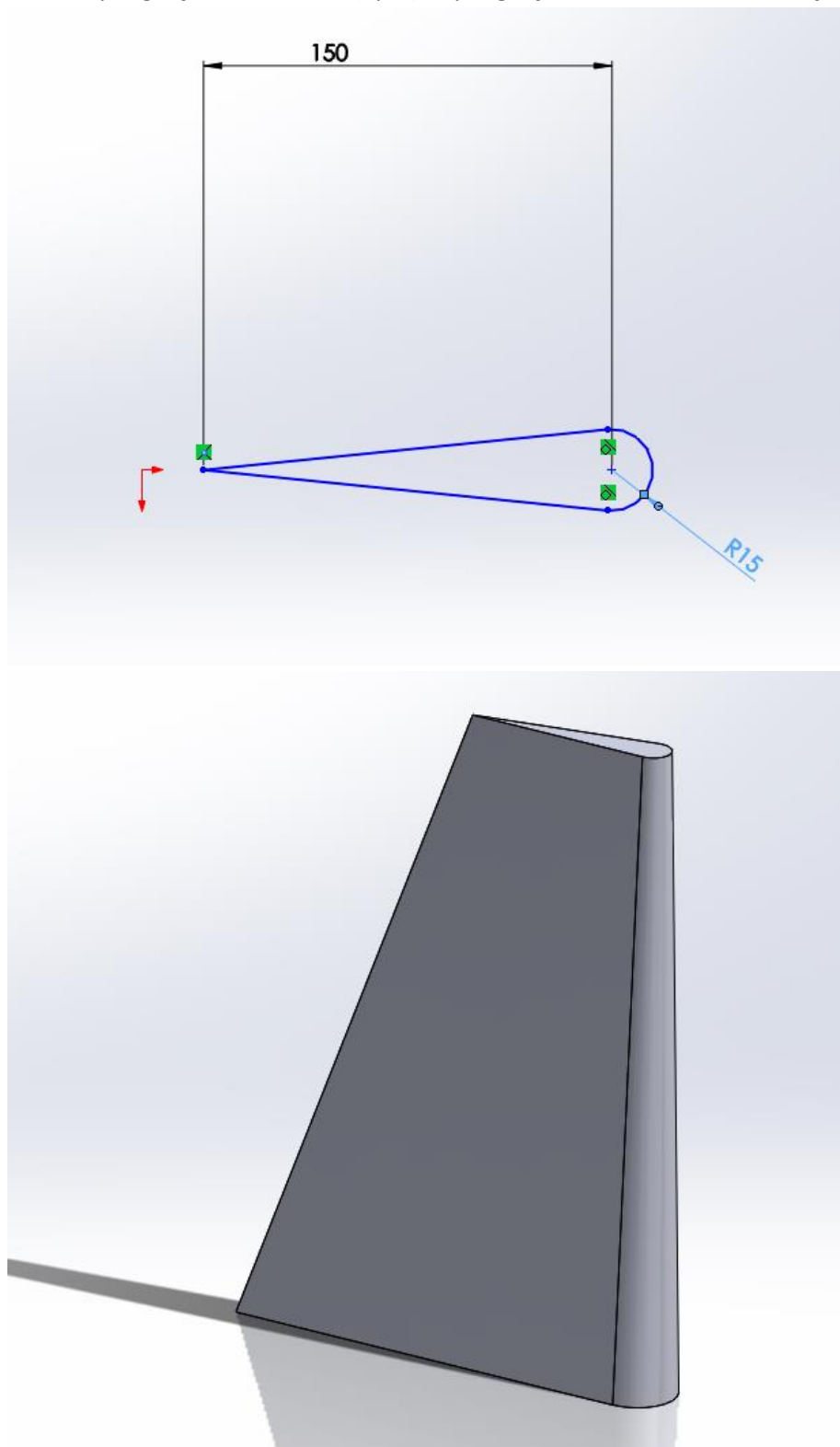


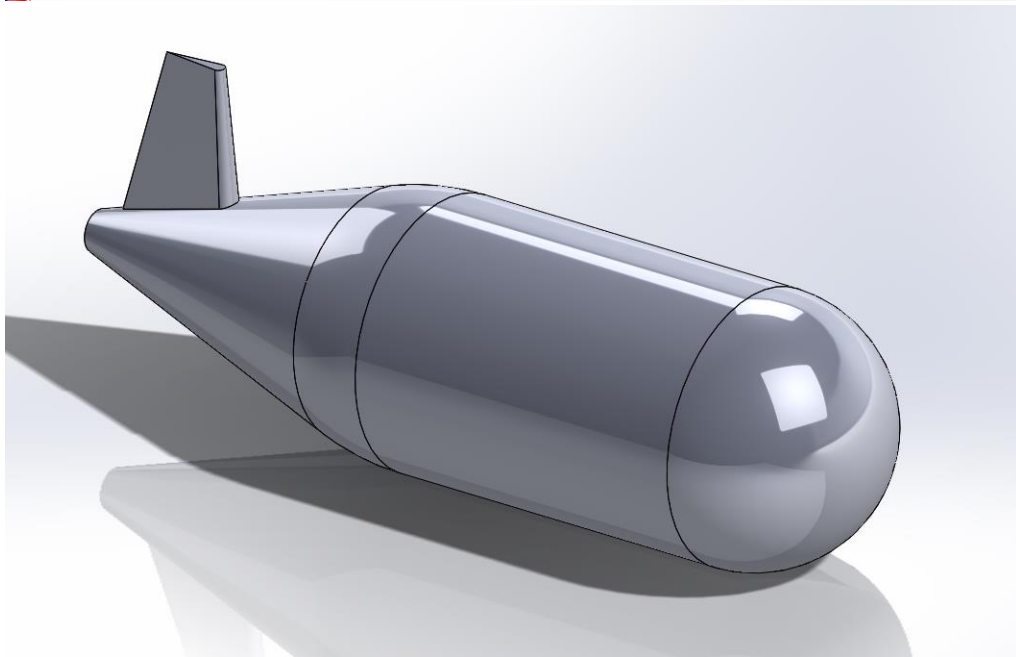
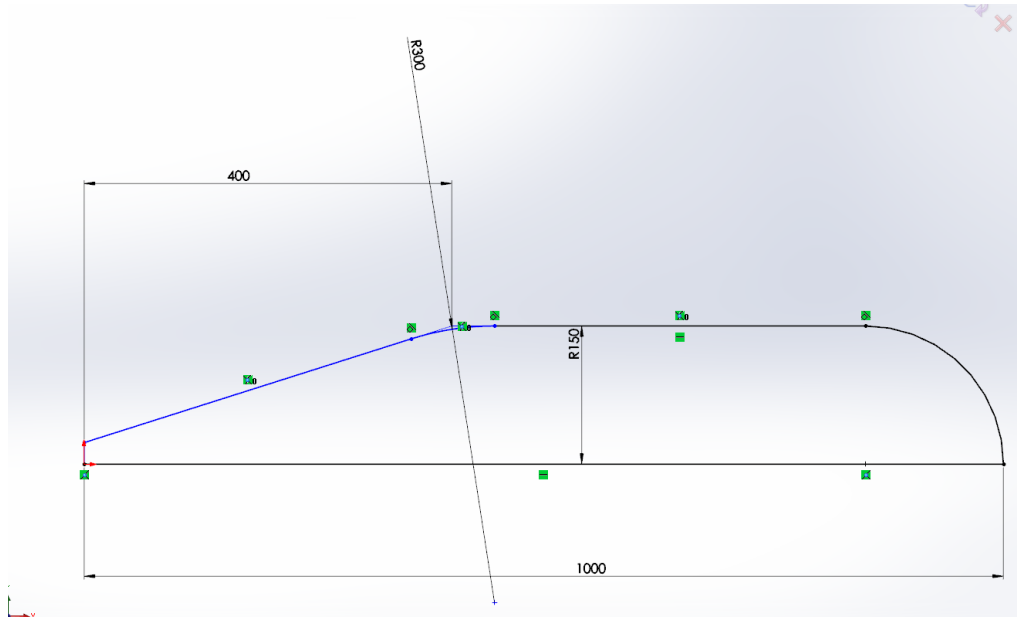
Zadanie 2 - Samolot

1. Budowa geometrii stateczników i pocisku

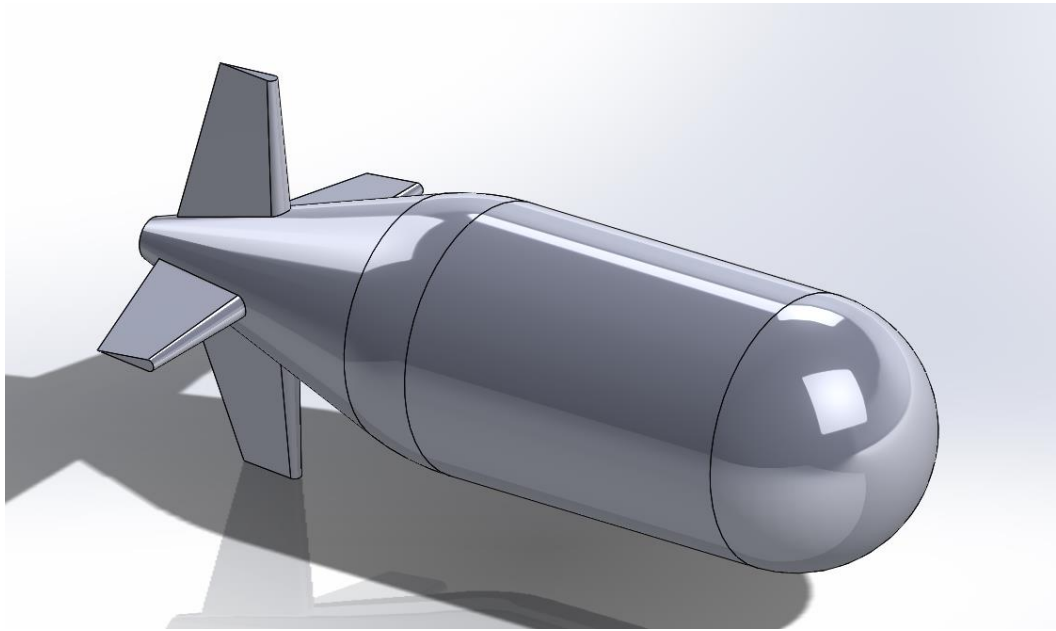
- a) Szkic i wyciągnięcie statecznika (1pkt) {wyciągnięcie liniowe ze zbieżnością}



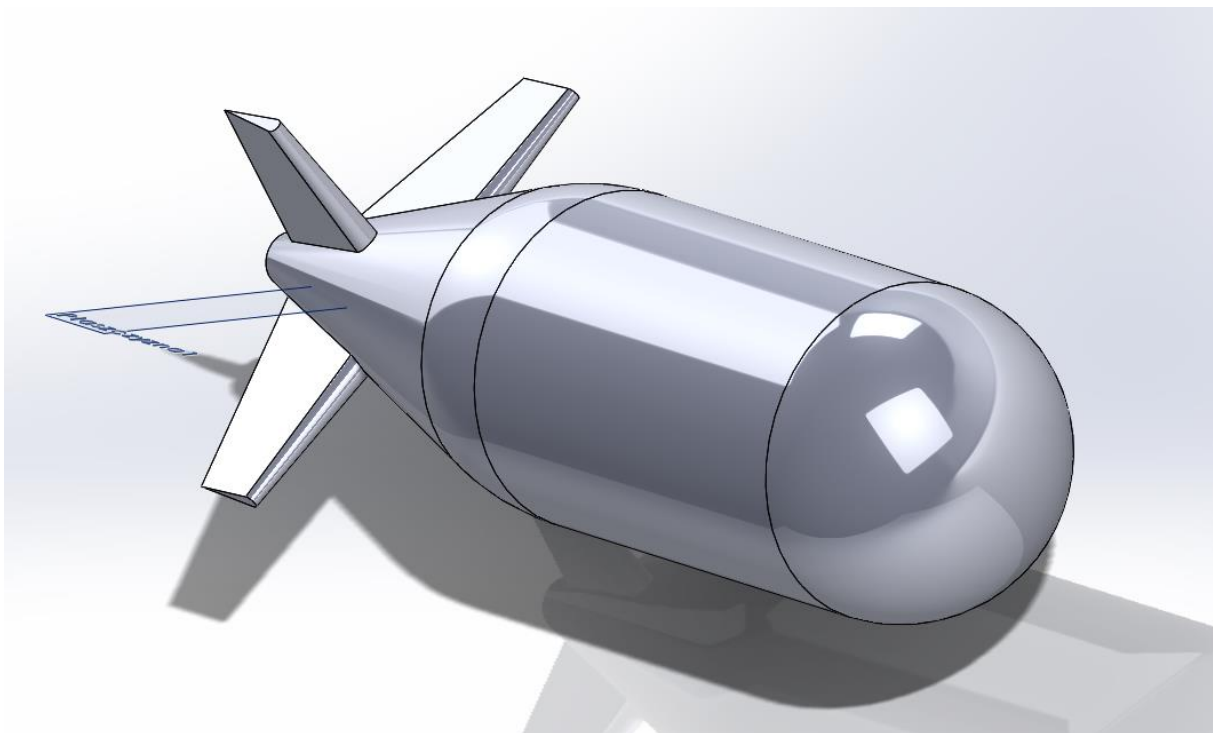
b) Szkic z wyciągnięciem obrotowym – korpus pocisku (1pkt)



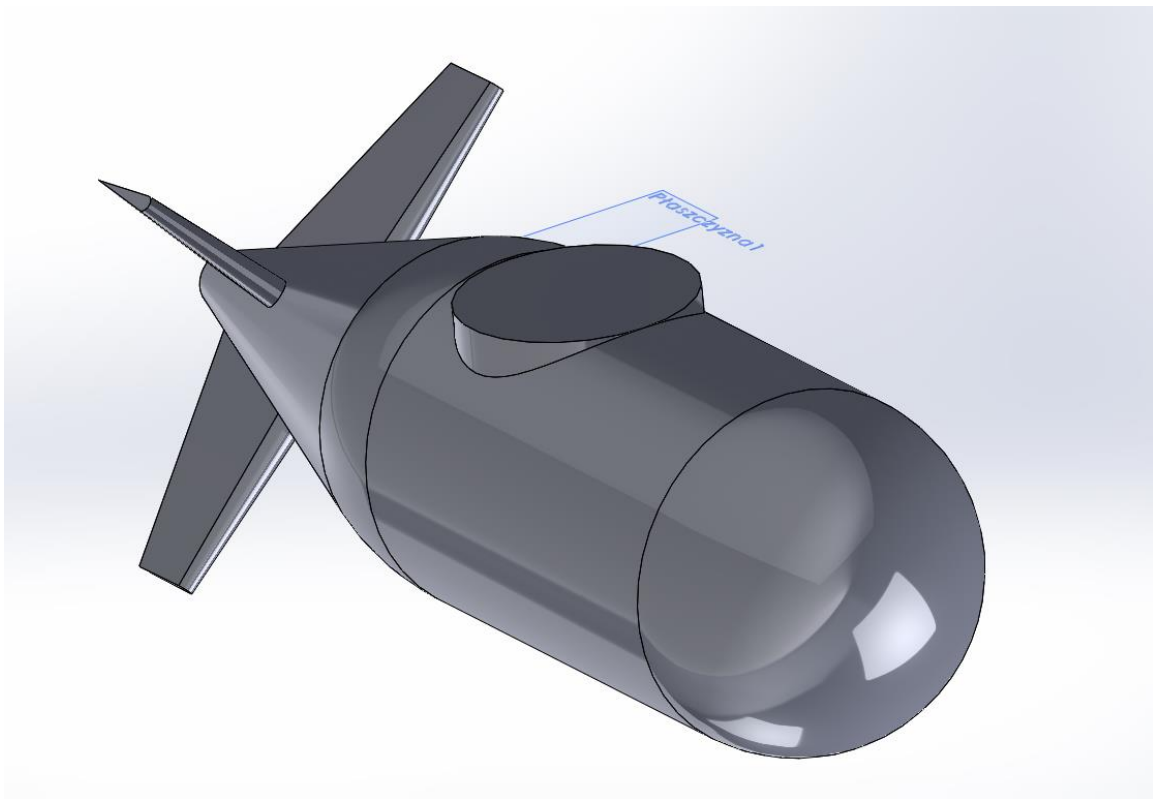
- c) Powielenie stateczników operacją szyk kołowy (1pkt)



- d) Wyznaczenie płaszczyzny skośnej pod kątem 45 stopni do osi stateczników (1 pkt)

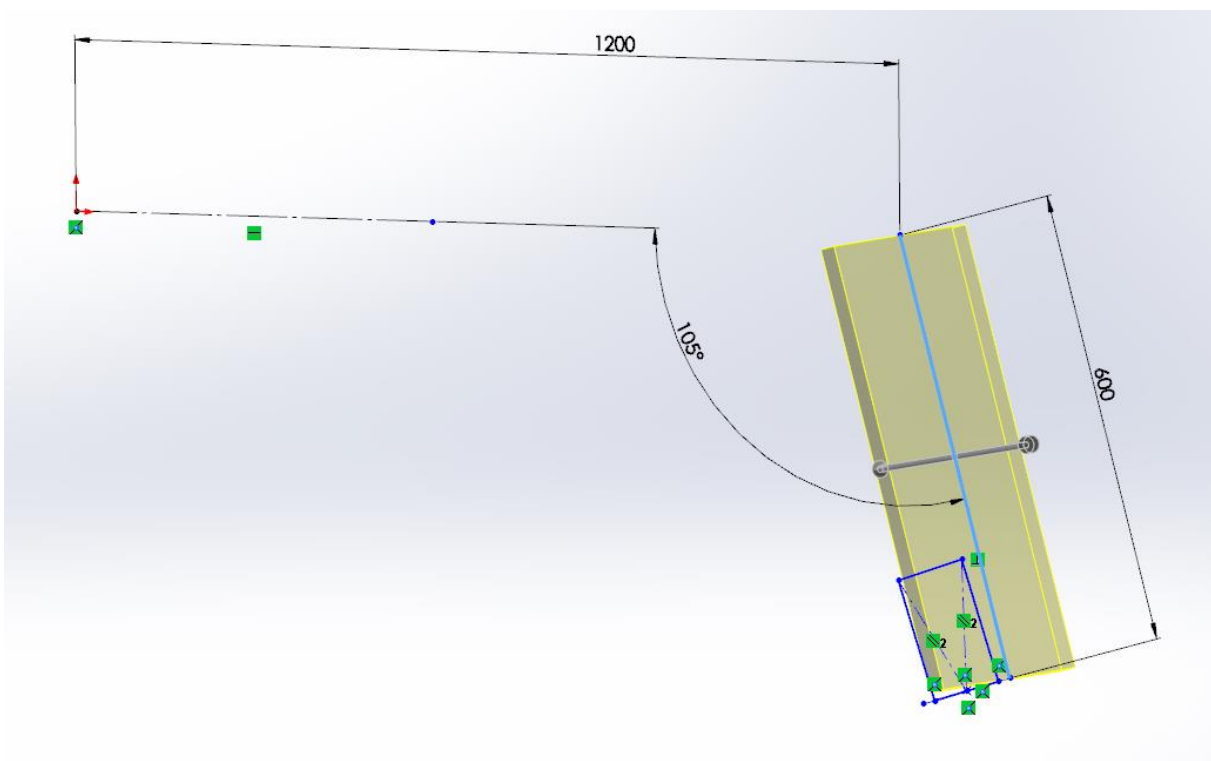


e) Szkic i wyciągnięcie liniowe – uchwyt pocisku (1 pkt)

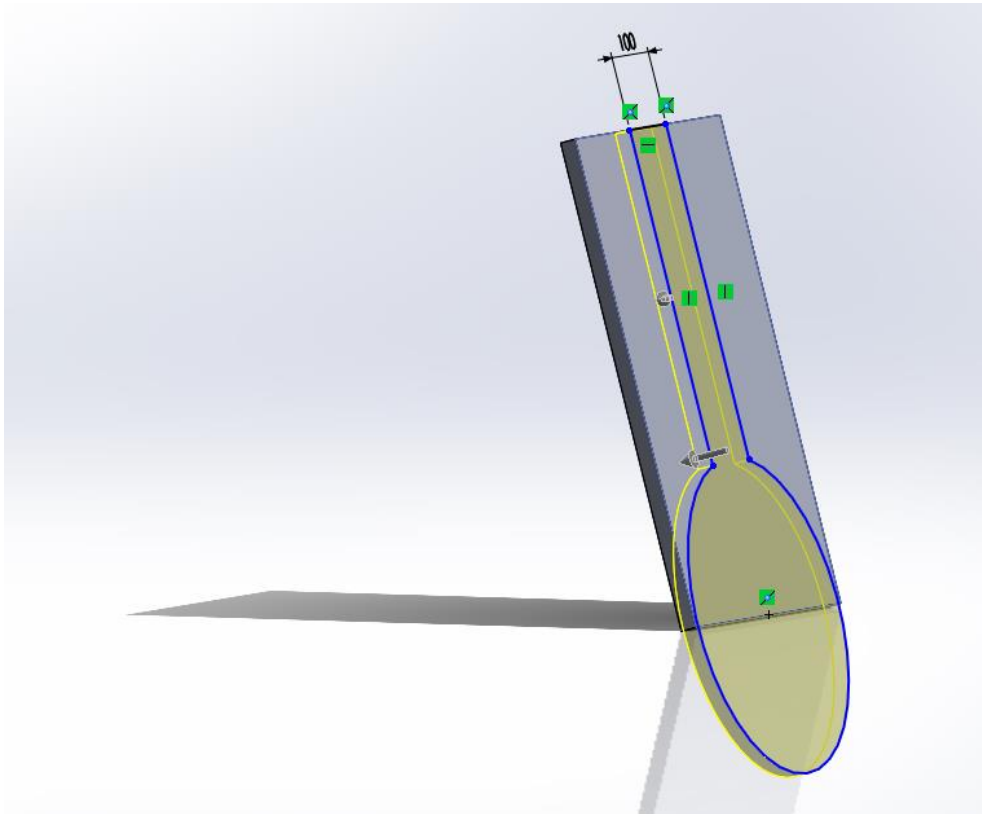


2. Wersja alternatywna

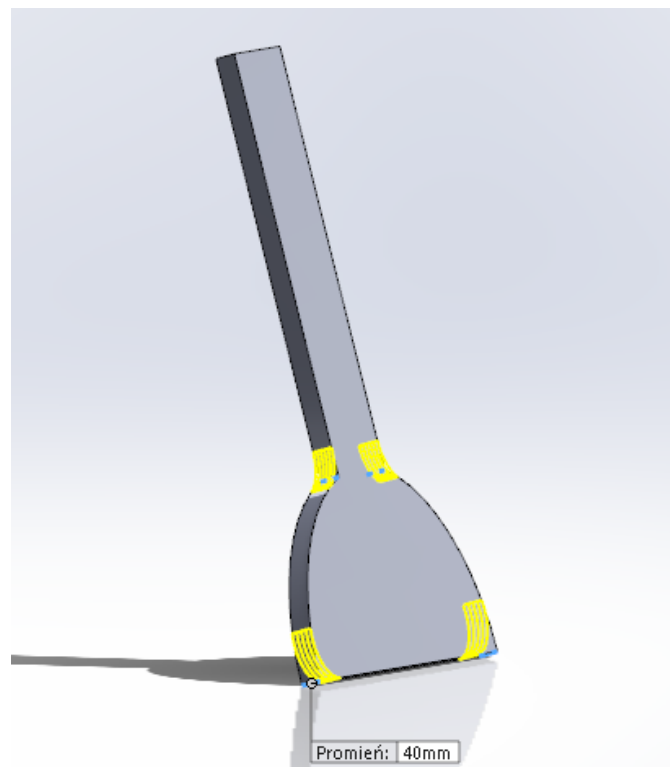
a) Szkic modelu golenia (1 pkt).



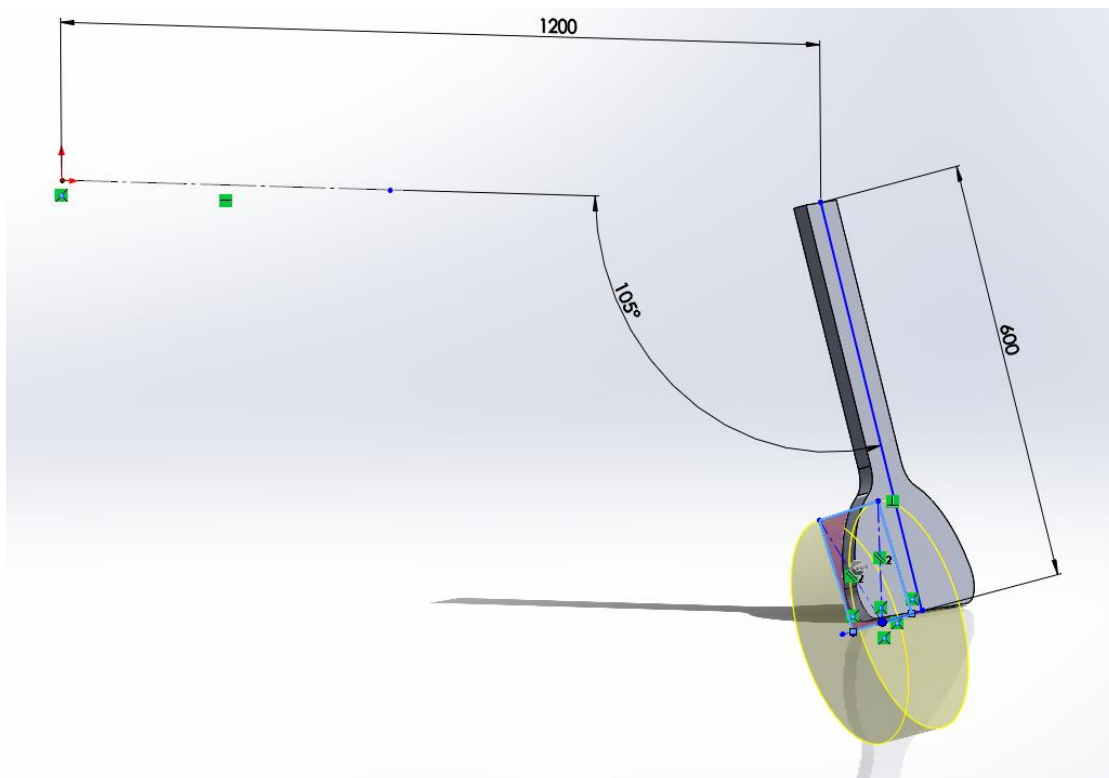
b) Szkic i wycięcie widoku bocznego golenia (1 pkt).



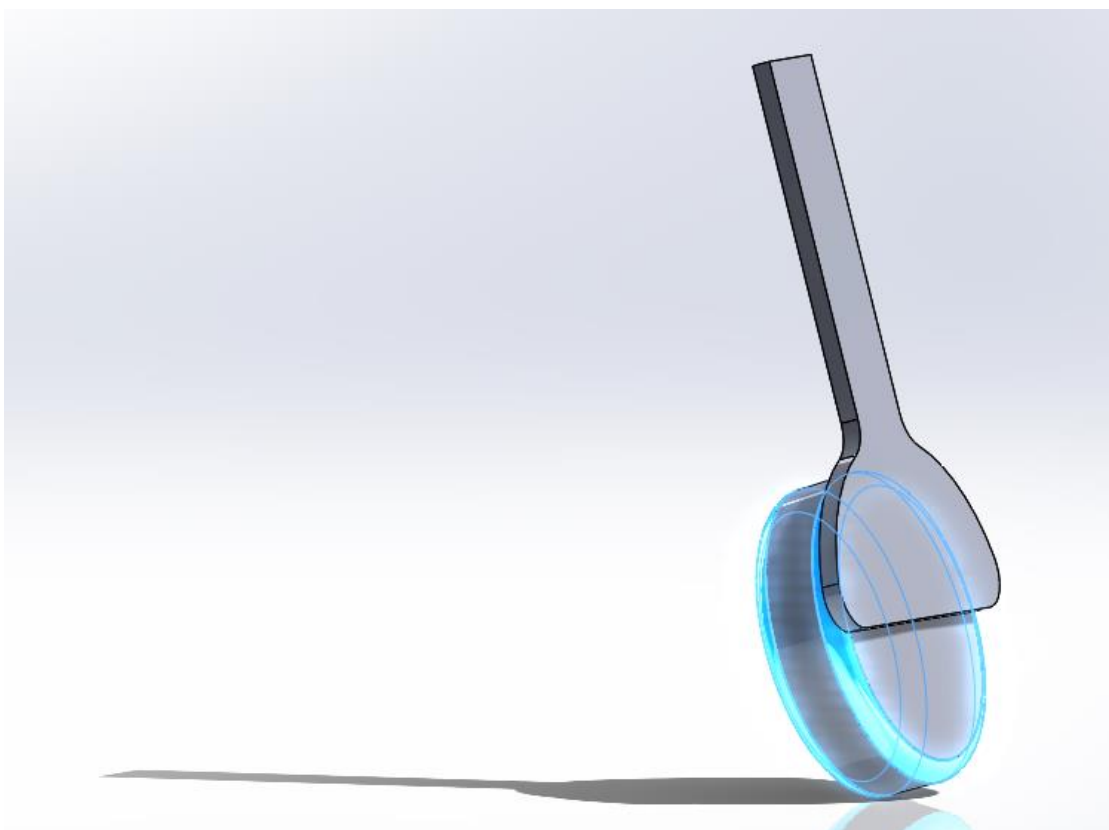
c) Zaokrąglenia krawędzi golenia (1 pkt).



d) Wyciągnięcie obrotowe koła (1 pkt).

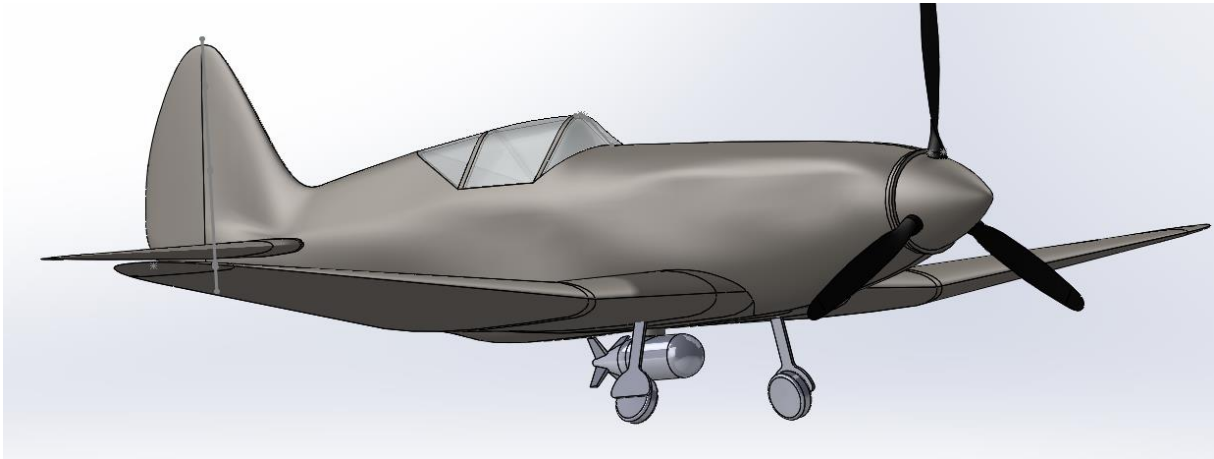


e) Zaokrąglenia krawędzi koła (1 pkt).



3. Budowa złożenia z wykorzystaniem relacji

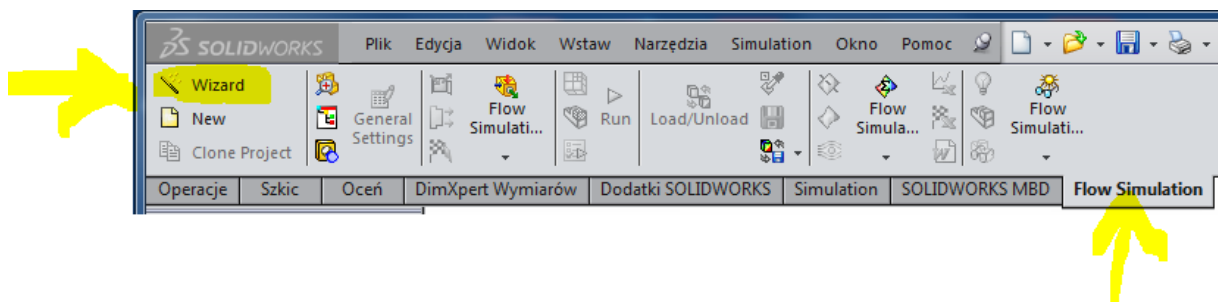
- a) Złożenie samolotu (korpus + 2 koła lub korpus+ pocisk) (3 pkt) {model samolotu dostarczony, można dopuścić własne modele jako rozszerzenie prac w pierwszym etapie (np. za +0.5 pkt)}



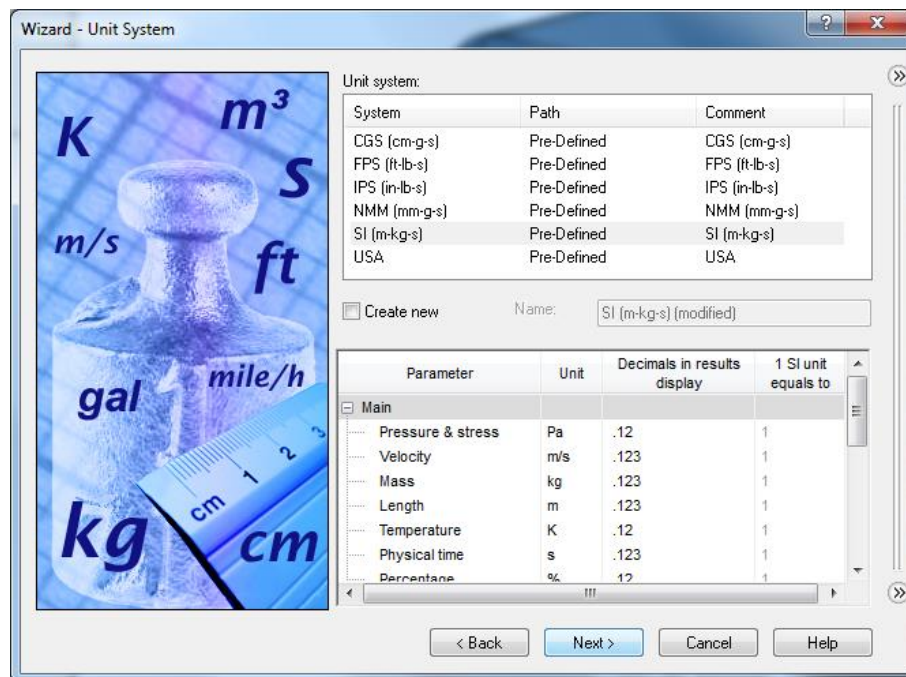
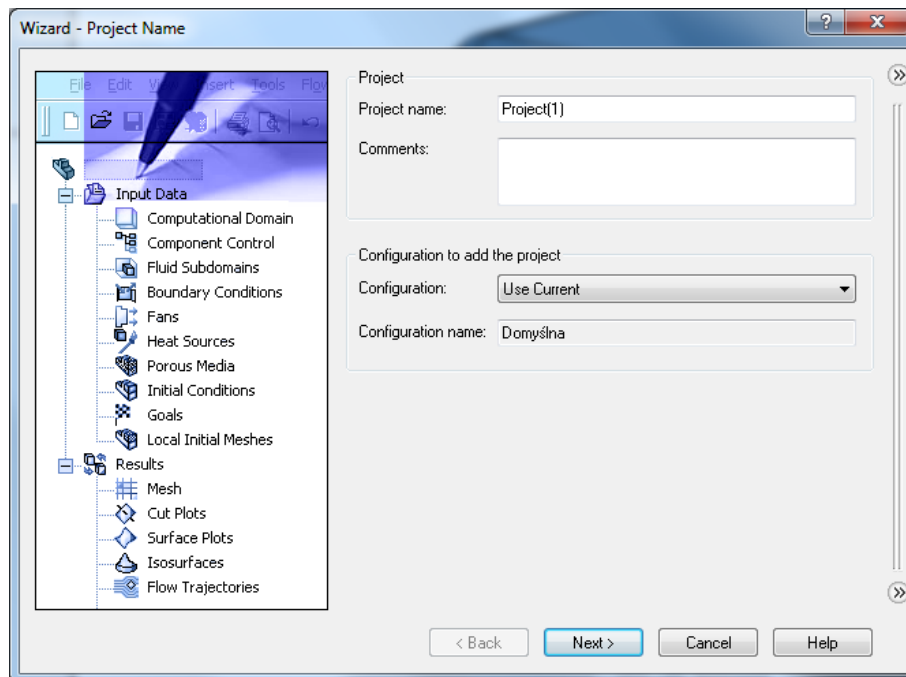
- b) Manualna zmiana położenia podwozia (zmiana kąta rozchylenia) –(2 pkt)

4. Analiza CFD

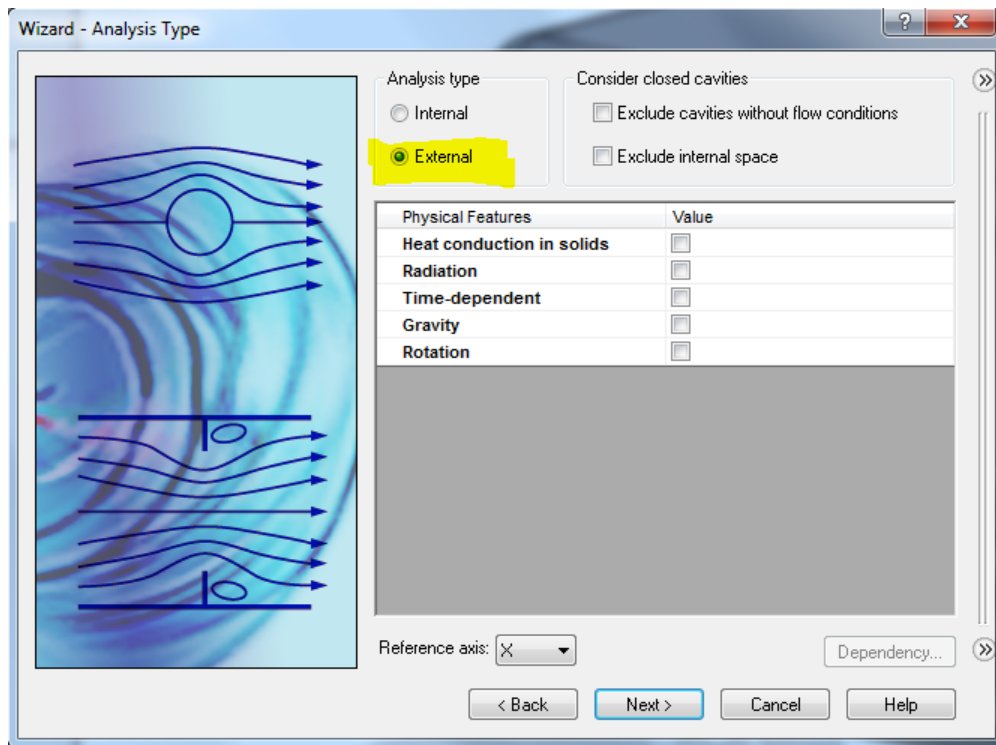
- a) Aktywacja zakładki Flow Simulation, wywołanie komendy Wizard



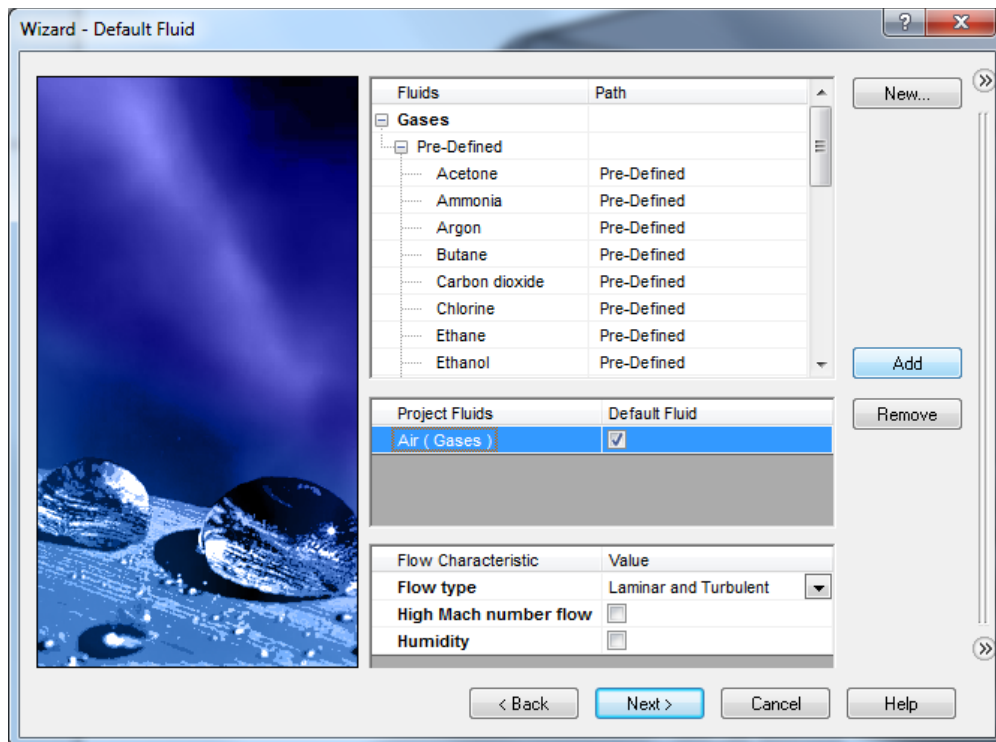
b) Kompozycja domeny obliczeniowej (1 pkt) – pierwsze dwa ekrany: ustawienia domyślne



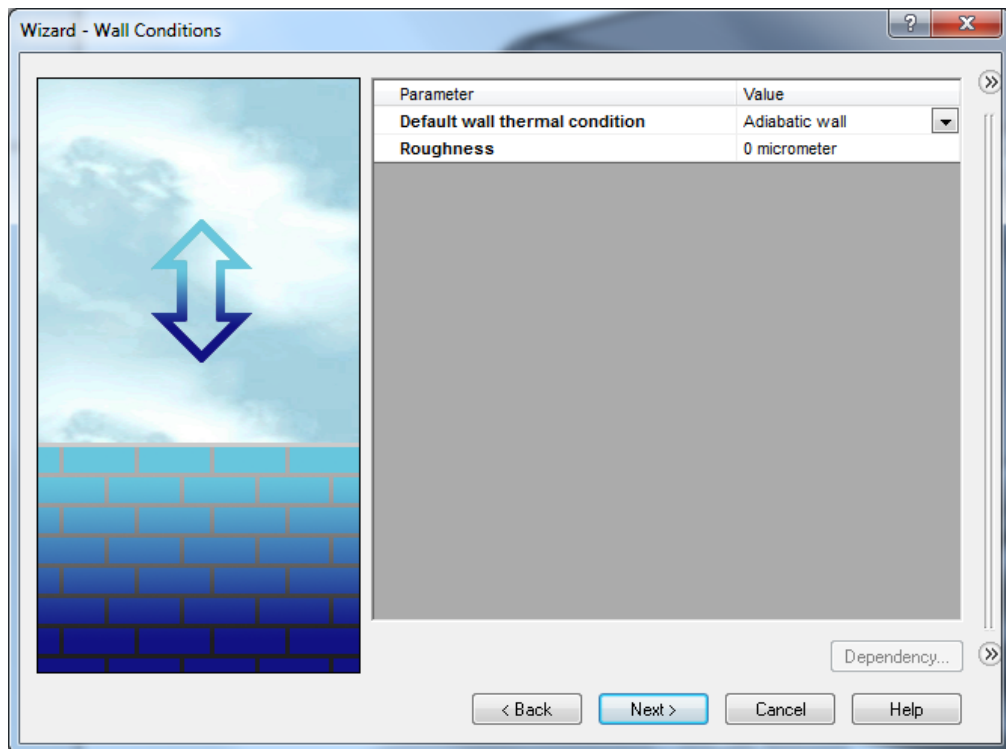
Ekran 3 – wybrać opływ zewnętrzny!



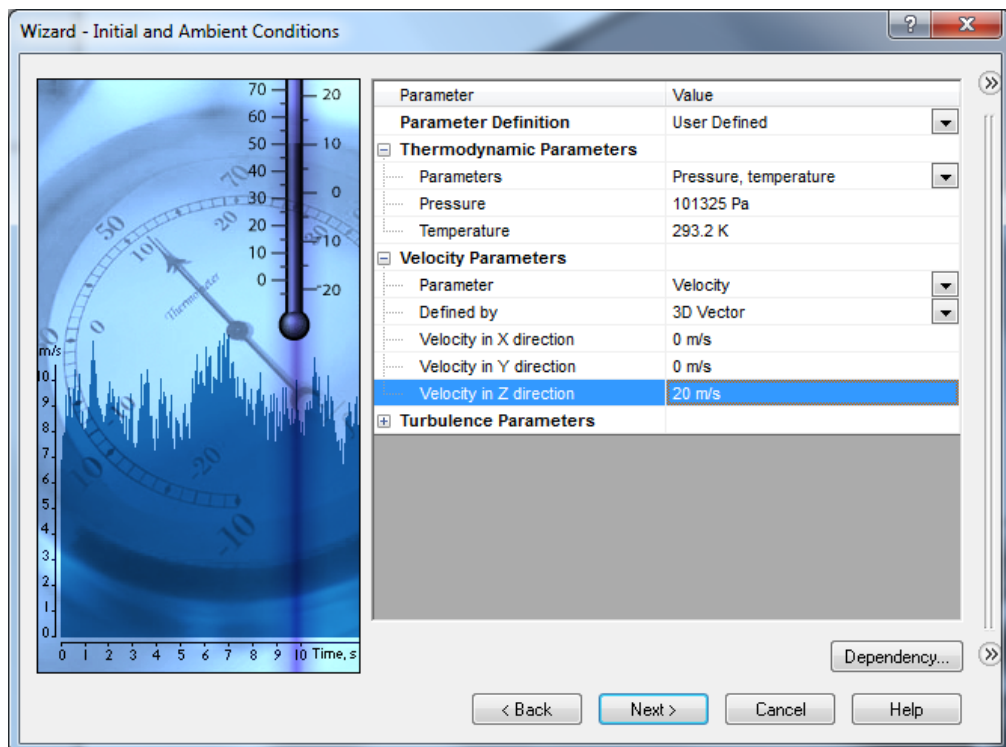
Ekran 4 – wybrać ośrodek w jaki porusza się pojazd (zalecane powietrze) - wybrać z listy, dodać za pomocą Przycisku „Add”



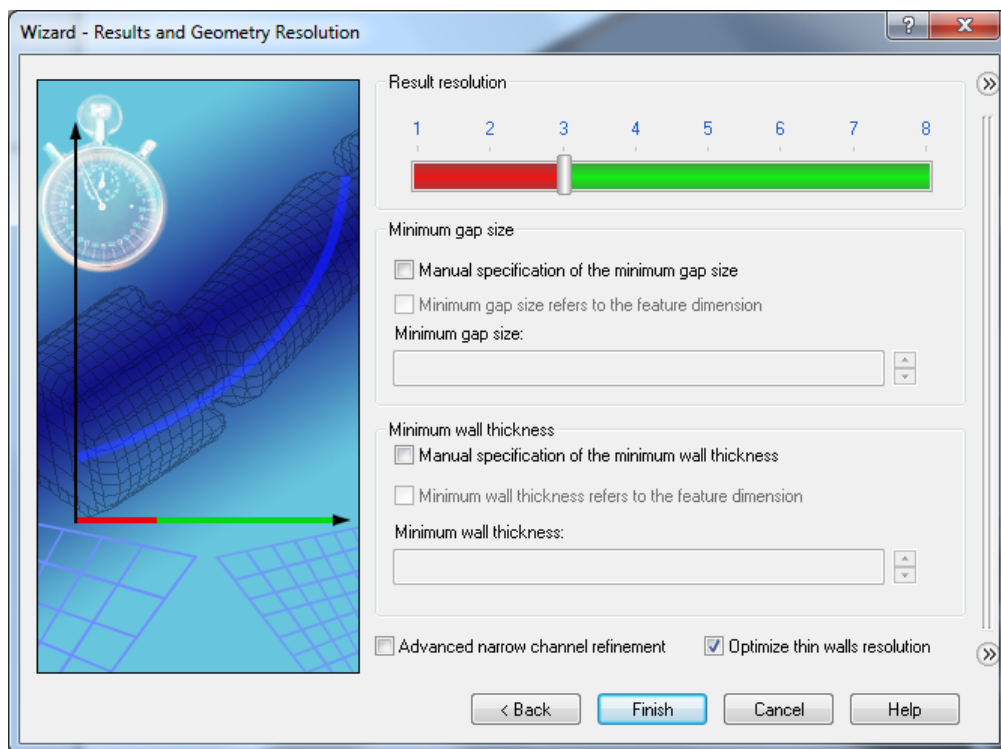
Ekran 5 –ustawienia domyślne



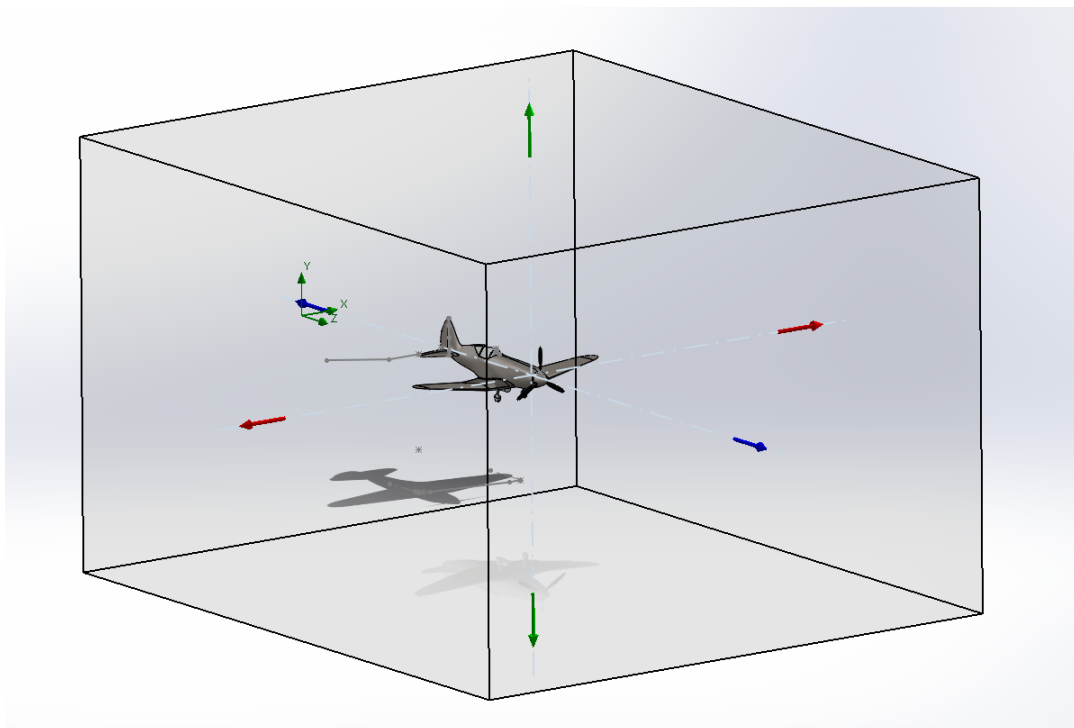
Ekran 6 – zdefiniować kierunek i prędkość strumienia powietrza. Należy zwrócić uwagę na orientację osi X, Y, Z modelu



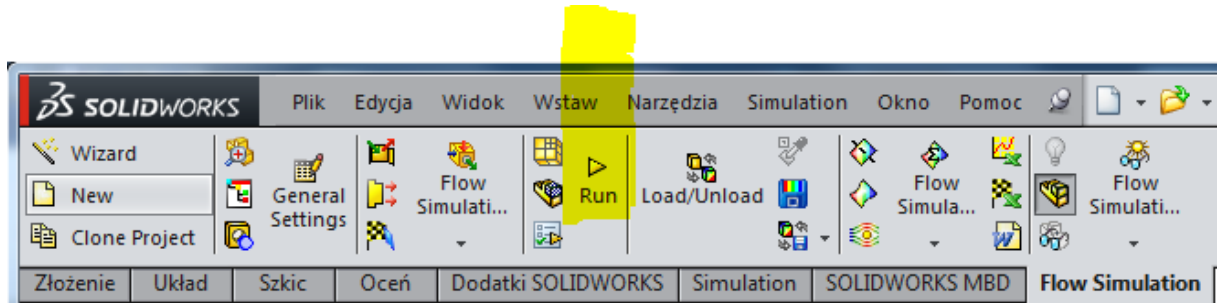
Zdefiniować gęstość siatki – przy pierwszych próbach zaleca się stosowanie stopnia 3 albo 2. W przypadku satysfakcjonująco szybko uzyskiwanych wyników można zagęszczać siatkę (wyższe stopnie)



Zmodyfikować wielkość domeny obliczeniowej – program domyślnie ustawia obiekt w środku domeny, co ma sens dla obiektów latających lub zanurzonych. W tym przypadku dla przyspieszenia obliczeń należy zmniejszyć wielkość domeny o ok. 30%

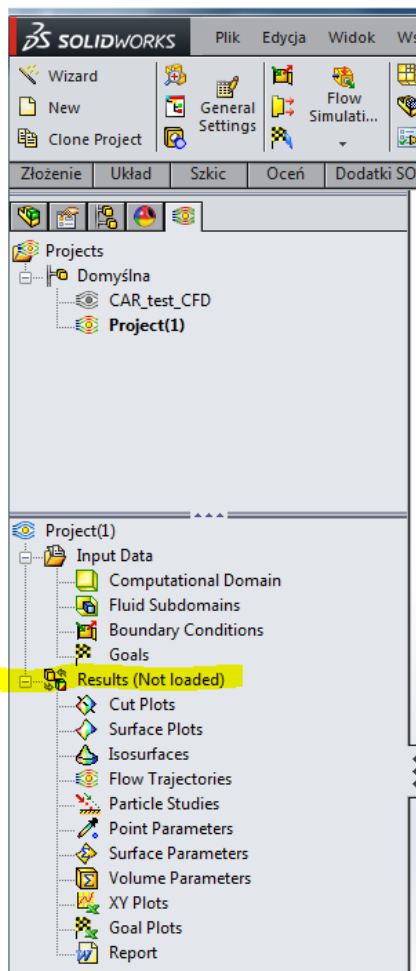


- c) Wykonanie symulacji dla 2 konfiguracji złożenia (2 pkt) – polecenie RUN. Ta część projektu obnaża wszystkie błędy popełnione wcześniej, zmusza do ich korekty. Najczęściej spotykane: zbyt gęsta siatka (długi czas obliczeń), nieuszczelnne bryły (wady geometrii), niewłaściwie zdefiniowane materiały lub ich brak.



W tym przypadku zamiast dwóch konfiguracji złożenia, zaleca się wykonanie symulacji dla co najmniej 2 kierunków prędkości gazu, np. $(V_y, V_z) = (0, -40)$ i $(20, -20)$ [m/s] – dobrze pokazać przepływ zgodny z geometrią żagla skrzydeł i oderwany z zawirowaniami, wskutek zbyt dużego kąta natarcia $(20, -20)$.

- d) Prezentacja wyników

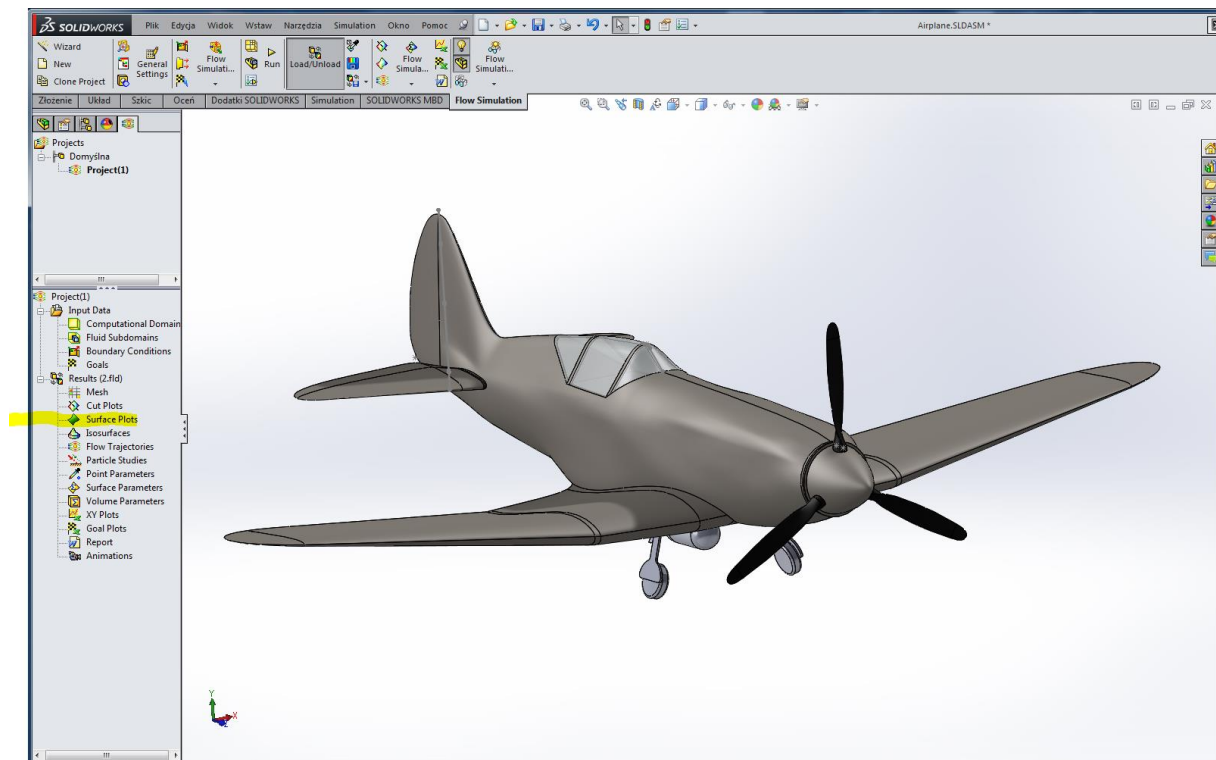


Wyniki można prezentować w różnej formie, w przypadku tej symulacji zaleca się ograniczyć przedstawiane wielkości fizyczne do lokalnej prędkości i ciśnienia. W praktyce najpopularniejsze są „Surface plots” (ciśnienie) i „Flow trajectories” („linie opływu” z kolorami definiującymi prędkości).

Zalecane minimum:

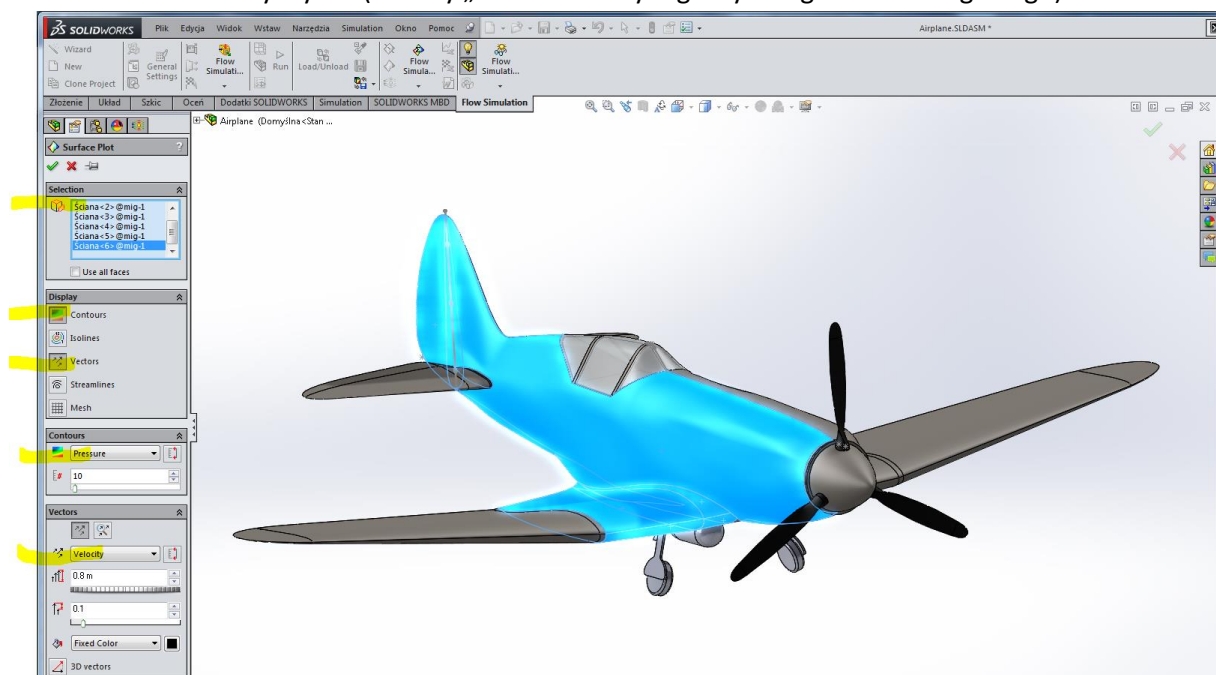
- Surface Plot – rozkład ciśnień na wybranych powierzchniach
- Flow Trajectories – linie prądu w pobliżu wybranych powierzchni

Wizualizacja powierzchniowa (Surface Plot->RMB -> Insert) (RMB – Right Mouse Button)

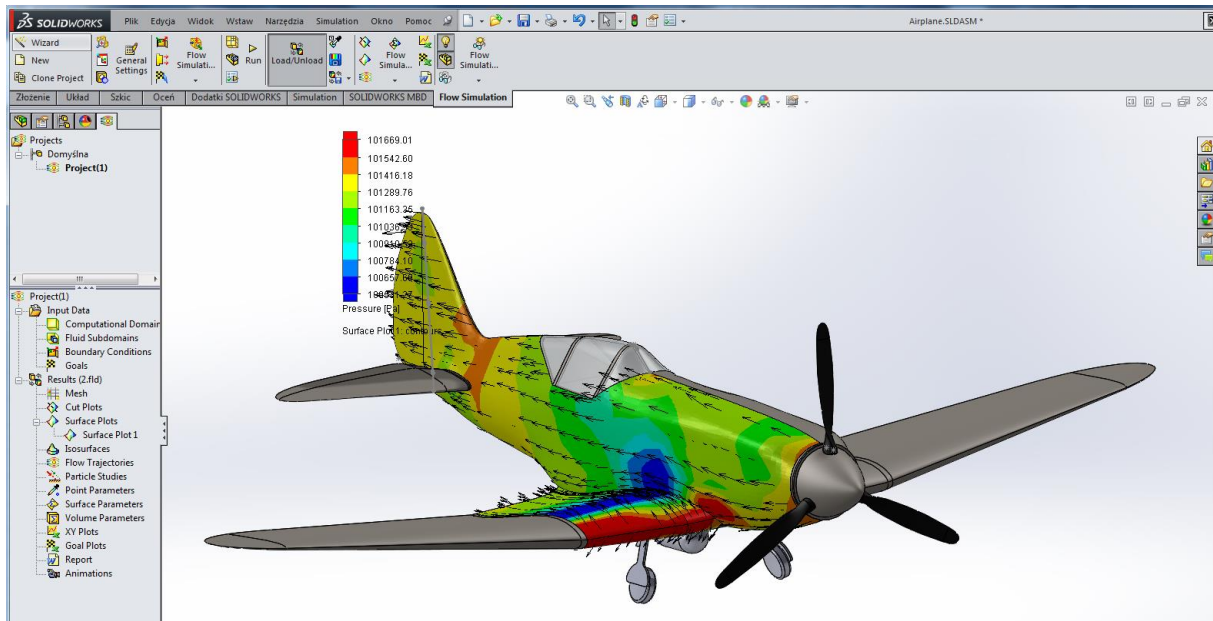


W kolejnym kroku należy wskazać:

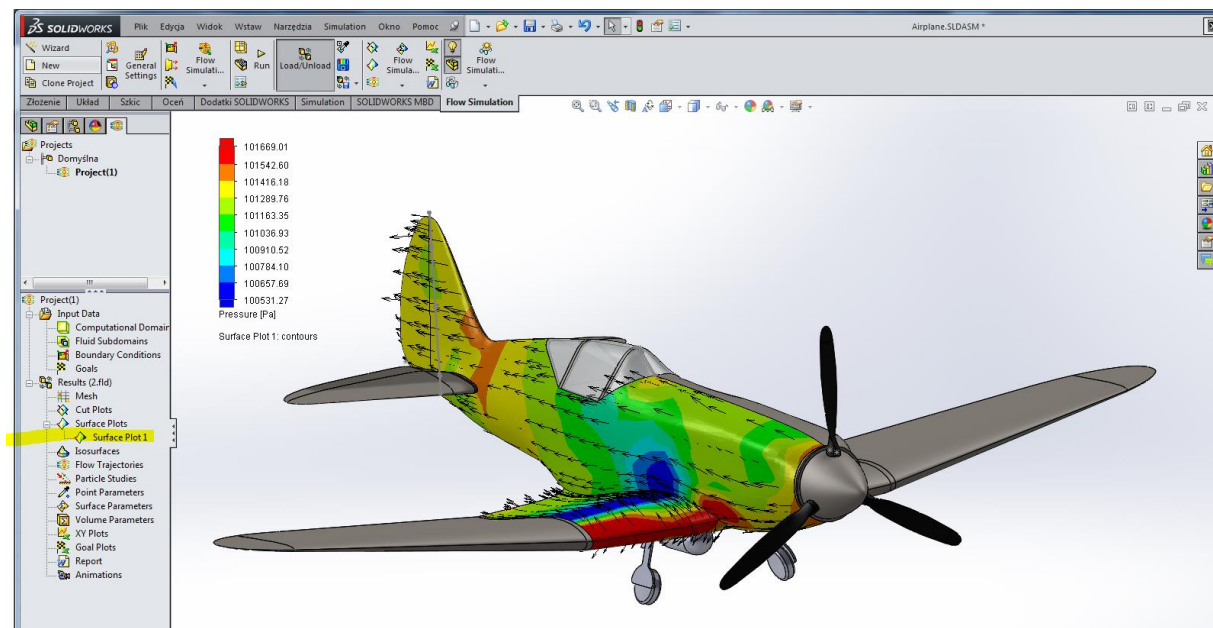
- powierzchnie (zakładka Selection), na których ma być wyświetlona mapa ciśnień oraz kierunki przepływu,
- sposób wyświetlania (zakładka Display),
- oraz zdefiniować jakie wielkości będą wizualizowane za pomocą wybranych typów wizualizacji (Contour->Pressure; Vector->Velocity),
- Zatwierdzamy wybór (Zielony „check” w lewym górnym rogu okna dialogowego).



W efekcie wyświetlony jest połączony rozkład ciśnień na powierzchni żagla oraz kierunki i wartości prędkości gazu na powierzchni żagla (strzałki – długość jest proporcjonalna do prędkości).



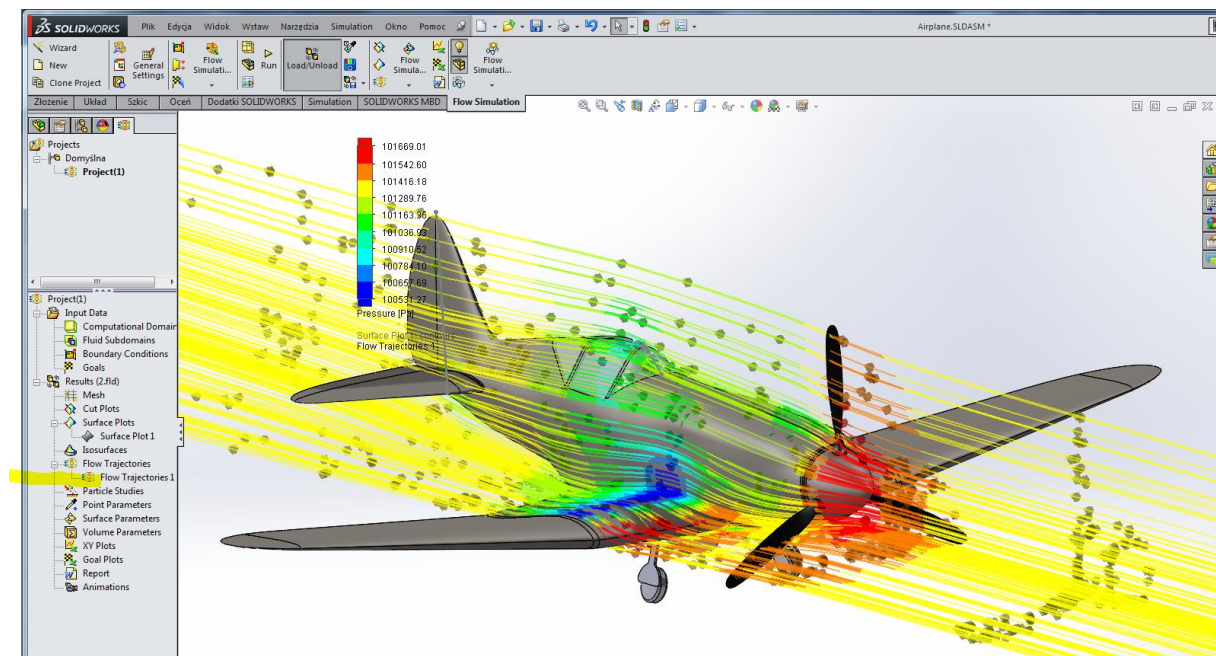
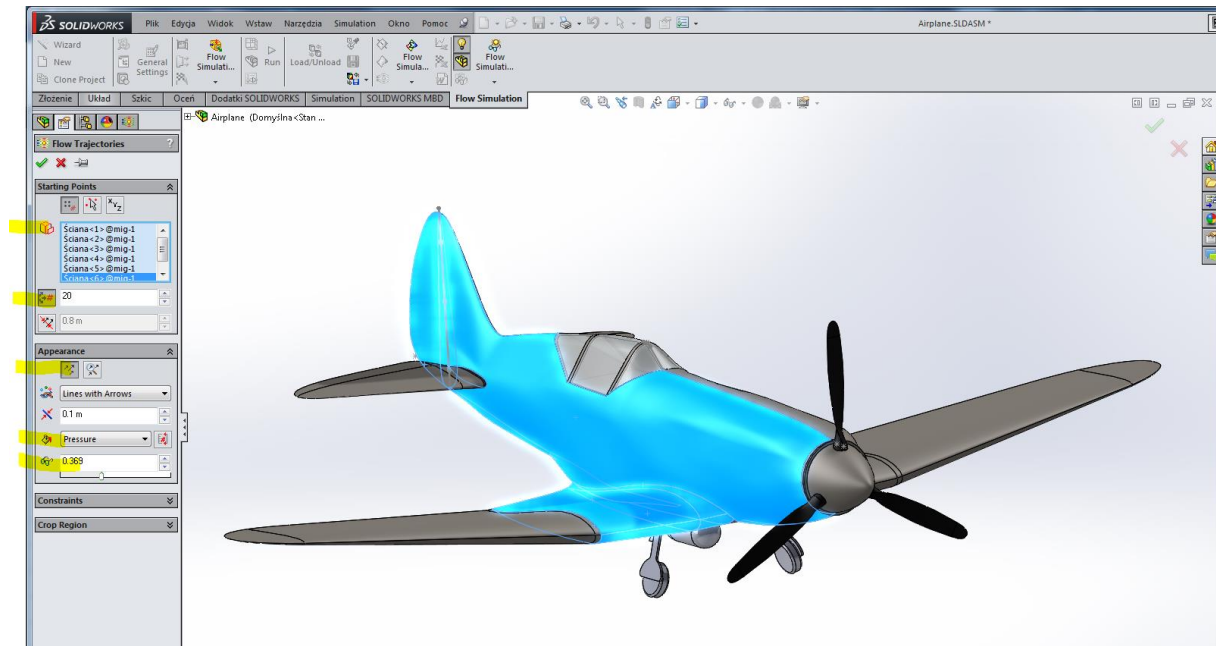
Zmiana parametrów wyświetlania następuje po dwukrotnym kliknięciu w węzeł Surface Plot 1 i powrocie do okna dialogowego z poprzedniego punktu.



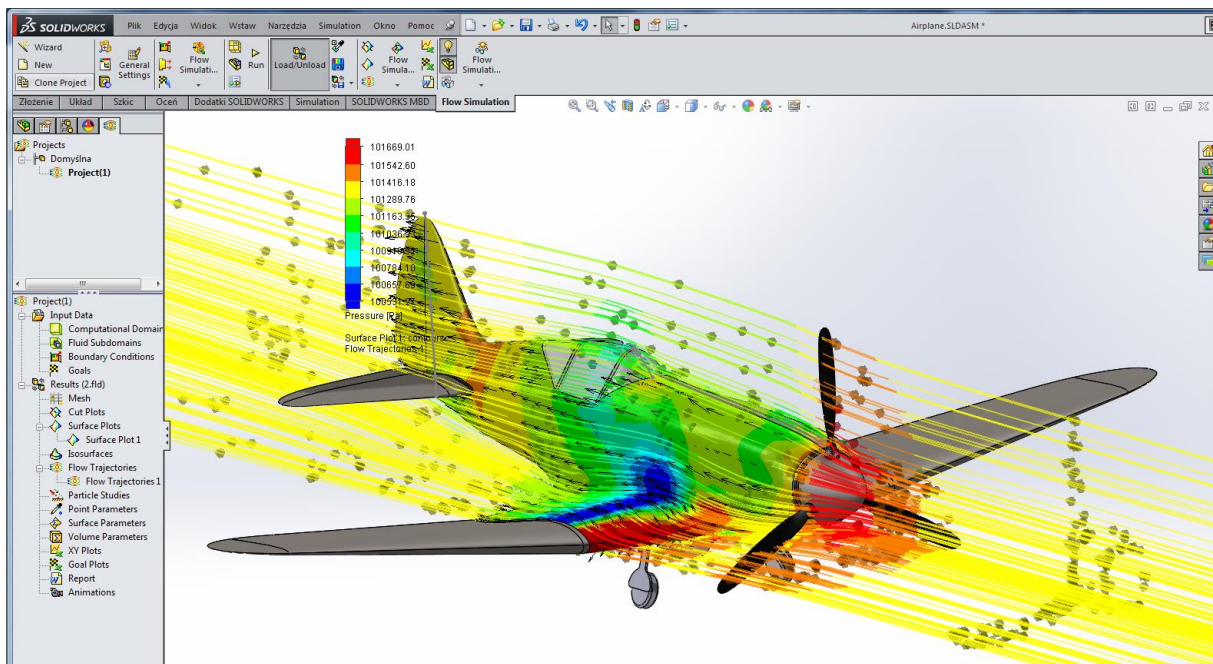
Można wygenerować kilka alternatywnych wizualizacji i wybiórczo je ukrywać/wyświetlać/łączyć (RMB -> Hide/Show).

Wizualizacja w objętości (Flow Trajectories ->RMB->Insert). Następnie należy wskazać sposób generowanie linii opływu (czyli punktów, przez które będą przechodziły):

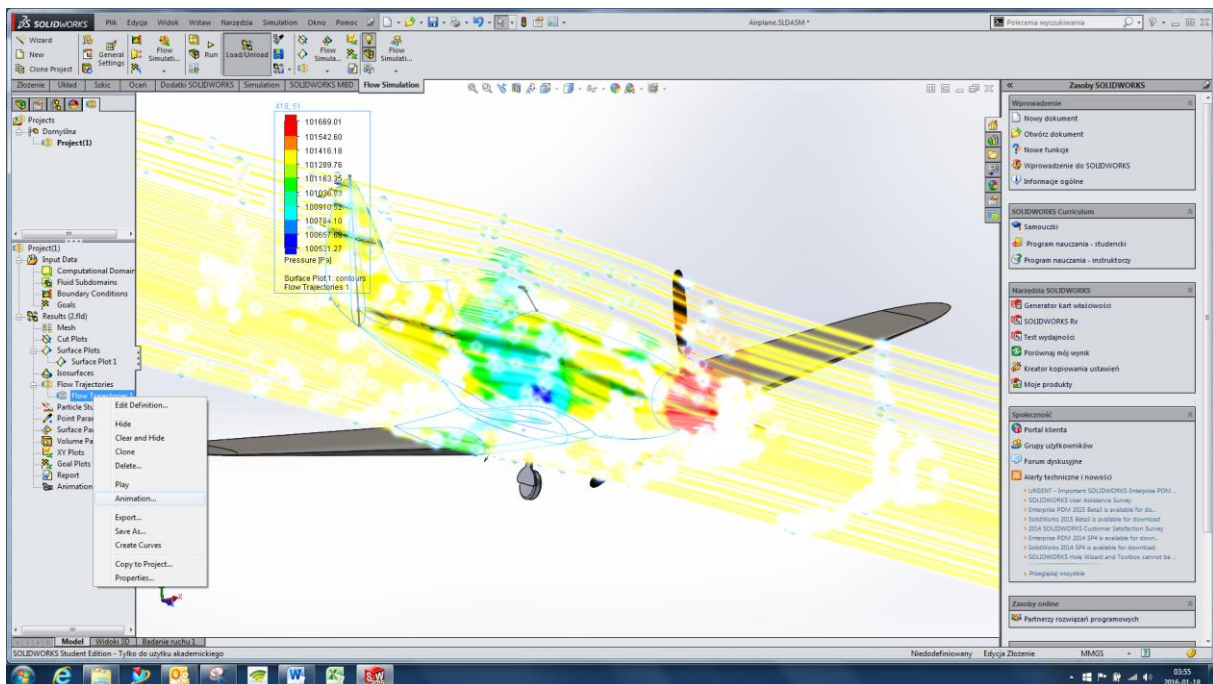
- w zakładce Starting Points wybieramy opcję Pattern (pierwsza od lewej) i wskazujemy powierzchnie, na których będą generowane punkty wzoru bazowego oraz liczbę punktów (tutaj 100) albo odstęp między nimi,
- w zakładce Appearance: sposób wyświetlania (tutaj: Lines and Arrows) oraz parametry (statyczne/dynamiczne, grubość linii, wielkość grotów, przezroczystość).



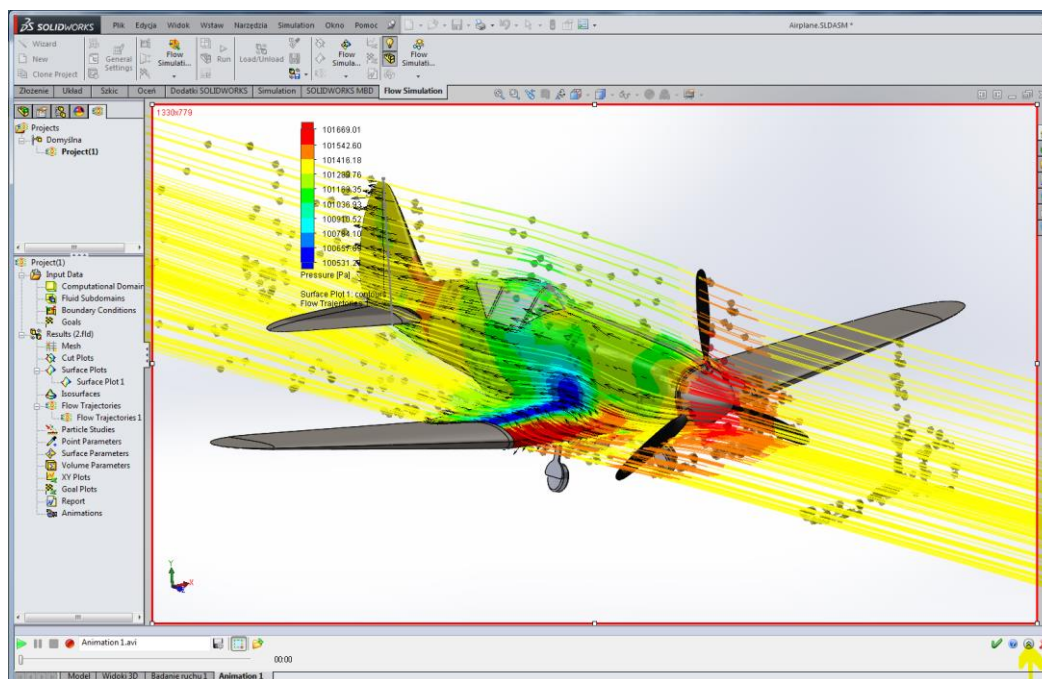
Efekt końcowy dla widoków łączonych (Surface Plot + Flow Trajectories)



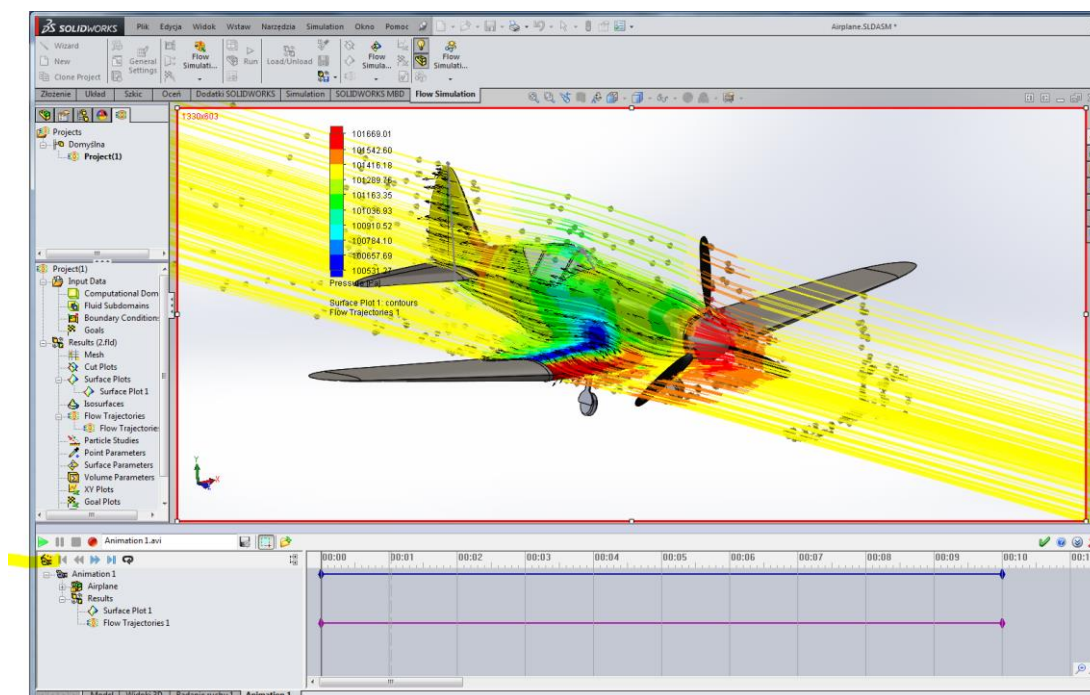
Dla wyświetlania typu dynamicznego (Appearance: Arrows, Spheres) można uruchomić animację (RMB->Animation).



Po pojawieniu się Okna dialogowego animacji w dolnej części ekranu, wywołujemy zaawansowane opcje (Expand, w prawym dolnym rogu).



Rozwinięte okno pozwala nam na kontrolę parametrów animacji i ustawienia czasu oraz ruchu obiektów (Wizard – lewy górny róg okna animacji).



Uruchomienie animacji za pomocą zielonego przycisku w lewym górnym rogu okna animacji (nad przyciskiem Wizard).

- e) Dla chętnych (na 5.5) analiza wpływu zmian w geometrii na wyniki – np. schowanie podwozia, demontaż podwieszony ładunku.