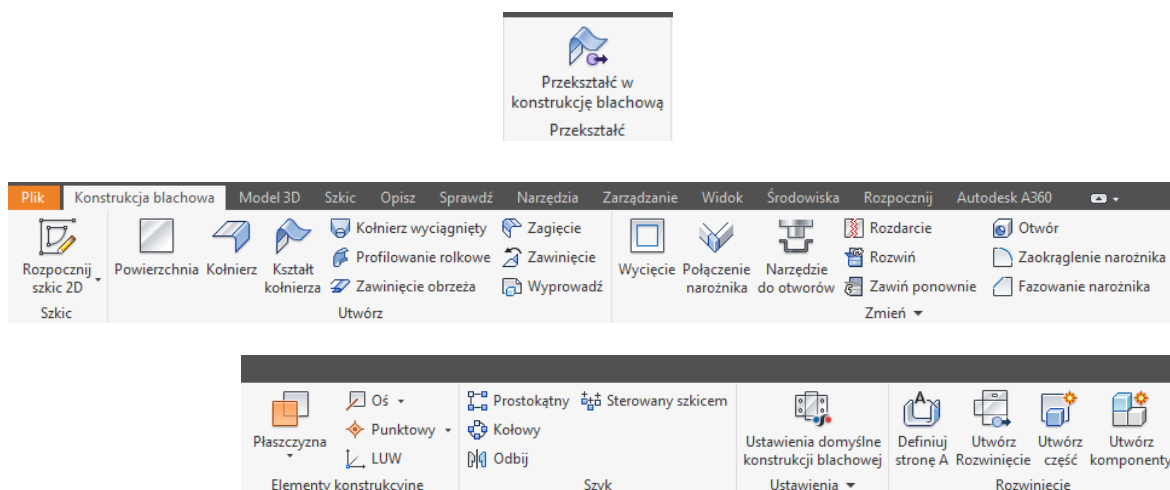


Ćwiczenie 6. Element blaszany

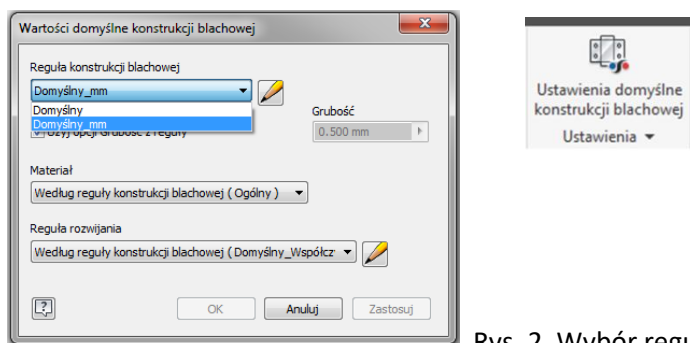
1. Zasady i polecenia umożliwiające tworzenie elementów blaszanych

Element blaszany (konstrukcja blachowa) jest stosowany do projektowania osłon, mocowań i innych elementów maszyn. Charakteryzuje się niewielką wartością grubości elementu oraz specyficzną obróbką. Są tworzone z arkuszy blach, które są docinane/wycinane i zaginane/zawijane/profilowane tworząc konstrukcję przestrzenną. Najczęściej używanym sposobem tworzenia części jest rozpoczęcie od płaskiego fragmentu elementu blaszanego i kolejno dodawanie odgięć i kołnierzy w celu uzyskaniażądanego kształtu. Innym sposobem jest zamiana konstrukcji bryłowej lub powierzchniowej na konstrukcję blachową przez użycie narzędzi umożliwiających nadanie założonej grubości elementów (polecenia skorupa dla brył, pogrubienie/odsunięcie dla powierzchni) i usunięcie fragmentów. W obu metodach wspólne jest wywołanie środowiska konstrukcji blachowej poleceniem **Przekształć na dokument konstrukcji blachowej** (karta Model 3D) otwierającej dodatkową kartę (rys. 1). Istnieje polecenie odwrotne dostępne w sekcji **Ustawienia** tej karty



Rys. 1. Ikona oraz karta polecenia **Przekształć na dokument konstrukcji blachowej**

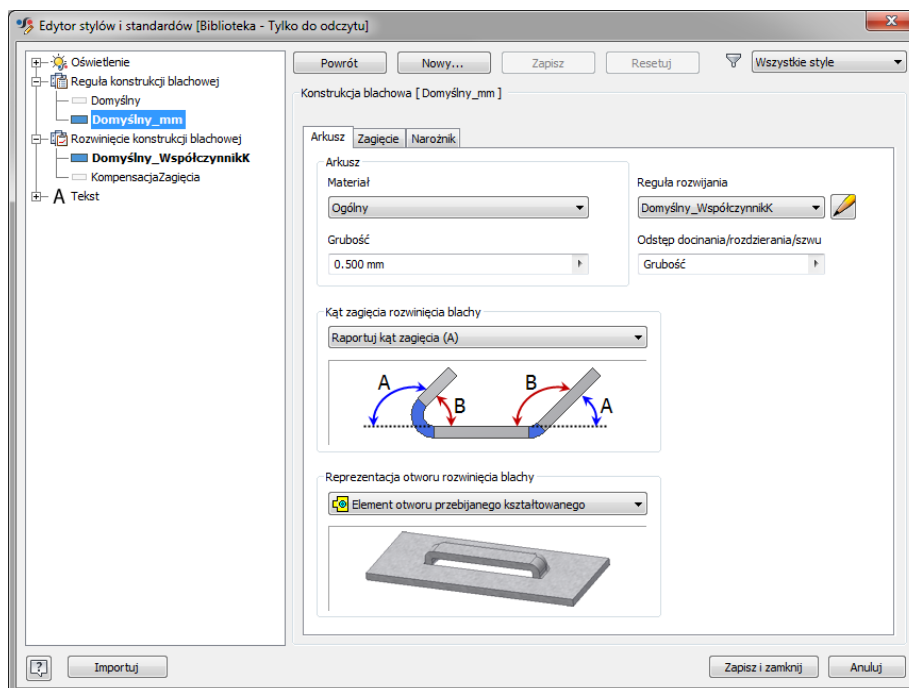
Projektowanie części blaszanej rozpoczynamy od ustawień domyślnych konstrukcji blachowej. Z listy dostępnych (wcześniej zdefiniowanych) reguł wybieramy regułę (np. Domyślny_mm) lub tworzymy nową (przycisk). Reguła konstrukcji blachowej posiada nazwę i przechowuje informację o grubości materiału, materiale, zastosowanej metodzie obliczania rozwinięcia dla danego materiału, wartości minimalnego promienia gięcia, kształtu i wymiarów podcięcia oraz innych parametrów (rys.2).



Rys. 2. Wybór reguły dla konstrukcji blachowej

Gdy część blachowa jest tworzona z bryły/powierzchni, to konieczne jest dopasowanie grubości ustawień z istniejącym wymiarem grubości elementu. Na rys. 3. Pokazano predefiniowane parametry związane z regułą części blachowej. Ich zmiana jest możliwa tylko przez utworzenie nowej reguły lub ustawienia niestandardowe wybranej reguły

Nazwa parametru	Używany przez	Jednostka	Równanie	Wartość nomin	Tol.	Wartość mode	Klucz	Komentarz
Parametry konstrukcji bla...								
Grubość	d2, Wielk_odstepu, MinimalnaPozostalosc, RozmiarP...	mm	0,500 mm	0,500000	●	0,500000	<input type="checkbox"/>	
PromieńGięcia	Rozmiar_promienia_Jacobiego, PromieńPrzejscia	mm	Grubość	0,500000	●	0,500000	<input type="checkbox"/>	
SzerokośćGięciaPodci...		mm	Grubość	0,500000	●	0,500000	<input type="checkbox"/>	
GłębokośćGięciaPodci...		mm	Grubość * 0,5 ul	0,250000	●	0,250000	<input type="checkbox"/>	
RozmiarPodcięciaNaro...		mm	Grubość * 4 ul	2,000000	●	2,000000	<input type="checkbox"/>	
MinimalnaPozostalosc		mm	Grubość * 2,0 ul	1,000000	●	1,000000	<input type="checkbox"/>	
PromieńPrzejscia		mm	PromieńGięcia	0,500000	●	0,500000	<input type="checkbox"/>	
Rozmiar_promienia_J...		mm	PromieńGięcia	0,500000	●	0,500000	<input type="checkbox"/>	
Wielk_odstepu		mm	Grubość	0,500000	●	0,500000	<input type="checkbox"/>	
Parametry modelu								
d0	Szkieł1	mm	100 mm	100,000000	●	100,000000	<input type="checkbox"/>	
d1	Szkieł1	mm	100 mm	100,000000	●	100,000000	<input type="checkbox"/>	
Parametry odniesienia								
d2	Powierzchnia1	mm	Grubość	0,500000	●	0,500000	<input type="checkbox"/>	
Parametry użytkownika								



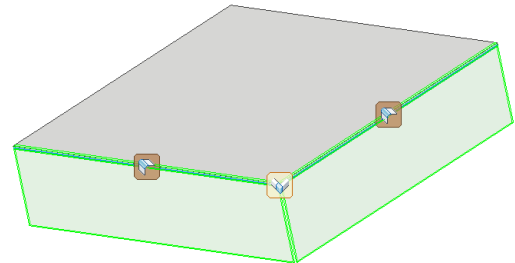
Rys. 3. Parametry konstrukcji blachowej (okno parametry i okno definiowania stylu)

Po wywołaniu środowiska konstrukcji blachowej i uzgodnieniu ustawień można przejść do konstruowania lub przekształcania modelu przy pomocy poleceń dostępnych na karcie konstrukcji blachowej. Jeżeli zaczynamy tworzenie nowego elementu to pierwszym poleceniem będzie wywołanie szkicu 2D na bazie którego powstanie pierwszy element płaski (polecenie **Powierzchnia**).

Poszczególne polecenia wywoływane z sekcji Utwórz karty konstrukcji blachowej (rys.1) umożliwiają:

- Polecenie **Powierzchnia** zamienia zamknięty szkic w element o zadanej grubości. Jeżeli szkic jest połączony z krawędzią istniejącej już powierzchni zostanie dodane zagięcie.

- Polecenie **Kołnierz** tworzy na wybranych krawędziach istniejącej powierzchni bazowej (lub ich fragmentach) dodatkowe elementy (o zadanej długości i kącie względem powierzchni bazowej) (rys.4).

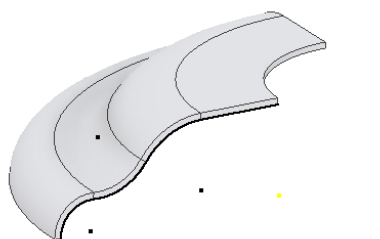


Rys. 4. Okno polecenia **Kołnierz** i tworzenie kołnierza

Polecenie ma kilka wariantów określenia wysokości kołnierza i położenia zagięcia.

W zależności od wybranego wariantu końcowe wymiary konstrukcji w rozwinięciu mogą się różnić. Dostęp do zakresu szerokości przez przycisk (>>). Dodatkowo na każdej z krawędzi przez ikonę zagięcia można przejść do modyfikacji szerokości kołnierza. Dla dwóch stykających się krawędzi istnieje możliwość edycji narożnika (szerokość odstępu, sposób wycięcia)

- Polecenie **Kształt kołnierza** pozwala na uzyskanie kołnierza o innym kształcie niż element płaski. Należy narysować szkic zarysu (krawędzi przekroju) kołnierza stykający się z istniejącym elementem.
- Polecenie **Profilowanie rolkowe** umożliwia uzyskanie elementu obrotowego. Niezbędne jest wykonanie szkicu zawierającego profil oraz oś (rys. 5)

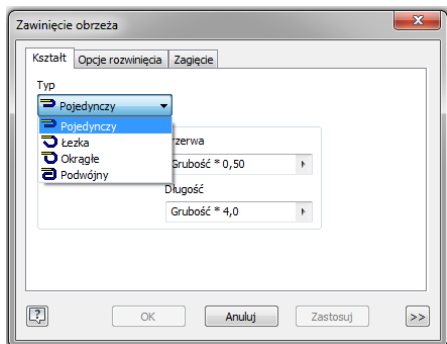


Rys. 5. Profil i oś użyte do uzyskania obrotowego elementu blachowego

- Polecenie **Kołnierz wyciągnięty** umożliwia uzyskanie elementu rozciągniętego pomiędzy dwoma szkicami profilu położonymi na dwóch różnych płaszczyznach. Płaszczyzny nie muszą być do siebie równoległe ale nie zawsze jest możliwe utworzenie takiego elementu (wzajemne przecinanie się fragmentów konstrukcji, brak możliwości podziału konstrukcji na elementy będące fragmentami uzyskiwanymi przez proste zagięcia)

Kolejne polecenia z sekcji utwórz wprowadzają konieczne uzupełnienia (zagięcia, zawinięcia, zawinięcia obrzeża) powodujące m. in. poprawę funkcjonalności elementu.

- Polecenie **Zawinięcie obrzeża** dodaje na wybranych krawędziach o różnym kształcie (rys. 6). Polecenie to umożliwia zwiększenie sztywności krawędzi i poprawę ergonomii. W wyniku tego polecenia wielkość arkusza blachy ulega zwiększeniu o dodane zawinięcia.



Rys 6. Okno polecenia **Zawinięcie obrzeża**

- Polecenie **Zawinięcie** powoduje zmianę kształtu arkusza blachy przez wykonanie zagięcia wzdłuż linii szkicu (wykonanego wcześniej) bez zmiany wielkości arkusza w rozwinięciu. W trakcie realizacji polecenia należy wybrać linię gięcia oraz kąt. Dodatkowo należy rozważyć sposób określania położenia zagięcia – co wiąże się z końcowymi gabarytami obiektu. W tabeli zestawiono rezultaty zawinięcia dla arkusza o wymiarze 80 mm (grubość 1mm), gdy linia szkicu zawinięcia przebiega 5mm od krawędzi z obu stron.

Tabela 1. Różne warianty zawinięcia i ich wpływ na gabaryty elementu

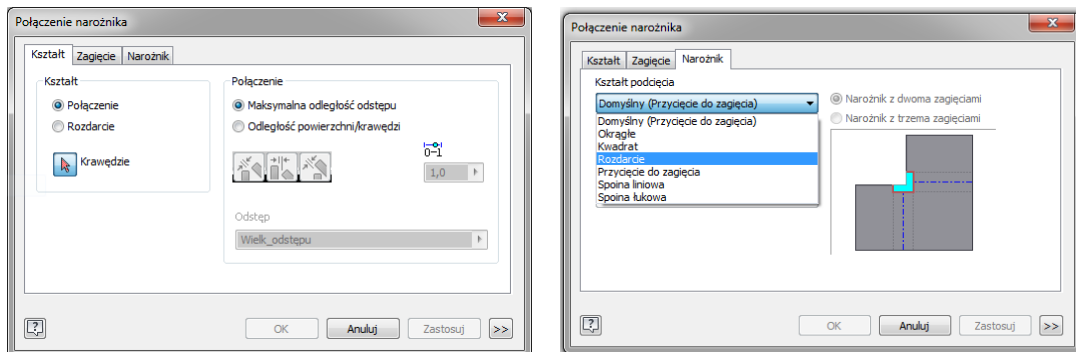
Metoda	Widok elementu
<p>Położenie zagięcia</p> <p>Linia środkowa gięcia – odległość między liniami 70mm</p>	
<p>Położenie zagięcia</p> <p>Początek gięcia- odległość między liniami gięcia 72,26mm</p>	
<p>Położenie zagięcia</p> <p>Koniec gięcia – odległość między liniami gięcia 67,74mm</p>	

- Polecenie **Zagięcie** służy do definiowania elementu łączącego dwie rozłączne powierzchnie blachowe. Pozwala również skorygować model utworzony z bryły lub powierzchni, który zawierał ostre połączenie powierzchni składowych (uniemożliwiające rozwinięcie) o zagięcie z promieniem zgodnym z ustawieniami reguły konstrukcji blachowej. Model jest uzupełniany o konieczne podcięcia.

Polecenie **Kołnierz** automatycznie dodaje zagięcie na każdej z krawędzi uzupełnianej o kołnierz.

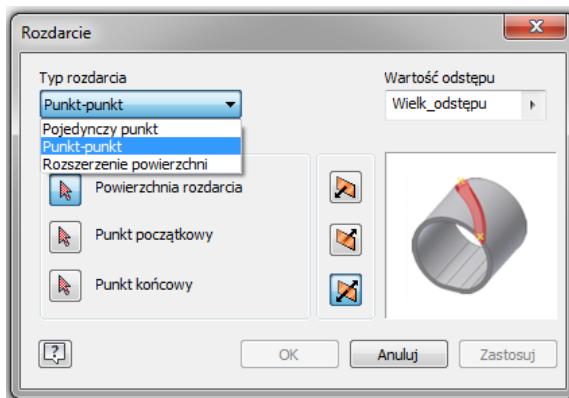
Polecenia sekcji zmień (rys. 1) oprócz „blachowych” wersji znanych poleceń zaokrąglania, fazowania i wykonywania otworów standardowych zawiera specyficzne polecenia dla tego środowiska.

- Polecenie **Wycięcie** umożliwia usunięcie fragmentu (określonego szkicem) z elementu.
- Polecenie **Połączenie narożnika** (rys. 7.) umożliwia połączenie lub rozdzielenie (rozdarcie) wzdłuż wskazanej krawędzi. W ten sposób można przekształcić model utworzony z bryły do postaci możliwej do rozwinięcia. Należy również wybrać wariant wykonania samego naroża (kształt) i wielkości geometrycznych.



Rys. 7. Polecenie Połączenie narożnika

- Polecenie **Rozdarcie** umożliwia wykonanie rozdzielenia powierzchni wzdłuż innych elementów niż krawędź jak w poleceniu **Połączenie narożnika** (rys. 8) . Można wybrać pojedynczy punkt, dwa punkty lub usunąć wybraną powierzchnię. Punkty muszą być wykonane w osobnym szkicu. Należy też określić wielkość odstępu tj. rozmiar obszaru, który zostanie usunięty z modelu w miejscu rozdarcia.



Rys. 8. Polecenie Rozdarcie

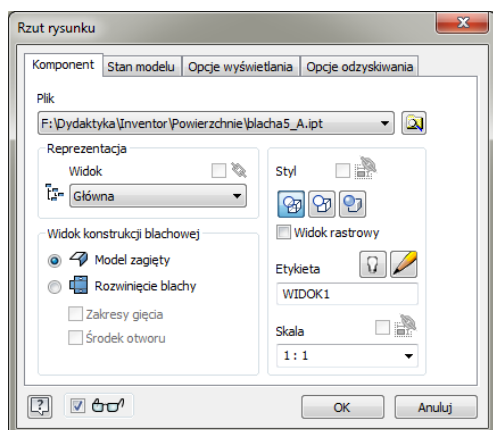
- Polecenie **Narzędzie do otworów** umożliwia wykonanie wycięć w oparciu o dostępne wcześniej zdefiniowane wzorce. Można skorzystać z gotowej biblioteki elementów typu pliki otworów przebijanych (*.ipe) lub zdefiniować samemu korzystając z narzędzia i-feature. Warunkiem skorzystania z polecenia jest wcześniejsze utworzenie szkicu zawierającego obiekty typu punkt będące punktem/punktami wstawienia danego wzorca wycięcia lub wytłoczenia.
- Polecenia **Rozwiń** i **Zawiń ponownie** służą do chwilowego rozłożenia całego lub fragmentu modelu (wg wskazanych krawędzi) w celu wykonania np. wycięć na danym fragmencie normalnie zagiętym a następnie powrotu do modelu z zagięciami.

- Polecenie **Bezpośrednio** umożliwia operacje edycyjne (przesuwanie, skalowanie, zmiana rozmiaru, obracanie i usuwanie) wybranych powierzchni. Polecenie jest dostępne w ukrytej części sekcji zmień.

Ostatnia sekcja karty Konstrukcja blachowa umożliwia przede wszystkim wykonanie rozwinięcia obiektu do elementu płaskiego z uwzględnieniem wszystkich zagięć, zawinięć, rozerwań itp. Jest również formą sprawdzenia poprawności tworzenia konstrukcji (polecenie **Utwórz rozwinięcie**). Po pierwszym wywołaniu polecenie przekształca się do polecenia **Idź do rozwinięcia – przełącz pomiędzy częścią zagiętą a płaskim wzorem**). Jeżeli rozwinięcie nie prowadzi do uzyskania płaskiego elementu z zaznaczonymi krawędziami gięcia to należy sprawdzić zgodność modelu z regułami oraz skorygować ew. błędy w logice rozwinięcia (np. brak rozdarć, nachodzące na siebie elementy w rozwinięciu). Po naniesieniu koniecznych poprawek może być potrzebne usunięcie sekcji *Rozwinięcie* z przeglądarki modelu i ponowna próba rozwinięcia. W trybie rozwinięcia część poleceń nie jest dostępna. Dlatego jeżeli chcemy edytować element w formie rozwiniętej należy skorzystać z wcześniej omawianych poleceń sekcji *Zmień* – **Rozwiń** i **Zawiń ponownie**.

2. Przygotowanie rysunku z konstrukcji blachowej.

Tworzenie dokumentacji z konstrukcji blachowej nie różni się istotnie od tworzenia rysunku z innych modeli. Jeżeli zostało wykonane rozwinięcie (polecenie **Idź do rozwinięcia**) to w czasie tworzenia rzutu rysunkowego istnieje możliwość wykonania rozwinięcia blachy (rys. 9.).



Rys. 9. Tworzenie rzutku bazowego z opcją rozwinięcia

Dodatkowymi elementami opisu są polecenie **Zagięcie** (Karta *Opisz*, sekcja *Uwagi elementu*), które umożliwia podanie parametrów zagięcia na rysunku oraz tabela zagięć. Do tego celu stosuje się polecenie **Ogólne** (Tabela) z sekcji *Tabela* karty *Opisz*. Po wskazaniu widoku z rzutem elementu program umożliwia ustawienie wyglądu tabeli i tworzy tabelę (rys. 10.)

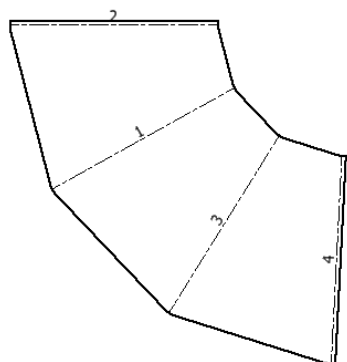


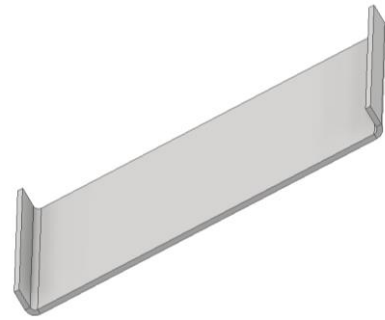
TABELA			
ID ZAGIĘCIA	KIERUNEK ZAGIĘCIA	KĄT ZAGIĘCIA	PROMIEN GIĘCIA
1	W DÓŁ	86,159	2
2	W DÓŁ	86,159	2
3	W DÓŁ	86,159	2
4	W DÓŁ	86,159	2

Rys. 10. Rysunek rozwiniętego elementu z tabelą gięć

3. Porównanie metod tworzenia elementu

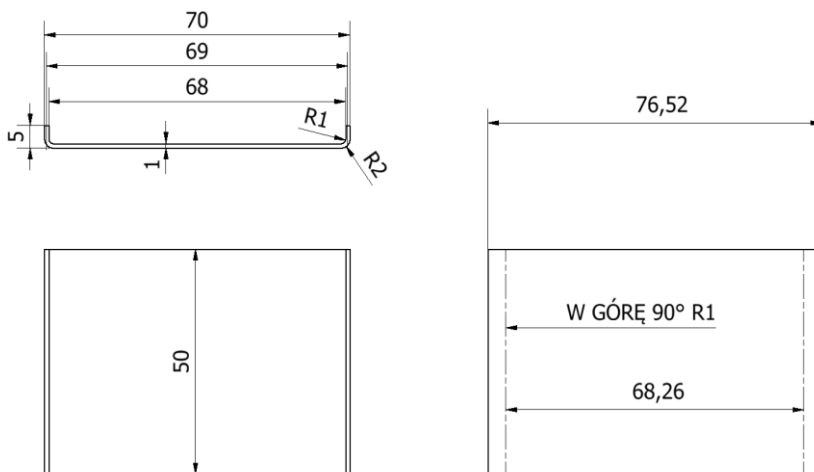
Przy wykonywaniu elementów blachowych należy uwzględnić różnice w wymiarach blach (po rozwinięciu) przy zastosowaniu różnych technik wykonywania modelu.

Dla elementu jak na rysunku który ma powstać z arkusza o wymiarach 80x50 i grubości 1 mm i brzegach o wysokości 5 mm (wymiar części płaskiej 70x50). Możliwe są dwie ścieżki postępowania:

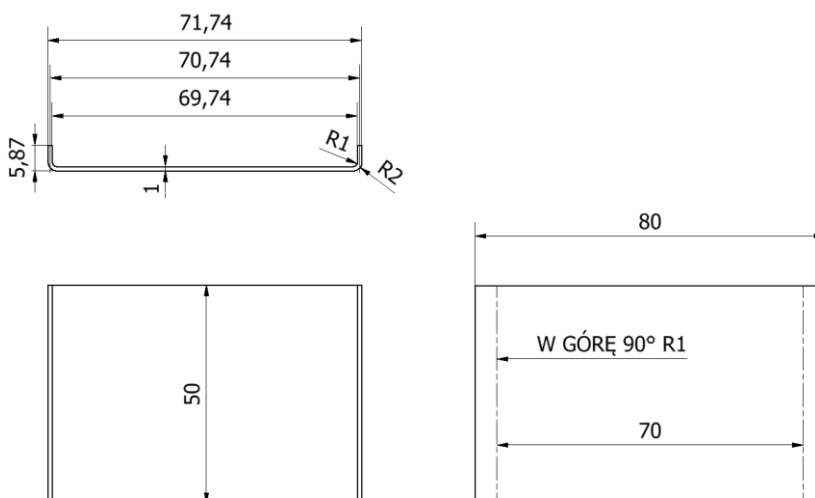


A. Wykonanie elementu powierzchniowego o wymiarach 70x50 i dodanie dwóch kołnierzy pod kątem 90° i długości 5 (polecenie **Kołnierz**). Przy tej metodzie postępowania gotowy element będzie miał wymiar 70x50x5.

W rozwinięciu wymiar arkusza blachy będzie miał 76,52mm !!!



B. Zawinięcie arkusza 80x50 wzdłuż dwóch linii oddalonych o 5mm od obu boków arkusza (polecenie **Zawinięcie**). Arkusz w rozwinięciu będzie miał wymiary 80x50 ale gotowy element będzie miał wymiary 71,74x50x5,87 !!!

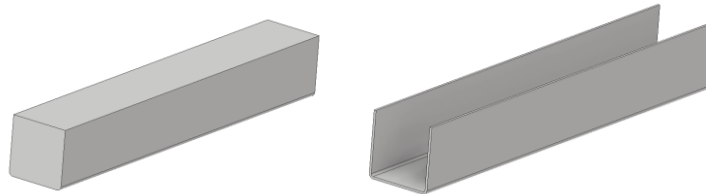


Ćwiczenie nr 6. Elementy blaszane - Zadania do wykonania

Zadanie nr 1. Tworzenie elementu blaszanego z bryły

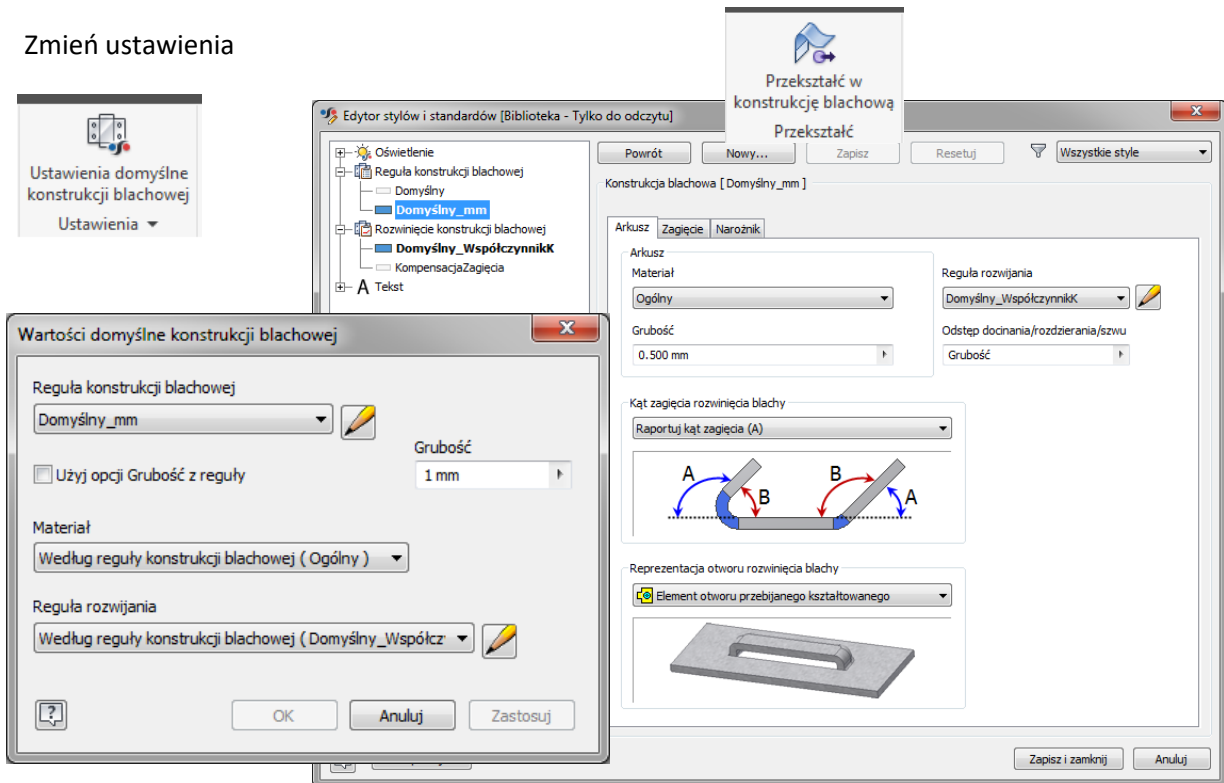
Utwórz prostopadłościan o wymiarach 30x30x200 z zaokrąglonymi dwiema krawędziami (na dole, $r=2$ mm) (widok po lewej).

Poleceniem skorupa (grubość 1mm) uzyskaj element jak na rysunku (po prawej). Podobny efekt można uzyskać przez usunięcie powierzchni elementu i nadanie grubości (polecenia **Usuń powierzchnię** i **Pogrubienie /odsunięcie** z menu Zmień



Zastosuj polecenie : **Przekształć w konstrukcję blachową**

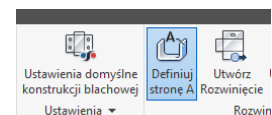
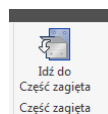
Zmień ustawienia



Zmień regułę konstrukcji blachowej na *Domyślny mm*, ustaw grubość na 1 mm

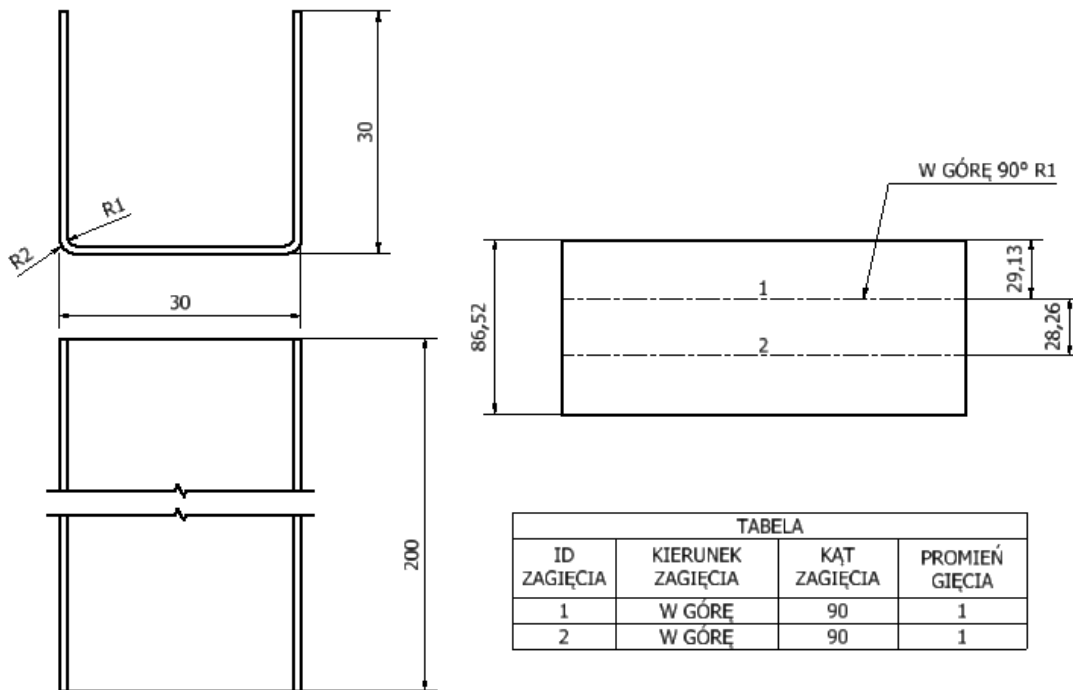
Uzyskaj widok konstrukcji blachowej w rozwinięciu. Można też zdefiniować stronę części, która będzie oznaczona/wyświetlana jako góra

Przejdź do widoku zwiniętego



Przejsięcie pomiędzy tymi stanami przez ikonę lub dwuklik na odpowiedniej pozycji w przeglądarce.

Sporządzić dokumentację (rysunek) – widok zagięty i rozwinięty, razem z tabelą zagięć.
Zwymiarować i opisać



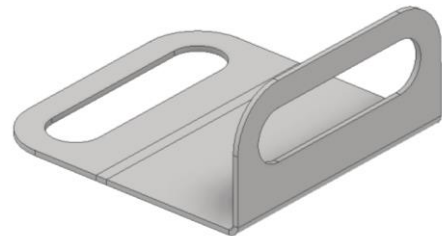
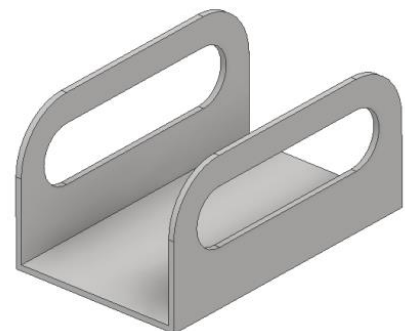
Zadanie nr 2. Dodawanie zagięć.

Uzyskaj element jak na rysunku. Rozpocznij od prostopadłościanu 30x50x25, zaokrąglonego promieniem 10 na dwóch krawędziach o długości 30.

Zastosuj polecenie skorupa (1mm).

Wycięcie zrealizuj po przekształceniu do elementu blaszanego (ustawienia!!!). Zastosuj polecenie **Wycięcie** korzystając ze szkicu 2D. Wymiary wycięcia dopasuj tak aby krawędź górna i boczna wycięcia była w odległości 5mm od zewnętrznych krawędzi elementu i 10 od podstawy.

Aby umożliwić uzyskanie rozwinięcia konieczne jest dodanie zagięć. Zastosuj dwukrotnie polecenie **Zagięcie**, wskazując wewnętrzne krawędzie elementu względem których będzie stosowane rozwinięcie. Parametry zagięcia ustaw samodzielnie lub użyj wartości domyślnych konstrukcji blachowej



Rozwiń jedną część elementu (polecenie **rozwiń**) a następnie użyj polecenia **zwiń ponownie**

Zadanie nr 3. Dodanie rozdarcia

Utwórz element pokazany na rysunku.

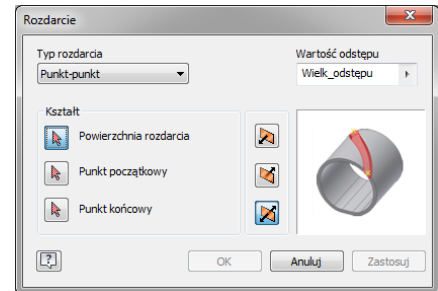
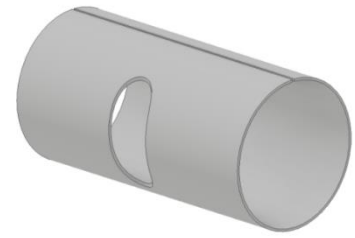
W tym celu utwórz walec o średnicy 60 mm i wysokości 120 mm.

Poleceniem skorupa uzyskaj element rurowy o grubości ścianki 1mm.

Przekształć do elementu blaszanego (ustawienia!!!).

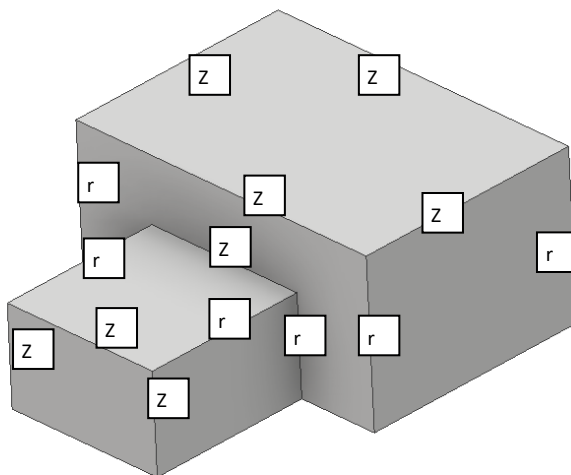
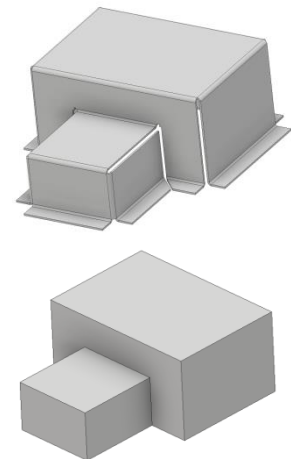
Wykonaj rozdarcie elementu – zrób szkic zawierający punkty na końcach tworzącej walca lub wstaw dwa punkty konstrukcyjne i wywołaj polecenie rozdarcie typu punkt-punkt. Jako punkty początkowy i końcowy wskaż odpowiednie przygotowane punkty szkicu lub punkty konstrukcyjne.

Wycięcie z boku wykonaj poleceniem wytnij korzystając w szkicu z okręgu o średnicy 40mm umieszczonym w odległości 30 mm od osi walca. Uzyskaj rozwinięcie

**Zadanie nr 4.** Utworzenie osłony

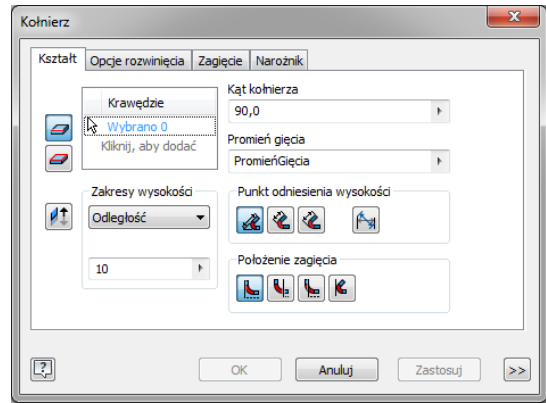
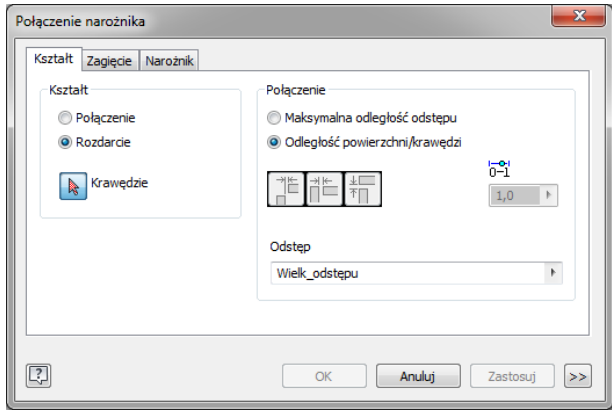
Utwórz element pokazany na rysunku. Element jest cienkościenny i symetryczny.

Wymiary większej kostki 100x70x50 (wysokość), mniejszej 50x50x30 (wysokość), otwarte dolne lico, grubość ścianki 1mm. Po przekształceniu do elementu blaszanego (ustawienia!!!) i kolejnych modyfikacjach uzyskaj rozwinięcie do elementu płaskiego.

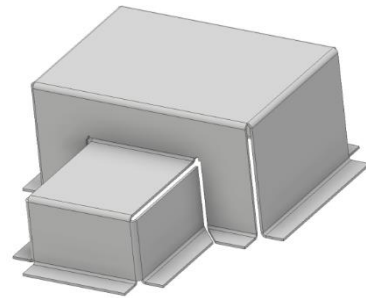


Poleceniem Połączenie narożnika utwórz rozdarcia na wskazanych krawędziach (r) .

Poleceniem zagięcie wskaż kolejno krawędzie, które będą zaginane (Z). Część krawędzi (niewidocznych na rysunku nie jest oznaczonych). Wykonaj rozwinięcie

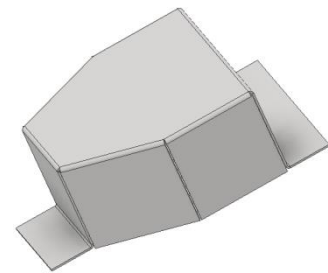


Poleceniem kołnierz utwórz wzdłuż dolnych krawędzi kołnierz mocujący o wymiarze 10 mm



Zadanie nr 5. Tworzenie elementu z arkusza blachy - technika tworzenia modelu przy pomocy arkusza i dodawania zagięć.

Zacznij od szkicu w części blachowej. (ustawienie grubości standardowej 0,5mm). Zarys podstawy ma wymiary 50x50 z dwoma ściami 12.5x25. Zastosuj polecenie powierzchnia.



Boki i dolne powierzchnie wykonaj poleceniem kołnierz (wysokość 25 – pionowe, 12- poziome). W narożnikach ustaw przerwę na 0.25 mm.

Wykonać rysunek rozwiniętego elementu wraz z tabelą gięcia.

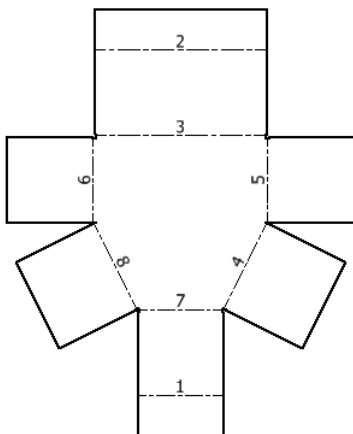
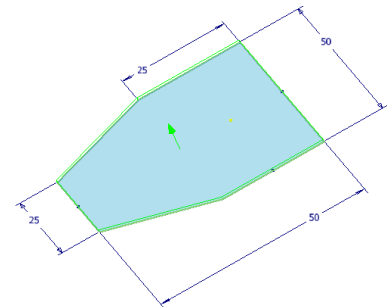
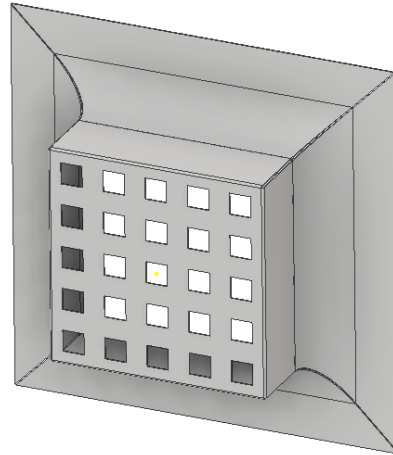
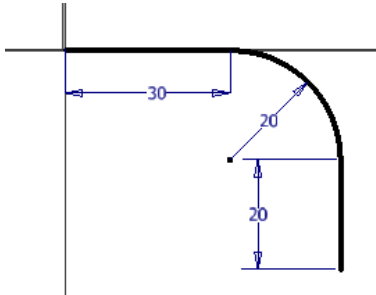


TABELA			
ID ZAGIĘCIA	KIERUNEK ZAGIĘCIA	KĄT ZAGIĘCIA	PROMIENŃ GIĘCIA
1	W GÓRĘ	90	,5
2	W GÓRĘ	90	,5
3	W DÓŁ	90	,5
4	W DÓŁ	90	,5
5	W DÓŁ	90	,5
6	W DÓŁ	90	,5
7	W DÓŁ	90	,5
8	W DÓŁ	90	,5

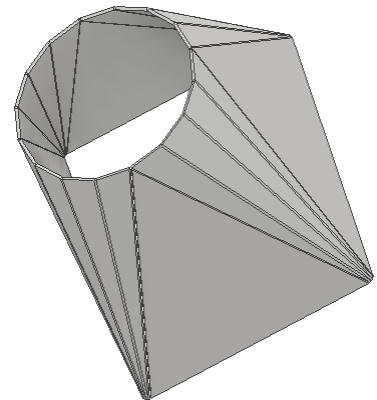
Zadanie nr 6. Kołnierz

Wykonać osłonę z otworami wentylacyjnymi (część blachowa, grubość 0,5mm). Rozpocząć od szkicu prostokąta 100x100mm i utworzyć element płaski (polecenie powierzchnia). W osobnym szkicu – w płaszczyźnie boku elementu wykonać zarys kołnierza (jak na rysunku). Poleceniem Kształt kołnierza wykonać kołnierz na wszystkich bocznych krawędziach. Dodać otwory wentylacyjne (rozmiar 10x10), odległość od krawędzi 5 mm. Rozwinąć

**Zadanie nr 7 Kołnierz wyciągnięty**

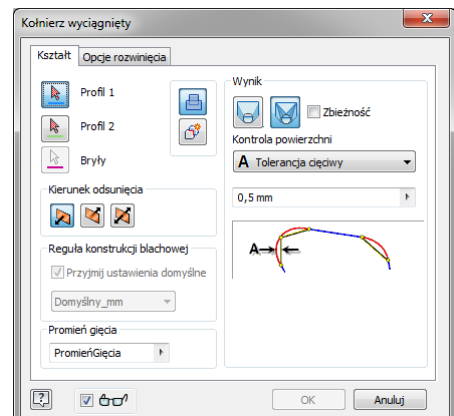
Utworzyć element blaszany jak na rysunku (grubość 0,5 mm). Zastosuj dwa szkice

1. Prostokąt o wymiarach 50x40 (płaszczyzna XY) – element umieszczony symetrycznie
2. Okrąg o średnicy 30 mm (płaszczyzna równoległa do XY odsunięta o 40 mm) – element umieszczony symetrycznie



Poleceniem **kołnierz wyciągnięty** uzyskaj element (opcja Prasa krawędziowa).

Dodaj rozdarcie i rozwiń



Zadanie nr 8. - projekt fragmentu układu wentylacji.

Należy wykonać projekt układu wentylacji (odcinek początkowy) - plik złożenia.

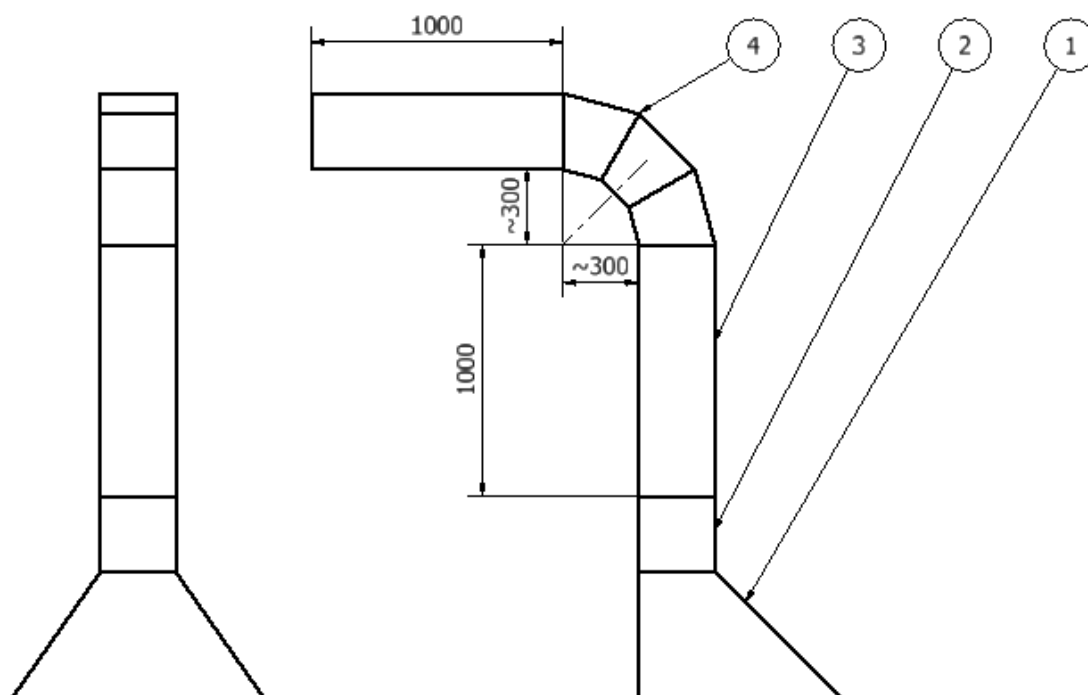
Poszczególne elementy składowe (części) wykonać jako elementy blaszane o grubości 1mm.

Układ składa się z pochłaniacza, segmentów kanału o przekroju ok. 300x300 (1 segment o wysokości 300 mm i dwa o wysokości 1000 mm), oraz kolana wykonanego np. z trzech segmentów o takim samym przekroju jak kanały. Kompletne zadanie powinno składać się z plików modelu 4 części składowych, pliku złożenia oraz rysunku złożenia oraz 2 rysunków wykonawczych: pochłaniacza i kolana – jego segmentu. W przypadku zastosowania innego wariantu kolana zamieścić jego rysunek

Uwaga kolano można wykonać w innej konfiguracji ale promień „zagięcia” kolana powinien wynosić ok. 300 mm od wewnętrznej strony.

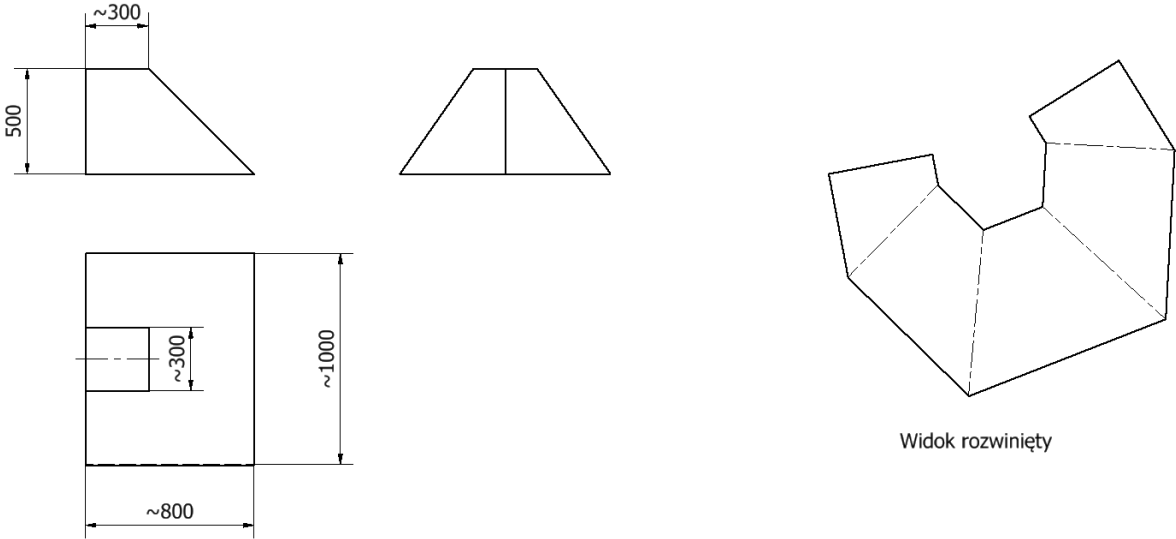
Uwaga rzeczywiste wymiary poszczególnych elementów w rozwinięciu będą nieznacznie się różnić od deklarowanych wartości (przez występowanie gięcia)

Widok złożenia

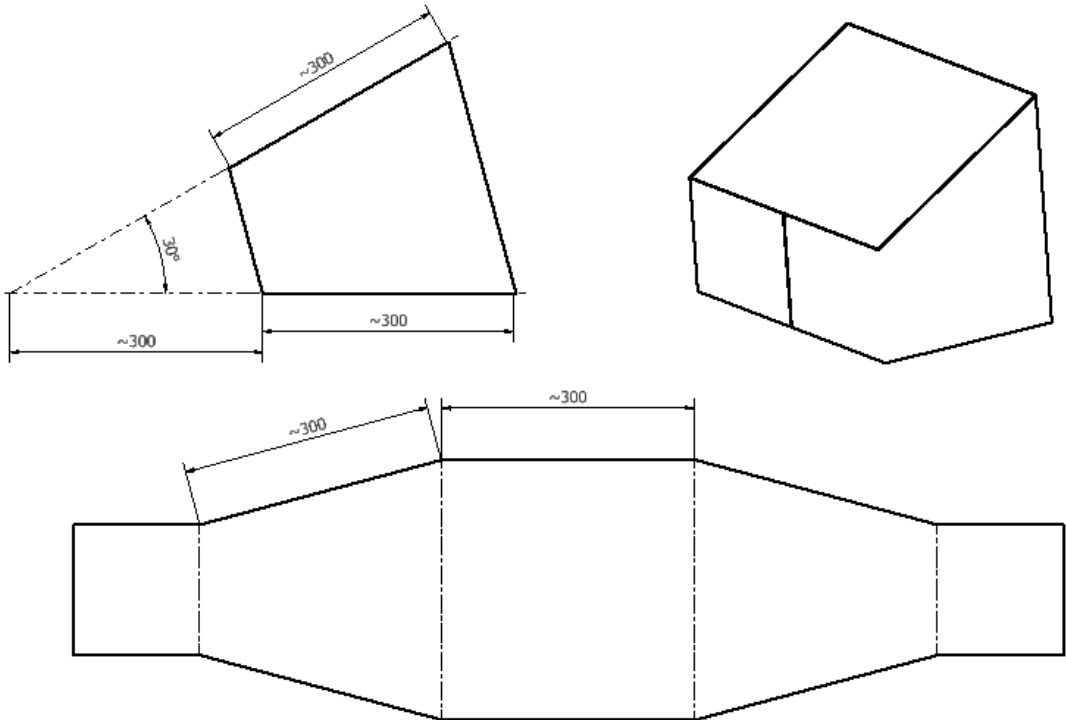


LISTA CZĘŚCI		
POZYCJA	ILOŚĆ	OPIS
1	1	Pochłaniacz
2	1	Kanał 300mm
3	2	Kanał 1000 mm
4	3	Segment kolana 30°

Rysunek pochłaniacza (zamieścić rzeczywiste wymiary)



Rysunek kolana (zamieścić rzeczywiste wymiary)

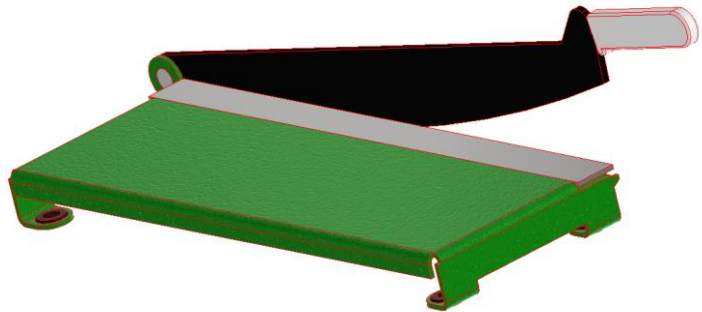


Zadanie nr 9

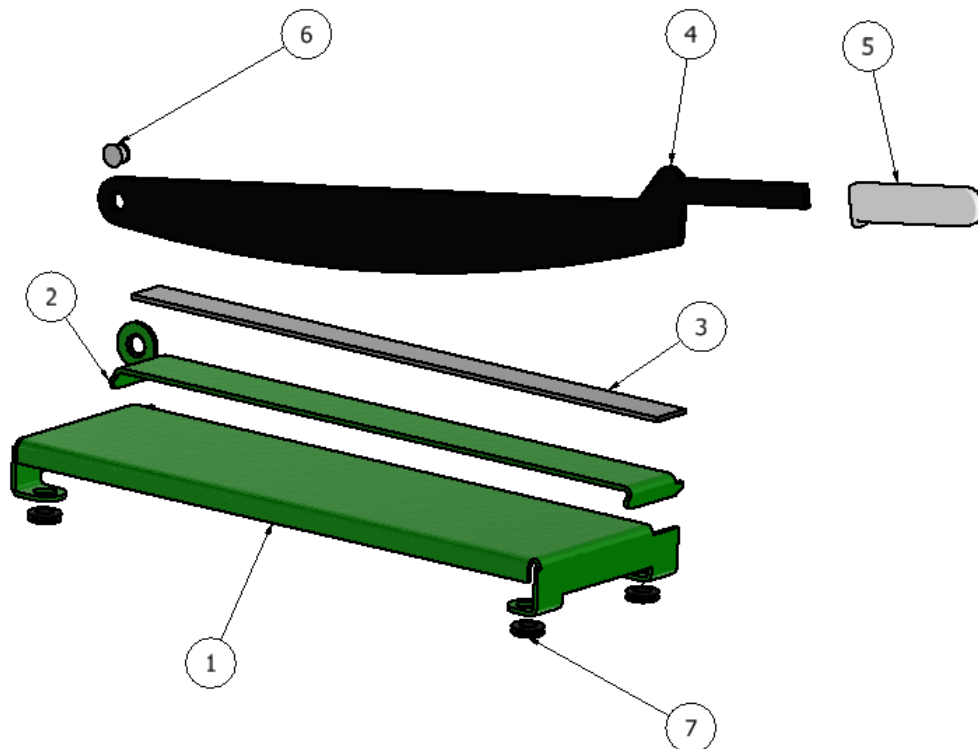
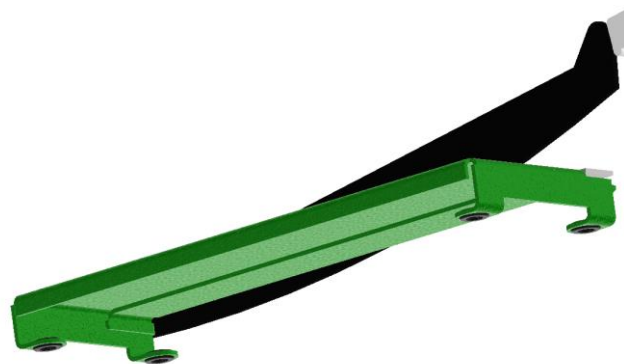
Wykonać model gilotyny do papieru. Główne elementy są wykonane z blachy o grubości 2mm.

Zespół składa się z:

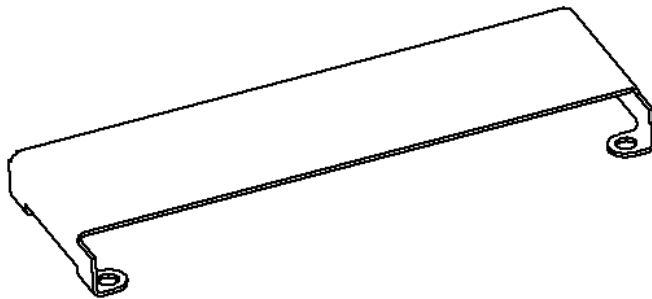
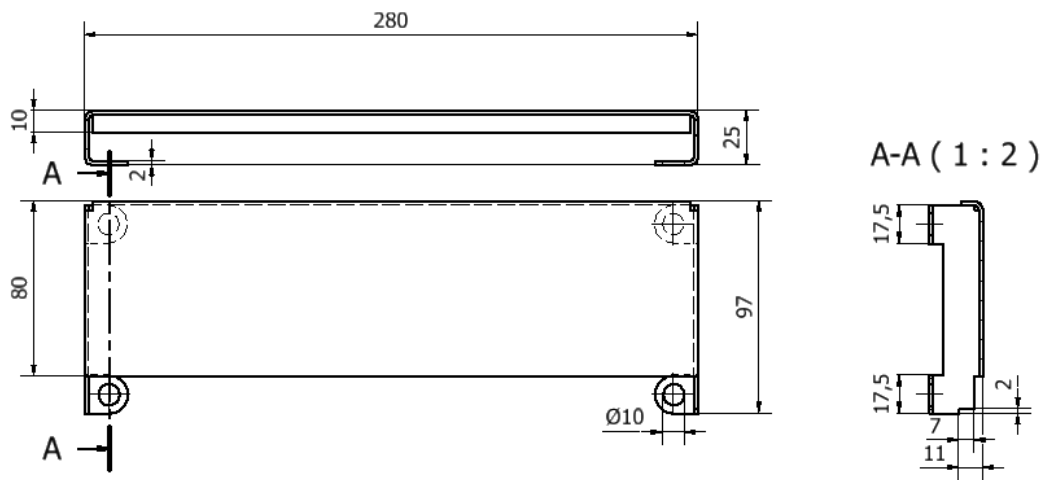
1. Stolika
2. Mocowania ostrza gilotyny
3. Listwy z krawędzią tnącą
4. Ostrza
5. Uchwytu ostrza
6. Trzpienia mocującego
7. Stopki



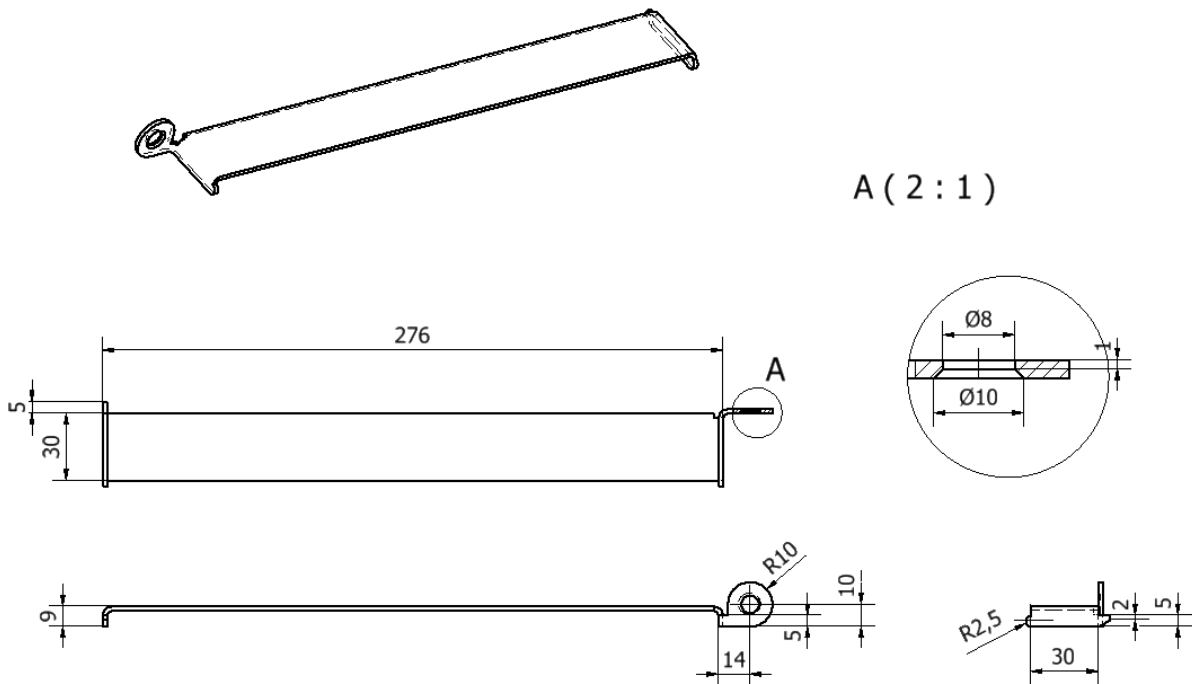
Model wykonać na podstawie rysunków poszczególnych części.
Dobrać brakujące wymiary



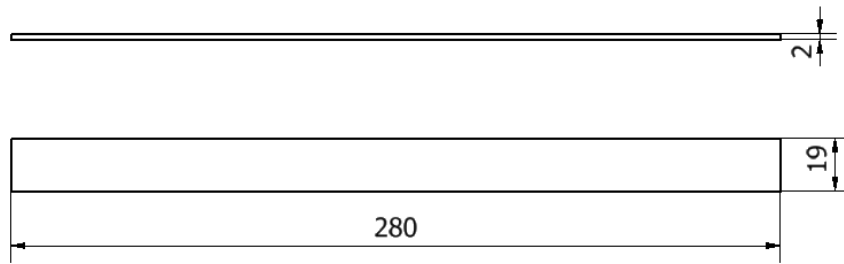
Rysunek stolika gilotyny



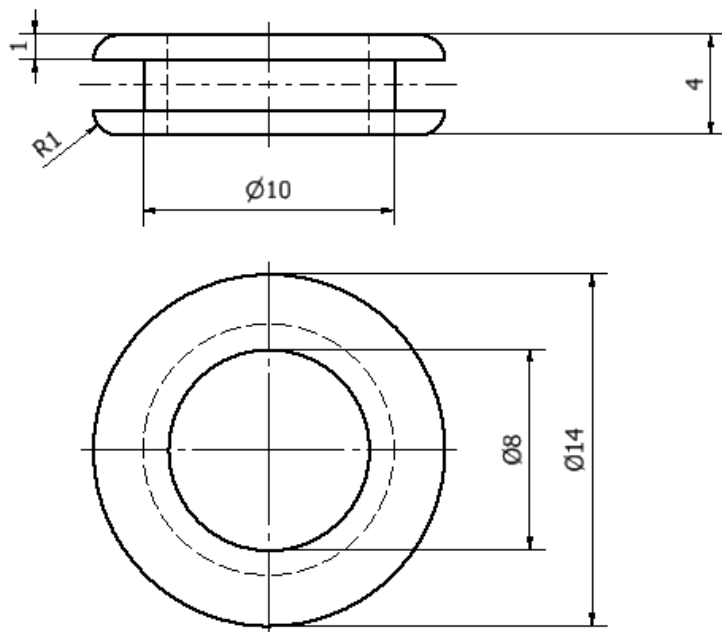
Mocowanie ostrza



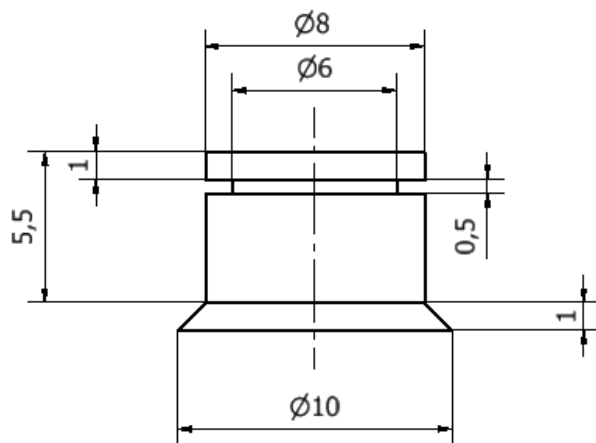
Listwa tnąca



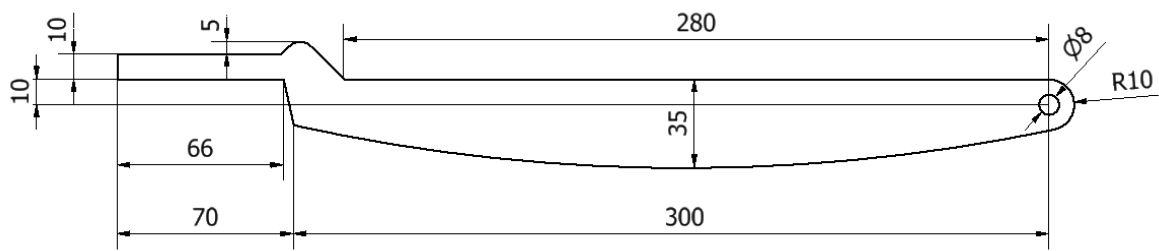
Stopka



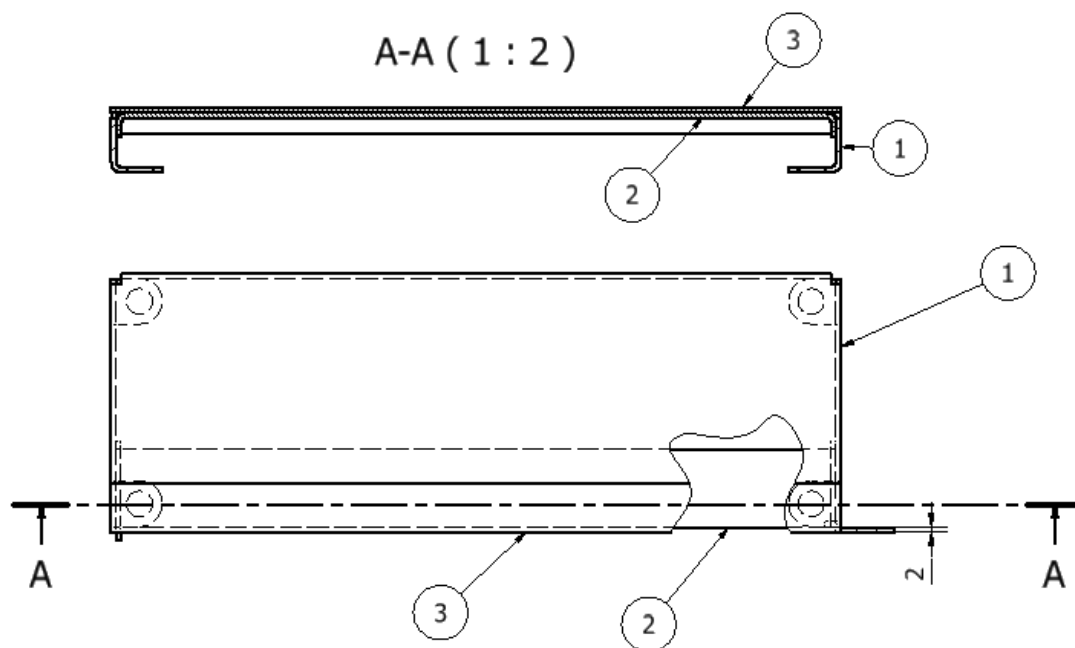
Trzpień mocujący



Ostrze (grubość ostrza 3 mm)



Złożenie (pokazane tylko elementy 1, 2 i 3)



Zbliżenie na elementy 1,2 i 3 na obu końcach gilotyny

