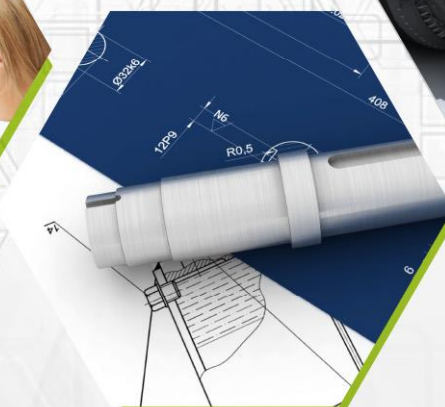
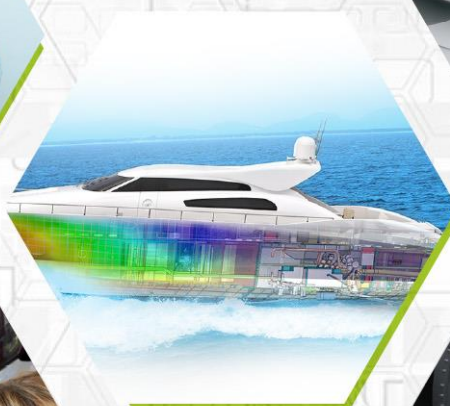


# Poznaj NX CAD

Ćwiczenia

## 6. Modelowanie części cienkościennej



Firma GM System Integracja Systemów Inżynierskich Sp. z o.o. została założona w 2001 roku. Zajmujemy się dostarczaniem systemów **CAD/CAM/CAE/PDM**. Jesteśmy jednym z największych polskich dostawców tego rodzaju rozwiązań i kluczowym partnerem handlowym **Siemens Industry Software**, reprezentujemy w Polsce firmę **Coretech System** z Tajwanu oraz posiadamy tytuł **Microsoft Silver Partner** w czterech kompetencjach: **Collaboration and Content, Project and Portfolio Management, Intelligent Systems, Application Development**. Zajmujemy się doradztwem przy wyborze oprogramowania, sprzedażą oraz wdrożeniami (m.in. szkoleniami, dostosowaniem oprogramowania do indywidualnych potrzeb użytkownika, doбором sprzętu komputerowego). Nasi specjaliści publikują liczne opracowania z zakresu oprogramowania CAX.



#### Nasza oferta:

- **Solid Edge** – najefektywniejszy dostępny obecnie na rynku system CAD klasy mid-range,
- **NX CAD/CAM/CAE** – najlepszy system wspomagający projektowanie oraz wytwarzanie zawierający bogaty zestaw nowoczesnych narzędzi inżynierskich,
- **Femap** – zaawansowany system do analiz wytrzymałościowych MES,
- **Moldex3D** – oprogramowanie do przeprowadzania cyfrowej analizy procesu wtrysku tworzyw sztucznych,
- **Cadenas PARTsolutions** – zbiór modeli CAD 3D/2D standardowych części i podzespołów,
- **Teamcenter** – zintegrowany zestaw zaawansowanych aplikacji do zarządzania cyklem życia produktu,
- **Solid Edge Insight** – bazujący na platformie Microsoft SharePoint, efektywny i łatwy we wdrożeniu system do zarządzania procesem projektowania,
- **Szkolenia** CAD/CAM/CAE/PDM,
- **Usługi** w zakresie m. in. projektowania 3D, obliczeń wytrzymałościowych, programowania.

#### Więcej informacji:

Tel.: (+48) 71 791 30 51  
web@gmsystem.pl  
www.gmsystem.pl

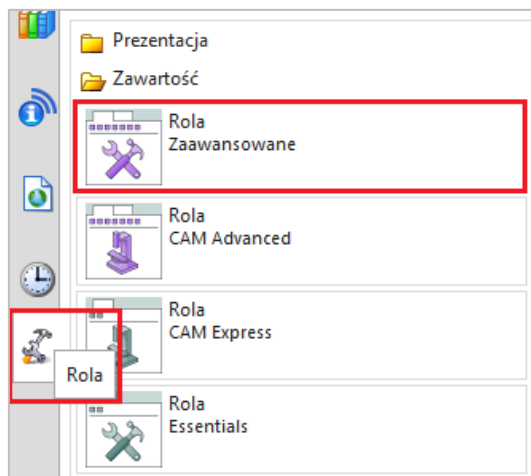
Odwiedź nas na:

Opracowanie: Piotr Menchen  
Wersja programu: NX 12  
Aktualizacja: 23.03.2018

## Zanim rozpoczniesz

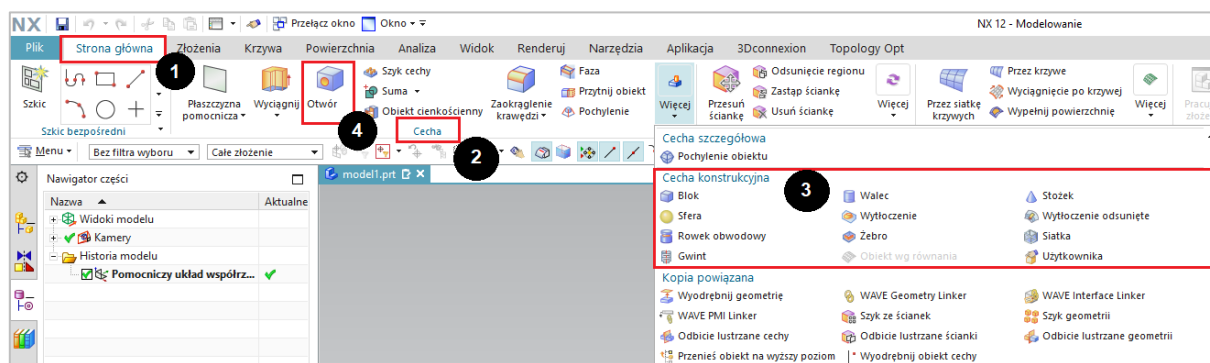
Przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczenia zachęcamy do zapoznania się z poniższymi informacjami dotyczącymi przygotowania programu do pracy oraz jego obsługi.

- Po uruchomieniu programu NX zmień jego rolę (profil użytkownika) na tryb zaawansowany. Da Ci to łatwiejszy dostęp do większej liczby poleceń modelowania.
  - Na **Pasku zasobów (Resource Bar)** kliknij w zakładkę **Rola (Role)** i wybierz z listy pozycję **Zaawansowane (Advanced)**.
  - Kliknij **OK** w oknie informującym o wczytaniu nowej roli.



- Interfejs programu korzysta z menu wstęgowego, gdzie spotkasz się z następującymi elementami:

- Karta wstęgi (1).
- Grupa (2).
- Galeria (3).
- Polecenie (4).



W instrukcji dostęp do poleceń będzie opisany za pomocą ścieżki dostępu, np. *Strona główna – Cecha – Cecha konstrukcyjna – Walec*. W razie problemów ze znalezieniem pożądanego polecenia skorzystaj z **Wyszukiwarki poleceń**, znajdującej się w prawym górnym rogu programu.



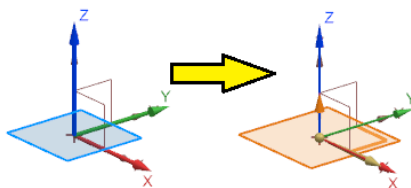
3. W czasie pracy w programie używaj:

- Lewego przycisku myszy (**LPM**) – do zaznaczania obiektów.
- Środkowego przycisku myszy, kółka (**SPM**) – do obracania oraz przybliżania/oddalania modelu.
- Prawego przycisku myszy (**PPM**) – do wywoływania menu kontekstowego lub promieniowego.
- Kombinacji **SPM+PPM** lub **SPM+Shift** – do przesuwania modelu.

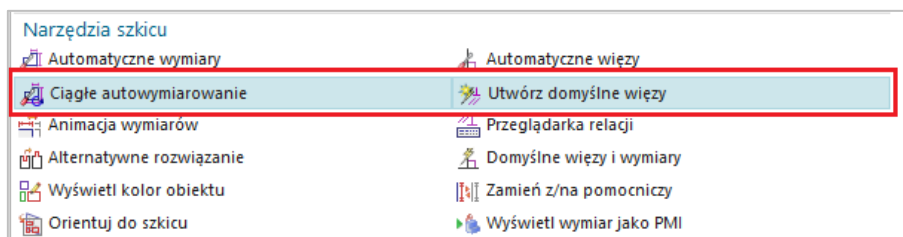
### Modelowanie części cienkościennej

W niniejszym ćwiczeniu zamodelowana zostanie część cienkościennej, typowa dla wyrobów formowanych. Użyte zostaną podstawowe funkcjonalności modelowania: szkic, wyciągnięcie, cienkościenność, pochylenie, otwór, żebro, zaokrąglenie krawędzi oraz zastosowana zostanie zmiana kolejności cech w historii modelu.

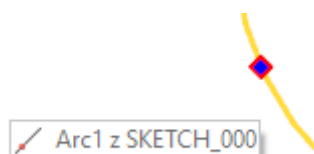
- Utwórz nowy plik części, korzystając z polecenia **Strona główna – Standardowe – Nowy** i wybierając szablon o nazwie **Model**. W polu **Nazwa** wpisz obudowa, a w polu **Folder** wybierz lokalizację zapisu na dysku komputera.
- Uruchom polecenie **Strona główna – Szkic bezpośredni – Szkic**.
- W oknie graficznym wyświetlona zostaje domyślna płaszczyzna szkicu. Jest to płaszczyzna XY *Roboczego Układu Współrzędnych (WCS)*. Chcąc jednak powiązać tworzony szkic z istniejącym w pliku pomocniczym układem współrzędnych (pierwsza cecha w historii modelu) zaznacz jego płaszczyznę **XY**. Zatwierdź wciskając **SPM** lub klikając **OK** w oknie dialogowym **Utwórz szkic**.

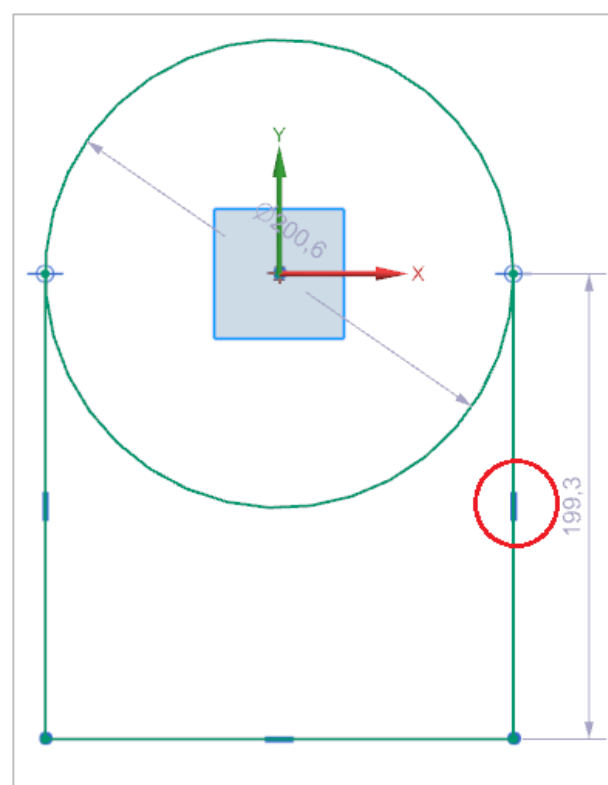
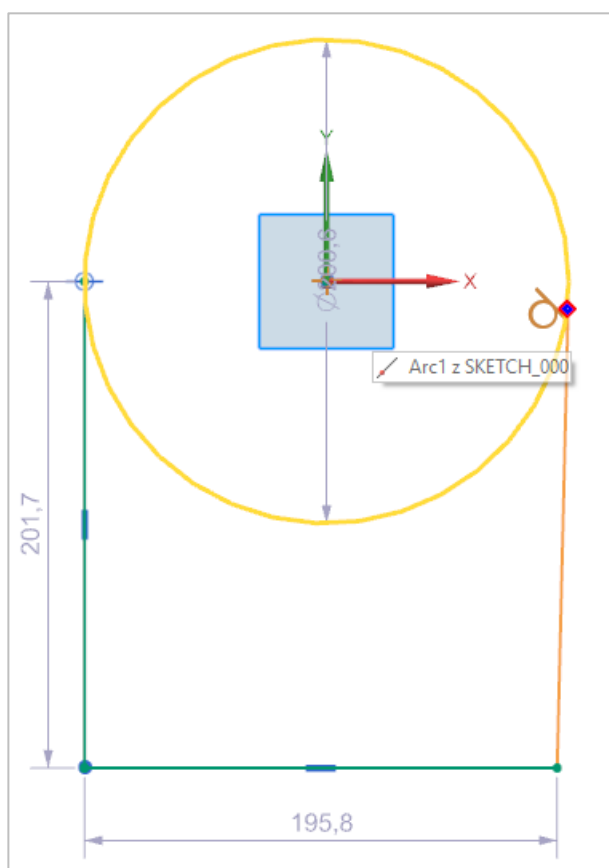
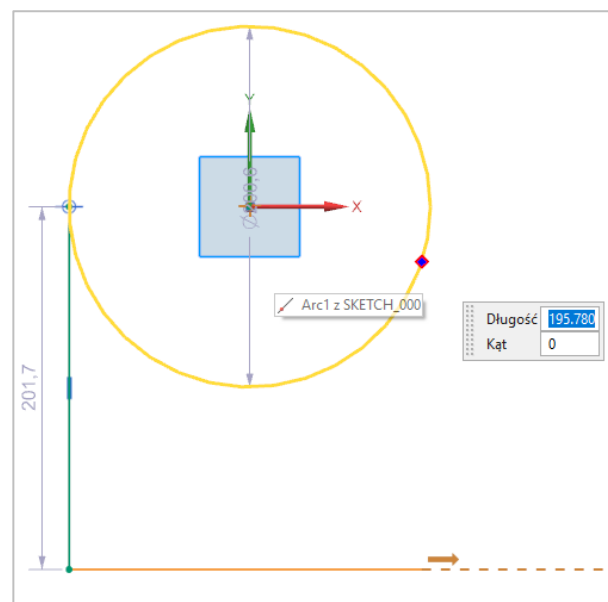
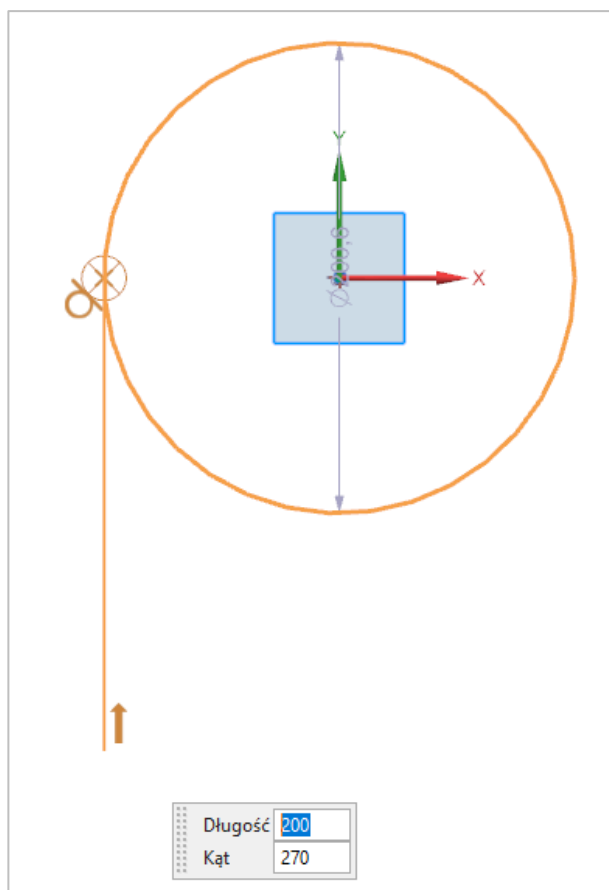


- Rozwiń galerię **Więcej** w grupie **Szkic bezpośredni** i zauważ, że domyślnie włączone są dwie opcje: **Ciągłe autowymiarowanie** i **Utwórz domyślne więzy**. Oznacza to, że podczas rysowania profilu będą automatycznie nadawane wymiary i więzy geometryczne.

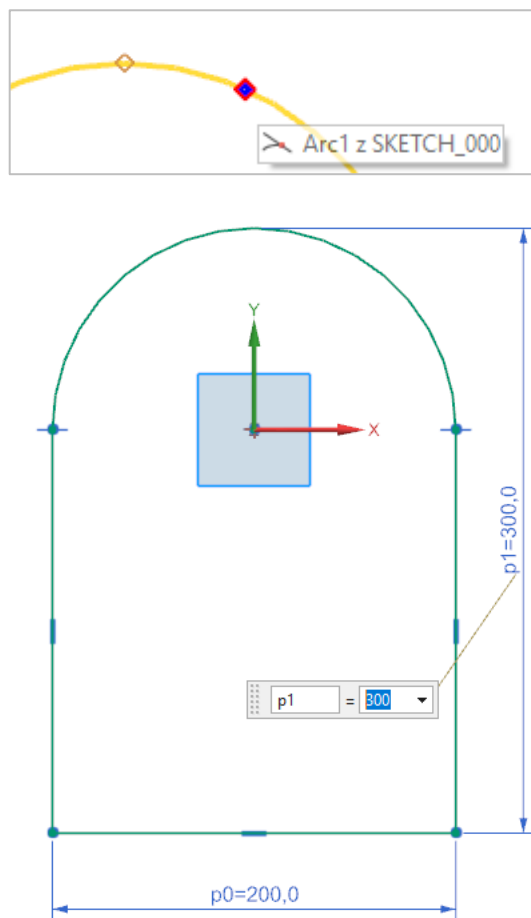


- Uruchom polecenie **Strona główna – Szkic bezpośredni – Krzywe szkicu – Okrąg** i narysuj okrąg o środku w początku układu współrzędnych szkicu i średnicy **około 200 mm** (nie wpisuj wartości).
- Korzystając z polecenia **Profil** narysuj trzy odcinki jak na poniższych ilustracjach. Rozpocznij od **Punktu na krzywej**. Rysując drugi odcinek naciśnij **SPM**, aby zablokować kierunek poziomy i ponownie skorzystaj z **Punktu na krzywej** okręgu. Ostatni odcinek zakończ więzem styczności. Na koniec zaznacz go i nadaj mu brakujący więz pionowy.

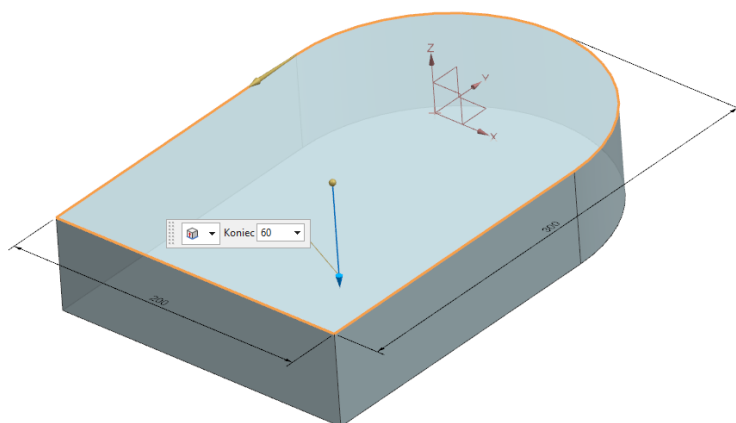




- Uruchom polecenie **Strona główna – Szkic bezpośredni – Krzywe szkicu – Szybkie przycinanie** i zaznacz dolną część okręgu, aby go odciąć.
- Uruchom polecenie **Strona główna – Szkic bezpośredni – Szybki wymiar**. Nadaj dwa wymiary jak na ilustracji. Wymiar pionowy nadaj do punktu styczności z okręgiem.

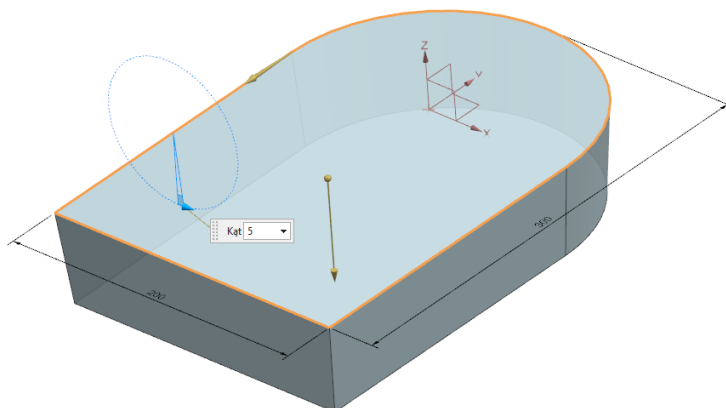


- Zakończ szkic.
- Uruchom polecenie **Strona główna – Cecha – Wyciągnij**. Zresetuj okno dialogowe i zaznacz szkic. Odwróć wektor kierunku wyciągnięcia, a następnie wpisz wartość odległości dla granicy końcowej **60 mm**.

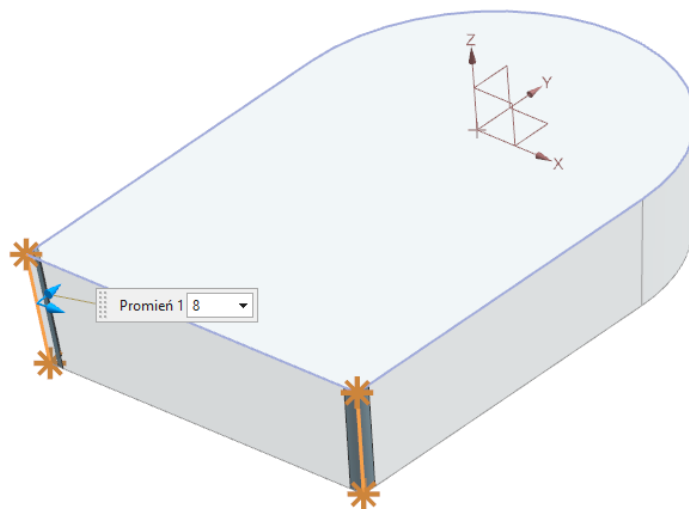




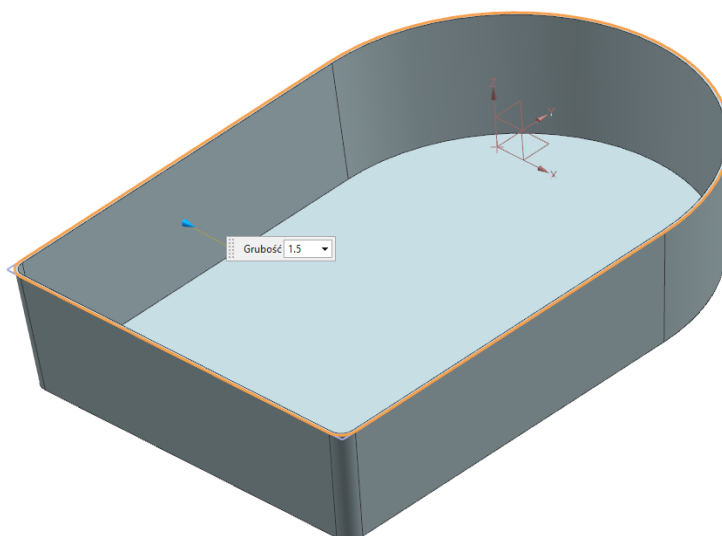
- W oknie dialogowym, w grupie **Pochylenie**, wybierz opcje **Od przekroju** i **Pojedyncze** oraz wpisz wartość **5°**. Kliknij **OK**.



- Uruchom polecenie **Strona główna – Cecha – Zaokrąglenie krawędzi**. Wpisz wartość promienia **8 mm** i zaznacz dwie krawędzie. Kliknij **OK**.

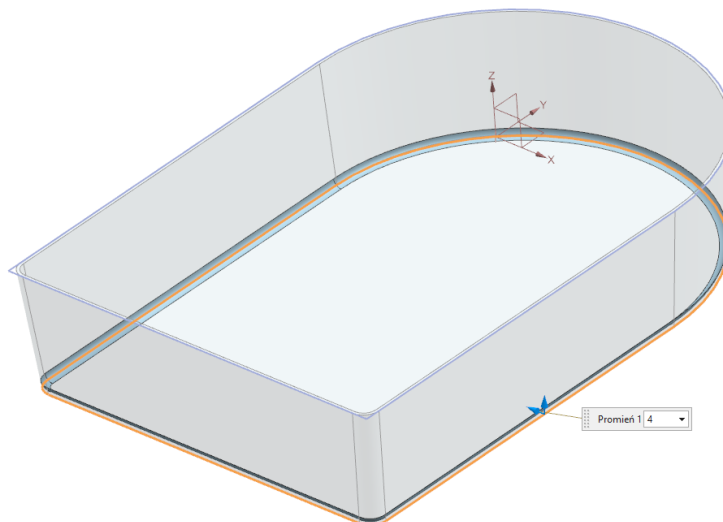


- Uruchom polecenie **Strona główna – Cecha – Obiekt cienkościenny**. Wpisz wartość grubości **1.5 mm** i zaznacz górną ściankę modelu jako **Ścianka do przebicia**. Kliknij **OK**.

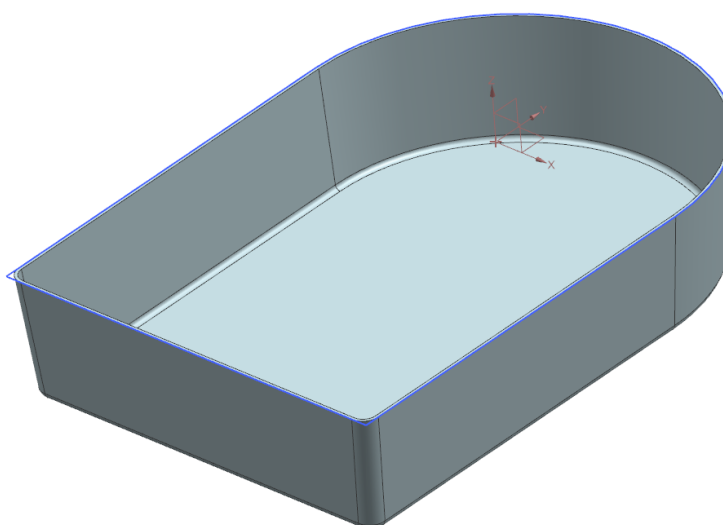




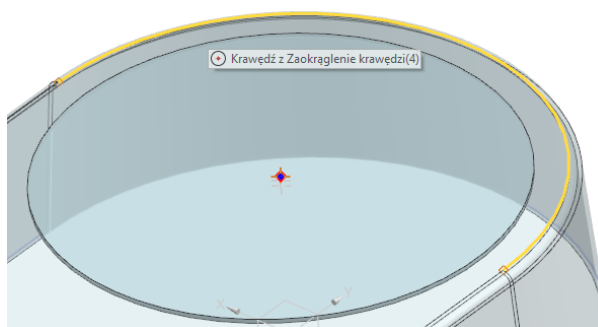
- Uruchom polecenie *Zaokrąglenie krawędzi*, wpisz wartość promienia **4 mm** i zaznacz jedną z zewnętrznych krawędzi. Dzięki regule **Krzywe styczne** zaznaczyły się wszystkie krawędzie przy podstawie. Kliknij *OK*.



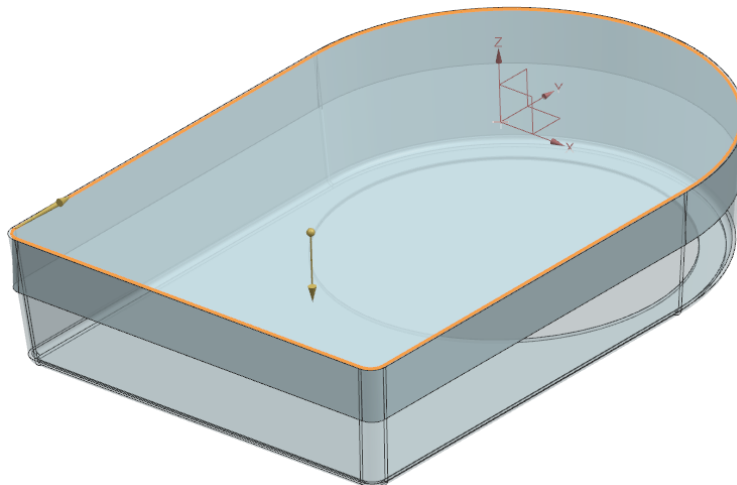
- W **Nawigatorze części**, w historii modelu chwyć kursorem ostatnią cechę zaokrąglenia i przeciągnij ją przed cechę cienkościenności. Zaokrąglenie zostało uwzględnione w bryle cienkościennej.



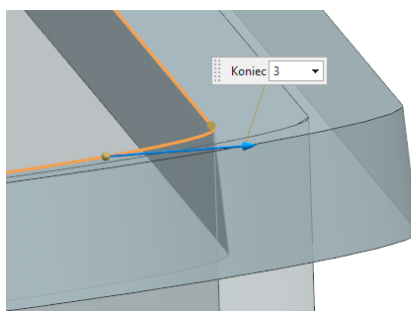
- Uruchom polecenie **Strona główna – Cecha – Otwór**. Zaznacz punkt środka okręgu na dolnej ścianie modelu i ustaw: **Kształt** = **Prosty**, **Średnica** = **160 mm**, **Limit głębokości** = **Do następnej**. Kliknij *OK*.



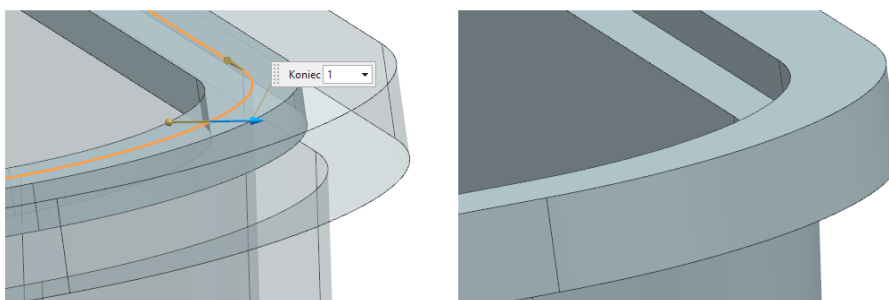
- W oknie graficznym zaznacz cechę *Szkic (1)* i z paska skrótów wybierz polecenie **Ukryj**.
- Uruchom polecenie *Wyciągnij* i zresetuj okno dialogowe.
- Ustaw regułę zaznaczania krzywych **Krzywe styczne** i zaznacz wewnętrzną krawędź modelu. Odwróć wektor kierunku jak na ilustracji.



- Wpisz wartość odległości granicy końcowej **2 mm**.
- W grupie **Odsunięcie** wybierz **Dwustronnie** i wpisz wartość **Koniec = 3 mm**. W grupie **Boole'a** wybierz **Suma** i kliknij **Zastosuj**.



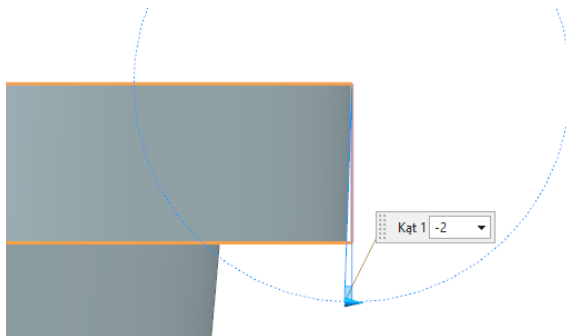
- Ponownie zaznacz tę samą wewnętrzną krawędź i odwróć wektor kierunku. Wpisz wartość odległości granicy końcowej **1 mm**, ustaw odsunięcie dwustronne o wartości **Rozpocznij = - 1 mm** i **Koniec = 1 mm**. W grupie **Boole'a** wybierz **Różnica** i kliknij **OK**.



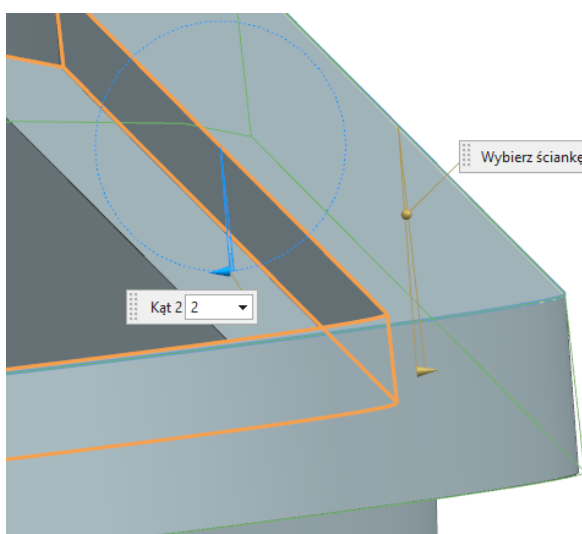
Kołnierz dodany do modelu posiada pionowe ścianki, które zostaną pochylone w kolejnym kroku.

- Uruchom polecenie **Strona główna – Cecha – Pochylenie**.
- Kliknij *SPM*, aby zatwierdzić domyślny kierunek zbieżności – oś X Roboczego układu współrzędnych. W tym przypadku kierunek ten jest prawidłowy.

- Zaznacz górną ściankę modelu jako ściankę nieruchomą i kliknij *SPM*.
- Wpisz wartość kąta  $-2^\circ$  i zaznacz zewnętrzną ściankę kołnierza.

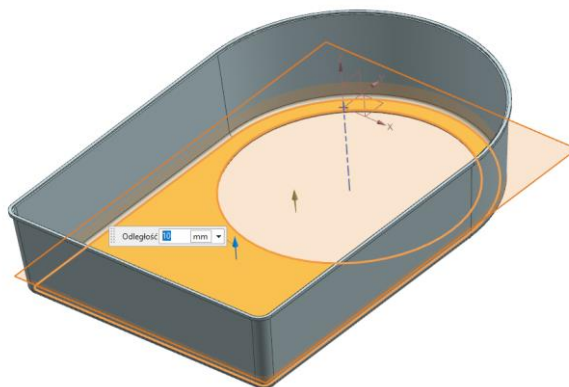


- Kliknij przycisk **Dodaj nowy zestaw**, zaznacz wewnętrzną ściankę kołnierza i wpisz wartość kąta  $2^\circ$ . Kliknij *OK*.

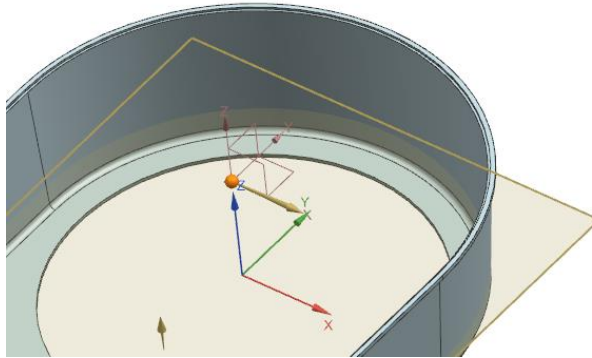


W ostatnim etapie ćwiczenia zostanie utworzone uźebrowanie modelu. Położenie żeber definiuje się za pomocą krzywych szkicu.

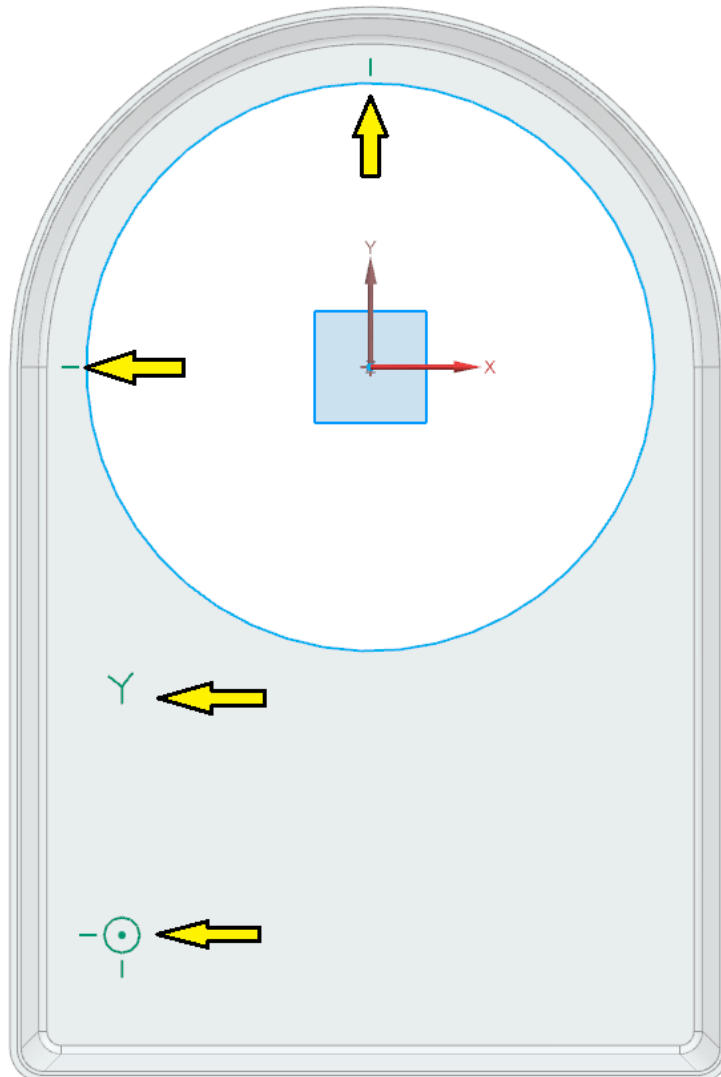
- Uruchom polecenie *Szkic* i w oknie dialogowym ustaw opcję **Wybór płaszczyzny** na **Nowa płaszczyzna**.
- Zaznacz dno obudowy i przesunij tworzoną płaszczyznę pomocniczą w górę na odległość **10 mm**.



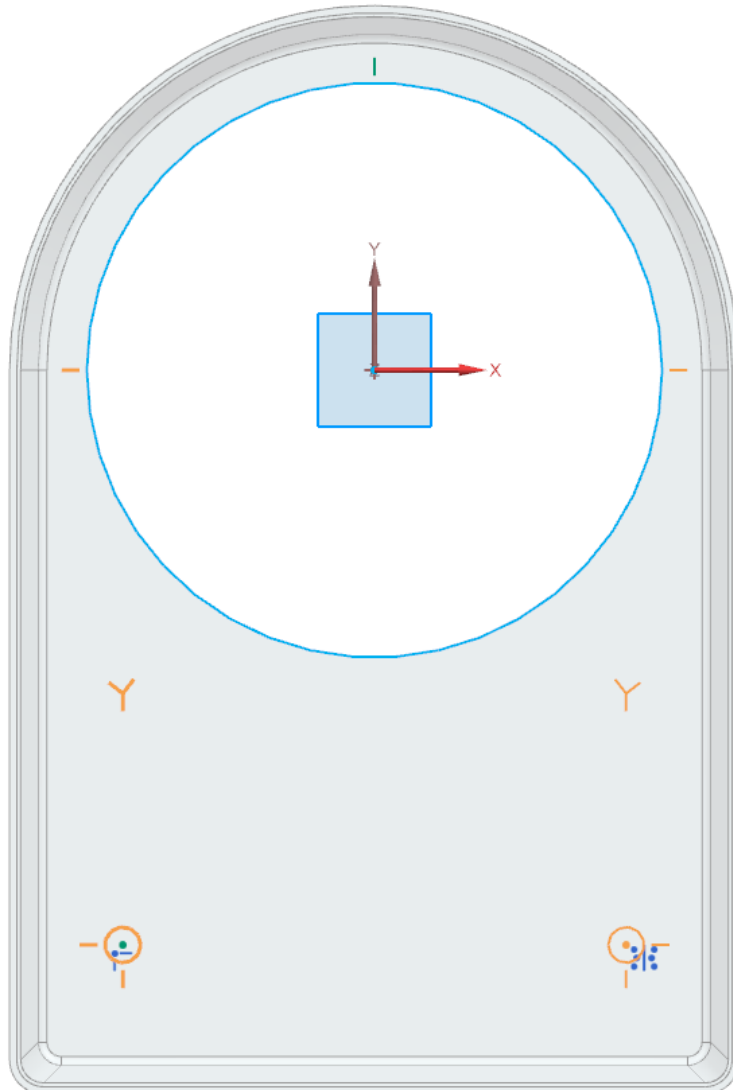
- Zaznacz oś **X** układu współrzędnych jako **odniesienie poziome** szkicu, a następnie zaznacz początek układu współrzędnych jako **początek szkicu**. Kliknij **OK**.



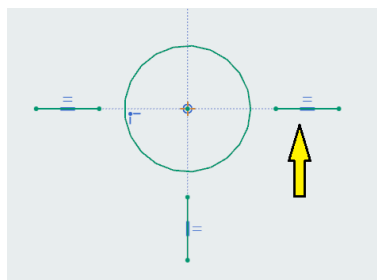
- Uruchom polecenie **Strona główna – Szkic bezpośredni – Krzywe szkicu – Rzutuj krzywą**. Zaznacz krawędź otworu i kliknij **OK**.
- Korzystając z poleceń **Linia** i **Okrąg** narysuj obiekty jak na ilustracji. Odcinki powiąż ze środkami okręgów więzami **Punkt na krzywej**. W razie potrzeby dodaj wymiary.



- Uruchom polecenie **Strona główna – Szkic bezpośredni – Krzywe szkicu – Odbicie lustrzane krzywej**. Zaznacz obiekty narysowane w uprzednim kroku jako krzywe do odbicia, a następnie zaznacz oś pionową szkicu jako oś symetrii.

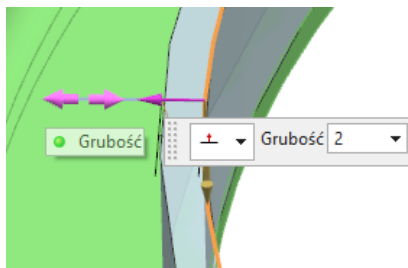


- Narysuj krótki odcinek pomiędzy małymi okręgami i zakończ szkic.

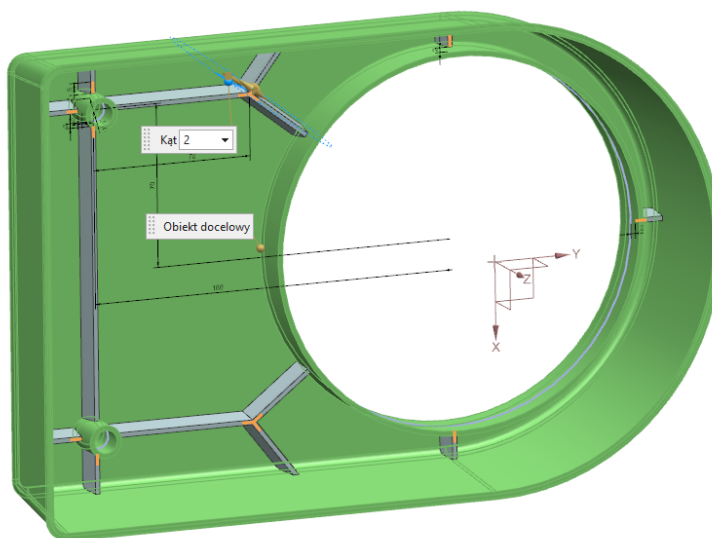


- Uruchom polecenie **Strona główna – Cecha – Więcej – Cecha konstrukcyjna – Żebro**.
- Ustaw regułę zaznaczania krzywych na opcję **Jedna krzywa** i zaznacz duży okrąg.
- W oknie dialogowym wybierz **Wymiar = Asymetrycznie**.

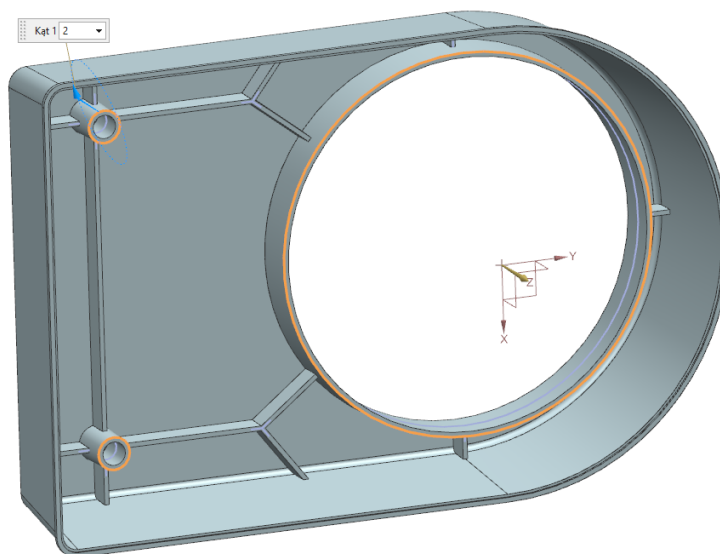
- W oknie graficznym przeciągnij uchwyt **Grubość** na zewnątrz do wartości **2 mm**.



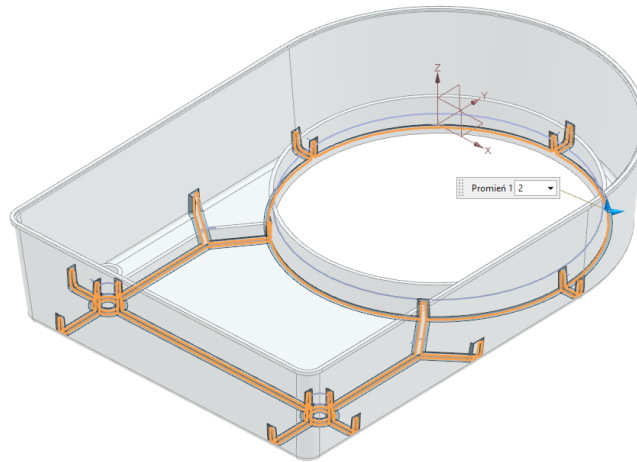
- Przesuń uchwyt **Odsunięcie** na wartość **10 mm** i kliknij **Zastosuj**.
- W taki sam sposób wykonaj cechy korzystając z pozostałych dwóch okręgów.
- Zaznacz wszystkie odcinki i ustaw: **Wymiar** = **Symetryczne**, **Grubość** = **2 mm**, **Odsunięcie** = **0 mm**, **Pochylenie** = **Od powierzchni zamykającej**, **Kąt** = **2°**. Kliknij **OK**.



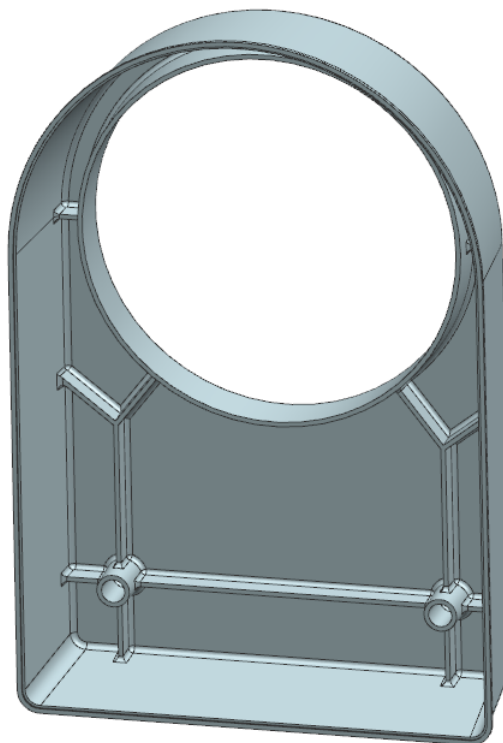
- Uruchom polecenie **Pochylenie**. Wybierz metodę **Krawędź**.
- Kliknij **SPM**, wpisz wartość kąta **2°** i zaznacz zewnętrzne krawędzie uźebrowania walcowego. Ścianki wewnętrzne pozostaną pionowe. Kliknij **OK**.



- Uruchom polecenie *Zaokrąglenie krawędzi*. Wybierz regułę zaznaczania krzywych **Krawędzie przecięcia cech**, wpisz wartość promienia **2 mm** i zaznacz kolejno wszystkie cztery cechy *Żebro*. Kliknij *OK*.



- Uruchom polecenie **Widok – Widoczność – Pokaż i ukryj**. W oknie dialogowym kliknij znak **(-)** przy pozycjach *Szkice* i *Odniesienia*, aby ukryć wszystkie obiekty tego typu. Zamknij okno dialogowe.



- Zapisz i zamknij plik części.