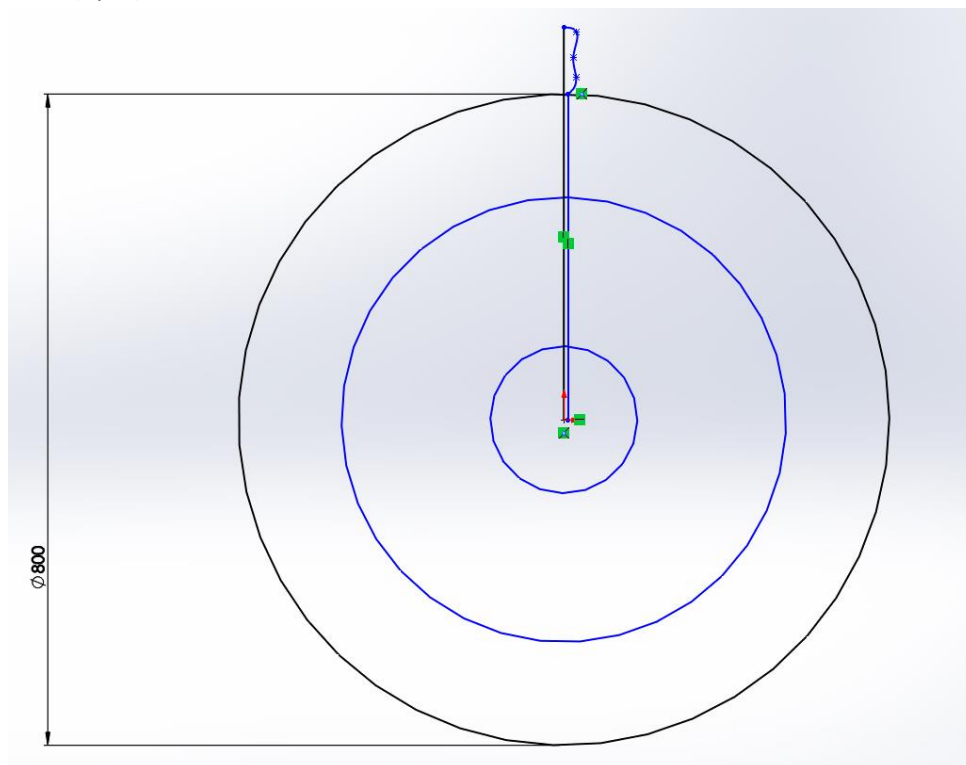


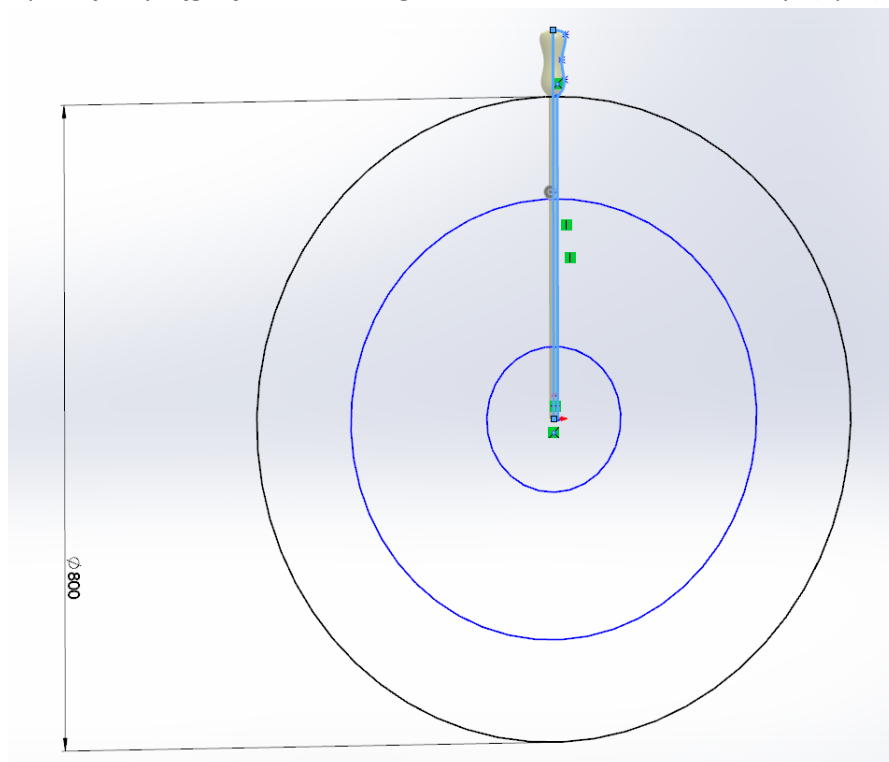
## Zadanie 5 - Jacht

## 1. Budowa geometrii koła sterowego

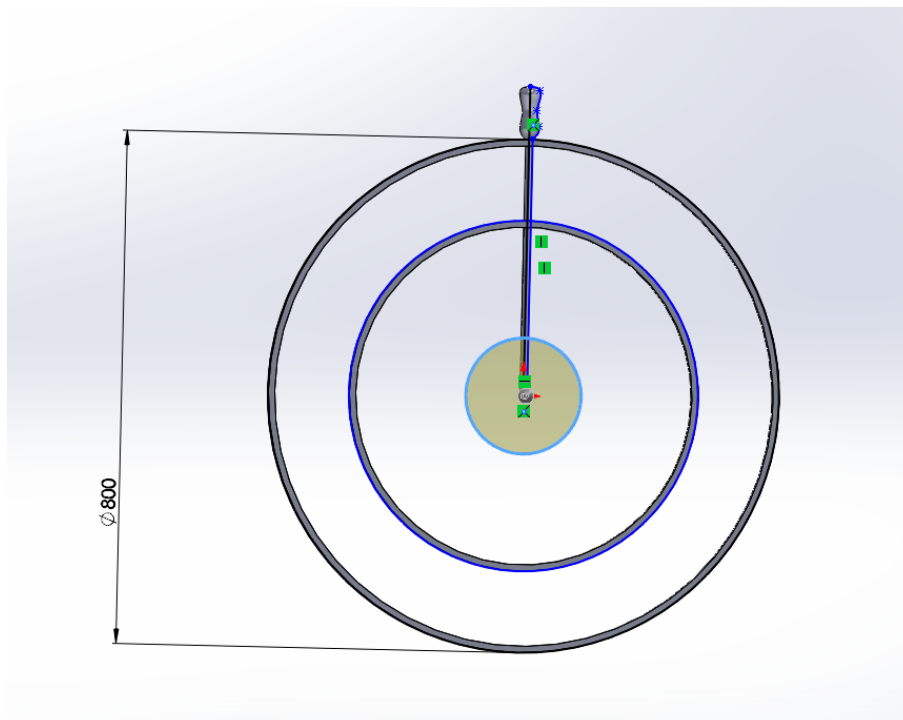
## a) Szkic (1pkt)



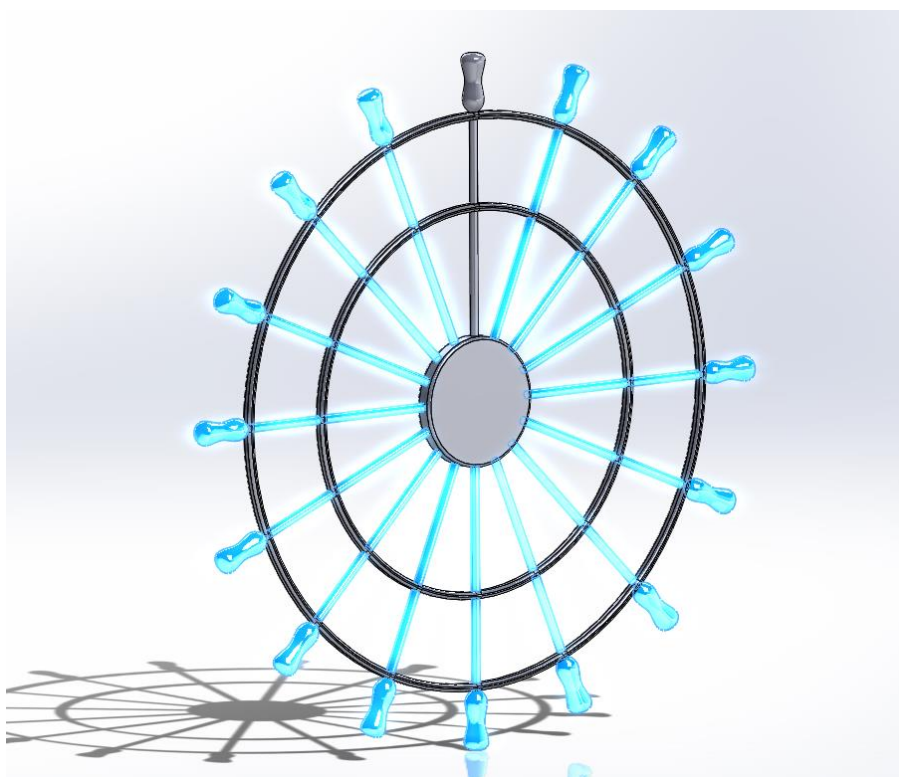
## b) Operacja wyciągnięcia obrotowego z dodaniem materiału - uchwyt (1pkt)



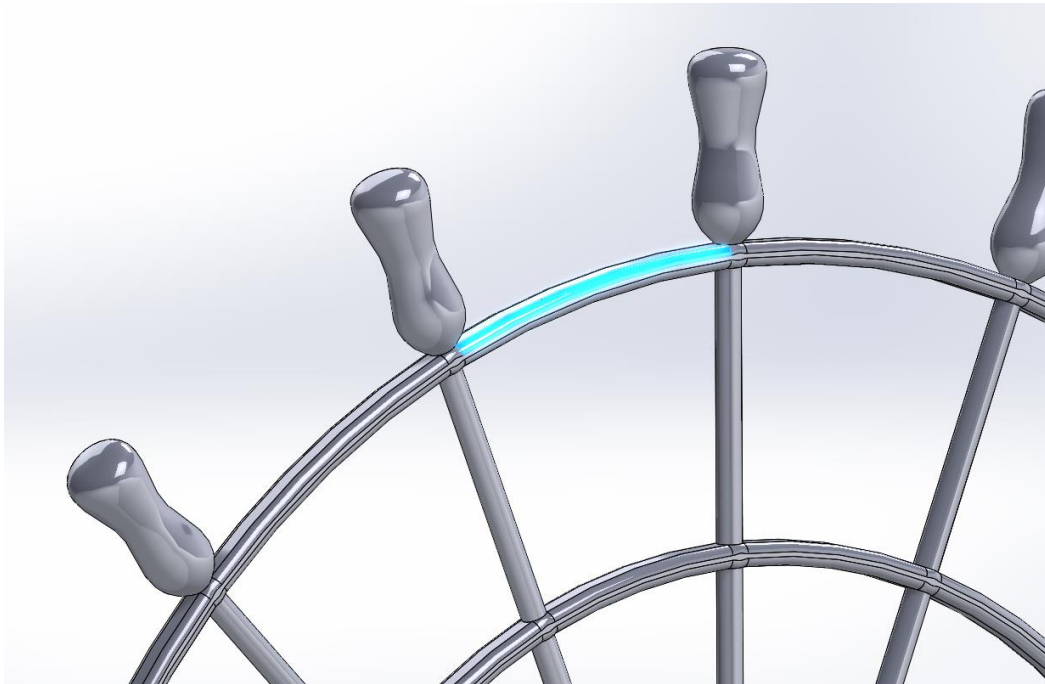
- c) Operacja wyciągnięcia liniowego z dodaniem materiału – obręcz koła (1pkt)



- d) Powielenie wycięcia i otworów – szyk (1 pkt)



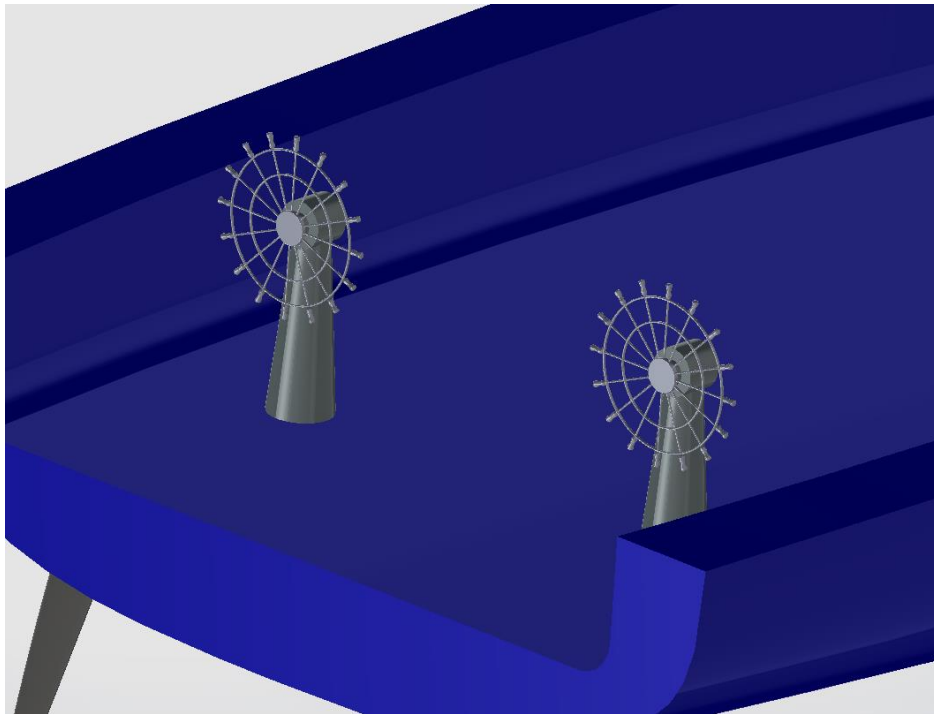
e) Zaokrąglenia krawędzi (1 pkt)



2. Budowa złożenia z wykorzystaniem relacji

a) Montaż dwóch kół sterowych na wspornikach (2 pkt) – relacja koncentryczności i styku powierzchni

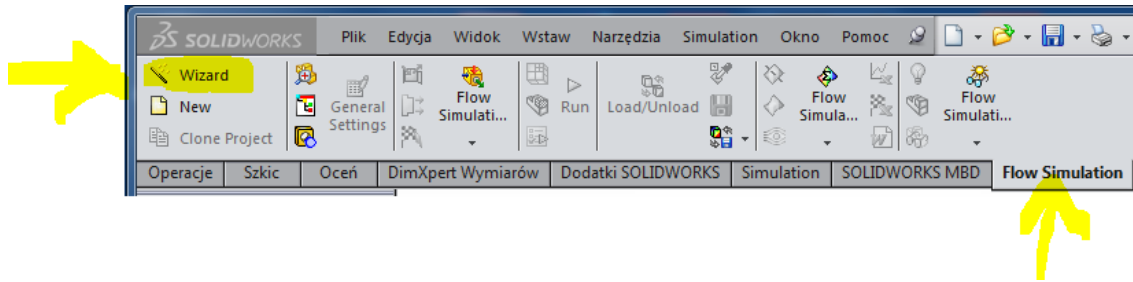




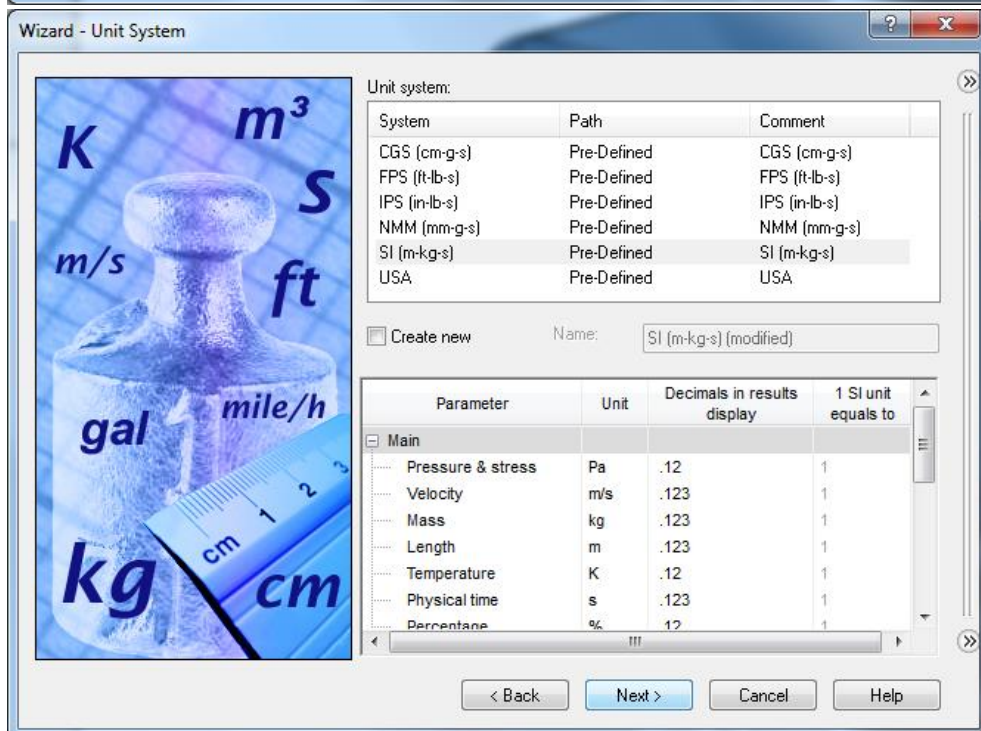
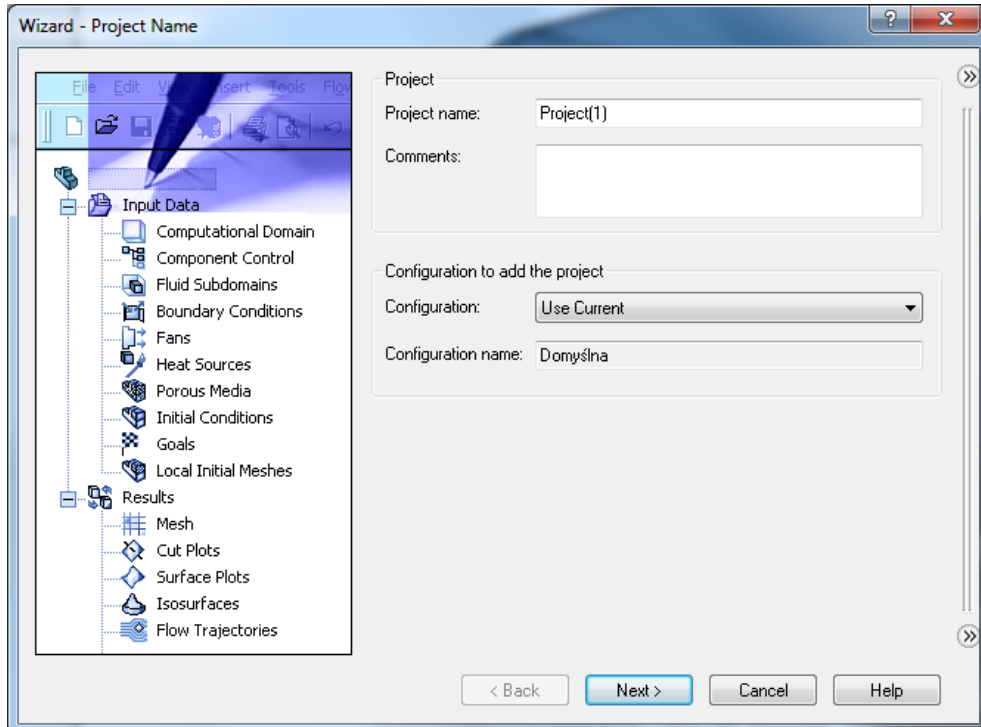
- b) Edycja geometrii kadłuba jachtu (położenia wsporników) w kontekście złożenia (edycja części z poziomu złożenia) (2 pkt), kontrola poprawności relacji poprzez zmianę np. długości korpusu, ustawienie kąt powinno dopasować się automatycznie

3. Analiza CFD

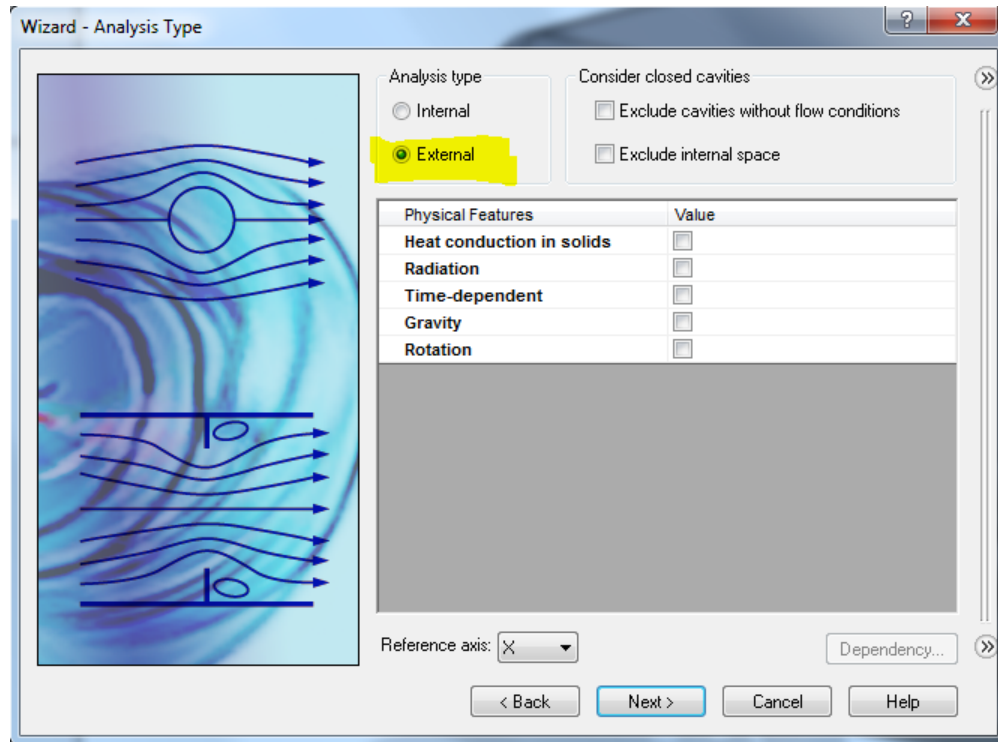
a) Aktywacja zakładki Flow Simulation, wywołanie komendy Wizard.



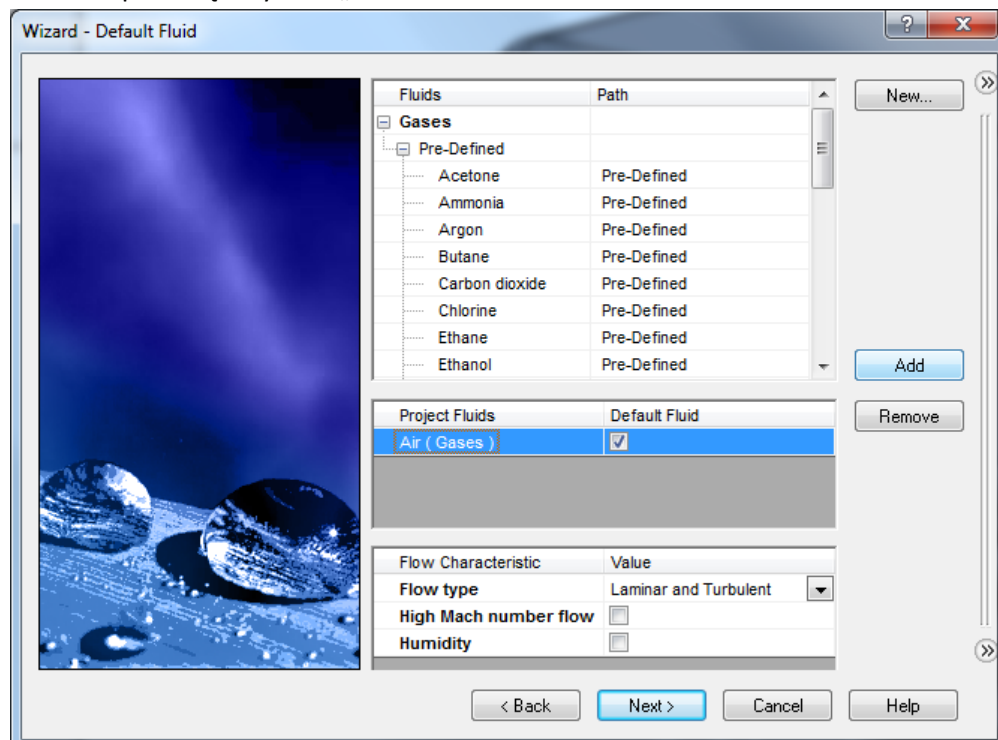
b) Kompozycja domeny obliczeniowej (1 pkt)



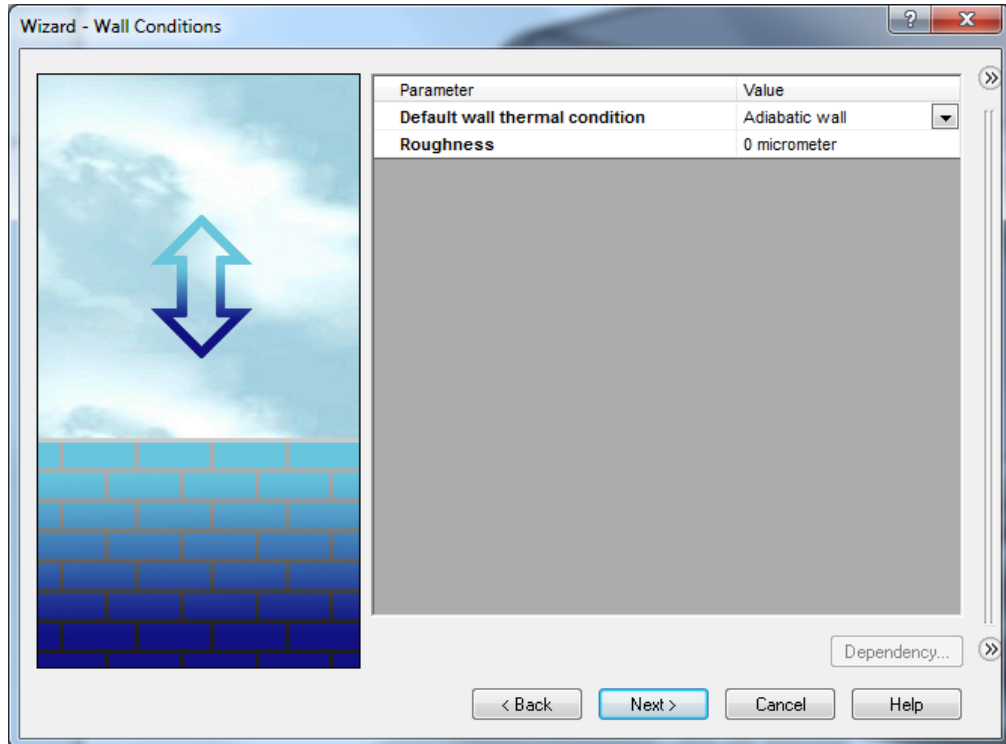
Ekran 3 – wybrać opływ zewnętrzny!



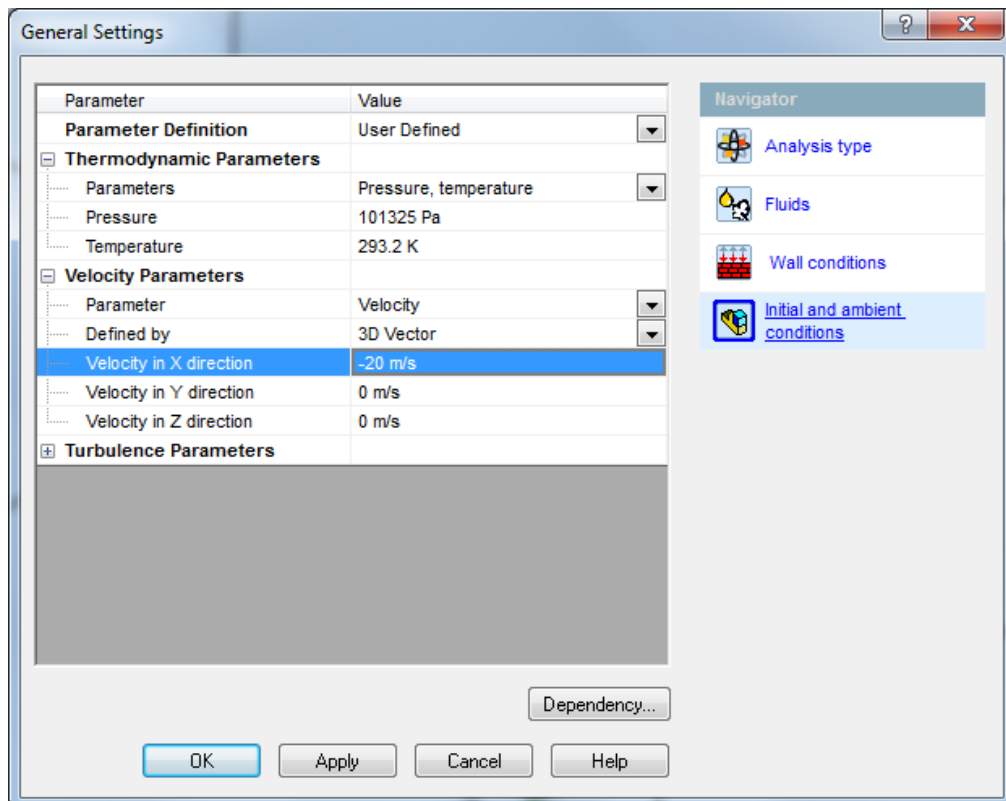
Ekran 4 – wybrać ośrodek w jaki porusza się pojazd (zalecane powietrze) – wybrać z listy, dodać za pomocą Przycisku „Add”.



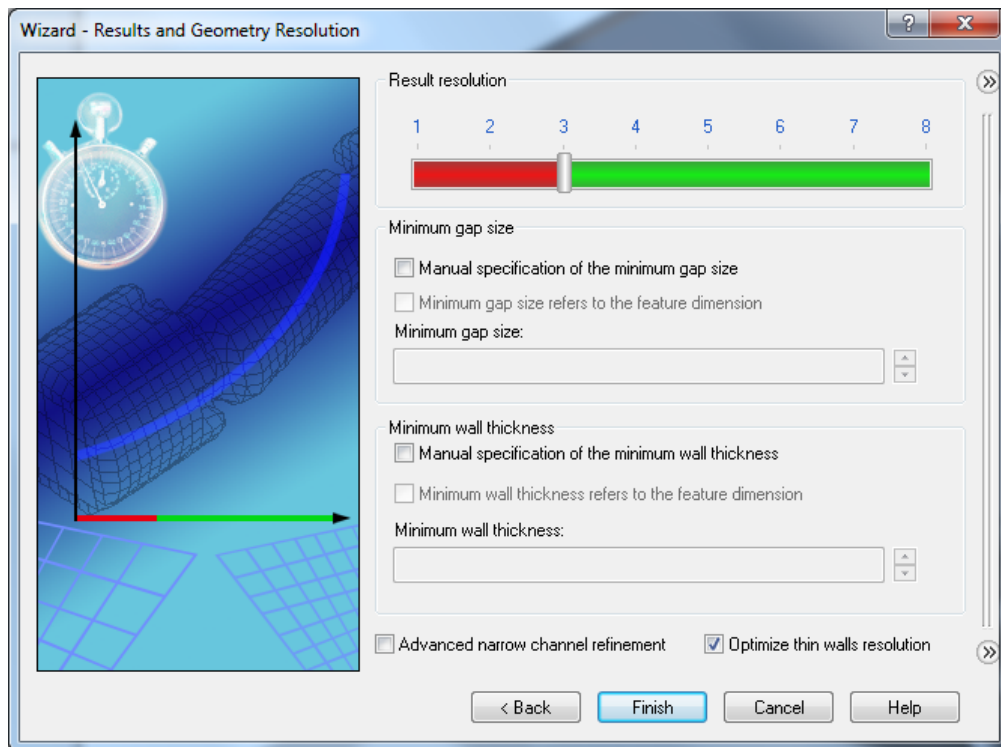
Ekran 5 – ustawienia domyślne



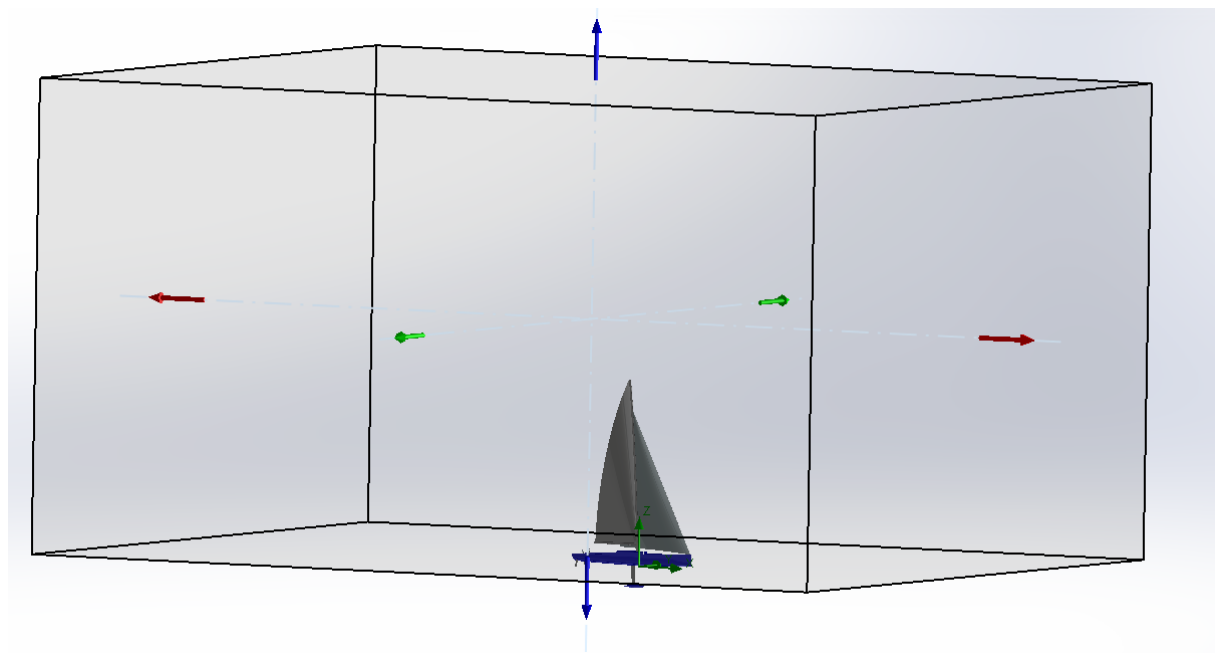
Ekran 6 – zdefiniować kierunek i prędkość strumienia powietrza. Należy zwrócić uwagę na orientację osi X, Y, Z modelu, proponuję co najmniej 2 zestawy  $(V_x, V_y, V_z) = (-20, 5, 0)$  oraz  $(-10, 20, 0)$  [m/s].



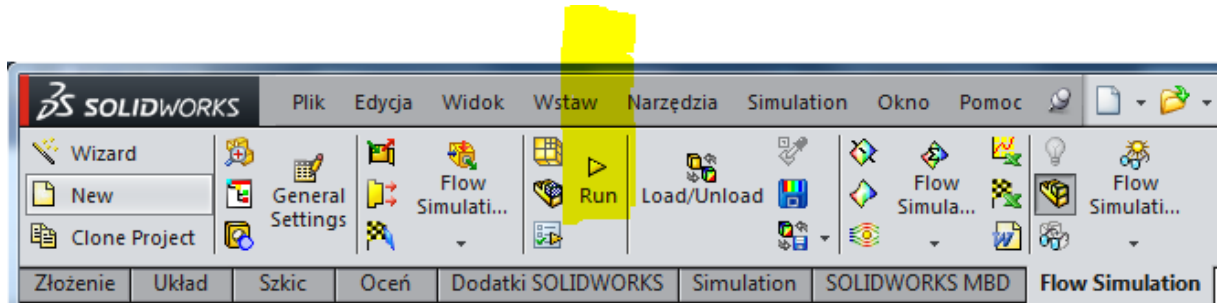
Zdefiniować gęstość siatki – przy pierwszych próbach zaleca się stosowanie stopnia 3 albo 2. W przypadku satysfakcjonująco szybko uzyskiwanych wyników można zagęszczać siatkę (wyższe stopnie).



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

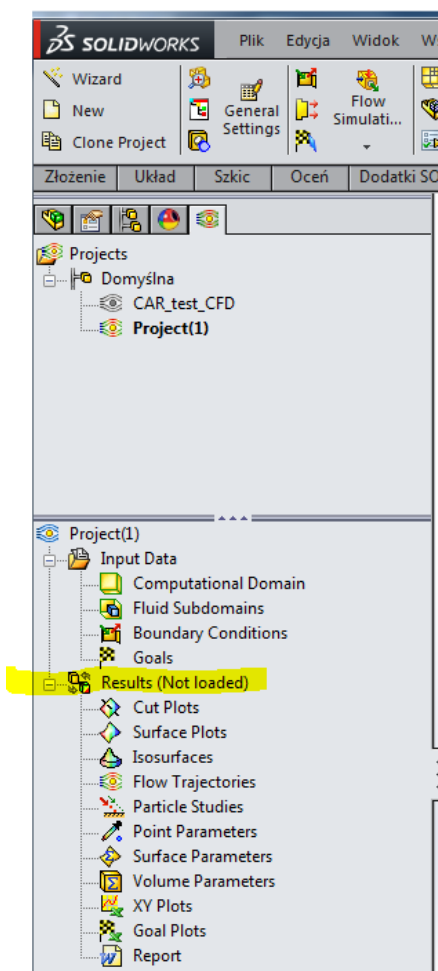


- c) Wykonanie symulacji dla 2 konfiguracji złożenia (2 pkt) – polecenie RUN. Ta część projektu obnaża wszystkie błędy popełnione wcześniej, zmusza do ich korekty. Najczęściej spotykane: zbyt gęsta siatka (długi czas obliczeń), nieszczelne bryły (wady geometrii), niewłaściwie zdefiniowane materiały lub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



W tym przypadku zamiast dwóch konfiguracji złożenia, zaleca się wykonanie symulacji dla co najmniej 2 kierunków prędkości gazu, np.  $(V_x, V_y) = (-20, 5)$  i  $(-10, 20)$  [m/s] – dobrze pokazać przepływ zgodny z geometrią żągla  $(-20,5)$  i oderwany z zawirowaniami, wskutek zbyt dużego kąta natarcia  $(-10,20)$ .

- d) Prezentacja wyników

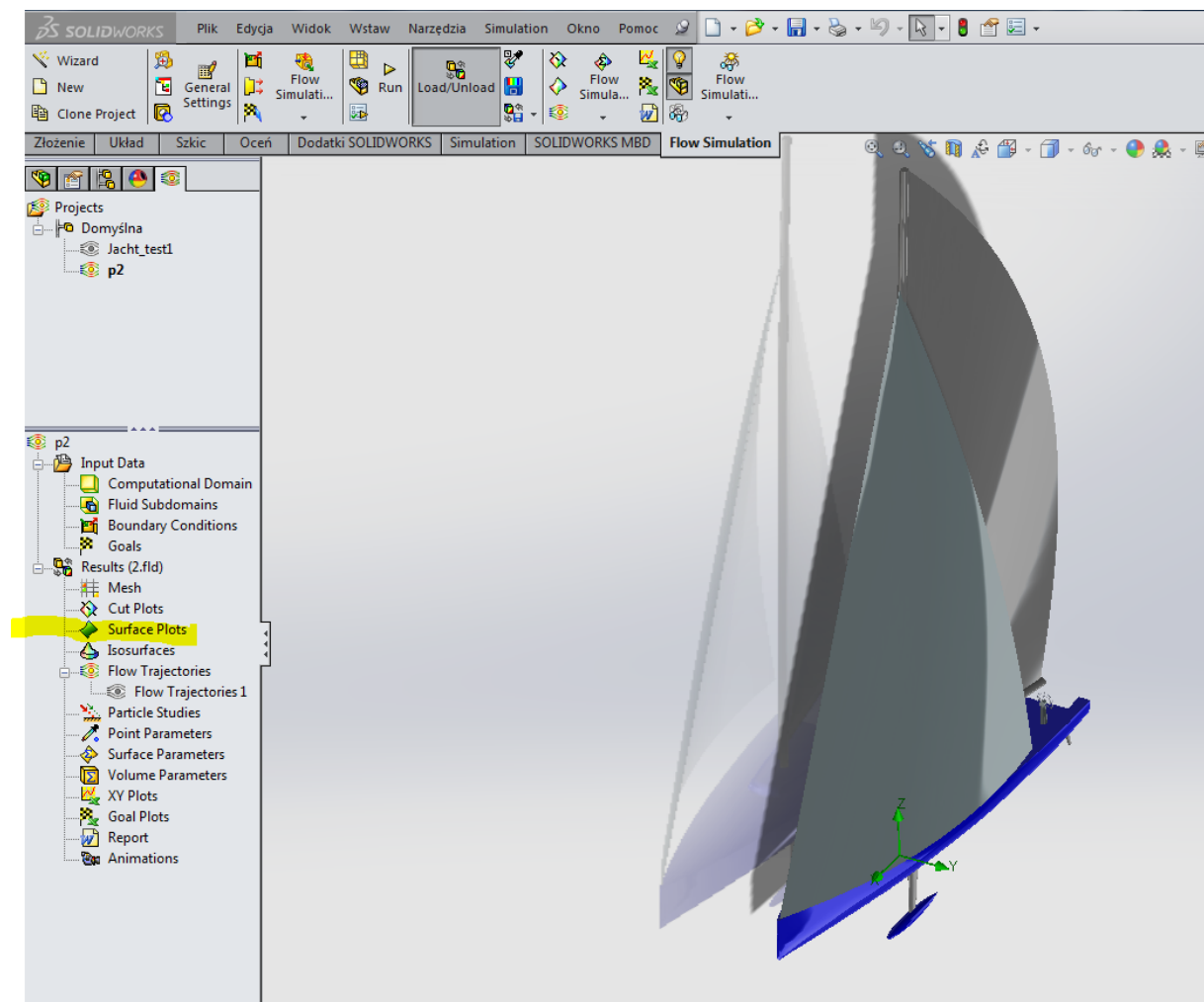


Wyniki można prezentować w różnej formie, w przypadku tej symulacji zaleca się ograniczyć przedstawiane wielkości fizyczne do lokalnej prędkości i ciśnienia. W praktyce najpopularniejsze są „Surface plots” (ciśnienie) i „Flow trajectories” („linie opływu” z kolorami definiującymi prędkości).

Zalecane minimum:

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

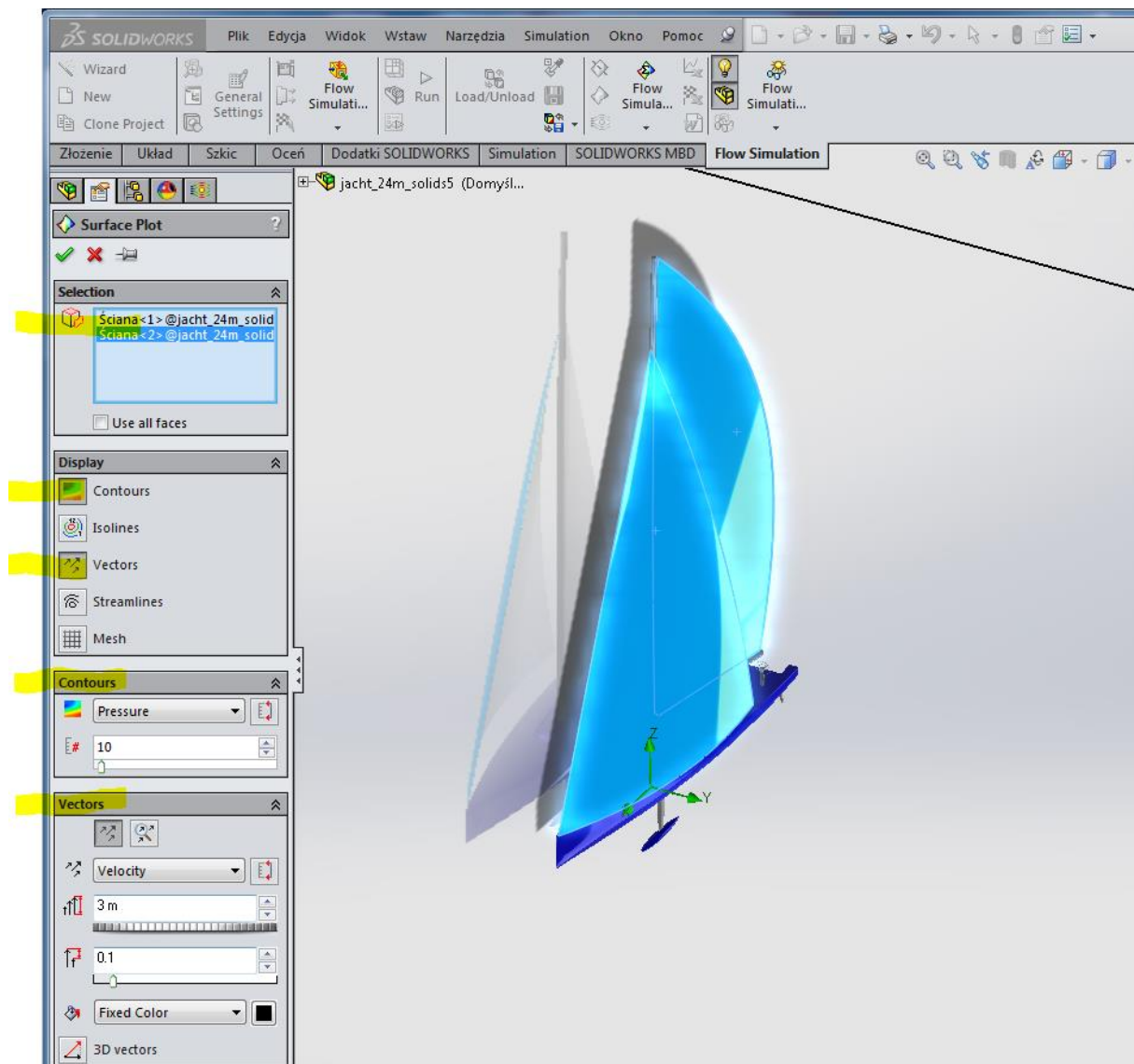
## Wizualizacja powierzchniowa (Surface Plot-&gt;RMB -&gt; Insert) (RMB – Right Mouse Button)



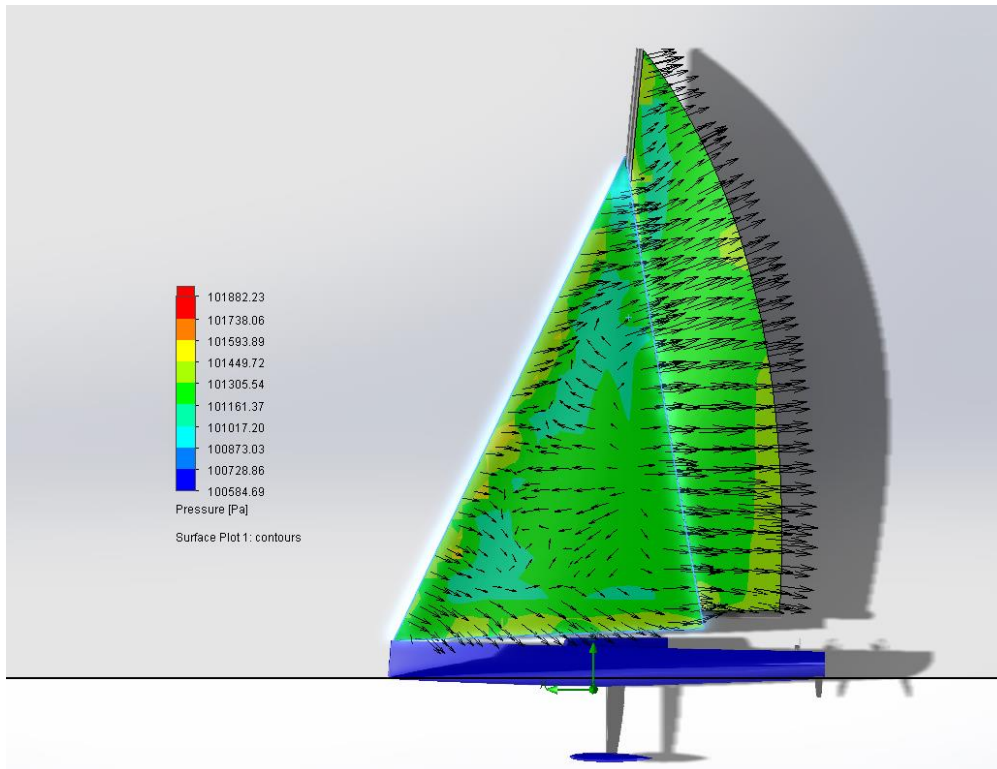
W kolejnym kroku należy wskazać:

- 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).

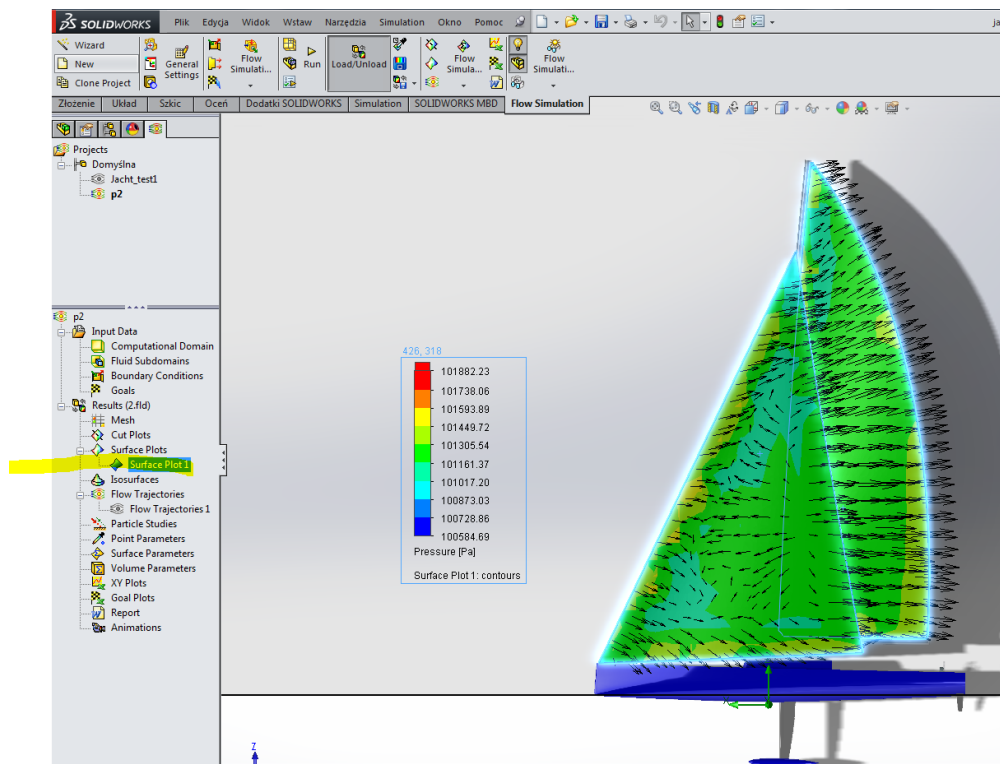
Zatwierdzamy wybór (Zielony „check” w lewym górnym rogu okna dialogowego).



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).



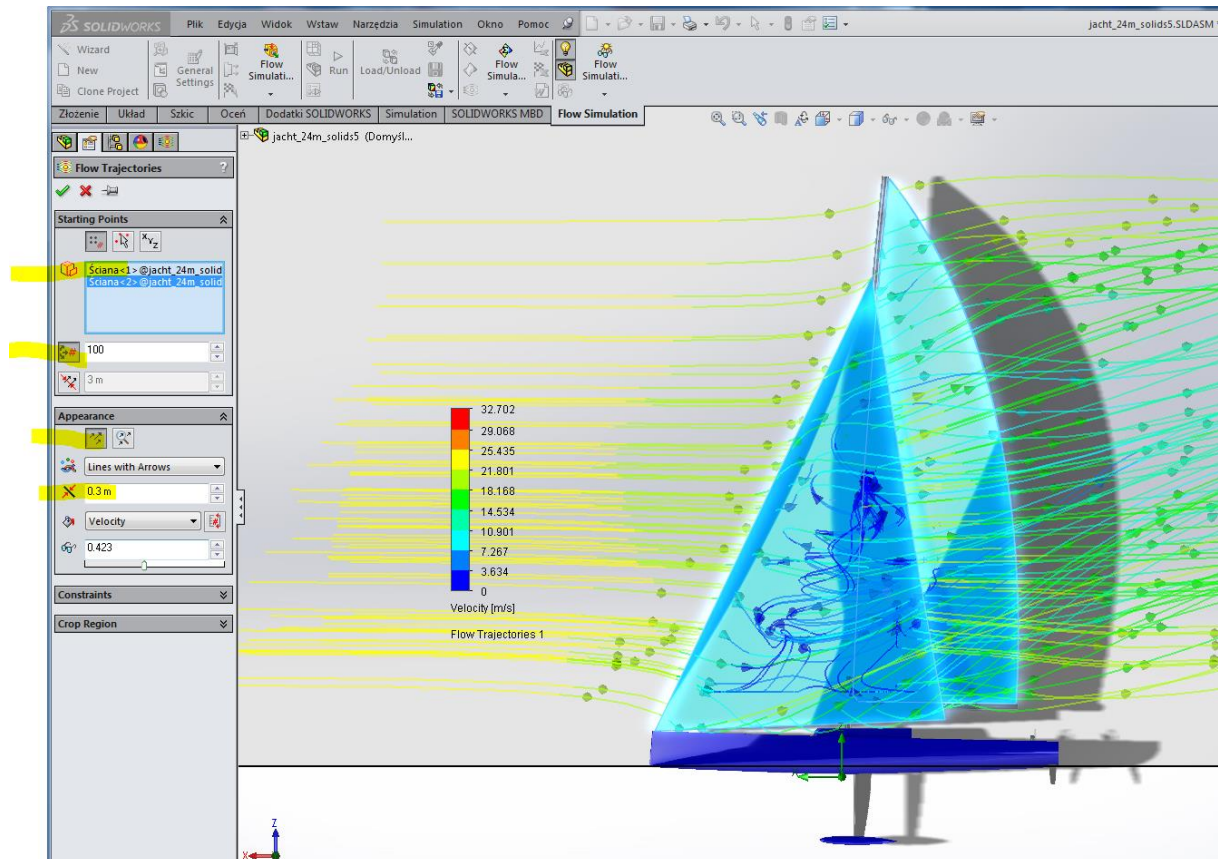
Zmiana parametrów wyświetlania następuje po dwukrotnym kliknięciu w węzeł Surface Plot 1 i powrocie do okna dialogowego z poprzedniego punktu.



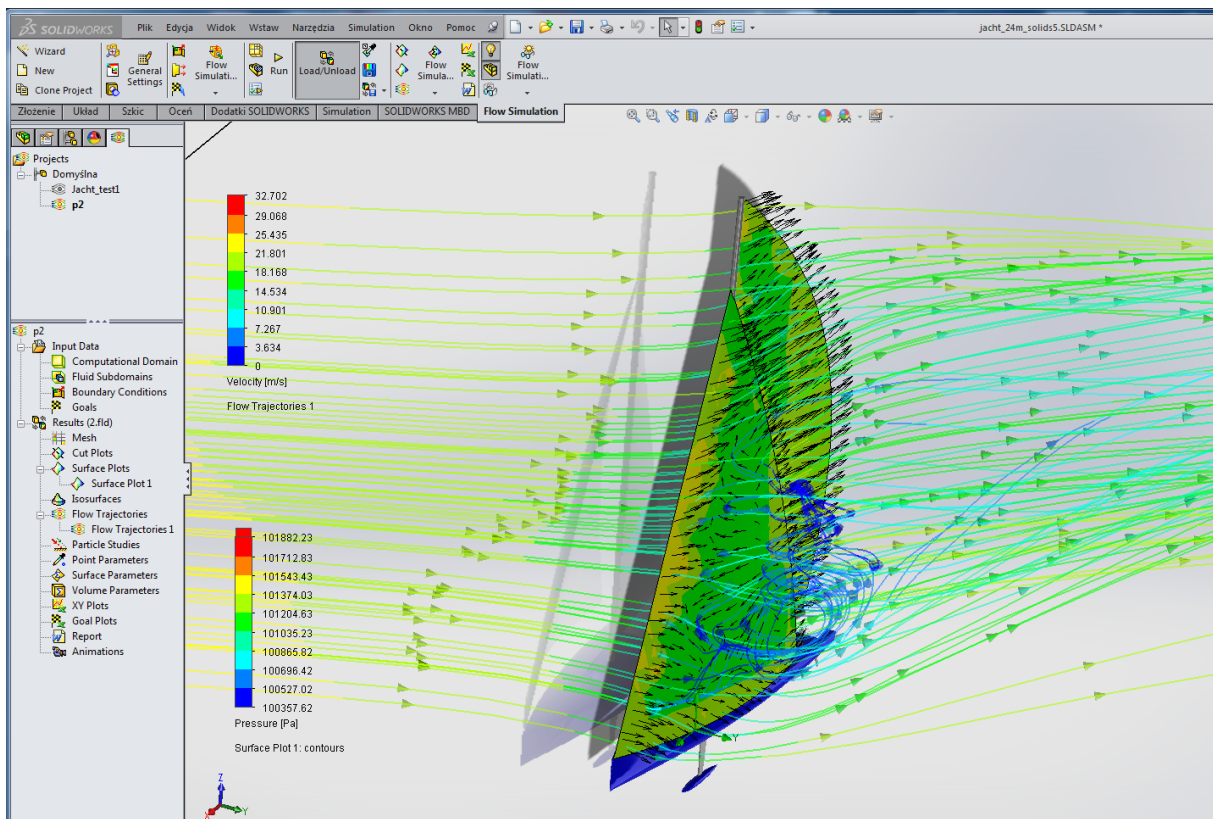
Można wygenerować kilka alternatywnych wizualizacji i wybiórczo je ukrywać/wyświetlać/łączyć (RMB ->Hide/Show).

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

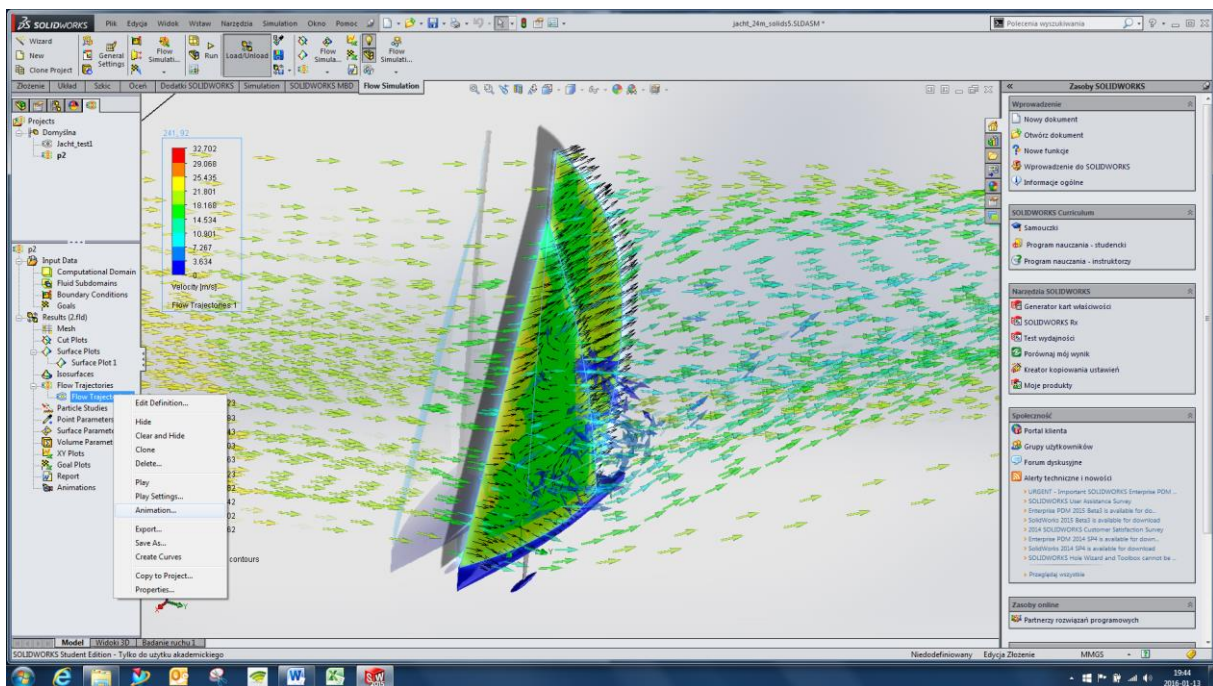
- w zakładce Starting Points wybieramy opcję Pattern (pierwsza od lewej) i wskazujemy powierzchnie, na których będą generowane punkty wzoru bazowego oraz liczbę punktów (tutaj 100) albo odstęp między nimi,
- w zakładce Appearance: sposób wyświetlania (tutaj: Lines and Arrows) oraz parametry (statyczne/dynamiczne,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



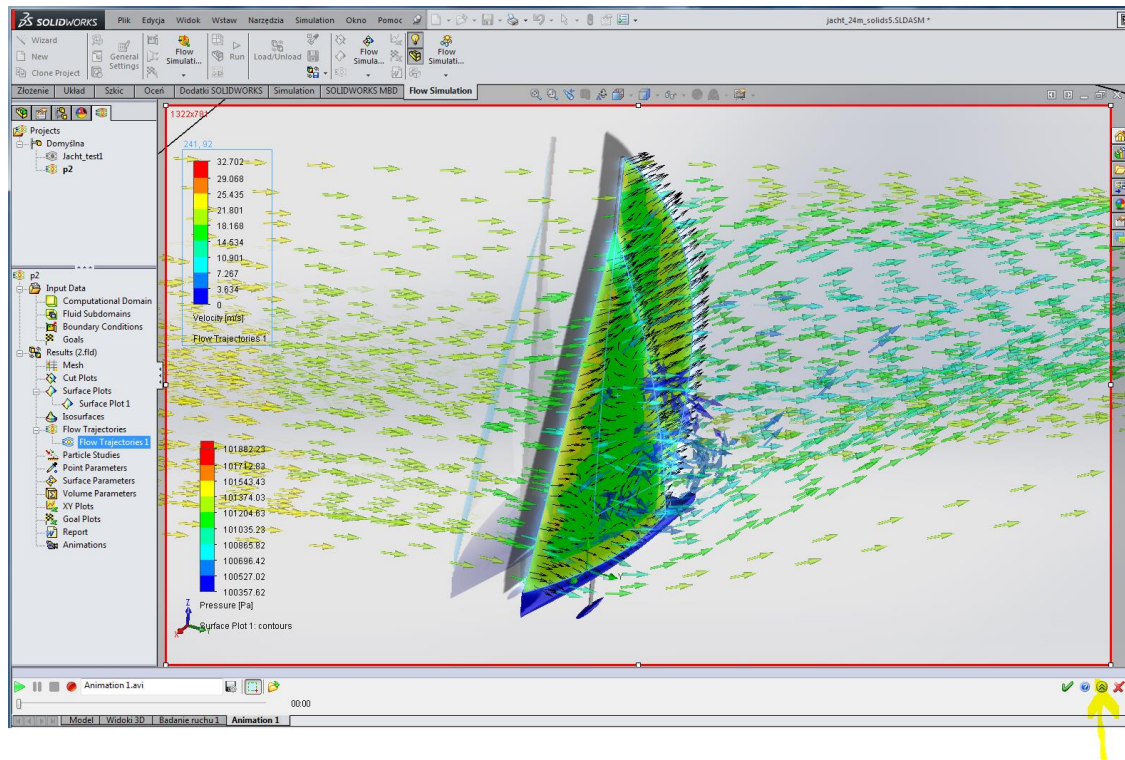
Efekt końcowy dla widoków łączonych (Surfae Plot + Flow Trajectories):



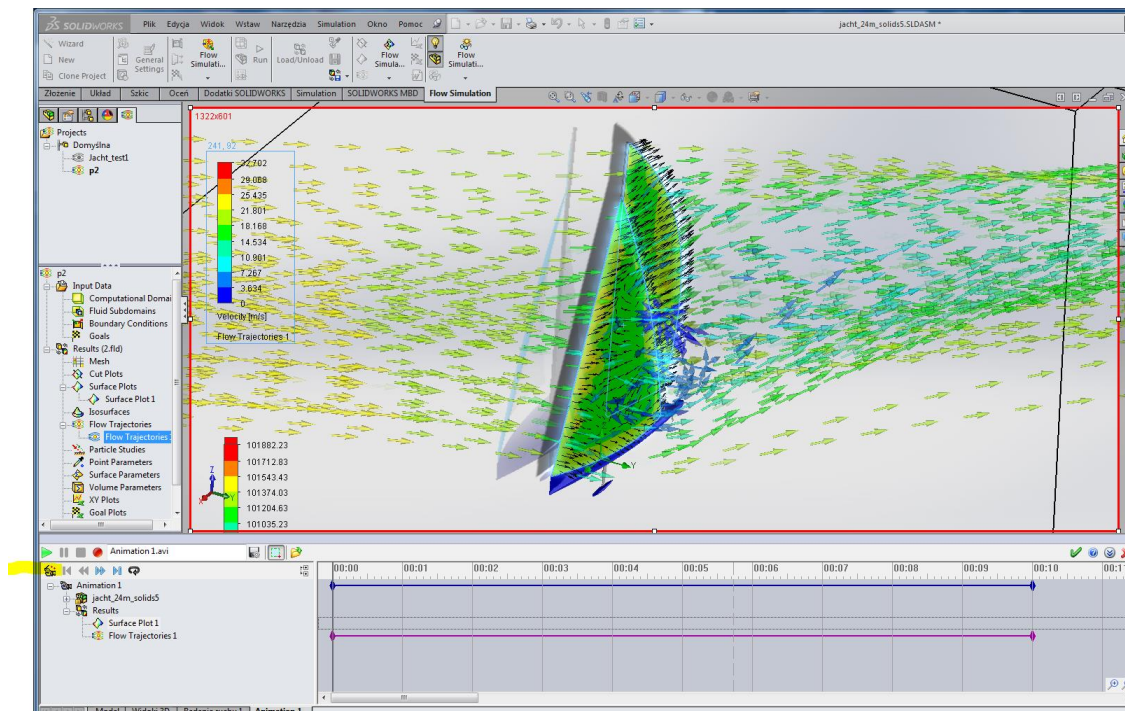
Dla wyświetlania typu dynamicznego (Appearance: Arrows, Spheres) można uruchomić animację (RMB->Animation).



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 – np. dodanie elementów wyposażenia na pokładzie, przechylenie jachtu, zmiana geometrii żagla i analiza wpływu kolejną jednostkę (dodanie drugiego, takiego samego jachtu w strumieniu za żaglem).