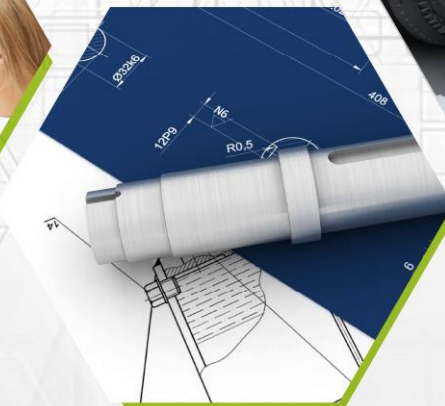


Poznaj NX CAD

Ćwiczenia

2. Modelowanie części przez obrót



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

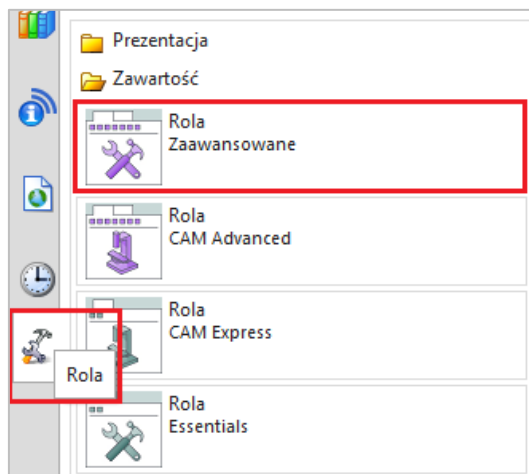
Odwiedź nas na:

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

Zanim rozpoczniesz

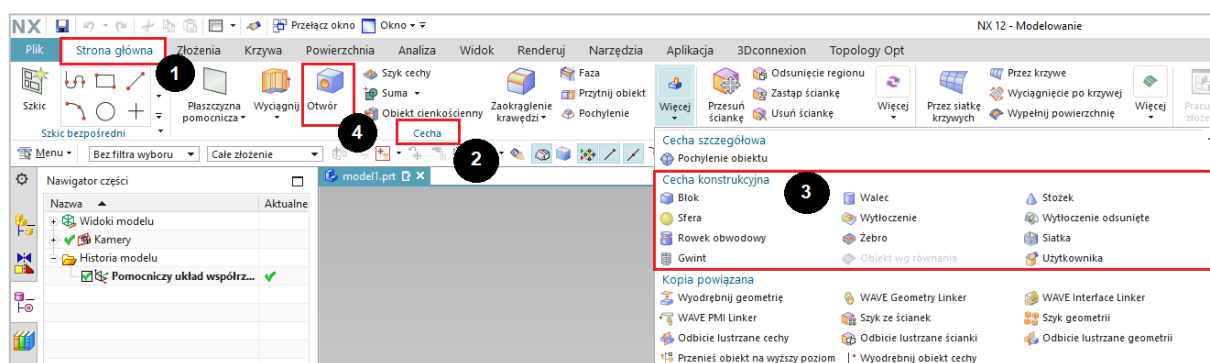
Przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczenia zachęcamy do zapoznania się z poniższymi informacjami dotyczącymi przygotowania programu do pracy oraz jego obsługi.

- 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.




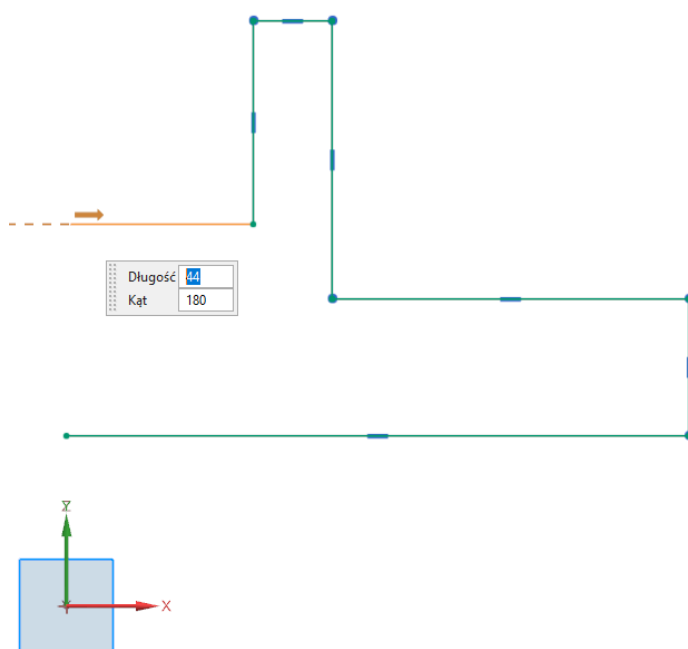
3. W czasie pracy w programie używaj:

- 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.

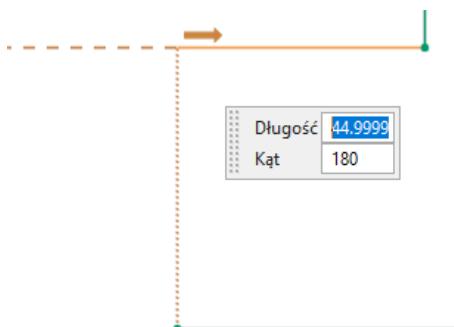
Modelowanie części przez obrót

W niniejszym ćwiczeniu model części utworzony zostanie z wykorzystaniem podstawowych funkcjonalności modelowania, takich jak: szkic, obrót, otwór, faza, zaokrąglenie, szyk cechy. Ponadto otrzymanemu modelowi bryłowemu zostanie przypisany materiał oraz dokonany zostanie pomiar jego masy. Dla gotowego modelu wykonany zostanie również arkusz dokumentacji technicznej 2D.

- Utwórz nowy plik części, korzystając z polecenia **Strona główna – Standardowe – Nowy** i wybierając szablon o nazwie **Model**. W polu **Nazwa** wpisz **tarcza**, a w polu **Folder** wybierz lokalizację zapisu na dysku komputera.
- Uruchom polecenie **Strona główna – Szkic bezpośredni – Szkic**.
- Zaznacz płaszczyznę **XZ** pomocniczego układu współrzędnych i 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.
- Kliknij w **Ciągłe autowymiarowanie**, aby wyłączyć tę funkcjonalność.
- Uruchom polecenie **Strona główna – Szkic bezpośredni – Krzywe szkicu – Profil** .
- Pojedynczymi kliknięciami **LPM** narysuj serię odcinków, tworząc zarys jak na ilustracji. Podczas rysowania zauważ linię przerywaną i symbole więzów wyrównania do kierunku poziomego i pionowego.



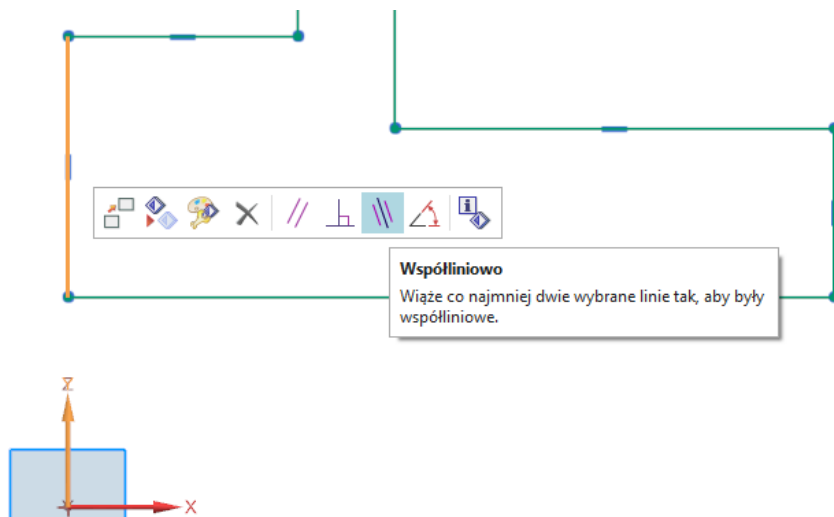
- Chcąc wyrównać koniec bieżącego odcinka z punktem początkowym profilu, przesunij na chwilę kursor na ten punkt, aby wyświetliła się kropkowana linia wyrównania. Ustaw kursor, aby jednocześnie uzyskać więź poziomy i kliknij **LPM**.



- Domknij profil i kliknij dwukrotnie **SPM**, aby zakończyć rysowanie i wyłączyć funkcję **Profil**.

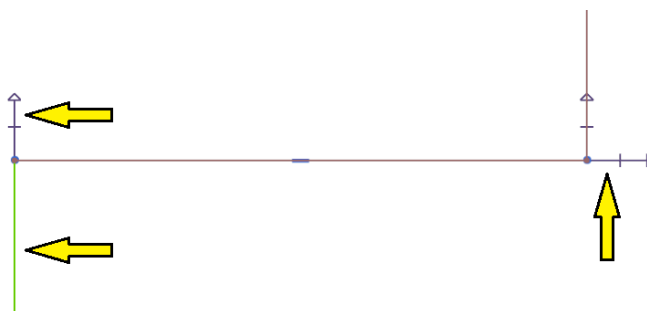
Zauważ, że w na pasku statusu w dolnej części ekranu pojawiła się informacja o liczbie więzów niezbędnych do pełnego utwierdzenia szkicu. W kolejnych krokach zostaną dodane więzy i wymiary, aby utwierdzić szkic.

- Zaznacz lewy, pionowy odcinek profilu i oś pionową szkicu, a następnie z paska skrótów wybierz więź **Współliniowo**.

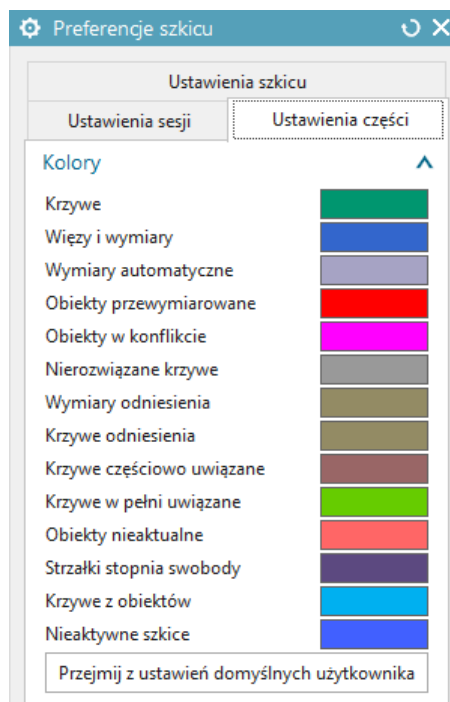


- Uruchom polecenie **Strona główna – Szkic bezpośredni – Szybki wymiar**.

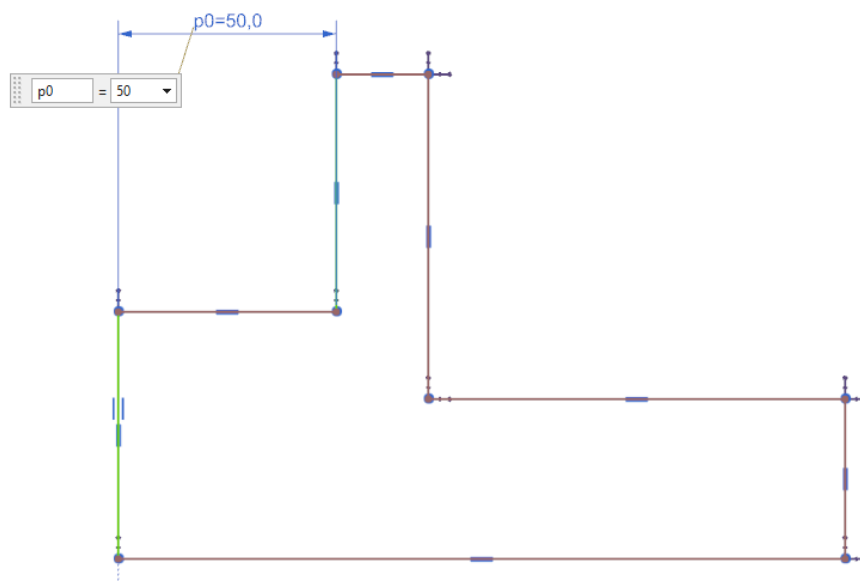
Zauważ, że zmienił się kolor narysowanego profilu, zgodnie ze stopniem utwierdzenia jego elementów (fioletowy – krzywe częściowo utwierdzone, jasnozielony – krzywa utwierdzona), a w jego punktach pojawiły się strzałki informujące o wolnych stopniach swobody.



Kolory stosowane w szkicu można zmienić w **Plik – Preferencje – Szkic – Ustawienia części**.

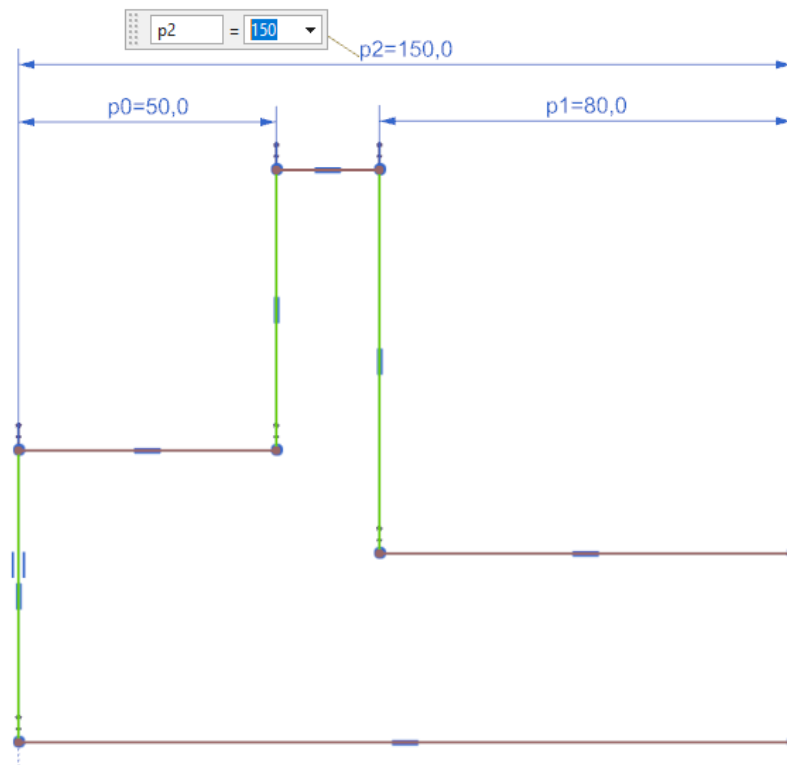


- Zaznacz poziomy odcinek po lewej stronie i umieść wymiar powyżej. Wpisz wartość **50** i zatwierdź wciskając *Enter*. Zauważ, że cały profil został przeskalowany, dostosowując się do nowego wymiaru.

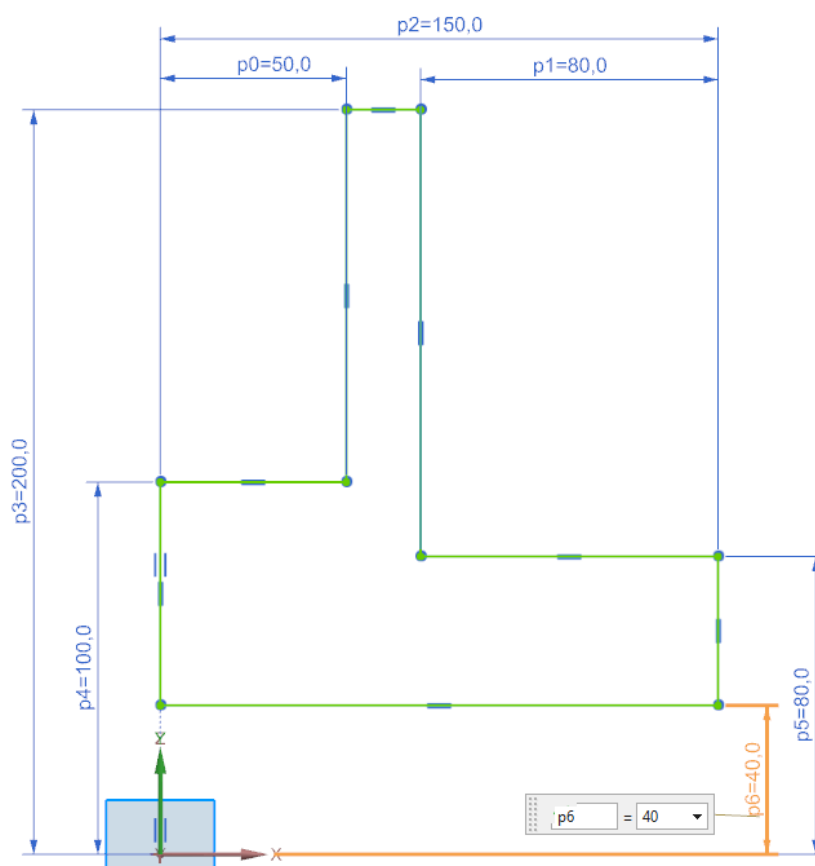


- Analogicznie umieść wymiar o wartości **80** po przeciwnej stronie profilu.

- Zaznacz skrajne pionowe odcinki, umieść wymiar powyżej i wpisz wartość **150**. Zatwierdź wciskając *Enter*.



- Dodaj wymiary (**200, 100, 80, 40**) pomiędzy osią poziomą szkicu, a poziomymi odcinkami profilu.

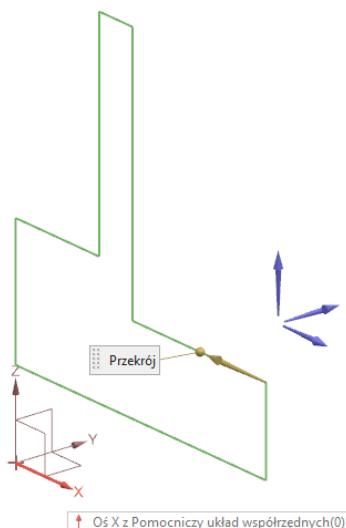


Po wstawieniu wymiarów wszystkie odcinki profilu zmieniły kolor na jasnozielony, a pasek statusu informuje, że **Szkic jest w pełni związany**.

- Wyjdź ze szkicu klikając **Strona główna – Szkic bezpośredni – Zakończ szkic**.

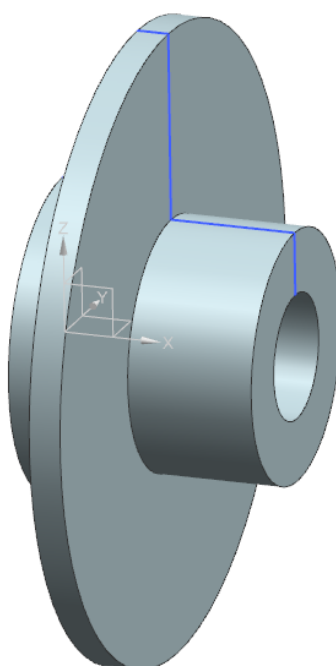
Przygotowany szkic posłuży do utworzenia bryły poprzez obrót profilu wokół osi.

- Uruchom polecenie **Strona główna – Cecha – Cecha konstrukcyjna (menu rozwijalne) – Obróć**.
- Zaznacz szkic jako **Przekrój**, naciśnij **SPM**, a następnie zaznacz oś X pomocniczego układu współrzędnych jako **Oś**.



Oś cechy **Obróć** określana jest za pomocą wektora, który może być wyznaczany na wiele sposobów, np. za pomocą osi układu współrzędnych, osi pomocniczej, odcinka szkicu lub prostej krawędzi modelu.

- Upewnij się, że granice obrotu wynoszą **0** i **360**, a następnie zakończ klikając **OK** lub naciskając **SPM**.

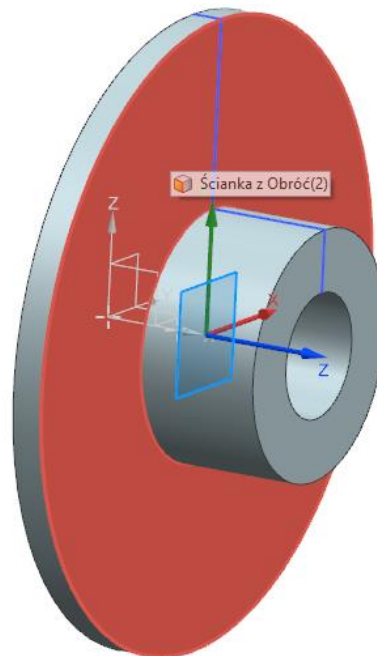


- Uruchom polecenie **Strona główna – Cecha – Otwór**, a następnie w nagłówku okna dialogowego kliknij przycisk **Resetuj**.

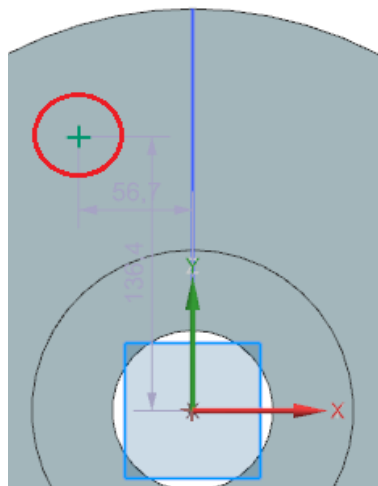


Okna dialogowe systemu *NX* zapamiętują ostatnio użyte wartości i opcje stosowanych funkcji. Przycisk **Resetuj** przywraca domyślne ustawienia okna dialogowego.

- Zaznacz ściankę modelu, aby zdefiniować na niej punkt(y) wstawienia otworu(ów).

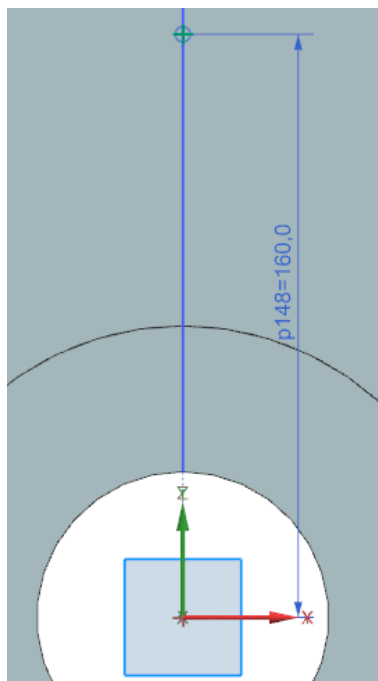


- W środowisku szkicu zamknij okno dialogowe **Punkt szkicu**. Zauważ punkt, jaki już został utworzony w miejscu kliknięcia kursorem w ściankę modelu.

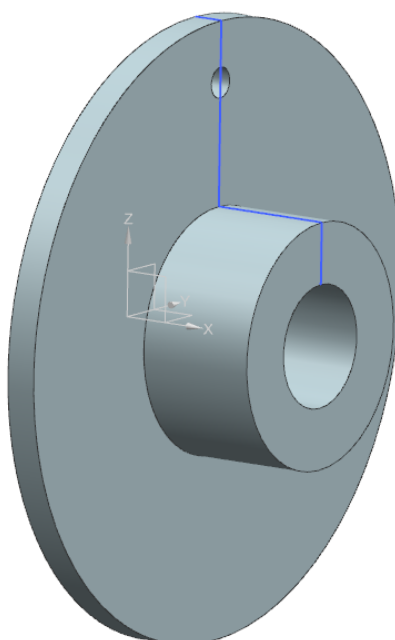


- Zaznacz punkt oraz oś pionową szkicu, a następnie z paska skrótów wybierz więz **Punkt na krzywej**.

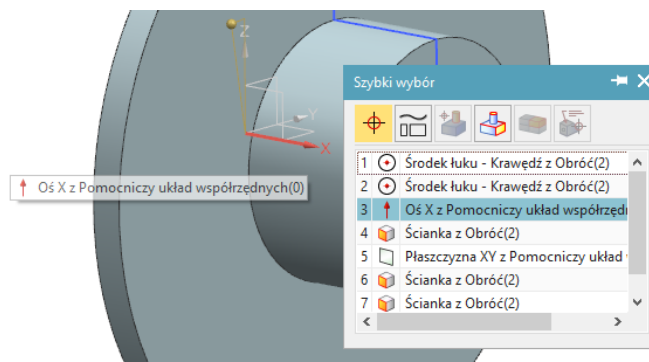
- Kliknij dwukrotnie wymiar automatyczny łączący punkt z osią poziomą szkicu, wpisz wartość **160** i kliknij **Zamknij**. Punkt powinien być umiejscowiony jak na ilustracji.



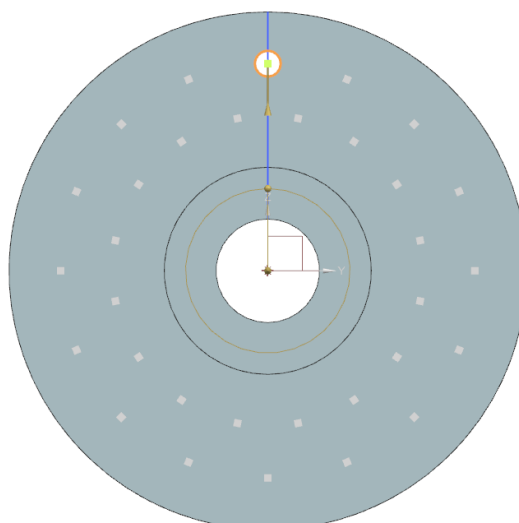
- Zakończ szkic, a następnie w oknie dialogowym *Otwór* wybierz: **Kształt** = **Prosty**, **Średnica** = **20 mm**, **Limit głębokości** = **Do następnej**. Kliknij **OK**.



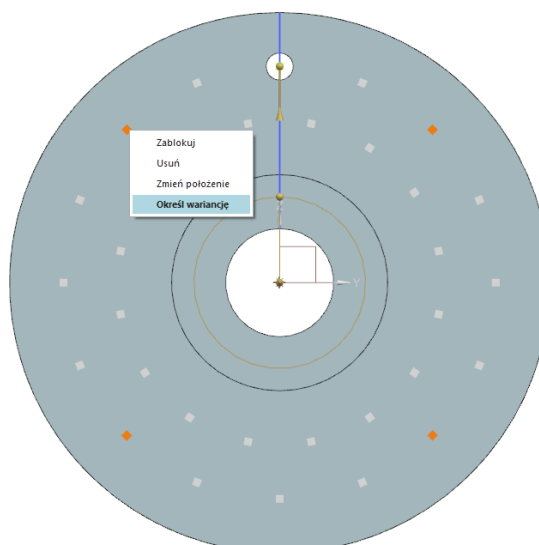
- Uruchom polecenie *Strona główna – Cecha – Szyk cechy* i w oknie graficznym lub w historii modelu zaznacz cechę *Otwór zwykły (3)*.
- W oknie dialogowym, w grupie **Definicja szyku**, wybierz **Układ** = **Kołowo**, a następnie w grupie **Oś obrotu** zaznacz pozycję **Określ wektor** i zaznacz **oś X** pomocniczego układu współrzędnych. Jeśli masz z tym trudności, przytrzymaj kursor nad osią nieruchomo do pojawienia się trzech kropek, kliknij **LPM** i w oknie **Szybki wybór** wybierz oś z listy.



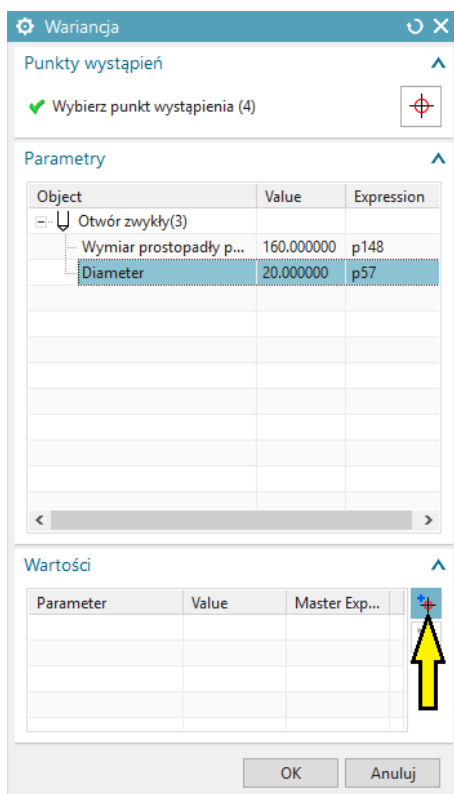
- W oknie dialogowym ustaw parametry szysku: **Rozstawienie = Liczba i rozpiętość**, **Liczba = 16**, **Rozpiętość kąta = 360**.
- W grupie **Promieniście** zaznacz opcję **Utwórz elementy współśrodkowe**. Wpisz **Liczba = 2**, **Odległość skoku = -40**.
- W zakładce **Ustawienia wzoru** dla opcji **Schodkowo** wybierz **Kąt**. Punkty odniesienia dla wystąpień tworzonego szysku powinny być rozmieszczone jak na ilustracji.



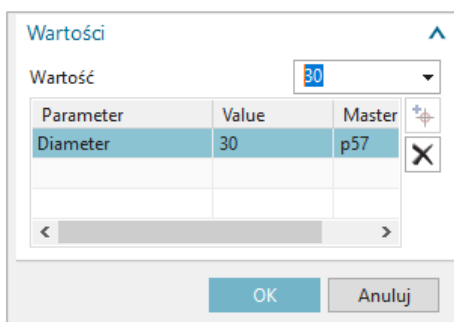
- Zaznacz cztery punkty odniesienia pokazane na ilustracji, kliknij na jednym z nich **PPM** i wybierz polecenie **Określ wariancję**.



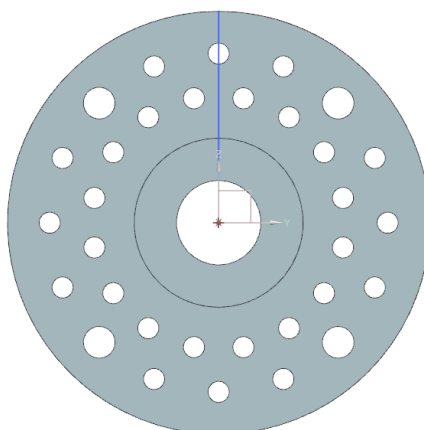
- W oknie dialogowym **Wariancja** zaznacz parametr średnicy otworu **Diameter** i kliknij przycisk **Dodaj nowy zestaw**.



- Wpisz wartość **30** i kliknij **OK**. Punkty odniesienia zmodyfikowanych wystąpień szyku zmieniły kolor na zielony.

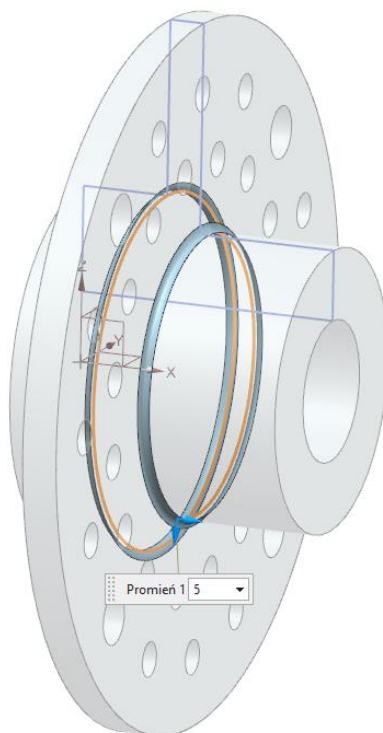


- W oknie dialogowym **Szyk cechy** kliknij **OK**. W modelu powstał szyk otworów jak na ilustracji.

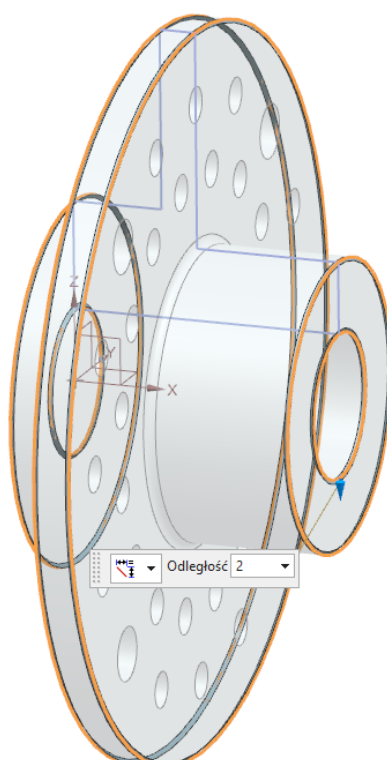


W kolejnych krokach utworzony model bryłowy zostanie wzbogacony o cechy szczegółowe bazujące na jego krawędziach: zaokrąglenia i fazy.

- Uruchom polecenie *Strona główna – Cecha – Zaokrąglenie krawędzi*.
- W oknie dialogowym, w polu **Promień 1** wpisz **5** i zaznacz dwie wewnętrzne krawędzie modelu. Kliknij *OK*.

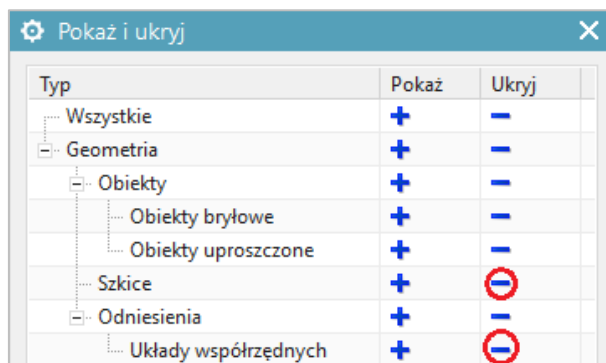


- Uruchom polecenie *Strona główna – Cecha – Faza* i w nagłówku okna dialogowego kliknij *Resetuj*. Wpisz odległość odsunięcia równą **2 mm**, zaznacz sześć krawędzi modelu i kliknij *SPM*.



Ostatnim etapem procesu modelowania obiektu bryłowego będzie ukrycie elementów konstrukcyjnych wykorzystywanych w jego trakcie.

- Uruchom polecenie **Widok – Widoczność – Pokaż i ukryj**.
- Kliknij znak (–) przy pozycjach **Szkice** oraz **Odniesienia**, aby ukryć wszystkie obiekty tego typu.



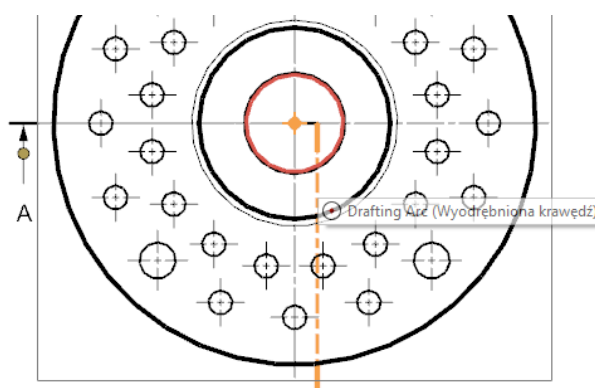
- Zapisz plik.

Na ekranie pozostała tylko bryła modelu części. W następnym etapie ćwiczenia dla tego modelu 3D przygotujemy arkusz dokumentacji technicznej 2D. Tym razem zostanie ona wykonana w tym samym pliku.

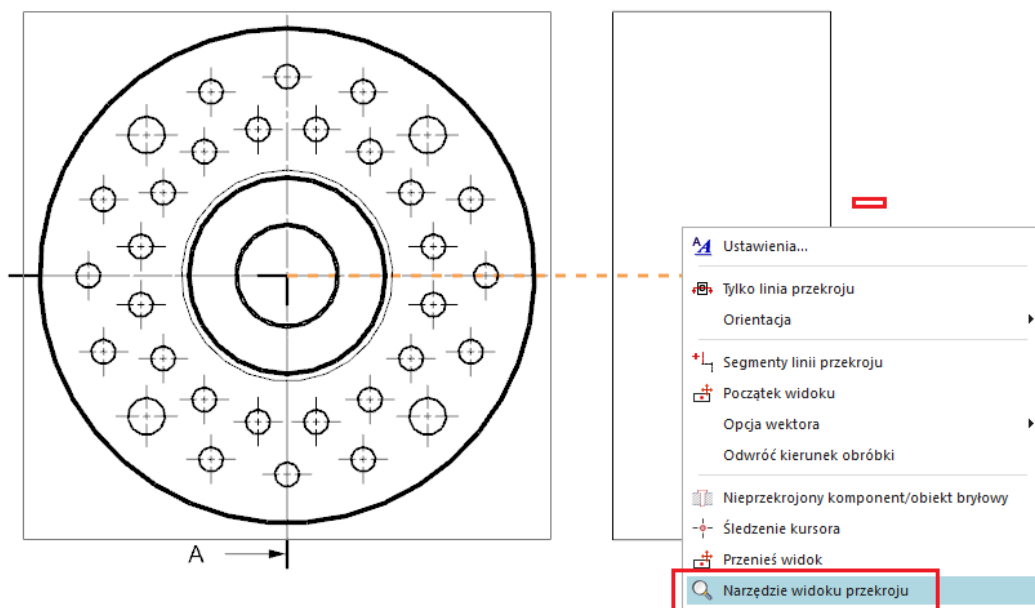
- Uruchom aplikację programu do tworzenia dokumentacji technicznej: **Plik – Rozpocznij - Drafting** lub **Aplikacja – Projekt - Dokumentacja**.
- W oknie dialogowym **Arkusz** wybierz szablon **Rozmiar A2** i kliknij **OK**.
- Zamknij okno dialogowe **Wypełnij tabliczkę rysunkową**.
- W **Nawigatorze części** kliknij dwukrotnie na pozycji **Arkusz „Sheet 1”**, a następnie zmień **Skala** na **1:2** oraz **Rzutowanie** na **Rzutowanie z 1. kąta**. Kliknij **OK**.
- Uruchom polecenie **Strona główna – Widok – Widok główny**.
- Z listy **Widok modelu** wybierz **Prawy** i umieść widok po lewej stronie arkusza.

Po umieszczeniu widoku głównego została automatycznie uruchomiona funkcja tworząca widoki pochodne. Przesuń kursorem wokół widoku głównego i zauważ jak zmienia się kierunek rzutowania. W niniejszym przypadku nie skorzystamy z tej funkcji. Zamiast tego przygotujemy półwidok – półprzekrój modelu.

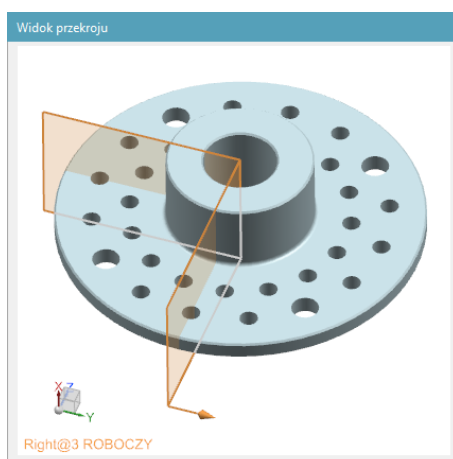
- Zamknij okno dialogowe **Widok pomocniczy**.
- Uruchom polecenie **Strona główna – Widok – Widok przekroju**.
- W oknie dialogowym, w grupie **Linia przekroju** wybierz metodę **Połowa**, a następnie na istniejącym widoku dwukrotnie zaznacz punkt środkowy modelu.



- Umieść kursor po prawej stronie pierwszego widoku, kliknij *PPM* i wybierz polecenie **Narzędzie widoku przekroju**.



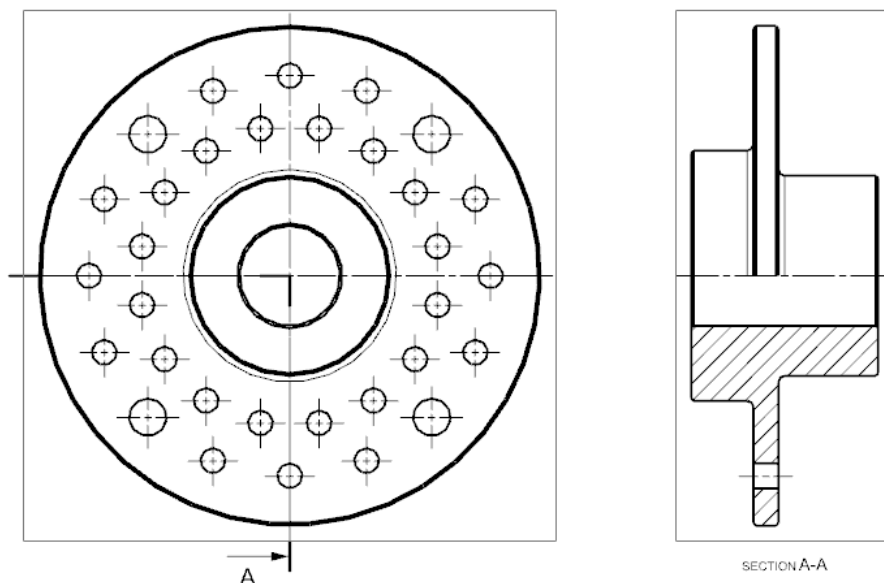
- Obróć model w oknie **Widok przekroju**, aby zobaczyć położenie płaszczyzn przekroju.



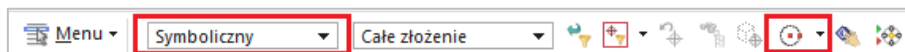
- W oknie dialogowym, w grupie **Podgląd wyświetlania** wybierz opcję **Wytnij**. W oknie *Widok przekroju* pojawił się model przycięty płaszczyznami przekroju.



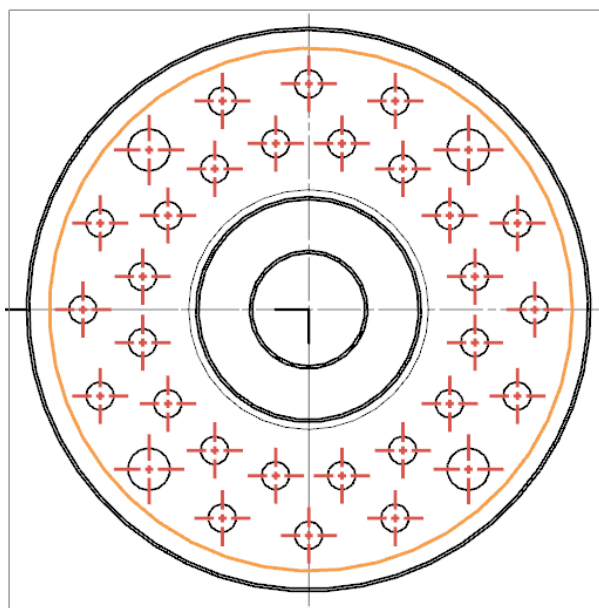
- Kliknij **OK**, a następnie umieść przekrój po prawej stronie istniejącego widoku. Zamknij okno dialogowe.



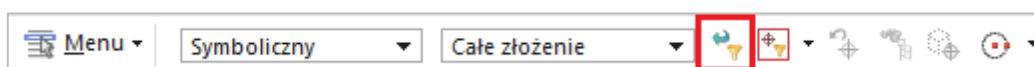
- Na pasku ponad oknem graficznym ustaw **Filtr typu** na wartość **Symboliczny** i zmień metodę zaznaczania obszaru na **Okrąg**.



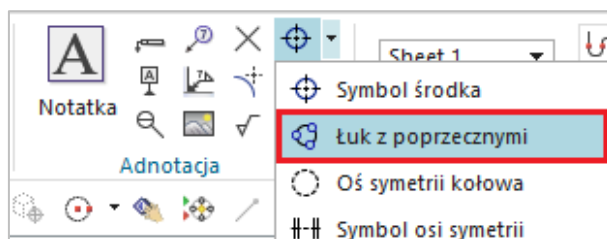
- Kliknij w środku lewego widoku i przeciągnij kursorem na zewnątrz, aby podświetliły się osie wszystkich otworów na tarczy modelu.



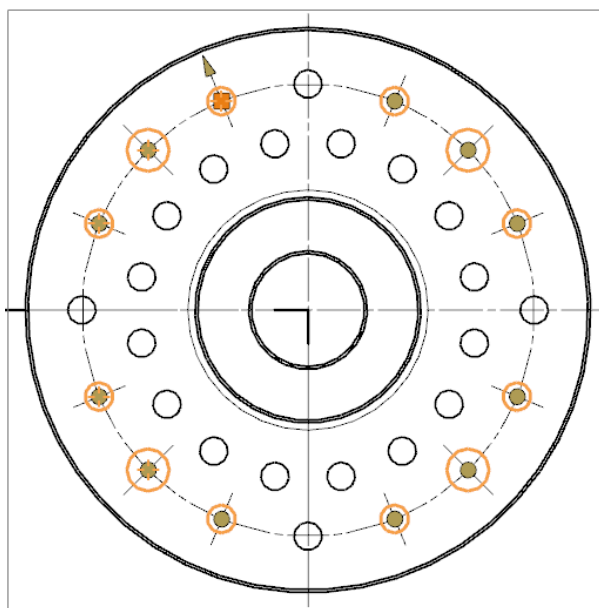
- Po zaznaczeniu osi naciśnij **Delete** na klawiaturze, aby je usunąć.
- Na pasku filtrów kliknij polecenie **Resetuj filtry**.



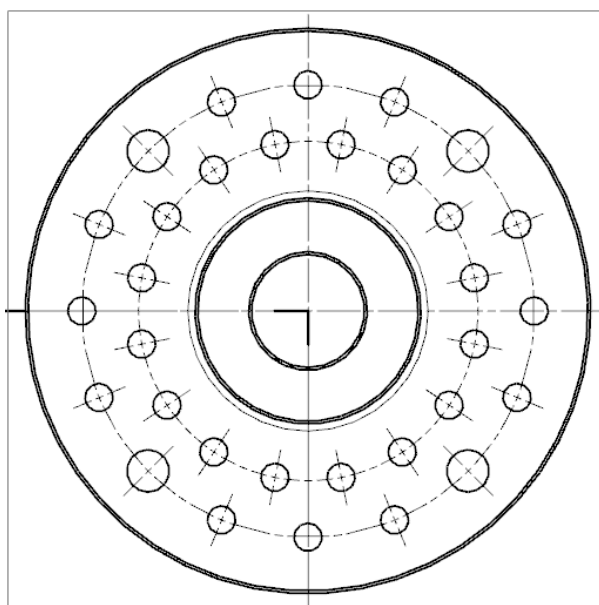
- Uruchom polecenie **Strona główna – Adnotacja – Oś symetrii (Menu rozwijalne) – Łuk z poprzecznymi**.



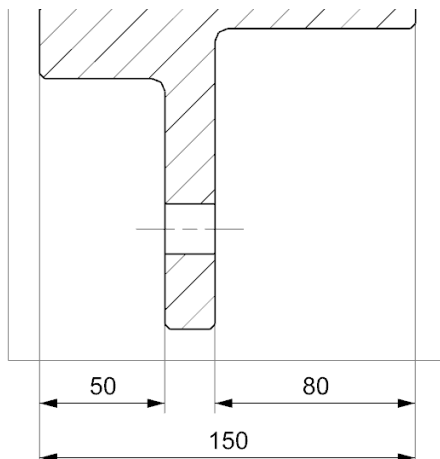
- Zaznacz punkty środkowe otworów tarczy leżących na zewnątrz od środka, które wymagają dodania osi.



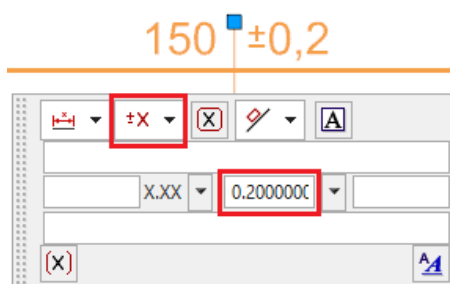
- Kliknij **Zastosuj** i analogicznie utwórz osie dla otworów leżących po stronie wewnętrznej. Po zakończeniu kliknij **OK**.



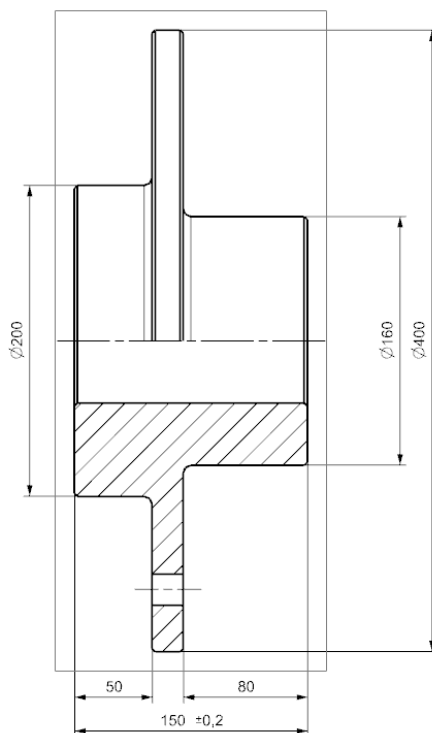
- Uruchom polecenie **Strona główna – Wymiar – Szybki**. W oknie dialogowym kliknij *Resetuj*.
- Zaznaczając punkty końcowe krawędzi modelu umieść trzy wymiary jak na ilustracji.



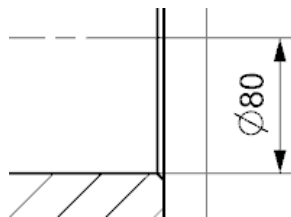
- Kliknij dwukrotnie wymiar **150**. W trybie edycji wybierz z listy **Tolerancja symetryczna** i wpisz wartość odchyłki **0,2**. Zamknij okno dialogowe.



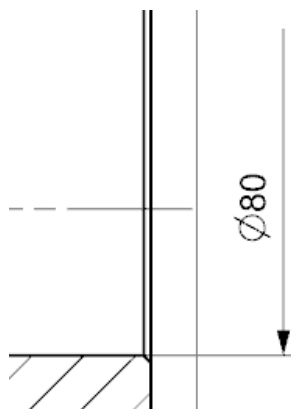
- Korzystając z funkcji *Szybki wymiar* i metody **Walcowe** utwórz wymiary dla zewnętrznych średnic modelu.



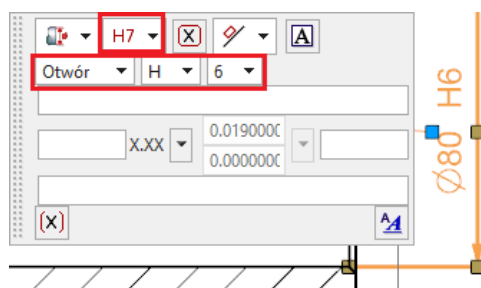
- Utwórz wymiar zaznaczając najpierw oś modelu, a następnie krawędź otworu osiowego. Taka kolejność zapewni pomiar średnicy otworu, a nie jego promienia.



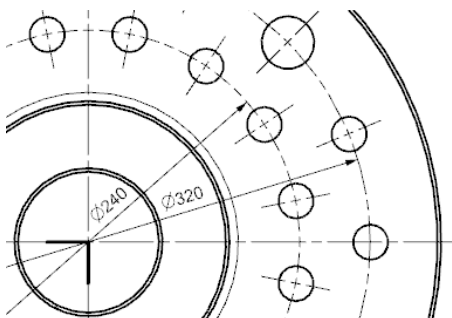
- Edytuj wymiar i w oknie dialogowym kliknij **Ustawienia**. Kliknij w pozycję **Jednostronnie** i zaznacz opcję **Wyświetl jako wymiar jednostronny**. Wpisz długość linii wymiarowej **20 mm**. Zamknij okno ustawień.



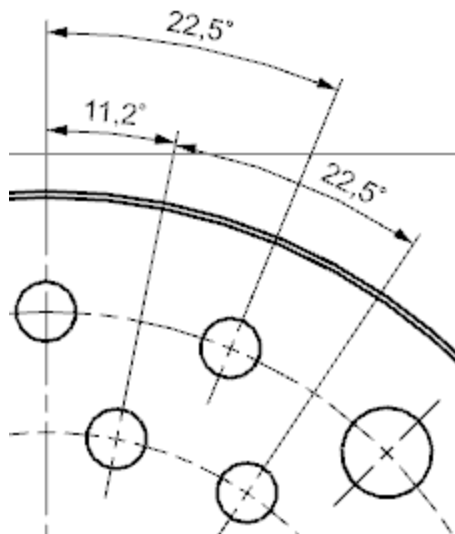
- W oknie edycji wymiaru wybierz metodę tolerancji **Limity i dopasowania**, a następnie wybierz tolerancję **H6**.



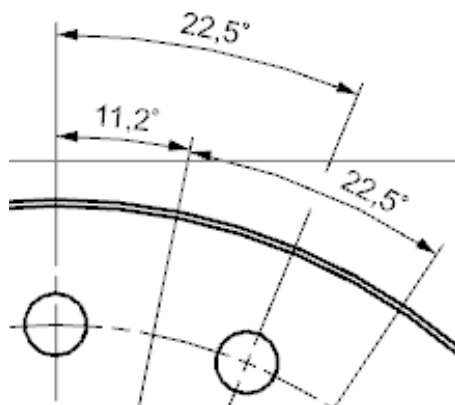
- Zakończ edycję wymiaru.
- Uruchom polecenie *Szybki wymiar*, wybierz metodę **Średnicowo** i wstaw wymiary promieniowego rozstawu otworów na tarczy zaznaczając ich osie obwodowe.



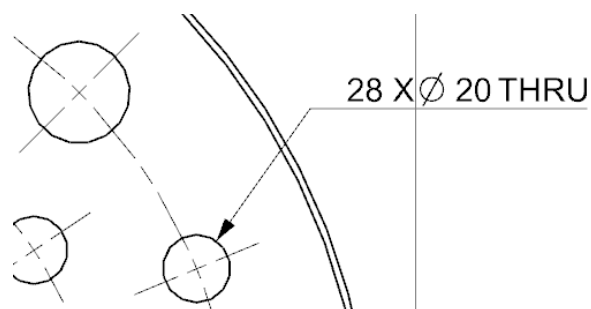
- Zmień metodę pomiaru na **Kątowe** i utwórz trzy wymiary kątowego rozstawu otworów zaznaczając ich osie.



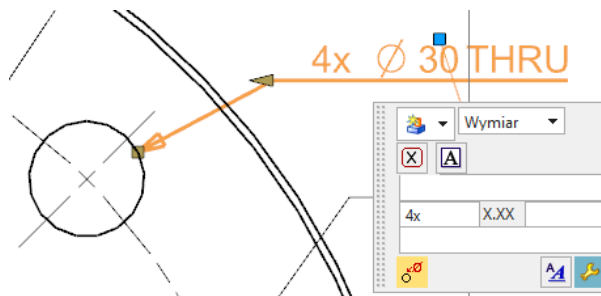
- Edytuj zewnętrzny wymiar kątowy i w ustawieniach włącz opcję **Utwórz przerwania**. Zakończ edycję.



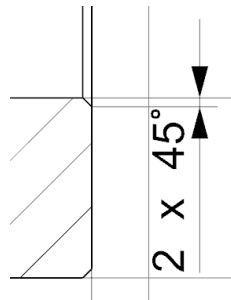
- Uruchom polecenie **Strona główna – Wymiar – Promieniowy**. Wybierz metodę **Opis otworu** i zaznacz jeden z mniejszych otworów na tarczy. Umieść wymiar.



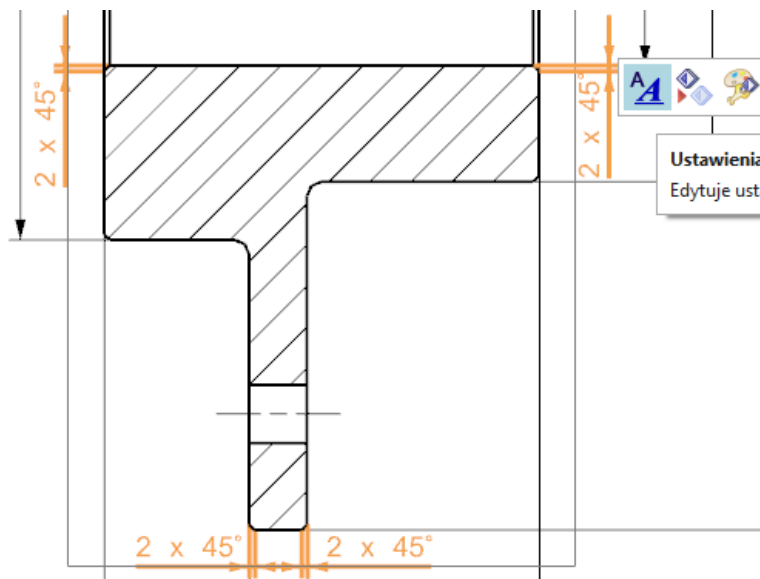
- Zaznacz jeden z większych otworów. Ponieważ otwory te nie były kopiowane szykiem, funkcja nie zliczyła liczby wystąpień. Wpisz „4x” w polu przed wymiarem i umieść wymiar.



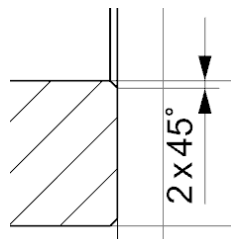
- Uruchom polecenie **Strona główna – Wymiar – Faza** i zaznaczając krawędzie faz umieść cztery wymiary.



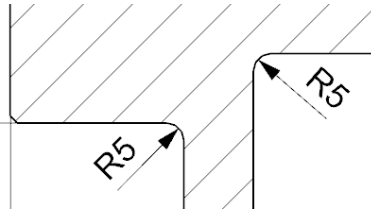
- Zaznacz wszystkie wymiary faz i z paska skrótów wybierz **Ustawienia**.



- Zaznacz pozycję **Faza** i w grupie **Format fazy** zmień wartość **Rozstawienie** na **0.3**.



- Uruchom polecenie *Szybki wymiar*, zresetuj okno dialogowe i zaznacz dwa promienie, aby nadać im wymiary.



Po zakończeniu wymiarowania widoki rysunkowe powinny wyglądać jak na ilustracji.

