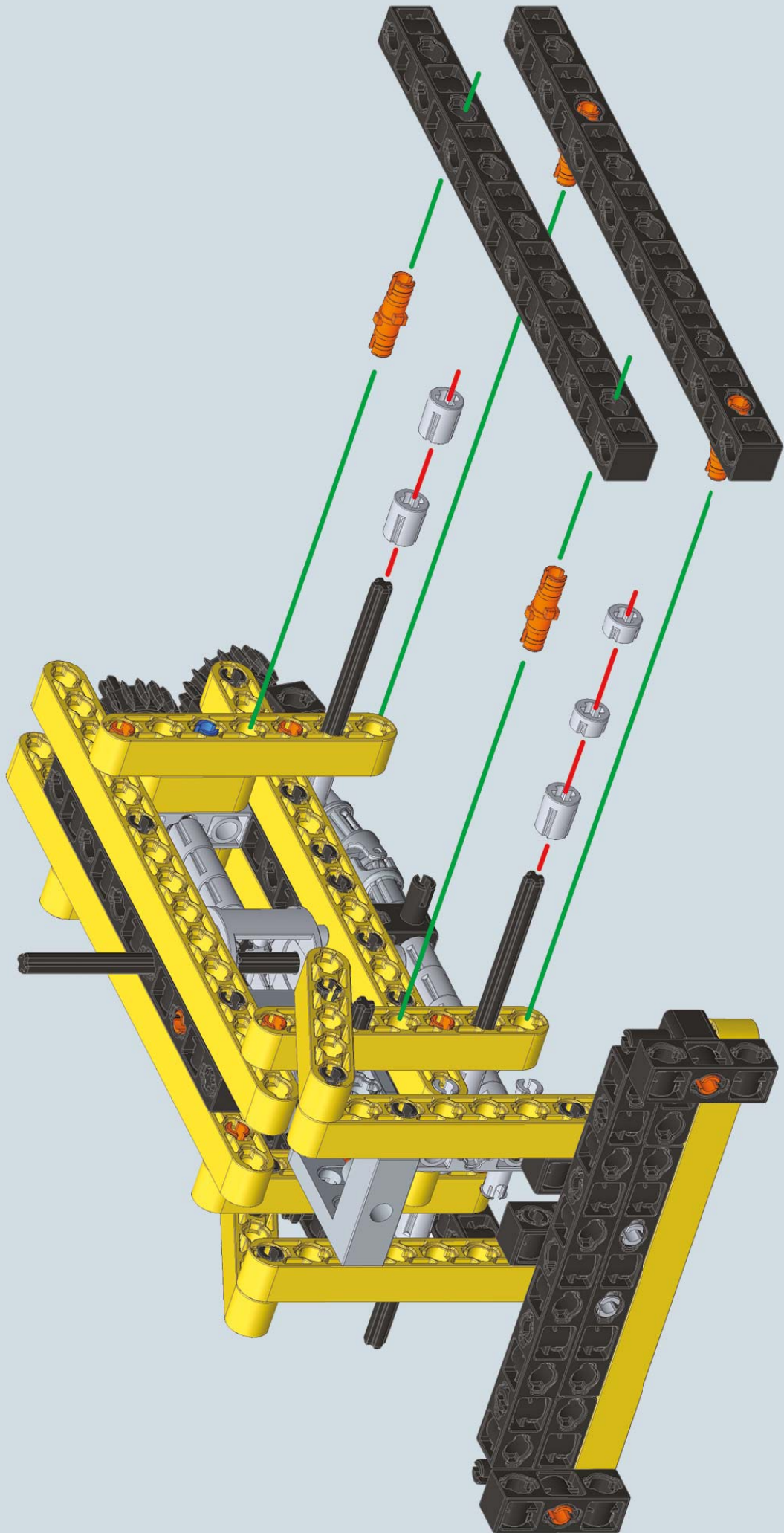


18

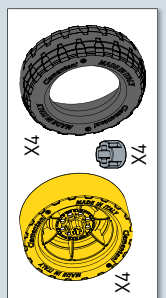
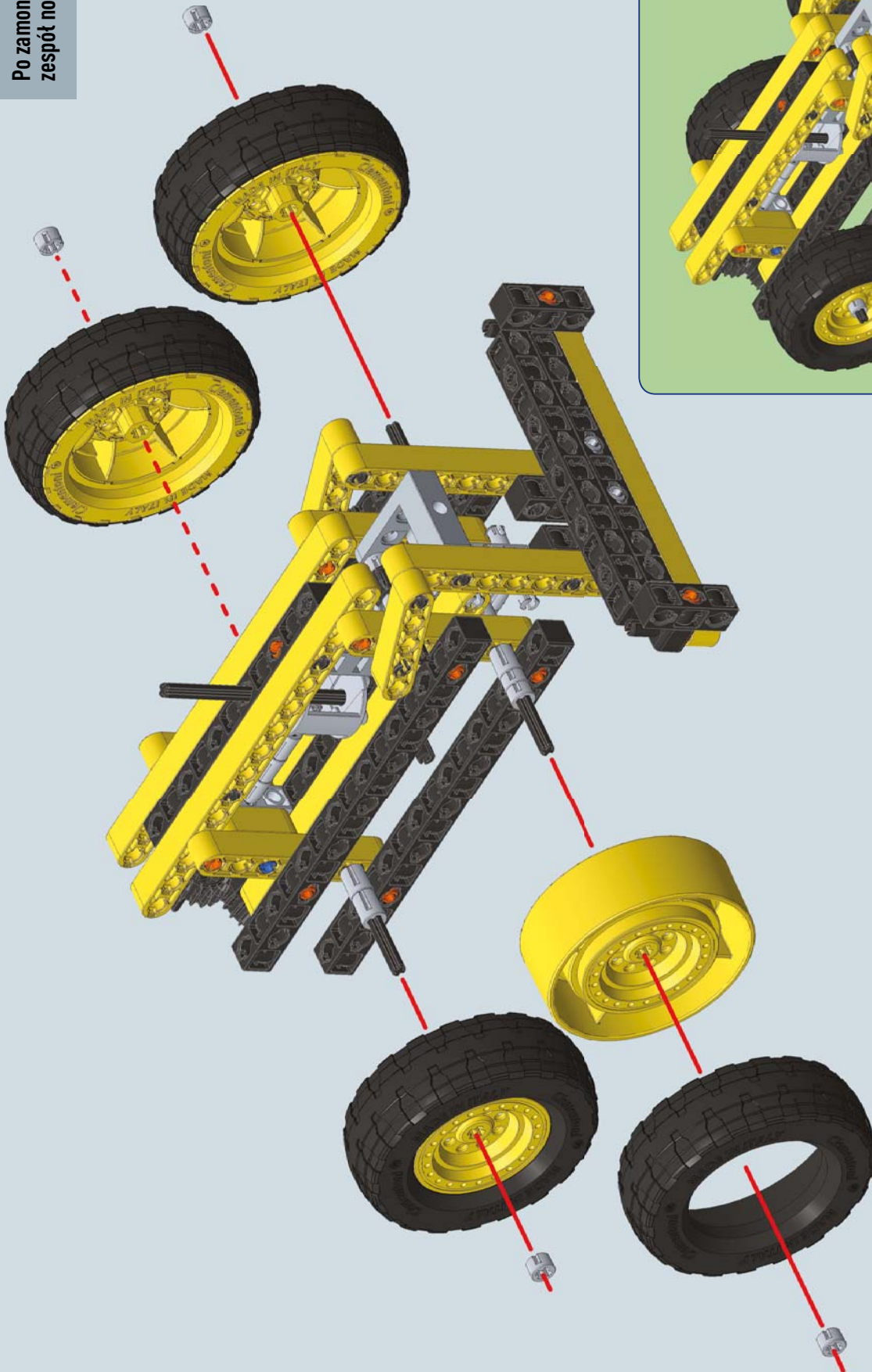




19



Po zamontowaniu kół  
zespół nośny jest gotowy.

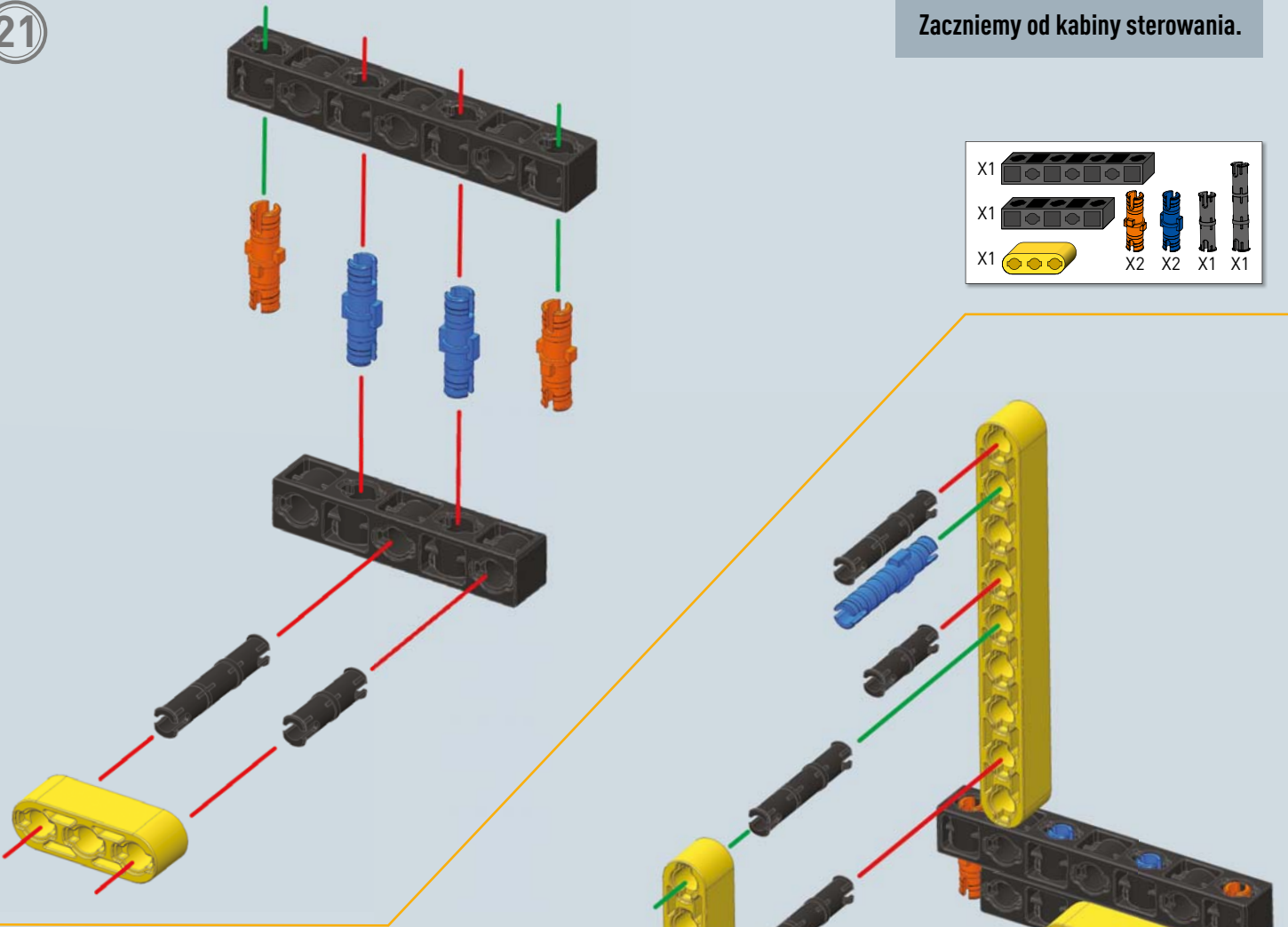




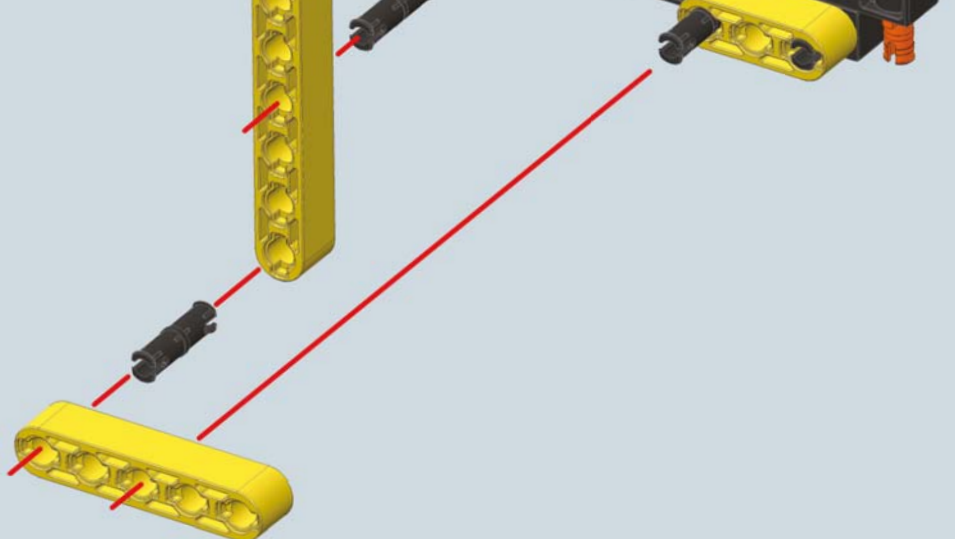
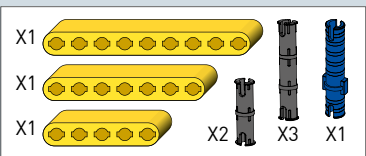
Teraz przechodzimy do montażu wieżyczki.

21

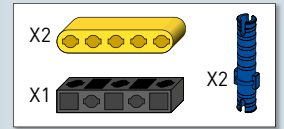
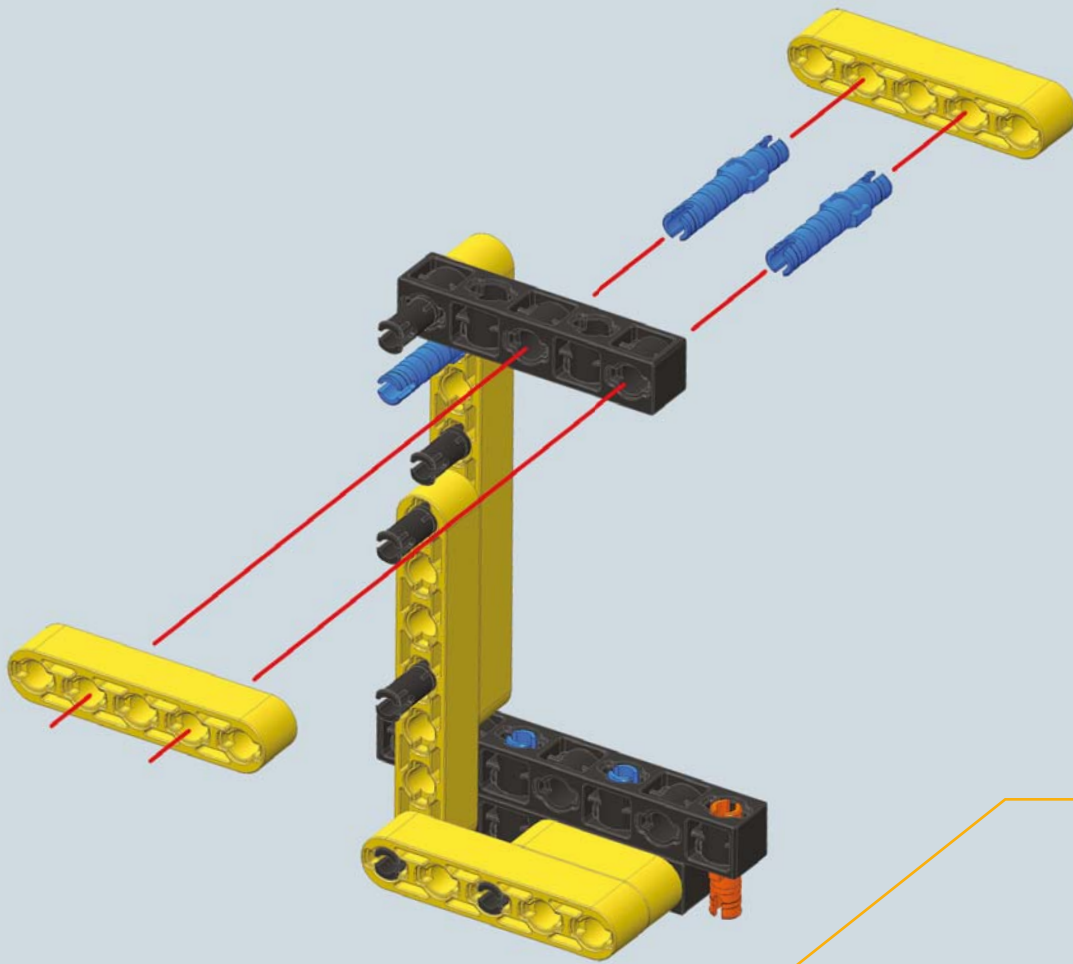
Zacznijmy od kabiny sterowania.



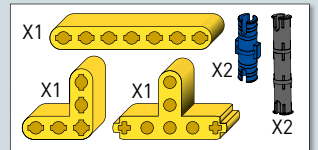
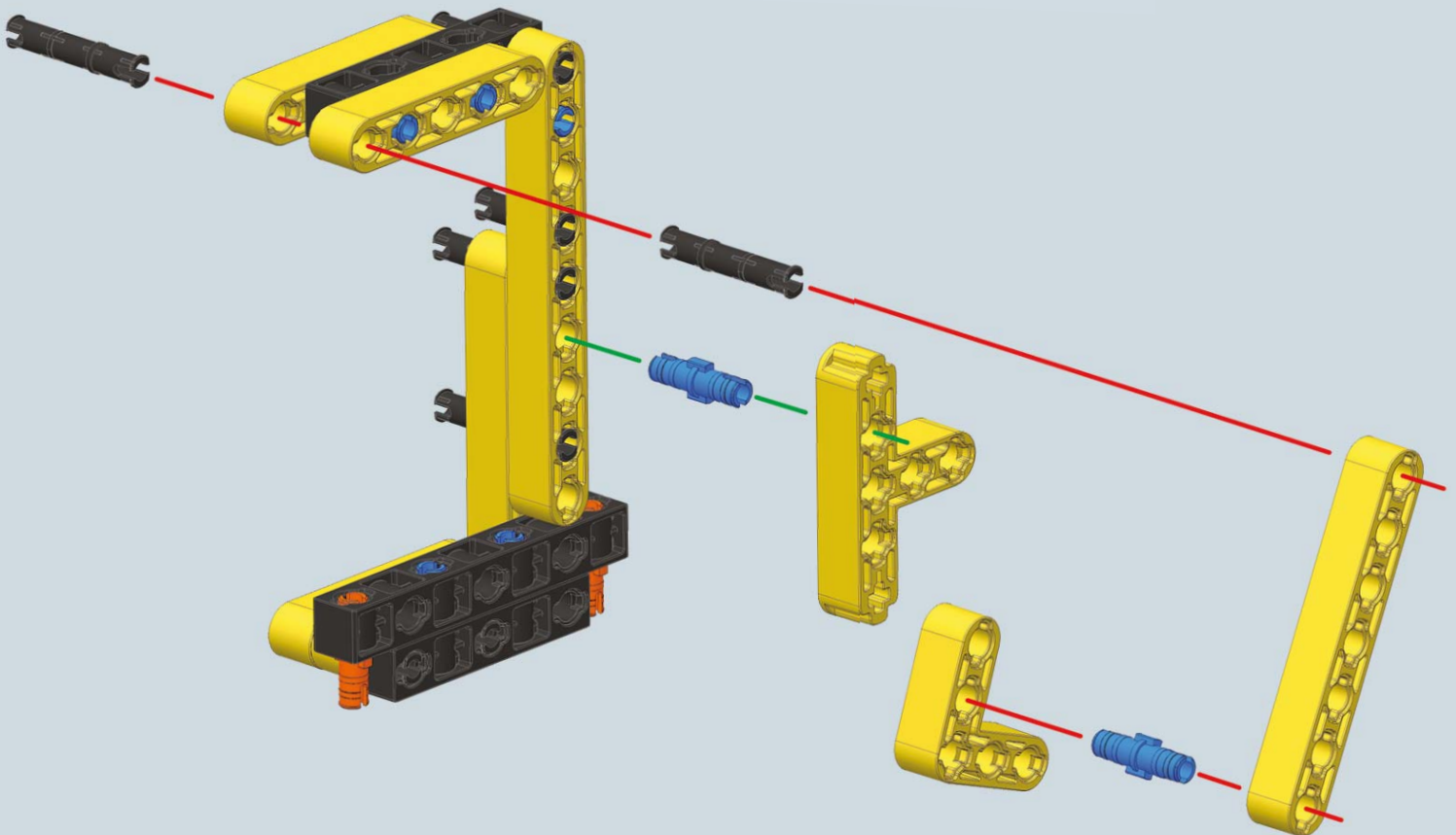
22

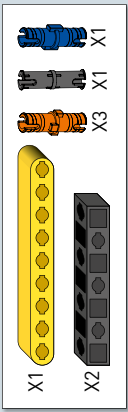


23

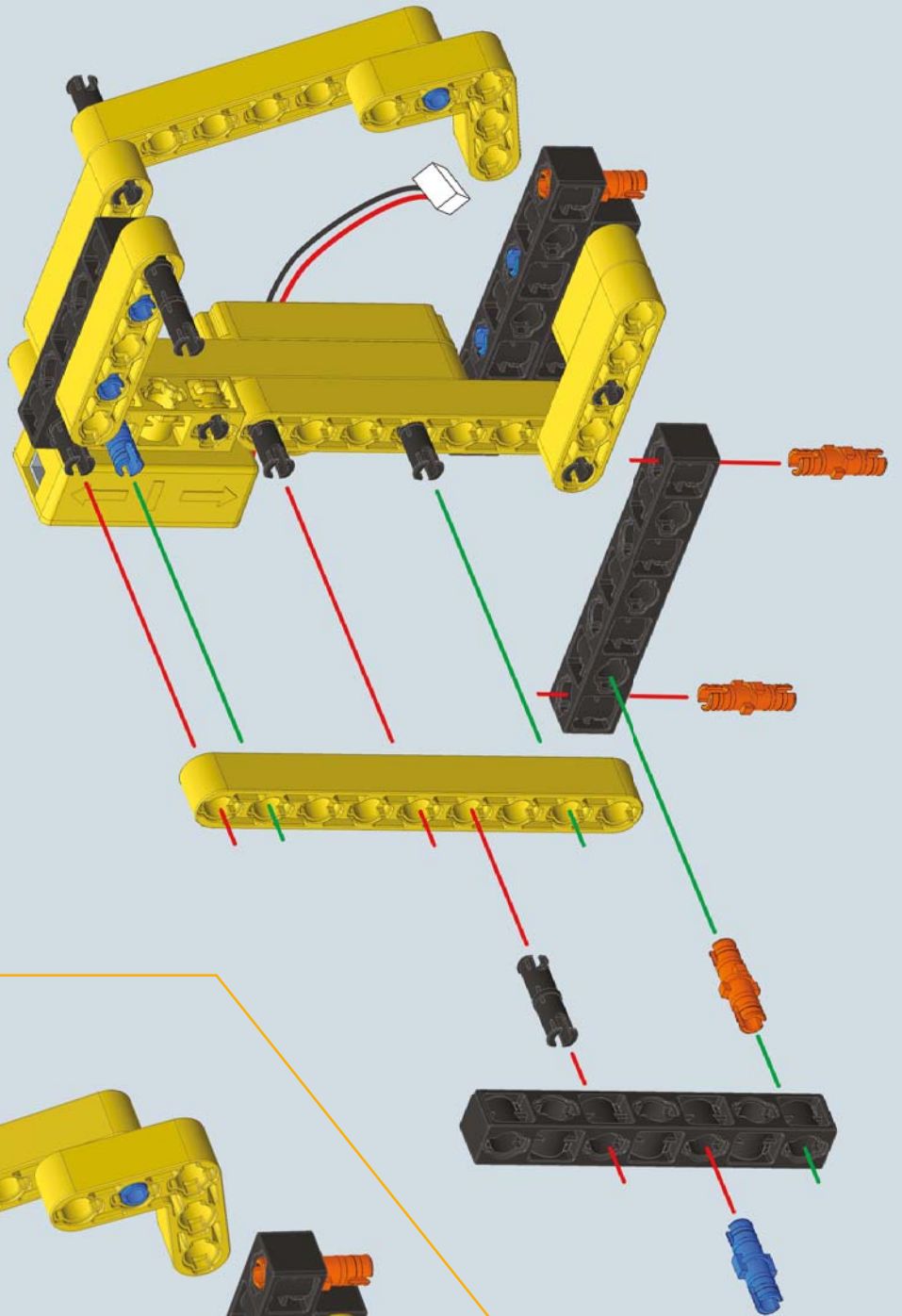


24

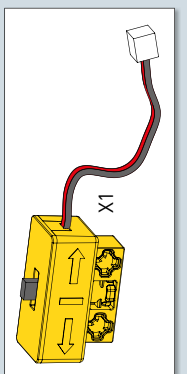
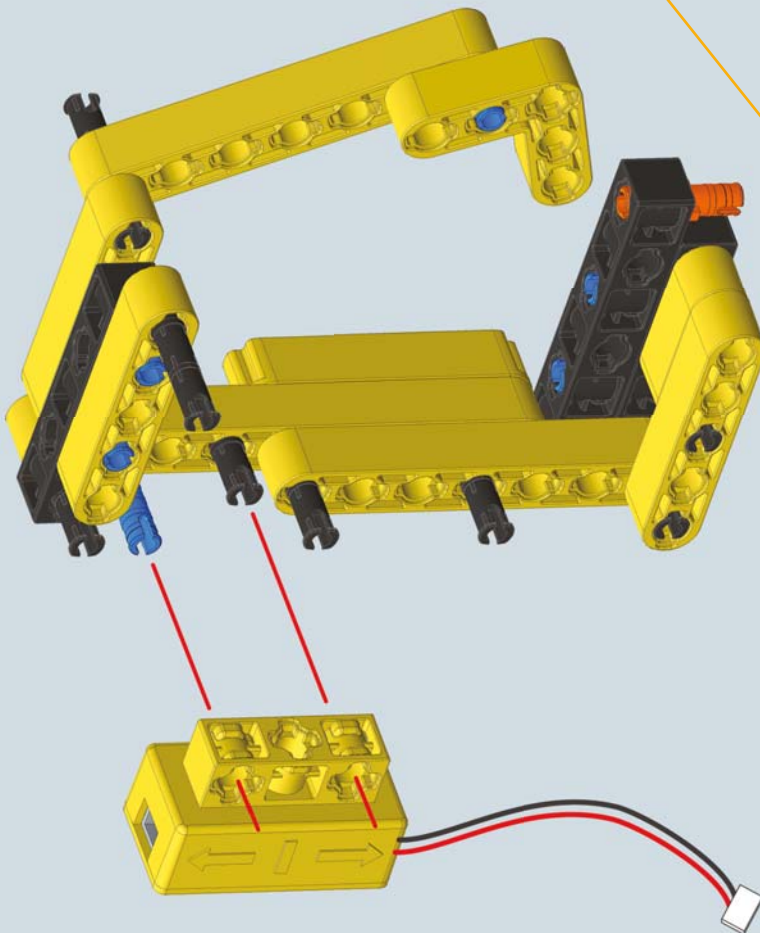




26

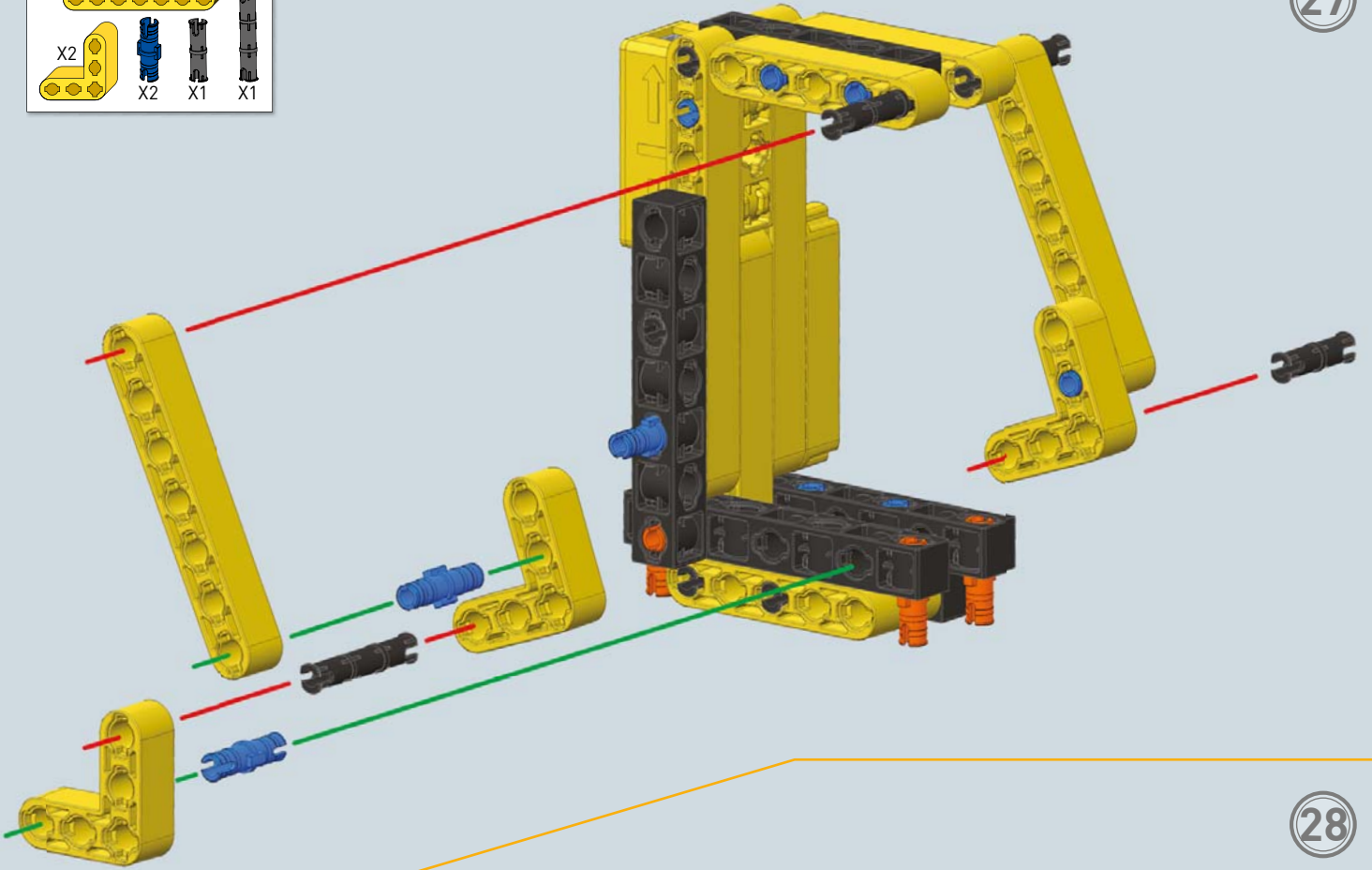


25

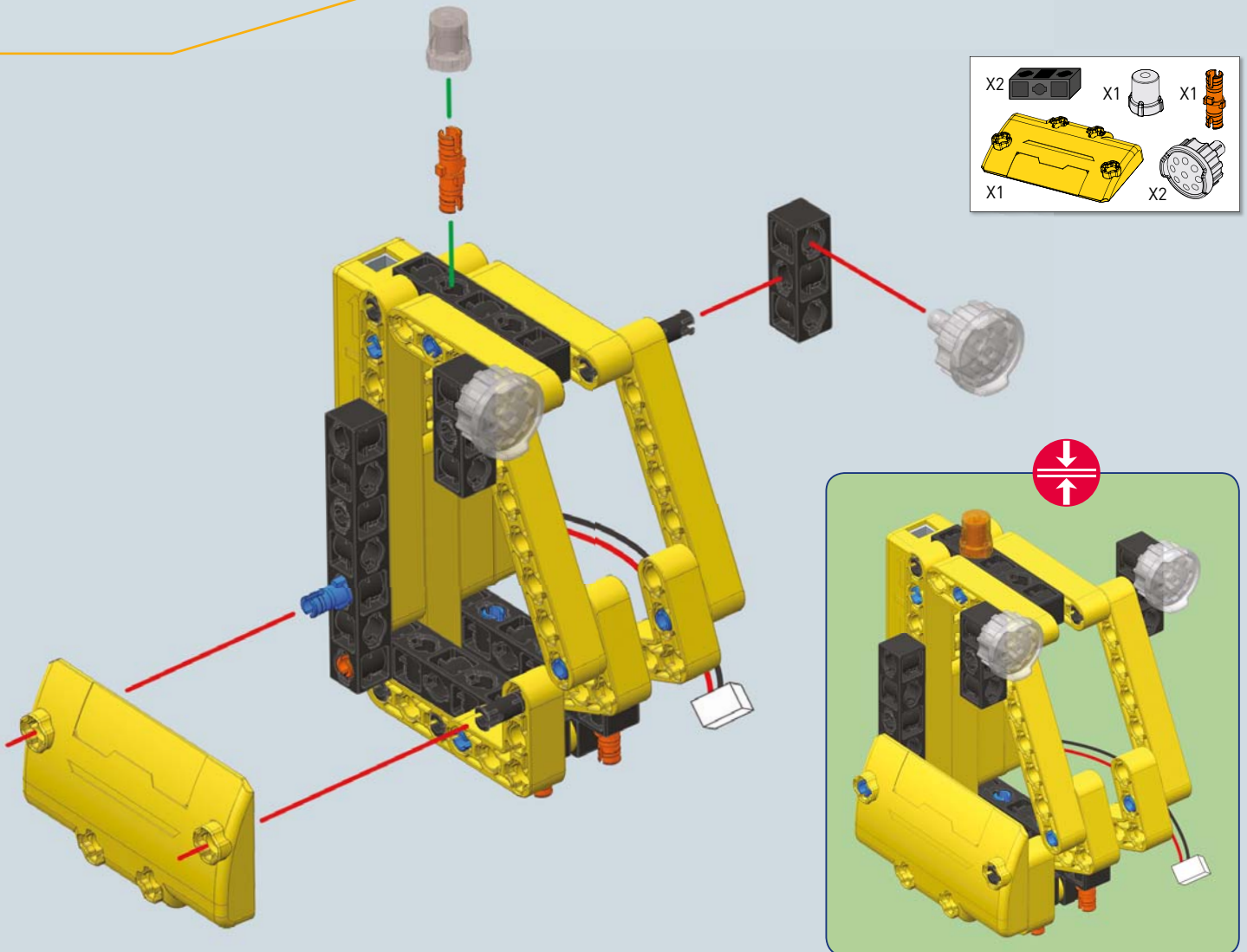


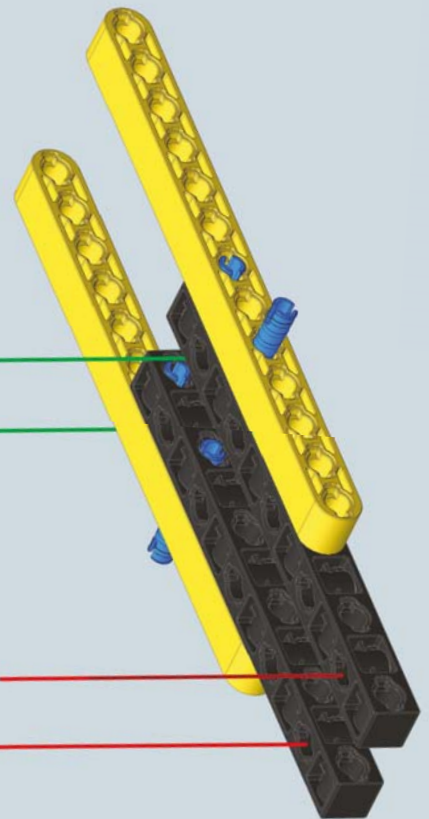
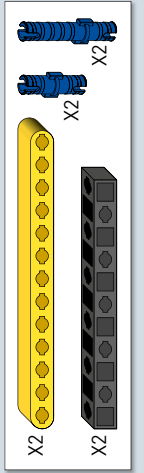
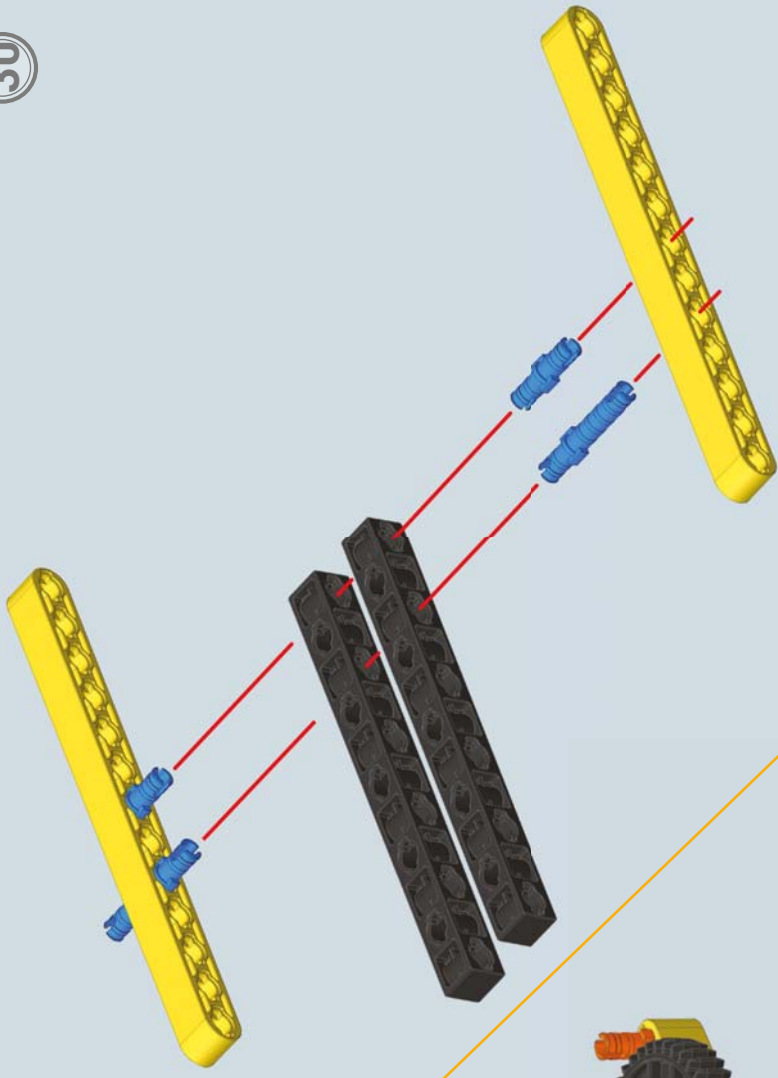
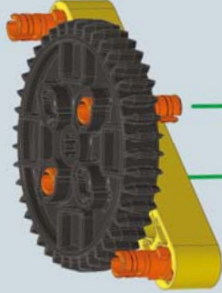
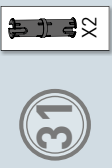
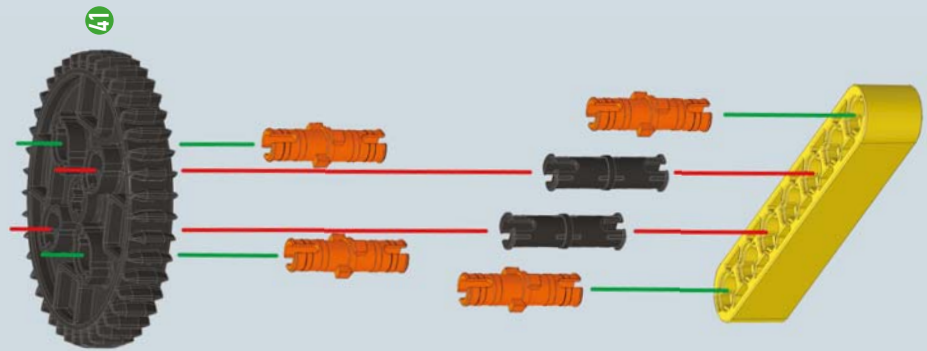
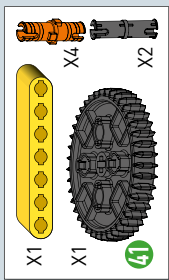


- X1
- X2
- X2
- X1
- X1

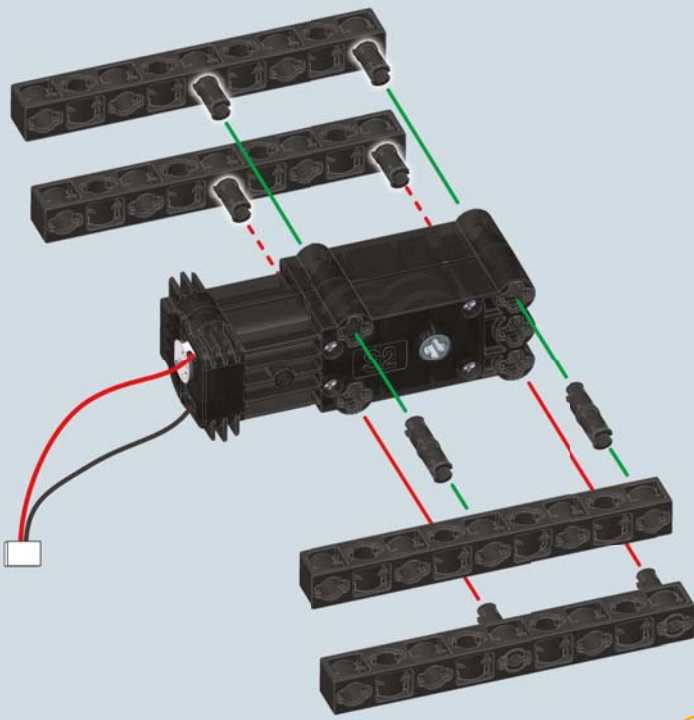
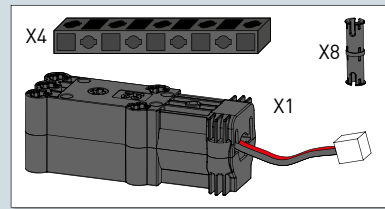


- X2
- X1
- X1
- X1
- X2

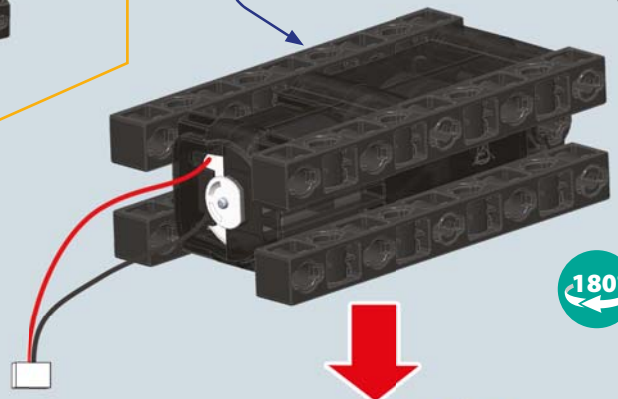




32

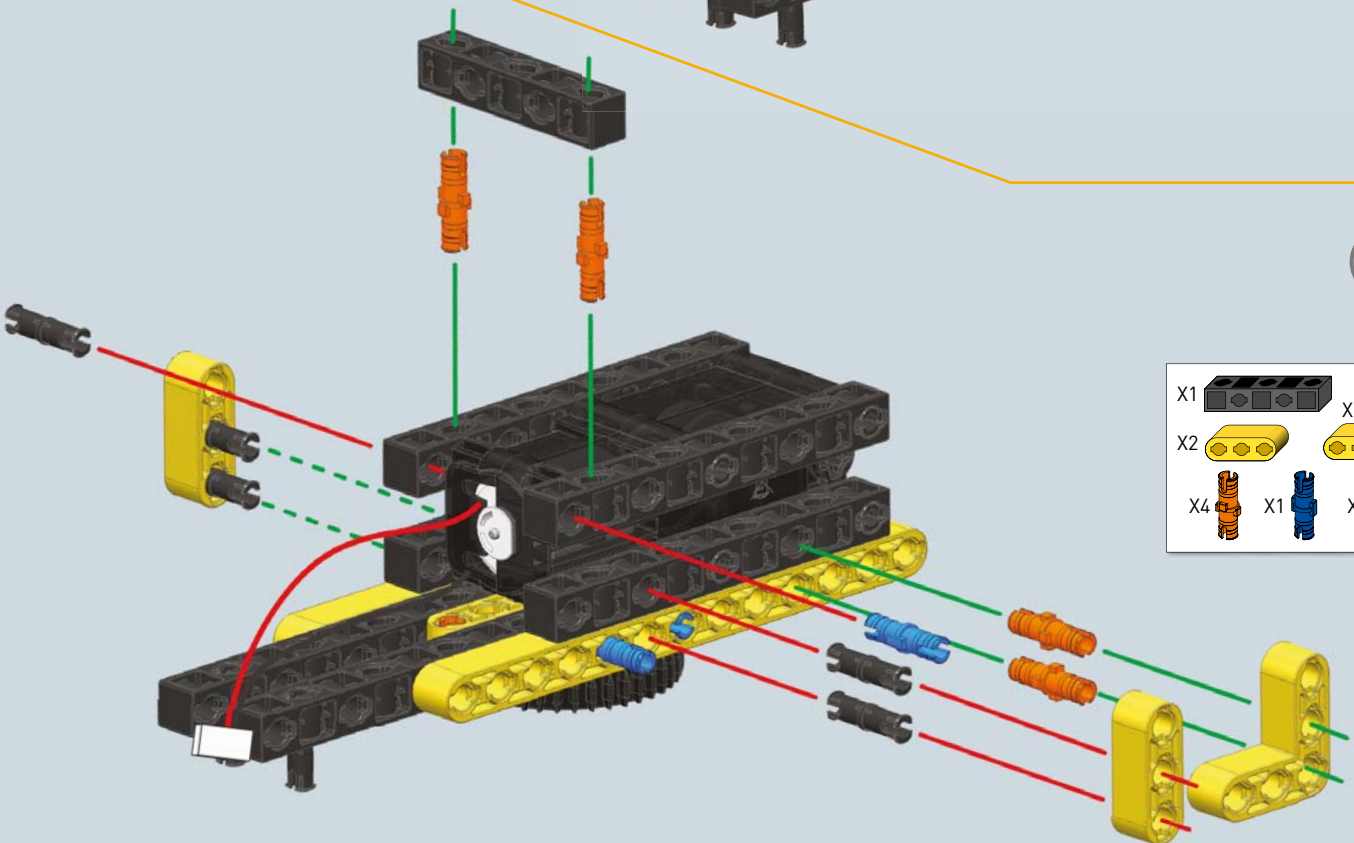
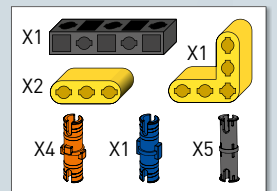


33

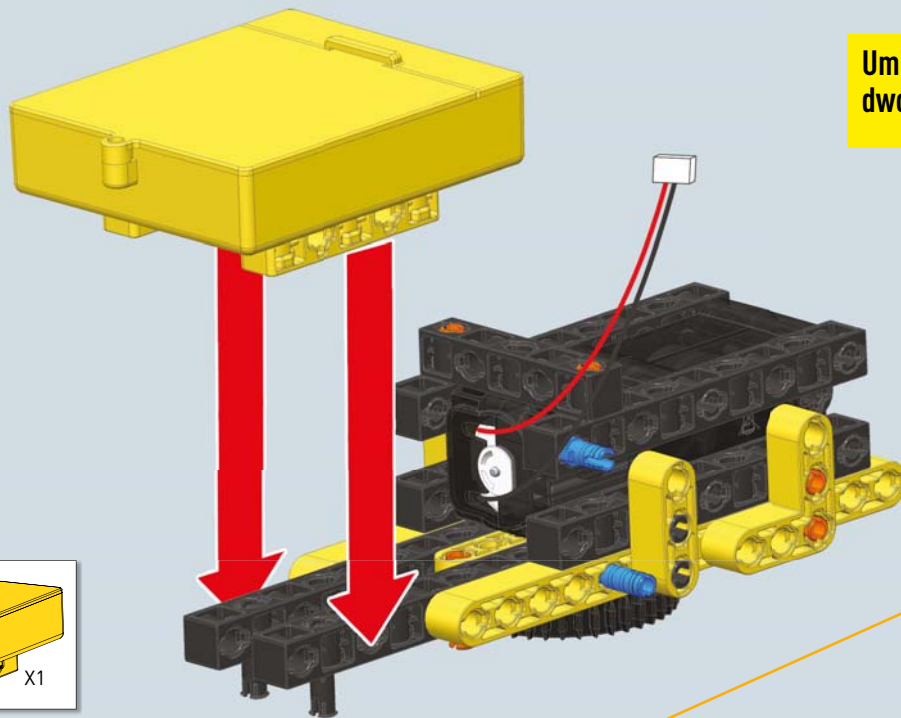


Oprzyj blok silnika o podstawę podwozia zmontowanego poprzednio. Sprawdź wyrównanie.

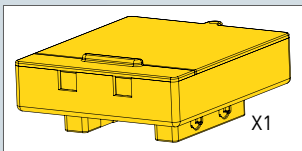
34



35

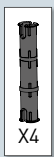
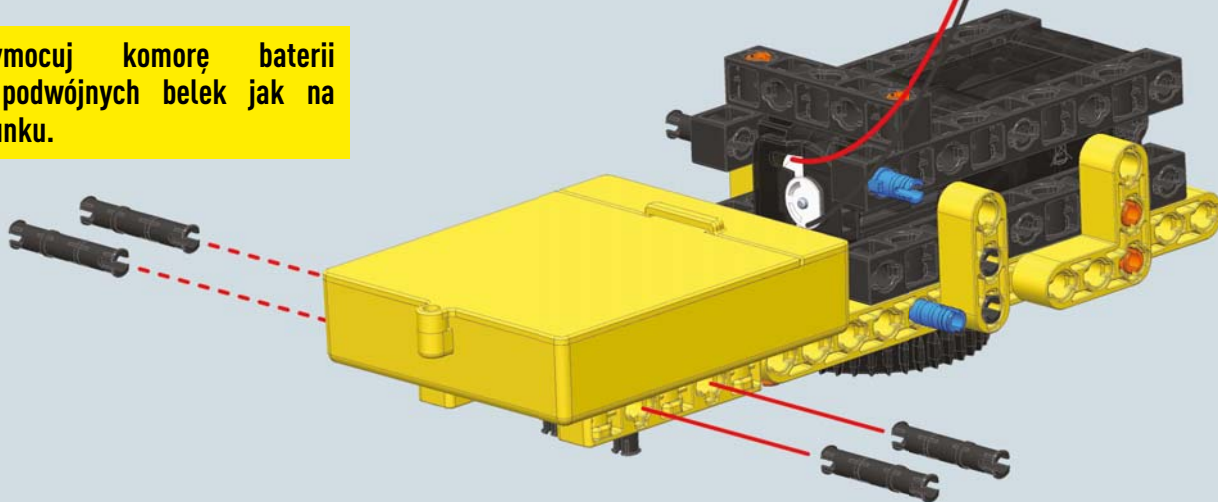


Umieść komorę baterii na dwóch podwójnych belkach



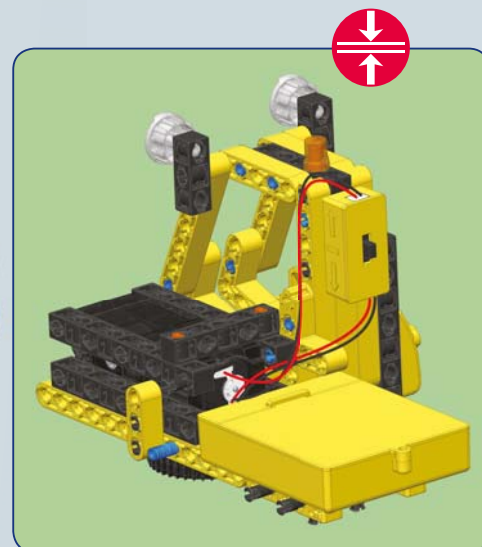
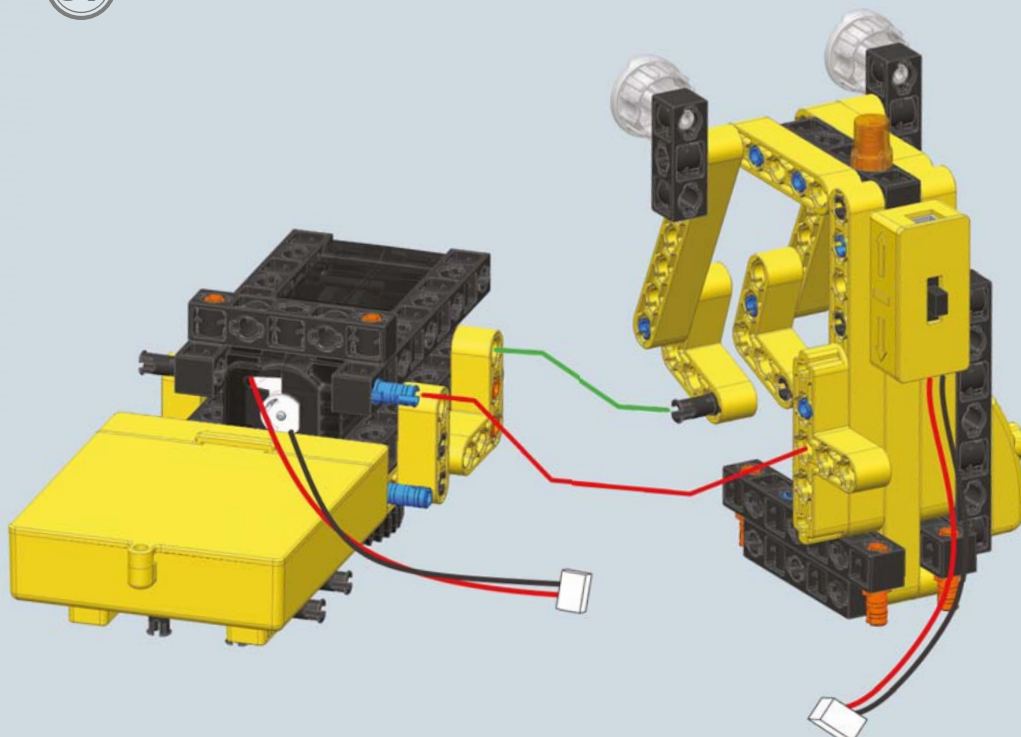
36

Przymocuj komorę baterii do podwójnych belek jak na rysunku.

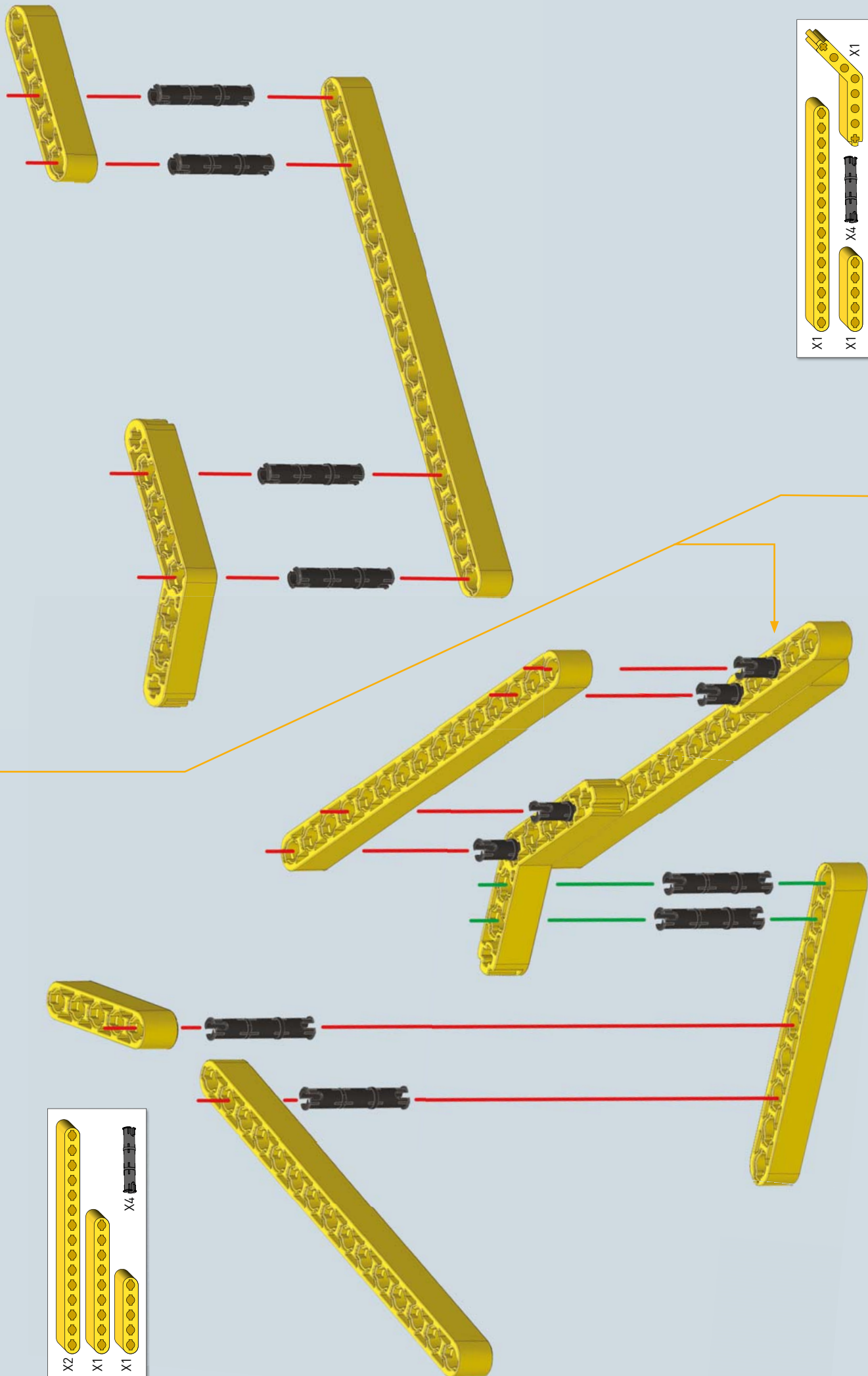


37

Przymocuj kabinę do podwozia, a następnie podłącz kabel przetłacznika do komory baterii, a ten od silnika do przetłacznika.

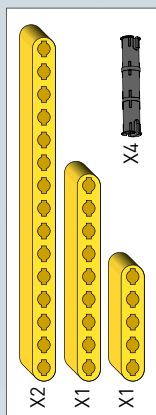


38

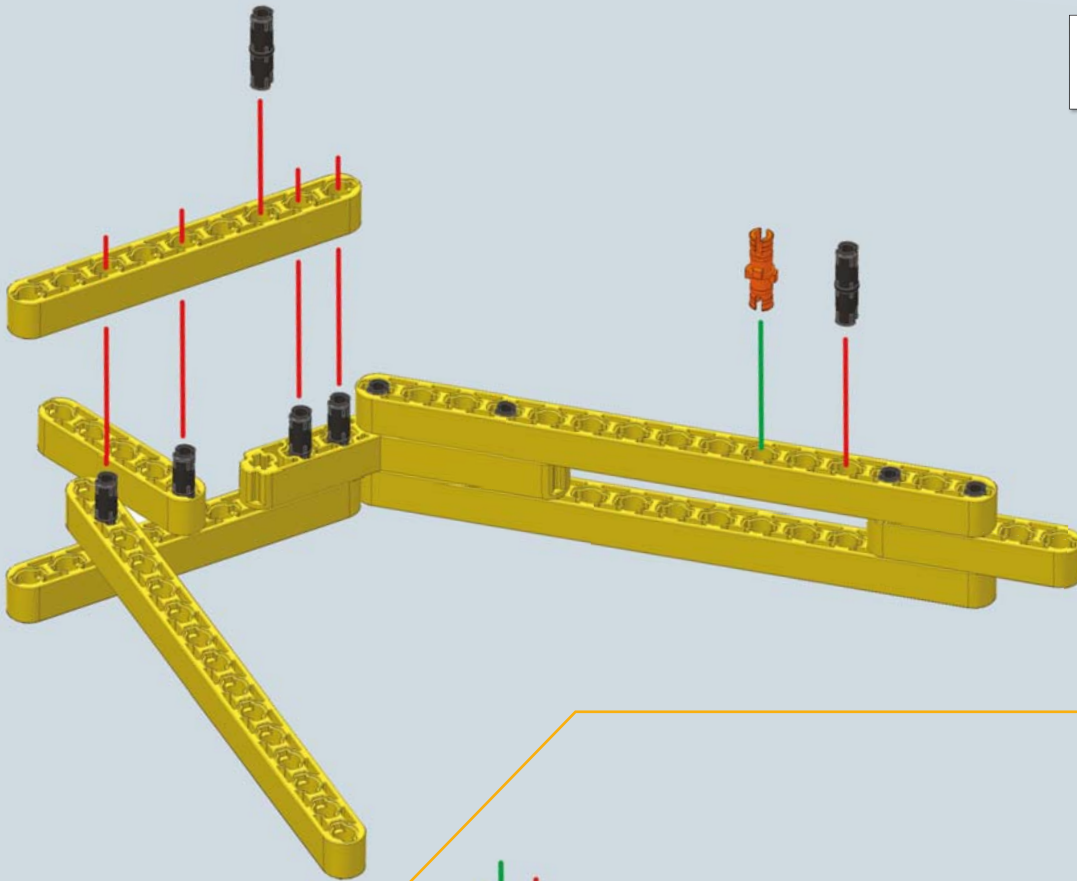
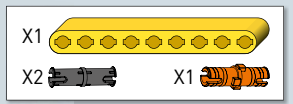


Teraz zaczynamy konstruować ramię koparki.

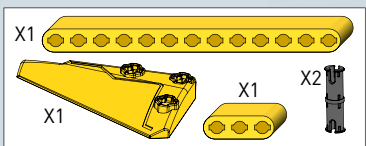
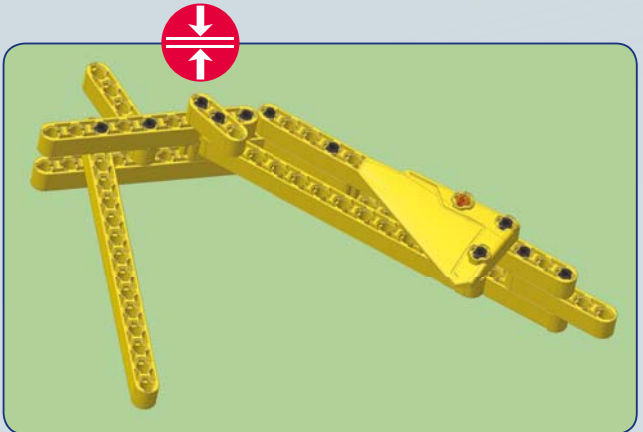
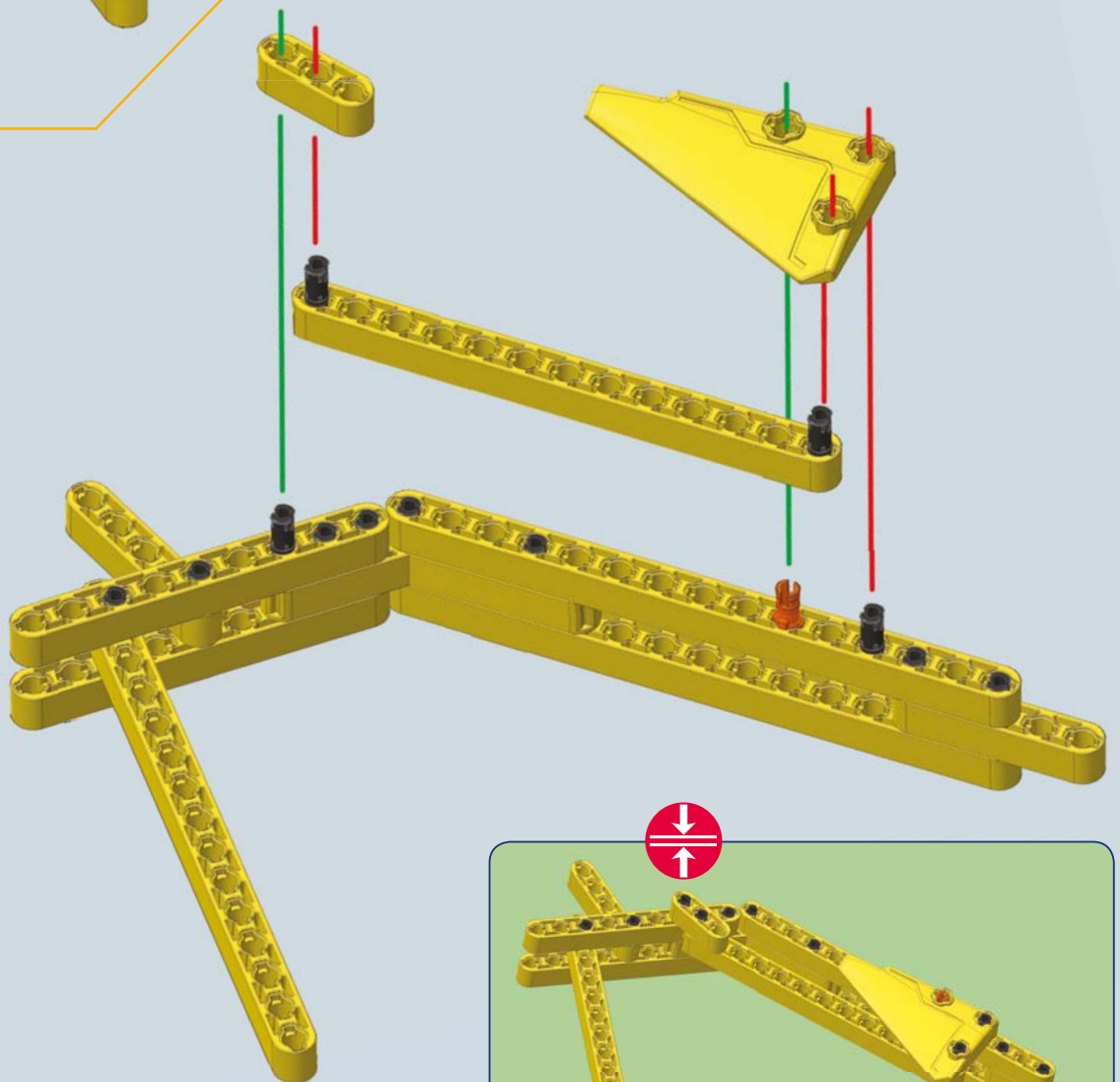
39

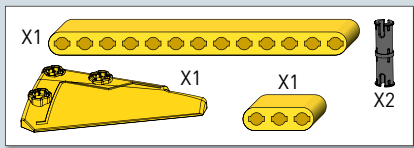


40

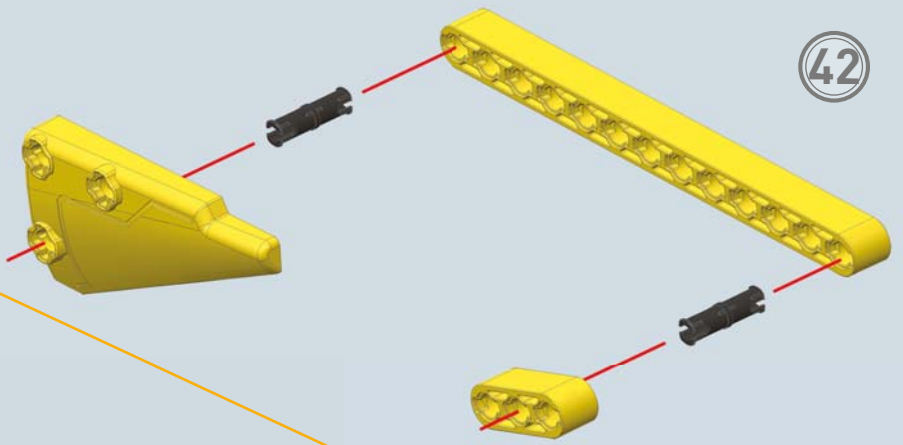


41

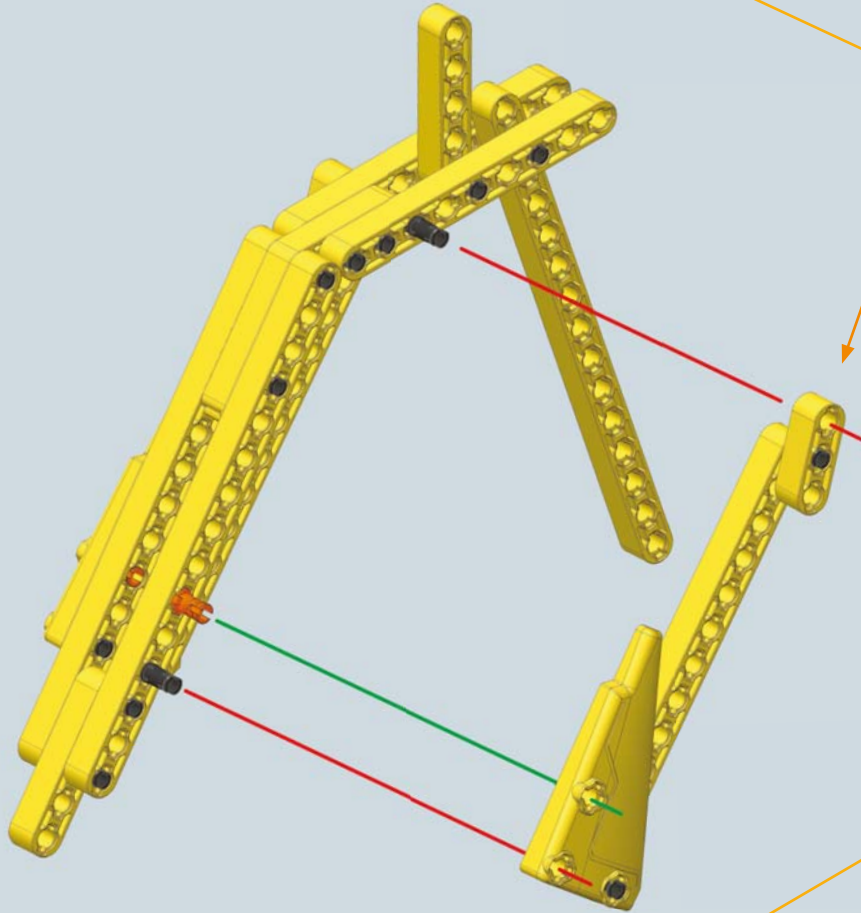
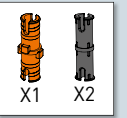




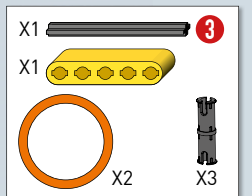
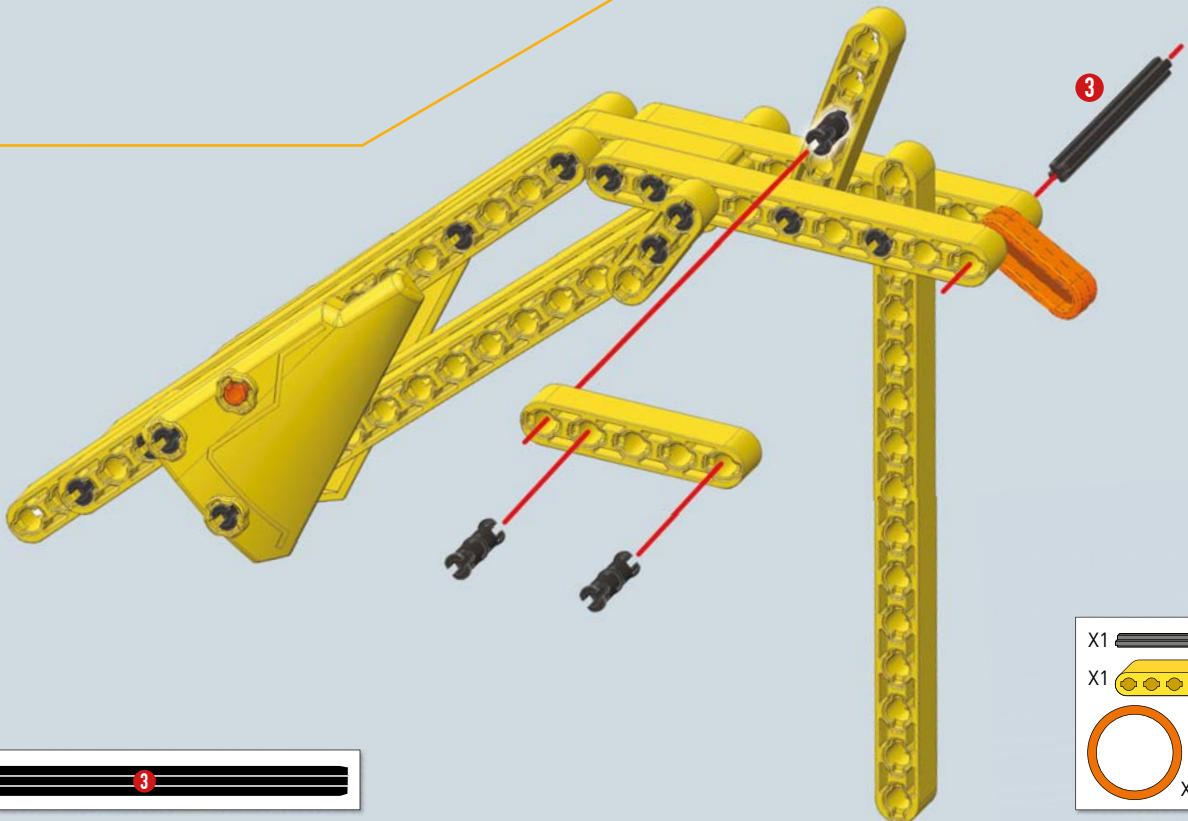
42



43

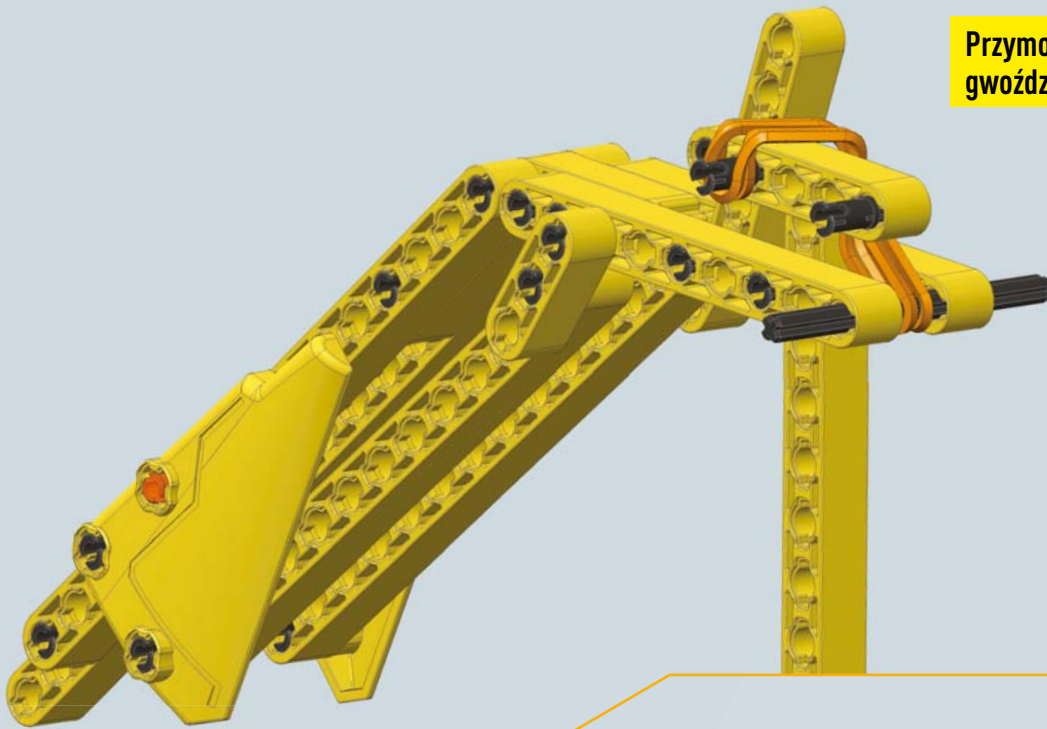


44

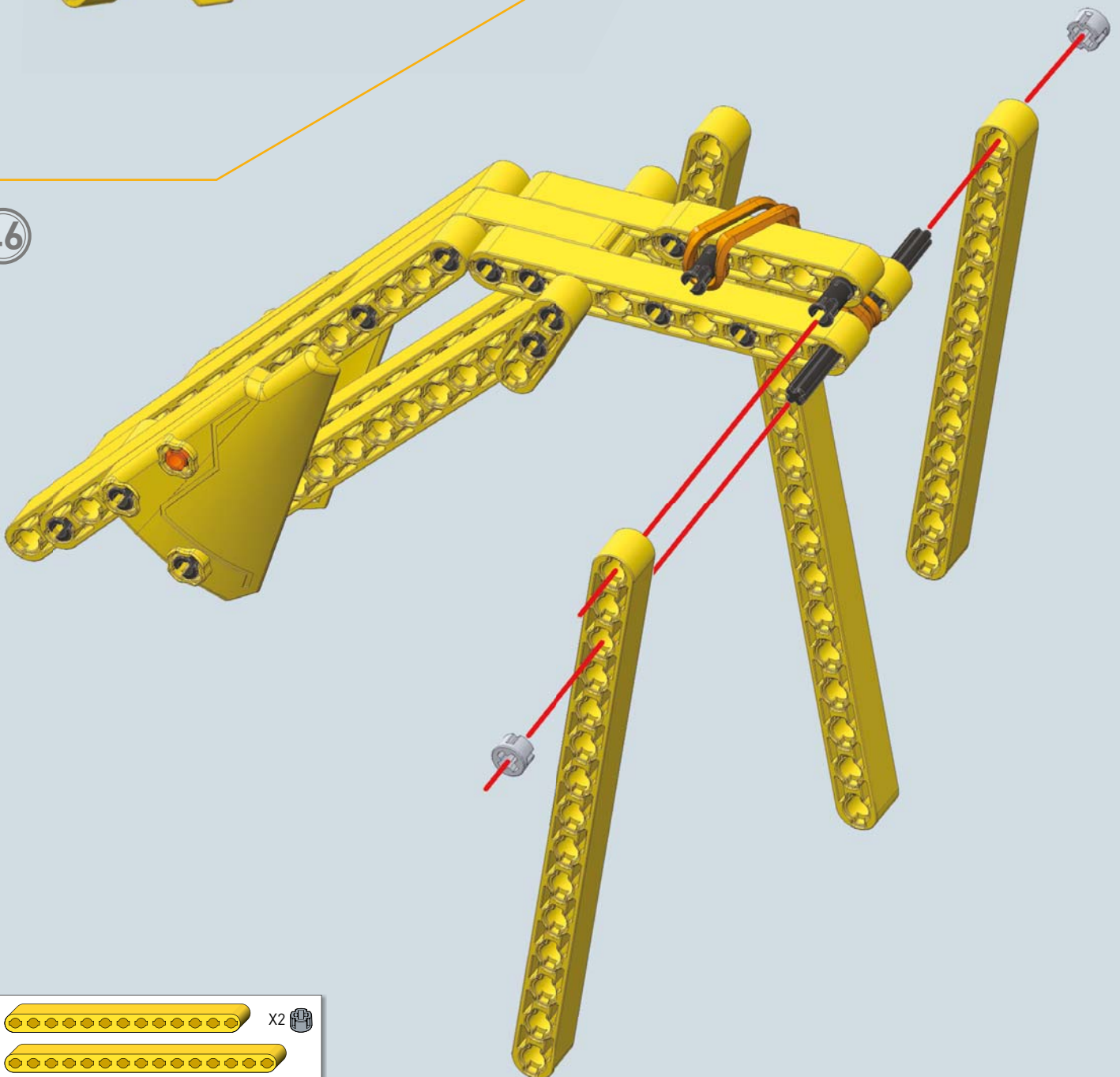


45

Przymocuj gumki do czarnego gwoźdźnia tak jak na rysunku.

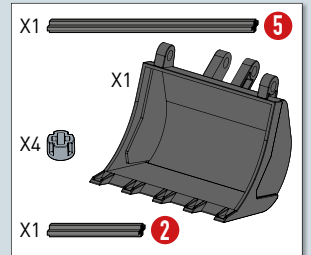
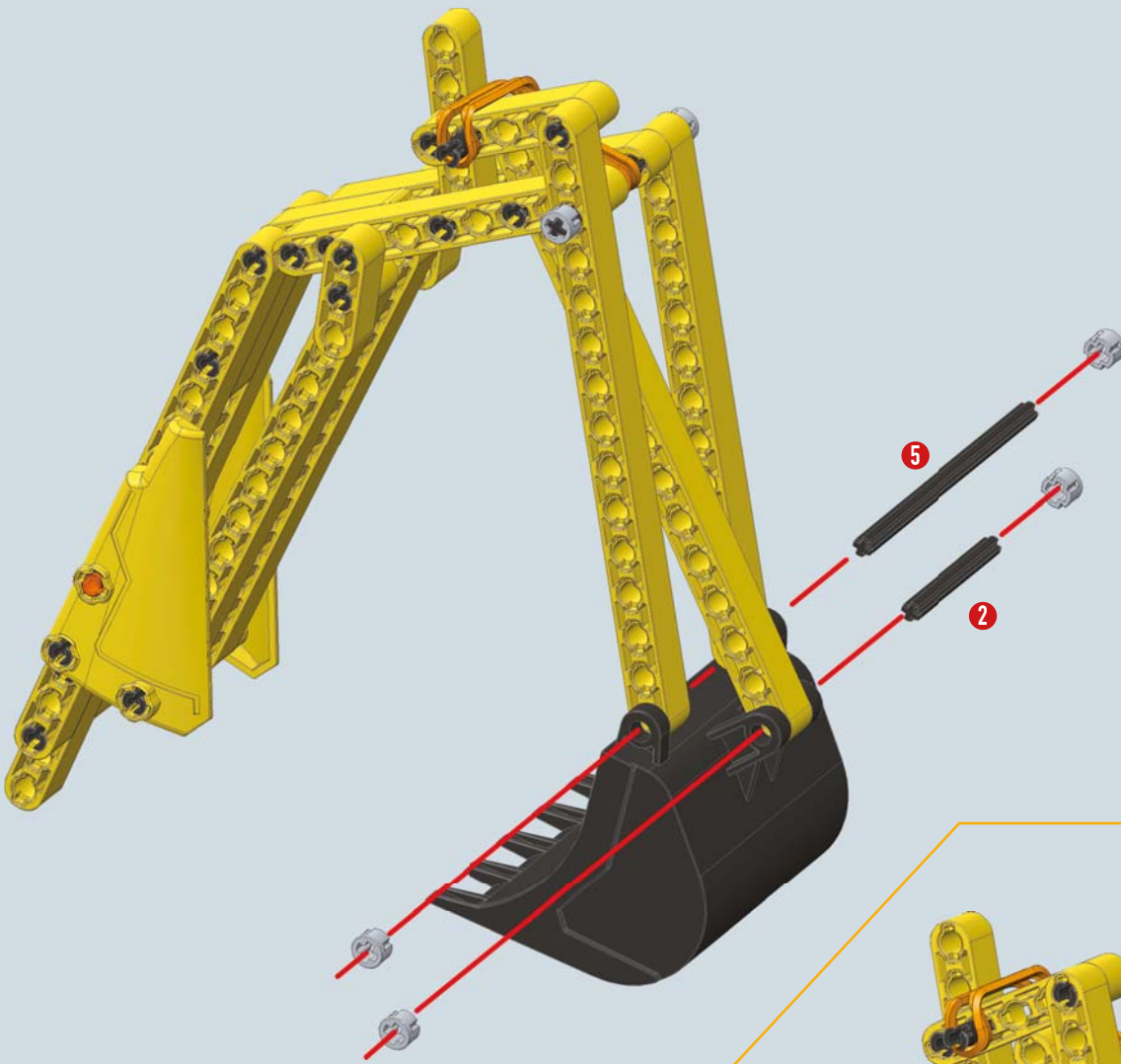


46

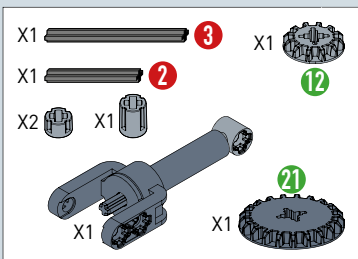
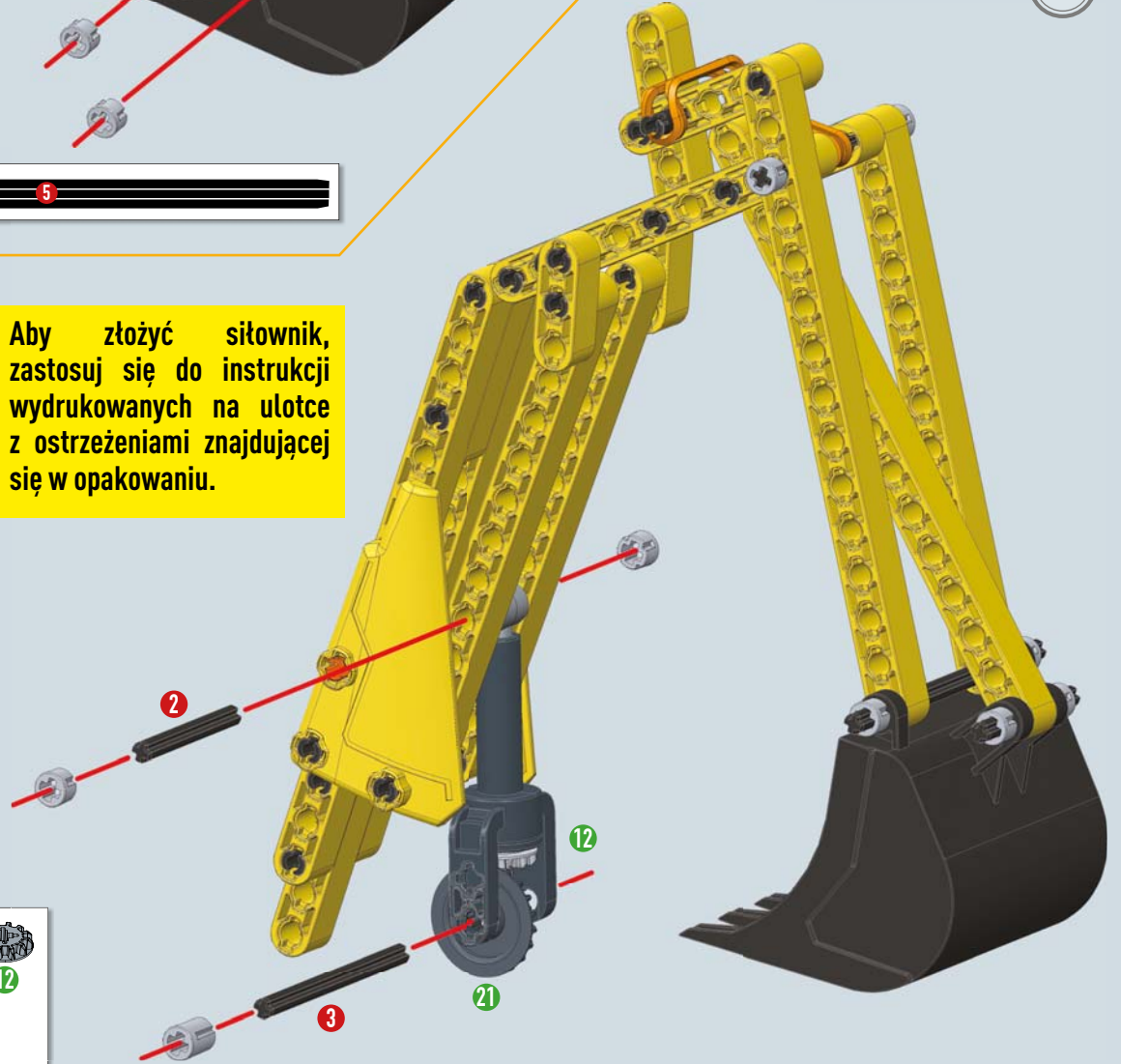
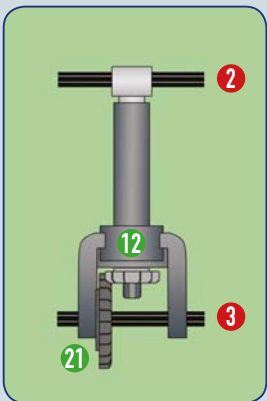


- X1 X2
- X1

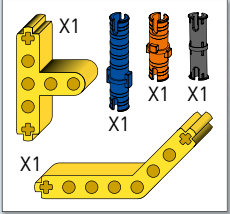
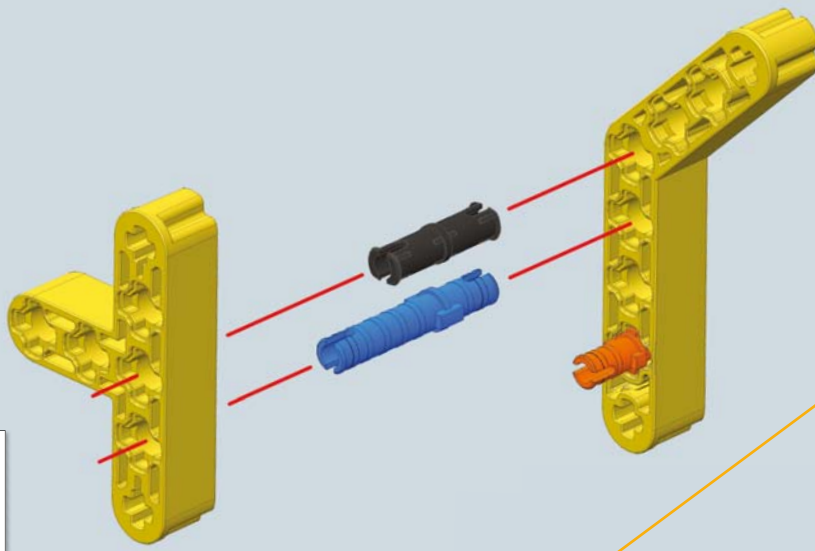




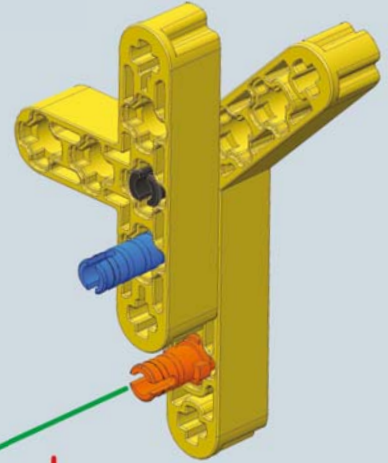
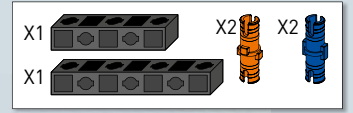
Aby złożyć siłownik, zastosuj się do instrukcji wydrukowanych na ulotce z ostrzeżeniami znajdującej się w opakowaniu.



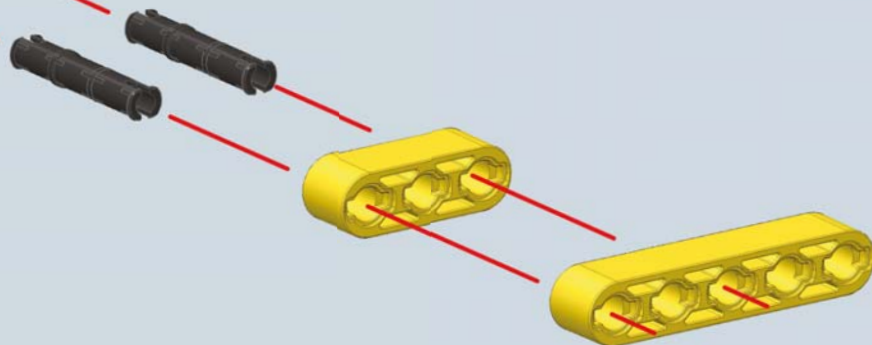
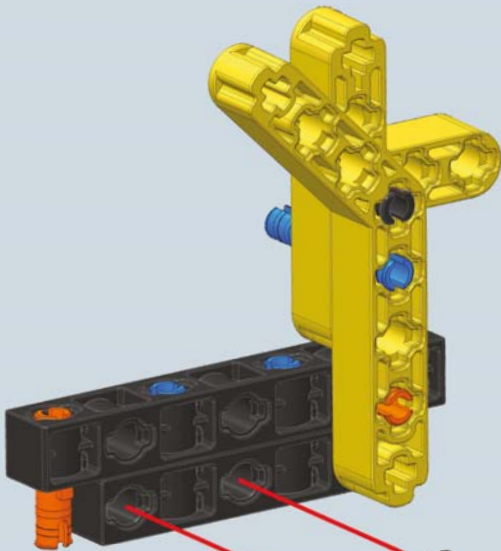
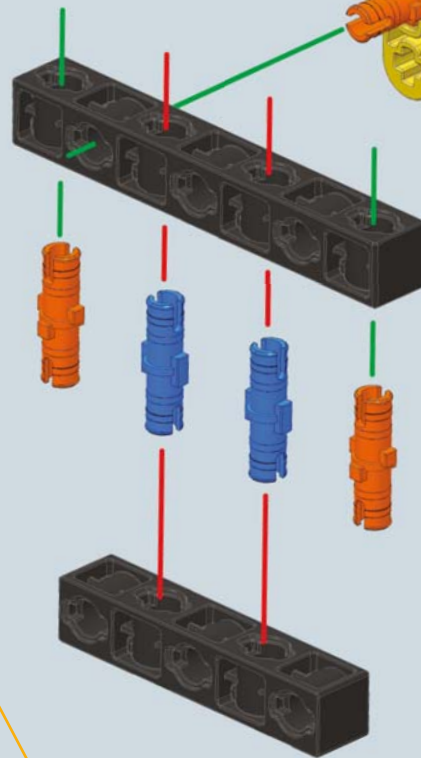
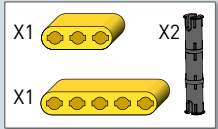
49

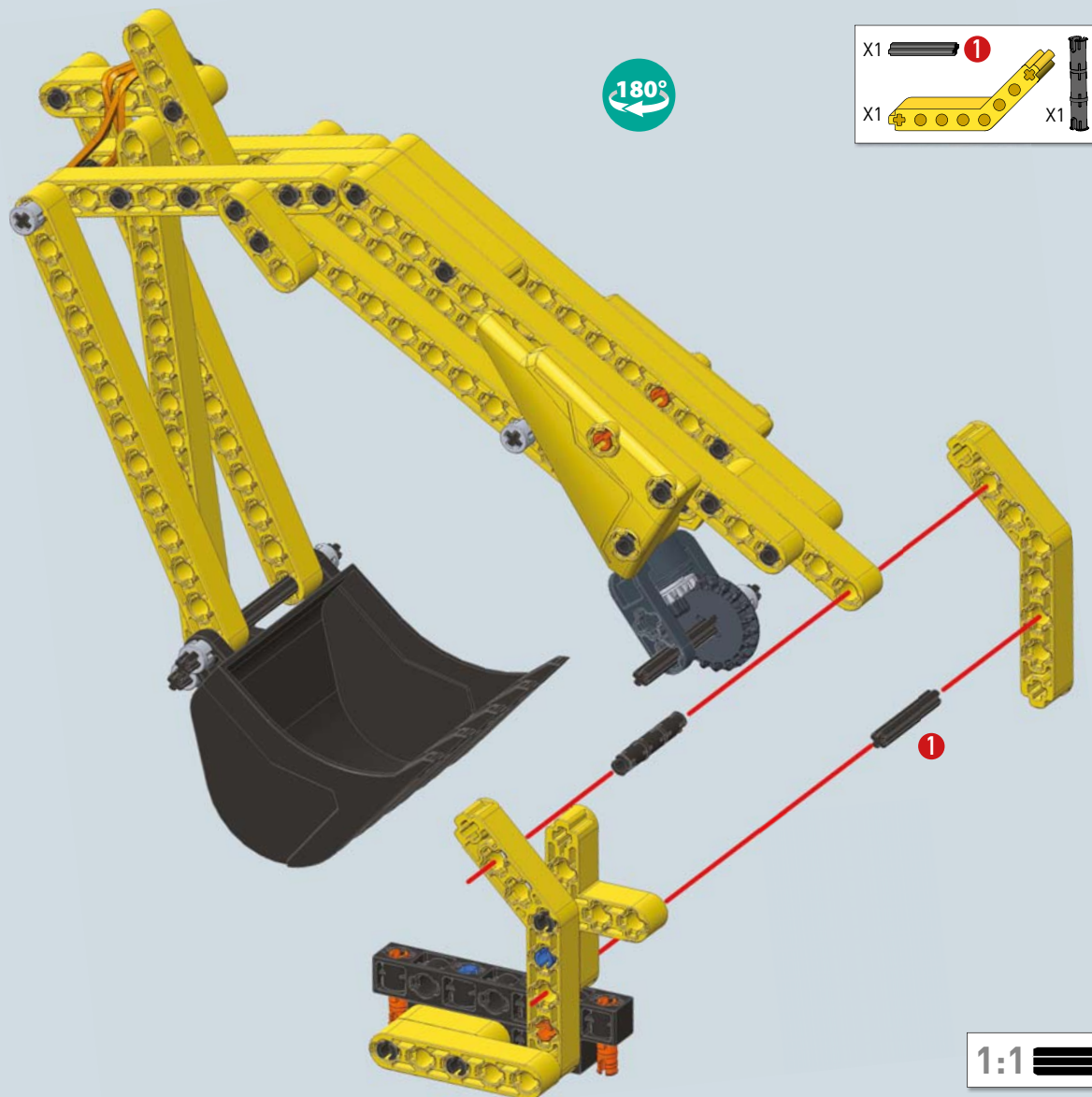


50



51





52

## RAMIĘ KOPARKI

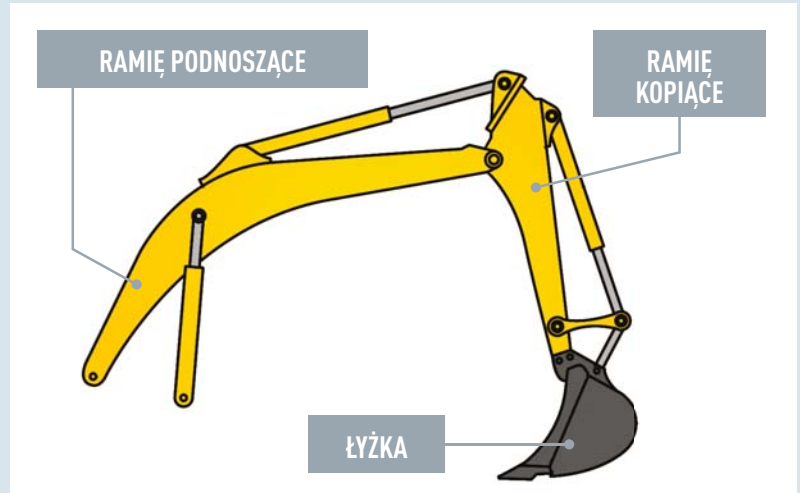


Ramię koparki służy do kopania, podnoszenia i przenoszenia materiału ziemnego, co jest możliwe dzięki łyżce. Udźwig łyżki koparki to masa, jaką może ona podnieść bez szkody dla maszyny. Objętość łyżki determinuje natomiast jej ładowność.



Ramię składa się z trzech wyraźnie wyodrębnionych części poruszanych przez odpowiednie cylindry hydrauliczne:

- ramię podnoszące: w naszym modelu jest typu "monoblok", ponieważ składa się z jednego elementu. Niektóre modele posiadają ramiona podnoszące "przegubowe" złożone z dwóch ruchomych, oddzielnych części. Ramię poruszane jest przez siłownik.
- Ramię kopiące: nazywane również "przedramieniem". Poruszane jest za pomocą siłownika.
- Łyżka: część robocza koparki, która służy do czerpania i przenoszenia materiału ziemnego.



Trzy części ramienia koparki tworzą tyle samych dźwigni:

**DŹWIGNIA TRZECIEGO TYPU:** Punkt przyłożenia siły znajduje się między punktem, w którym działa opór, a punktem podparcia.

Punkt podparcia znajduje się w zawiasie, który łączy ramię monoblokowe z wieżyczką. Cylinder wywiera siłę, podczas gdy przedramię, łyżka i ewentualny materiał ziemny stanowią opór.

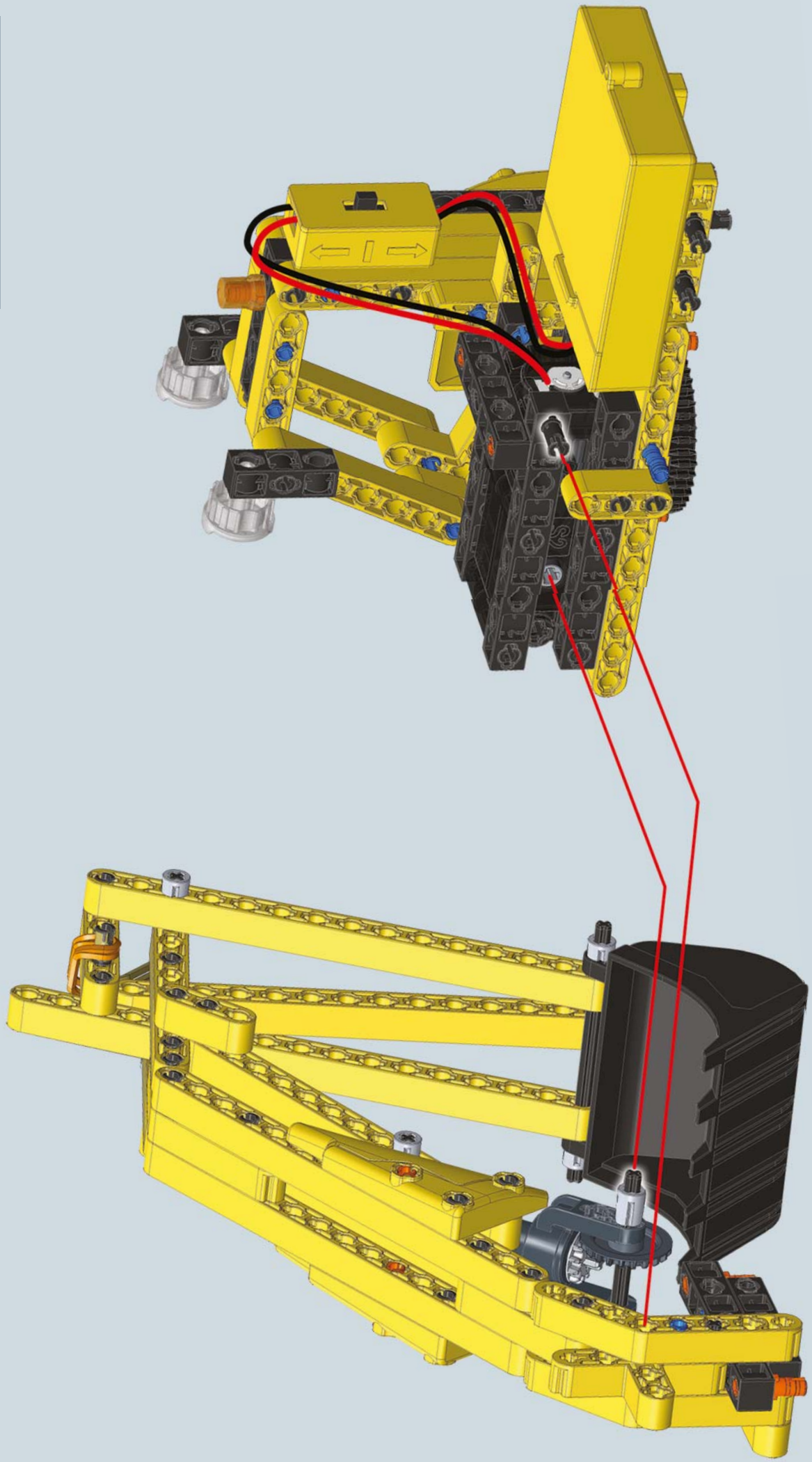
**DŹWIGNIA PIERWSZEGO TYPU:** punkt podparcia znajduje się między punktem przyłożenia siły a punktem, w którym działa opór.

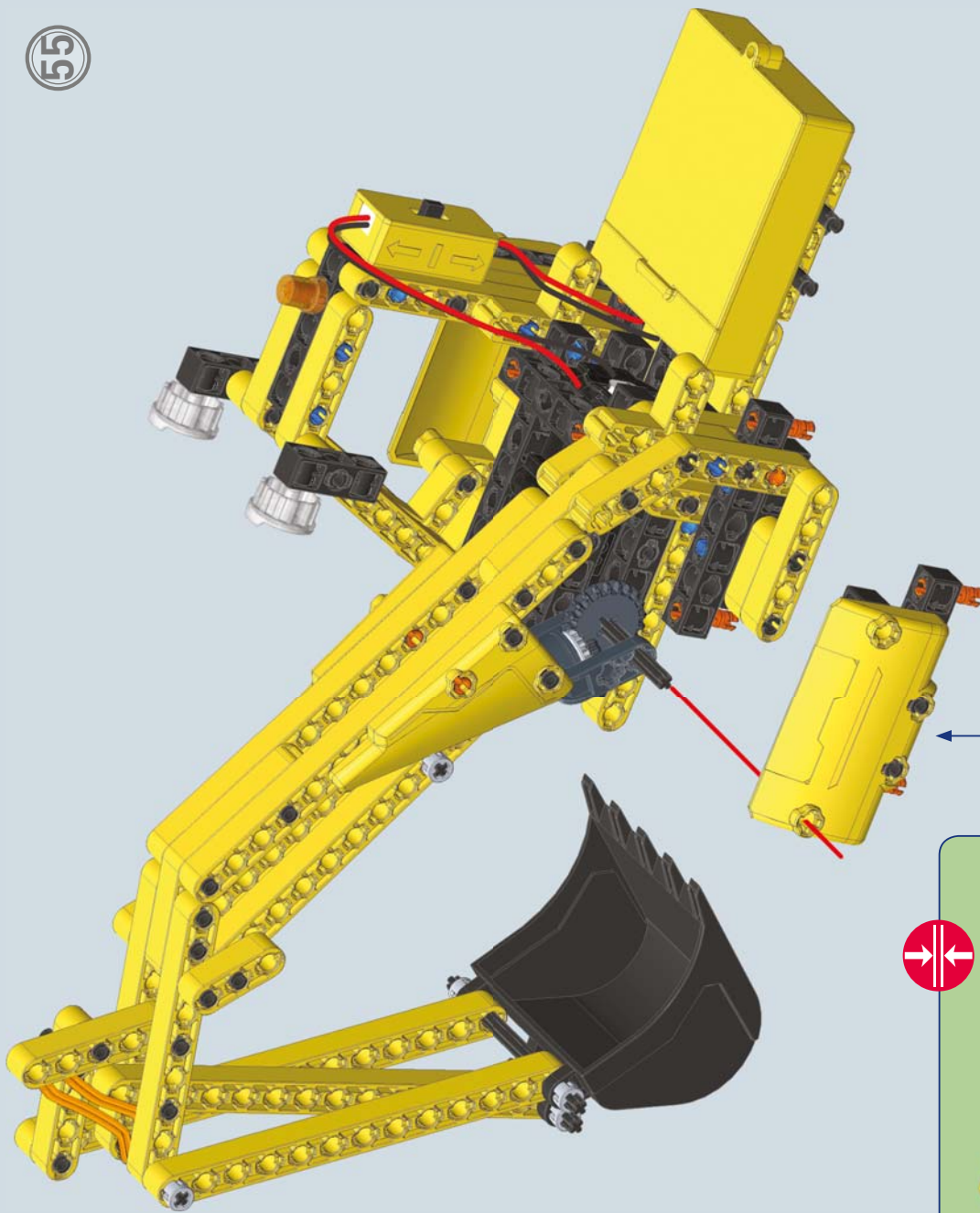
Punkt podparcia znajduje się w zawiasie, który łączy przedramię z ramieniem monoblokowym. Cylinder wywiera siłę, podczas gdy łyżka i ewentualny materiał ziemny stanowią opór.

**DŹWIGNIA PIERWSZEGO TYPU:** punkt podparcia znajduje się między punktem przyłożenia siły a punktem, w którym działa opór.

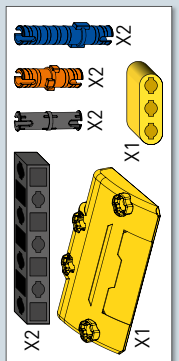
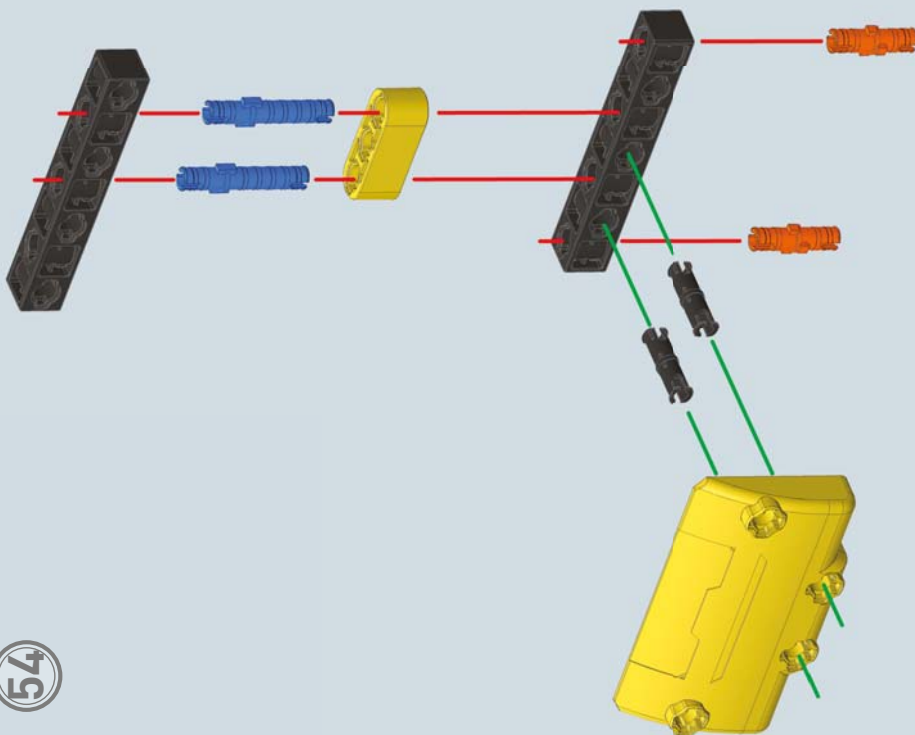
Punkt podparcia znajduje się w zawiasie, który łączy łyżkę z przedramieniem. Cylinder wywiera siłę, podczas gdy materiał ziemny stanowi opór.

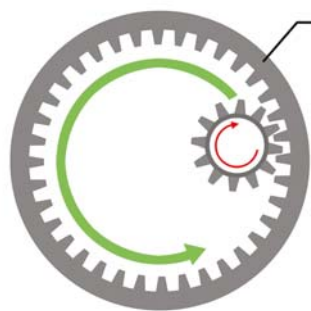
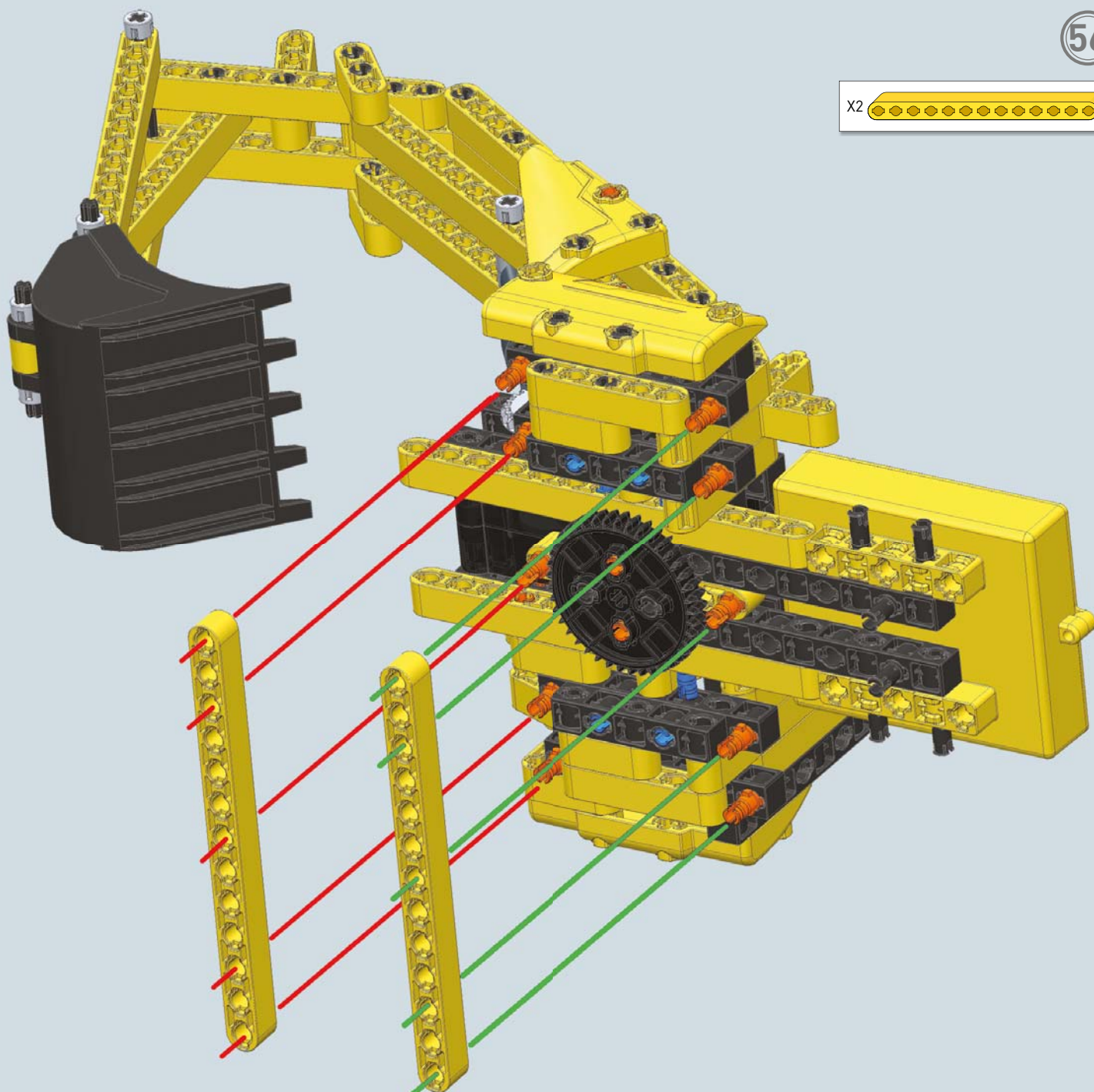
Łączymy dwie połowy wieżyczki





Wsuń dopiero co zmontowany blok na drążek.  
Następną czynnością będzie przymocowanie bloku do podwozia.





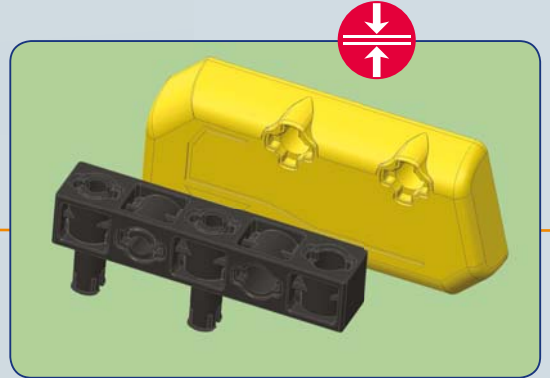
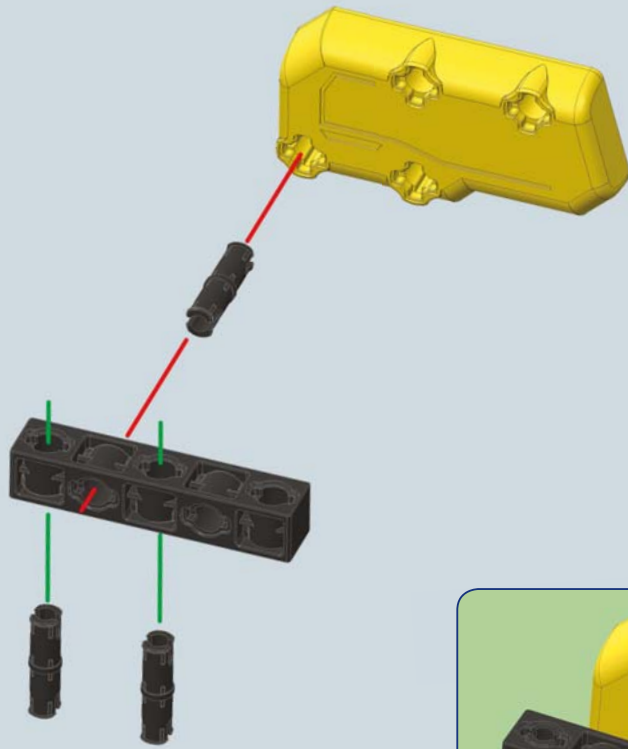
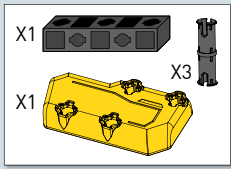
SIODŁO



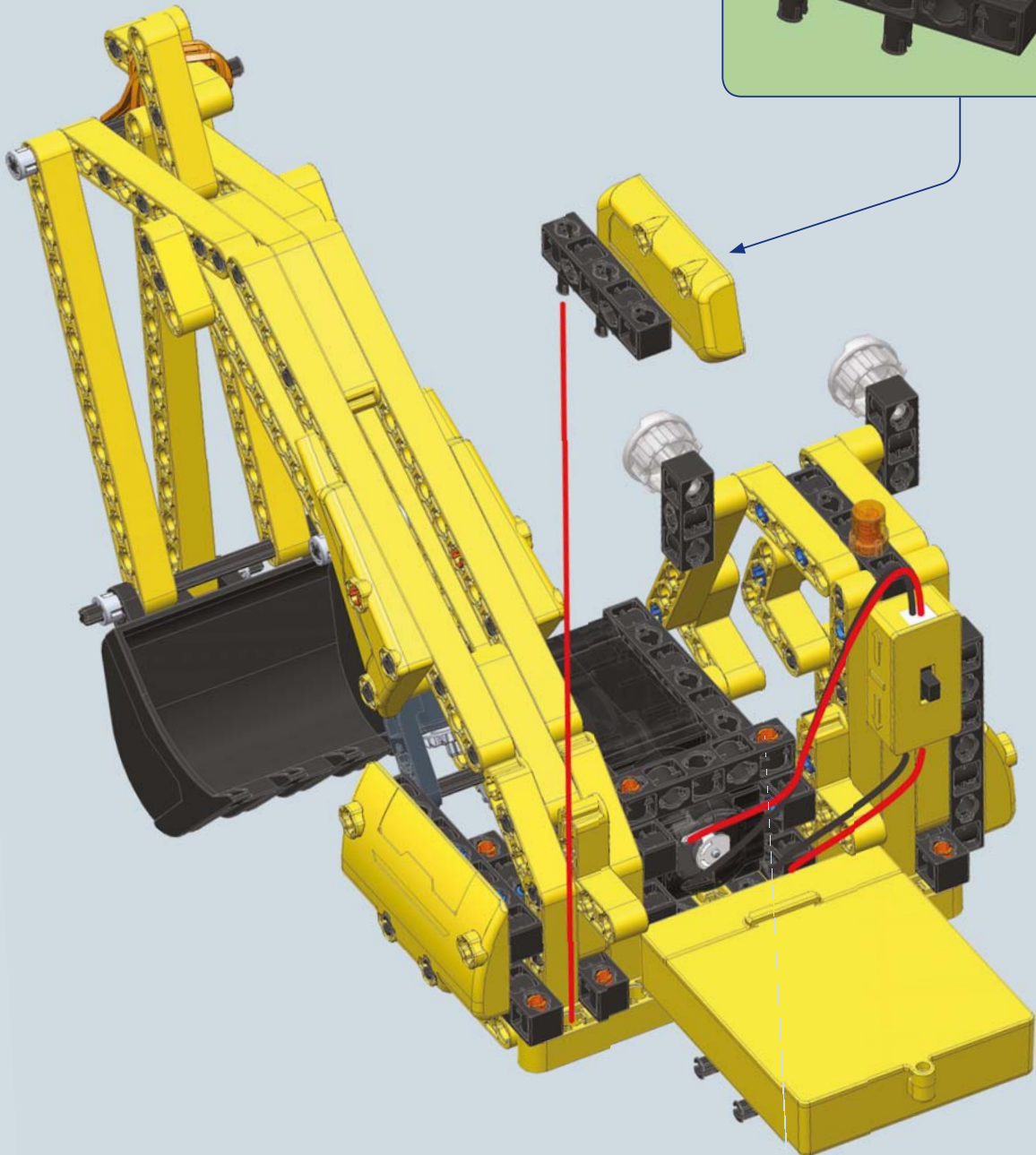
#### Wiadomości techniczne i ciekawostki

Wieżyczka może obracać się swobodnie o 360 stopni w stosunku do zespołu napędowego dzięki obrotnicy. Chodzi o wieniec zębata o dużych rozmiarach połączony z kołem łańcuchowym (koło zębata o mniejszych rozmiarach). Koło łańcuchowe jest zazwyczaj przymocowane do wieżyczki, natomiast obrotnica do zespołu napędowego. Po każdym obrocie koła łańcuchowego następuje jego przesunięcie (a w konsekwencji obrót całej wieżyczki) wzdłuż obwodu obrotnicy. Mechanizm obrotu wieżyczki jest uruchamiany za pomocą odpowiedniego systemu hydraulicznego.

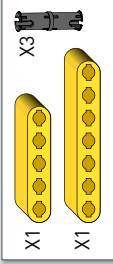
57



58







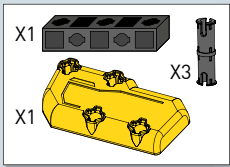
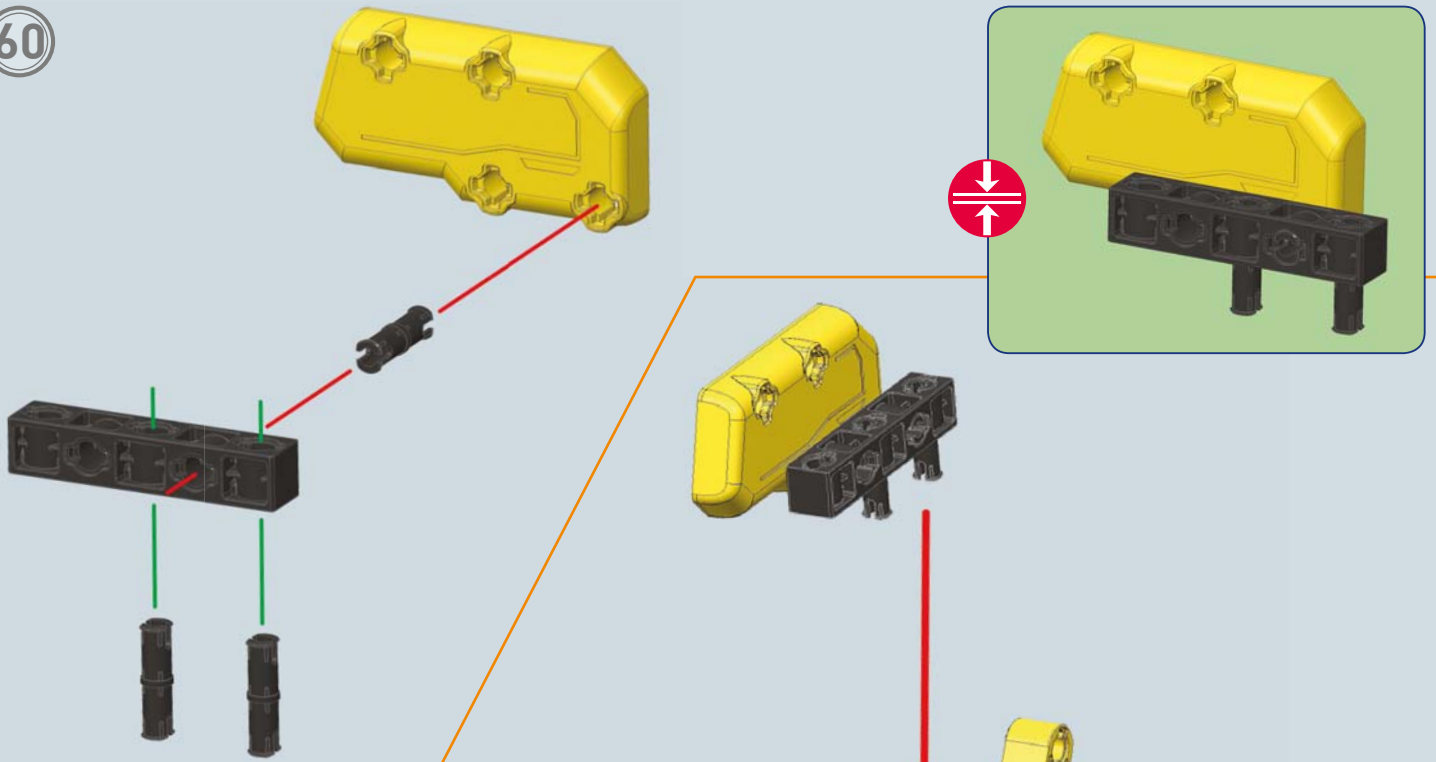
### Wiadomości techniczne i ciekawostki

Głównym parametrem charakteryzującym tego typu maszyny jak koparka to ciężar operacyjny odpowiadający ciężarowi maszyny.

Podczas pracy to właśnie ciężar maszyny równoważy ciężar wydobywanego i podnoszonego materiału. Istnieje więc ograniczenie pojemności łyżki związane z ciężarem operacyjnym maszyny.

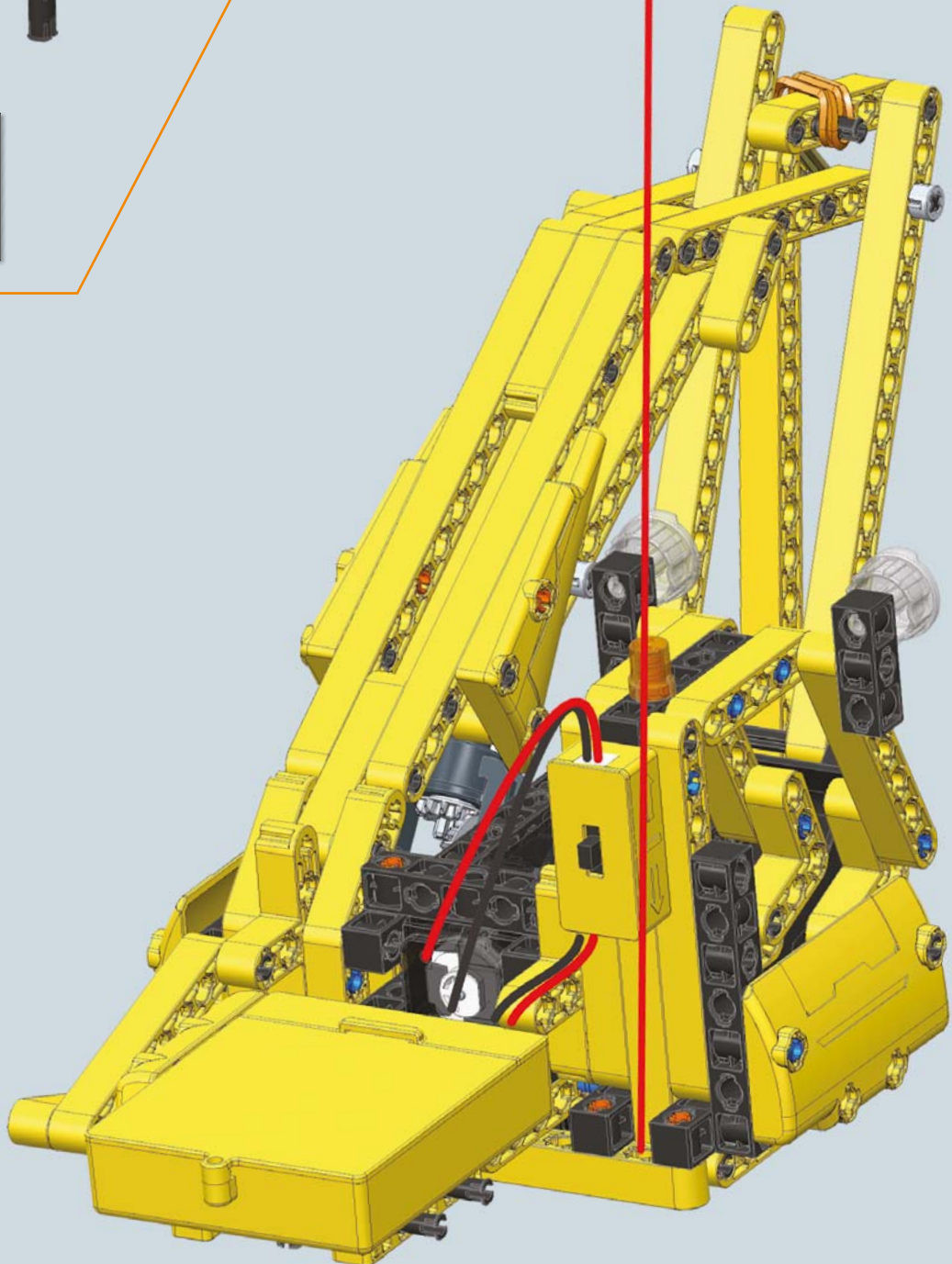
Aby zwiększyć pojemność załadowczą, wieżyczka jest na ogół wyposażona w tylny przeciwcieżar (w naszym modelu jest on symulowany przez komorę baterii), będący częścią karoserii, którego jedynym celem jest zbilansowanie wysiłku ramienia podczas pracy.

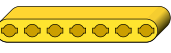



60

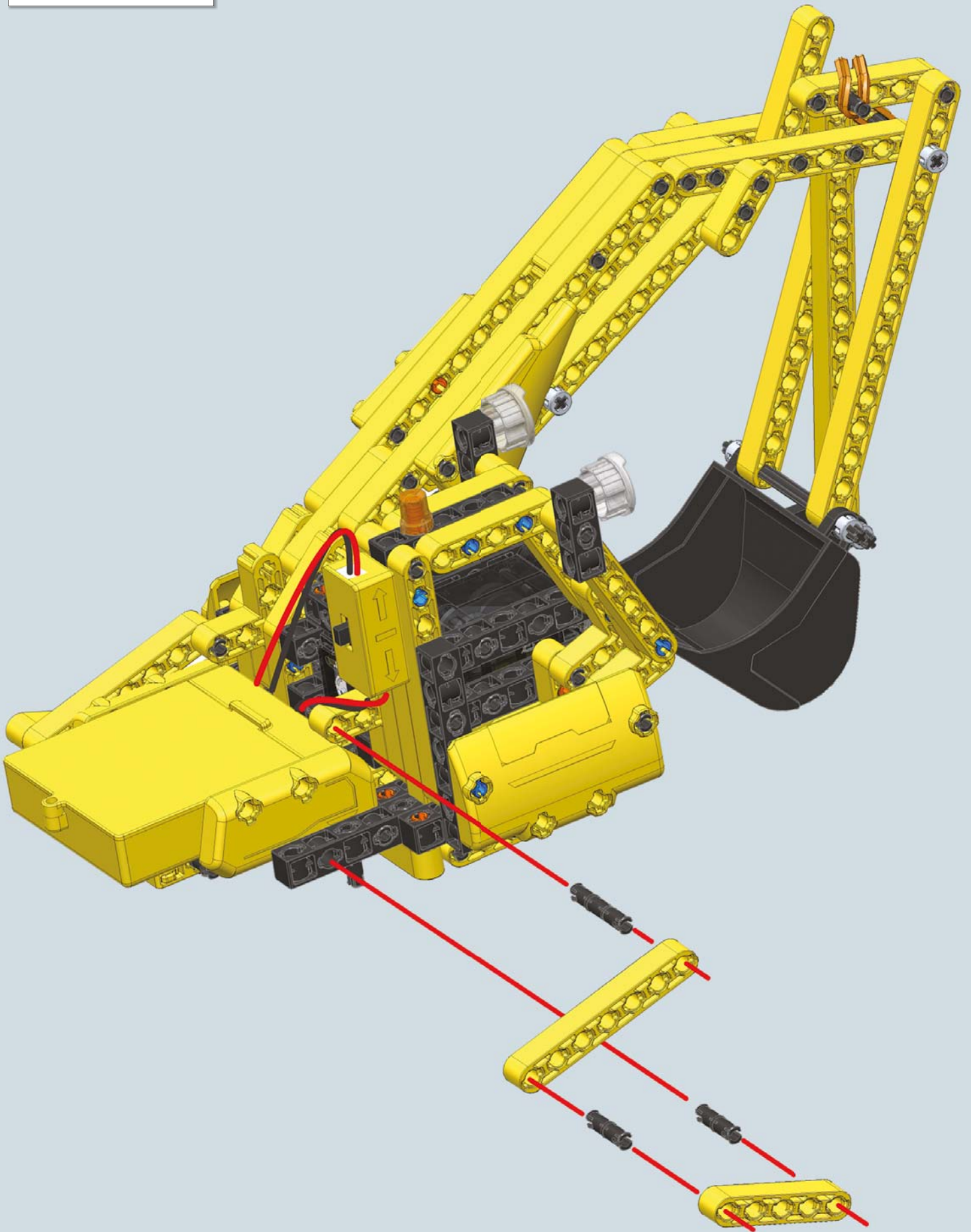


61

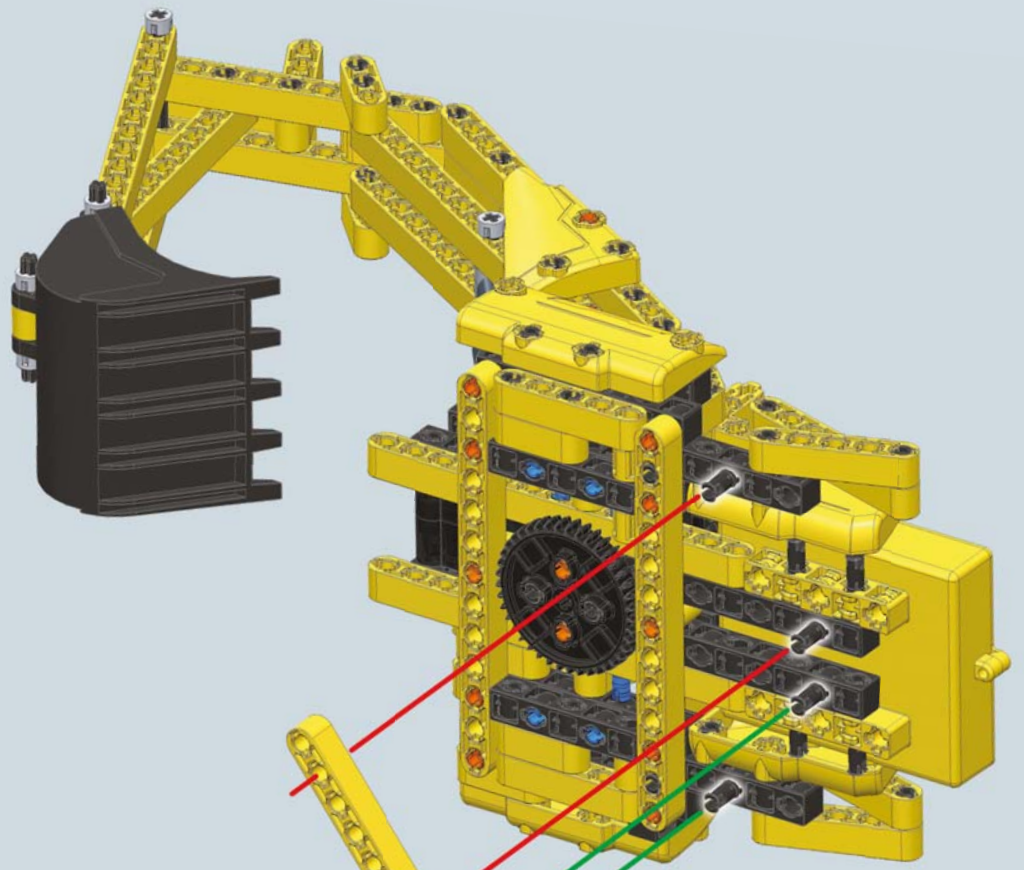
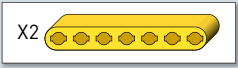
180°



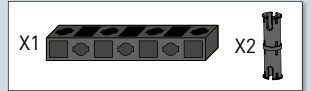
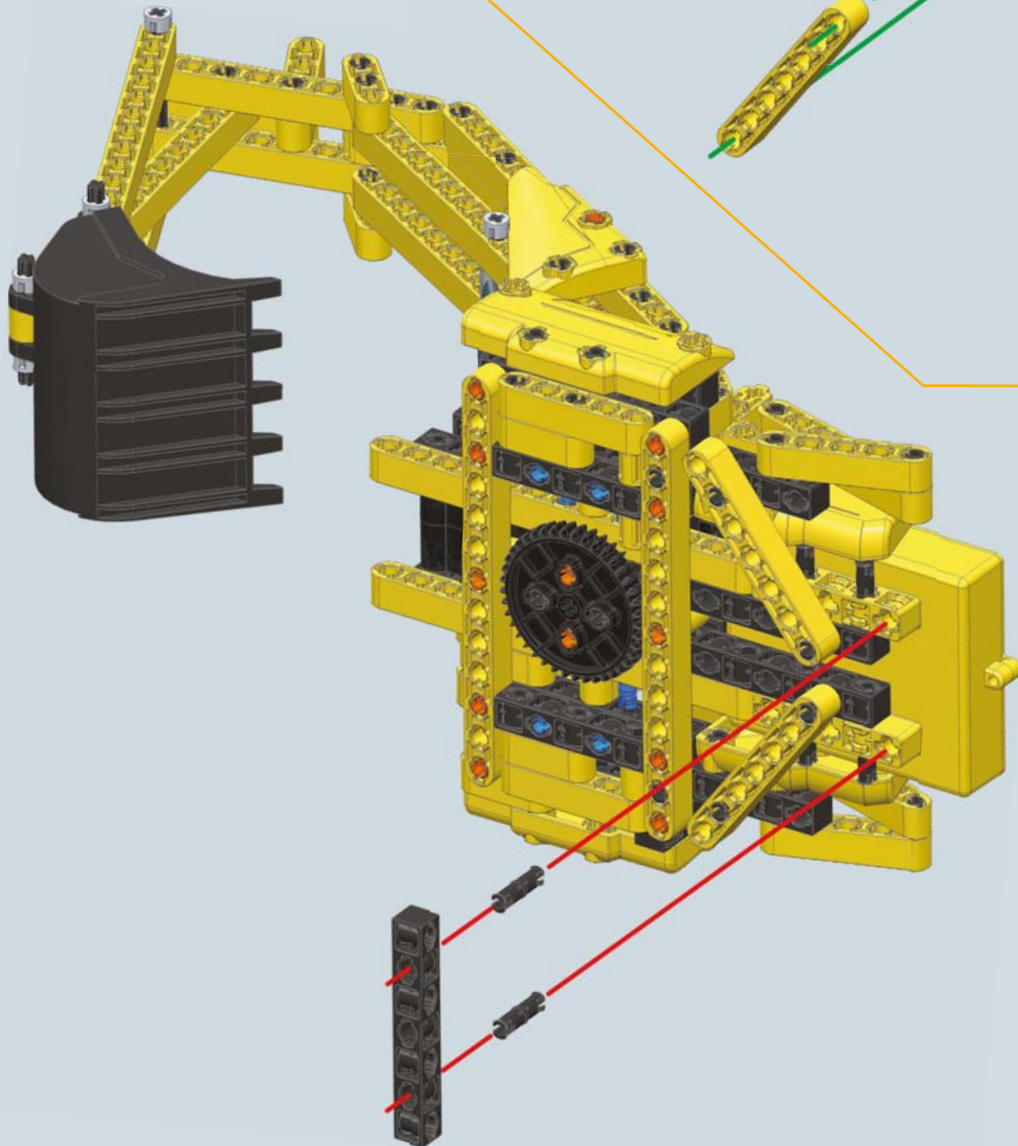
- X1  X1 
- X1  X2 

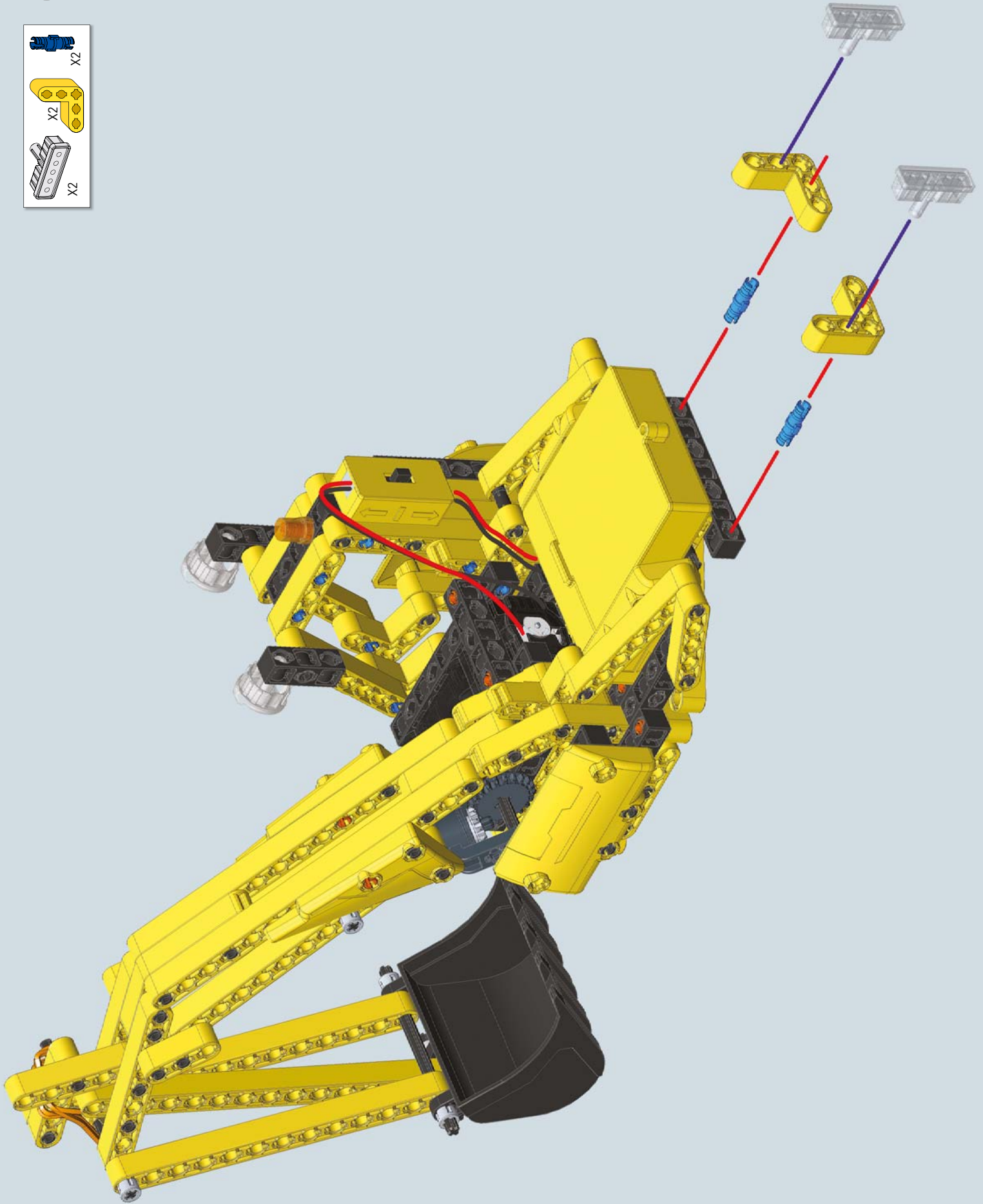


63



64



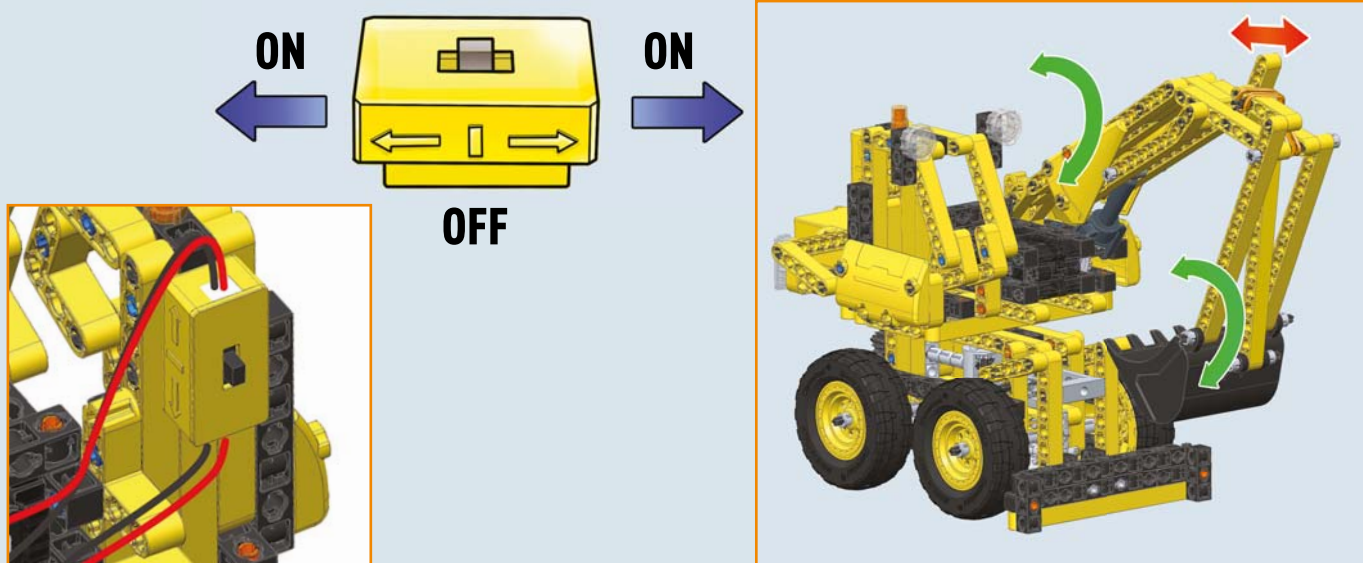




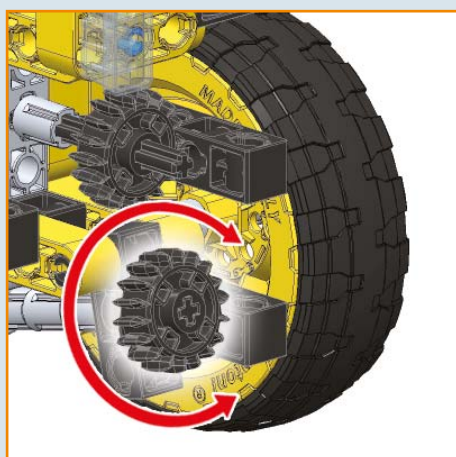
Łączymy wieżyczkę z podwoziem, aby skompletować koparkę.



**Uruchamianie ramienia koparki:** możesz uruchomić ramię podnoszące za pomocą przełącznika, przesuwając go z prawej strony do lewej, aby podnosić lub opuszczać ramię. Poruszaj ręcznie dźwignię wskazaną czerwoną strzałką, aby uruchomić jednocześnie ramię wydobywcze i wyładunek tyżki.



**Obrót wieżyczki:** w tylnej części maszyny użyj górnego koła zębatego, aby uruchomić obroty całej wieżyczki.



**Uruchamianie lemiesza:** w tylnej części maszyny użyj koła zębatego dolnego aby podnieść lub opuścić przedni lemiesz.



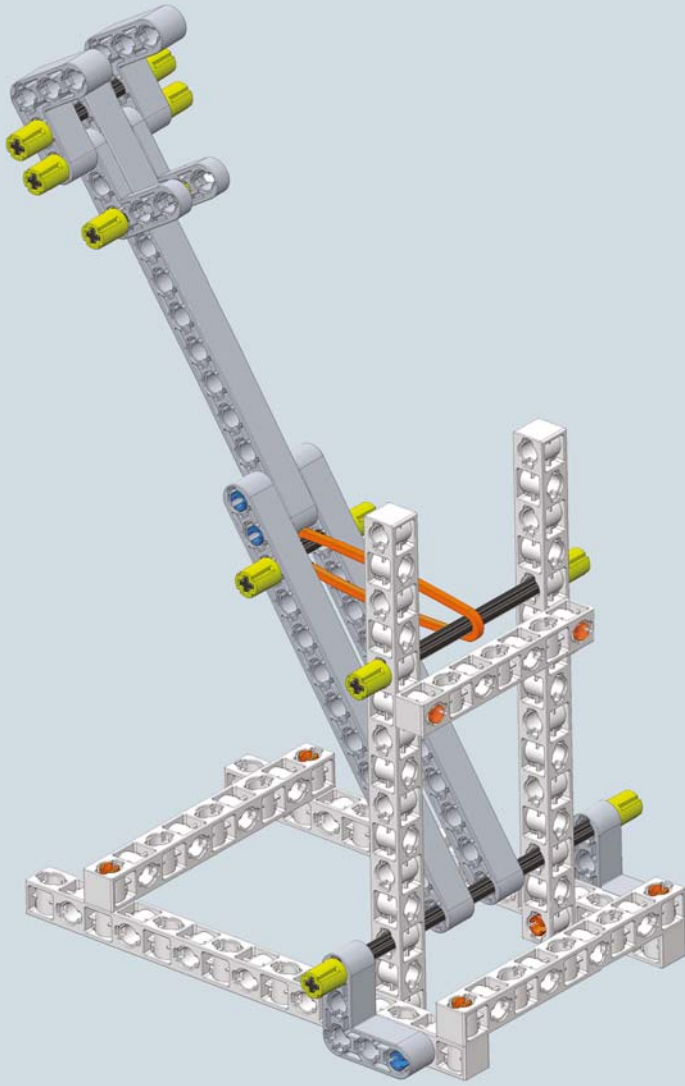
# MOŻNA KONTYNUOWAĆ ZABAWĘ DZIĘKI 35 ZADANIOM DO POBRANIA ONLINE ZE STRONY INTERNETOWEJ.

Wszystkie instrukcje niezbędne do wykonania doświadczeń i pogłębienia znajomości zasad fizyki i mechaniki.

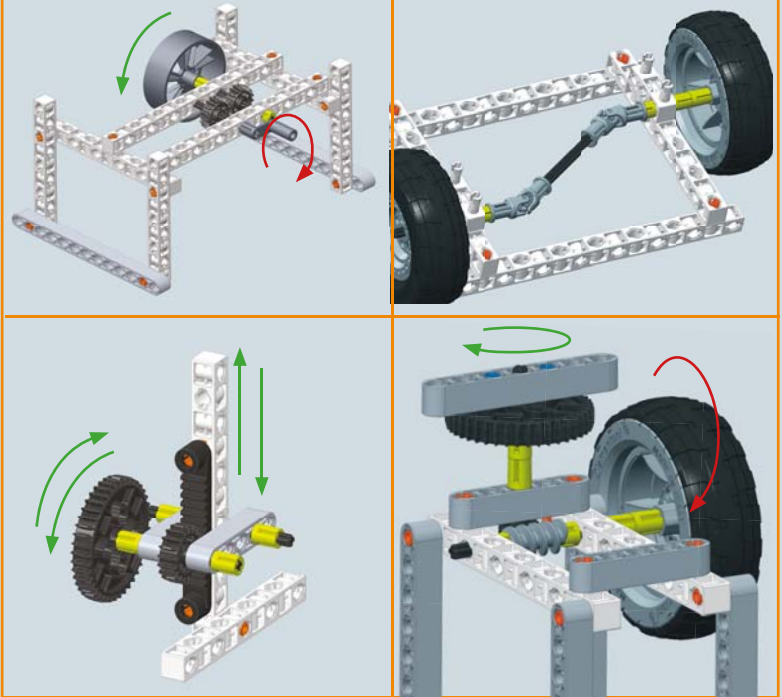
[www.laboratoriummechaniki.clementoni.com](http://www.laboratoriummechaniki.clementoni.com)

**UWAGA: KOLORY NIEKTÓRYCH CZĘŚCI MOGĄ BYĆ INNE**

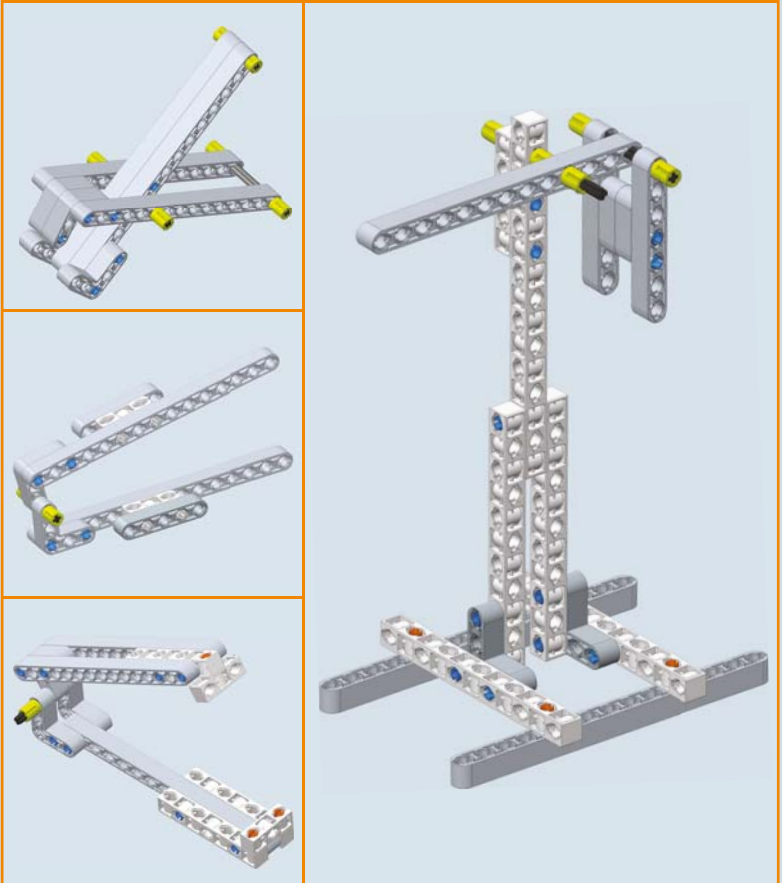
## KATAPULTA



## KOŁA ZĘBATE I PRZEKŁADNIE



## DŹWIGNIE



## SPRZĘT DO SIŁOWNI

