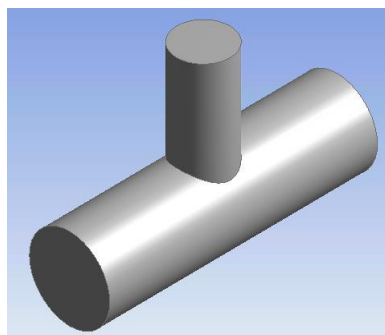


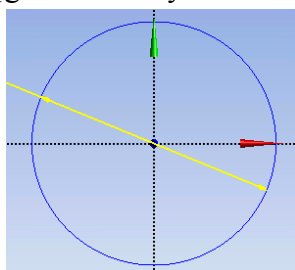
Zajęcia 2 – Zastosowanie opcji *Extrude* do generowania geometrii trójwymiarowych. Wykorzystanie *brył podstawowych* jako alternatywna metoda rysowania prostych geometrii 3D.

Ćwiczenie 1 – dwa krzyżujące się rurociągi

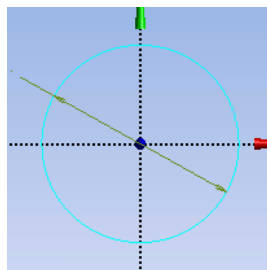


- A) Należy uruchomić program ANSYS Design Modeler na platformie ANSYS Workbench. Jako jednostkę wybrać cale.
- B) Geometrię można stworzyć za pomocą dwóch prostych szkiców wyśrodkowanych względem siebie, z czego duży okrąg (szkic 1) wyciągany jest poziomo, natomiast mały okrąg (szkic 2) – pionowo. W konsekwencji powstają dwie skrzyżowane rury.
- C) Etapy tworzenia geometrii:
- 1) Na drzewie widoku *Tree Outline* wybrać rzut *XYPlane* i przejść do zakładki *Sketching*. W celu ułatwienia rysowania można zaznaczyć opcję *Look at*.
 - 2) Na płaszczyźnie *XYPlane* narysować w początku układu współrzędnych (punkt „P”) okrąg o średnicy 6 cali (wymiary ustalamy poprzez zwymiarowanie obiektu – zakładka *Dimensions*).
 - 3) Drugi szkic (mniejszy okrąg) musi być narysowany prostopadłe do pierwszego. Przed przystąpieniem do jego rysowania należy więc zmienić płaszczyznę rysowania na *ZXPlane*. Dalsze kroki postępowania są analogiczne jak w przypadku szkicu 1. Średnicę okręgu ustawiamy na 3 cale.

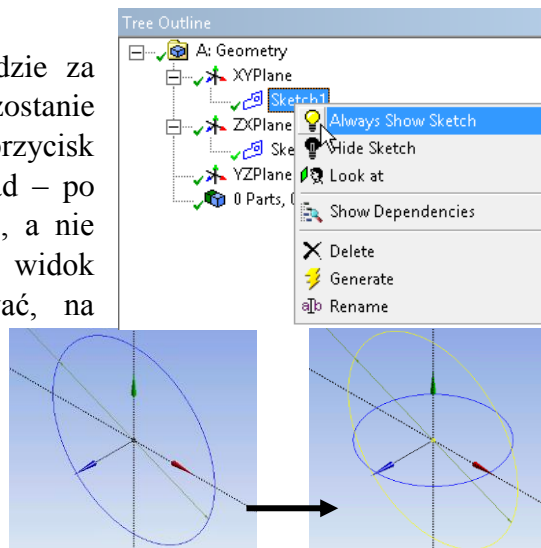
Ad. 2)



Ad. 3)



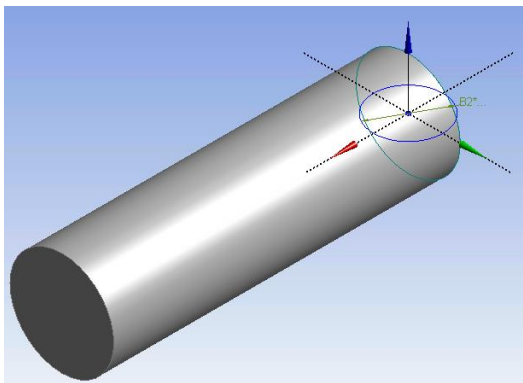
- 4) Przechodzimy do zakładki *Modeling*, gdzie za pomocą opcji *Extrude* utworzona zostanie geometria trójwymiarowa. Klikamy na przycisk ISO z głównego menu, aby obrócić układ – po kliknięciu widoczne są wszystkie 3 osie, a nie tylko płaszczyzna dwuwymiarowa. Taki widok ułatwi pracę. Jak można zaobserwować, na rysunku widoczny jest tylko jeden okrąg – ostatni aktywny szkic. Aby wyświetlić oba okręgi należy w drzewie *Tree Outline* rozwinąć układy i klikając RMB na *Sketch1* (szkic 1) zaznaczyć opcję *Always*



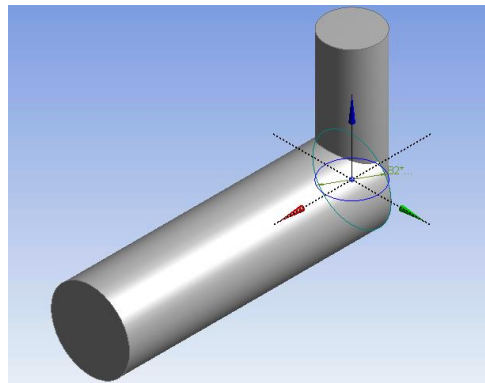
Show Sketch. Tak samo należy postąpić ze szkicem 2 (*Sketch2*). Dzięki zaznaczeniu tej opcji oba okręgi będą zawsze widoczne, nawet jeżeli będziemy zmieniać płaszczyzny na *XYPlane*, *ZXPlane* lub *YZPlane*.

- 5) W celu wyciągnięcia szkicu 1 (duży okrąg) klikamy na szkic 1, a następnie z głównego menu wybieramy opcję *Extrude*. Wymiar wyciągnięcia zmieniamy na 20 cali i zatwierdzamy klikając *Generate*.
- 6) W celu wyciągnięcia szkicu 2 (mały okrąg) klikamy na szkic 2, a następnie z głównego menu wybieramy opcję *Extrude*. Wymiar wyciągnięcia zmieniamy na 10 cali i zatwierdzamy klikając *Generate*.

Ad.5)

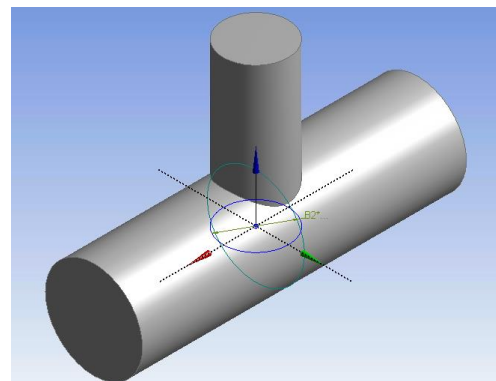


Ad. 6)



- 7) Powstała figura różni się od docelowej, jaką chcemy otrzymać – mniejsza rura powinna znajdować się w połowie długości dużej. Należy więc geometrię zmodyfikować. W tym celu wybieramy z drzewa *Tree Outline* zakładkę *Extrude1* (czyli włączamy detale wyciągania szkicu 1). Długość wyciągnięcia zmieniamy na z 20 na 10 cali, ale w opcji *Direction* (kierunek) wybieramy wyciągnięcie *Both – Symetric*. Oznacza to, że okrąg zostanie wyciągnięty w obu kierunkach na długość 10 cali, co w sumie da żądaną długość 20 cali. Zatwierdzamy klikając *Generate*.

Details View	
Details of Extrude1	
Extrude	Extrude1
Geometry	Sketch1
Operation	Add Material
Direction Vector	None (Normal)
Direction	Both - Symmetric
Extent Type	Fixed
<input type="checkbox"/> FD1, Depth (>0)	10 in
As Thin/Surface?	No
Merge Topology?	Yes
Geometry Selection: 1	
Sketch	Sketch1

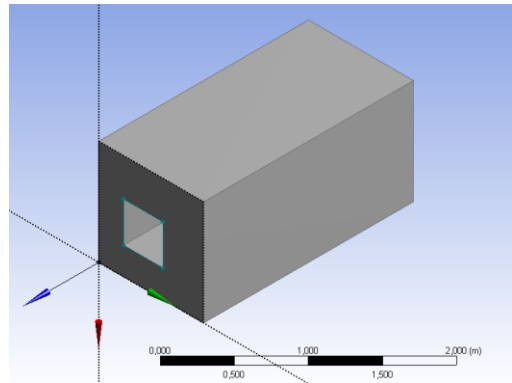


- 8) Geometria gotowa. Pamiętaj o zapisaniu rysunku – może się jeszcze przydać. Teraz w ramach ćwiczeń i utrwalenia wiadomości pobaw się wymiarami rurociągu o mniejszej średnicy: zmniejsz jego średnicę, sprawdź jak działa wyciągnięcie w kierunkach *Reversed* i *Both – Asymmetric*. Po skończeniu zamknij program bez zapisywania zmian.


Zajęcia 2 – Zastosowanie opcji *Extrude* do generowania geometrii trójwymiarowych.
Wykorzystanie *brył podstawowych* jako alternatywna metoda rysowania prostych geometrii 3D.

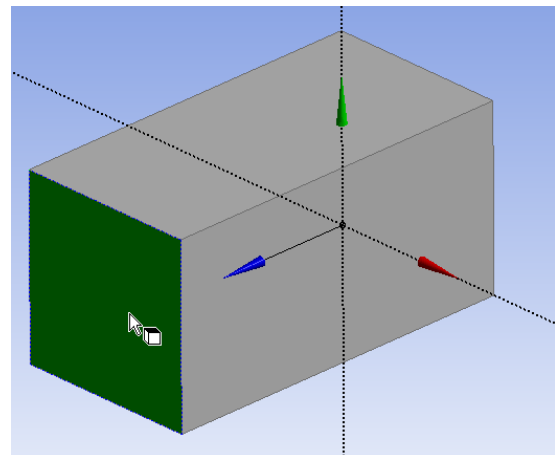
Ćwiczenie 2 – dodawanie i wycinanie brył

- A) Należy uruchomić program ANSYS Design Modeler na platformie ANSYS Workbench. Jako jednostkę wybrać metry.
- B) Na rysunku obok przedstawiona jest docelowa geometria, którą należy odwzorować wykorzystując poznane dotychczas opcje. Etapy tworzenia geometrii:

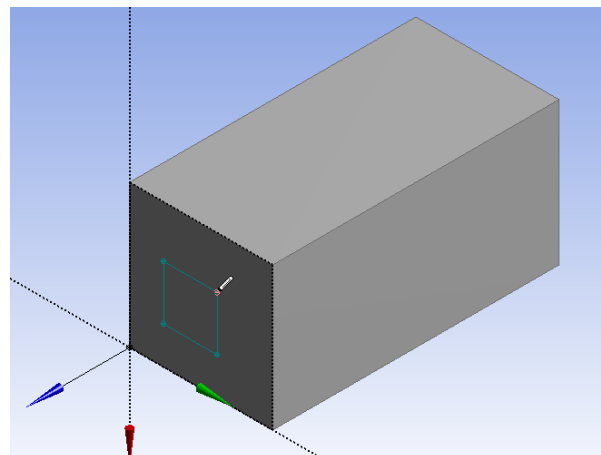


- 1) Znasz już podstawy rysowania prostych figur trójwymiarowych. Naszkicuj kwadrat, którego bok ma długość 1 metra. Następnie wykorzystując opcję *Extrude* wyciągnij kwadratową płaszczyznę na długość 2 metrów.

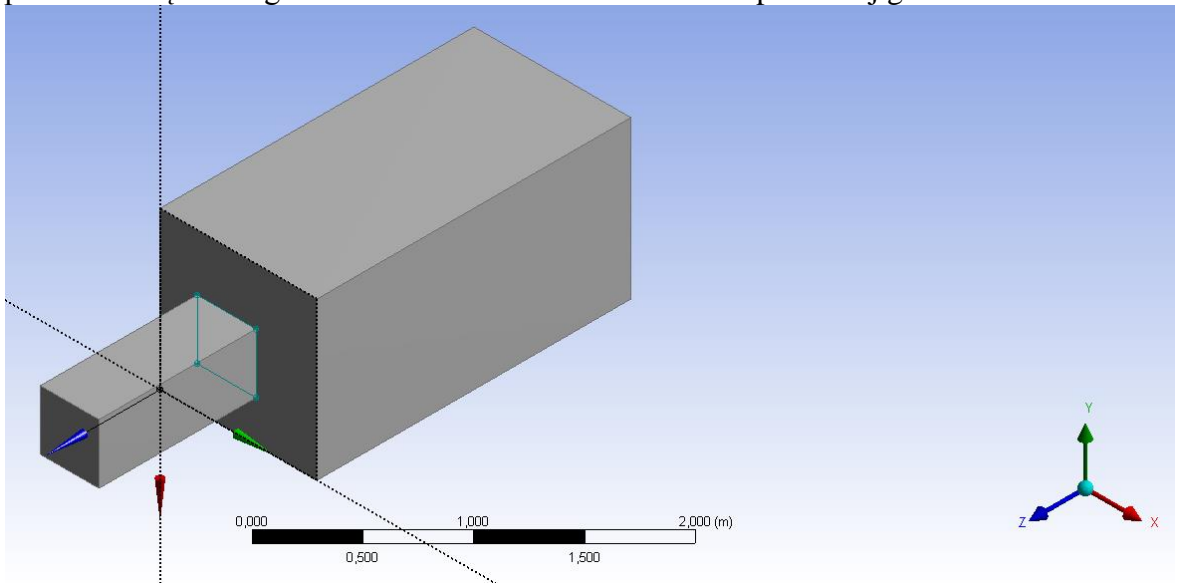
- 2) Kiedy prostopadłościan jest gotowy należy zaznaczyć powierzchnię, na której będzie wycinana bryła, wybierając wpieryw z głównego menu opcję *Faces* .



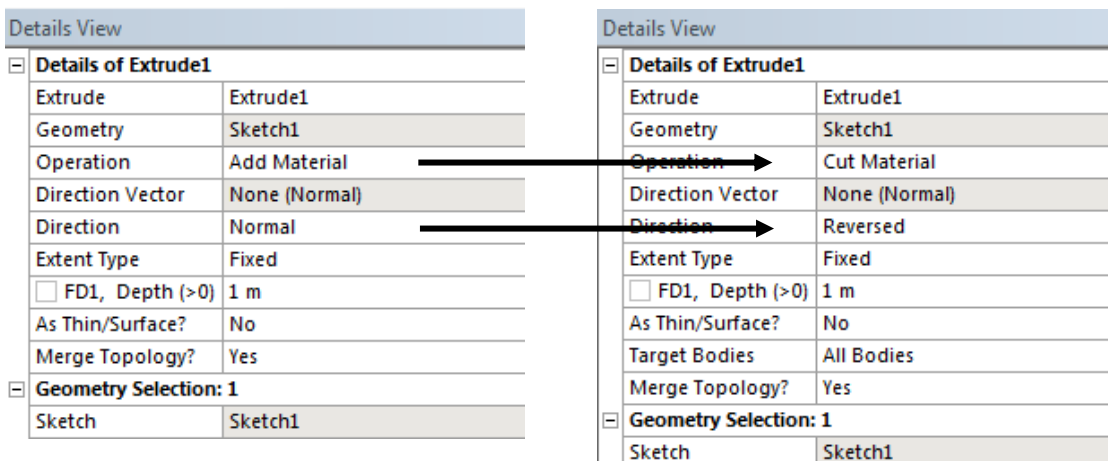
- 3) Przy aktywnej powierzchni (świeci się na zielono) należy przejść do zakładki *Sketching* – wówczas automatycznie utworzy się nowa płaszczyzna na wybranej w poprzednim kroku powierzchni (układ współrzędnych przesunął się). Teraz należy narysować powierzchnię, którą następnie będzie można dodać lub wyciąć z geometrii 1. Jest to kwadrat o boku 0,4 metra.



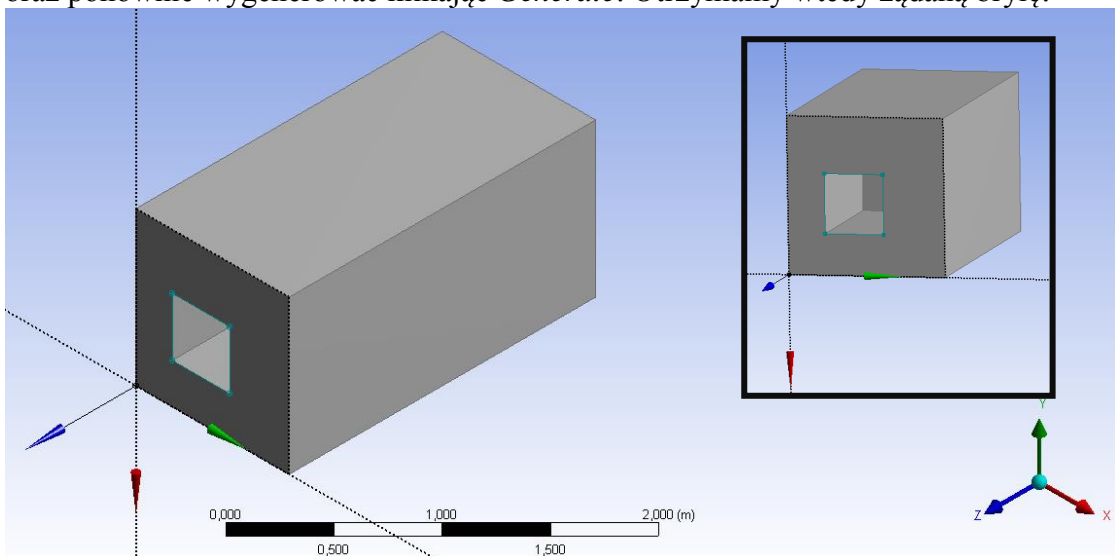
- 4) Po naszkicowaniu powierzchni, która będzie wyciągana oraz wycinana należy przejść do zakładki *Modeling* i korzystając z opcji *Extrude* wyciągnąć nowo naszkicowaną powierzchnię na długość 1 metra. Zostanie ona dodana do pierwszej geometrii:



- 5) Aby wyciąć geometrię należy zmienić w detalach opcji *Extrude* następujące parametry:



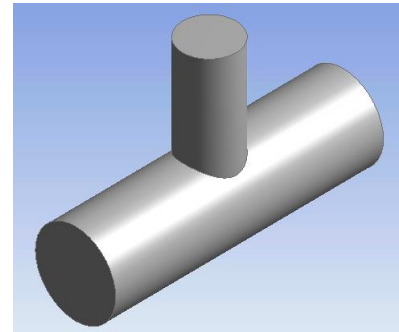
oraz ponownie wygenerować klikając *Generate*. Otrzymamy wtedy żądaną bryłę:



Zajęcia 2 – Zastosowanie opcji *Extrude* do generowania geometrii trójwymiarowych. Wykorzystanie *brył podstawowych* jako alternatywna metoda rysowania prostych geometrii 3D.

Ćwiczenie 3 – Bryły podstawowe

A) Pamiętasz dwa krzyżujące się rurociągi z ćwiczenia 1? Teraz narysuj je wykorzystując tzw. *bryły podstawowe*. Należy uruchomić program ANSYS Design Modeler na platformie ANSYS Workbench. Jako jednostkę wybrać cale.



B) Bryły podstawowe znajdziesz w menu głównym *Create, Primitives*.

C) Etapy tworzenia geometrii:

- 1) Upewnij się, że znajdujesz się na poprawnej płaszczyźnie (*XYPlane*). Z menu *Create, Primitives* wybierz *Cylinder*. W oknie *Graphics* pojawił się szary kontur cylindra. W zakładce *Details View* należy ustawić parametry układu – wymiary (w opcjach *Axis Definition*) oraz położenie cylindra (w opcjach *Origin Definition*). Pamiętaj, że duży cylinder musi być odpowiednio przesunięty względem początku układu współrzędnych. Po wpisaniu parametrów zatwierdź klikając *Generate*. Wymiary i położenie zawsze możesz zmienić, wpisując inne wartości w oknie *Details View* oraz ponownie generując geometrię.

Details View	
Details of Cylinder3	
Cylinder	Cylinder3
Base Plane	XYPlane
Operation	Add Material
Origin Definition	Coordinates
<input type="checkbox"/> FD3, Origin X Coordinate	0 in
<input type="checkbox"/> FD4, Origin Y Coordinate	0 in
<input type="checkbox"/> FD5, Origin Z Coordinate	-10 in
Axis Definition	Components
<input type="checkbox"/> FD6, Axis X Component	0 in
<input type="checkbox"/> FD7, Axis Y Component	0 in
<input type="checkbox"/> FD8, Axis Z Component	20 in
<input type="checkbox"/> FD10, Radius (> 0)	3 in
As Thin/Surface?	No

- 2) Postępując analogicznie wstaw drugi, mniejszy cylinder. Pamiętaj, że drugi cylinder musi znajdować się na innej płaszczyźnie – takiej, aby był ustawiony prostopadłe do pierwszego. Płaszczyznę, tak samo jak wymiary, zmienia się w oknie *Details View*. Teraz tylko kliknij *Generate*, aby wygenerować mniejszą rurę i gotowe! Pochwal się otrzymanym wynikiem prowadzącemu. Nie musisz zapisywać tego projektu.
- D) Czy wykorzystując bryły podstawowe można wycinać bryły? Bazując na wiedzy zdobytej podczas wykonywania ćwiczenia 3 narysuj geometrię z ćwiczenia 2. Powodzenia!