



Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Załącznik 6

Materiały szkoleniowe – Instrukcja nr 6

Przygotowana w ramach projektu
„CZAS NA STAŻ – GRANTY DLA INNOWATORÓW
SPOŁECZNYCH OFERUJĄCYCH NOWE ROZWIĄZANIA
PRAKTYCZNEJ NAUKI ZAWODU W PRZEJŚCIU
Z EDUKACJI DO PRACY – TYTUŁ PROJEKTU
„KARIERA ZACZYNA SIĘ NA UCZELNI”

Grantobiorca:	Uniwersytet Śląski w Katowicach
Adres:	40-007 Katowice, ul. Bankowa 12
NIP:	634-019-71-34
REGON:	000001347
Osoba reprezentująca:	Agnieszka Zdzisława Maj
Kategoria konkursu:	Student
Numer wniosku:	159
Autor instrukcji:	dr Tomasz Kmita

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Instrukcja nr 6

Modelowanie cz. 4

Katowice 2018

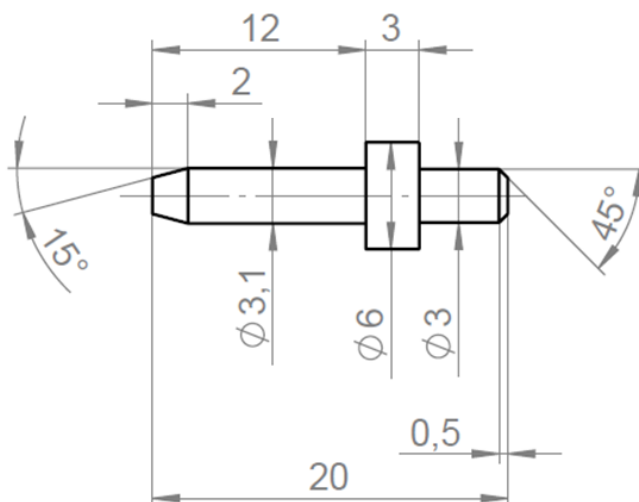
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiiNoM/ZTWP



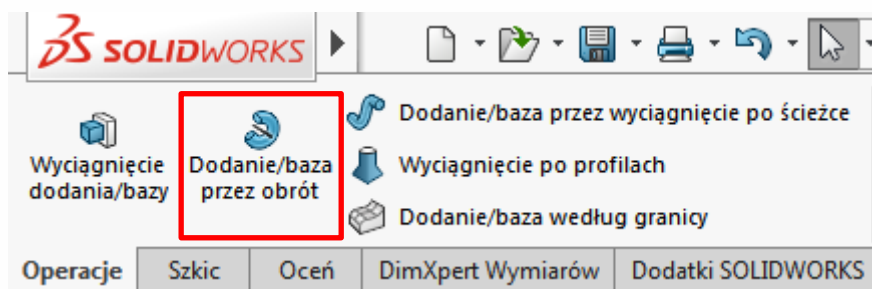
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Ćwiczenie 1.

Wykonaj model bryłowy *trzcienia* przedstawionego na rysunku 1.1. W celu wykonania modeli cyfrowych 3D elementów posiadających oś symetrii, najlepiej wykorzystać operacje obrotu szkicu wokół linii środkowej (tzw. wyciągnięcie przez obrót). W programie SolidWorks 2017 operację tę wykonujemy przy użyciu polecenia *Dodanie/baza przez obrót*, które zlokalizować można m.in. na karcie *Operacje* (rys.1.2).



Rys.1.1. Trzcień



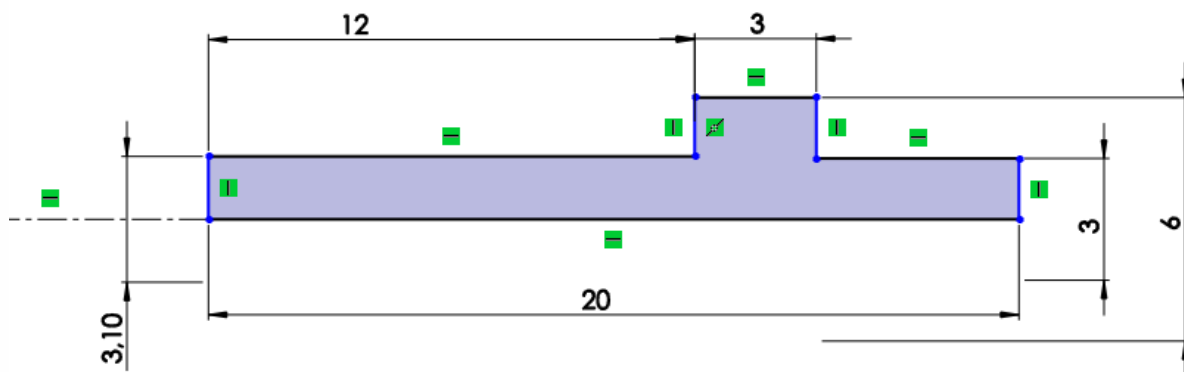
Rys.1.2. Położenie ikony/przycisku operacji *Dodanie/baza przez obrót*

Po wybraniu polecenia *Dodanie/baza przez obrót* należy wskazać płaszczyznę, na której naszkicujemy połowę zarysu elementu (profile nie mogą przecinać osi symetrii) oraz jego oś symetrii. Oś symetrii można nakreślić wykorzystując polecenie *linia środkowa*, znajdujące się na karcie *Szkic*. Należy pamiętać, iż położenie szkicu profilu względem osi obrotu musi wynikać z wymiarów geometrycznych wykonywanego elementu. Profil nie musi odwzorowywać fazek oraz zaokrągleń krawędzi – zwykle wykonują się je po „wyciągnięciu obrotowym” jako oddzielne operacje, gdyż jest to wygodniejsze i umożliwia szybszą modyfikację geometrii modelu 3D. Wzajemne położenie profilu trzcienia z rys. 1.1 (bez fazek na krawędziach czołowych) oraz jego osi obrotu przedstawia rys. 1.3.

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiInoM/ZTWP

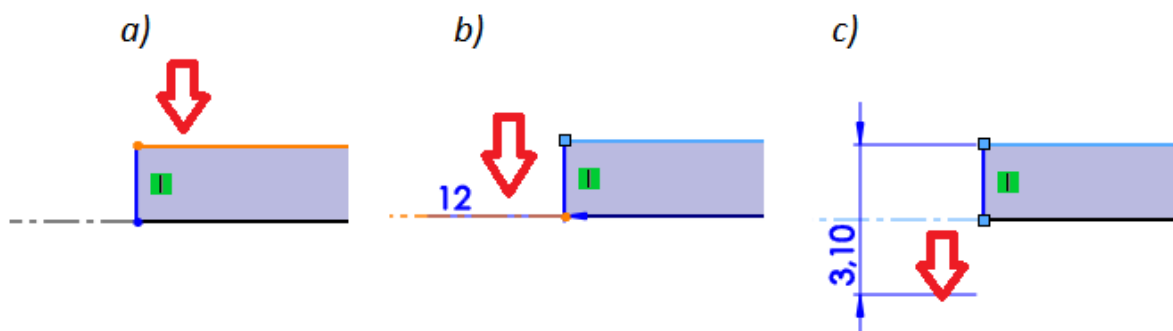


Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”





Rys.1.3. Szkic profilu trzpienia (bez fazek) i oś symetrii

Podczas kreślenia szkicu warto wykorzystać funkcjonalność *Inteligentny wymiar* do nadawania wymiarów średnicowych (symbole średnic przy wymiarach pojawiają się dopiero po wykonaniu operacji wyciągnięcia obrotowego). W tym celu, po wybraniu operacji *Inteligentny wymiar*, klikamy lewym przyciskiem myszy wymiarowaną krawędź/punkt, a następnie oś symetrii (linie środkową) i przesuwamy wskaźnik myszy na przeciwną stronę linii środkowej – rys. 1.4.



1.4. Etapy nadawania wymiarów średnicowych przy użyciu narzędzia wymiarowania *Inteligentny wymiar*: a) wskazanie wymiarowanej krawędzi, b) wskazanie linii środkowej, c) przesunięcie wskaźnika myszy na przeciwną stronę linii środkowej

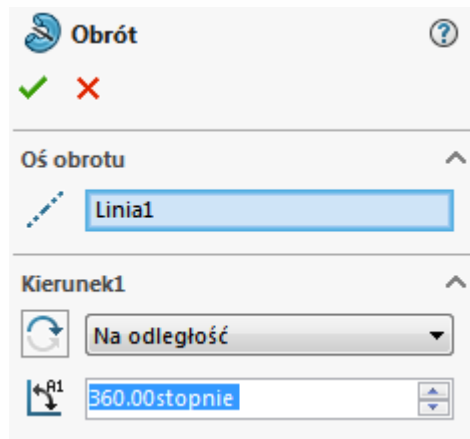
Kolejnym krokiem jest zatwierdzenie wykonanego szkicu przyciskiem , a następnie edycja pól *Menedżera właściwości* określających „typ obrotu” (w naszym przypadku będzie to *na odległość*) oraz „kąt obrotu” profilu (obrót o 360°) - rys. 1.5. Oś obrotu jest definiowana zwykle automatycznie jako „Linia1” (możemy ją jednak wskazać „ręcznie”). Następnie zatwierdzamy operację *Dodanie/baza przez obrót* przyciskiem  i otrzymujemy bryłę 3D (rys. 1.6), której geometrię zewnętrzną determinują: nakreślony uprzednio szkic, jego położenie względem osi symetrii (linii środkowej) oraz kąt obrotu.

Ostatnim etapem modelowania trzpienia będzie wykonanie na jego krawędziach fazek: $2 \times 15^\circ$ (rys. 1.7a) oraz $0,5 \times 45^\circ$ (rys. 1.7b) narzędziem *Sfazowane*.

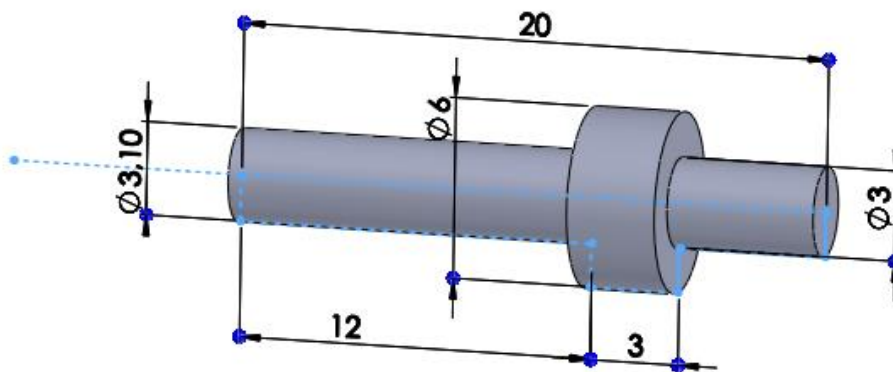
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



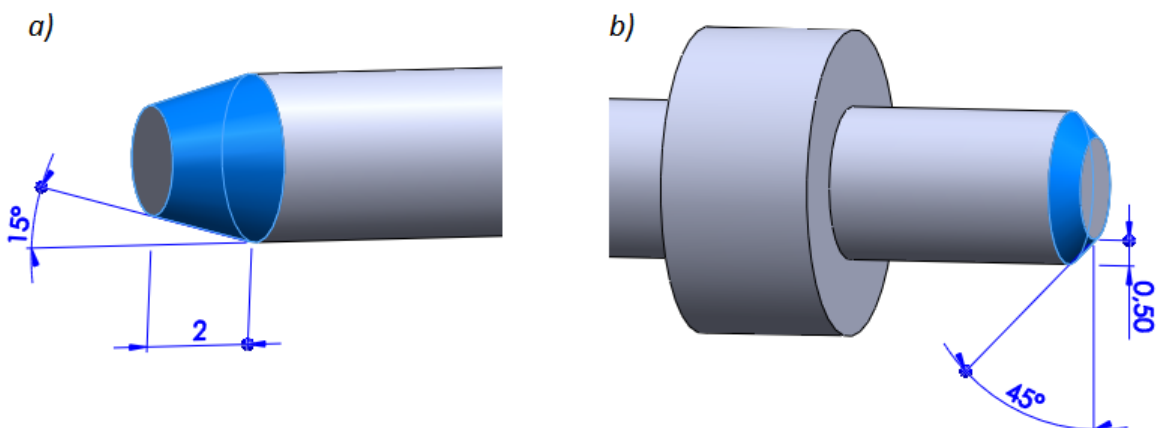
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”



Rys.1.5. Pola edycyjne Menedżera właściwości operacji Dodanie/baza przez obrót



Rys.1.6. Model 3D trzpienia uzyskany po wykonaniu obrotu profilu względem osi symetrii o kąt 360°



Rys.1.7. Fazy wykonane na krawędziach powierzchni czołowych modelowanej części

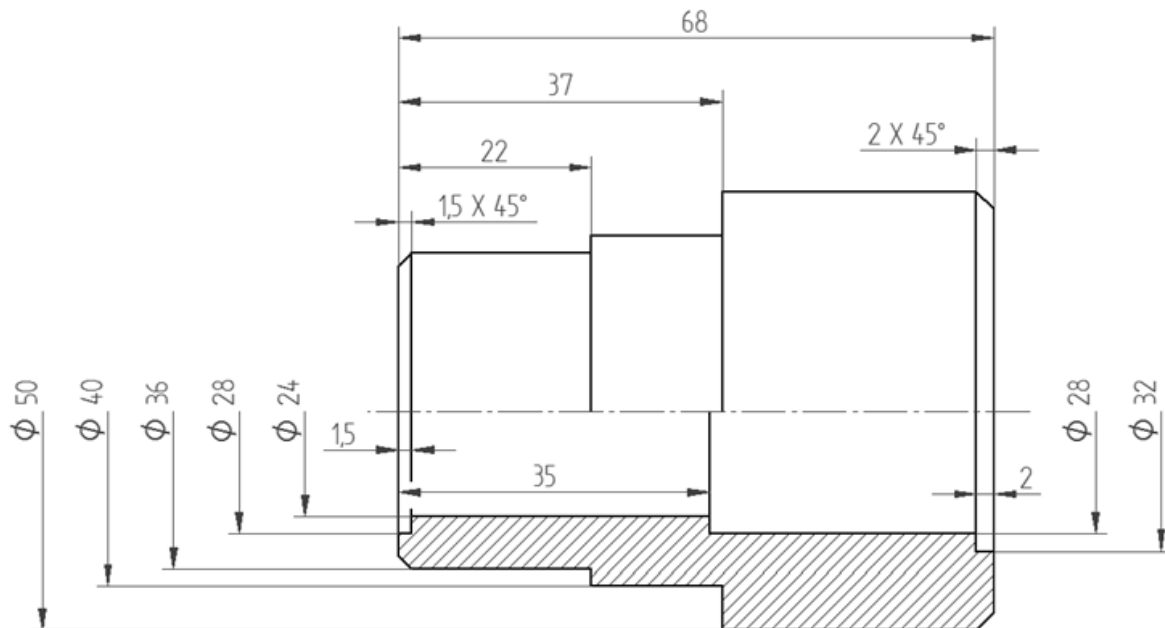
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



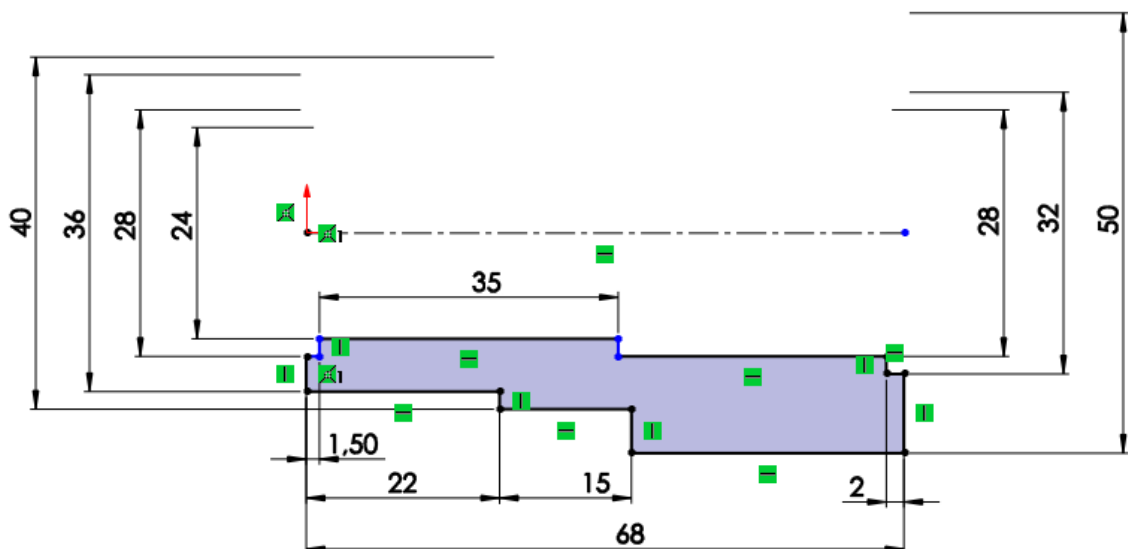
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Ćwiczenie 2.

Wykonaj model bryłowy tulei przedstawionej na rysunku 2.1. Wykorzystaj w tym celu (tak jak w ćwiczeniu 1) technikę wyciągnięcia profilu bryły przez obrót względem osi symetrii (operacja *Dodanie/baza przez obrót*). W tym przypadku profil, który szkicujemy (rys. 2.2) odwzorowuje zarówno geometrię zewnętrzną jak i wewnętrzną.



Rys. 2.1. Tuleja, półwidok-półprzekrój





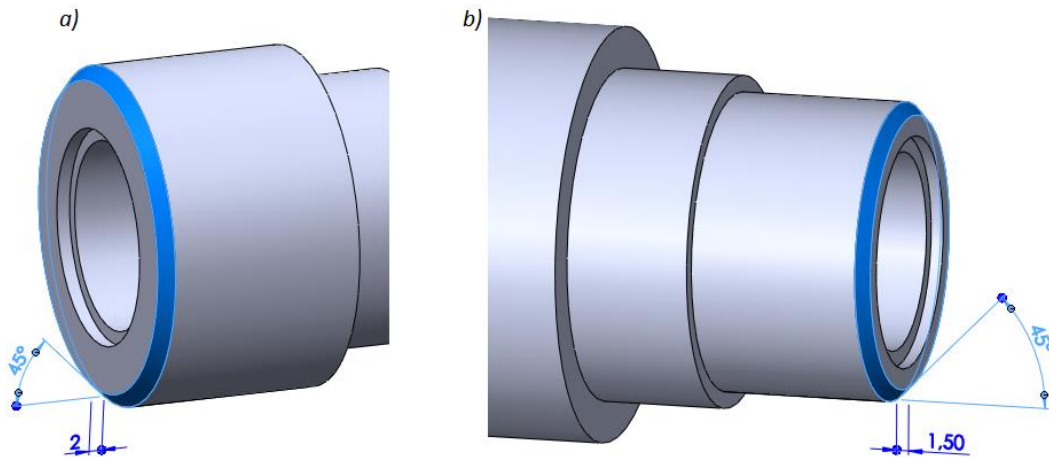
Rys.2.2. Profil i oś obrotu tulei podczas szkicowania

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiiNoM/ZTWP



Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

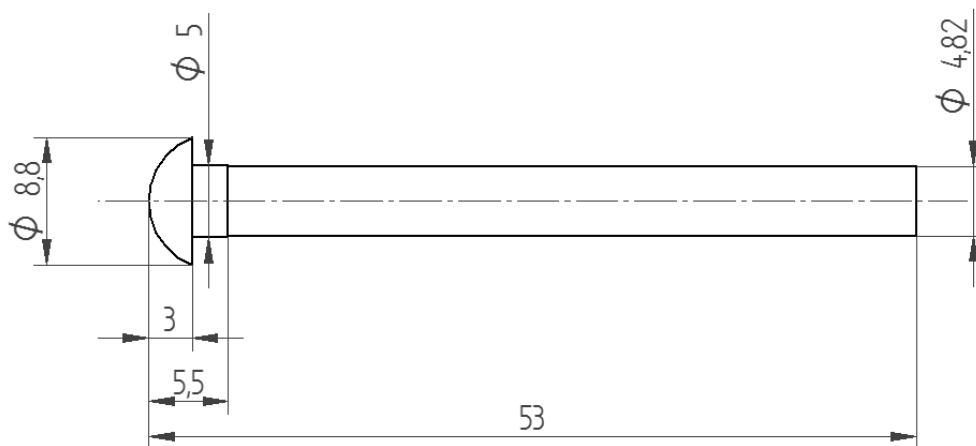
Po wykonaniu i zatwierdzeniu szkicu  edytujemy odpowiednie pola *Menedżera właściwości polecenia Dodanie/baza przez obrót*, tj.: „typ obrotu” (*na odległość*), „kąt obrotu” profilu (360°) oraz wskazujemy oś obrotu na szkicu (jeśli program SolidWorks nie rozpoznał jej poprawnie). Po zatwierdzeniu operacji wyciągnięcia obrotowego , pozostają nam do wykonania na krawędziach powierzchni czołowych tulei fazy: $1,5 \times 45^\circ$ oraz $2 \times 45^\circ$ (wykorzystaj tu polecenie *Sfazowanie*) – rys. 2.3.



Rys.2.3. Fazy na krawędziach powierzchni czołowych modelowanej części

Ćwiczenie 3.

Wykonaj model 3D nitu z łbem kulistym 5x50 wg PN 82952 przedstawionego na rysunku 3.1. Wykorzystaj w tym celu technikę wyciągnięcia profilu poprzecznego przez obrót względem osi symetrii.



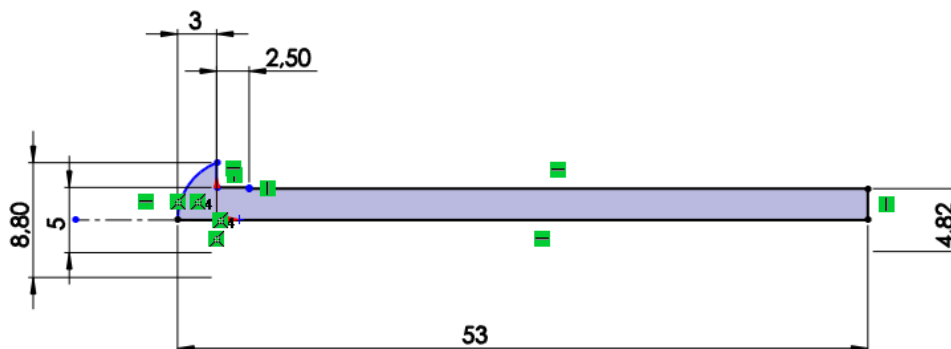
Rys. 3.1. Nit z łbem kulistym 5x50 wg PN 82952

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

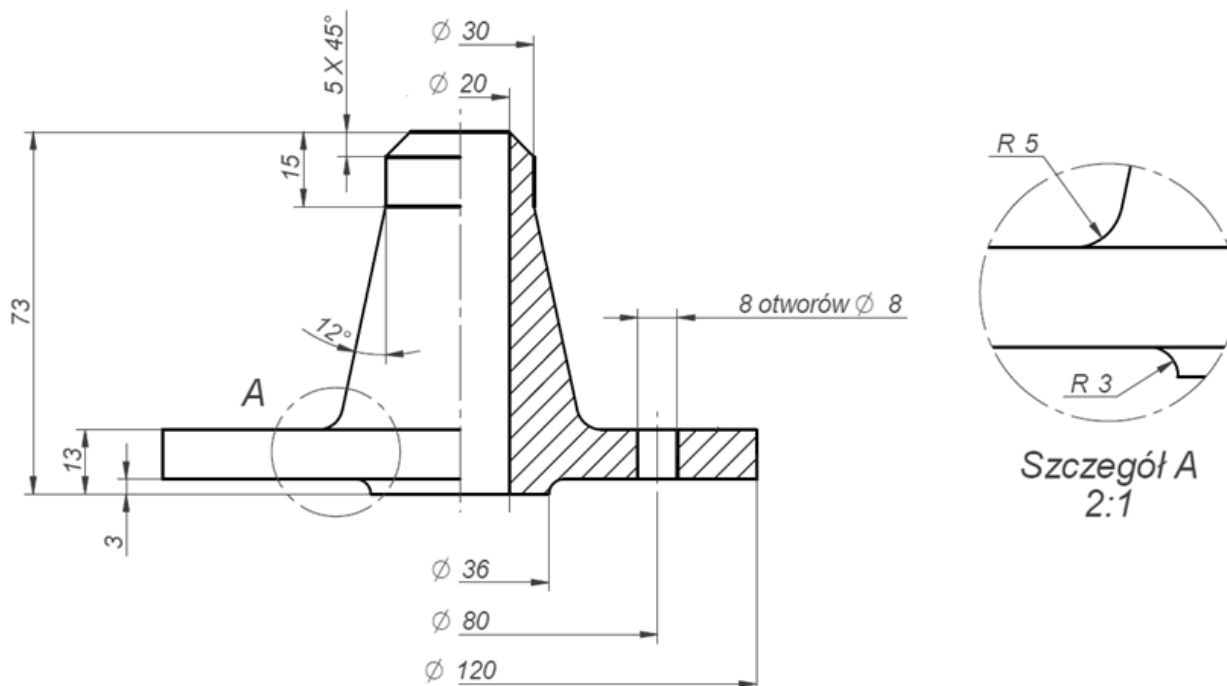
Podobnie jak w przykładach 1-2 należy wywołać polecenie *Dodanie/baza przez obrót*, następnie wskazać płaszczyznę, na której naszkicujemy połowę profilu elementu i jego oś symetrii (rys. 3.2). Po wykonaniu i zatwierdzeniu szkicu należy następnie poprawnie edytować pola („typ obrotu”, „kąt obrotu” oraz „oś symetrii”) *Menedżera właściwości* by uzyskać obrót szkicu profilu o pełny kąt.



Rys. 3.2. Szkic profilu i oś obrotu nitu

Ćwiczenie 4.

Wykonaj model 3D *tulei z kołnierzem* przedstawionej na rysunku 4.1. Wykorzystaj w tym celu technikę wyciągnięcia profilu przez obrót względem osi symetrii. Otwory w kołnierzu powiel korzystając z funkcjonalności *Szyk kołowy*.



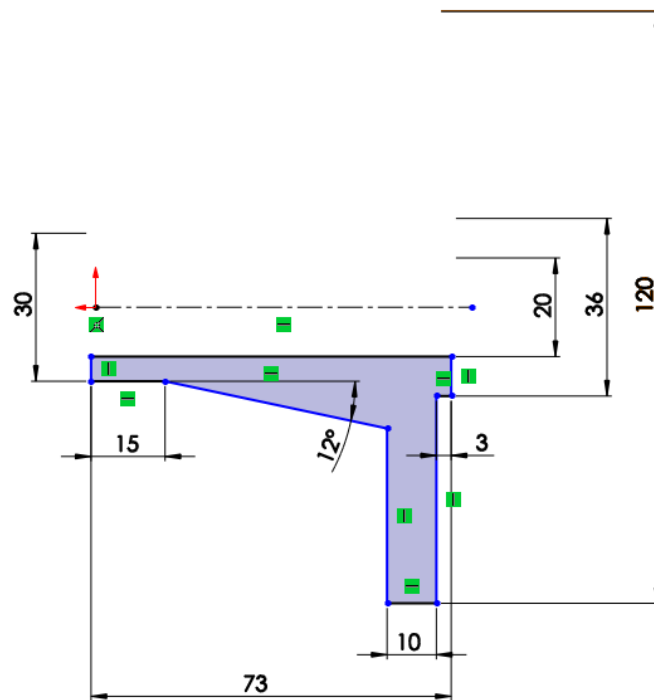
Rys.4.1. Tuleja z kołnierzem

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiInoM/ZTWP

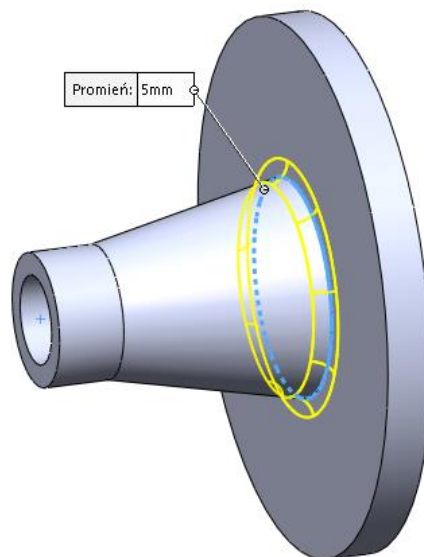


Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Szkicując profil do operacji wyciągnięcia obrotowego (rys. 4.2) można pominąć wszystkie zaokrąglenia i fazy, i wykonać je jako oddzielne operacje. Zaokrąglenia krawędzi tulei (rys. 4.1, szczegół A) wykonujemy przy użyciu funkcjonalności *Zaokrąglenie* (rys. 4.3). Do wykonania fazy $5 \times 45^\circ$ na krawędzi powierzchni czołowej tulei (rys. 4.4) zastosujemy natomiast operację *Sfazowanie*.



Rys. 4.2. Szkic profilu *tulei z kołnierzem*

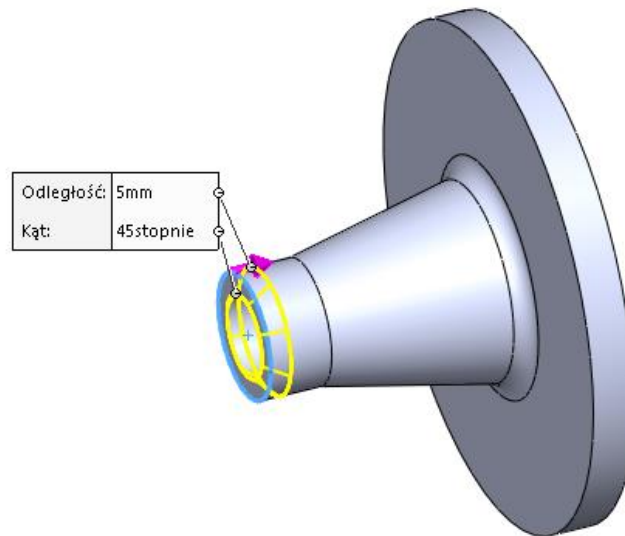


Rys. 4.3. Nadawanie zaokrąglenia wskazanej krawędzi *tulei* promieniem R 5

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP

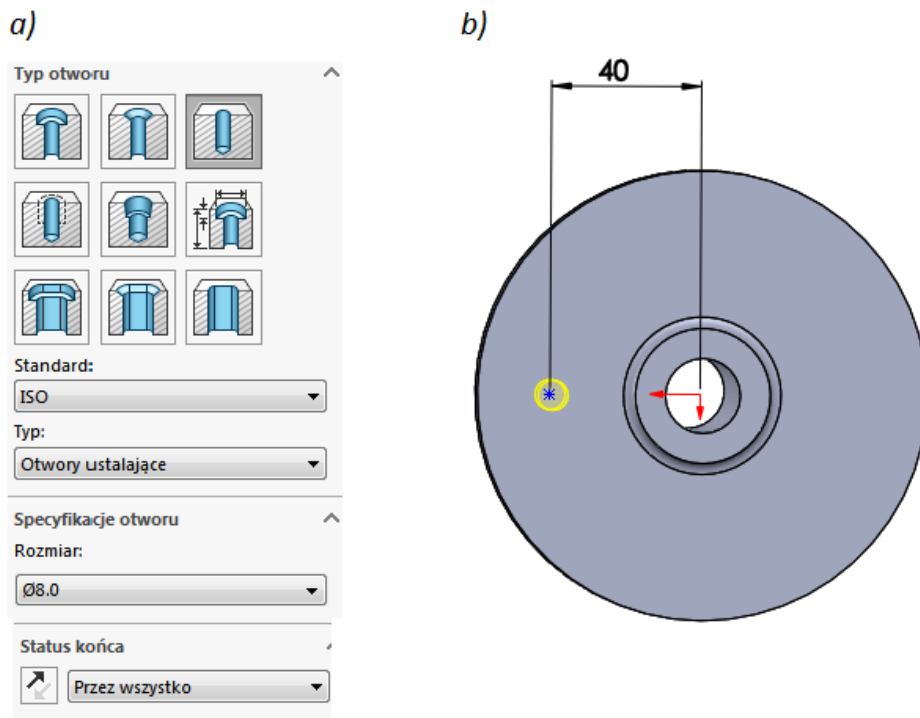


Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”



Rys. 4.4. Wykonywanie fazy 5x45° na wskazanej krawędzi tulei z kołnierzem

Ostatnim elementem do zamodelowania *tulei* będzie wykonanie 8 otworów przelotowych $\phi 8$ na jej kołnierzu. Najpierw wykonać należy jeden otwór (wzorcowy) i następnie powielić go po okręgu. Otwór wzorcowy wykonamy przy użyciu operacji *Kreator otworu* (rys. 4.5), natomiast do powielenia po okręgu wykorzystać należy funkcjonalność *Szyk kołowy* (rys. 4.6).

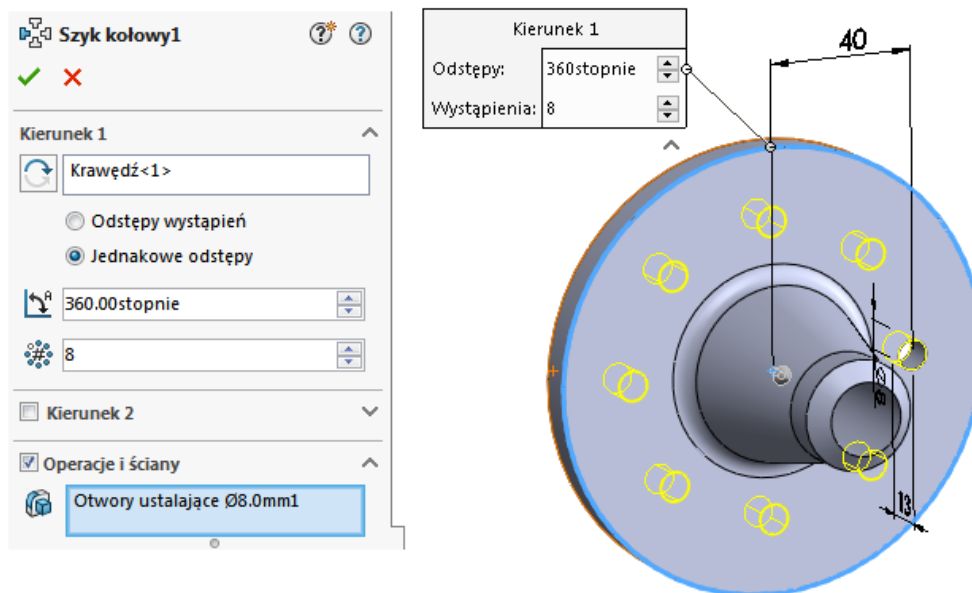


Rys. 4.5. Wykonywanie otworu $\phi 8$ na kołnierzu *tulei* przy użyciu operacji *Kreator otworu*:
a) Wartości parametrów operacji (typ), b) położenie szkicu (pozycje)

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



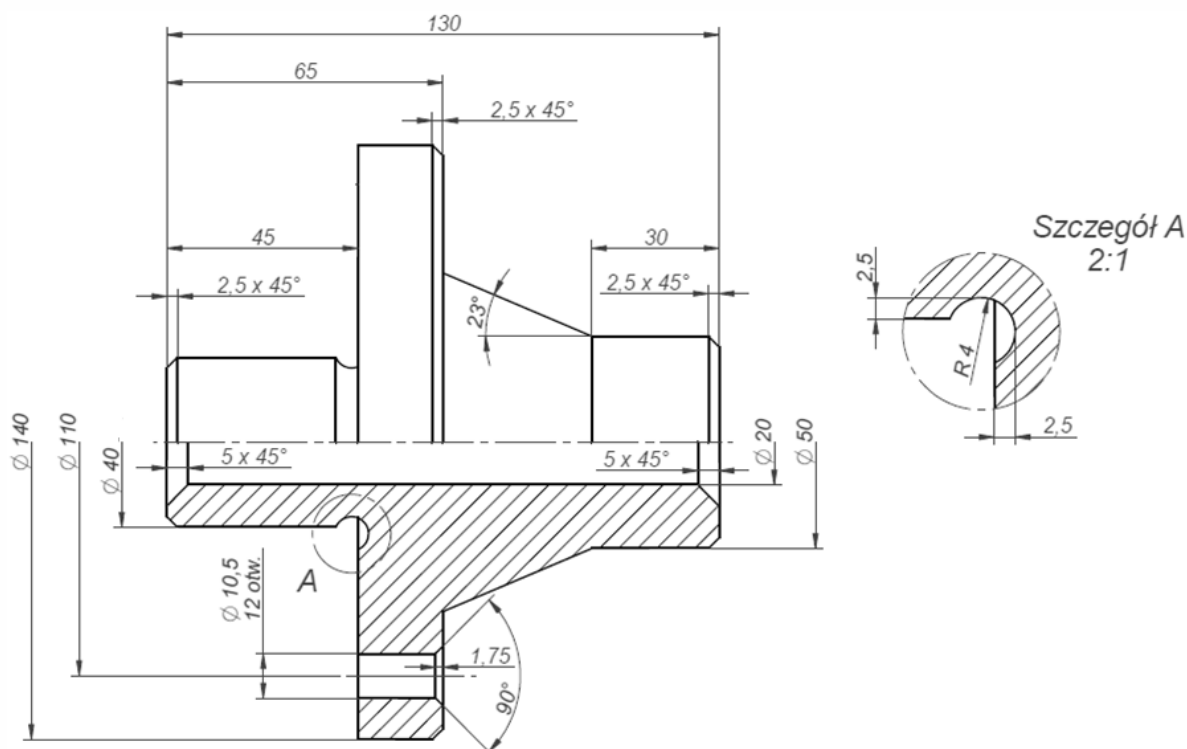
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”



Rys. 4.6. Wykorzystanie operacji *Szyk kołowy* do powielenia otworu $\phi 8$

Ćwiczenie 5. (Ćwiczenie do samodzielnego wykonania)

Wykonaj model 3D *tulei* wg rysunku 5.1.



Rys. 5.1. *Tuleja*

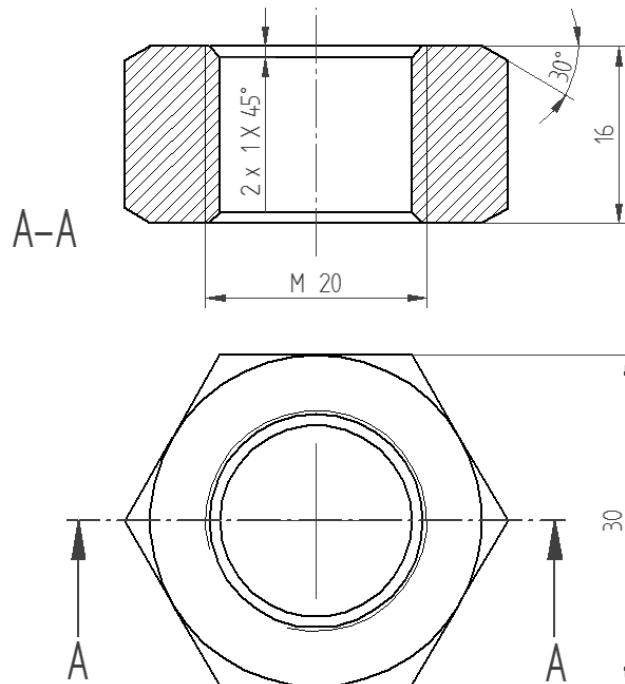
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiiNoM/ZTWP



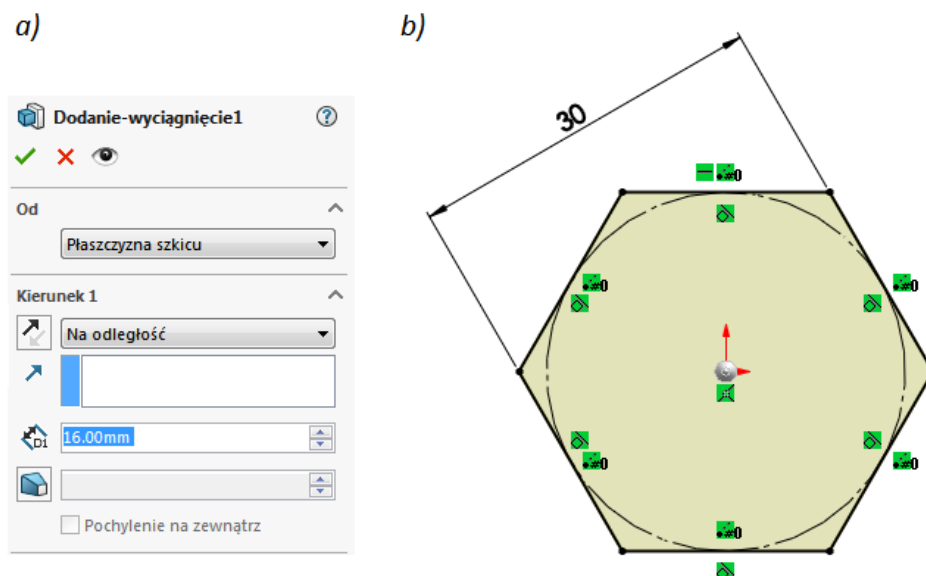
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Ćwiczenie 6.

Wykonaj model 3D nakrętki M20 wg rysunku 6.1. Pierwszym krokiem powinno być wykonanie i wyciągnięcie szkicu sześcioboku foremnego przy użyciu funkcjonalności *Wyciągnięcie dodania/bazy* (rys. 6.2).



Rys. 6.1. Nakrętka M20



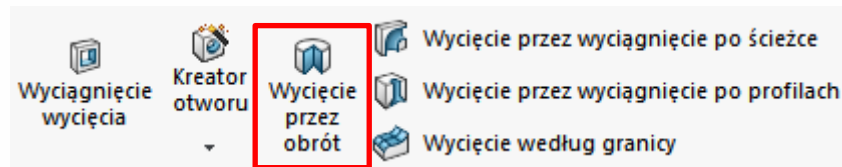
Rys. 6.2. Wykonanie bryły nakrętki M20 przy użyciu funkcjonalności *Wyciągnięcie dodania/bazy*: a) opcje operacji, b) szkic sześcioboku foremnego

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



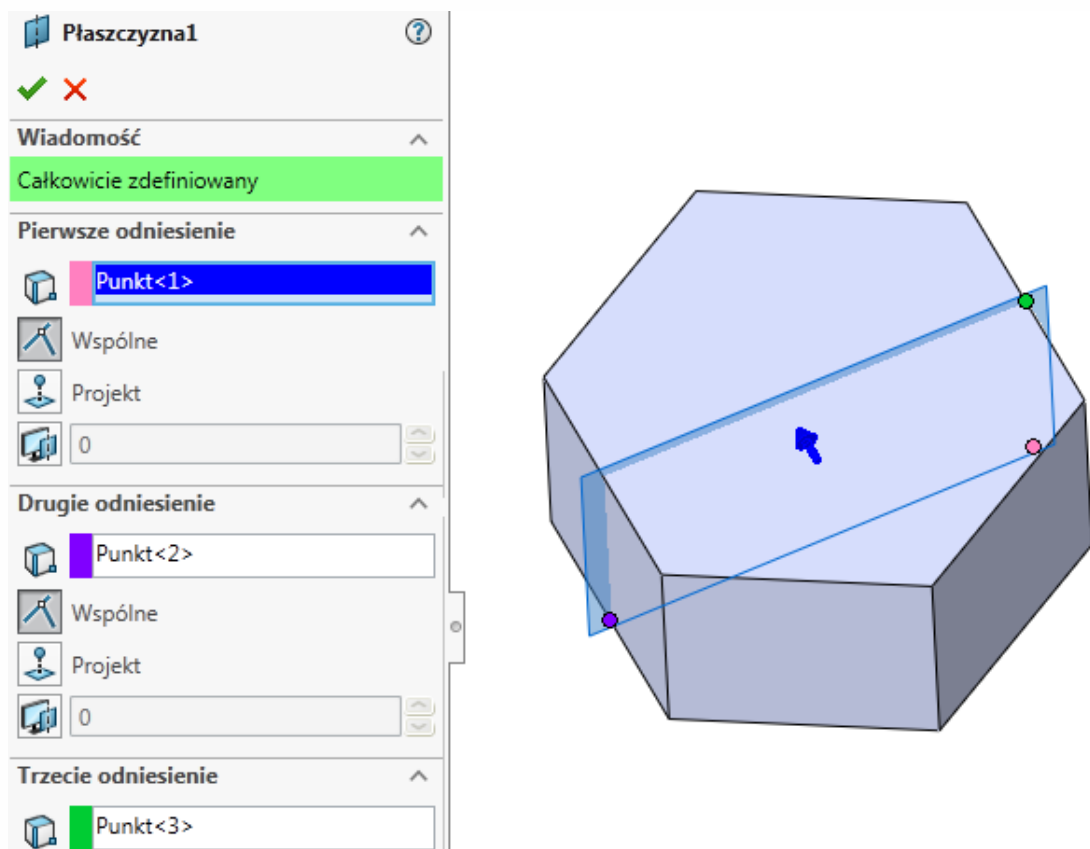
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

W celu podjęcia krawędzi czołowych nakrętki (30°) wykorzystać należy operację wycięcia obrotowego profilu względem linii środkowej. W programie SolidWorks 2017 operację tę wykonujemy przy użyciu polecenia *Wycięcie przez obrót* znajdującej się na karcie *Operacje* (rys.6.3).



Rys.6.3. Położenie ikony/przycisku operacji *Wycięcie przez obrót* na karcie *Operacje*

Zanim wykonamy ww. operację wycięcia należy stworzyć płaszczyznę konstrukcyjną przechodzącą przez oś symetrii i najmniejszy przekrój naszej *nakrętki*, przy użyciu funkcjonalności *Geometria odniesienia* (patrz rys. 6.4), ewentualnie wykorzystać istniejącą już płaszczyznę, na której będziemy szkicować profil wycinający krawędź czołową oraz oś obrotu.



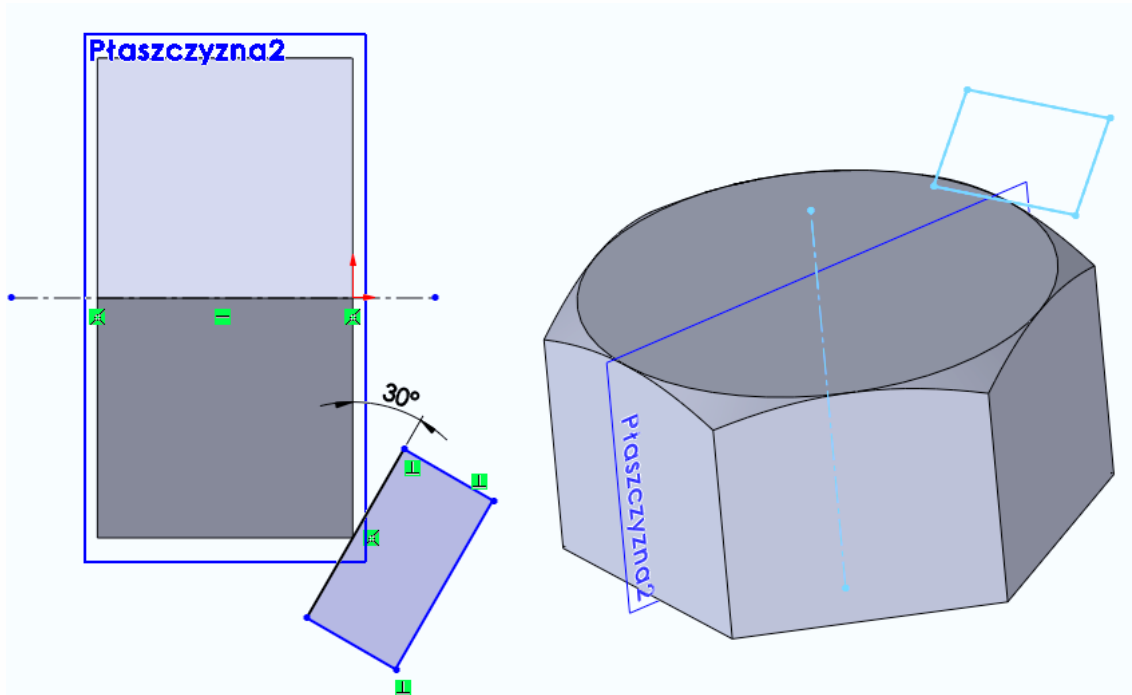
Rys. 6.4. Opcje operacji *Geometria odniesienia* podczas wykonywanie płaszczyzny konstrukcyjnej przechodzącej przez oś symetrii i najmniejszy przekrój projektowanej części

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP




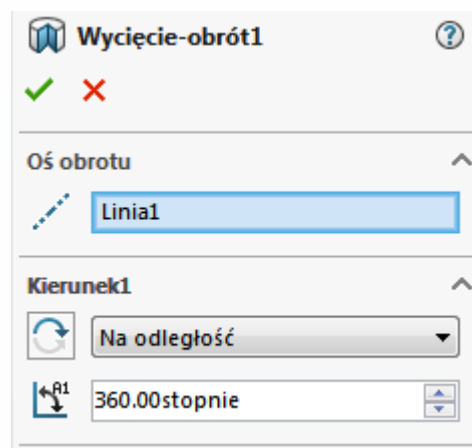
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Po wybraniu polecenia *Wycięcie przez obrót* należy wybrać stworzoną uprzednią płaszczyznę konstrukcyjną, na której nakreśliliśmy zamknięty profil odwzorowujący narzędzie skrawające (np. prostokąt). Podczas szkicowania kreślimy również w osi symetrii modelu *linię środkową*, względem której wykonamy wycięcie obrotowe. Szkic profilu łączymy relacją *Wspólnie* do jednego z wierzchołków projektowanej *nakrętki* (zapewniamy w ten sposób stały kontakt „ostrza narzędzia skrawającego” z krawędzią nakrętki podczas wycięcia obrotowego). Należy pamiętać, iż profil powinien być zamknięty i aby nie przecinał on linii środkowej (rys. 6.5).



Rys. 6.5. Geometria linii środkowej oraz szkicu profilu względem modelu bryłowego nakrętki podczas wykonywania operacji *Wycięcie przez obrót*

Następnie zatwierdzamy szkic  i modyfikujemy pola *Menedżera właściwości* operacji *Wycięcie przez obrót* wg rys. 6.6.

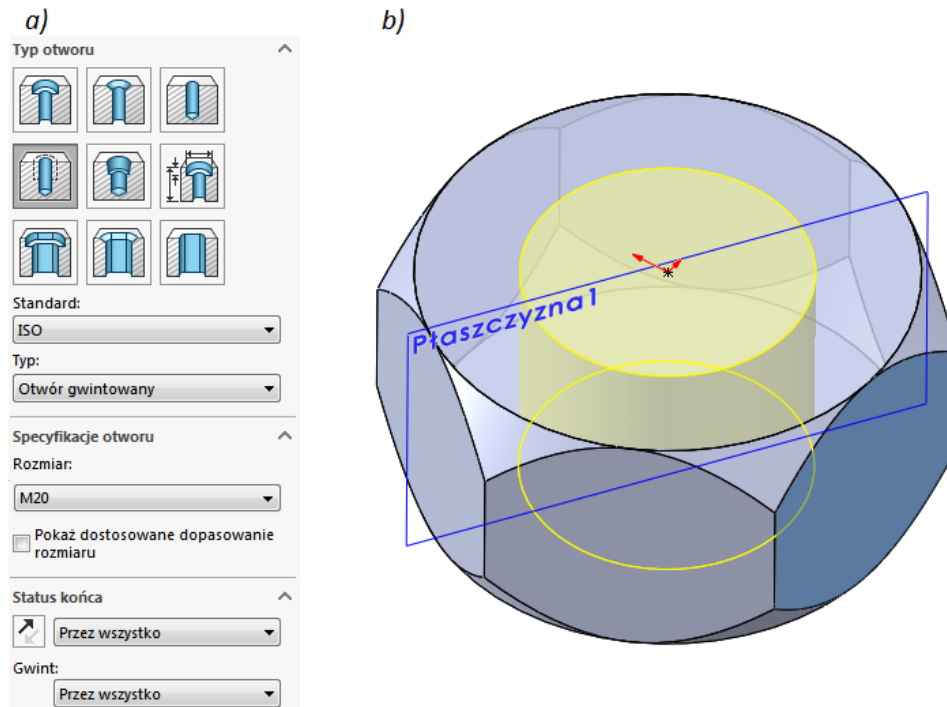


Rys. 6.6. *Menedżer właściwości* operacji *Wycięcie przez obrót*

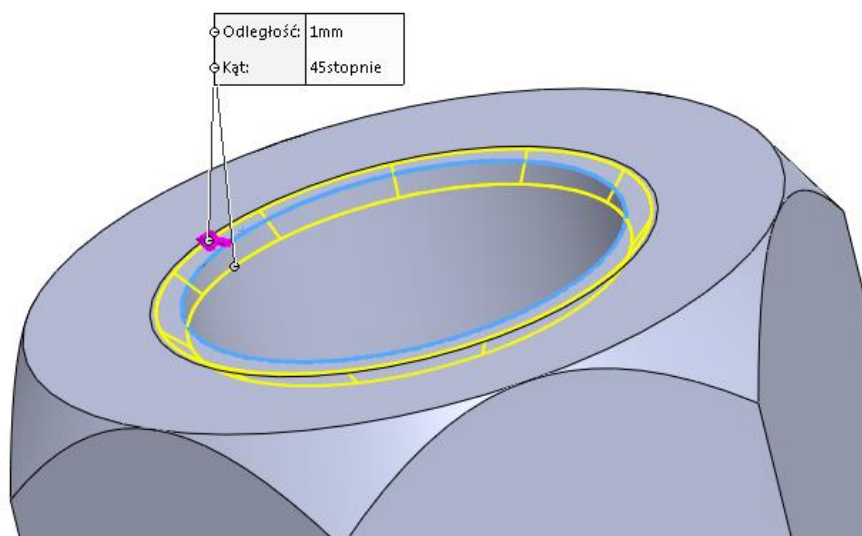
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP

Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Operację *Wycięcie przez obrót* należy powtórzyć dla drugiej krawędzi czołowej nakrętki, a następnie wykonać otwór gwintowany M20 oraz obustronne fazki 1x45°. Otwór M20 wykonujemy przy zastosowaniu funkcjonalności *Kreator otworu* zgodnie z rys. 6.7. Operacja *Sfazowanie* zostanie użyta do wykonania fazek (rys. 6.8).



Rys. 6.7. Wykonywanie otworu M20 przy użyciu operacji *Kreator otworu*: a) wartości parametrów operacji (typ), b) położenie szkicu (pozycje)



Rys. 6.8. Faza wykonana na krawędzi otworu gwintowanego M20 modelowanej części

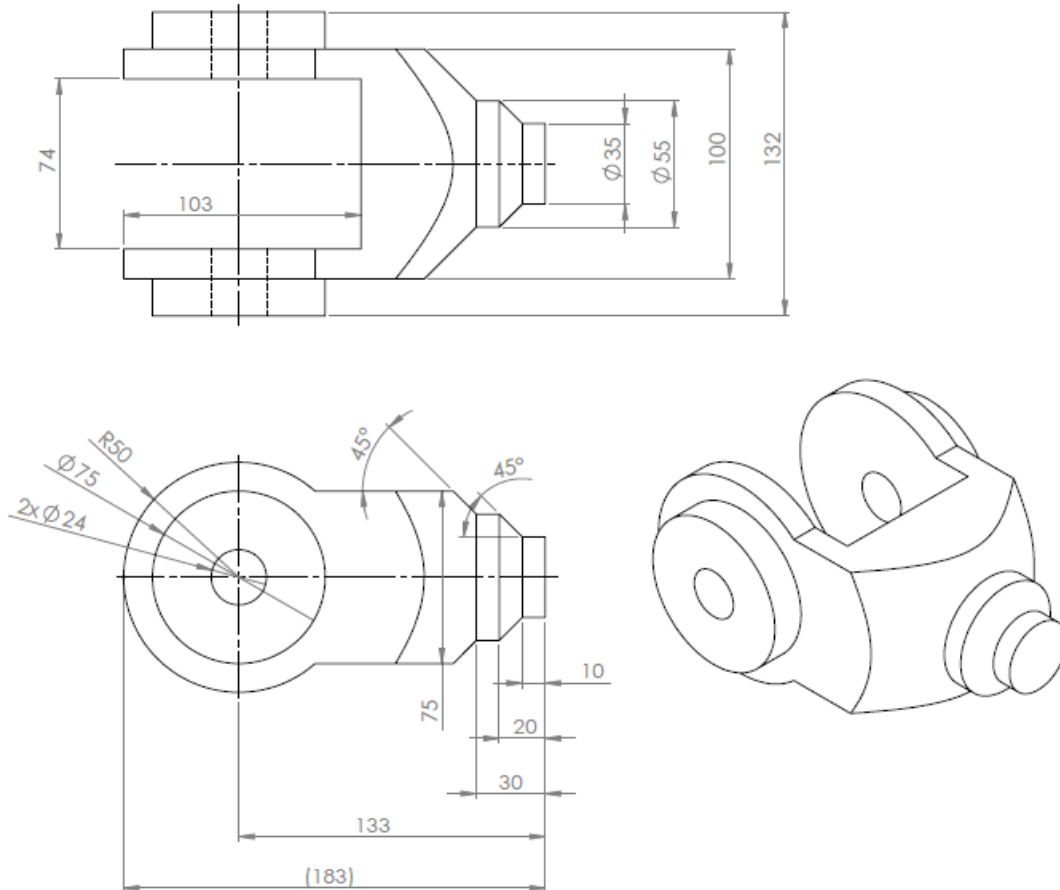
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Ćwiczenie 7.

Wykonaj model części wg rysunku 7.1. W modelowaniu wykorzystaj m.in. operację *Wycięcia przez obrót* profilu względem linii środkowej elementu.

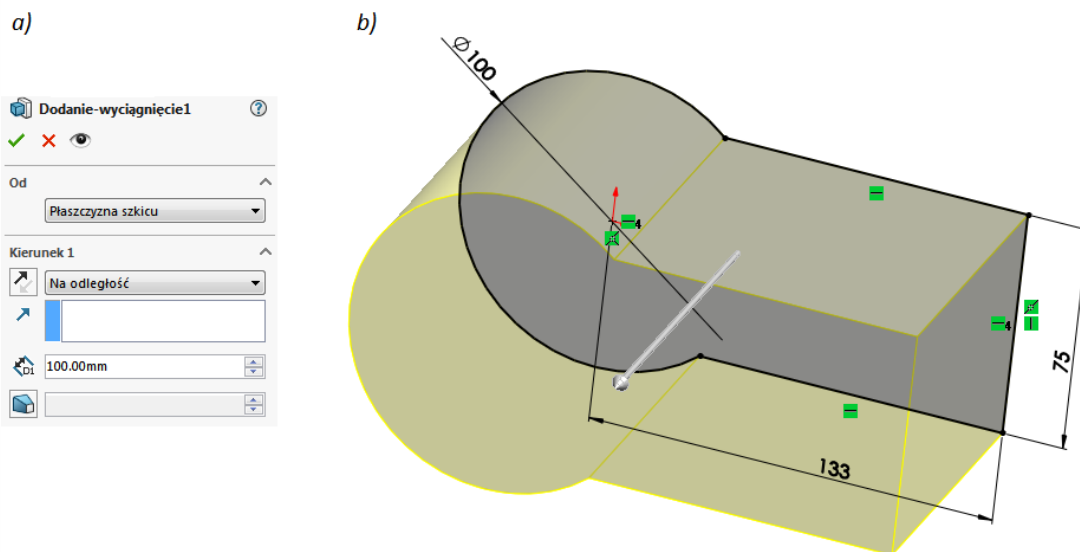


Rys. 7.1. Element do wykonania przy użyciu funkcjonalności *Wycięcia przez obrót*

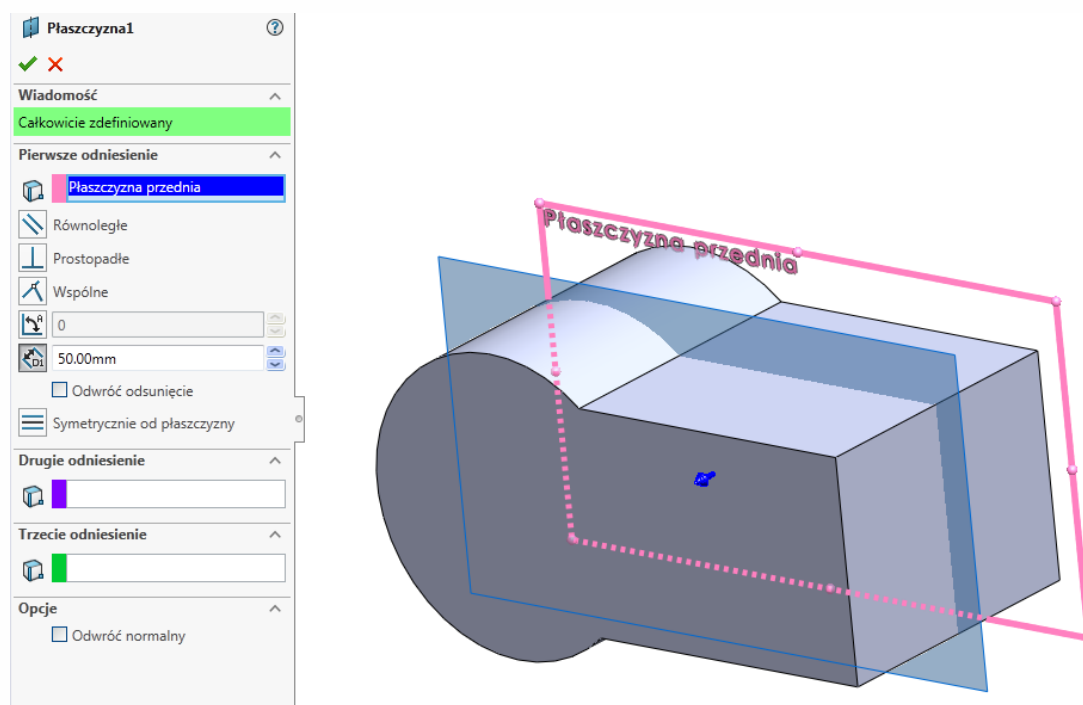
W pierwszym kroku wykonajmy wyciągnięcie profilu bocznego ww. części przy użyciu funkcjonalności *Wyciągnięcie dodania/bazy* (rys. 7.2) na wymiar 100 mm. Szkic wykonajmy na *płaszczyźnie przedniej*. Kolejny etap to wykorzystanie operacji *Wycięcia przez obrót* do odwzorowania geometrii modelowanego elementu. Tworzymy więc najpierw płaszczyznę przechodzącą przez środek symetrii części w jej najmniejszym przekroju (rys. 7.3).

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP

Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”



Rys. 7.2. Zastosowanie operacji *Wyciągnięcie dodania/bazy* do wyciągnięcia profilu części na wymiar 100: a) opcje polecenia, b) geometria wyciąganego szkicu

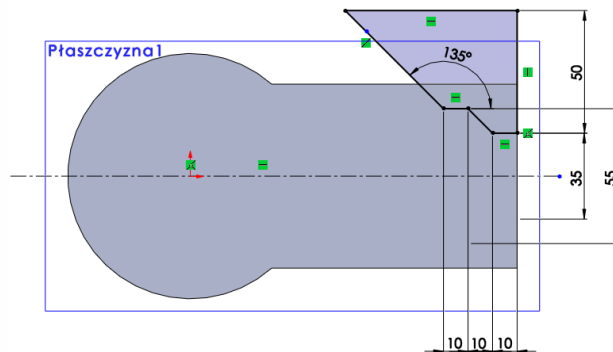


Rys.7.3. Opcje operacji *Geometria odniesienia* podczas wykonywanie płaszczyzny konstrukcyjnej przechodzącej przez oś symetrii i najmniejszy przekrój projektowanej części

Następnie wywołujemy polecenie *Wycięcie przez obrót*, wskazujemy wykonaną uprzednio płaszczyznę konstrukcyjną i kreślimy *linię środkową* oraz zamknięty profil zgodnie z rys. 7.4.

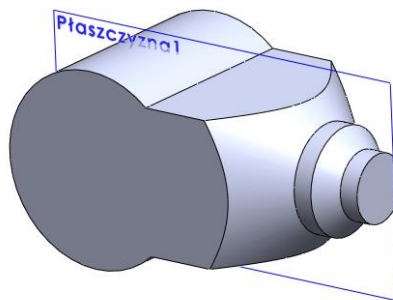
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiInoM/ZTWP

Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”



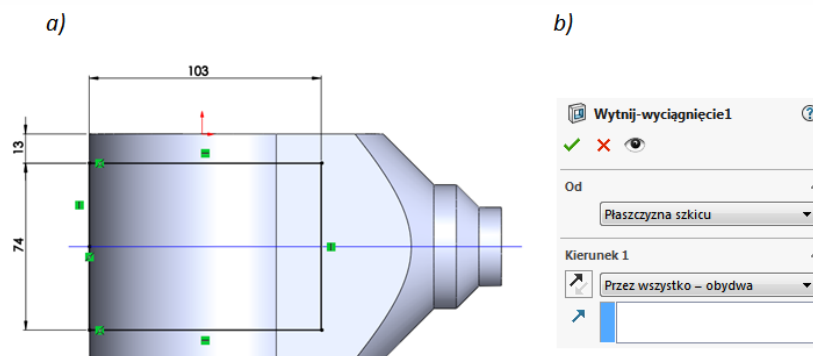
Rys.7.4. Geometria linii środkowej oraz szkicu profilu względem modelu bryłowego części podczas wykonywania operacji *Wycięcie przez obrót*

Następnie zatwierdzamy szkic i modyfikujemy odpowiednie pola *Menedżera właściwości* operacji *Wycięcie przez obrót*, by uzyskać obrót szkicu o kąt 360°. Efekt wykonanej operacji prezentuje rys. 7.5.



Rys. 7.5. Część po wykonaniu operacji *Wycięcie przez obrót*

W kolejnym kroku wykonamy wycięcie profilu (*Wyciągnięcie wycięcia*) wg rys. 7.6a. Profil najlepiej naszkicować na powierzchni przechodzącej symetrycznie przez środek bryły, a następnie wykonać jego wycięcie z opcją *Kierunek* o wartości „przez wszystko - obydwą” - patrz rys. 7.6b. Ostateczny efekt ww. operacji prezentuje rys. 7.7.

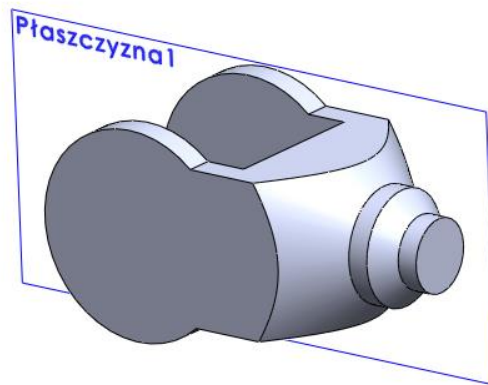


Rys. 7.6. Geometria szkicu względem modelu bryłowego części (a) oraz opcje *Menedżera właściwości* (b) podczas wykonywania operacji *Wyciągnięcie wycięcia*

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP

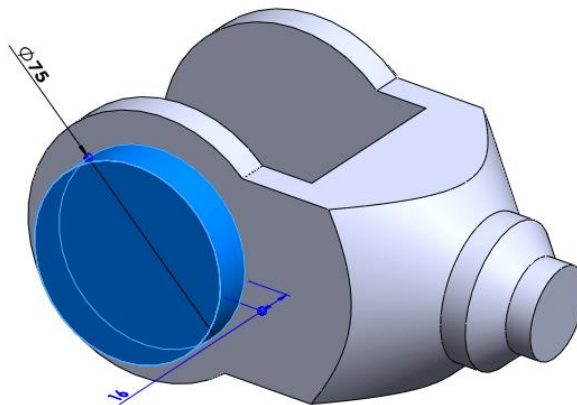


Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

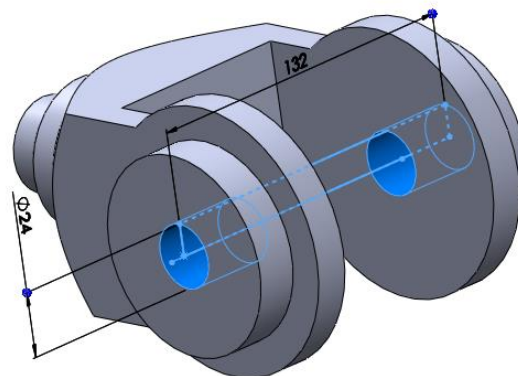


Rys. 7.7. Część po wykonaniu operacji *Wyciągnięcia wycięcia*

W celu zamodelowania pozostałych elementów części należy na powierzchniach bocznych naszej bryły wykonać wyciągnięcie walców o średnicy 75 mm na wysokość 16 mm (rys. 7.8) - korzystając z funkcjonalności *Wyciągnięcie dodania/bazy*, a następnie wykonać w nich współśrodkowy otwór przelotowy $\phi 24$ (rys. 7.9) - przy wykorzystaniu operacji *Kreator otworu* (otwór typu „ustalający” ze statusem końca „przez wszystko”).



Rys. 7.8. Część po wykonaniu operacji *Wyciągnięcie dodania/bazy*



Rys. 7.9. Otwór $\phi 24$ wykonany przy użyciu operacji *Wyciągnięcie dodania/bazy*

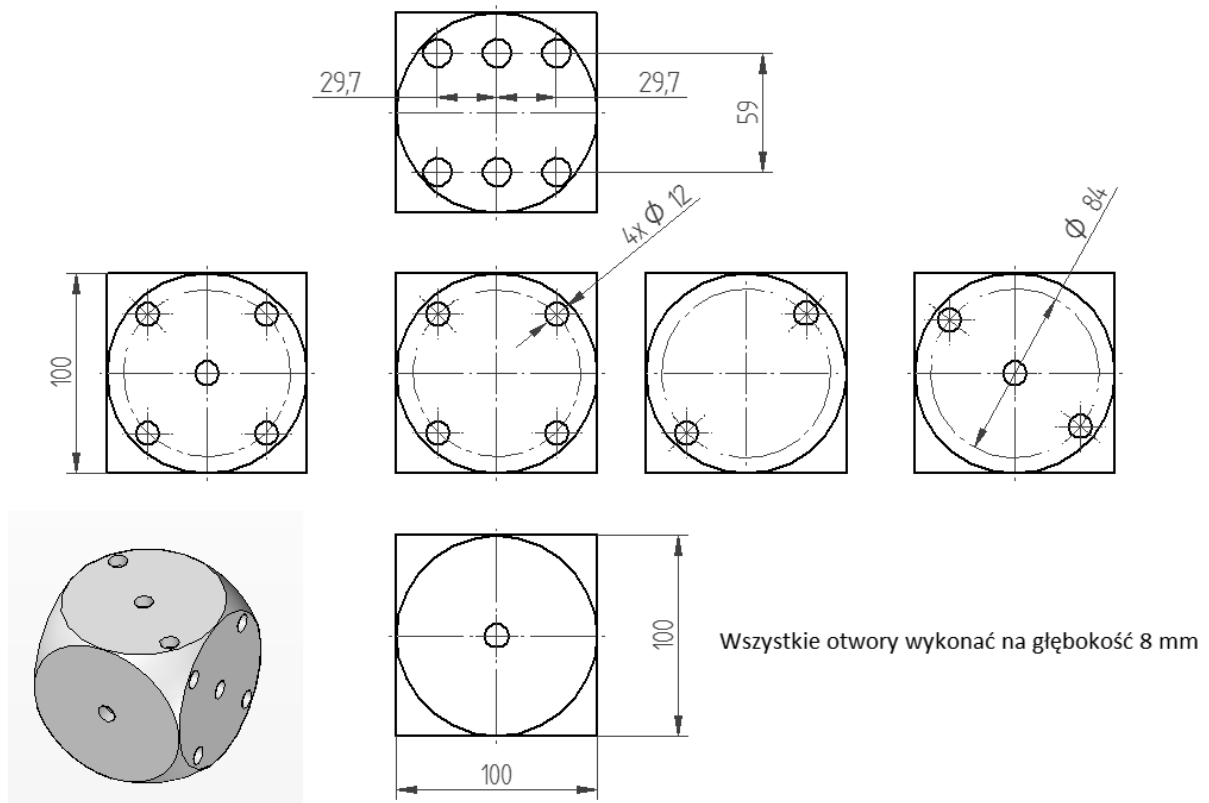
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Ćwiczenie 8. (Ćwiczenie do samodzielnego wykonania)

Wykonaj model kostki do gry wg rysunku 8.1. W modelowaniu wykorzystaj m.in. technikę wycięcia przez obrót profilu względem linii środkowej elementu oraz funkcjonalności *Szyk liniowy* i *Szyk kołowy*.



Rys. 8.1. Element do wykonania – kostka do gry

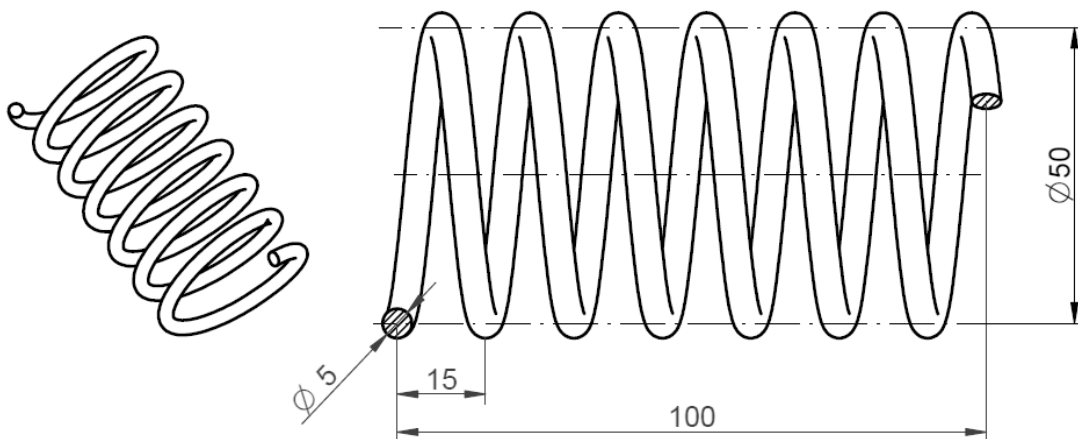
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



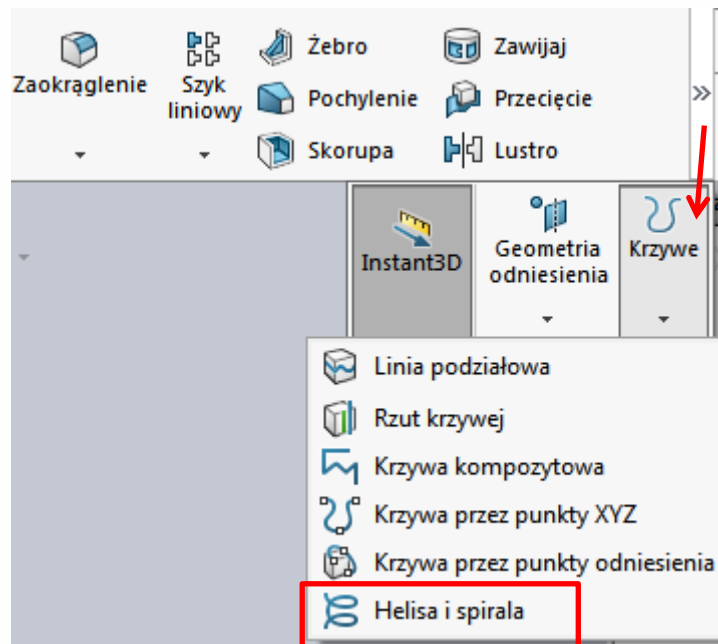
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Ćwiczenie 9.

Wykonaj model sprężyny śrubowej naciskowej wg rysunku 9.1. W modelowaniu wykorzystaj technikę wyciągnięcia śrubowego względem osi symetrii. W programie SolidWorks 2017 wyciągnięcie śrubowe wykonujemy przy użyciu operacji: *Heliksa i spirala* oraz *Wycięcie przez wyciągnięcie po ścieżce*. Lokalizację ikony polecenia *Heliksa i spirala* na paskach poleceń przedstawia rys. 9.2.



Rys. 9.1. Geometria sprężyny śrubowej naciskowej



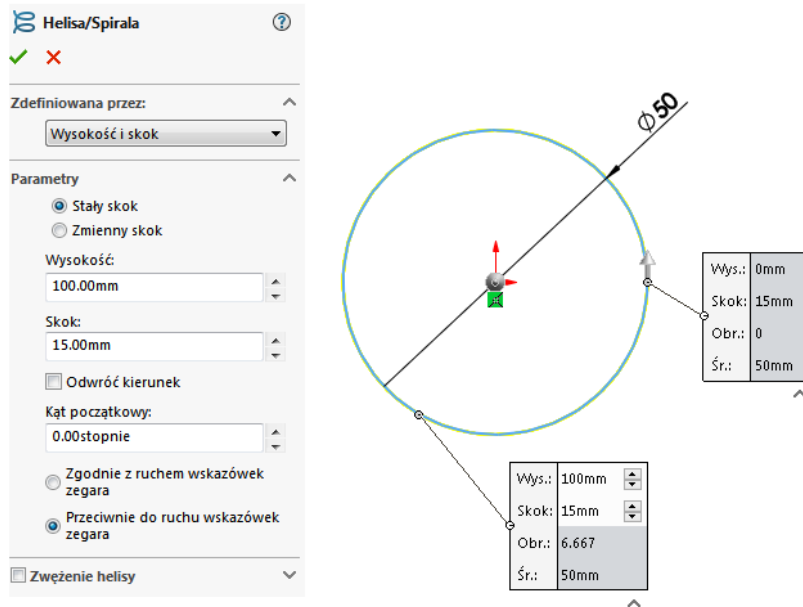
Rys.9.2. Położenie ikony/przycisku operacji *Heliksa i spirala*

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP



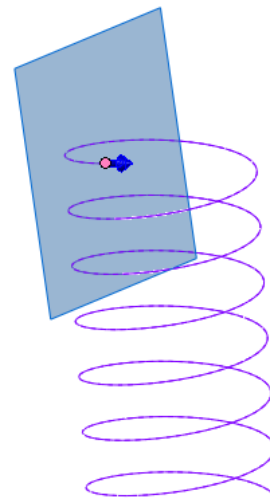
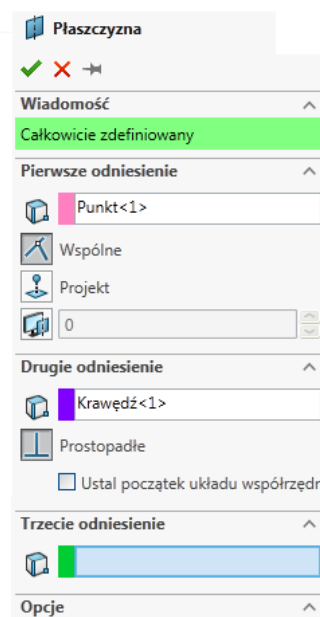
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Po wybraniu polecenia *Heliksa i spirala* należy określić płaszczyznę, na której narysujemy okrąg odpowiadający średniej średnicy sprężyny ($\varnothing 50$). Następnie w oknie *Menedżera właściwości* lub w menu kontekstowym szkicu tworzonej helisy określamy jej wysokość oraz skok (rys. 9.3).



Rys.9.3. Określenie skoku oraz wysokości helisy

Następnym krokiem będzie stworzenie płaszczyzny prostopadłej do punktu początkowego helisy (rys. 9.4, operacja *Geometria odniesienia*), na której naszkicujemy profil drutu sprężyny (rys. 9.5).

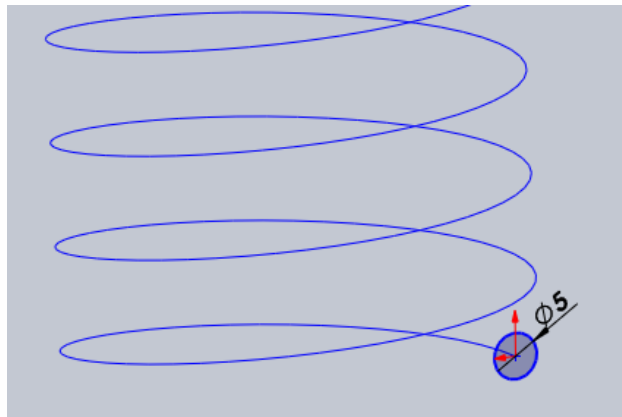


Rys.9.4. Opcje operacji *Geometria odniesienia* podczas tworzenia płaszczyzny prostopadłej do jednego z końców helisy

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiiNoM/ZTWP

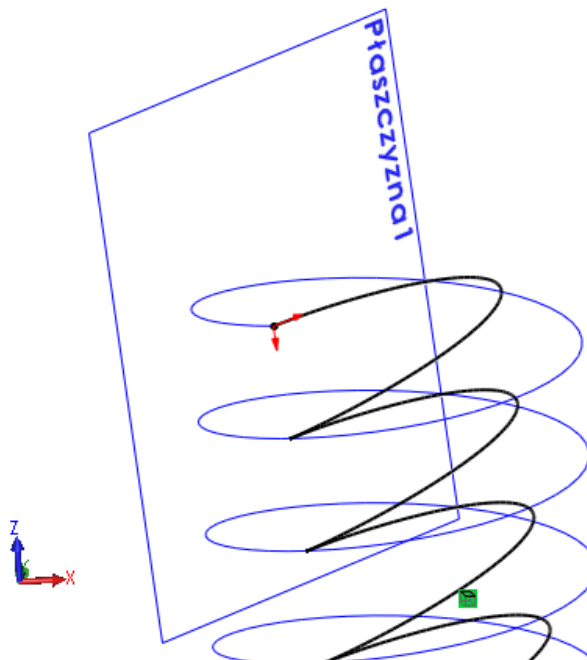


Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”



Rys.9.5. Profil drutu sprężyny umieszczony prostopadle do jej początku

Szkic zarysu okręgu $\phi 5$ musi być współśrodkowy z końcem heliksy. W celu lokalizacji punktu końca heliksy podczas kreślenia szkicu z rys. 9.5 można wcześniej wykorzystać funkcjonalność *Konwertuj elementy*. Uzyskamy wówczas rzut heliksy na naszą uprzednio wykonaną płaszczyznę (rys.9.6). Po wybraniu funkcjonalności *Konwertuj elementy* klikamy lewym przyciskiem myszy na wybranej krzywej (w naszym przypadku na heliksie) i zatwierdzamy przyciskiem akceptacji lub prawym przyciskiem myszy.

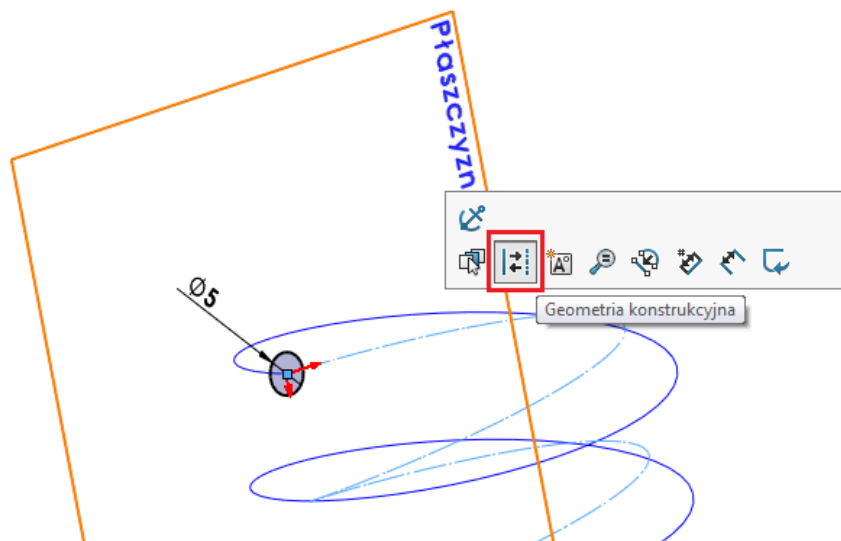


Rys. 9.6. Efekt operacji *Konwertuj elementy*

Punkt końcowy rzutu heliksy na płaszczyźnie będzie oczekiwanym punktem środka szkicu okręgu $\phi 5$. Należy jeszcze zamienić zrzutowaną krzywą heliksy na *Geometrię konstrukcyjną*, aby oczekiwany szkic ograniczyć do okręgu $\phi 5$. W tym celu naciskamy lewy przycisk myszy po zlokalizowaniu właściwej krzywej i wybieramy opcję *Geometria konstrukcyjna* (rys. 9.7).

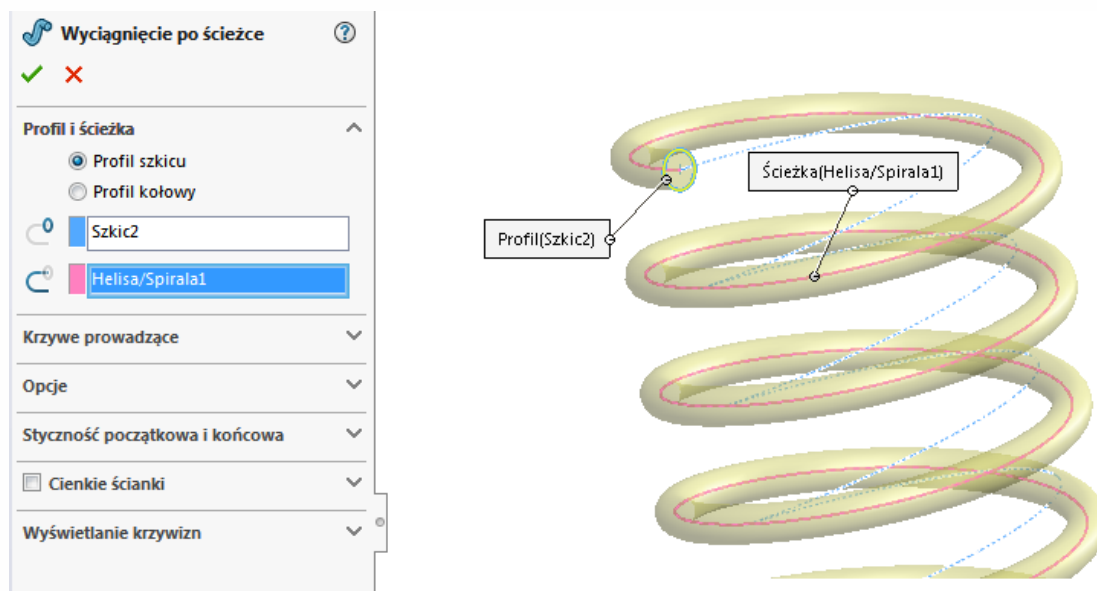
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP

Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”



Rys. 9.7. Zamiana krzywej (rzutu heliksy) na *Geometrię konstrukcyjną*

Ostatnim etapem modelowania sprężyny będzie wyciągnięcie profilu $\varnothing 5$ względem heliksy (po krzywej 3D) przy wykorzystaniu polecenia *Dodanie/baza przez wyciągnięcie po ścieżce*. Po wywołaniu ww. operacji należy wskazać „profil” (szkic okręgu $\varnothing 5$) oraz „ścieżkę”, po której będzie on „wyciągany” (rys.9.8) i zatwierdzamy operację przyciskiem akceptacji



Rys. 9.8. Wyciągnięcie profilu $\varnothing 5$ względem heliksy przy wykorzystaniu polecenia *Dodanie/baza przez wyciągnięcie po ścieżce*

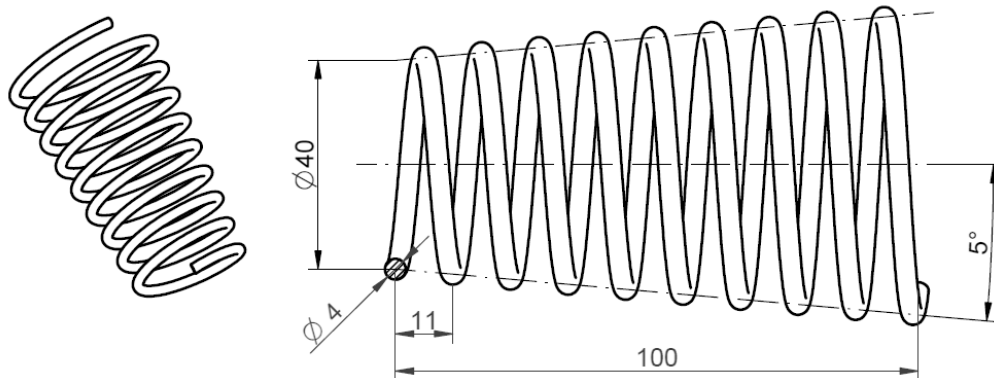
Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiInoM/ZTWP



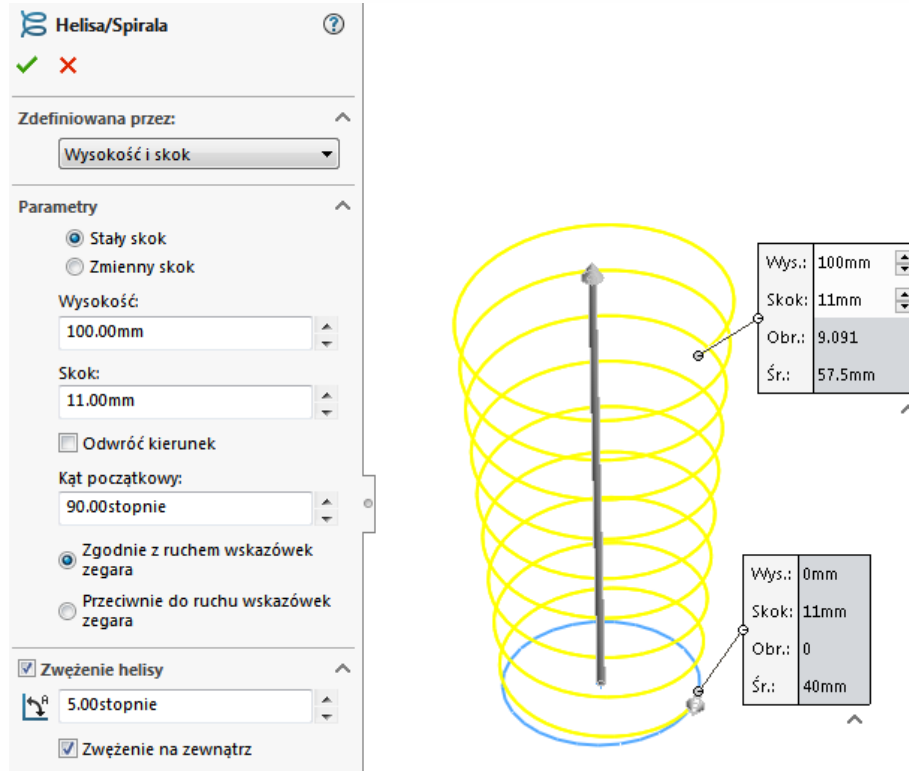
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Ćwiczenie 10.

Wykonaj model sprężyny śrubowej naciskowej stożkowej wg rysunku 10.1. Podobnie jak w poprzednim ćwiczeniu modelowaniu wykorzystaj technikę wyciągnięcia śrubowego przy użyciu funkcji: *Heliksa i spirala* oraz *Wycięcie przez wyciągnięcie po ścieżce*. W tym przypadku, aby uzyskać efekt zmiany średnicy spirali należy zastosować opcję „zweżenie heliksy” podczas edycji *Menadżera właściwości* operacji *Heliksa i spirala* (rys. 10.2).



Rys. 10.1. Geometria sprężyny śrubowej naciskowej stożkowej



Rys. 10.2. Menedżer właściwości operacji *Heliksa i spirala*

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiiNoM/ZTWP

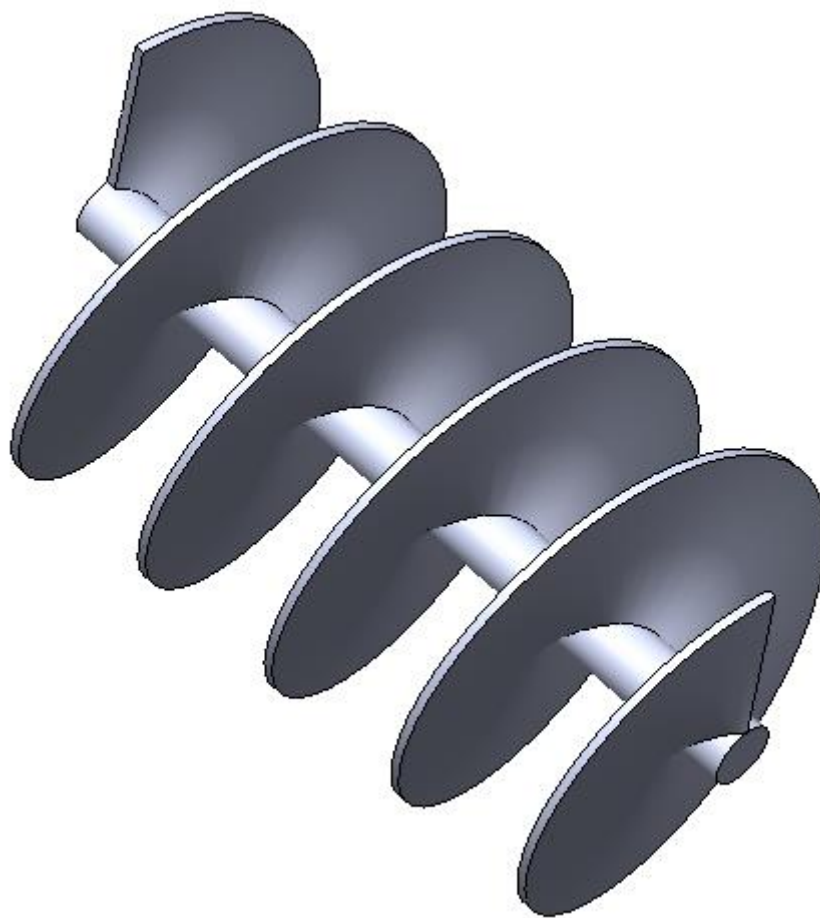


Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Ćwiczenie 11. (Ćwiczenie do samodzielnego wykonania)

Zaprojektuj element podajnika ślimakowego (rys. 11.1) wg danych:

- średnica rdzenia $d = 20$ mm,
- długość rdzenia $l = 250$ mm,
- profil ślimaka – prostokąt 60×3 ,
- liczba obrotów (zwojów) - 5.



Rys. 11.1. Podajnik ślimakowy

Opracował: dr Tomasz Kmita /UŚ/WiNoM/ZTWP