



Autor: Piotr Błazucki, e-mail: [blazerp@o2.pl](mailto:blazerp@o2.pl)

Instytucja: Politechnika Warszawska, Instytut Podstaw Budowy Maszyn

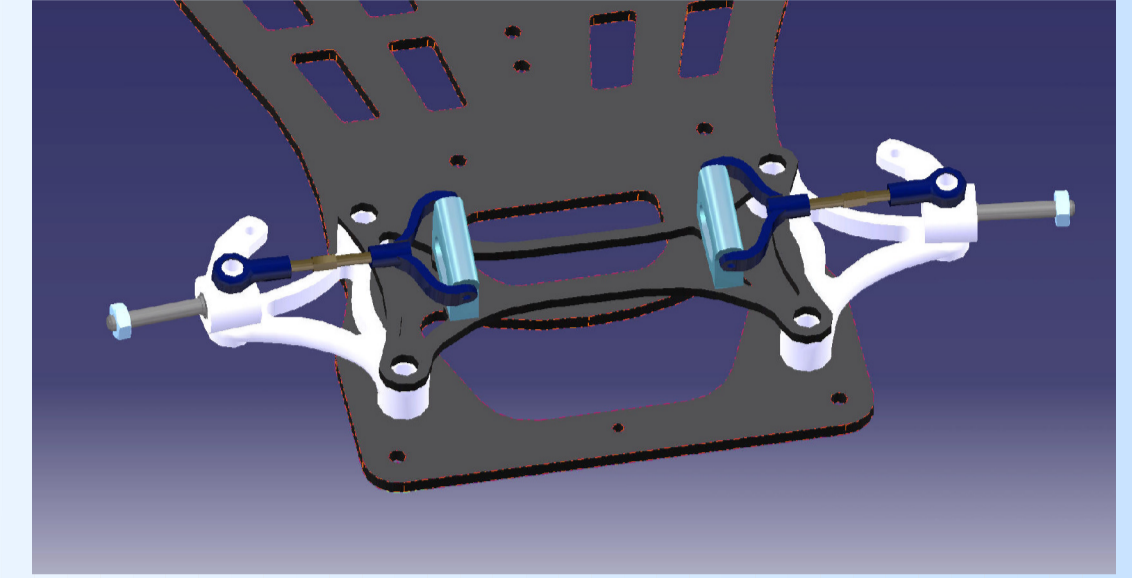
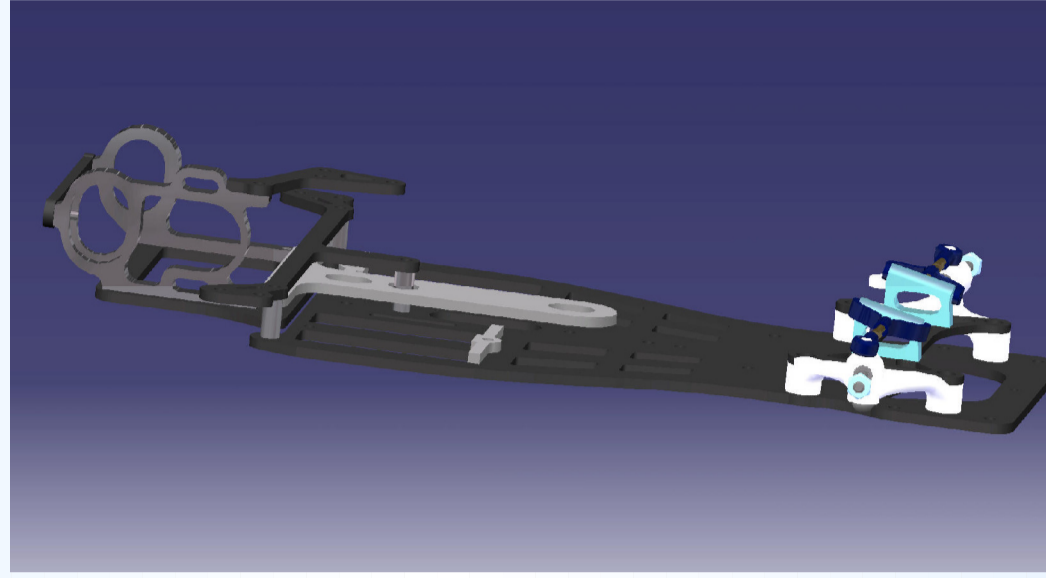
### Tytuł plakatu: Systemy CAx w projektowaniu wyczynowych wycigowych modeli RC

Modelarstwo RC, z języka angielskiego Radio Controlled (usa), bądź Remotely Controlled (uk) rozwinęło się w latach 70tych XX wieku. W tym okresie ceny elektroniki i komercjalizacja rozwiązań wcześniej dostępnych tylko dla wojska spowodowały, iż modelarze zaczęli budować również pojazdy zdalnie sterowane. Zaczęły odbywać się zawody sportowe w których różnego typu pojazdy ścigały się, zarówno na torach asfaltowych jak i terenowych. W roku 1979 powstała światowa organizacja IFMAR (International Federation of Model Auto Racing). Przez lata modelarstwo ewoluowało, dziś odbywają się na świecie zawody w dziesiątkach klas, z czego w 8 klasach odbywają się mistrzostwa świata Ifmar.

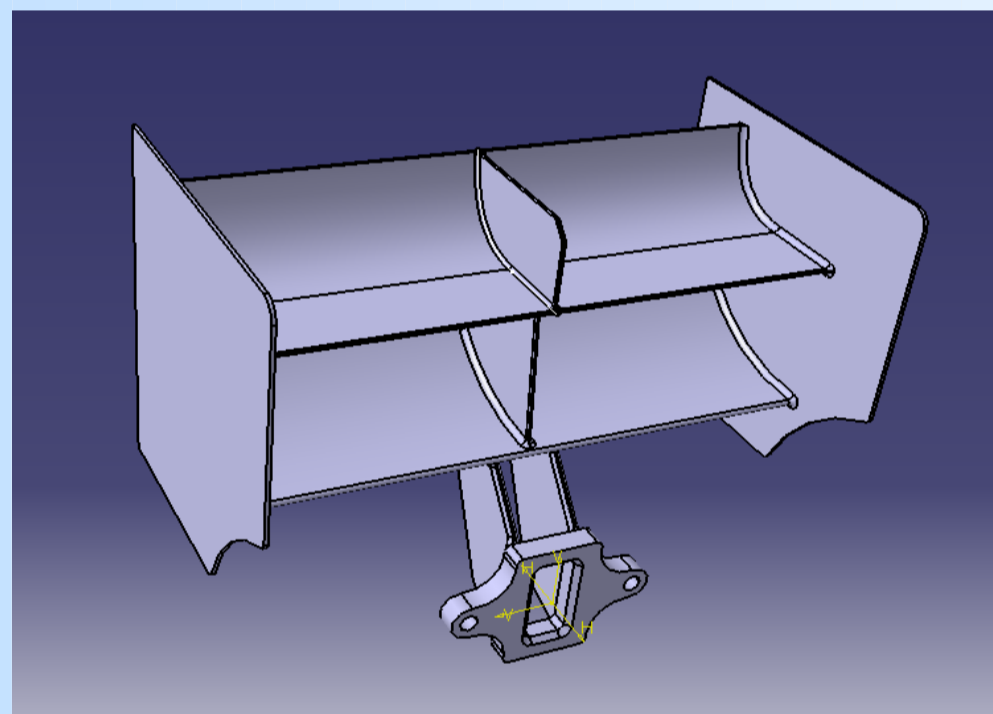
Rozpowszechnienie się tej dyscypliny sportu, w połączeniu z coraz większym przepływem informacji oraz wszechobecnym konsumpcjonizmem zmusiło producentów zabawek do podniesienia poprzeczki pod względem jakości oferowanych produktów, modelarze amatorzy prawie całkowicie zniknęli ze sportu. Coraz wyższe wymagania i wysoki poziom rywalizacji spowodował, że powstały firmy specjalizujące się tylko w produkcji pojazdów, części, opon, silników czy karoserii tylko do sportu modelarskiego. Rosnąca konkurencja oraz konieczność dostarczania coraz doskonalszych produktów w jak najkrótszym czasie wymusiły stosowanie w sportowym przemyśle modelarskim narzędzi komputerowych. Na początku lat 90tych powszechne stało się projektowanie różnych komponentów za pomocą programów 2D oraz wykonywanie coraz większej ilości komponentów metodami wtrysku, czy obróbki za pomocą obrabiarek CNC.

W obecnej chwili nie istnieją praktycznie komponenty mechaniczne projektowane inaczej niż za pomocą programów CAD 3D. Ze względu na konieczność szybkiego wyprodukowania prototypu, który będzie pełnowartościową konstrukcją pozwalającą na wycigową weryfikację, już we wczesnej fazie prototypowania wykonuje się części na obrabiarkach CNC albo drukuje na drukarkach 3D.

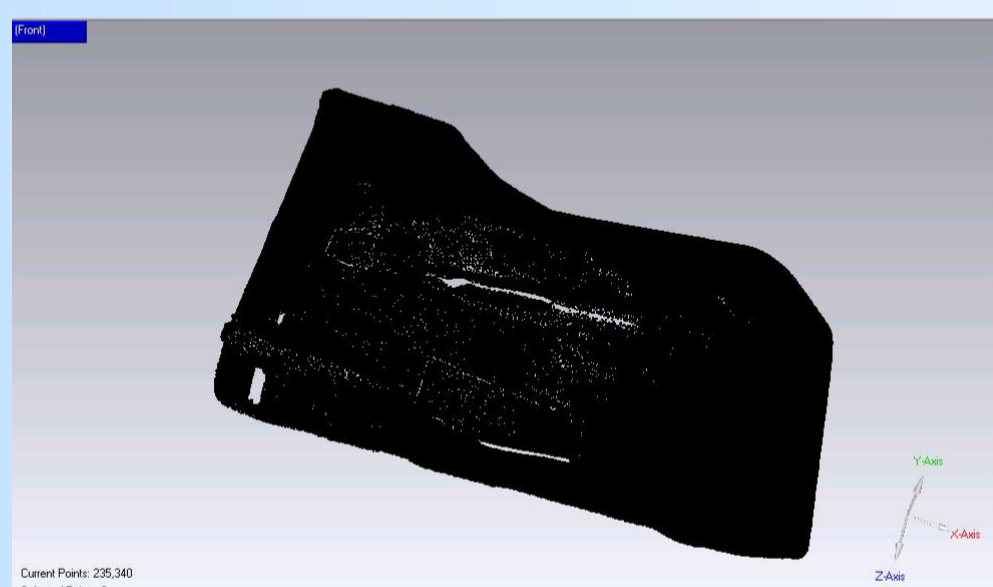
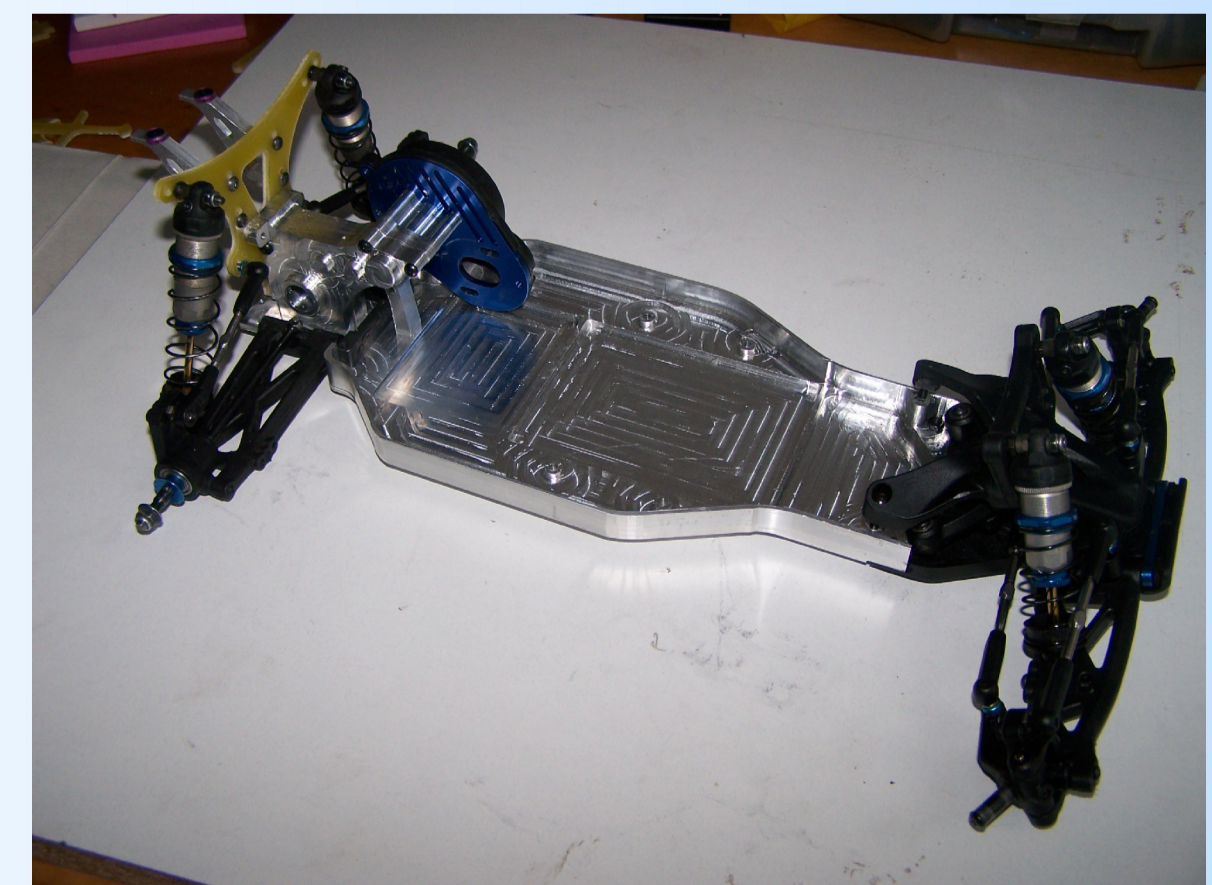
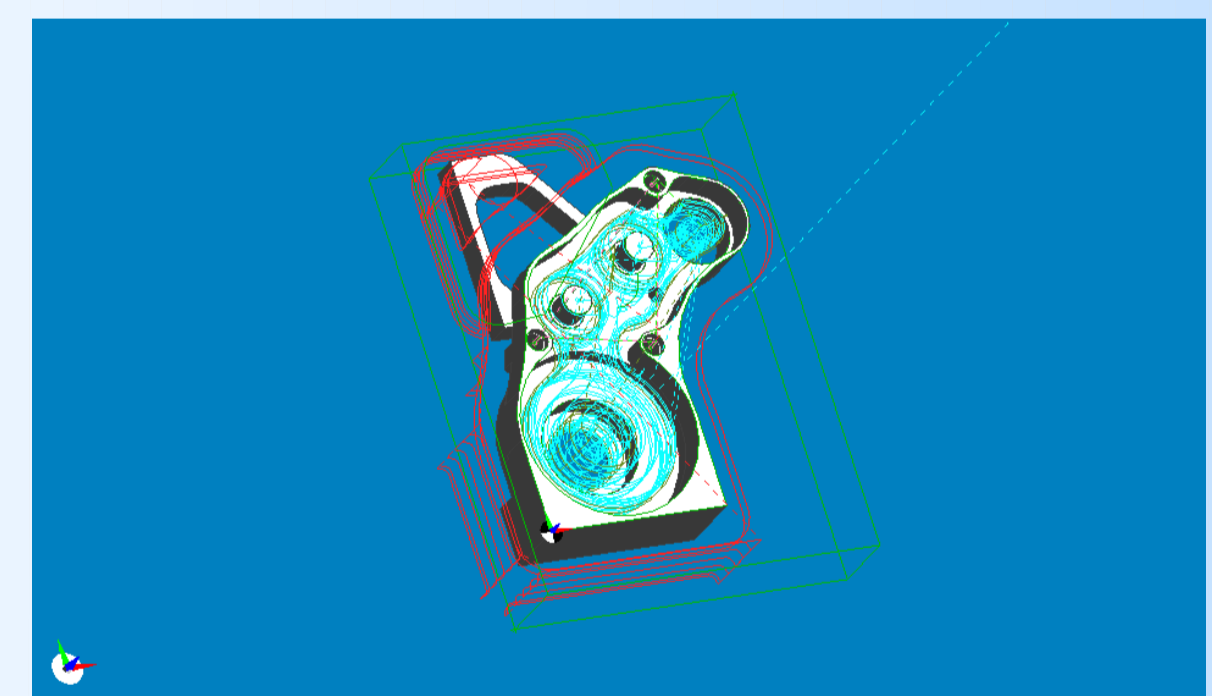
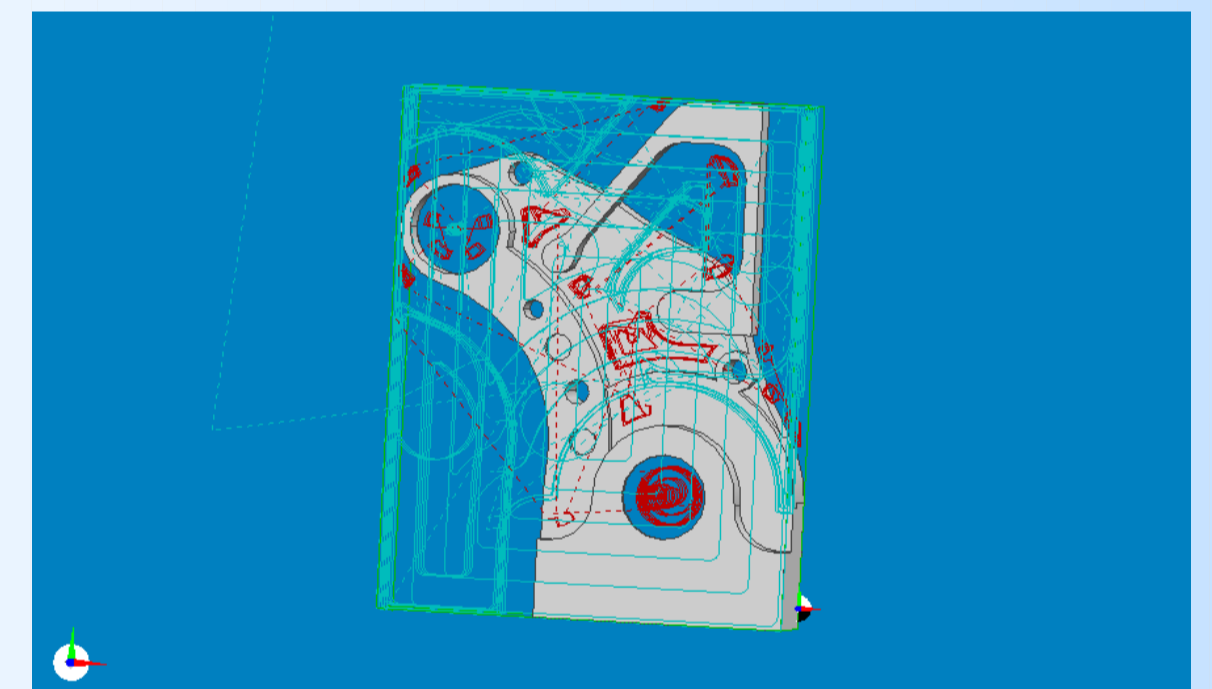
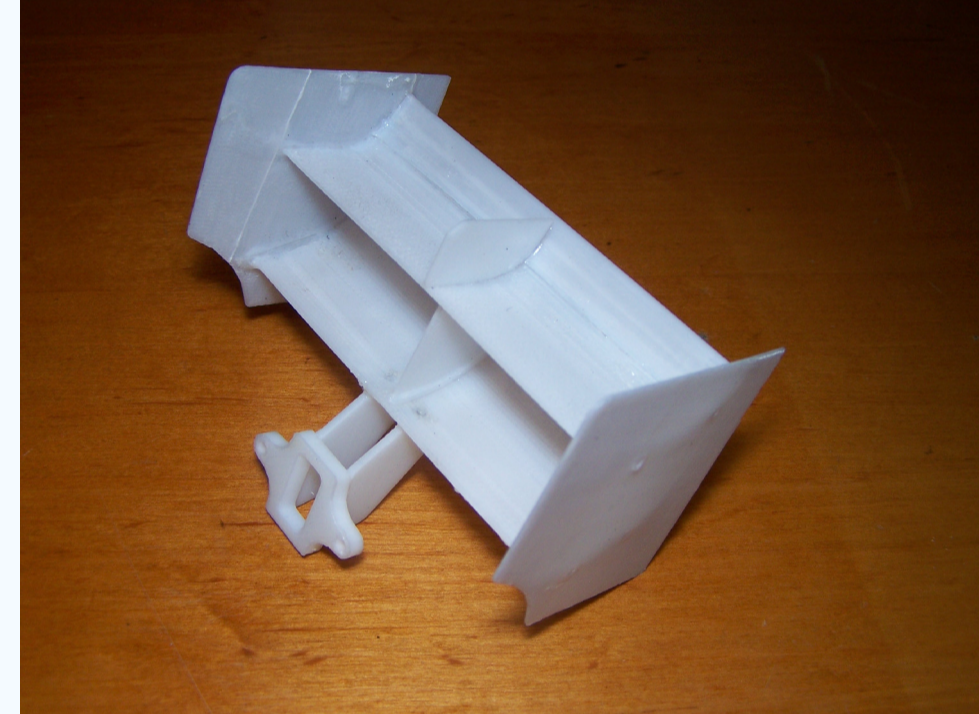
Narzędzia CAx swoje zastosowanie znajdują również w reklamie produktu. Globalna wioska internetowa zmusza projektantów do reklamowania produktów często jeszcze w fazie projektowej. Pierwsze wzmianki na portalach branżowych, w czasopiśmie czy broszurach reklamowych pokazuje produkt jedynie w postaci komputerowego renderingu na podstawie modelu bryłowego albo powierzchniowego.



Programy CAD stosowane są do modelowania części i tworzenia złożeń zespołów części i kompletnych pojazdów czy urządzeń. Parametryczne modelowanie pozwala na szybkie wprowadzanie zmian w konstrukcji bez przebudowywania całego modelu. Tworzenie złożeń ze zdefiniowanymi więzami daje możliwość badania kinematyki mechanizmów oraz weryfikację poprawności ich pracy np. pod względem kolizyjności.



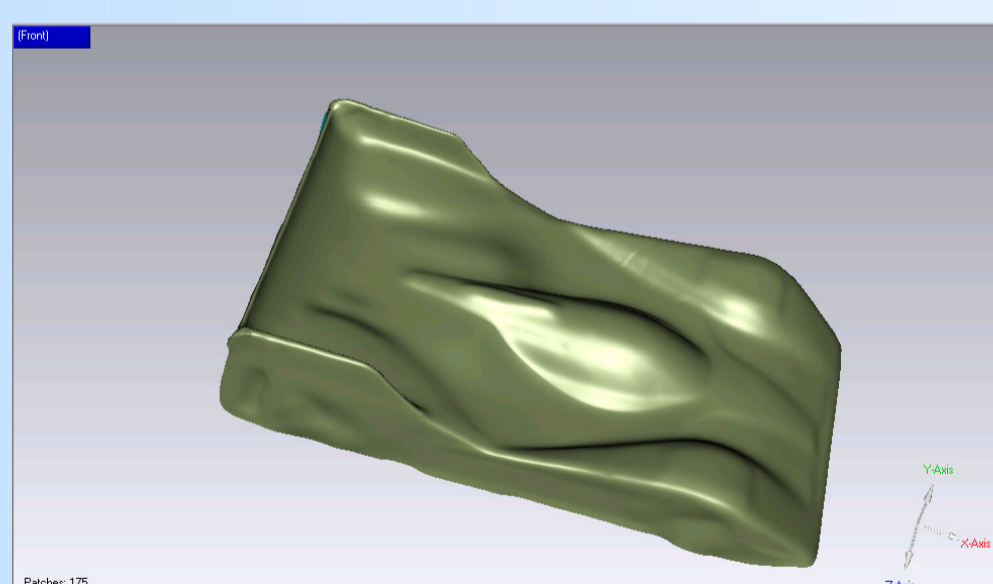
Jedną z metod pozwalającą na weryfikację poprawności zaprojektowania wybranego komponentu lub całego zespołu jest druk 3D. Przykładowy element wydrukowany z ABS – tylny spoiler do modelu F1



Przy projektowaniu karoserii do modeli często stosuje się poza modelowaniem bryłowym i powierzchniowym również metody inżynierii odwrotnej.

Dzięki coraz większej powszechności skanowania 3D i programów do obróbki chmur punktów stosuje się często metody tworzenia modeli bryłowych na podstawie wykonanych ręcznie modeli glinianych, z żywicy czy też gipsu sztukatorskiego. Metody skanowania 3D stosuje się również gdy celem jest odtworzenie modelu w skali prawdziwego samochodu a nie ma możliwości skorzystania z oryginalnej dokumentacji.

Przedstawione z lewej strony ilustracje pokazują kolejne etapy stworzenia metodą termoformowania wytłoczki nadwozia do modelu w skali 1:12. Od obróbki chmury punktów po skanowanie, obróbkę modelu powierzchniowego i gotowy produkt.



Aby uzyskać wymagane poziomy dokładności: (gniazda pod łożyska, koła zębate, półosie napędowe, amortyzatory olejowe)

oraz aby móc uzyskać skomplikowane kształty części, w tym i powierzchnie swobodne stosuje się obróbkę na frezarkach i tokarkach CNC. Programy obróbkowe tworzone są w rozmaitych programach CAM. Dzięki stosowaniu rozwiązań CAD/CAM w projektowaniu części modeli RC możliwe stało się osiągnięcie nieosiągalnych wcześniej poziomów dokładności i różnorodności kształtów.