

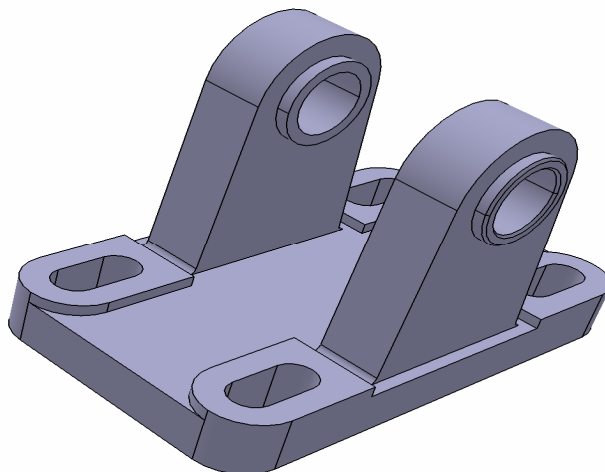
## 1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest budowa modelu wspornika z wykorzystaniem modułu Part Design programu CATIA 5v12. Przebieg ćwiczenia pozwala zapoznać się z metodyką budowy modelu 3D z wykorzystaniem szkicownika oraz modyfikacją utworzonych elementów.

Przed wykonaniem ćwiczenia należy zapoznać się z instrukcją *Moduł Part Design* [3] zawierającą opis modułu modelowania części.

## 2. Budowa modelu

Rysunek 1 przedstawia widok tworzonego modelu wspornika.



Rys. 1. Model wspornika

Cały proces tworzenia elementów bryłowych oparty jest o szkic profilu wykonanego w szkicowniku. Dostęp do szkicownika uzyskuje się poprzez wskazanie powierzchni, a następnie klikając na ikonę szkicownika

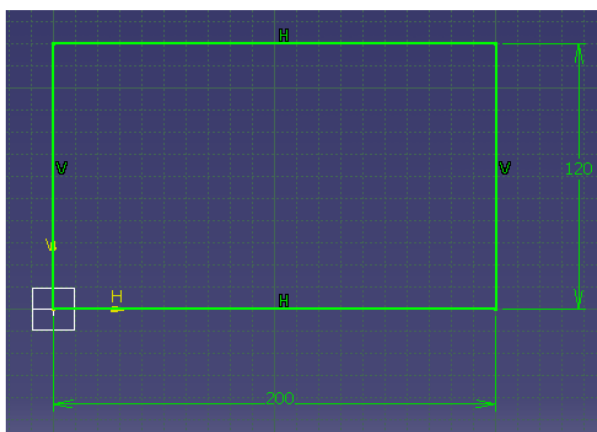


uzyskuje się możliwość tworzenia profilu wykorzystując pasek narzędzi *Profile*



Rys. 2. Pasek narzędzi *Profile*

Następnie wykorzystując opcję rysowania prostokąta należy naszkicować prostokąt o wymiarach 200 x 120 mm.



Rys. 3. Profil prostokąta


Wymiary definiuje się wykorzystując pasek narzędzi *Constraint*.

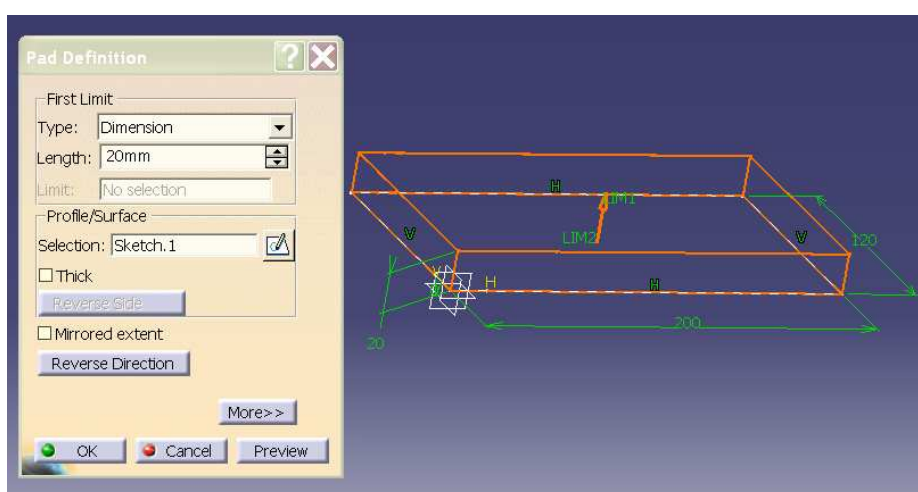


Rys. 4. Pasek narzędzi *Constraint*

Po narysowaniu profilu zamyka się szkic klikając ikonę

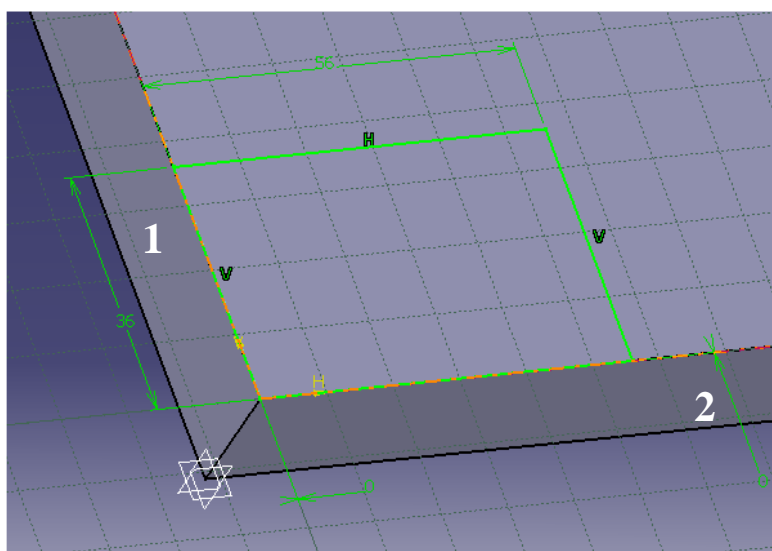


Tworzenie elementu bryłowego na bazie szkicu odbywa się poprzez wyciągnięcie profilu. Wykonuje się to za pomocą opcji *Pad*  (Menu: *Insert/Sketch-Based Features*). Parametr *Length* (Rys. 5) określa wysokość elementu (20 mm), zaś *Profile/Surface Selection* wskazuje na profil, który będzie wyciągany.



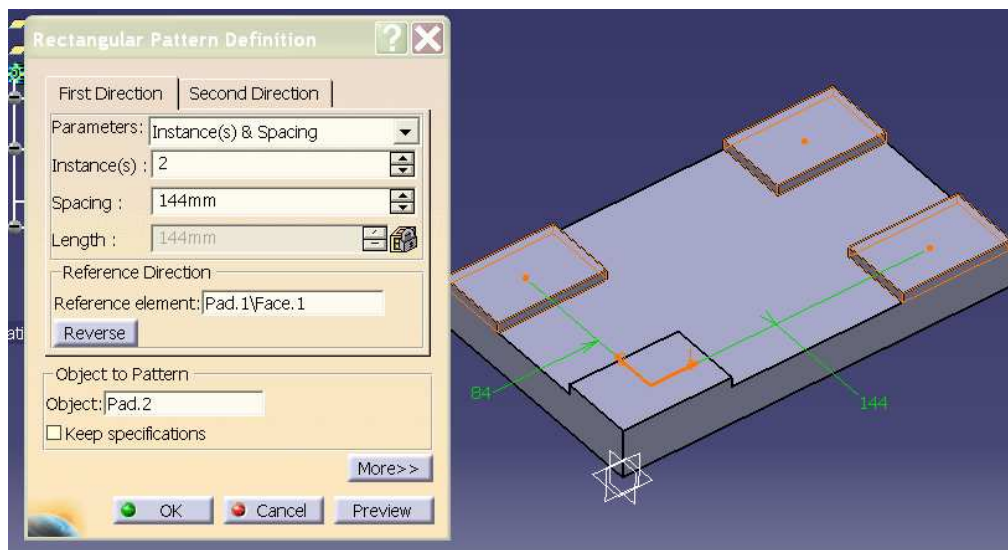
Rys. 5. Budowa elementu bryłowego *Pad*

Wykorzystując górną powierzchnię utworzonej bryły jako szkielet należy utworzyć profil prostokątny (56 x 36 mm) jak na rys. 6. W celu ustalenia utworzonego profilu w narożniku należy zdefiniować odległość odpowiednich boków prostokąta od powierzchni bocznych wcześniej utworzonej bryły (powierzchnie 1 i 2 na rys. 6) określając wartość odległości równą zero.



Rys. 6. Tworzenie i ustalanie położenia profilu

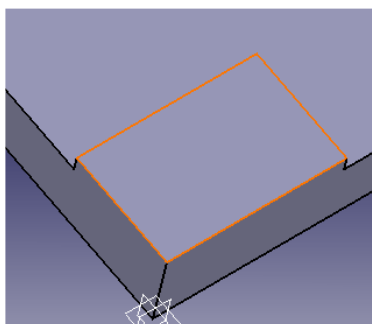
Utworzony profil należy wyciągnąć za pomocą opcji *Pad* na wysokość 5 mm. W następnym kroku poprzednio utworzony element należy powielić w szeregu prostokątnym wykorzystując opcję menu *Insert/Transformation features/Rectangular Pattern* (Rys. 7).




Rys. 7. Tworzenie szeregu prostokątnego

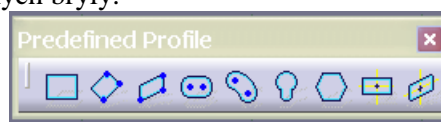
Zakładki *First Direction* i *Second Direction* pozwalają określić liczbę elementów (*Instances*) oraz odległość między elementami w danym kierunku (*Spacing*). Parametr *Reference Direction* wskazuje powierzchnię, której rozmieszczony zostanie szereg, zaś parametr *Object to Pattern* wskazuje na powielany element. Należy ustalić: dla *First Direction* *Instances*=2, *Spacing* = 144, dla *Second Direction* *Instances*=2, *Spacing* = 84.

Kolejny profil zostanie utworzony na powierzchni występu (Rys. 8).

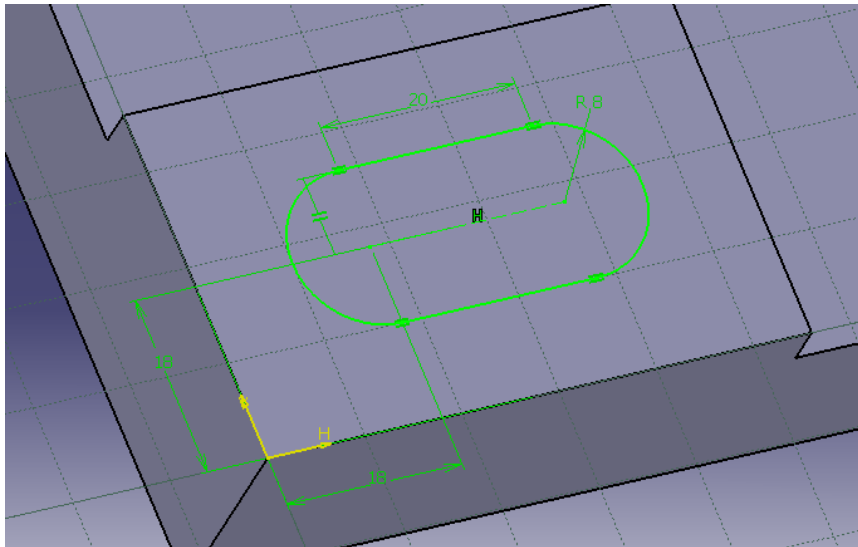


Rys. 8. Powierzchnia do szkicowania profilu


Wykorzystując dostępne na pasku *Predefined Profile* (Rys. 9) opcje klikając na ikonę  szkicujemy kształt rowka o wymiarach jak na rys.10. Należy pamiętać, aby ustalenie położenia rowka dokonać bazując na powierzchniach bocznych bryły.

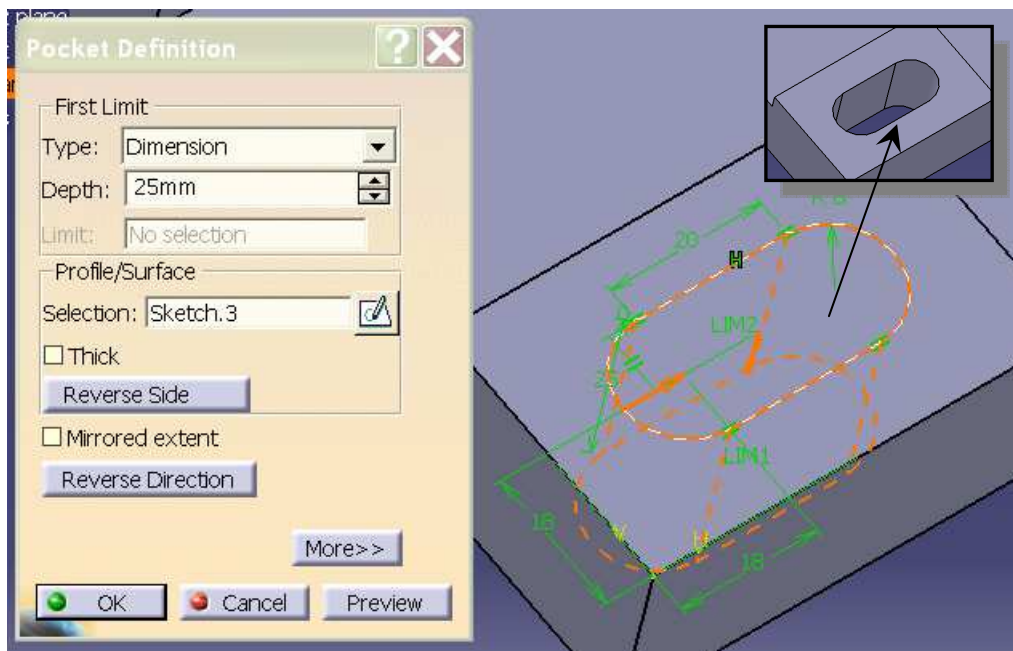


Rys. 9. Pasek narzędzi *Predefined Profile*



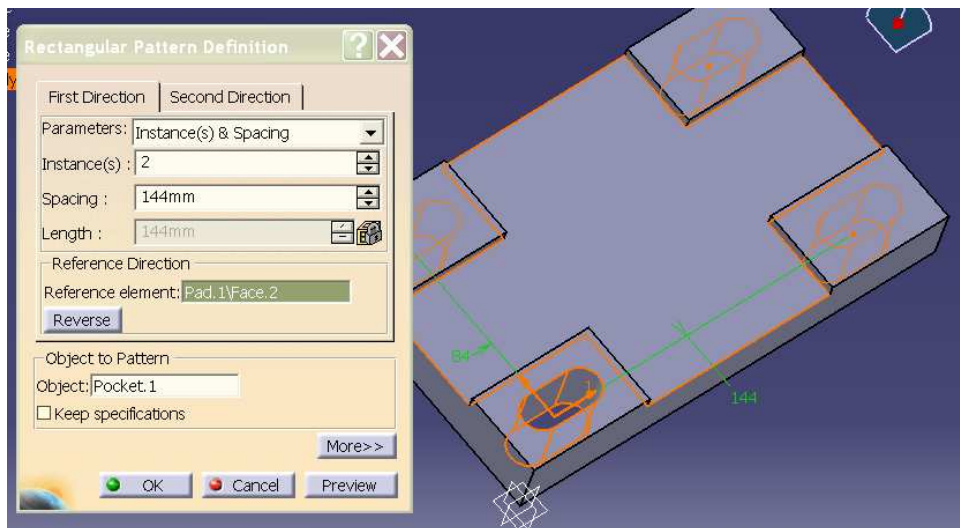
Rys. 10. Szkic profilu rowka

W kolejnym kroku zostanie wykonany otwór poprzez wyciągnięcie naszkicowanego profilu za pomocą opcji *Pocket*  (Menu: *Insert/Sketch-Based Features*). Sposób obsługi opcji jest zbliżony do opcji *Pad* (Rys. 5).




Rys. 11. Definicja elementu typu *Pocket*

Następnie wykorzystując opcję menu *Insert/Transformation features/Rectangular Pattern* powielamy wykonany otwór wprowadzając parametry: dla *First Direction Instances=2, Spacing = 144*, dla *Second Direction Instances=2, Spacing = 84* (Rys. 12).

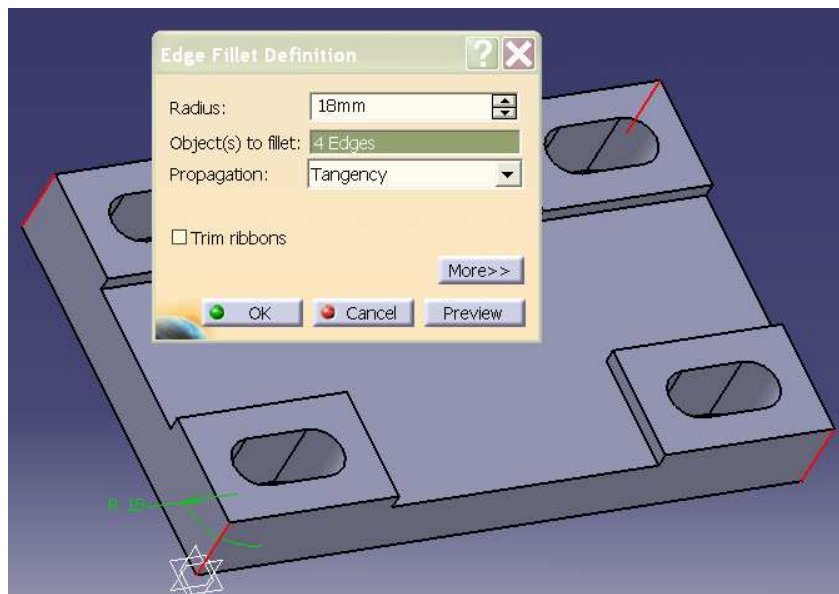


Rys. 12. Powielanie otworu

Następnie wykorzystując pasek narzędzi *Dress-Up Features* (Rys. 13) i klikając ikonę  należy wykonać zaokrąglenia krawędzi wskazanych na rys. 14. Promień zaokrąglenia wynosi  $R=18$  mm.

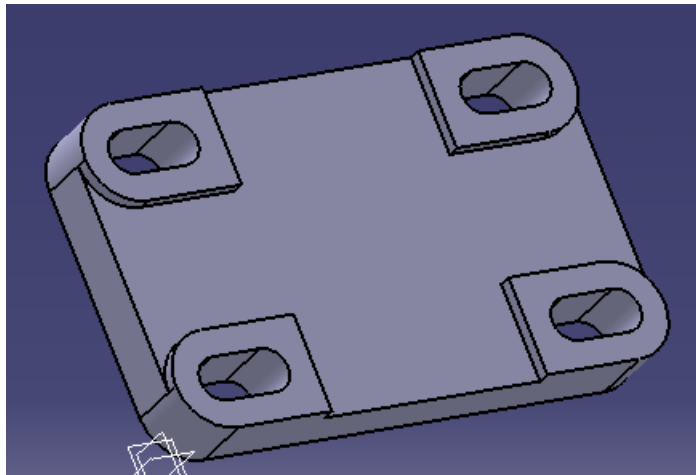


Rys. 13 Pasek narzędzi *Dress-Up Features*



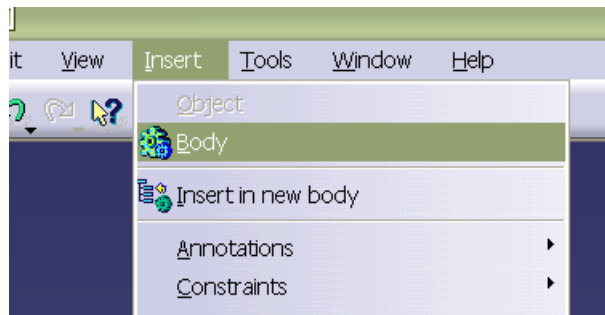
Rys. 14. Zaokrąglenie krawędzi

W podobny sposób należy zaokrąglić krótsze krawędzie występów (Rys. 15).



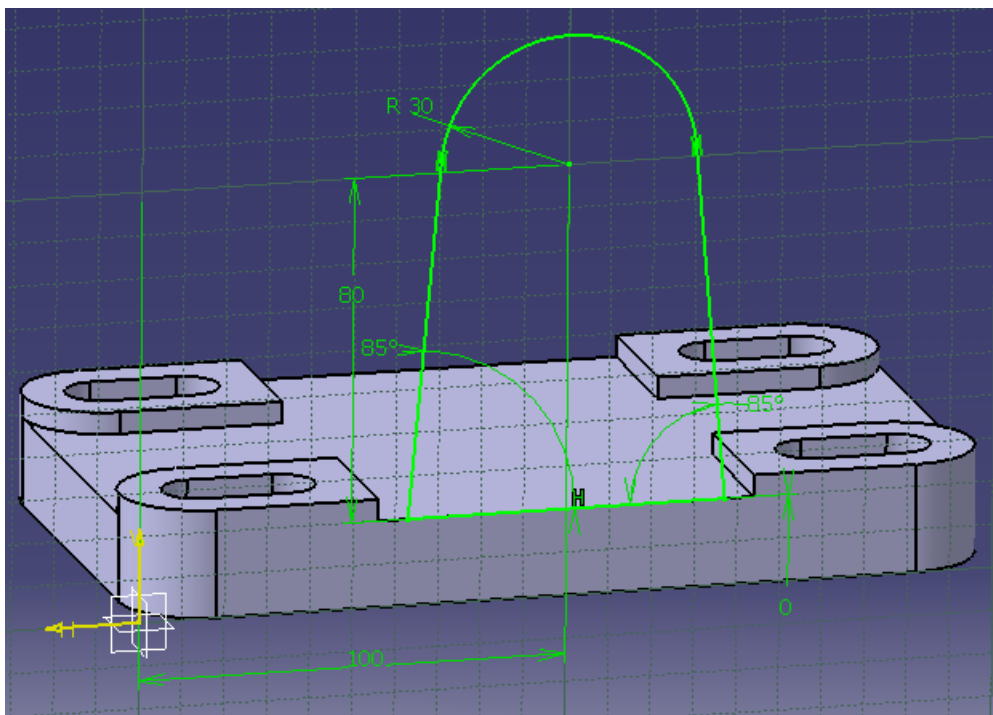
Rys. 15. Zaokrąglanie elementu bryły

Aby ułatwić sobie dalsze operacje tworzenia modelu należy wprowadzić do struktury dodatkowy element typu *Body*. Wykonuje się to poprzez opcję menu *Insert/Body* (Rys. 16).



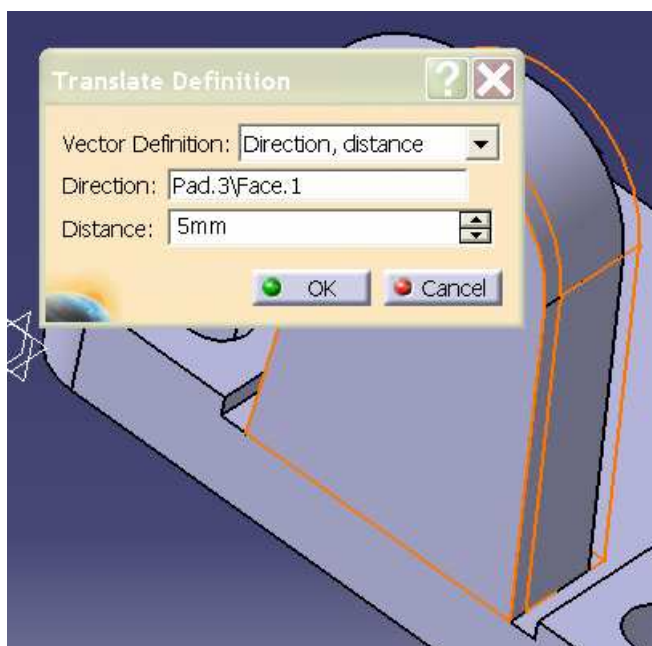
Rys. 16. Wstawianie elementu typu *Body*

Wykorzystując boczną powierzchnię wcześniej wykonanej podstawy jako szkicownik należy narysować profil ucha wspornika jak na rys. 17, a następnie za pomocą opcji *Pad* wyciągnąć go w kierunku środka podstawy na grubość 25 mm.



Rys. 17. Profil uch wspornika

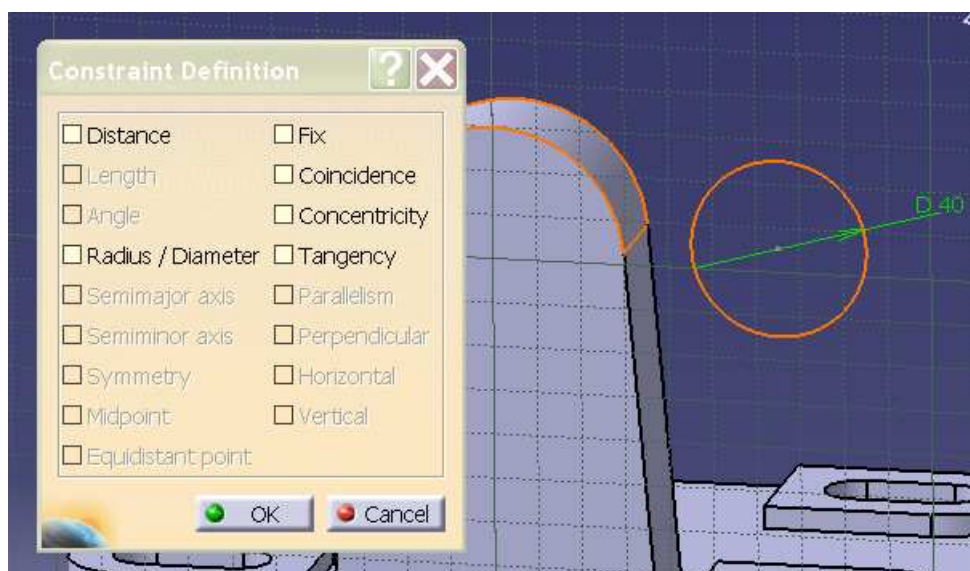
W kolejnym kroku utworzone na krawędzi podstawy ucho wspornika należy przesunąć w kierunku środka podstawy za pomocą opcji menu *Insert/Transformation features/Translation* (Rys. 18).



Rys. 18 Przesunięcie obiektu

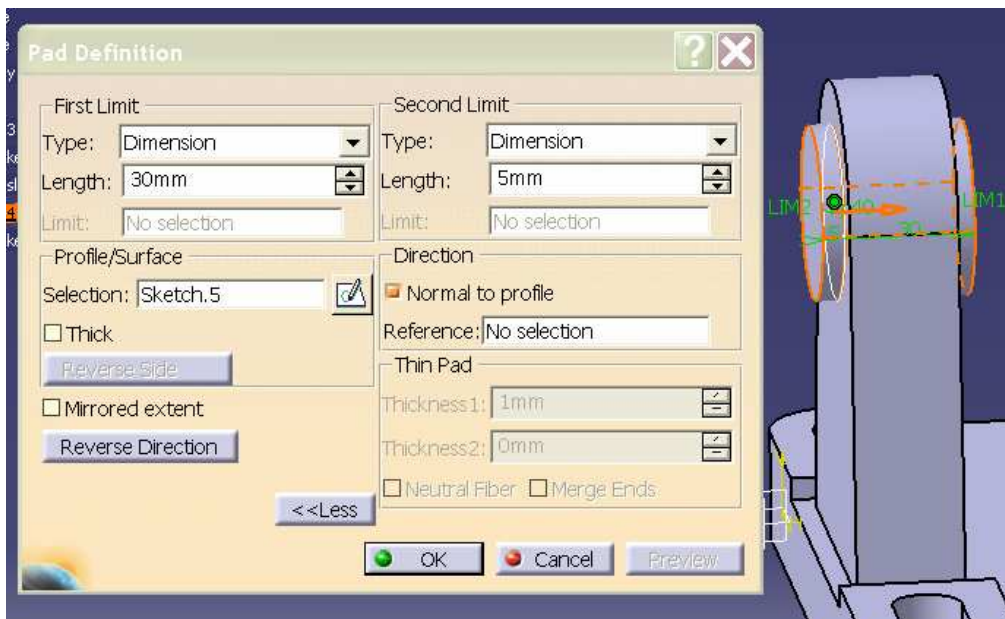
Przesuwanie może się odbywać w kierunku prostopadłym do pewnej powierzchni, dlatego jako parametr *Direction* wskazujemy którąś z pionowych powierzchni ucha, zaś parametr *Distance* określa wartość przesunięcia (w tym przypadku 5 mm).

Kolejny krok polega na utworzeniu odsadzenia w uchu, w którym następnie zostanie wykonany otwór. W tym celu na powierzchni bocznej ucha szkicujemy okrąg o średnicy 40 mm i ustalamy jego położenie (*Constraint*) za pomocą opcji *Concentricity* (*Koncentryczność*) wskazując elementy koncentryczne jak na rys. 20.



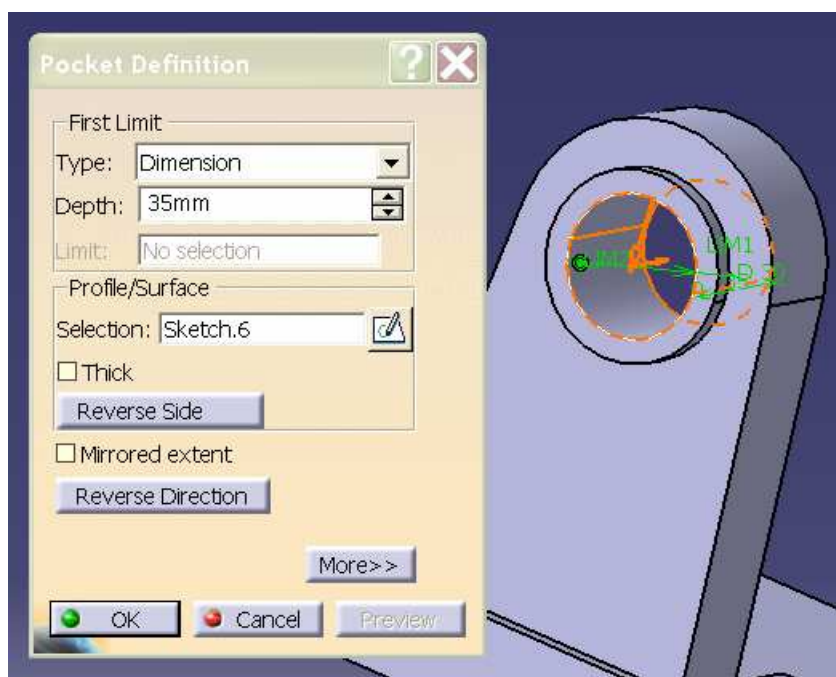
Rys. 20. Ustalanie koncentryczności elementów kołowych i cylindrycznych

Następnie wykorzystując opcję *Pad* należy utworzyć odsadzenie określając parametry elementu dla obu granic wyciągania jak na rys. 21.



Rys. 21. Tworzenie odsadzenia z wykorzystaniem zakładki *First Limit* i *Second Limit*

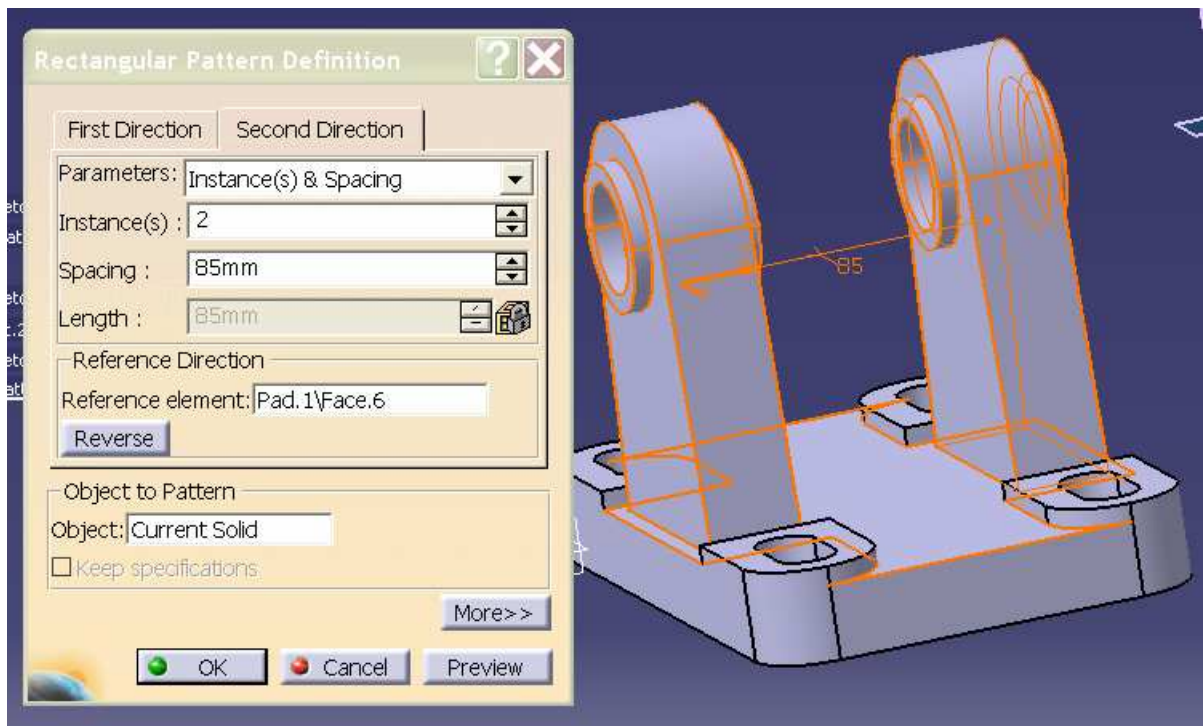
Na powierzchni czołowej odsadzenia należy naszkicować okrąg o średnicy 30 mm, a następnie za pomocą opcji *Pocket* wykonać otwór (Rys. 22).



Rys. 22. Wykonanie otworu w odsadzeniu

Za pomocą opcji menu *Insert/Transformation features/Rectangular Pattern* powielamy ucho wspornika wprowadzając parametry: dla *First Direction Instances=1, Spacing = 0*, dla *Second Direction Instances=2, Spacing = 85* (Rys. 23). Operację tę można również wykonać za pomocą opcji *Mirror*.

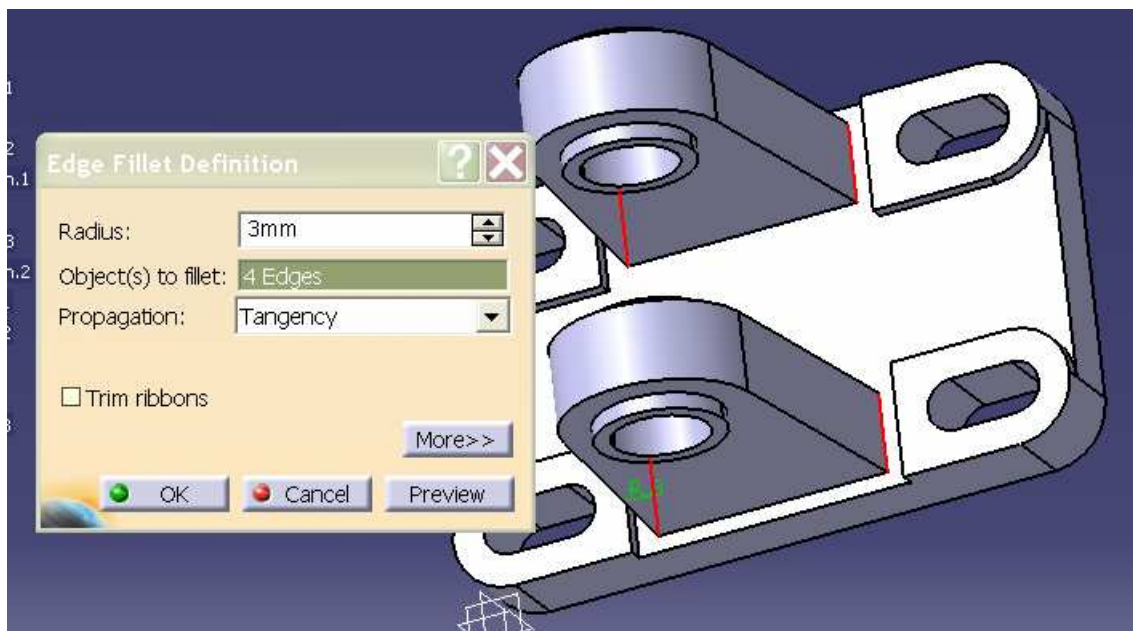





Rys. 23. Powielanie ucha wspornika

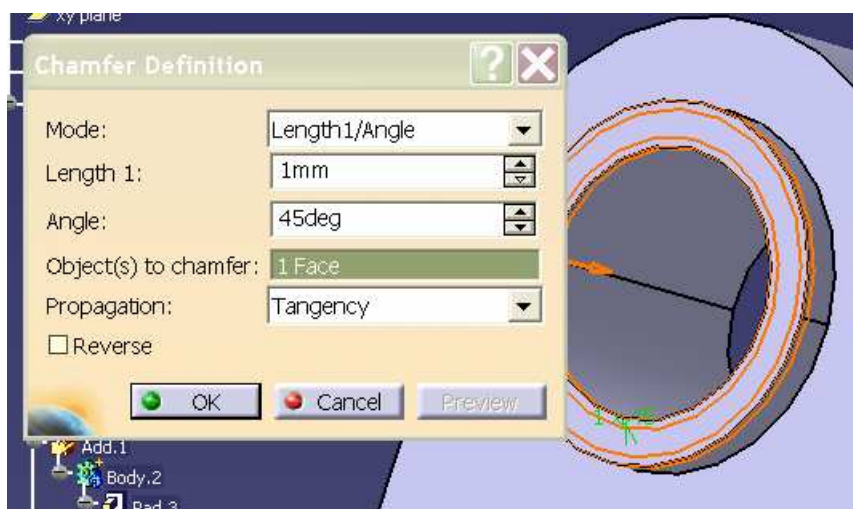
W ten sposób została wykonana zasadnicza część modelu wspornika. Można w tym momencie „skleić” obydwie elementy typu *Body* występujące w modelu. Wykonuje się to za pomocą opcji menu *Insert/Boolean Operations/Add*. Od tej chwili wspornik traktowany jest jako całość.

W celu wykończenia modelu należy jeszcze wykonać zaokrąglenia krawędzi przenikania ucha z podstawą wskazując te krawędzie do zaokrąglenia (Rys. 24). Promień zaokrąglenia wynosi 3 mm.



Rys. 24. Zaokrąglenie krawędzi przenikania ucha i podstawy

Ostre krawędzie powierzchni czołowych odsadzeń można sfazować wykorzystując opcję  *Chamfer* z paska narzędzi *Dress-Up Features* (Rys. 13). Wymiar fazowania określić jako *Length=1mm*, *Angle=45* (Rys. 25).



Rys. 25. Fazowanie krawędzi

Wszelkie operacje wykonywane podczas tworzenia modelu (historia operacji) zostały jednocześnie zarejestrowane na drzewku (Rys. 26). Użytkownik może wykorzystać drzewko do ewentualnych modyfikacji parametrów poszczególnych operacji.



Rys. 26. Historia operacji

## LITERATURA

1. M. Wyleżoł, CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Wydawnictwo Helion S.A., Gliwice, 2003
2. M. Wyleżoł, Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Wydawnictwo Helion S.A., Gliwice, 2002
3. R. Pawliczek, Moduł Part Design, CATIA 5v12 – Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych, Politechnika Opolska, Opole 2004
4. Strony internetowe WWW.CAD.PL