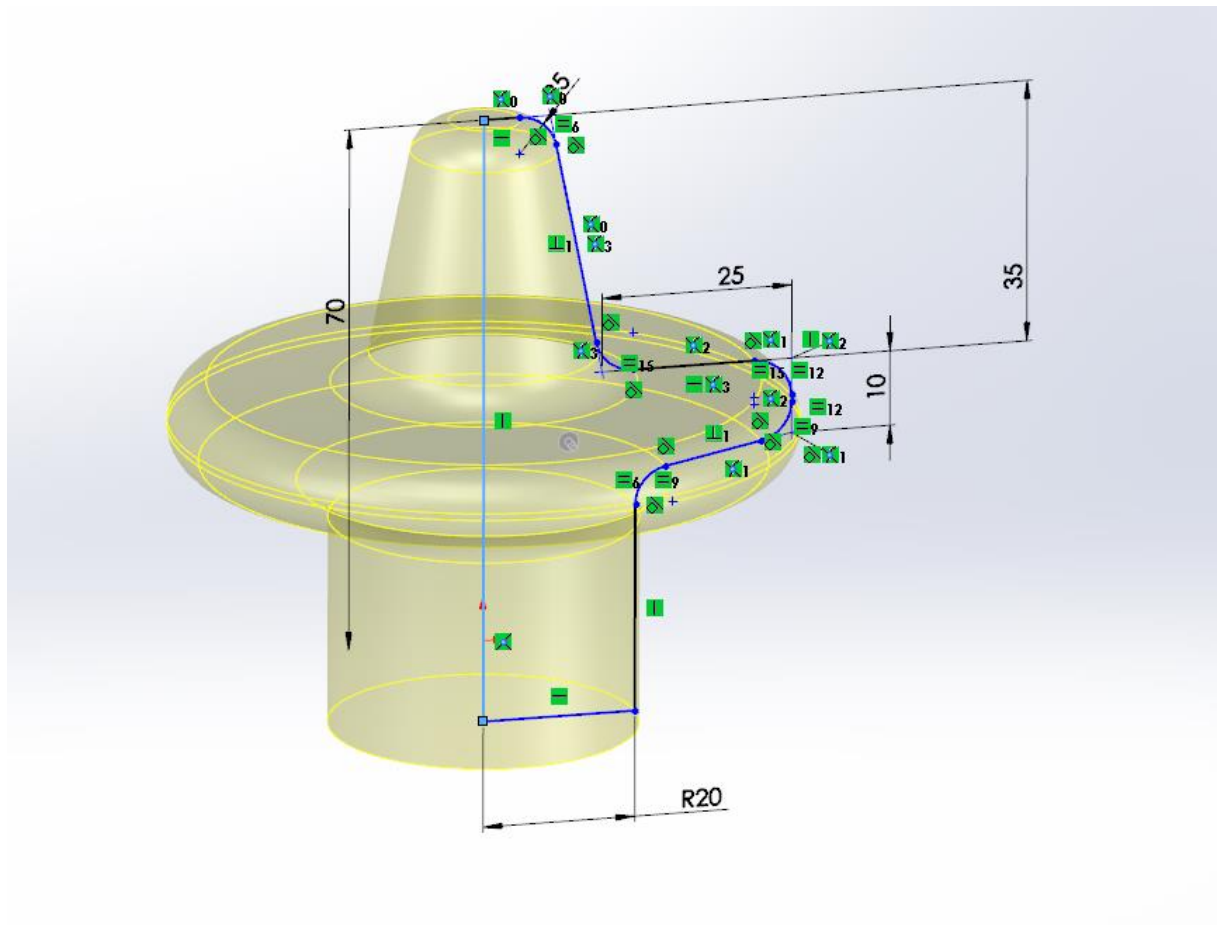
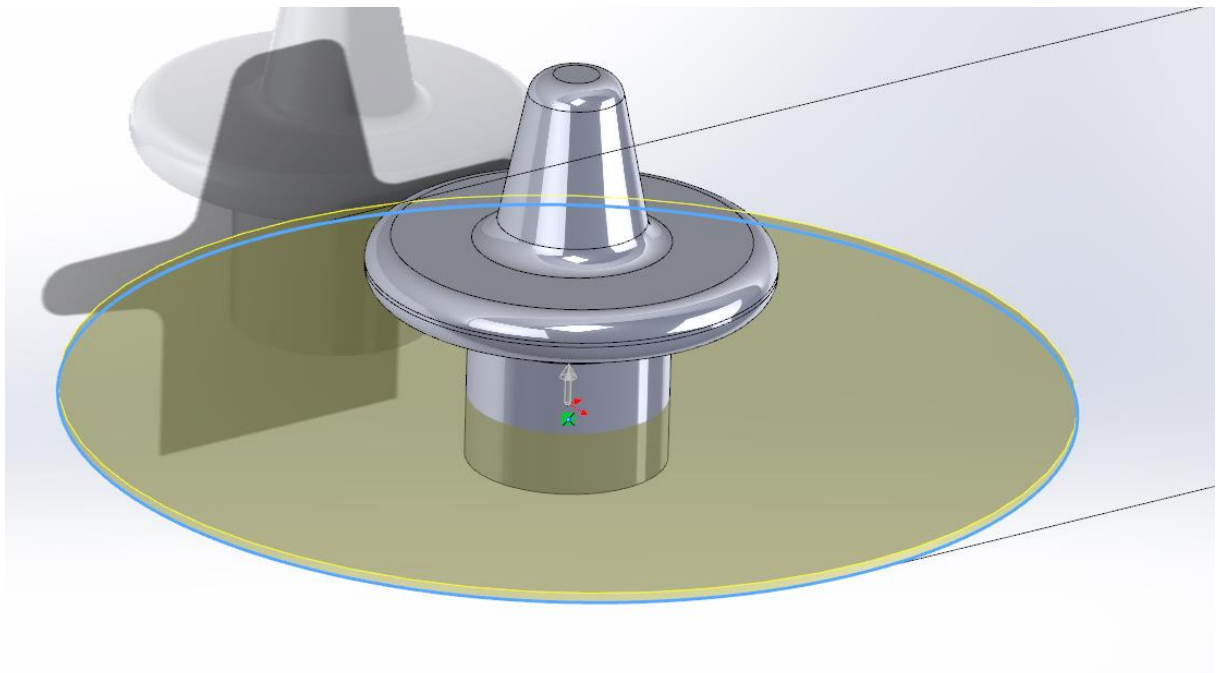


## Zadanie 3 - Karuzela

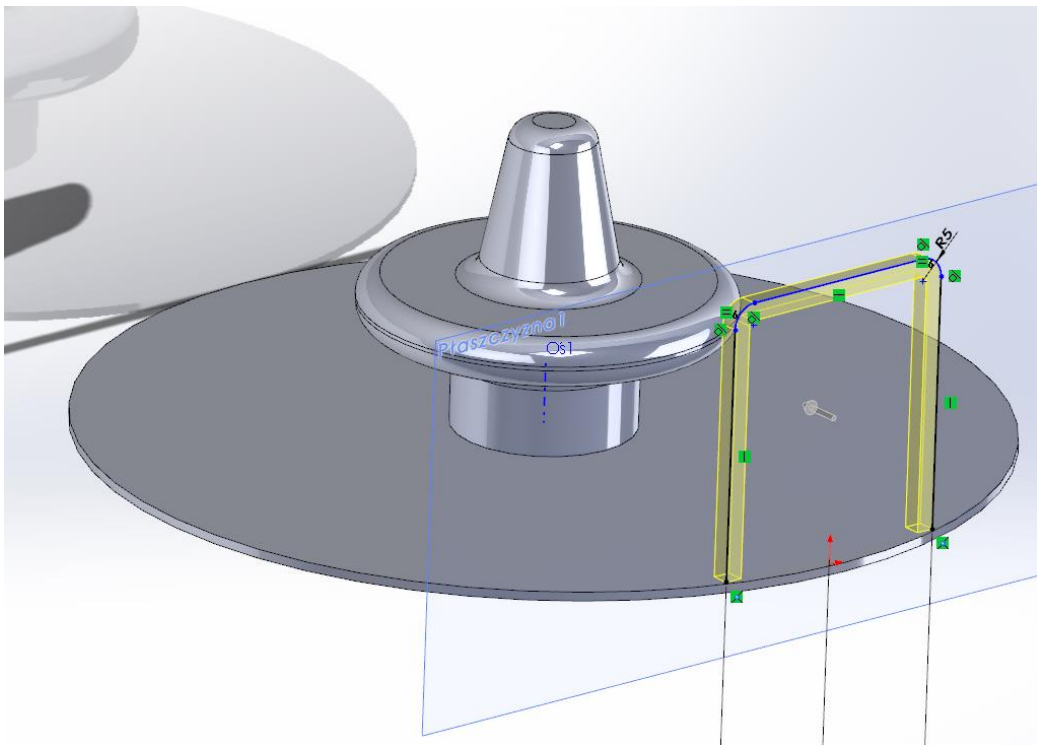
1. Budowa geometrii felgi i opony
  - a) Szkic i wyciągnięcie obrotowe korpusu karuzeli (1 pkt)



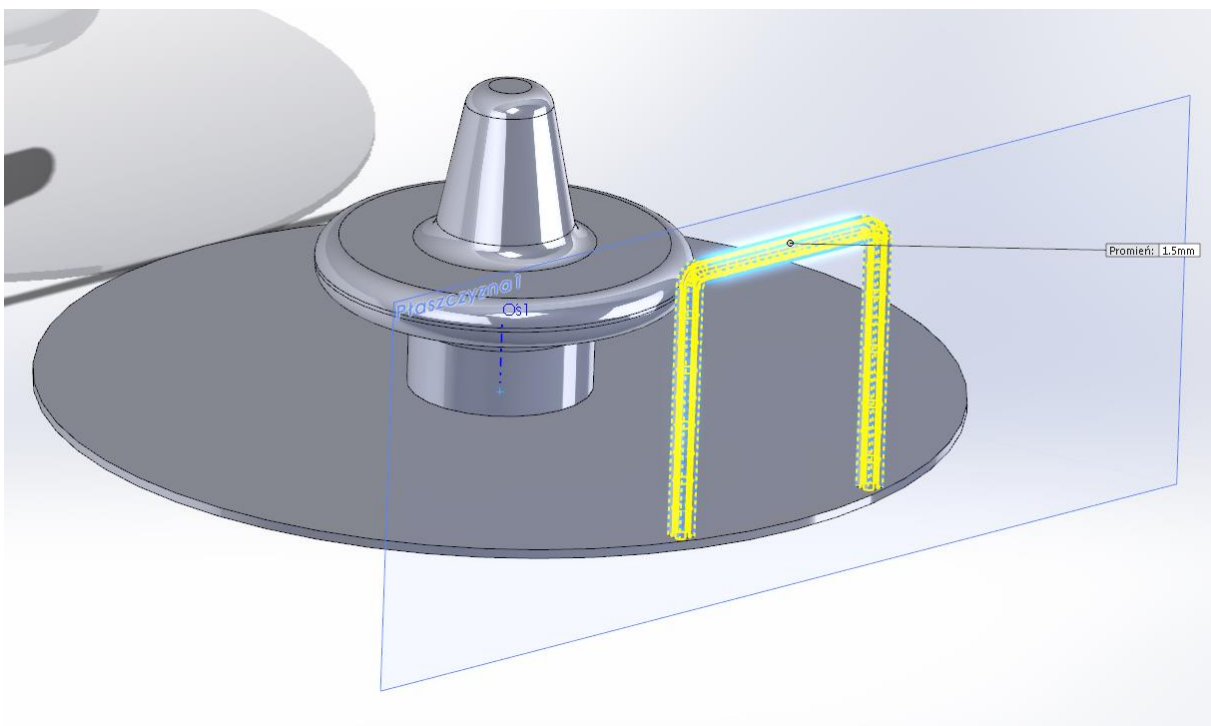
- b) Szkic i wyciągnięcie liniowe podstawy karuzeli (1pkt)



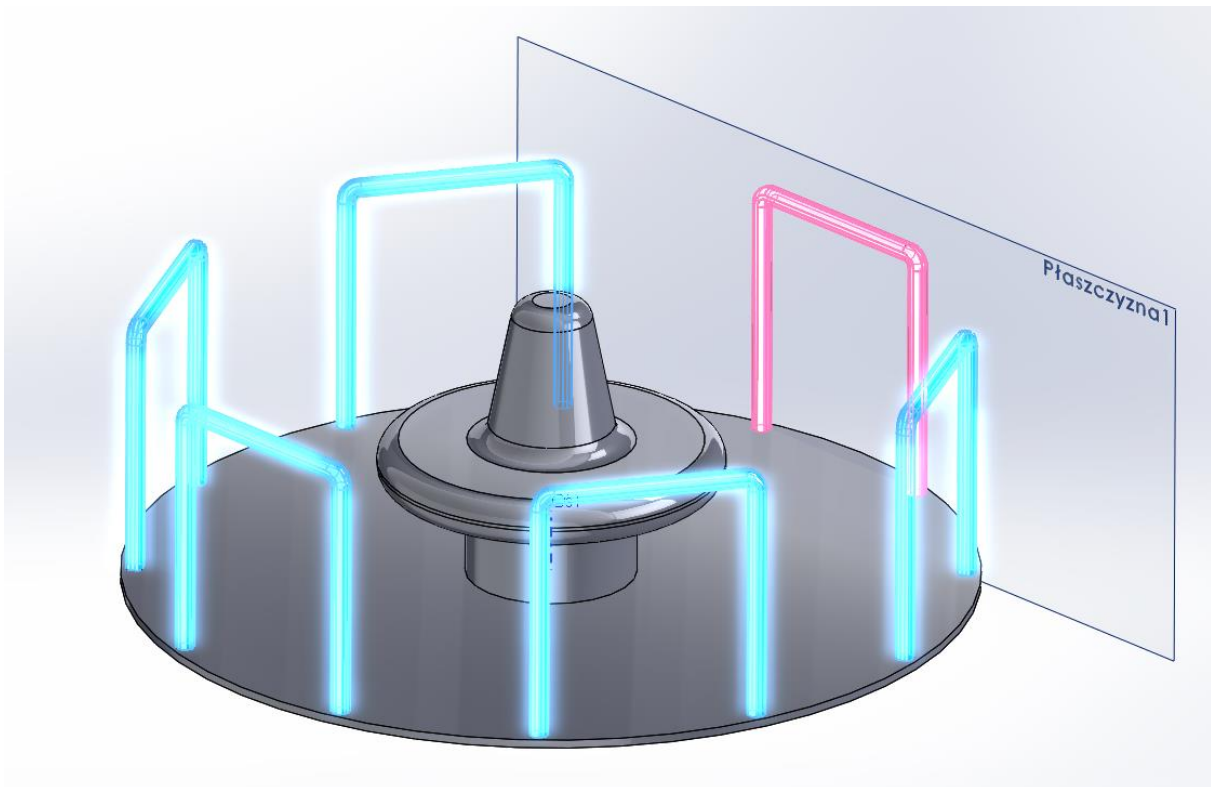
c) Odsunięta płaszczyzna, szkic i wyciągnięcie liniowe cienkościenne bariery (1pkt)



d) Zaokrąglenia krawędzi i otworów (1 pkt)

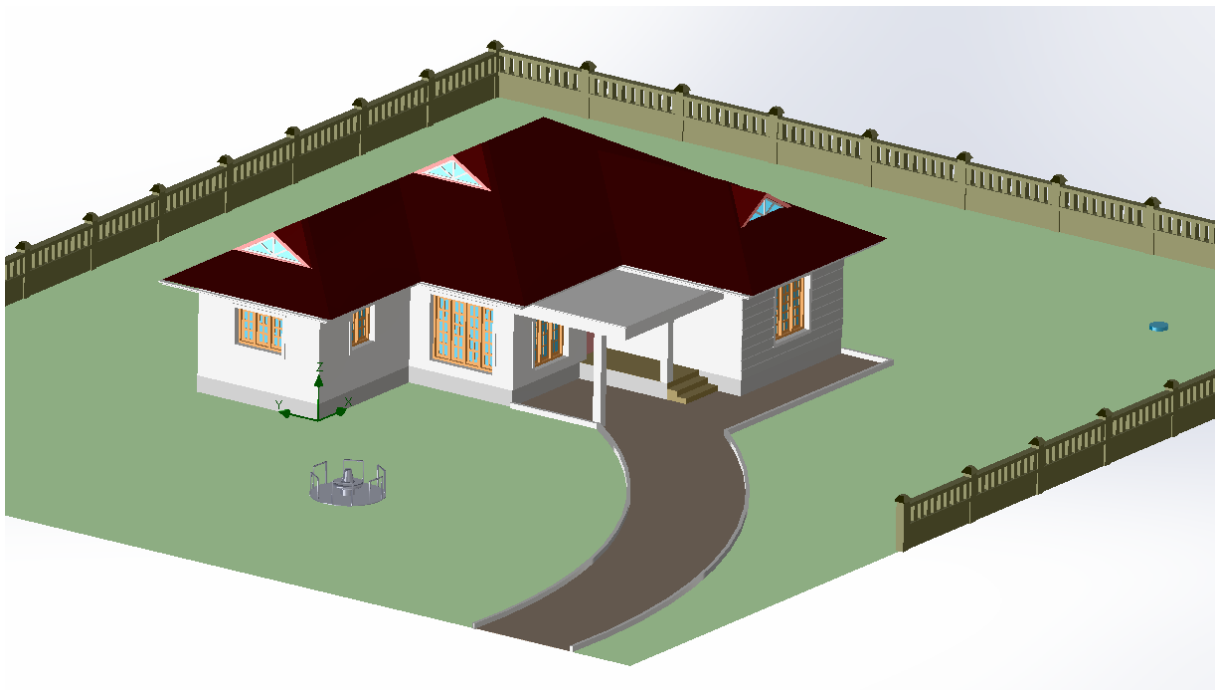


e) Powielenie wycięcia i otworów – szyk (1 pkt)



2. Budowa złożenia z wykorzystaniem relacji

a) Model działki (dostarczany) + karuzela w różnych pozycjach (1 pkt)

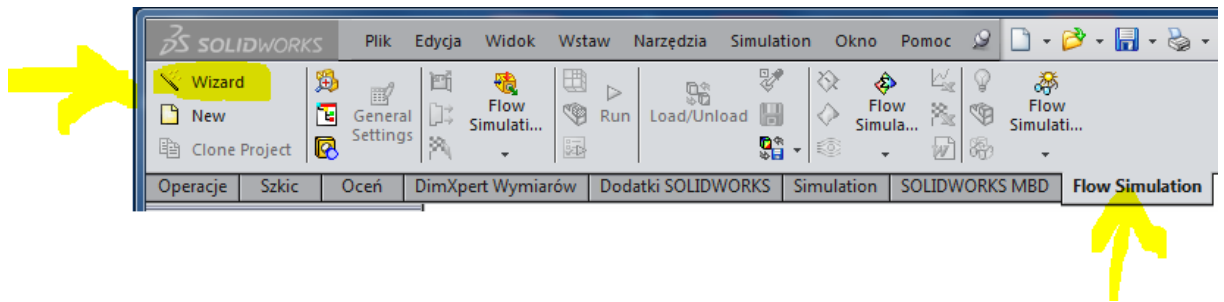


b) Edycja geometrii ogrodzenia w kontekście złożenia (2 pkt)

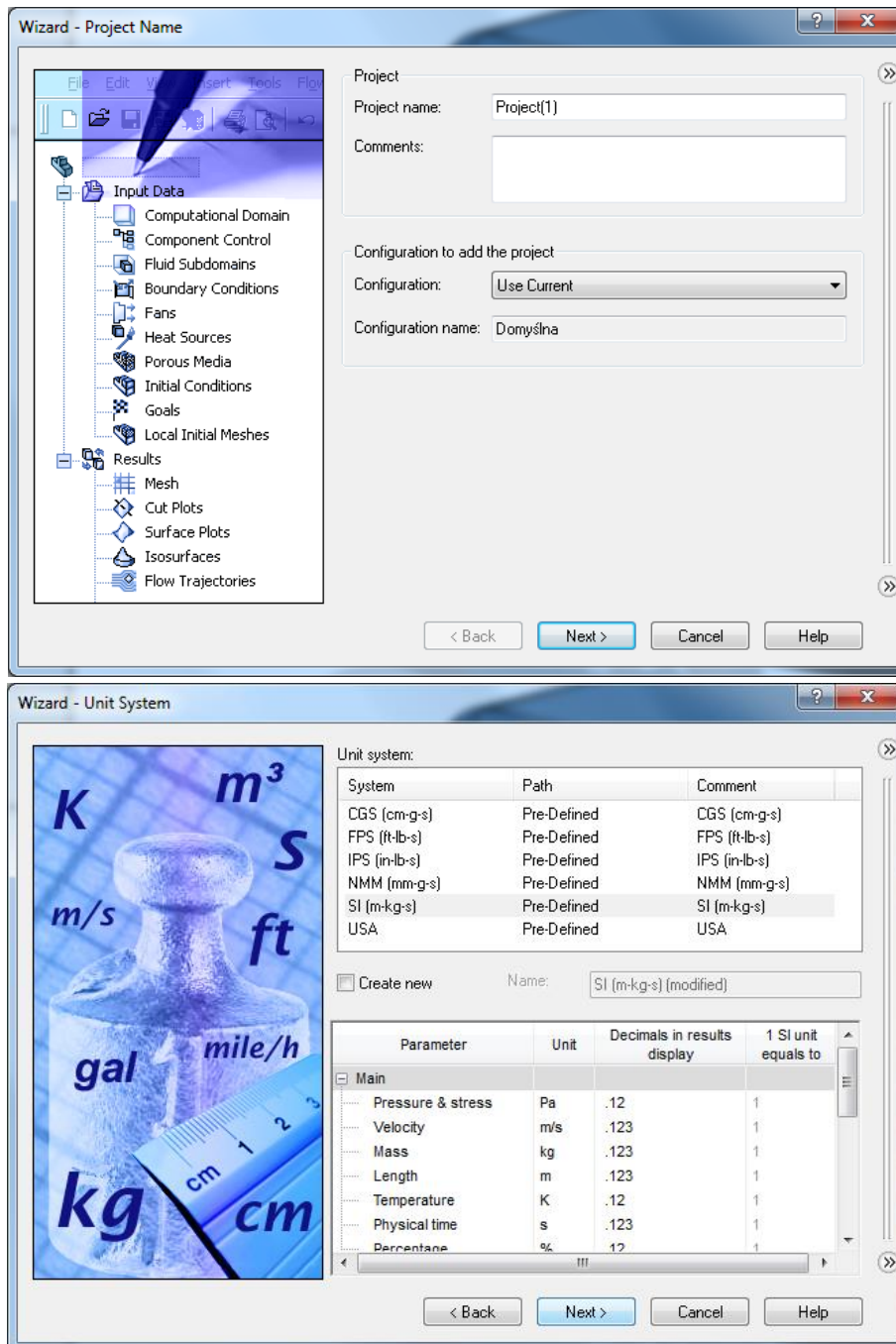
c) Edycja punktów mocowania karuzeli (2 pkt), kontrola poprawności relacji poprzez zmianę np. długości korpusu, ustawienie kół powinno dopasować się automatycznie

## 3. Analiza CFD

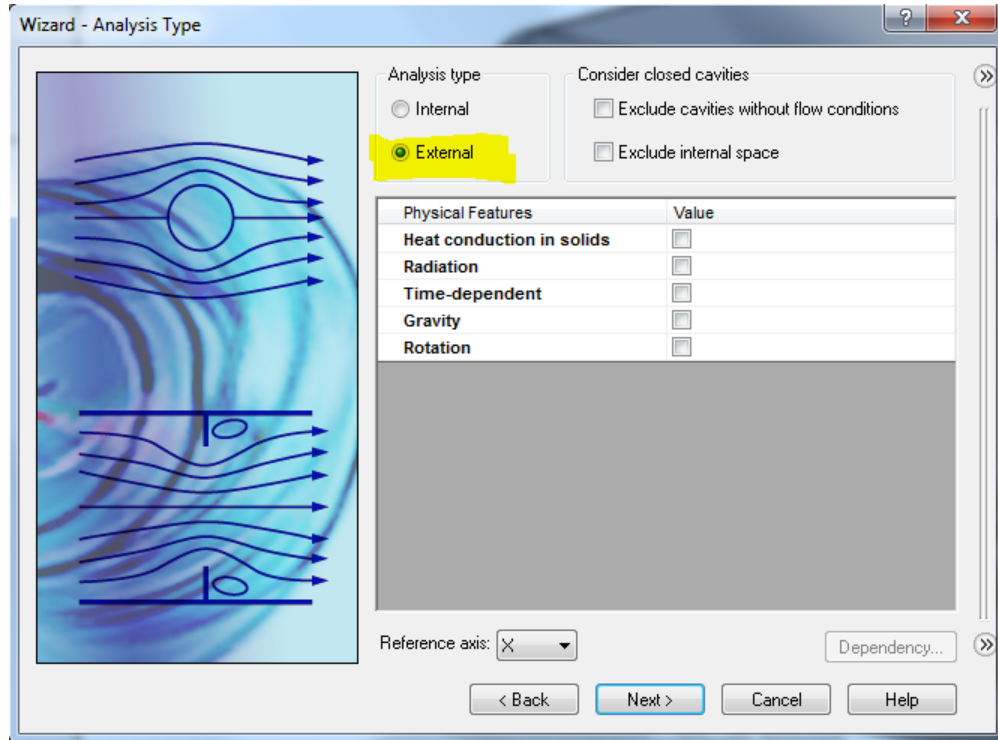
a) Aktywacja zakładki Flow Simulation, wywołanie komendy Wizard



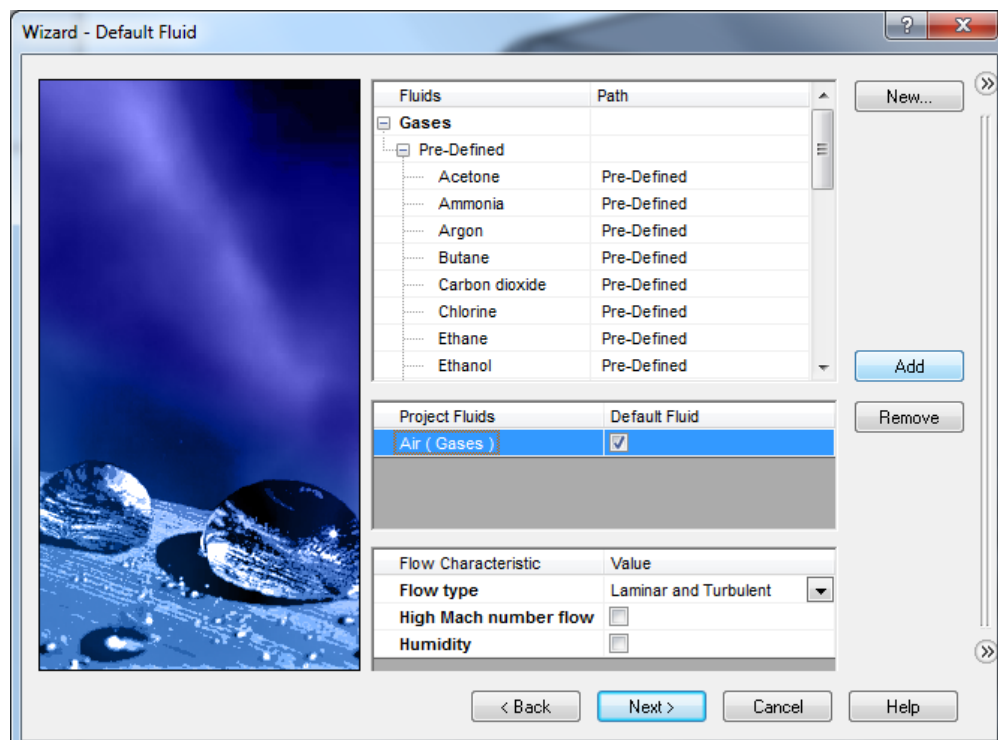
b) Kompozycja domeny obliczeniowej (1 pkt) – pierwsze dwa ekrany: ustawienia domyślne



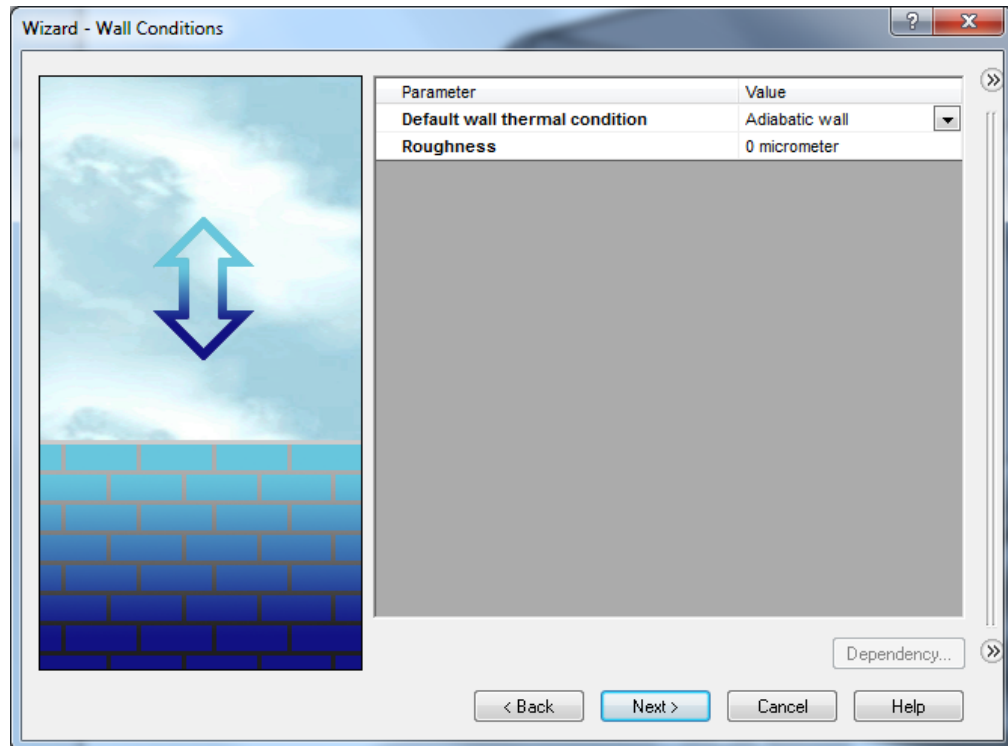
Ekran 3 – wybrać opływ zewnętrzny!



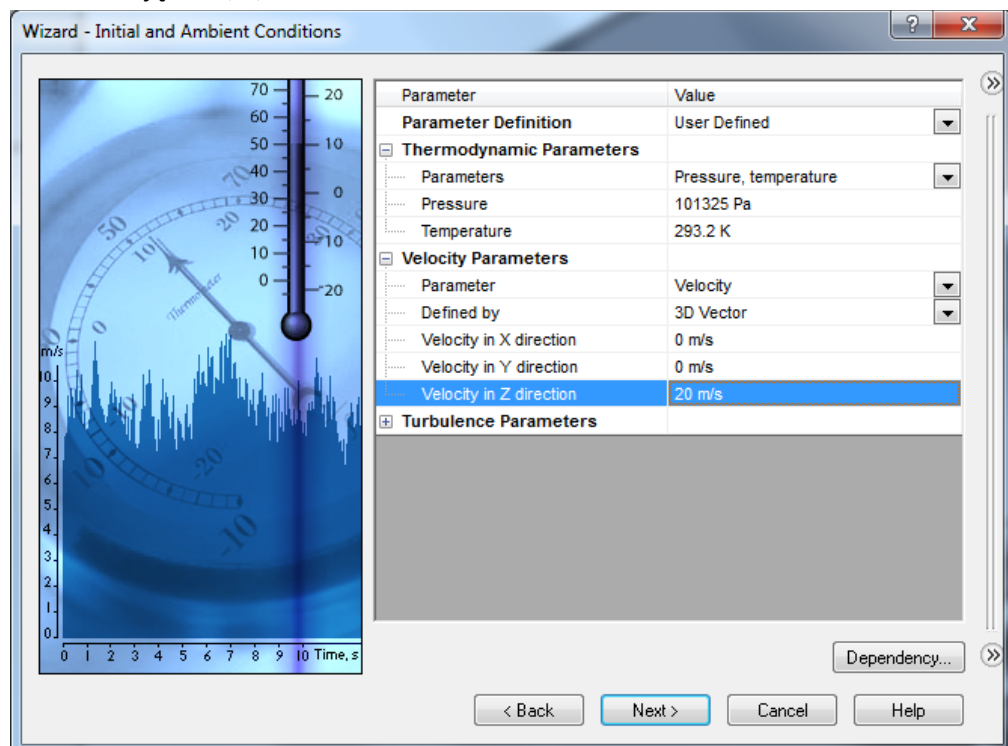
Ekran 4 – wybrać ośrodek w jaki porusza się pojazd (zalecane powietrze) - wybrać z listy, dodać za pomocą Przycisku „Add”



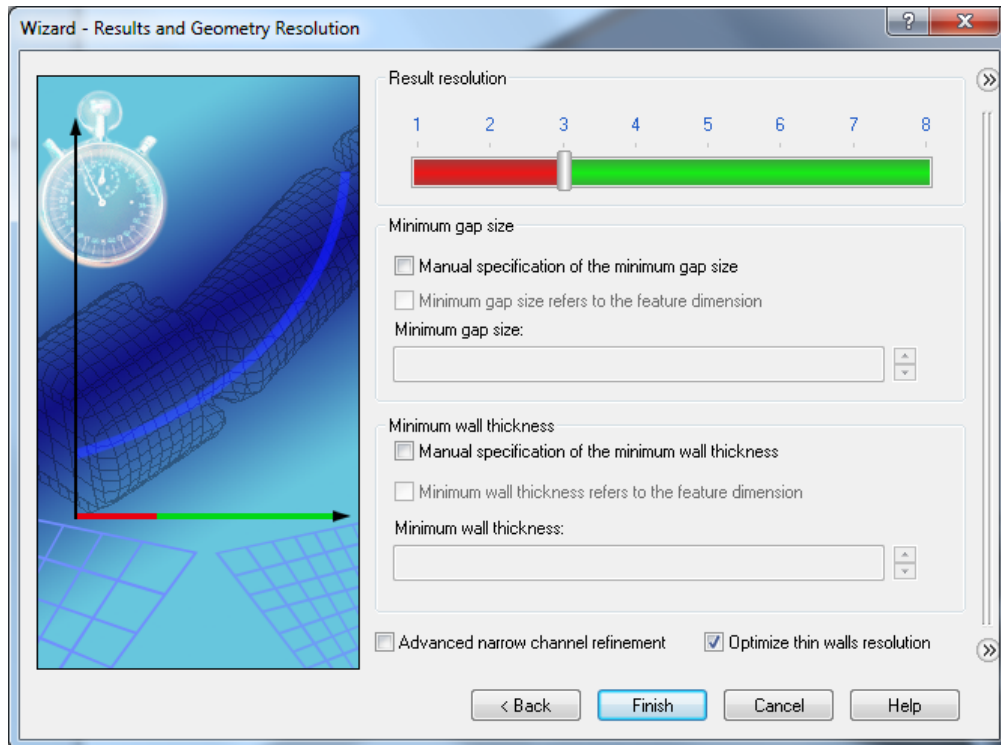
Ekran 5 –ustawienia domyślne



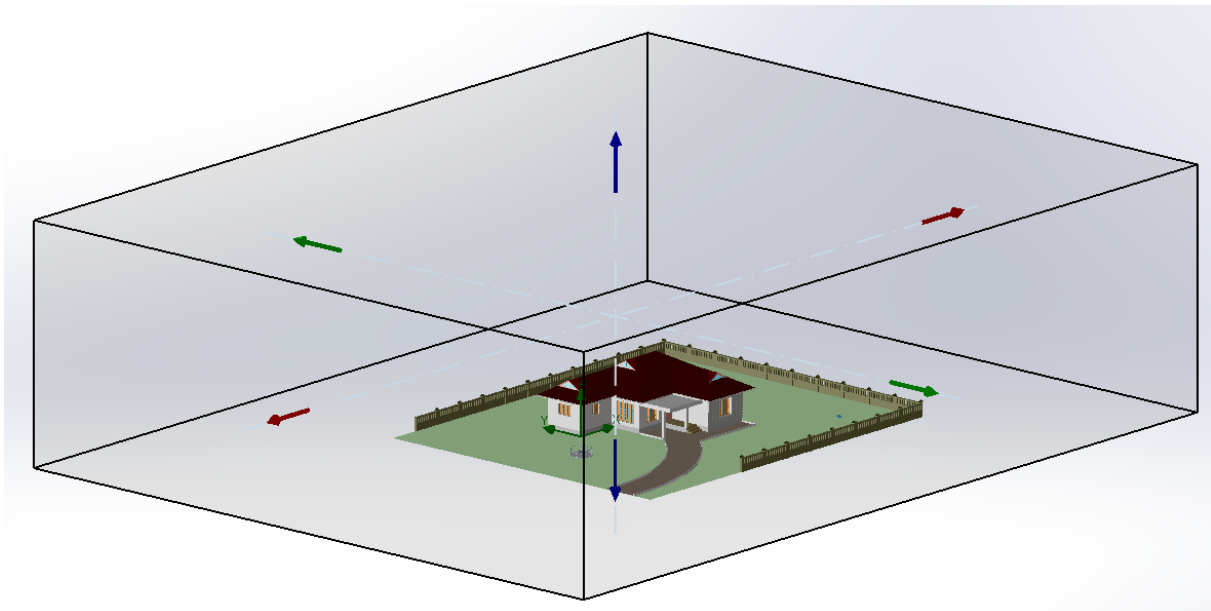
Ekran 6 – zdefiniować kierunek i prędkość strumienia powietrza. Należy zwrócić uwagę na orientację osi X, Y, Z modelu



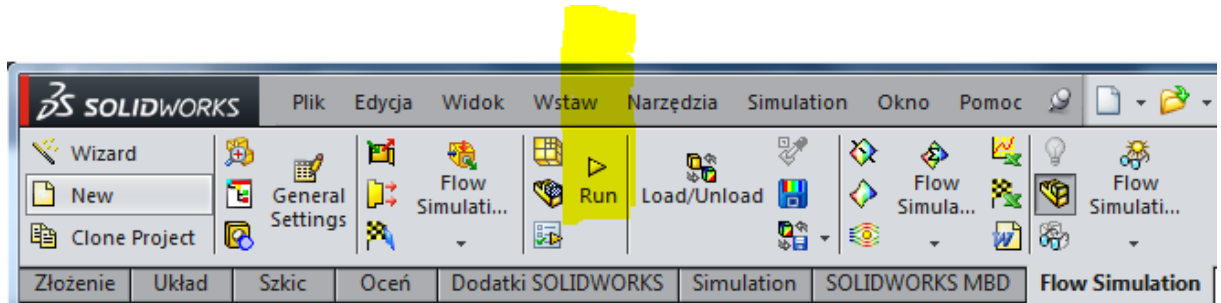
Zdefiniować gęstość siatki – przy pierwszych próbach zaleca się stosowanie stopnia 3 albo 2. W przypadku satysfakcjonująco szybko uzyskiwanych wyników można zagęszczać siatkę (wyższe stopnie)



Zmodyfikować wielkość domeny obliczeniowej – program domyślnie ustawia obiekt w środku domeny, co ma sens dla obiektów latających lub zanurzonych. W tym przypadku należy podnieść dolną granicę domeny do poziomu gruntu.

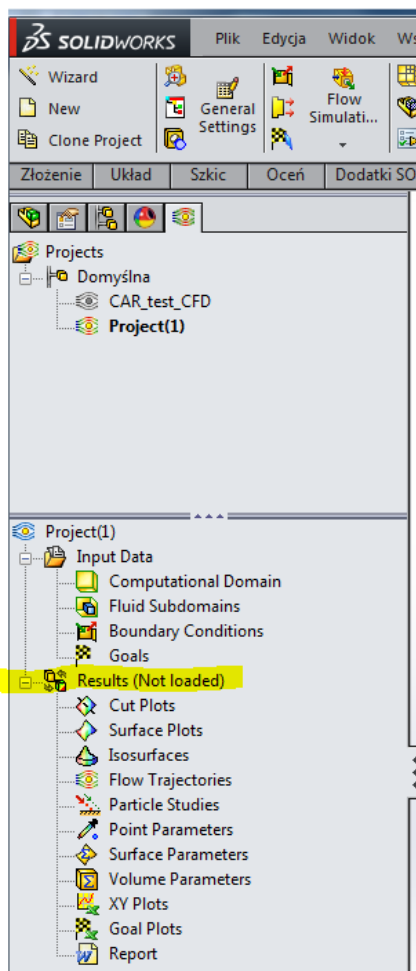


- c) Wykonanie symulacji dla 2 konfiguracji złożenia (2 pkt) – polecenie RUN. Ta część projektu obnaża wszystkie błędy popełnione wcześniej, zmusza do ich korekty. Najczęściej spotykane: zbyt gęsta siatka (długi czas obliczeń), nieszczelne bryły (wady geometrii), niewłaściwie zdefiniowane materiały lub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



W tym przypadku zamiast dwóch konfiguracji złożenia, zaleca się wykonanie symulacji dla co najmniej 2 kierunków prędkości gazu, np.  $(V_x, V_y) = (20, 0)$  i  $(0, 20)$  [m/s].

- d) Prezentacja wyników

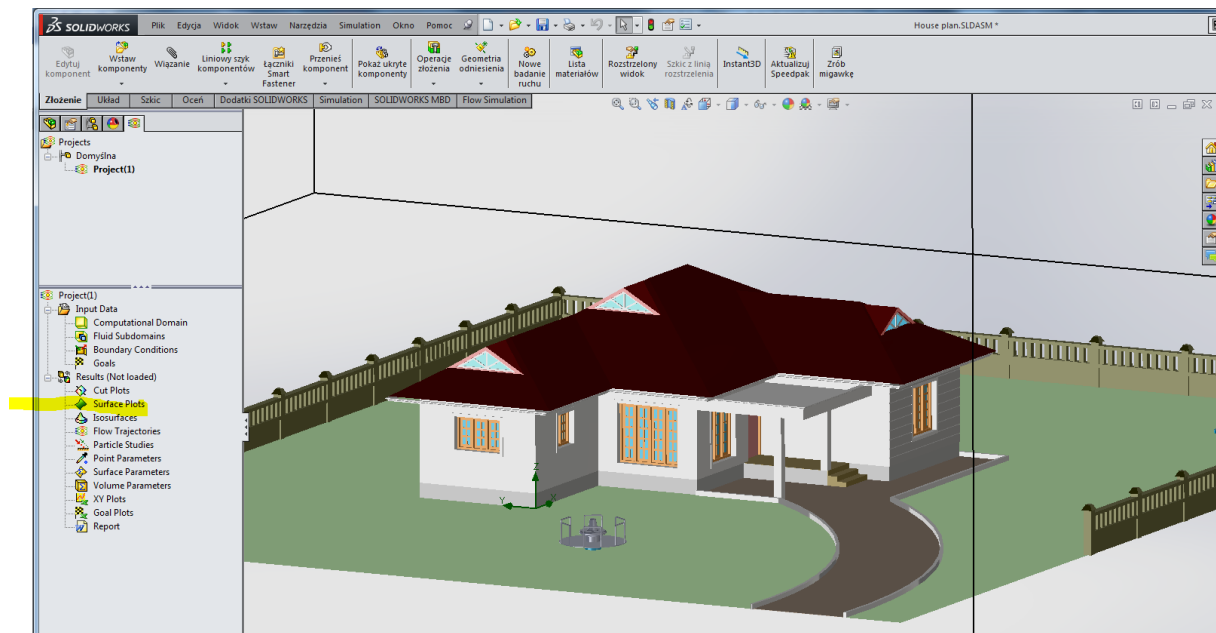


Wyniki można prezentować w różnej formie, w przypadku tej symulacji zaleca się ograniczyć przedstawiane wielkości fizyczne do lokalnej prędkości i ciśnienia. W praktyce najpopularniejsze są „Surface plots” (ciśnienie) i „Flow trajectories” („linie optywu” z kolorami definiującymi prędkości).

Zalecane minimum:

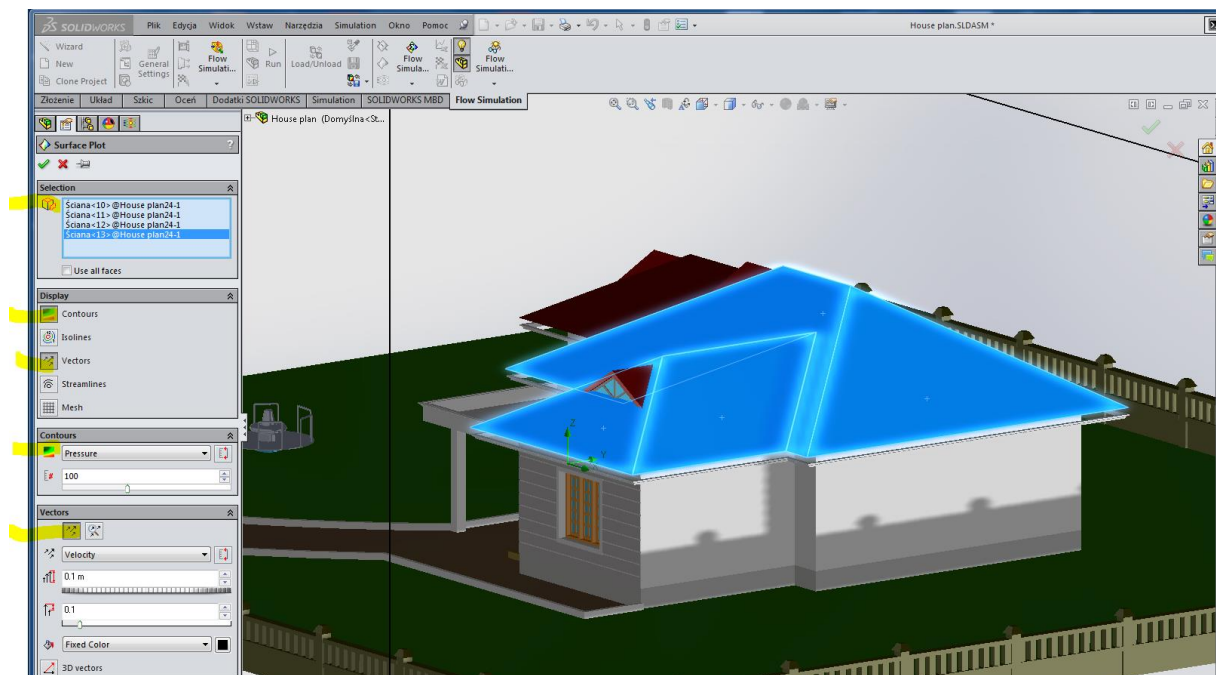
- Surface Plot – rozkład ciśnień na wybranych powierzchniach
- Flow Trajectories – linie prądu w pobliżu wybranych powierzchni

## Wizualizacja powierzchniowa (Surface Plot-&gt;RMB -&gt; Insert) (RMB – Right Mouse Button)

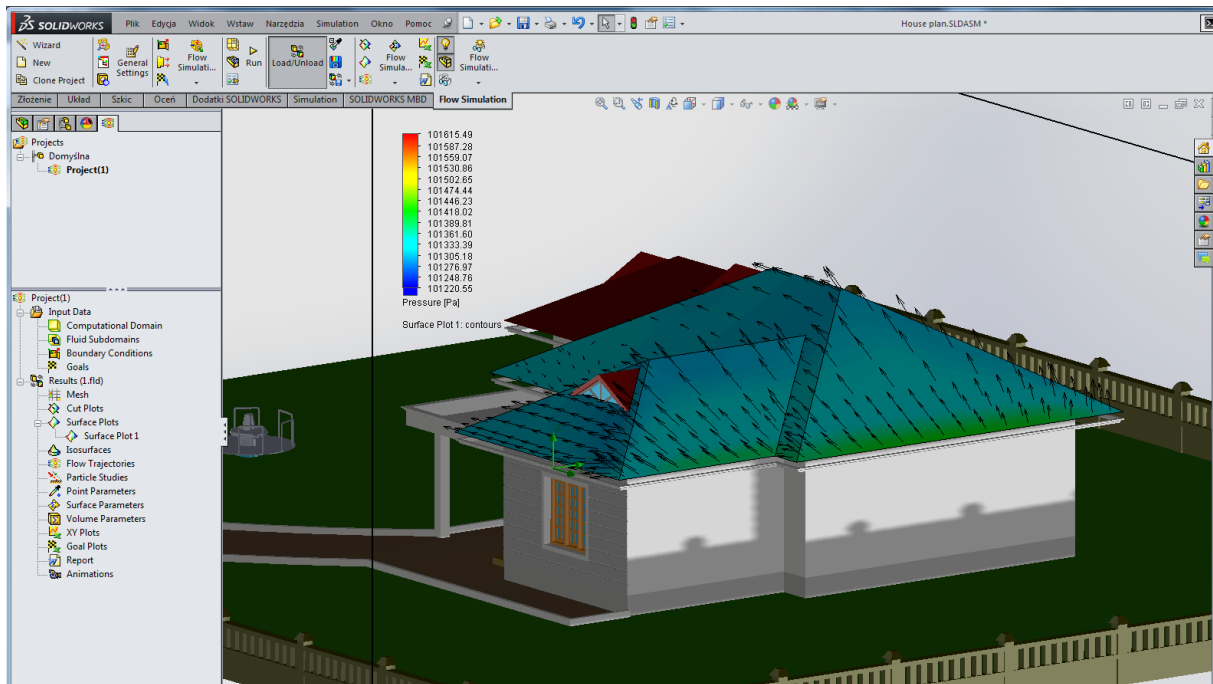


W kolejnym kroku należy wskazać:

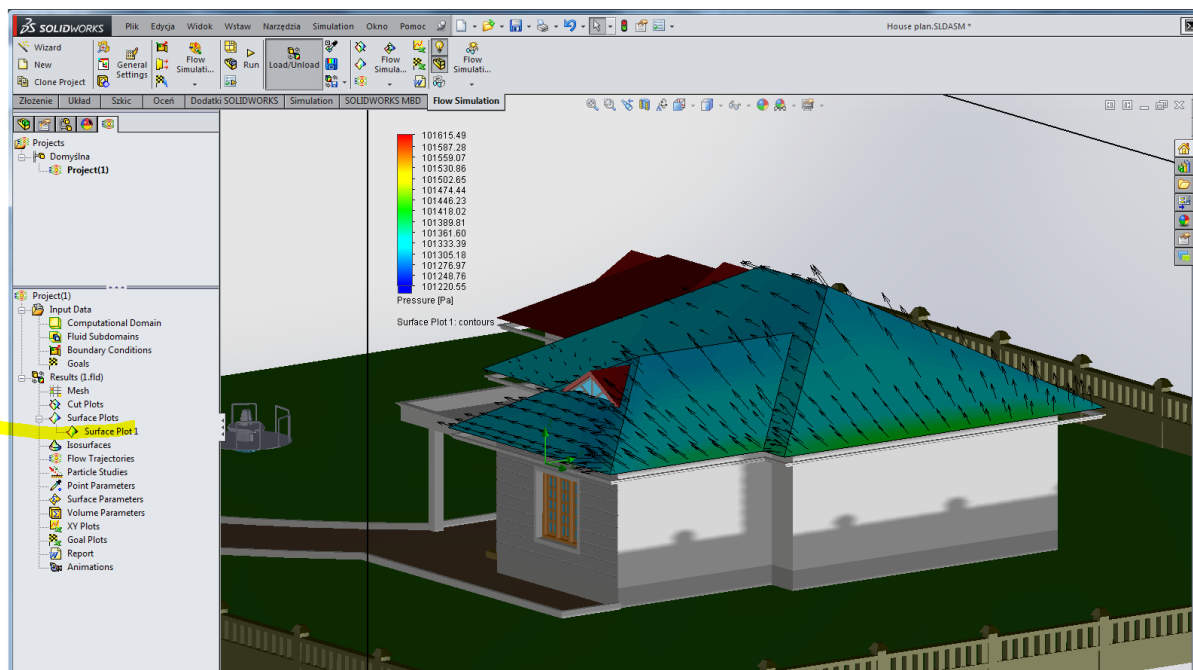
- powierzchnie (zakładka Selection), na których ma być wyświetlona mapa ciśnień oraz kierunki przepływu,
- sposób wyświetlania (zakładka Display),
- oraz zdefiniować jakie wielkości będą wizualizowane za pomocą wybranych typów wizualizacji (Contour->Pressure; Vector->Velocity),
- Zatwierdzamy wybór (Zielony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



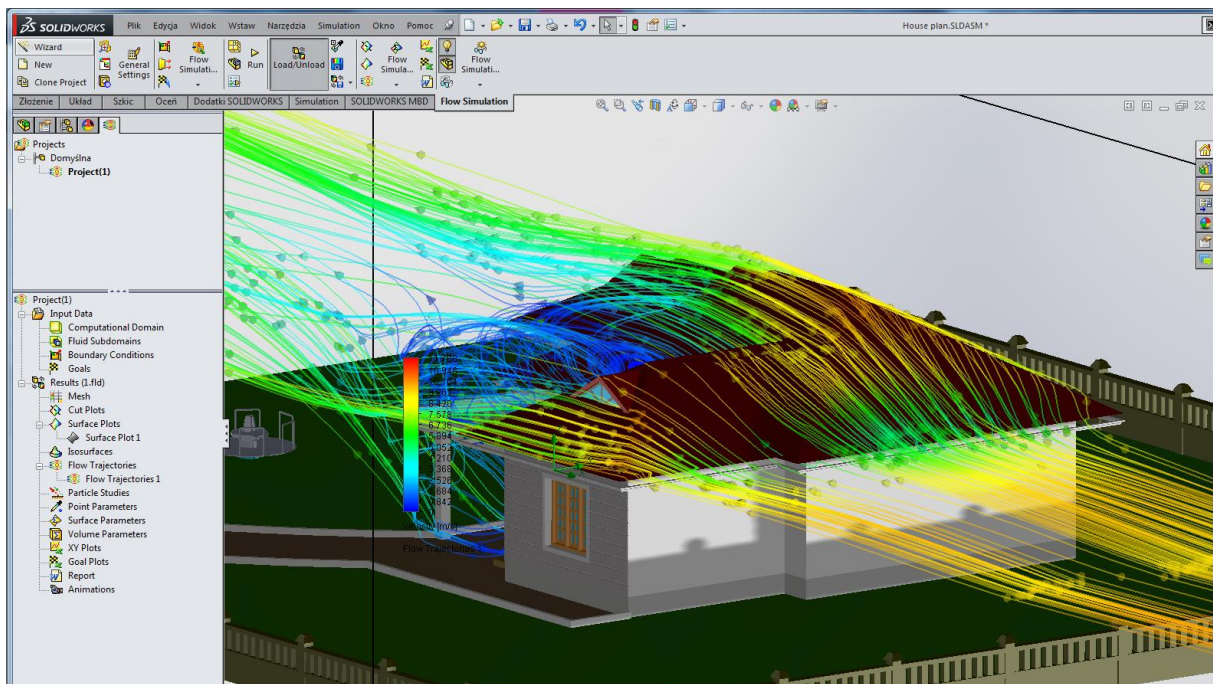
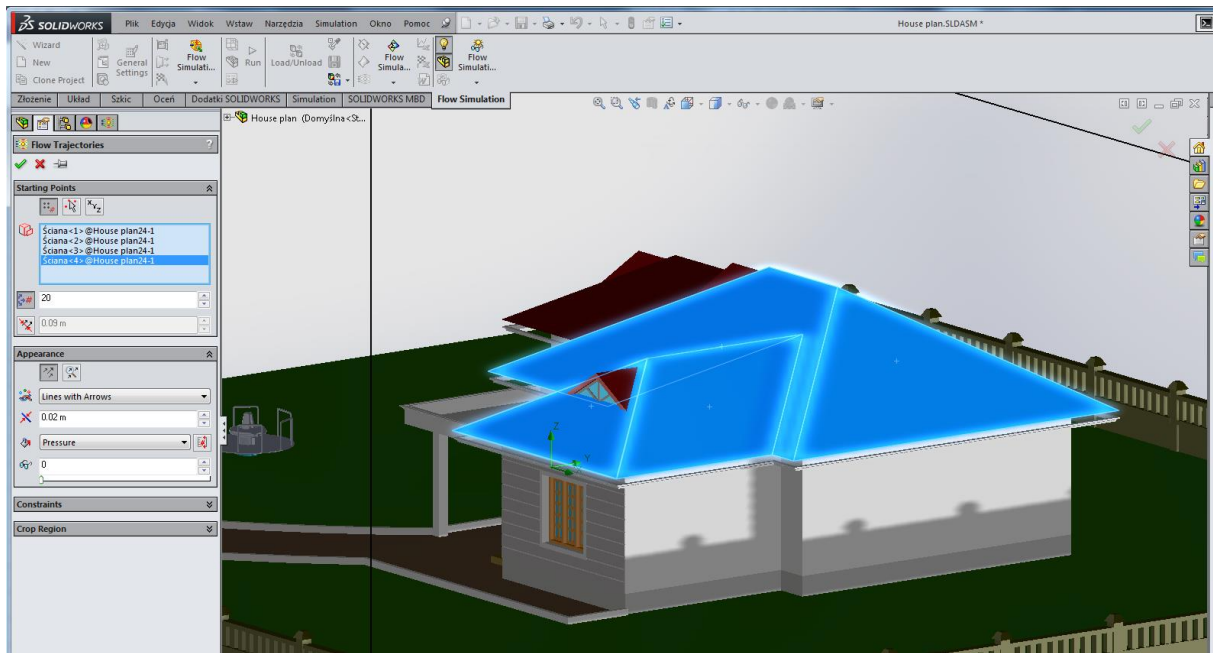
Zmiana parametrów wyświetlania następuje po dwukrotnym kliknięciu w węzeł Surface Plot 1 i powrocie do okna dialogowego z poprzedniego punktu.



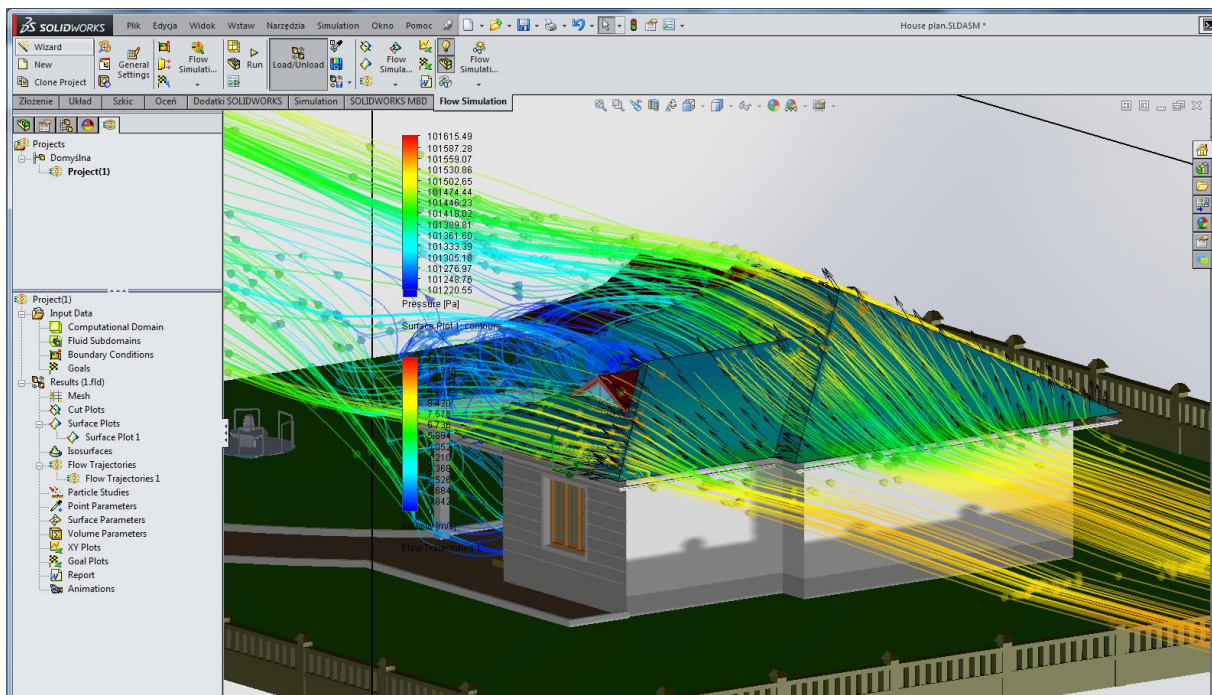
Można wygenerować kilka alternatywnych wizualizacji i wybiórczo je ukrywać/wyświetlać/łączyć (RMB -> Hide/Show).

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

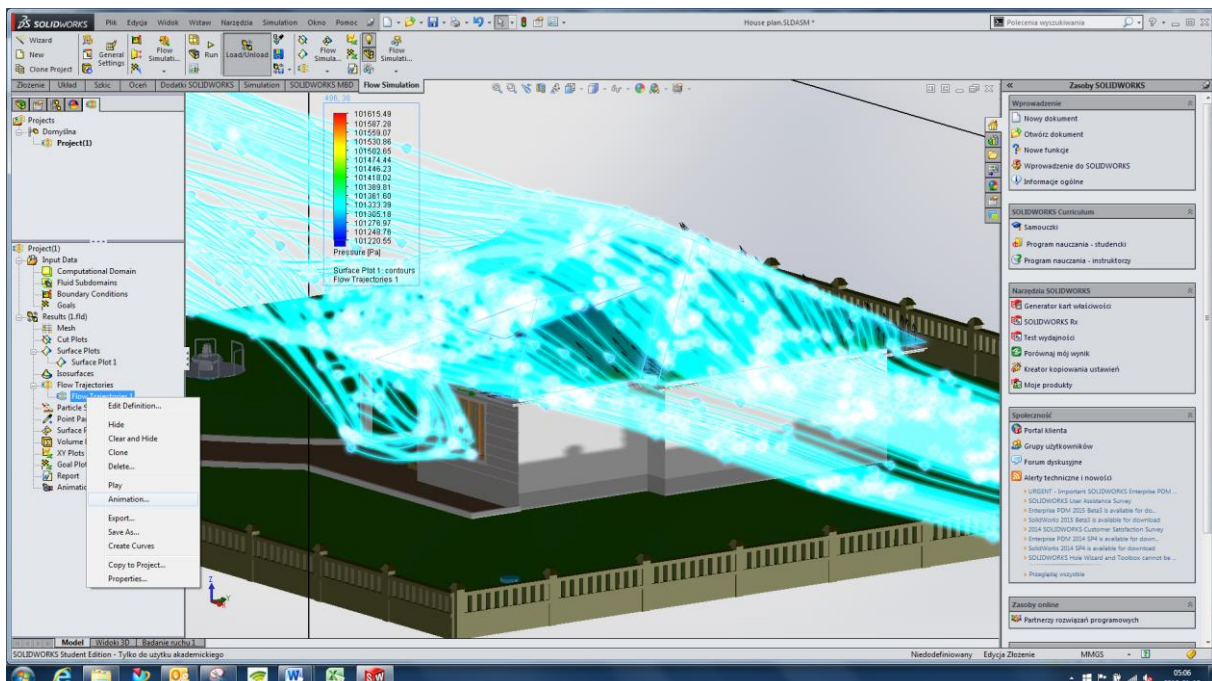
- w zakładce Starting Points wybieramy opcję Pattern (pierwsza od lewej) i wskazujemy powierzchnie, na których będą generowane punkty wzoru bazowego oraz liczbę punktów (tutaj 100) albo odstęp między nimi,
- w zakładce Appearance: sposób wyświetlania (tutaj: Lines and Arrows) oraz parametry (statyczne/dynamiczne,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



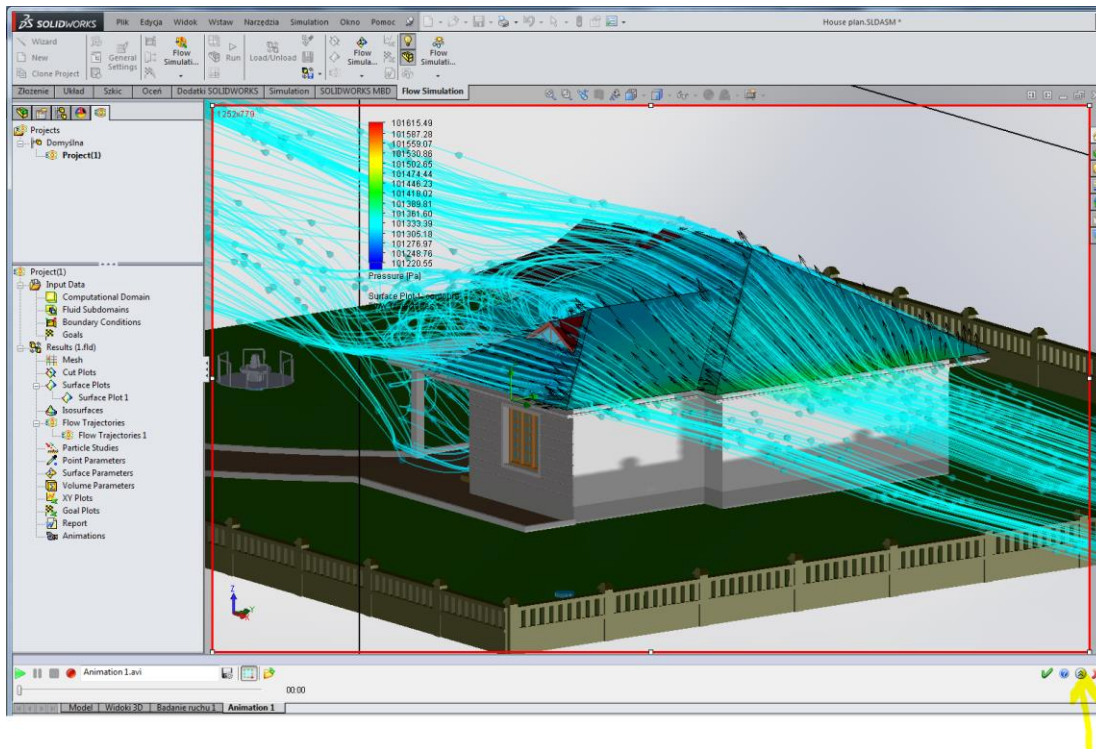
## Efekt końcowy dla widoków łączonych (Surfae Plot + Flow Trajectories)



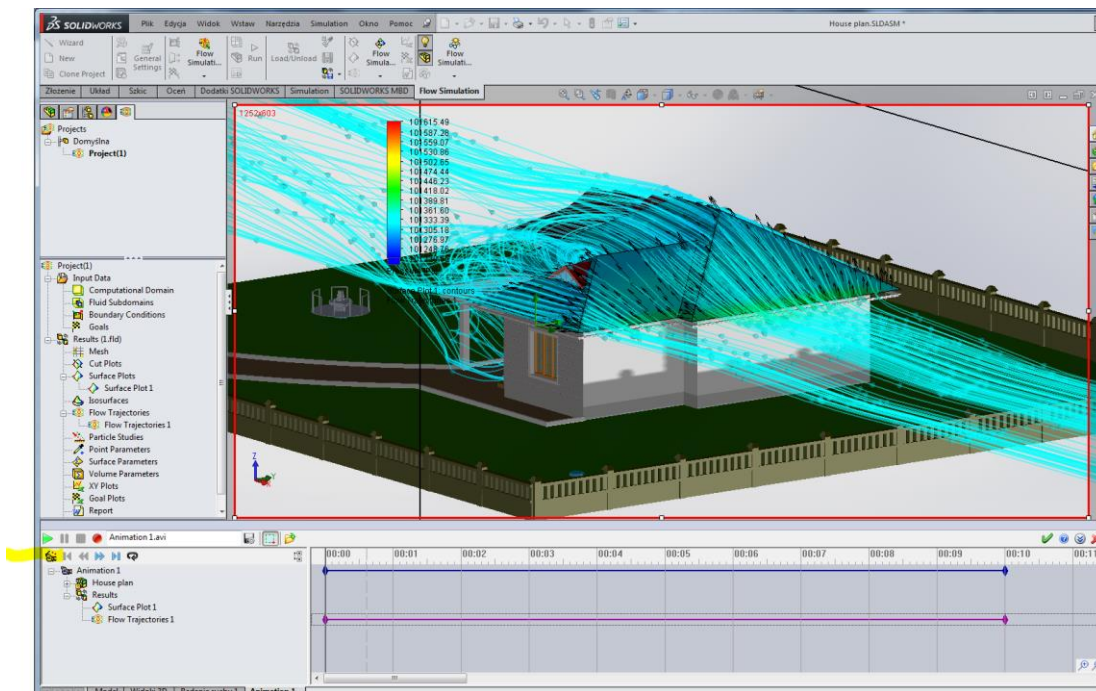
Dla wyświetlania typu dynamicznego (Appearance: Arrows, Spheres) można uruchomić animację (RMB->Animation).



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 – zmiana geometrii płotu, dodanie nowych elementów (samochód).