

# INSTRUKCJA BUDOWY TRAKTORKA-ZABAWKI

Wersja: 2024-07-25

Zbigniew Włodarczyk  
zbigniew.włodarczyk@hotmail.com

# Instrukcja budowy traktorka-zabawki ze sklejki 3 i 6 mm

W instrukcji opisuję budowę zabawki „Traktorek Ursus 385”, którą wykonałem dla mojego wnuka. Projekt ten i inne wykonane przeze mnie, razem z plikami SVG, dostępny jest na stronie <https://github.com/ZET-System/ZET-Toy-Tractor>. Instruktarzowy film umieściłem na stronie <https://www.youtube.com/channel/UCpifb5z4qqLqFVbfuf9QIlg>.

Pozostałe projekty, które już wykonałem (przyczepka do traktorka, drabina strażacka zdalnie sterowana, dźwig zdalnie sterowany i wiele innych) będą umieszczane w tym samym miejscu na GitHub.

Chętnie pomogę osobom, które mają wątpliwości dotyczące sposobu budowy tej lub innej zabawki. Pytania proszę przesyłać na adres mailowy [zbigniew.wlodarczyk@hotmail.com](mailto:zbigniew.wlodarczyk@hotmail.com).

Mam gorącą prośbę, by podczas zabawy w swoich warsztatach zachować ostrożność i przed montażem zapoznać się z całą instrukcją.

Prezentowana zabawka nazywa się Ursus 385 ale ze względu na duże uproszczenia nie jest jego modelem tylko jest nim inspirowana.

## Wprowadzenie

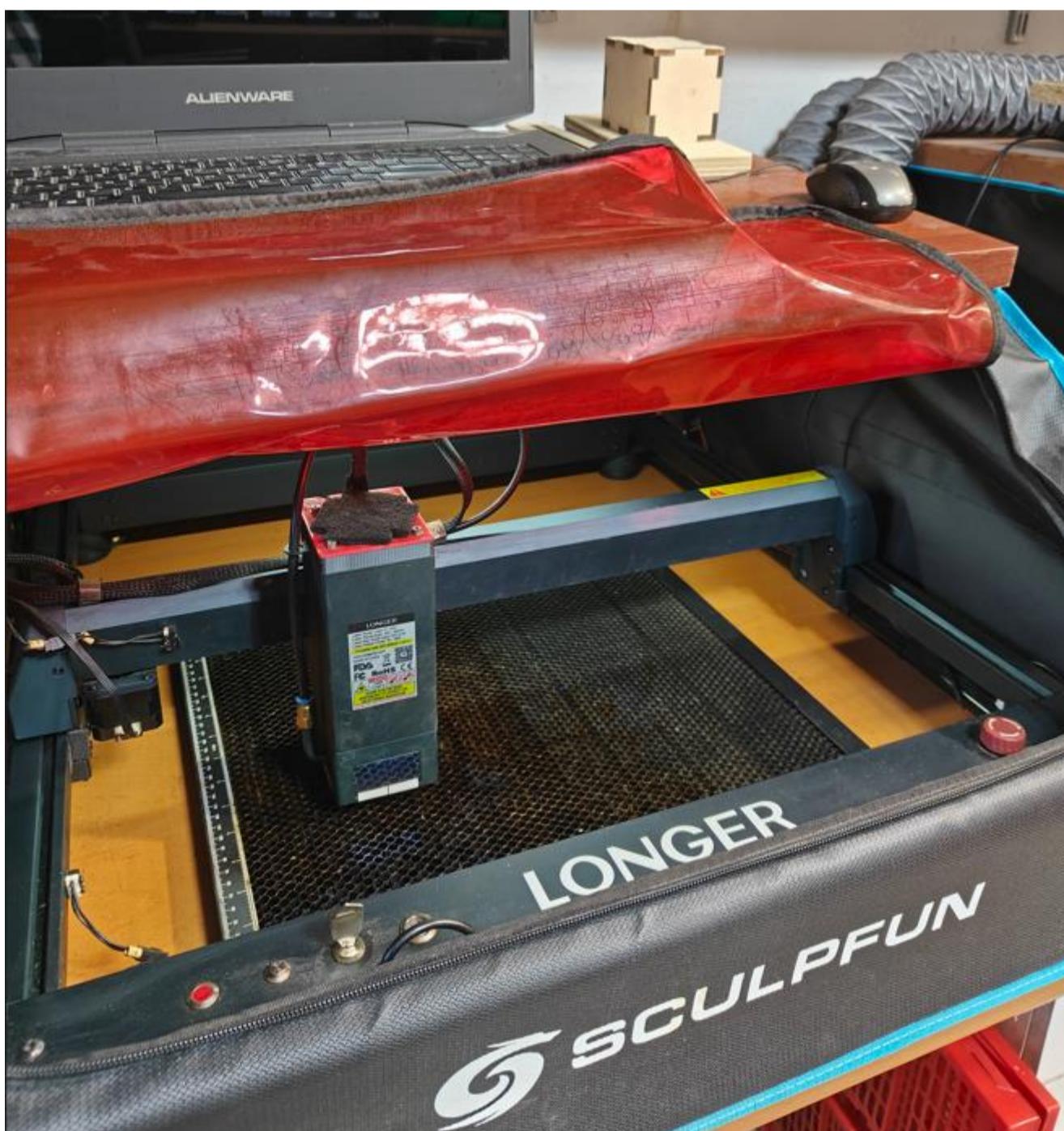
Zanim rozpoczniemy zabawę ze sklejaniem zabawki kilka ogólnych uwag.

Elementy potrzebne do budowy zabawki umieszczone są w folderze SVG odpowiednio podzielone odpowiednio do grubości sklejki.

Elementy należy wyciąć na wycinarce laserowej układając na dostępnych arkuszach sklejki. Moje modele powstają na arkuszach sklejki w formacie A4. W zestawie udostępniam gotowe projekty dostosowane do wycinania za pomocą programu LightBurn. Można oczywiście użyć innego programu, np. LaserGRBL. LightBurn do nestingu używa Opensoursowego projektu <https://svgnest.com/>. Można skorzystać oczywiście też z innej strony, która rozłoży elementy na arkuszach sklejki, którymi dysponujecie.

Prezentowana zabawka jest przeznaczona dla małych dzieci, więc konstrukcja z założenia miała być odporna na uderzenia i dla tego użyłem głównie sklejki 6 mm. Jeśli wycinanie sklejki 6 mm na posiadanym przez Was sprzęcie jest trudne należy ustawić wielokrotne przebiegi lub zamiast jednej formatki 6 mm użyć dwóch formatek 3 mm.

Parametry wycinania zależą od posiadanego sprzętu. Ja używam głównie lasera Longer 40W, na którym w przypadku grubości 3 mm ustawiam prędkość 600 mm na minutę a dla sklejki 6 mm ustawiam prędkość 300 mm na minutę (Rysunek 1).

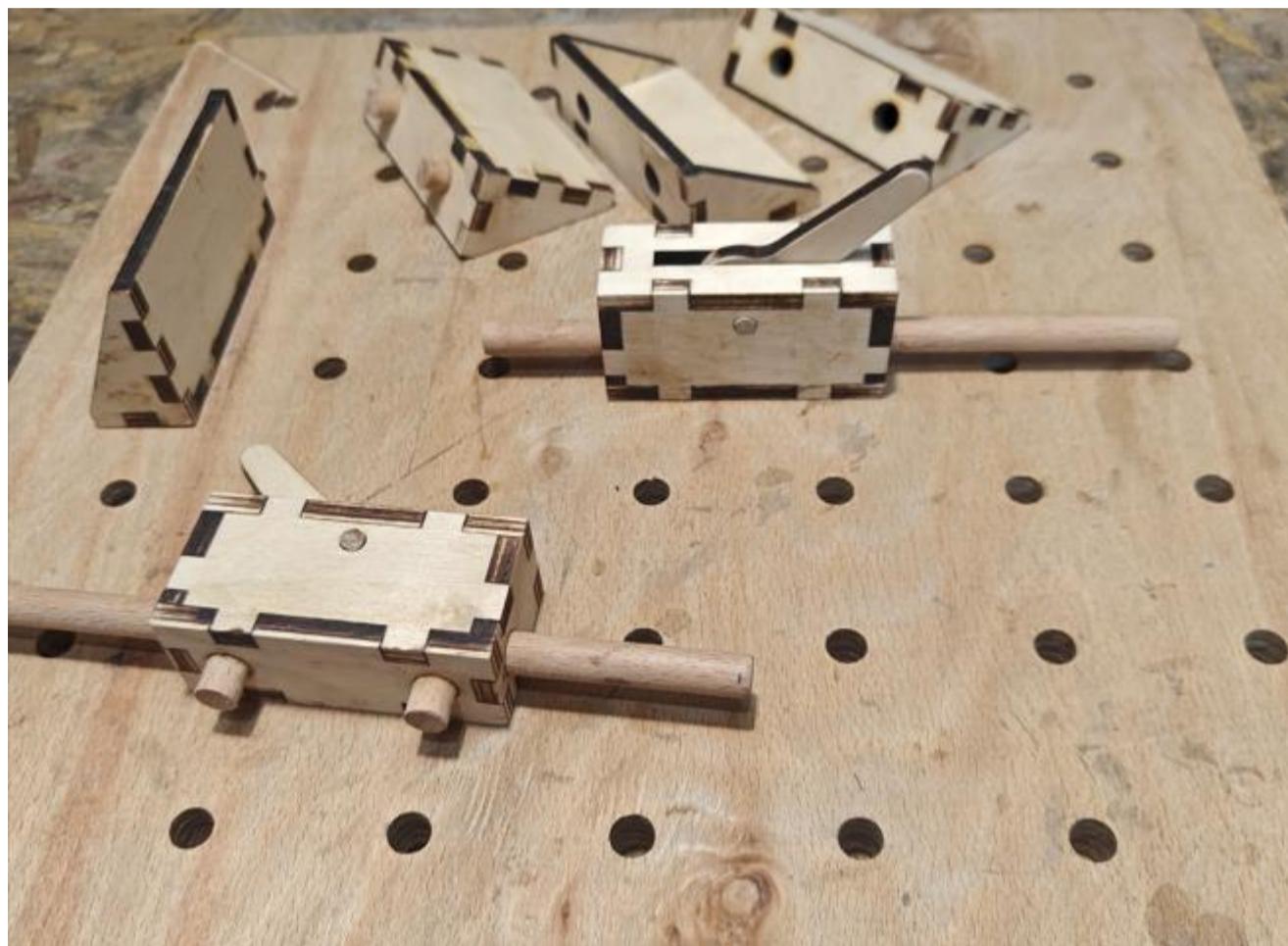


Rysunek 1 Stanowisko do wypalania elementów ze sklejki

Ze względu na duże ilości dymu wydzielającego się podczas wypalania stosuję namiot firmy Sculpfun, połączony z kanałem wentylacyjnym, wspieranym wentylatorem osiowym. W układzie są dwa wentylatory. Pierwszy na wylocie z namiotu a drugi przy wylocie do komina.

Elementy wycinam na stole o strukturze plastra miodu o wymiarach 400 x 400 mm. Ponieważ wypalania sklejki wiąże się z wydzielaniem się substancji smolistych powstających po spalaniu kleju używanego do produkcji sklejki, regularnie myję stół i podstawę w środku do mycia silników (K2 Akra). Jako wannę używam plastikowego pojemnika o wymiarach 55x50x11 cm, przeznaczonego pierwotnie do kompania gołębi (😊). Detergent używam wielokrotnie przechowując go między kąpielami w plastikowym pojemniku. Zaobserwowałem, że zbyt duża ilość osadów zapala się od gorącego lasera powodując nawet mikrowybuchy, które potrafią przesunąć stół. Oznacza to, że stół i podstawę należy myć dosyć często

Podczas klejania używam specjalnego stołu z otworami, w których mocuję podpory. Stół ułatwia klejenie elementów pod kątem prostym (Rysunek 2).



Rysunek 2 Stół montażowy

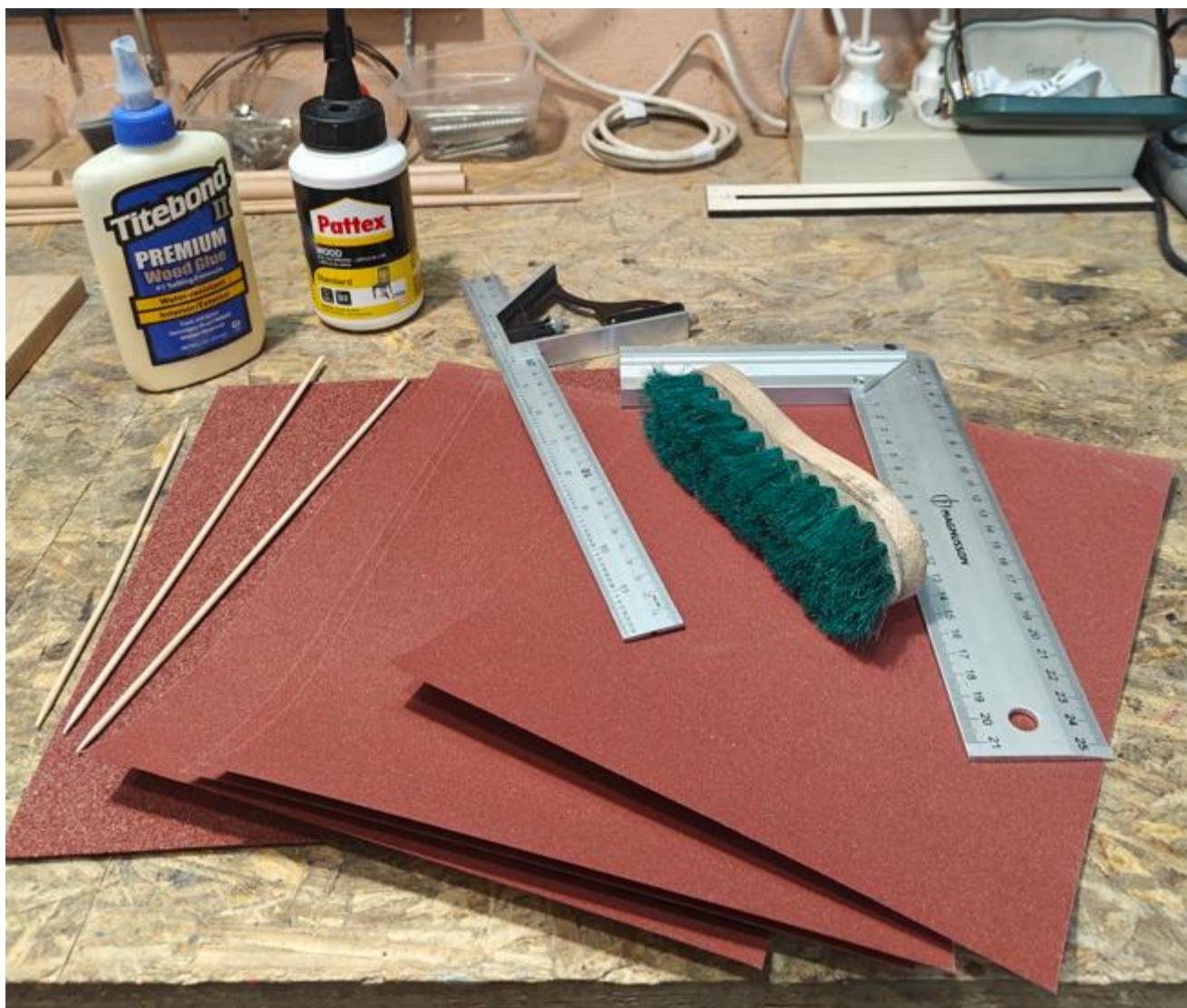
Wszystkie elementy po wycięciu szlifuję dwustronnie drobnym papierem ściernym (używam zasadniczo papieru o gradacji 60 do szlifowania dużych naddatków i 180 i 240 do szlifowania zgrubnego i ostatecznego).

Powierzchnie skośne szlifuję na szlifierce z regulowaną prędkością i regulowanym kątem ustawienia stołu. Użycie szlifierki nie jest oczywiście wymagane ale ułatwia pracę (Rysunek 3).



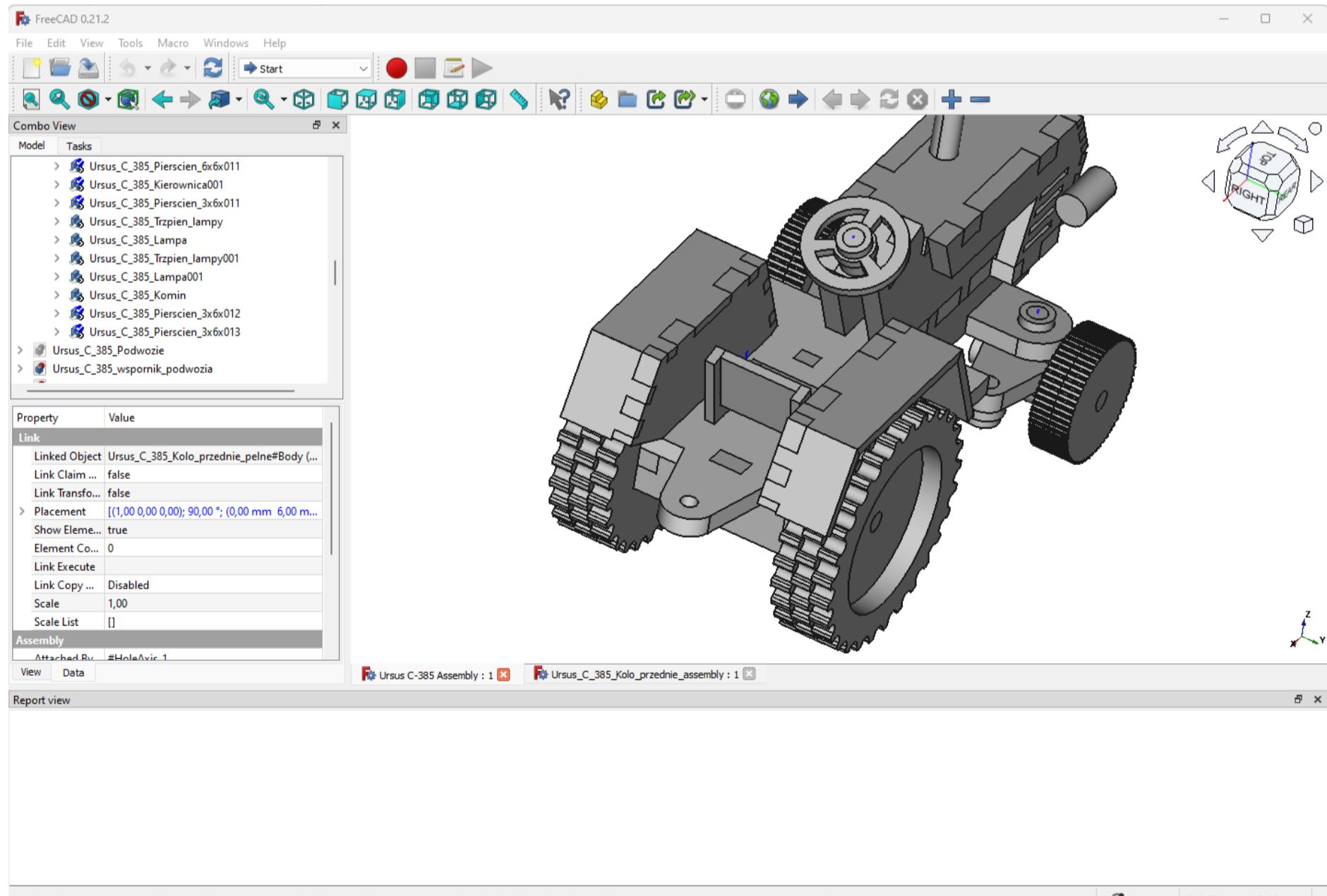
Rysunek 3 Szlifierka z regulowanym stołem

Oprócz wyciętych elementów, do montażu potrzebny będzie jeszcze klej do drewna (najlepiej szybkoschnący), arkusze drobnego papieru sciernego (np. 180), ręcznik papierowy, patyki lub pędzelek do nakładania kleju, dużo chęci i cierpliwości (Rysunek 4).



Rysunek 4 Materiały potrzebne do montażu zabawki

Projekty moich konstrukcji przygotowuję w programie FreeCAD (do składania elementów w całość używam modułu Assembly 4). Z programu FreeCAD pochodzą również obrazki zamieszczone w instrukcji (Rysunek 5).

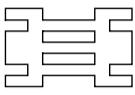
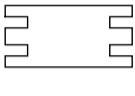
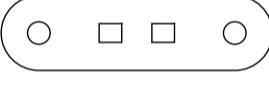
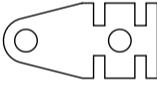


Rysunek 5 Program FreeCAD

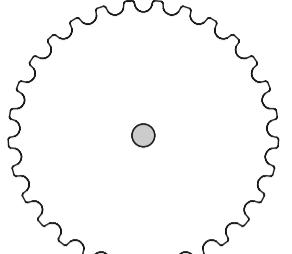
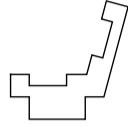
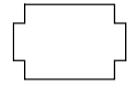
## Lista elementów

W tabeli przedstawiam wszystkie elementy, z których sklejona będzie zabawka. Umieściłem w niej rysunek poglądowy, nazwę pliku SVG i opis, informację o liczbie potrzebnych elementów, grubości sklejki, z której wycinam elementy i numer, którym posługuję się w dalszej części instrukcji.

Rysunek	Nazwa rysunku/Nazwa części	Liczba	Grubość sklejki	Numer
	Ursus_C_385_Podwozie.svg Podwozie	1	6	1
	Ursus_C_385_Wspornik_podwozia-x2.svg Wspornik podwozia	2	6	2
	Ursus_C_385_Silnik_bok-x2.svg Bok silnika	2	6	3
	Ursus_C_385_Silnik_gora.svg Góra silnika	1	6	4
	Ursus_C_385_Pulpit_kierownicy.svg Pulpit kierownicy	1	6	5
	Ursus_C_385_Pokrywa_silnika_bok-x2.svg Bok pokrywy silnika	2	6	6
	Ursus_C_385_Pokrywa_silnika_gora.svg	1	6	7

	Góra pokrywy silnika			
	Ursus_C_385_Pokrywa_silnika_przod_dol.svg	1	3	<b>8</b>
	Dolna część przedniej części pokrywy silnika			
	Ursus_C_385_Pokrywa_silnika_przod_gora.svg	1	3	<b>9</b>
	Górna część przedniej części pokrywy silnika			
	Ursus_C_385_Mechanizm_przednich_kol_wspornik.svg	1	6	<b>10</b>
	Belka nośna układu przednich kół			
	Ursus_C_385_Mechanizm_przednich_kol_prowadnica-x2.svg	2	6	<b>11</b>
	Prowadnica wychylona przedniego koła			
	Ursus_C_385_Mechanizm_przednich_kol_podpora_walka-x4.svg	4	6	<b>12</b>
	Podpora osi przedniego koła			
	Ursus_C_385_Mechanizm_przednich_kol_lacznik.svg	1	3	<b>13</b>
	Łącznik prowadnic wychylnych przednich kół			
	Ursus_C_385_Blotnik_tyl-x2.svg	2	6	<b>14</b>

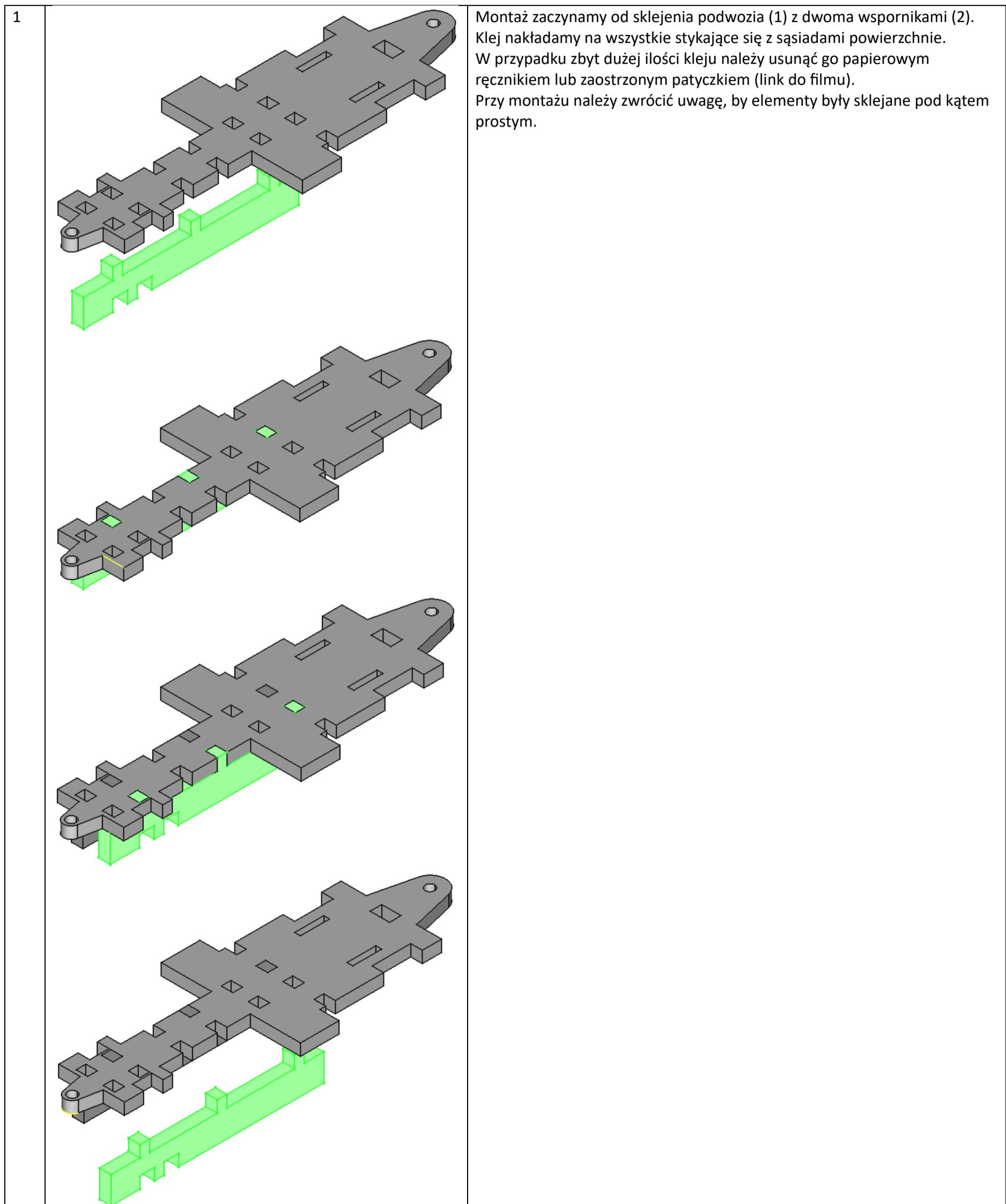
	Rama nośna błotnika tylnego			
	Ursus_C_385_Podwozie_tyl.svg	1	6	15
	Osłona tylna podwozia			
	Ursus_C_385_Blotnik_tylny_LG-x2.svg	2	3	16
	Górna część błotnika			
	Ursus_C_385_Blotnik_tylny_LP-x2.svg	2	3	17
	Przednia część błotnika			
	Ursus_C_385_Blotnik_tylny_LT-x2.svg	2	3	18
	Tylna część błotnika			
	Ursus_C_385_Kolo_przednie_pelne-x4.svg	4	6	19
	Koło przednie			
	Ursus_C_385_Kolo_tylne_bieznik-x2.svg	2	6	20
	Zewnętrzna część koła tylnego			
	Ursus_C_385_Kolo_tylne-x4.svg	4	6	21

	Wewnętrzna część koła tylnego			
	Ursus_C_385_Krzeselko_bok-x2.svg	2	3	22
	Bok krzeselka kierowcy			
	Ursus_C_385_Krzeselko_oparcie-x2.svg	2	3	23
	Siedzisko i oparcie krzeselka			
	Ursus_C_385_Kierownica.svg	1	3	24
	Kierownica			
	Ursus_C_385_Pierscien_3x6x9-x5.svg	5	3	25
	Pierścień blokujący - cienki			
	Ursus_C_385_Pierscien_6x6x9-x3.svg	3	6	26
	Pierścień blokujący - gruby			
	Oś kierownicy: $\phi 6 \times 18$	1	$\phi 6$	27
	Oś koła przedniego: $\phi 6 \times 39$	2	$\phi 6$	28
	Oś obrotu koła przedniego: $\phi 6 \times 15$	2	$\phi 6$	29
	Oś obrotu łącznika kół: $\phi 6 \times 12$	2	$\phi 6$	30
	Oś kół tylnych: $\phi 6 \times 76$	1	$\phi 6$	31
	Lampa: $\phi 10 \times 16$	2	$\phi 10$	32
	Komin: $\phi 8 \times 45$	1	$\phi 8$	33

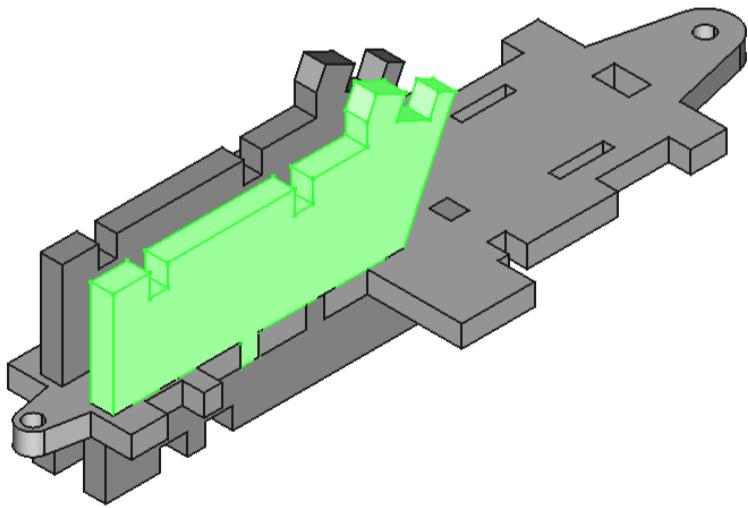
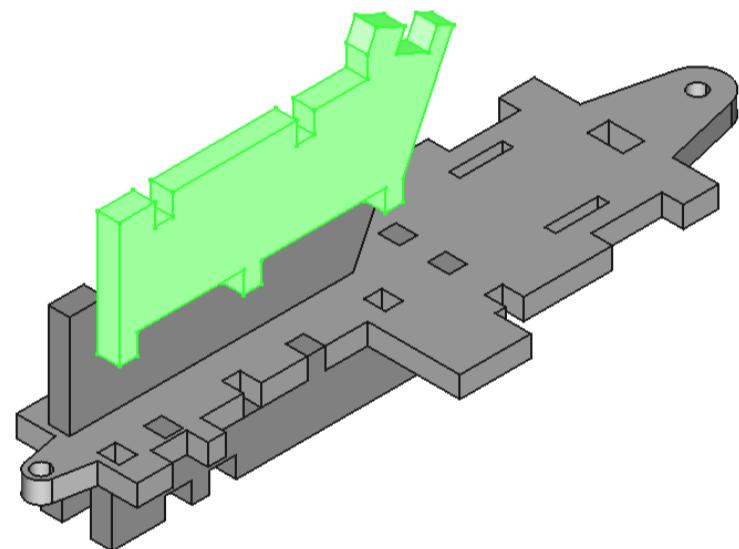
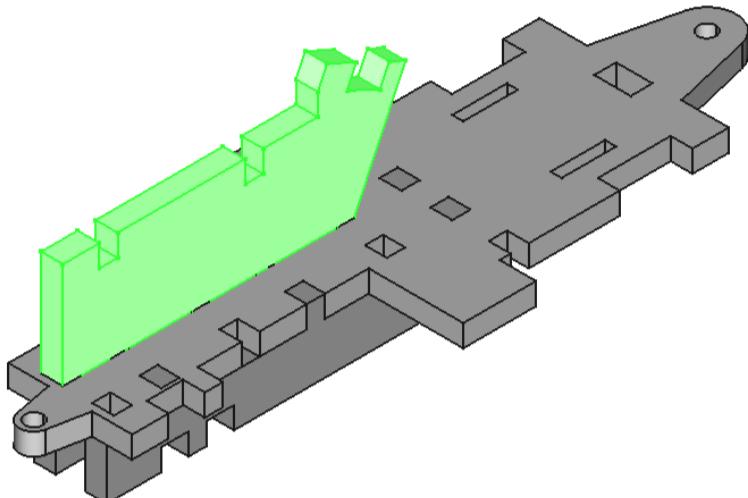
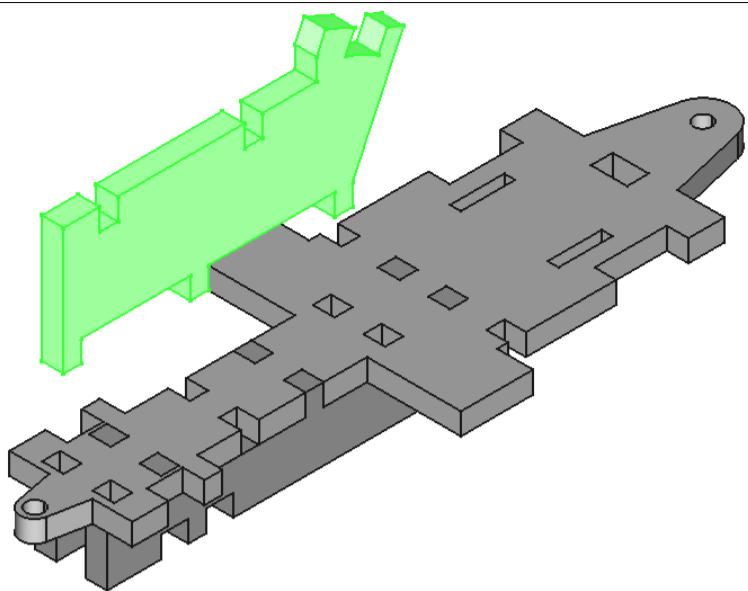
	Mocowanie lampy: $\phi 3 \times 11$	2	$\phi 3$	34

Do wykonania wszystkich wałków można użyć wałka o średnicy  $\phi 6$ . Wymaga to jednak zmiany średnicy otworów w pokrywie silnika (domyślnie jest tu wałek  $\phi 8$ ). Zmiana średnicy lampy nie wymaga zmiany projektu. Wystarczy zamiast wałka  $\phi 10$  użyć wałka  $\phi 6$ .

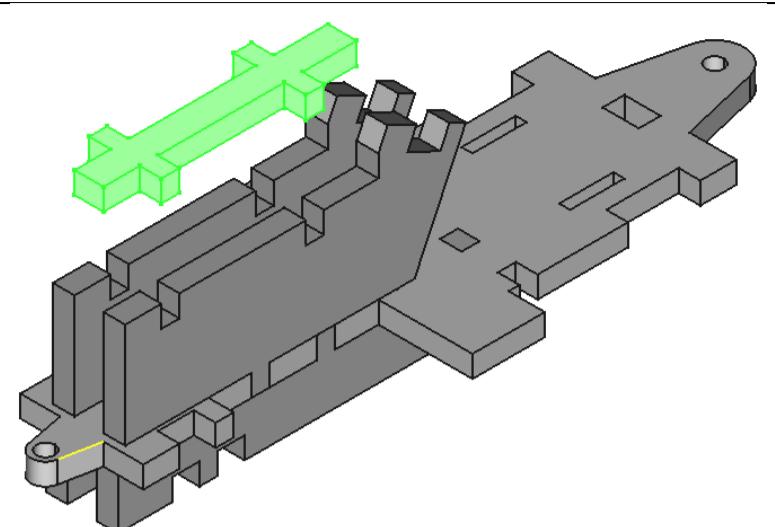
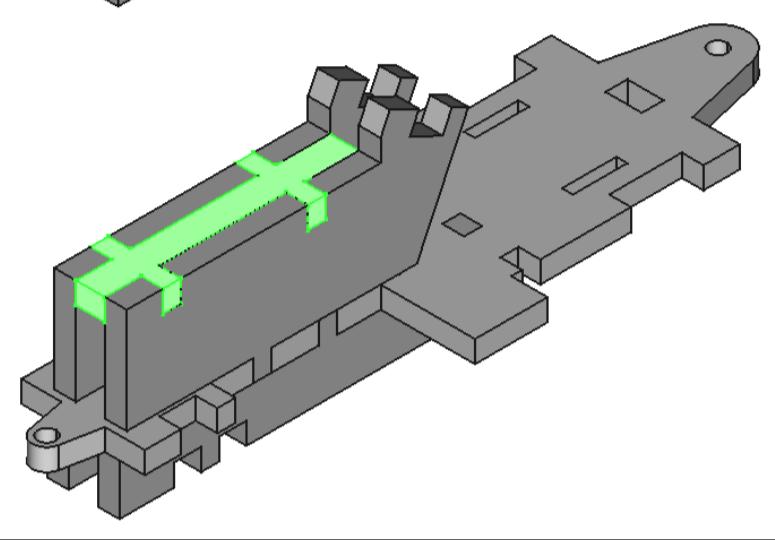
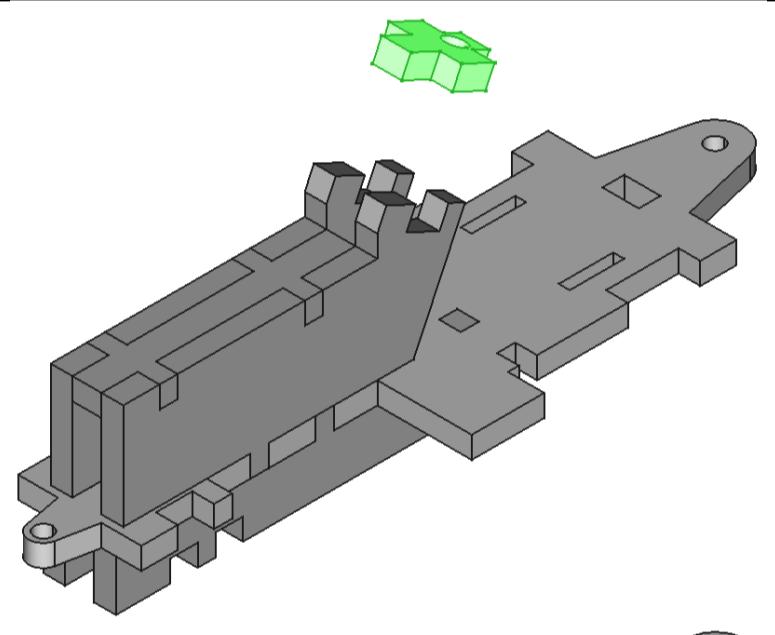
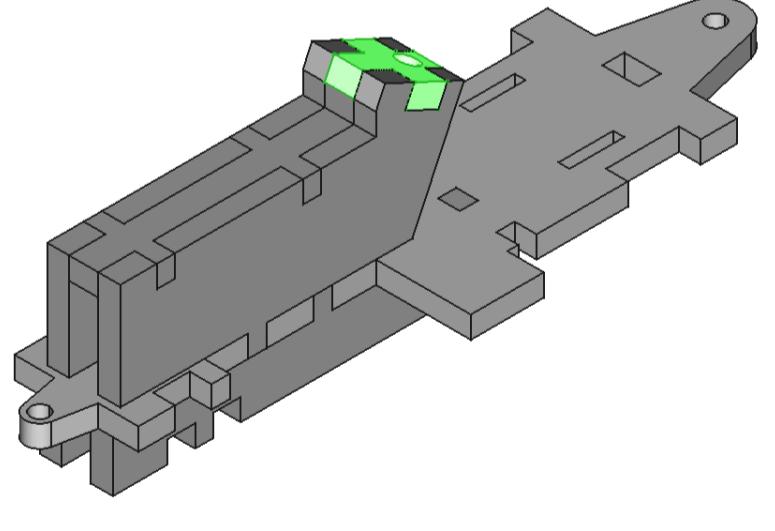
Do wykonania uchwytu lampy zastosowałem wałek o średnicy  $\phi 3$ , do którego użyłem patyczków do szaszłyków.



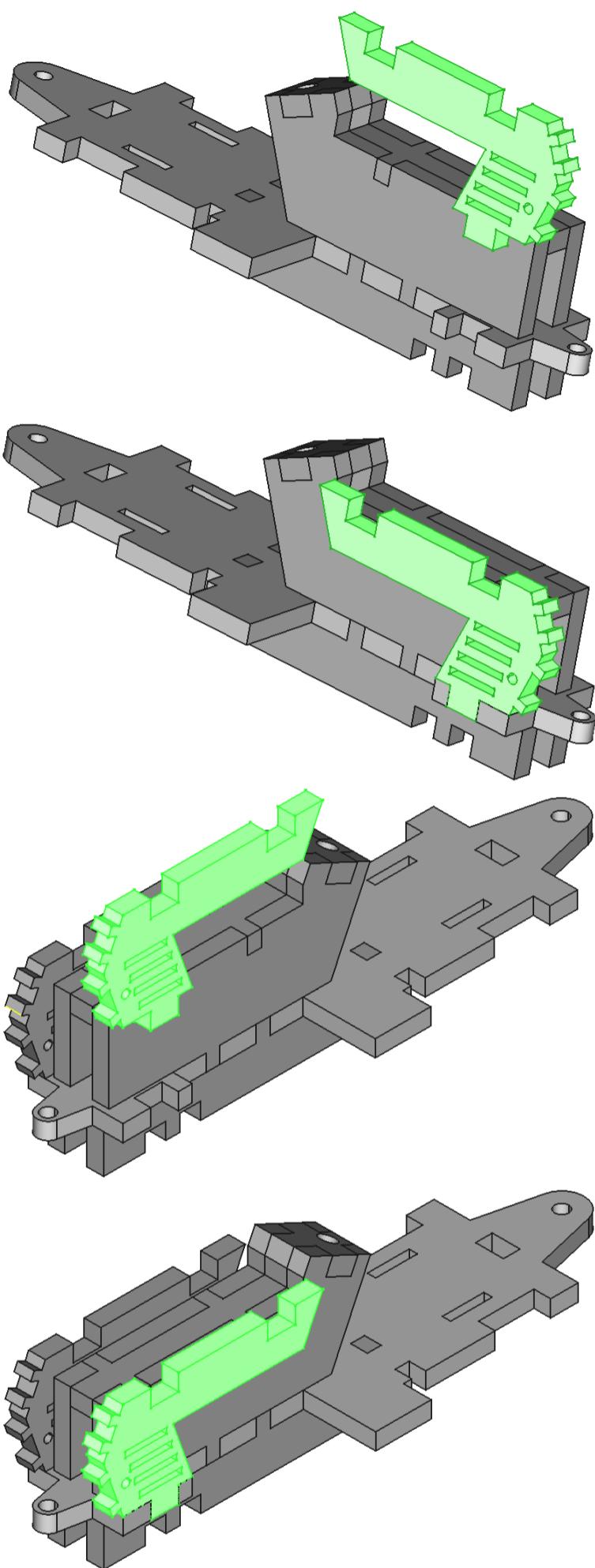
2



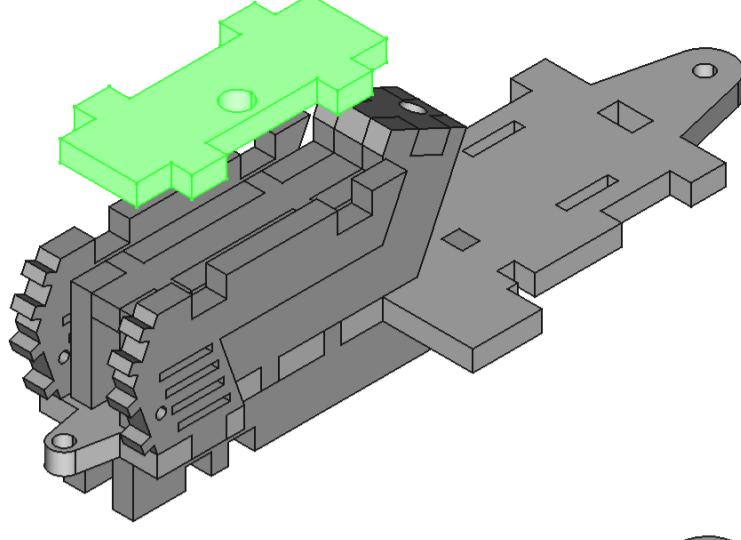
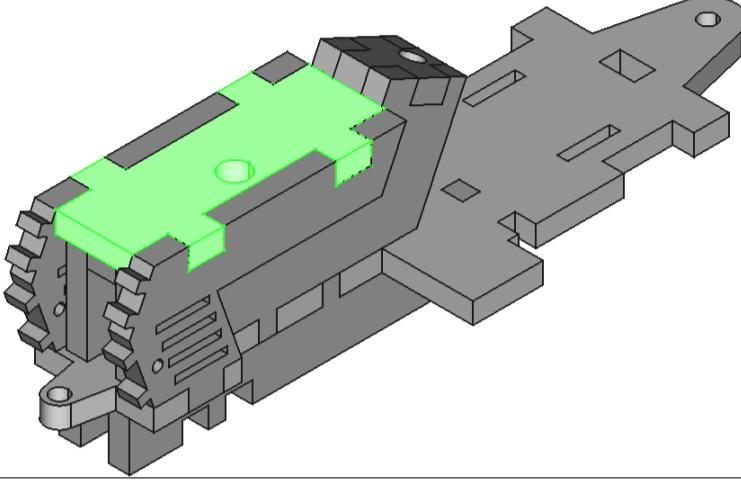
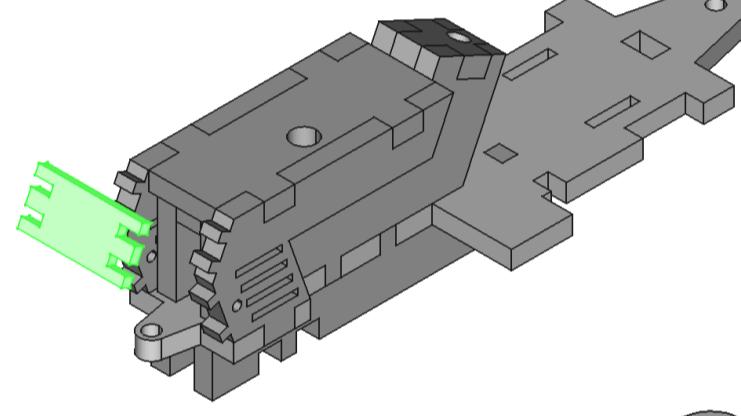
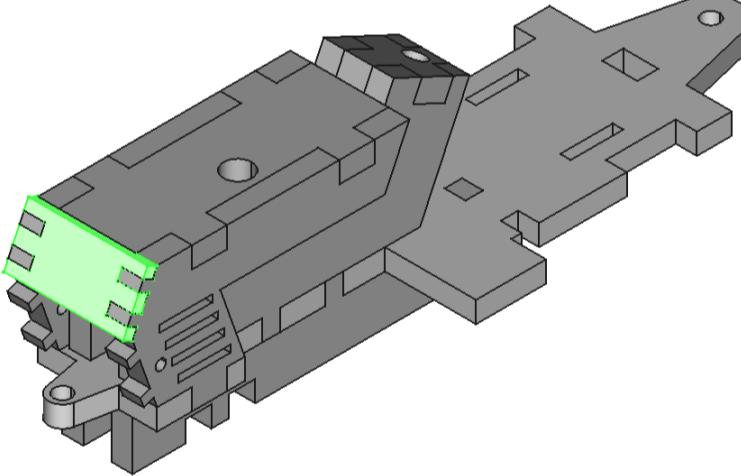
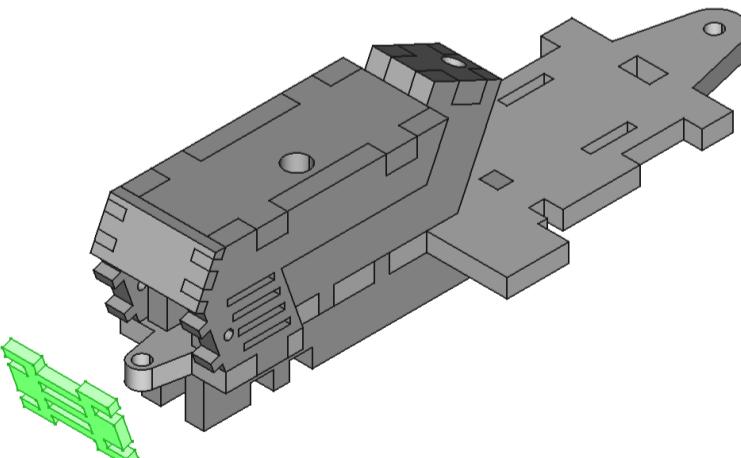
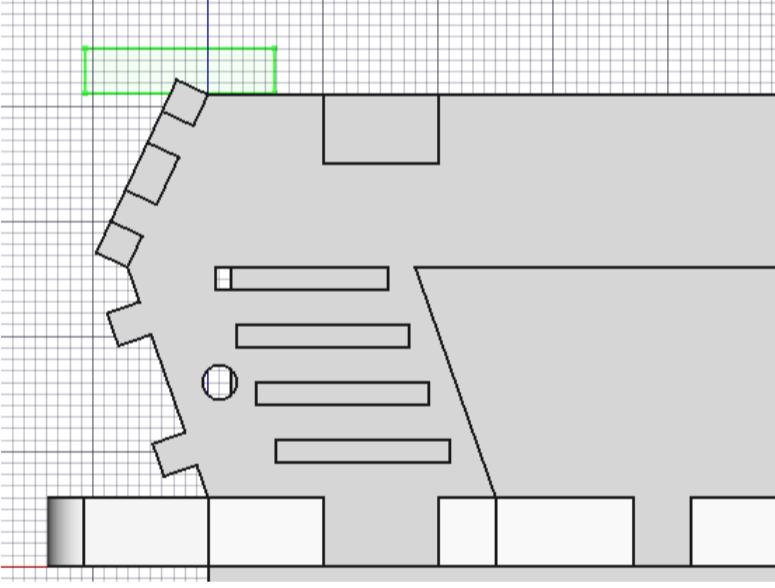
W kolejnym kroku montujemy boki silnika (3) do podwozia (1).  
Podobnie, jak w poprzednim etapie należy zwrócić uwagę na zachowanie właściwych kątów i ścisłe przylegania elementów do siebie.

3	 	<p>Boki silnika (3) usztywnione są poprzeczką (4).</p>
4	 	<p>Ostatnim elementem silnika jest pulpit kierownicy (5). Należy pamiętać, że pulpit można ozdobić wygrawerowanymi rysunkami zegarów. Ikony należy dodać do projektu przy wycinaniu elementu ze sklejki.</p>

5

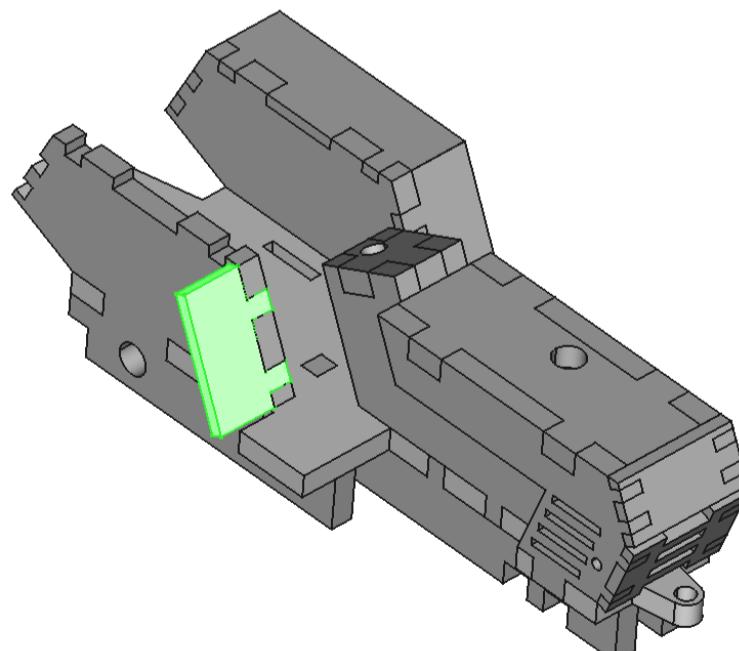
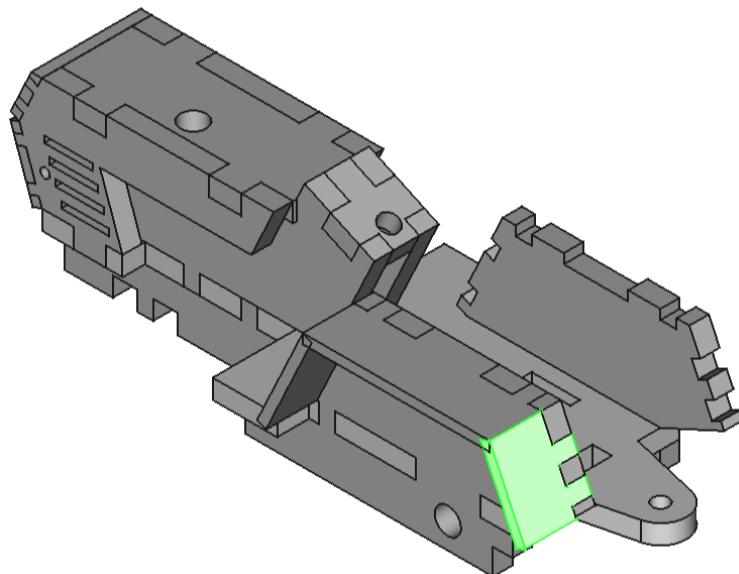
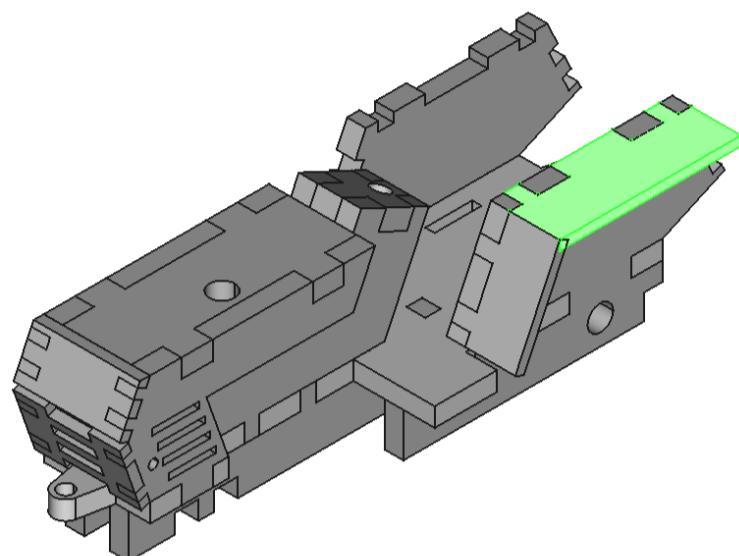
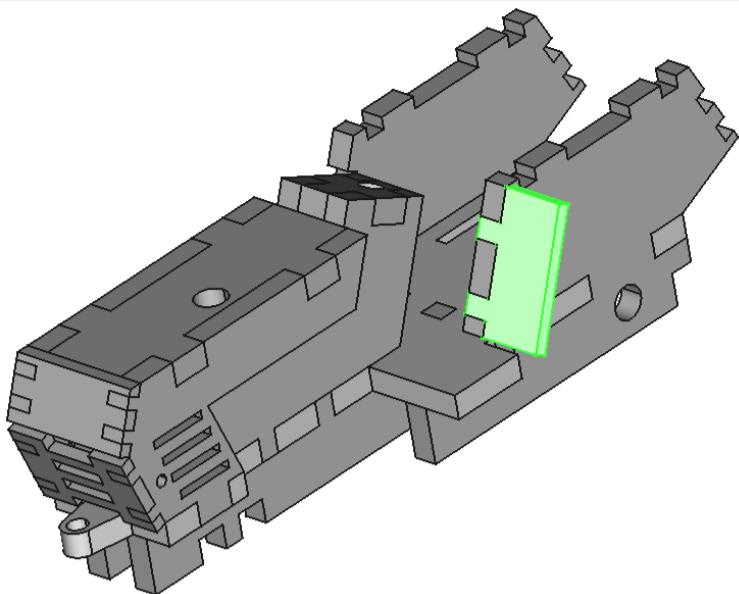


Obudowę zewnętrzną silnika zaczynamy od przyklejenia boków (6). Należy zwrócić uwagę, że pomiędzy osłoną a samym silnikiem jest niewielka przerwa. Aby uniknąć skrzywienia warto włożyć na czas schnięcia kleju kartkę kartonu o grubości 1 mm.  
Uwaga! Klej należy nałożyć tylko na dolną część łączącą obudowę z podwoziem.  
Ustabilizowanie konstrukcji nastąpi po przyklejeniu górnej części obudowy (7) z otworem na komin.

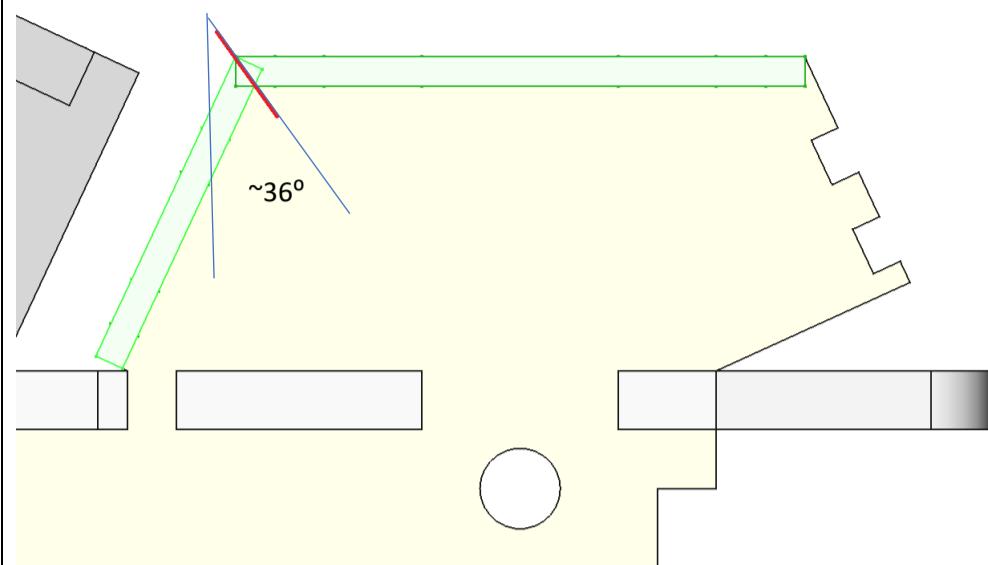
6	 	<p>Górna część obudowy silnika (7) stabilizuje całą obudowę zapewniając właściwe odległości od silnika. Należy zwrócić uwagę, na miejsce, gdzie zostanie wklejony komin. W zamyśle ma się znaleźć po lewej stronie pokrywy patrząc od siedziska kierowcy.</p>
7	  	<p>Ostatnie elementy pokrywy to osłony chłodnicy (8 i 9) znajdujące się w przedniej części. Istotna informacja dotyczy górnej części (9), która ze względu na pewien kąt klejenia będzie wystawać ponad górną pokrywą. Naddatek (oznaczony zielonym prostokątem na rysunku poniżej) można zeszlifować po sklejeniu uważając, by nie uszkodzić górnej powierzchni. Dla zapewnienia równej powierzchni szlifowanej zalecam obłożenie papierem ściernym kostki drewnianej lub specjalistycznej kostki z korka. Pozwoli to zapobiec nadmiernemu zeszlifowaniu naddatku.</p> 



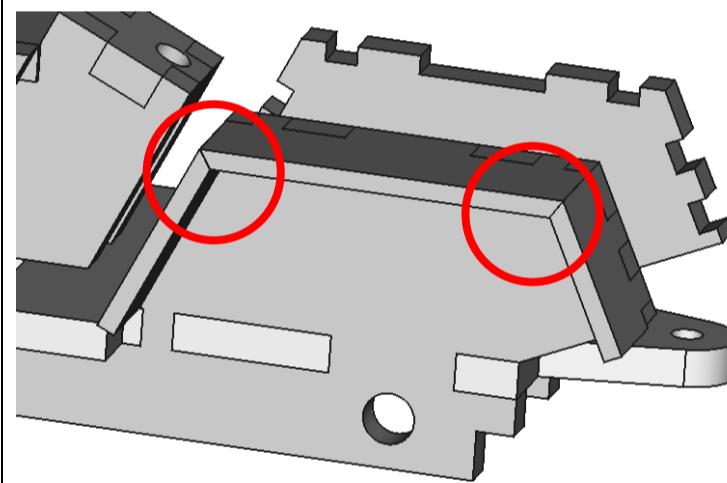
9



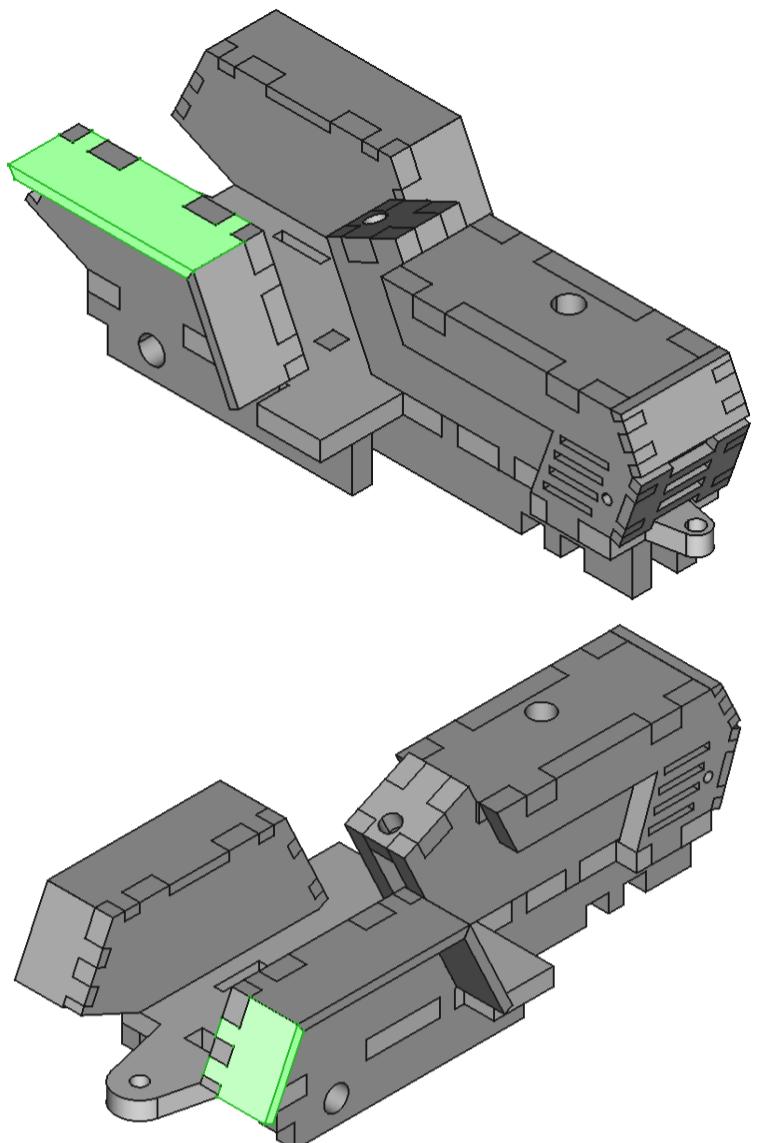
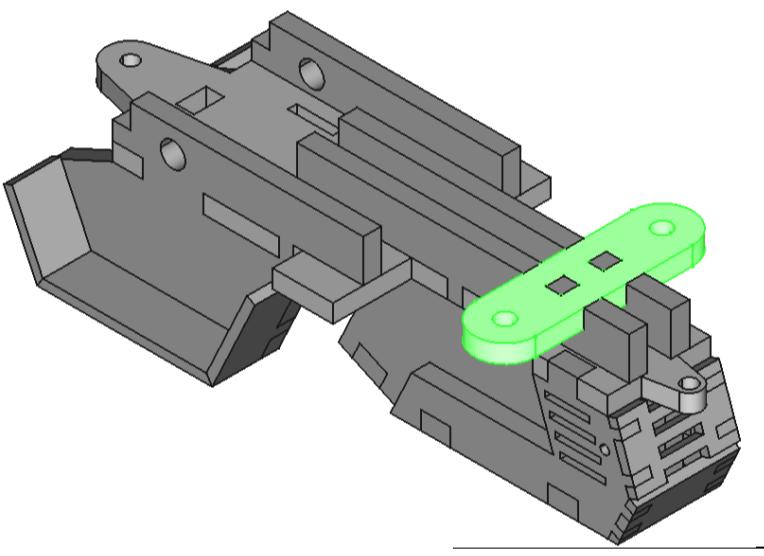
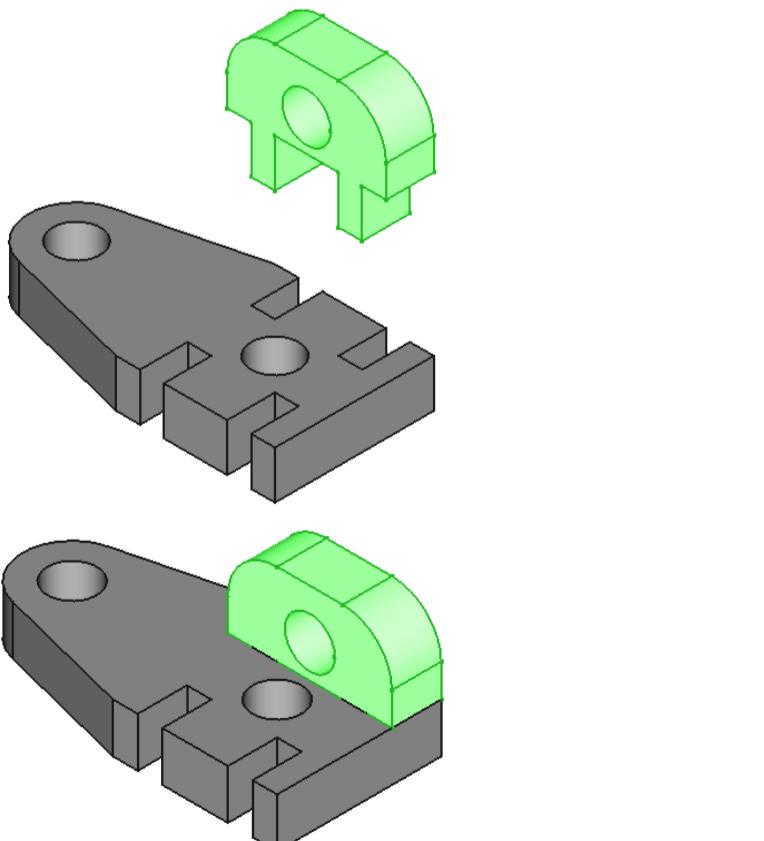
Przed rozpoczęciem sklejania segmentów błotnika (16, 17 i 18) należy zwrócić uwagę, że poszczególne elementy nie stykają się pod kątem prostym, co oznacza, że konieczne jest zeszlifowanie miejsca styku segmentów błotnika przed przyklejeniem do części nośnej (14).

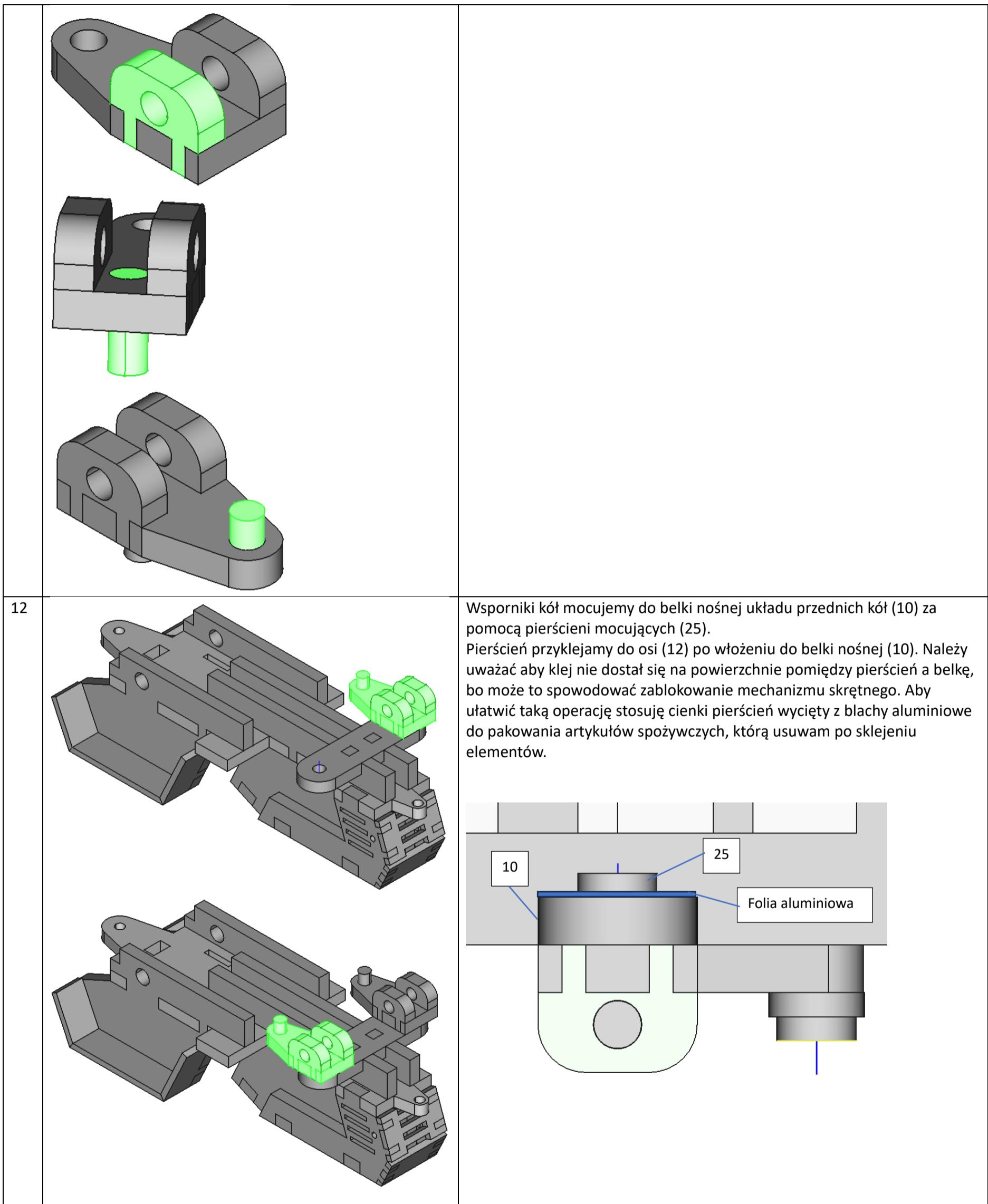


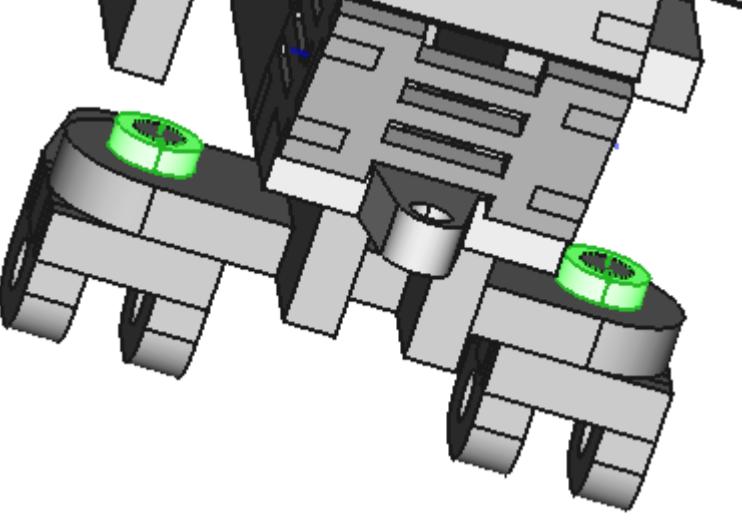
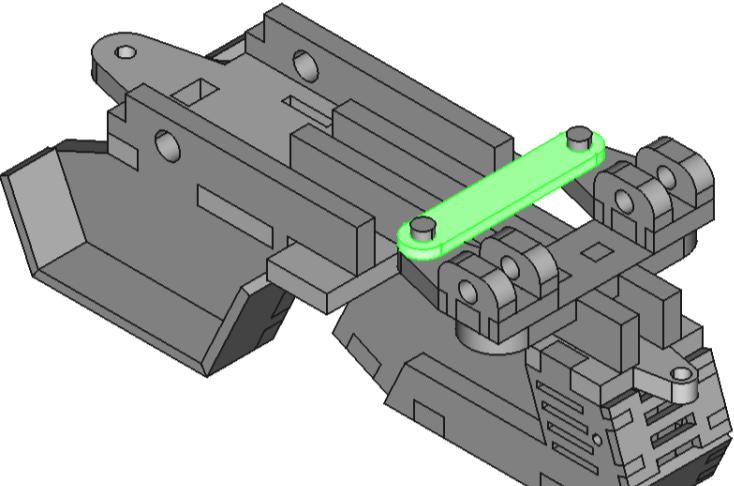
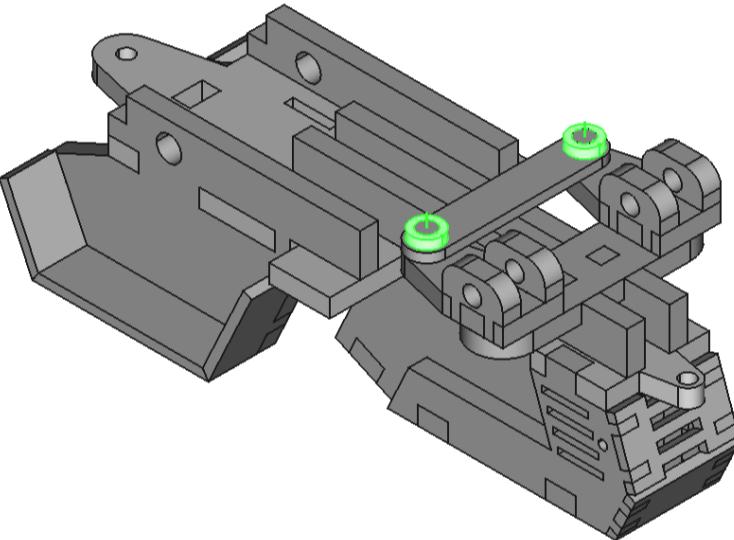
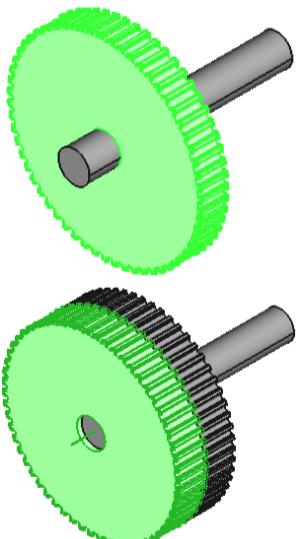
Obie krawędzie należy zeszlifować o kąt około  $36^\circ$ . Dla ułatwienia należy wydrukować załączony obrazek i szlifować krawędzie etapami przykładając elementy do wydruku. Można również zrobić szablon za pomocą kątomierza. Zwracam uwagę, że niewielkie niedokładności mogą zostać skorygowane trochę większą ilością kleju.



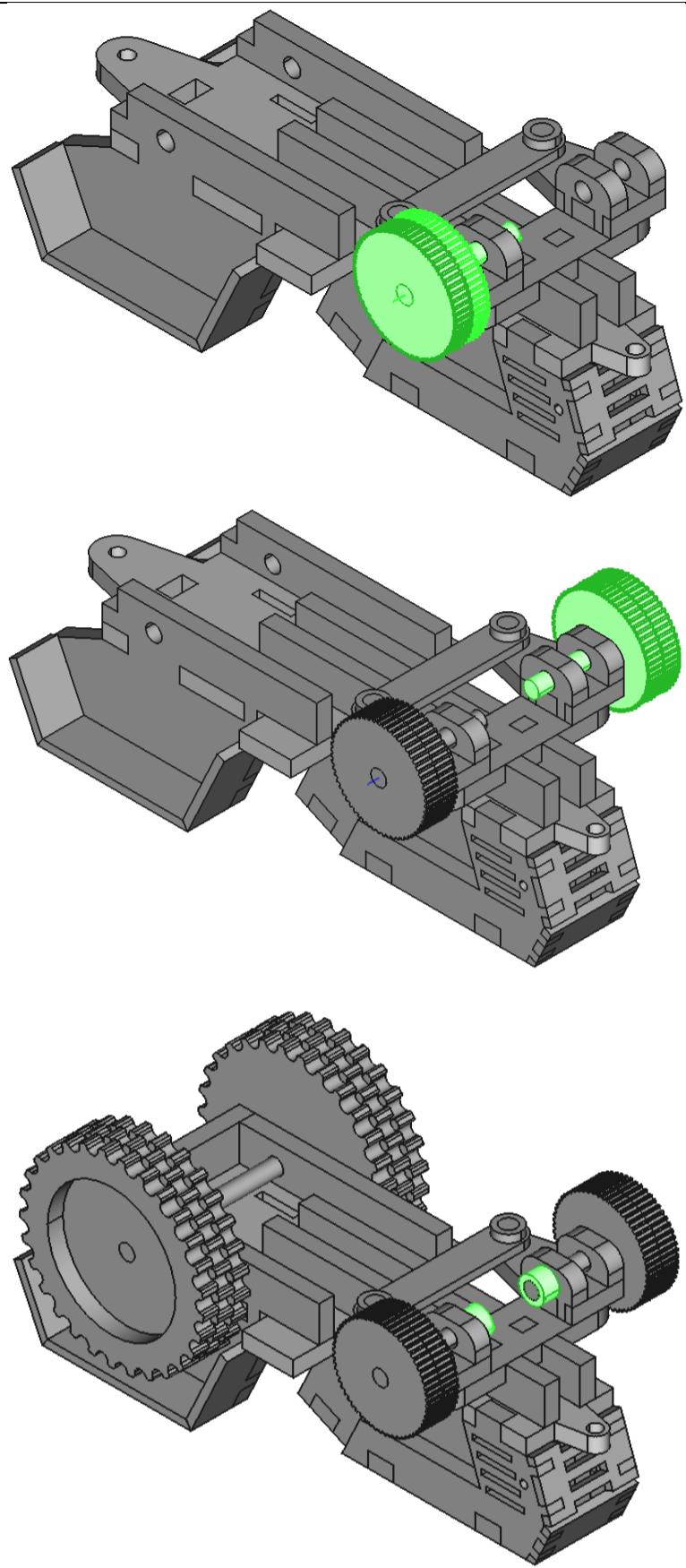
Operację powtarzamy dla lewego i prawego boku pamiętając, że elementy nie są identyczne po obu stronach i szlifowanie segmentów każdego boku należy zrobić niezależnie.

		
10		<p>Po zmontowaniu nadwozia przechodzimy do montażu podwozia. Zaczynamy od przyklejenia belki nośnej układu przednich kół (10).</p>
11		<p>W kolejnym etapie sklejamy dwa komplety skrętnych wsporników kół. Wspornik składa się z prowadnicy (11), dwóch podpór osi (12), osi obrotowej (29) i osi obrotu łącznika kół (30). Ponieważ w podporach obracać się będzie oś koła należy zachować współosiowość otworów i kątów prostych pomiędzy elementem 11 i 12.</p>



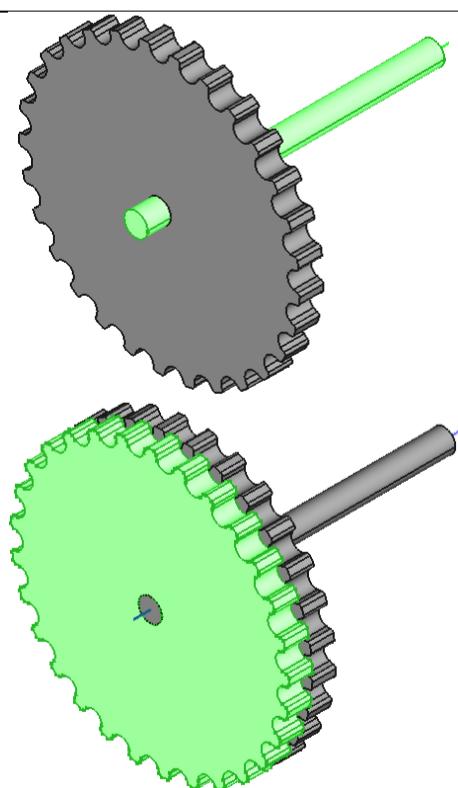
		
13	 	<p>Oba wsporniki łączymy ze sobą za pomocą łącznika 13 i dwóch pierścieni 25.</p> <p>Pierścienie przyklejamy do osi (30) pamiętając o nie nanoszeniu kleju od strony łącznika (można stosować aluminiowe podkładki opisane w kroku 12)</p>
14		<p>Koła przednie mają grubość 12 mm. Powstają ze sklejenia elementów (19). Koła można wyciąć ze sklejki 3 mm lub 6 mm.</p> <p>Ponieważ na obwodzie kół są wcięcia, sklejając koła ze sklejki 3 mm można przesunąć kolejne warstwy tworząc jodełkę przypominającą klasyczny bieżnik opon do traktorów. W przypadku sklejki 6 mm są tylko dwie warstwy i stosując przesunięcie należy zrobić je symetrycznie dla obu kół, tak aby koło z lewej strony było lustrzanym odbiciem koła po prawej.</p> <p>Na przykładzie wykonanym przeze mnie nie zastosowałem przesunięcia dla kół przednich.</p> <p>Koła osadzamy na osi (29).</p>

15

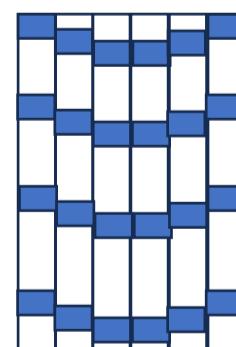


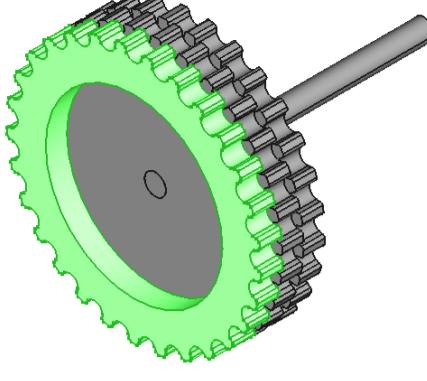
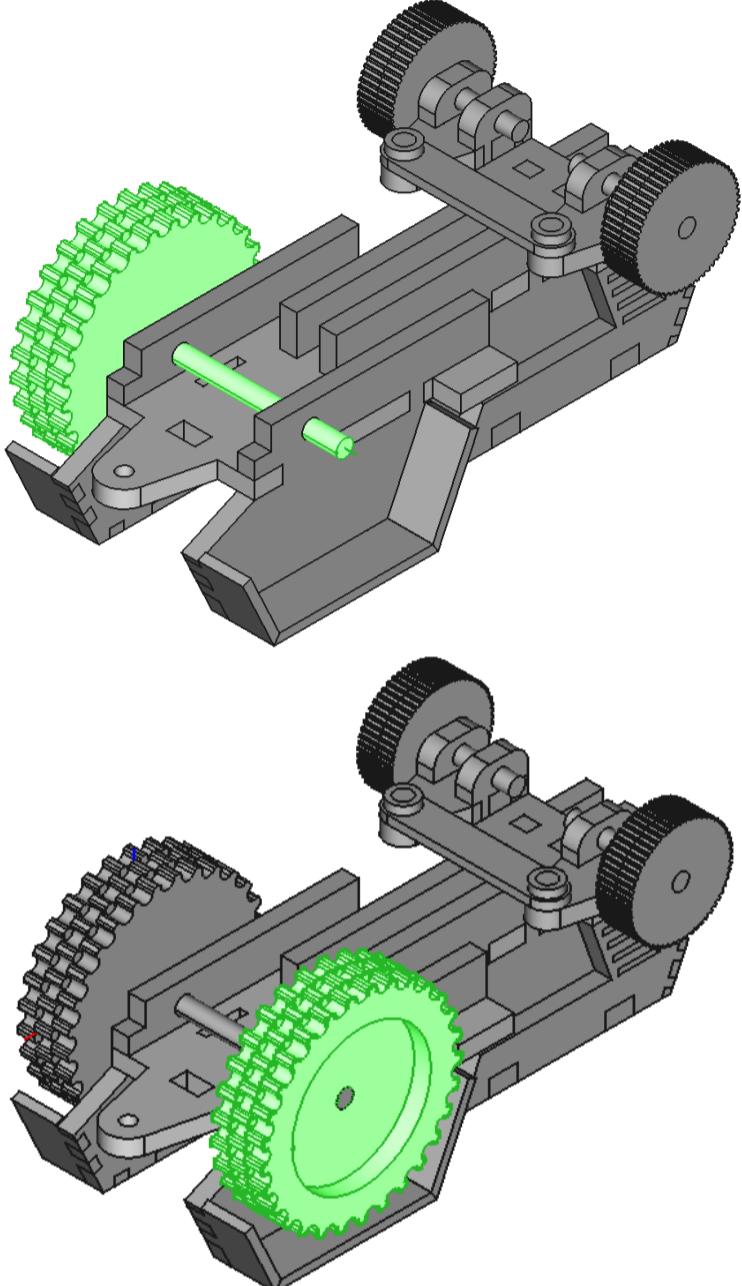
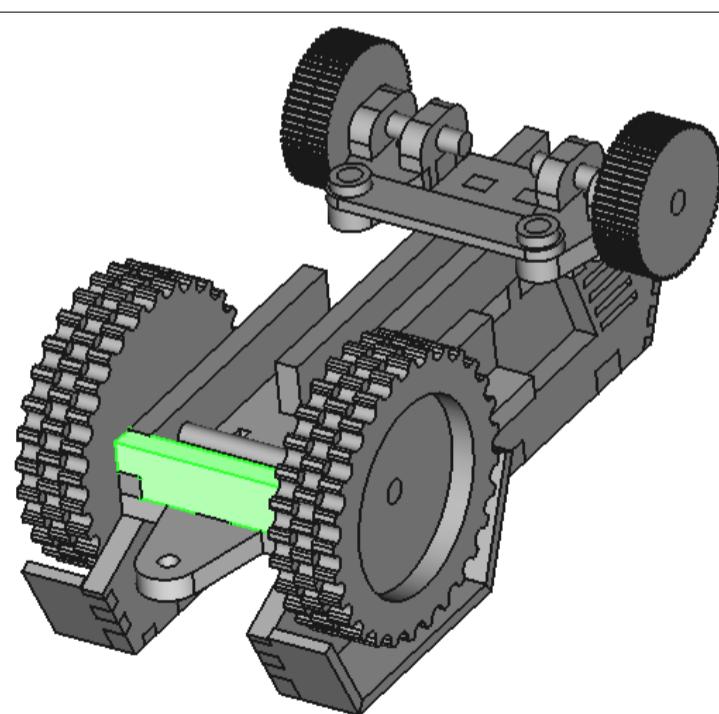
Gotowe koła osadzone na osi montujemy we wspornikach skrętnych blokując przed wypadaniem przez przyklejenie do osi pierścieni o grubości 6 mm (26).  
Aby koła obracały się swobodnie zalecam pokryć oś parafiną ze świecy.

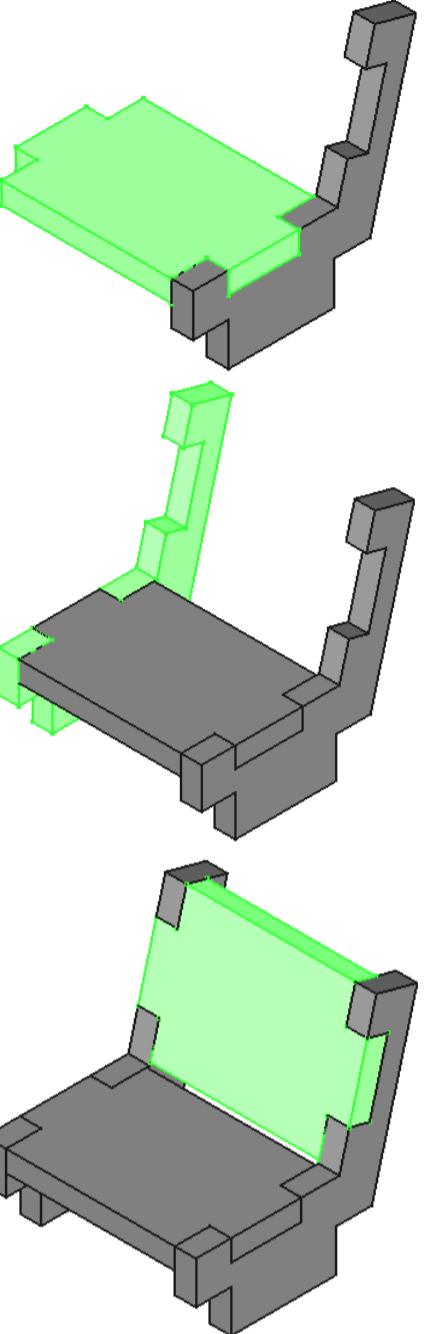
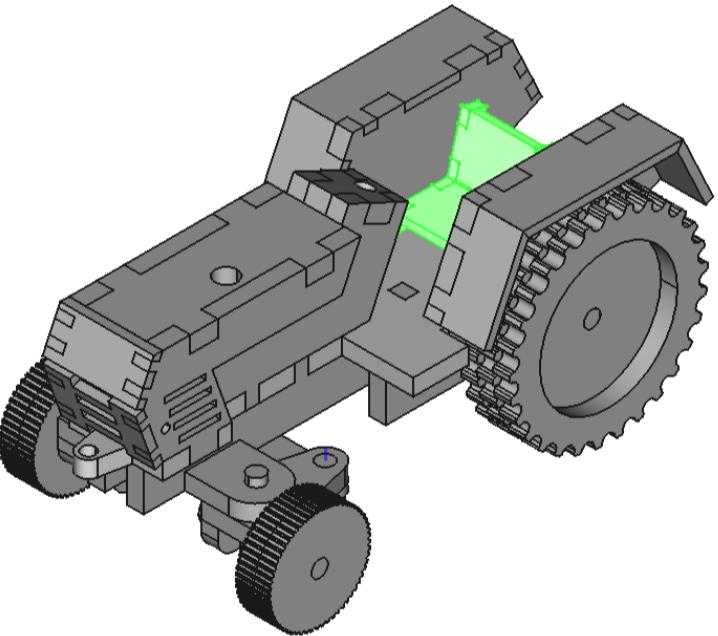
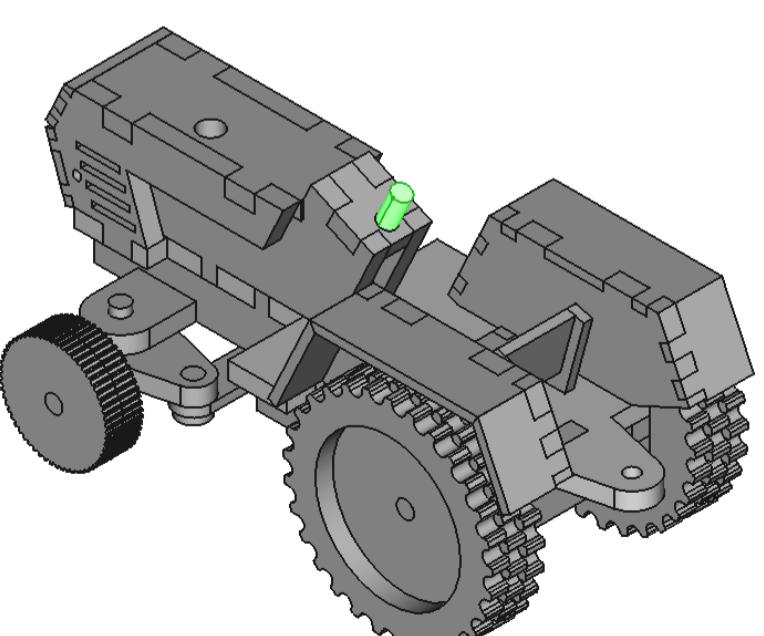
16

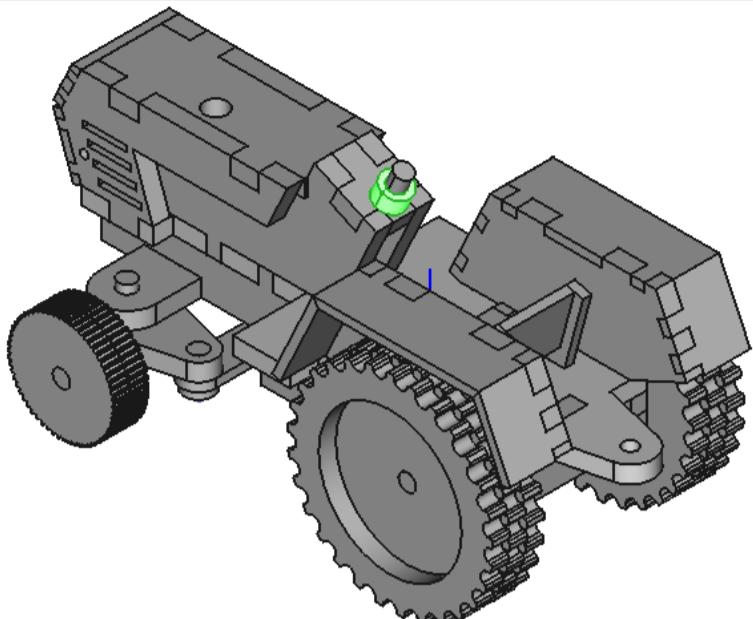
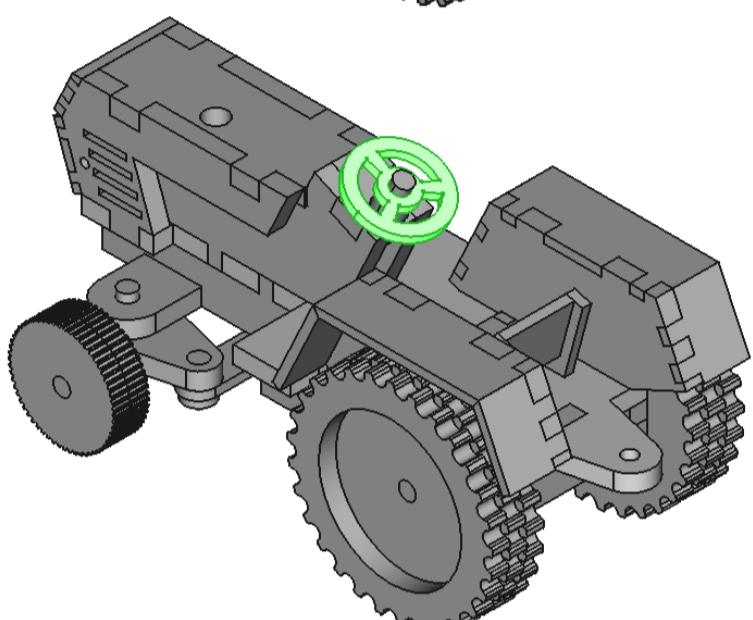
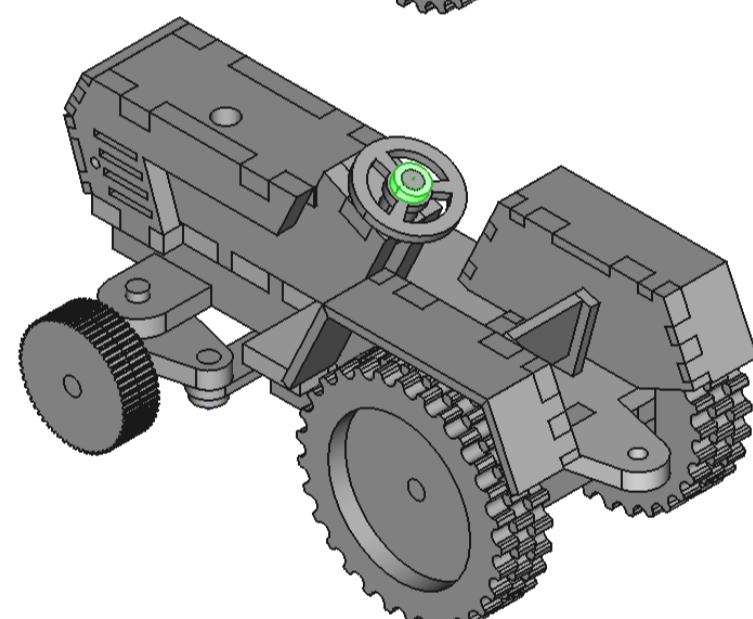
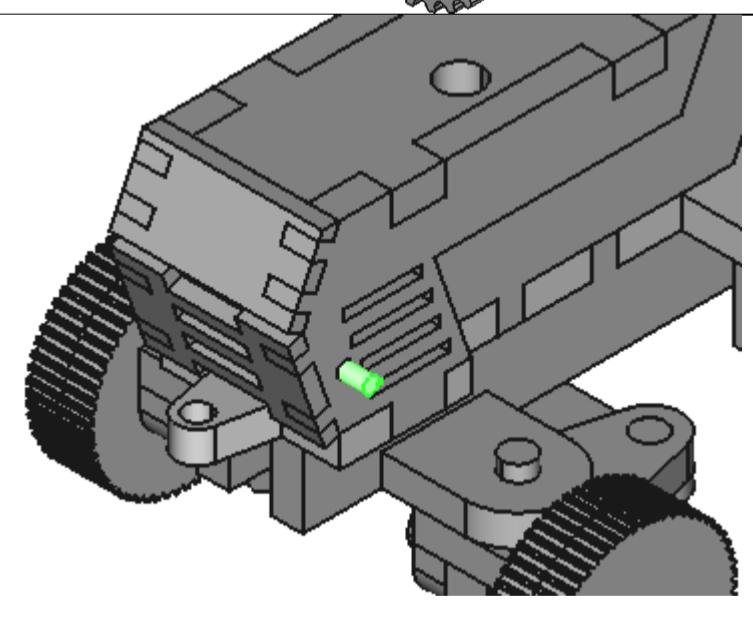


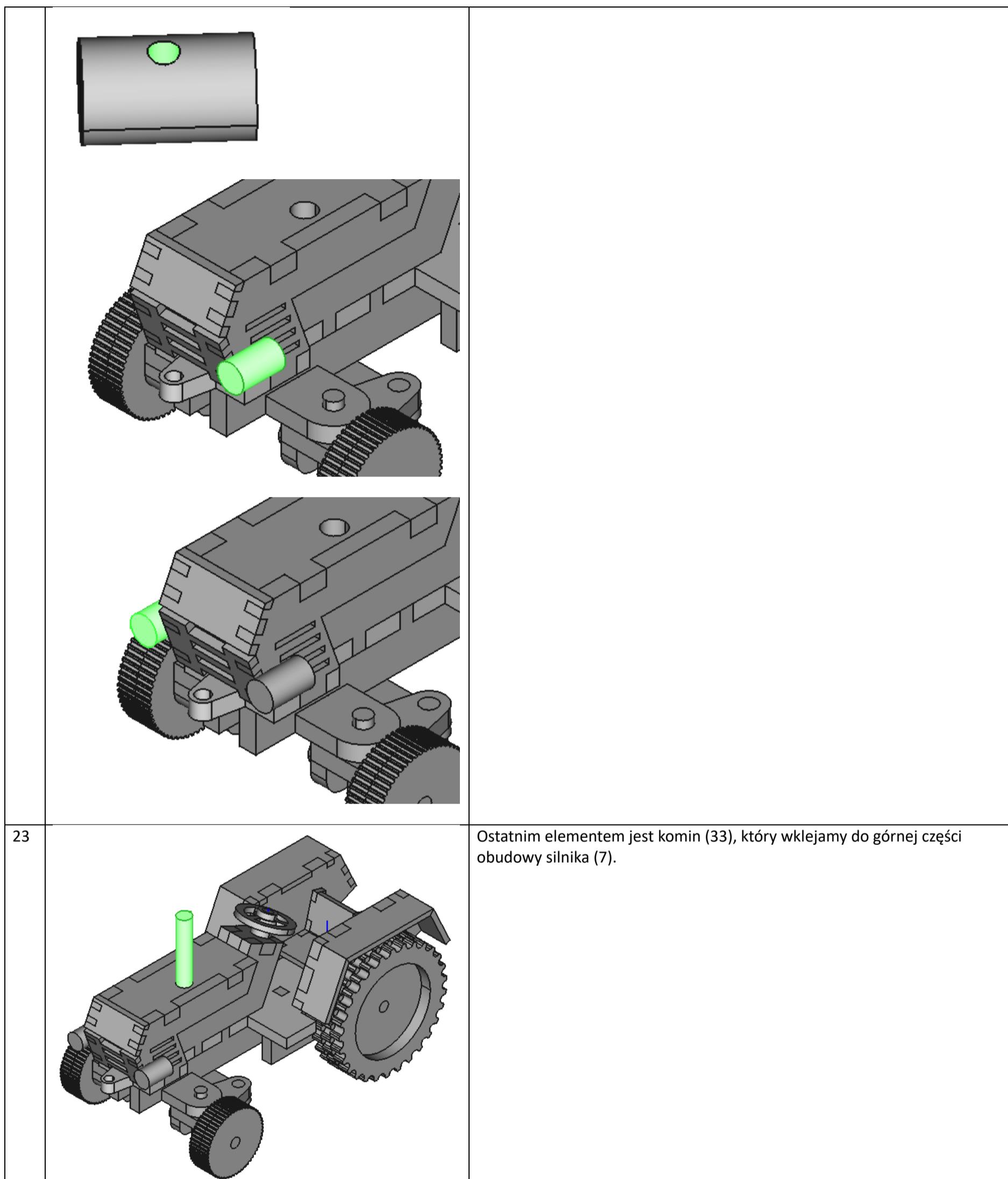
Koła (20 i 21) klejemy z osią (31).  
Koła tylne mają grubość 18 mm i podobnie, jak koła przednie można wyciąć ze sklejki 3mm lub 6 mm. Aby koła przypominały klasyczne elementy stosowane w traktorach, tylko wewnętrzne pierścienie są pełne (21). Zewnętrzna część jest pierścieniem (20) przypominającym kształt opony traktorów.  
Dla poprawy wizualnej wskazane jest przesuwanie kolejnych elementów względem siebie tak, aby uzyskać efekt jodełki.



		
17		Koła tylne wklejane są do zabawki z niewielkim luzem, takim, by koła obracały się luźno. Dodatkowo warto pamiętać o użyciu parafiny.
18		Po zmontowaniu kół wklejamy osłonę tylną podwozia (15). Można ją wkleić już wcześniej ale w razie zbyt sztywnego wklejenia kół można korygować luk szlifując delikatnie boki wklejanego elementu.

19		<p>Krzeselko kierowcy składa się z dwóch boków (22) i elementu (23) wklejanego w miejsce siedziska i oparcia.</p>
20		<p>Gotowe krzeselko wklejamy w otwory podwozia (1).</p>
21		<p>Kierownica (24) mocowana jest do pulpitu (5) na wklejonej osi kierownicy (27). Pomiędzy pulpitem (5) a kierownicą umieszczamy pierścień gruby (26). Nie musi być klejony do pulpitu ani do osi. Kierownica obraca się luźno na osi. Blokadę stanowi pierścień cienki (25), który powinien być przyklejony do osi kierownicy. Ważne jest, aby kierownicę poruszać po sklejeniu pierścienia, aby łatwo obracała się podczas zabawy.</p>

		
		
		
22		<p>Lampy przednie (32) mocowane są do osłony (6) za pomocą cienkich wałków (34). W projekcie otwór ma średnicę 3 mm ale można przeprojektować układ dostosowując go do posiadanych materiałów. Również lampa może być wykonana z wałka o innej średnicy. Ja w wałku, który imituje lampę wierczę otwór <math>\phi 3</math> mniej więcej na głębokość 5 mm i dodatkowo używam niewielkiej ilości kleju pomiędzy lampą a obudową.</p>

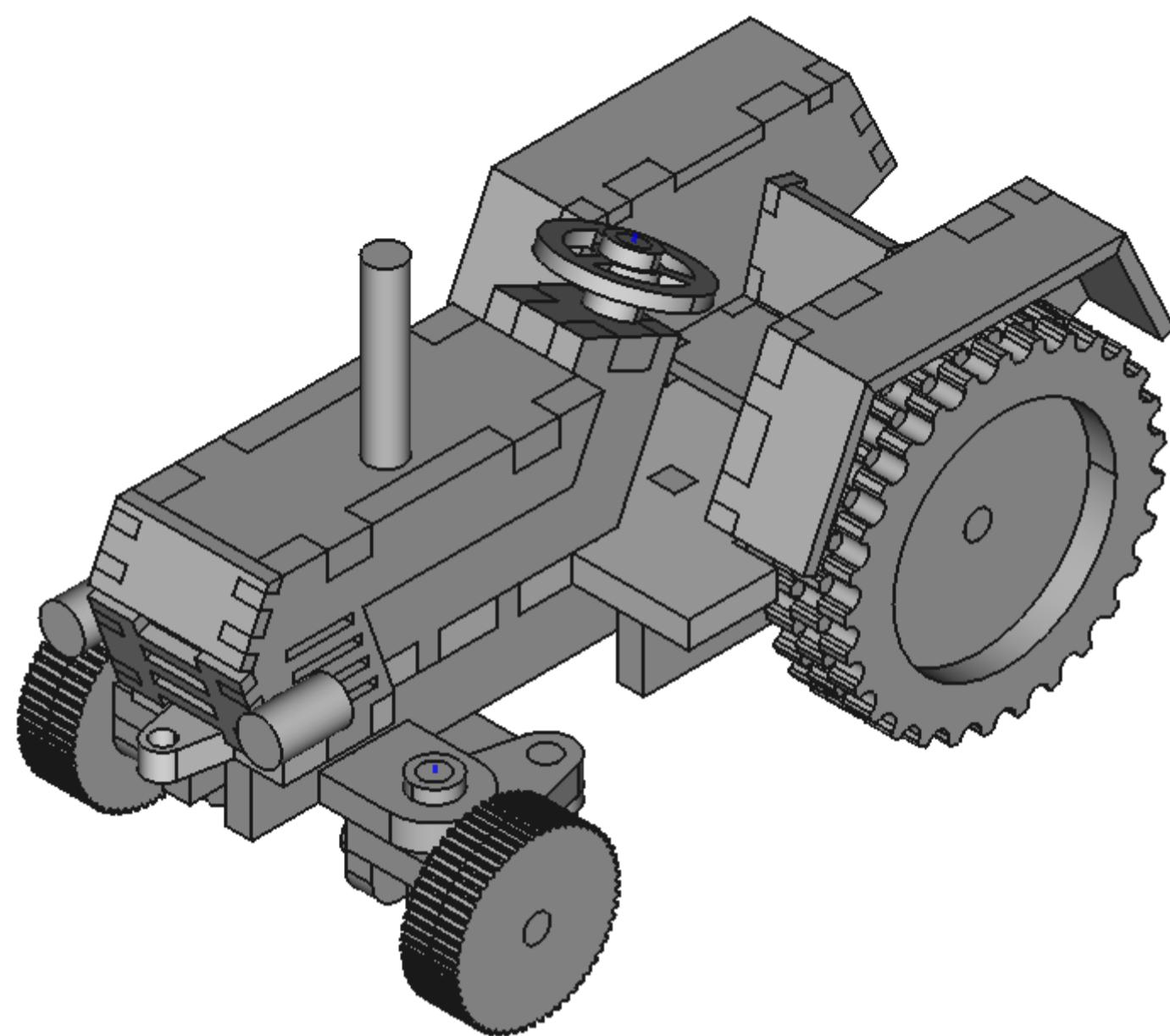


Całość należy oszlifować drobnym papierem ściernym.

Elementy można pokryć lakierem bezbarwnym ale nie jest to konieczne.

Warto ozdobić zabawkę grawerując różne grafiki w miejscu silnika, na pulpicie kierownicy czy na oparciu krzeselka. To pozostawiam już waszej wyobraźni.

Elementy można dostosowywać do własnych potrzeb i w razie trudności uprościć np. kształt kół wycinając gładką powierzchnię ()



Rysunek 6 Kompletna projekt zabawki.



Rysunek 7 Gotowa zabawka w wersji z gładkimi kołami