

## 8. Ifeature – zestawy czynności

---

### Co to jest iFeature

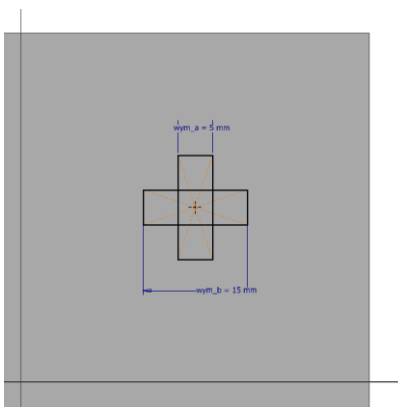
IFeature są formą makra/bloku w programie Inventor. Elementy te są zapisem jednej lub kilku czynności i mają ułatwić wykonywanie powtarzających się w różnych rysunkach detali. Elementy te są definiowane z części ipart lub jako fragment zwykłej części i zapisywane na dysku z unikalną nazwą (rozszerzenie .ide). Miejsce zapisywania jest określone w opcjach aplikacji (zakładka IFeature) i mogą być zmienione przez użytkownika. Są dwa typy elementów iFeature: Standardowe i do otworów przebijanych konstrukcji blachowej. Elementy standardowe umożliwiają wykonanie różnych konstrukcji, wycięć, fragmentów w środowisku części programu. Drugi typ (otwory przebijane) ma zastosowanie w konstrukcjach blachowych jako definicja kształtu otworu przebijanego używanego przez polecenie **Narzędzie do otworów**.

### Tworzenie standardowego iFeature

W celu zdefiniowania elementu iFeature należy wykonać żądaną sekwencję czynności, która prowadzi do uzyskania pożądanego efektu końcowego. Podstawową trudnością w wykonaniu poprawnie takiej sekwencji jest ograniczenie ilości wskazywanych powierzchni (do szkiców) i elementów pomocniczych potrzebnych do wykonania tych czynności. Każda użyta powierzchnia czy inny element będą musiał być wskazane w docelowym elemencie i może to wydłużyć/utrudnić poprawne jego użycie.

W przykładzie poniżej celem jest wykonanie wycięcia w kształcie krzyża o równej grubości i długości ramion z możliwością sterowania jego rozmiarem i położeniem względem punktu wstawienia – można również wykonać element bez punktu wstawienia co ułatwi samo wstawianie elementu ale utrudni jego precyzyjną lokalizację na części docelowej. Zadanie może być wykonane na wiele sposobów. W instrukcji zostaną warianty pokazane 3 warianty.

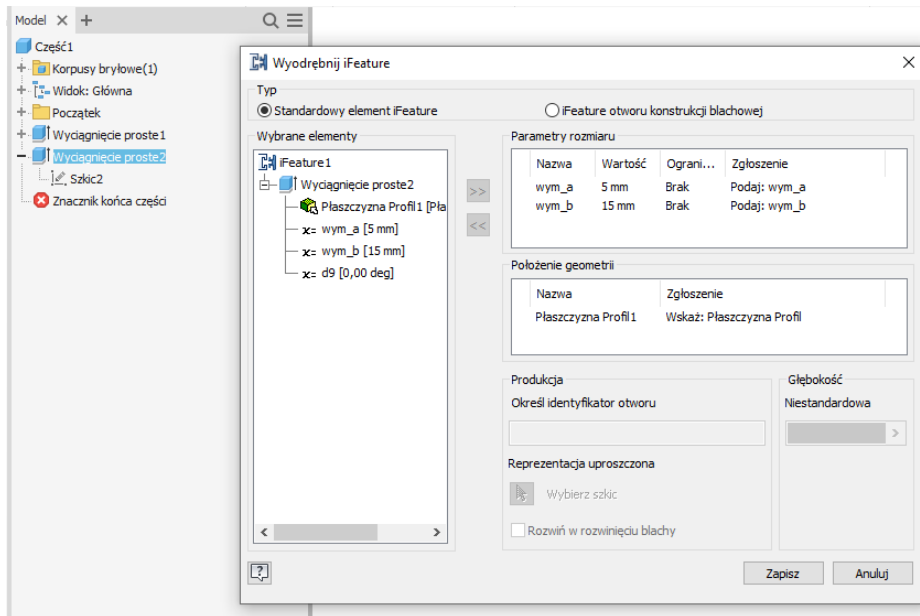
W wariant 1 na płycie o wymiarach np. 40x40 (grubość 10) tworzymy nowy szkic zawierający punkt i dwa prostokąty wyśrodkowane na tym punkcie. Ustawiamy odpowiednie relacje równości/wyrównania i zakładamy więzy wymiarowe (rys. 1). Do sterowania wielkością wycięcia zostaną użyte parametry wym\_a i wym\_b. Położenie zostanie określone przez płaszczyznę (szkicu) oraz punkt wstawienia (wariant 1).



Rys. 1. Szkic wycięcia dla wariantu 1

Kolejnym krokiem jest wykonanie wyciągnięcia (z opcją wycięcia) szkicu w płytce. Wycięcie jest wykonywane jako przejściowe (przez całą grubość płytki). Głębokość wycięcia nie będzie dostępna w liście parametrów czynności.

W celu zdefiniowania iFeature wywołuje się polecenie **Wyodrębnij iFeature** z karty *Zarządzanie/panel Redagowanie* (rys. 2.).



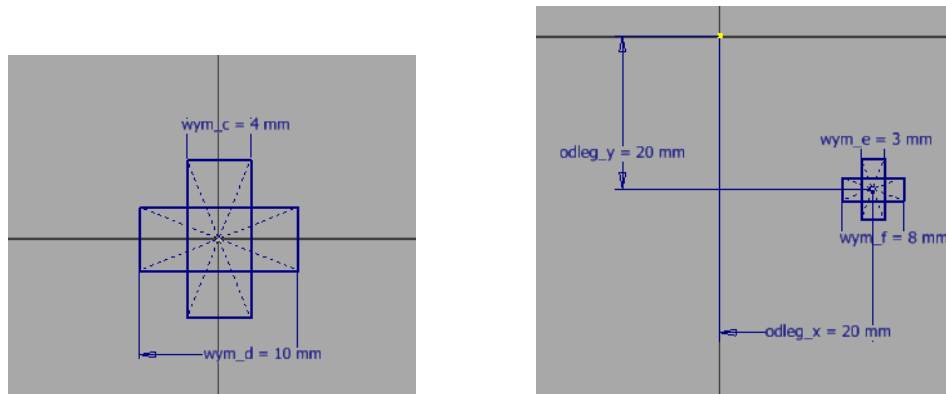
Rys. 2. Polecenie Wyodrębnij iFeature

W celu wybrania określonych czynności (w tym przypadku **Wyciągnięcie proste 2**) należy kliknąć na odpowiednią pozycję w przeglądarce modelu. W analizowanym przypadku jest to jedna pozycja w innych może być ich więcej (w przypadku złożonych konstrukcji można dodać inne lub odznaczyć). Polecenie automatycznie uzupełnia parametry rozmiaru elementu o te parametry, które mają zmienioną nazwę (tu wym\_a i wym\_b). Przyciskami >> i << można zmienić wybór parametrów dodając i usuwając je odpowiednio. Istnieje możliwość zmiany Nazwy i zgłoszenia. Można też wprowadzić ograniczenie wielkości w wariantach (brak, zakres, lista). Przy wariacie 1 nie mamy możliwości sterowania położeniem punktu odniesienia/wstawianie definiowanego elementu. Przyciskiem zapisz tworzymy element o proponowanej nazwie (np Wycięcie\_krzyżowe1) i wskazując lokalizację pliku. Plik zostanie zapisany na dysku jako plik Wycięcie\_krzyżowe1.ide. Domyślna lokalizacja to dla dysku systemowego c:

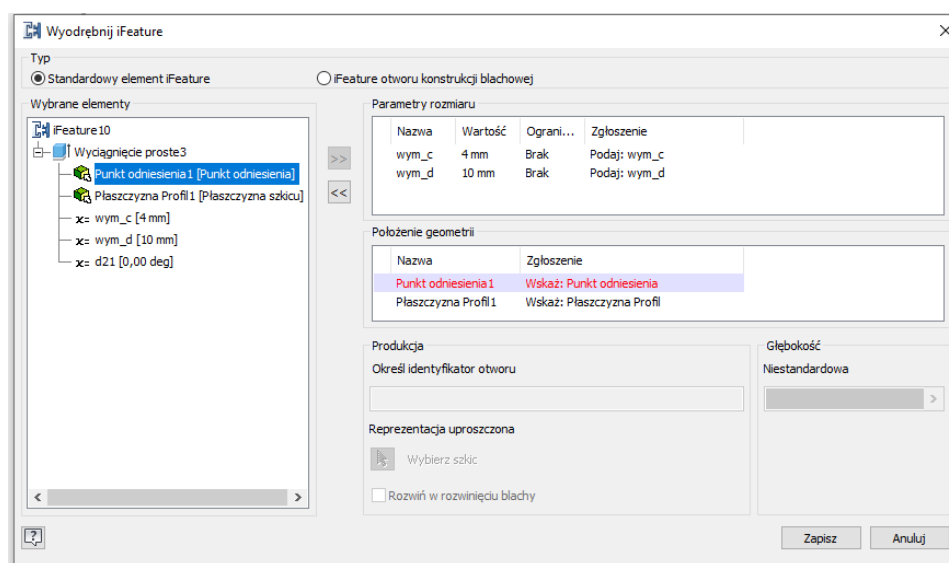
c:\Użytkownicy\Publiczne\Dokumenty publiczne\Autodesk\Inventor 2022\Catalog.

Warto zmienić tą lokalizację na Obszar roboczy (katalog roboczy aktualnego projektu)

Lokalizacją elementu na płaszczyźnie konstrukcyjnej można sterować ale wymaga to innego podejścia. W przypadku gdy umieścimy element w początku układu współrzędnych (wariant 2 rys. 3 po lewej) definicja iFeature będzie przebiegała podobnie jak poprzednio z tym, że pojawi się możliwość określenia punktu wstawienia (rys. 4). Należy wskazać daną pozycję i użyć przycisku >> co spowoduje pojawienie się dodatkowej pozycji w okienku Położenie geometrii polecenia Wyodrębnij iFeature.

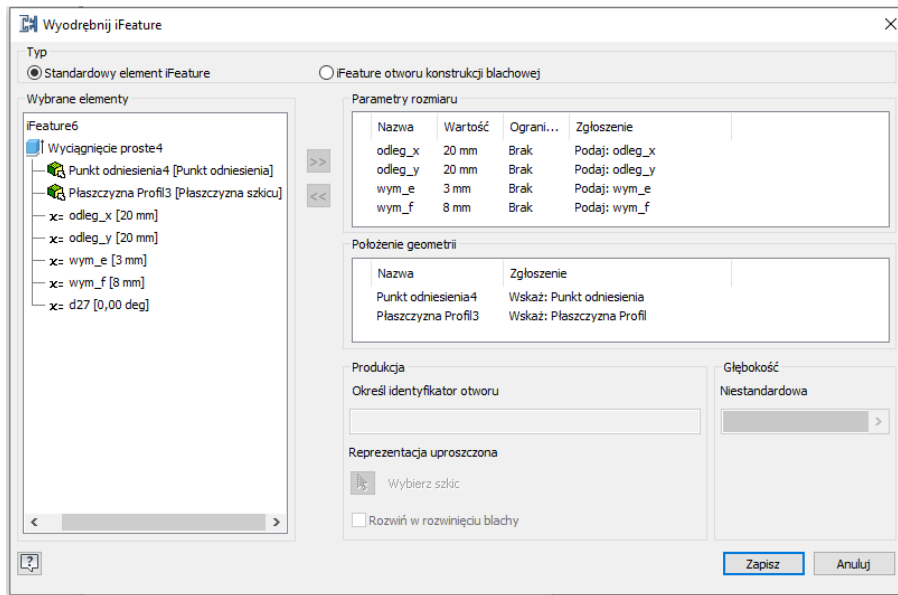


Rys. 3. Definicja wariantu 2 (po lewej) i 3 (po prawej)




Rys. 4. Definicja IFeature dla wariantu 2 po dodaniu punktu odniesienia

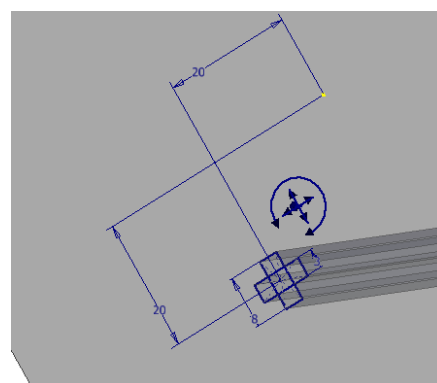
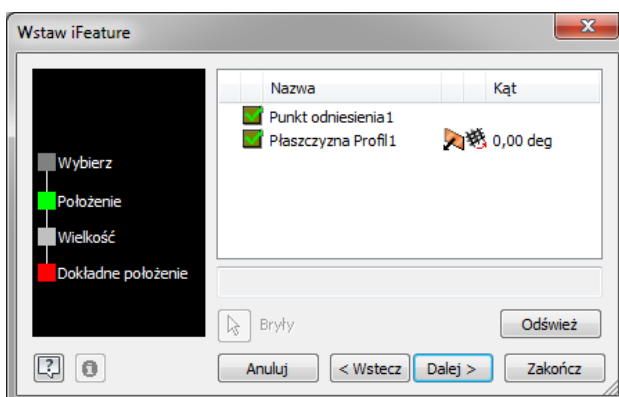
Jednak jak dodamy dodatkowe wymiary względem środka będziemy mieli do dyspozycji dodatkowe parametry (wariant 3 – rys 3 po prawej) tj. odległości od początku układu współrzędnych. Jeżeli w analizowanym wariantcie 3 w czasie definicji dodany zostanie punkt odniesienia (rys. 5) to powinny być też dodane (pozostawione) parametry odleg\_x i odleg\_y, które umożliwią przesuwanie wycięcia względem punktu odniesienia. Ich brak spowoduje, że element będzie zawsze odsunięty w tym przypadku o 20 i 20 mm względem punktu odniesienia (tj początku układu współrzędnych w płycie).



Rys. 5. Polecenie Wyodrębnij iFeature dla wariantu 3

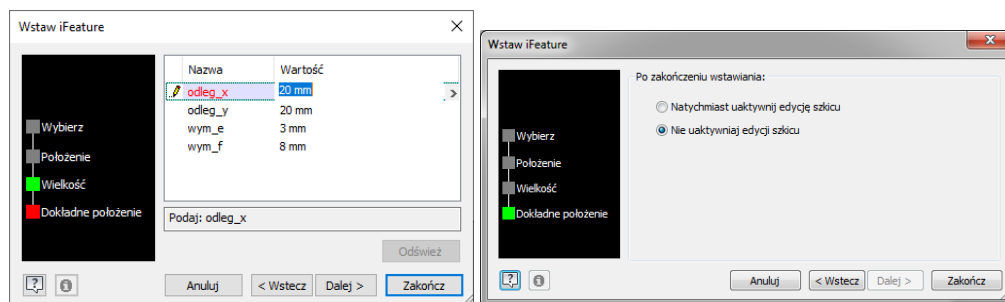
## Wstawianie standardowego iFeature

Wstawianie elementu iFeature odbywa się poleceniem **Wstaw iFeature** z karty *Zarządzanie/ panel Wstaw*. Miejsce w które wstawiamy element musi być odpowiednio przygotowane, tj zawierać odpowiednie powierzchnie i (jeżeli to potrzebne) punkty/elementy odniesienia. W przypadku wstawiania elementu na górną powierzchnię walca jako punkt odniesienia można również wskazać środek (przez wskazanie krawędzi) i powierzchnię jako płaszczyznę szkicu. Na rys. 6. Pokazano wstawianie wariantu 3 na powierzchnię prostopadłościanu z zaznaczonym środkiem powierzchni (szkic) Pojawienie się znaczka  przy danej pozycji potwierdza poprawność wskazania. Przy płaszczyźnie można dodatkowo zmienić orientację elementu i kąt obrotu (w niektórych przypadkach zmiana orientacji oznacza błąd wykonania; np. obrót jest niemożliwy z powodu założonych relacji poziomy/pionowy w trakcie tworzenia szkicu) przy pomocy odpowiednich ikon w oknie polecenia lub na szkicu. Warto użyć przycisk **Odśwież** w celu uzyskania wyglądu końcowego po wprowadzonych zmianach.



Rys. 6. Określanie położenia przy wstawianiu elementu i Feature (wariant 3)

Przyciskiem dalej przechodzi się do kolejnego okna odpowiadającego za ustawienia wartości parametrów sterujących (rys. 7 po lewej) i kolejno do określenia natychmiastowej edycji (rys. 7. po prawej).



Rys. 7. Kroki Wielkość i Dokładne położenie polecenia Wstaw iFeature

Edycja szkicu jest przydatna w wariantach tworzenia elementu iFeature bez parametrów określających odległość od punktu odniesienia i samego punktu odniesienia (wariant 1) – należy wówczas każdorazowo określić odległość elementu od określonego punktu geometrii bryły. W wariantach 2 iFeature jest wstawiane dokładnie we wskazanym punkcie.

## Tworzenie i wstawianie kształtu otworu w konstrukcji blachowej

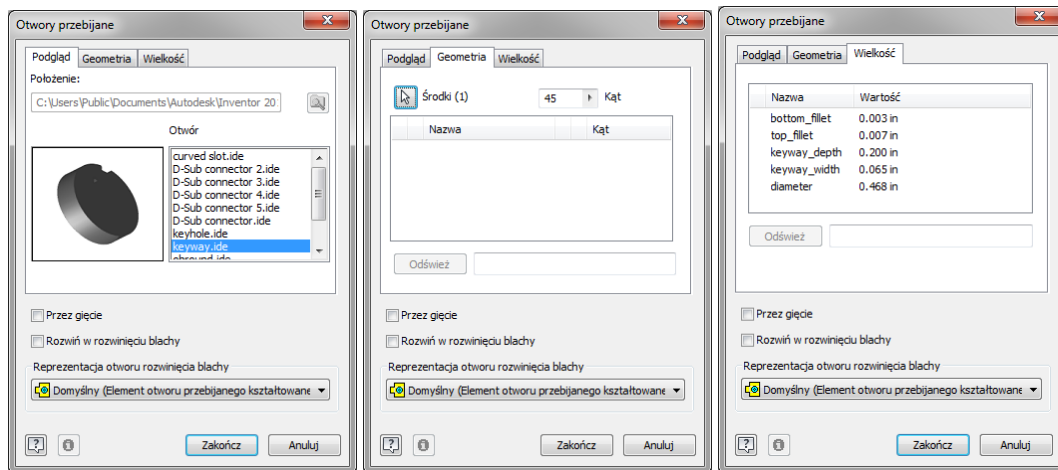
Tworzenie części iFeature w konstrukcji blachowej jest podobne do części standardowej. Należy dodatkowo na szkicu wstawić obiekt typu punkt, który będzie umownym środkiem otworu/przetłoczenia. Przy definiowaniu iFeature należy wybrać opcję iFeature otworu konstrukcji blachowej (rys. 2.) – w oknie po prawej. Należy też uwzględnić ograniczenia związane z geometrią konstrukcji blachowej (np. niewielka grubość).

Wstawianie odbywa się za pomocą polecenia Narzędzie do otworów dostępne w środowisku konstrukcji blachowej. Polecenie to wymaga aby w modelu dostępny był szkic z przynajmniej jednym punktem, który będzie punktem środkowym otworu. Program automatycznie wykorzystuje punkt/punkty szkicu w celu ustawienia tam otworu.

Okno polecenia (rys. 8) ma trzy karty odpowiadające:

- za podgląd;
- wybór środków (dodawanie i usuwanie) i kąta obrotu elementów oraz dodatkowe zapytania o brakujące odniesienia do geometrii modelu (powierzchnie, punkty itp.)
- wielkość - wartość poszczególnych parametrów sterujących.

Dostępna we wszystkich kartach opcja [Przez gięcie] daje możliwość wykonania danej operacji poza krawędź gięcia lub nie.

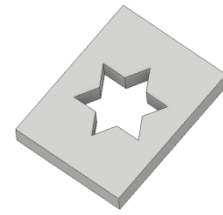


Rys. 6. Karty okna polecenia Otwory przebijane

## Ćwiczenie nr 8 - Zadania do wykonania

### Zadanie nr 1.

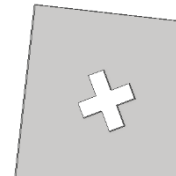
Wykonaj element iFeature – wycięcie w kształcie gwiazdy o sześciu wierzchołkach. Sterowanie rozmiarem przy pomocy odległości pomiędzy przeciwległymi wierzchołkami



### Zadanie nr 2.

Wykonaj element iFeature – wycięcie w kształcie krzyża równoramiennego, które można umieszczać we wskazanym miejscu pod dowolnym kątem. Założyć możliwość regulacji wymiarów krzyża.

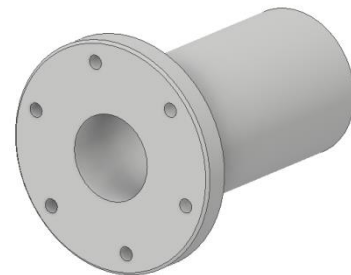
*Wskazówka* (dotyczy starszych wersji Inventora niż 2020): linie szkicu definiujące element nie mogą zawierać relacji poziomości lub pionowości (brak możliwości obrotu). Użyć linii pomocniczych umożliwiających zachowanie symetrii obiektu



### Zadanie nr 3.

Wykonaj element iFeature – Kołnierz z otworami.

Kołnierz ma mieć możliwość zmiany średnicy zewnętrznej kołnierza, średnicy podziałowej otworów, liczby otworów, ich średnicy oraz grubości. Kołnierz ma być fazowany na zewnętrznych krawędziach (możliwość zmiany).



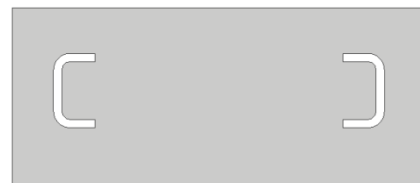
Sprawdzić działanie wstawiając kołnierz na końcu rury – ew. zmienić kierunek wstawienia.

### Zadanie nr 4.

Wykonaj element iFeature wzorca otworu przebijanego w kształcie zbliżonym do litery C. Wstaw dwukrotnie z kątem 0 i 180°

Sterowanie rozmiarem: wysokość, długość (w poziomie), Szerokość szczeliny, promień zewnętrznego zaokrąglenia

*Wskazówki:* Szkic elementu musi zawierać obiekt typu punkt (jako umowny punkt środka otworu). Przed wstawieniem otworu (Narzędzie do otworów) należy wykonać szkic zawierający punkt wstawienia – w zadaniu czynność wykonujemy osobno do każdego wstawienia z innym kątem



### Zadanie nr 5.

Wykonaj element iFeature przetłoczenia (wzorca otworu przebijanego) w kształcie jak na rysunku.

Geometria: Długość i wysokość

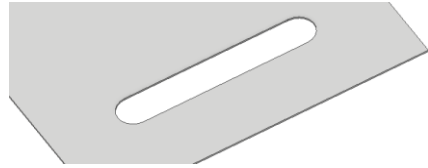
Głębokość przetłoczenia: 2 grubości blachy (liczone od górnej/dolnej powierzchni blachy do górnej/dolnej powierzchni przetłoczenia)



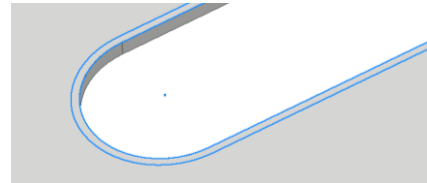
Zaokrąglenia na każdej krawędzi równe  $\text{grubość\_blachy}/2$  (krawędzie zewnętrzne) i  $\text{grubość\_blachy}/4$  (krawędzie wewnętrzne)

Wskazówki:

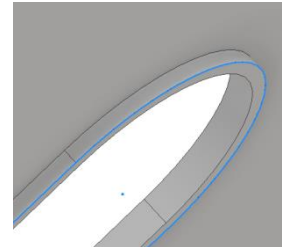
W konstrukcji blachowej (np. 100x100) wykonaj szkic zawierający punkt i profil wycięcia (np. o rozmiarach 60x10 – odległość od środków okręgów 50). Zrób wycięcie.



Wykonaj kolejny szkic na tej samej powierzchni co pierwszy. Pozyskaj (rzutuj geometrię) wycięcia i poleceniem odsuń uzyskaj drugi profil odległy o  $\text{grubość\_blachy}$ . Obszar ograniczony tymi pętlami wyciągnij na  $2 \cdot \text{grubość\_blachy}$ .



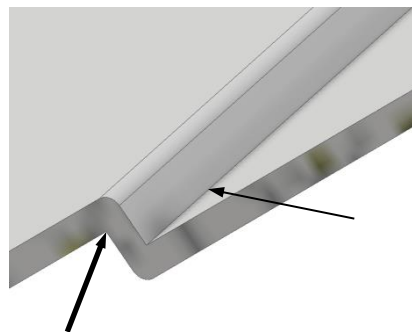
Wykonaj kolejny szkic na dolnej wąskiej powierzchni powtałej po poprzednim wyciągnięciu. Ponownie pozyskaj krawędzie (zewnętrzne) i wykonaj kolejne wyciągnięcie na  $\text{grubość\_blachy}$



Dodaj zaokrąglenia

$\text{grubość\_blachy}/2$  (krawędzie zewnętrzne – na rysunku obok w przekroju są już zaokrąglone)

$\text{grubość\_blachy}/4$  (krawędzie wewnętrzne – na rysunku są niezaokrąglone i wskazane strzałkami)



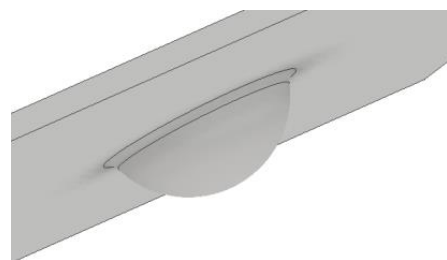
Uwaga: dodanie ostatnich zaokrągleń (dotyczy to krawędzi zaznaczonej grubą strzałką wiąże się z pokazaniem dodatkowej powierzchni (spód elementu blachowego) a tym samym przy definiowaniu iFeature i jego wstawianiu należy posługiwać powierzchnią górną i dolną blachy.

Przetestuj działanie utworzonego elementu.

### Zadanie nr 6.

Wykonaj element iFeature umożliwiający wykonanie przetłoczenia w kształcie półkuli.

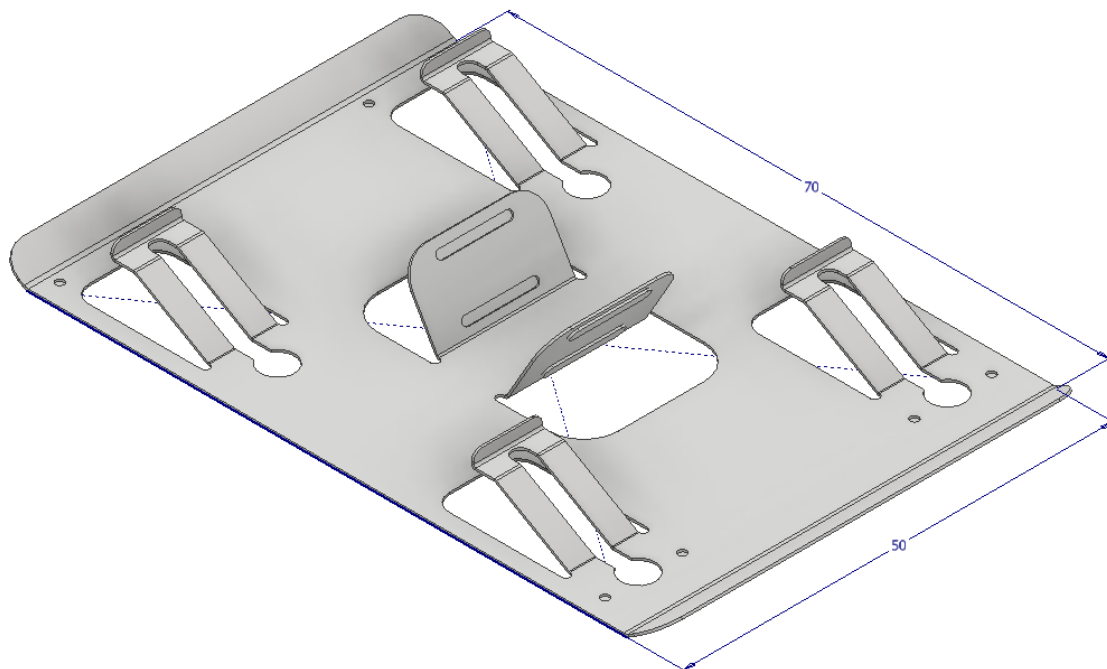
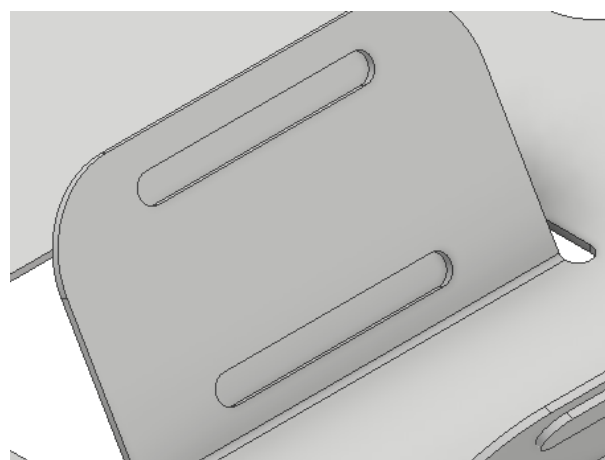
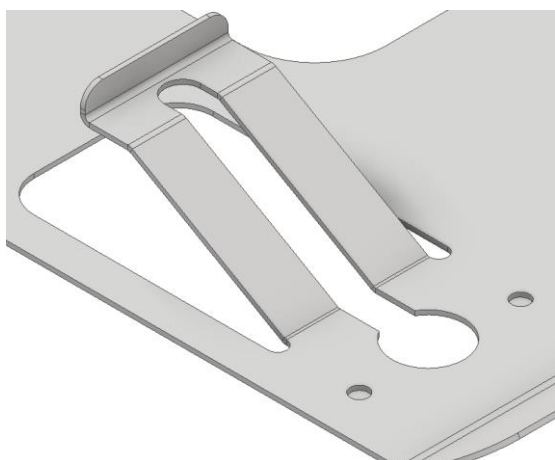
Grubość blachy w każdym przekroju ma być zachowana

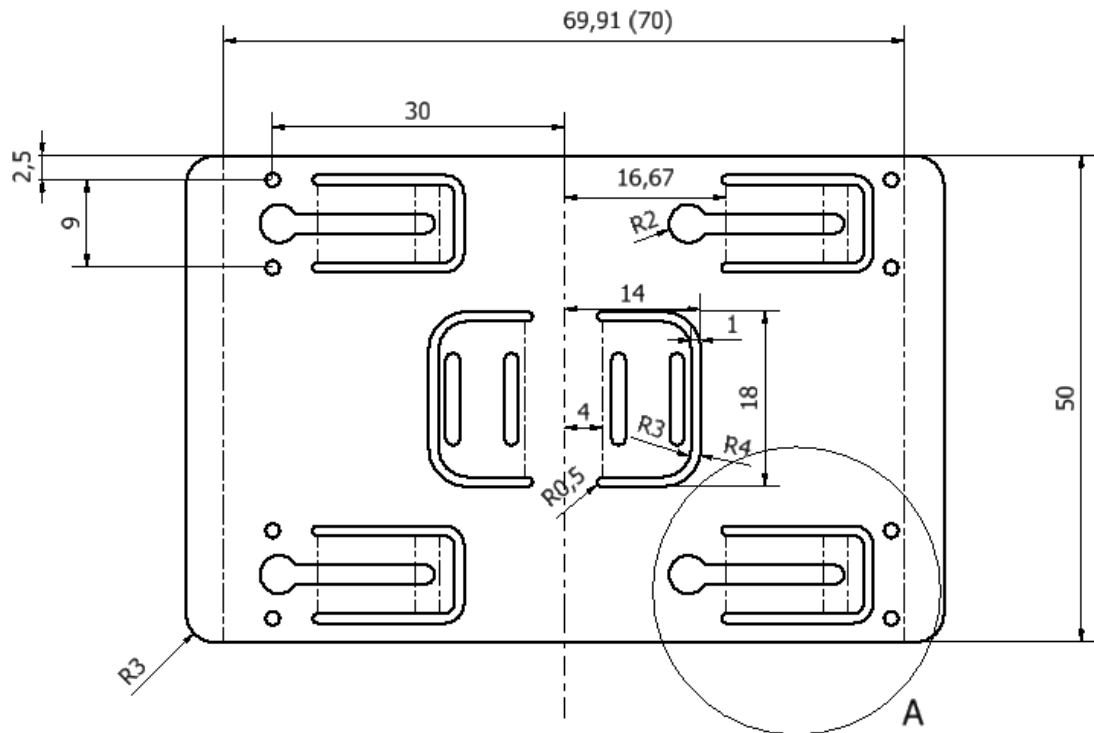




**Zadanie 7**

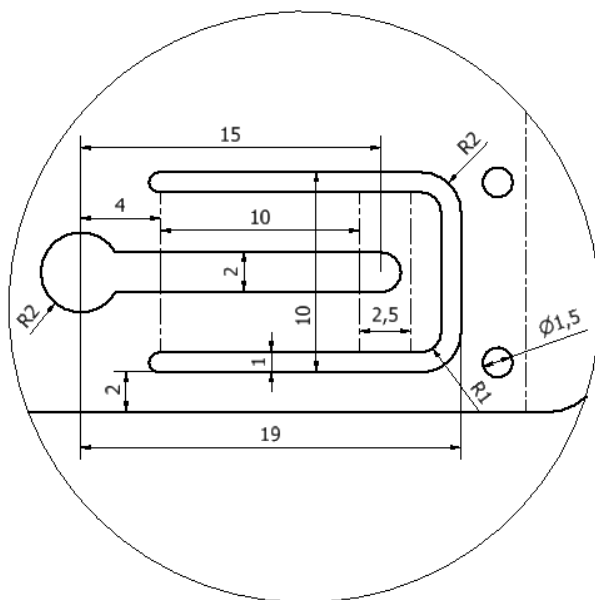
Wykonaj element jak na rysunku – do wykonania niektórych elementów np. przetłoczeń w kształcie walca i rowka zastosuj iFeature. Wykonanie elementu rozpocząć od konstrukcji blachowej (Grubość 0,25mm) w kształcie prostokąta 70x50. W kolejnym kroku dodać kołnierze (na bokach o długości 50) o długości 4. Następnie wykonać poszczególne wycięcia i zagięcia w części środkowej i w narożnikach – wartości kątów gięcia w tabeli gięcia. W ostatnim etapie dodać przetłoczenia – 8 przetłoczeń walcowych (szczegół A i D) o średnicy otworu 1mm i głębokości 0,25 (Grubość) oraz średnicy walca po stronie wypukłej (od dołu) 1,5mm. Następnie 4 przetłoczenia w kształcie rowka w części centralnej (szczegół B i C) również o głębokości 0,25. Wymiary i odległości poszczególnych elementów na kolejnych rysunkach.

**Zbliżenia na wybrane detale**

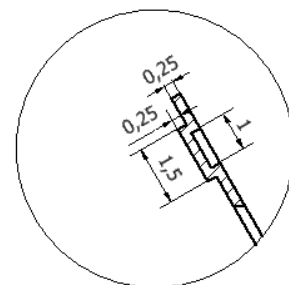


Widok od dołu elementu (rozwinięty)

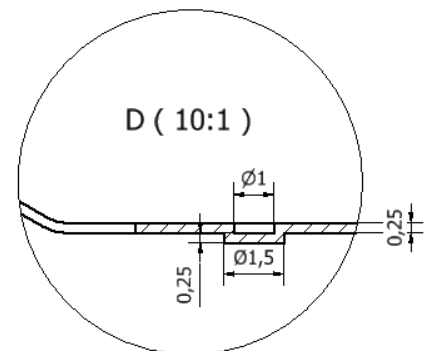
A ( 5 : 1 )

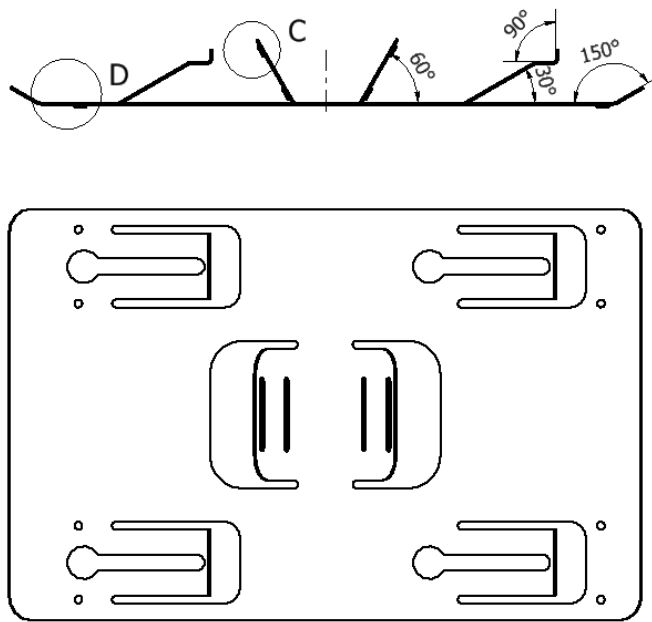


C ( 10 : 1 )

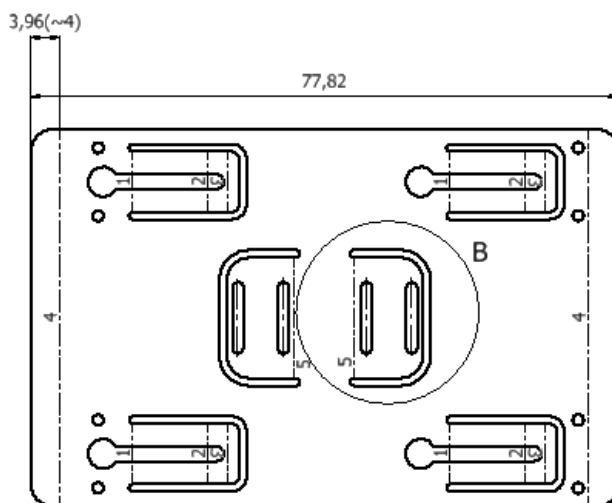


D ( 10 : 1 )





Widok od góry elementu (zagięty)



B ( 5:1 )

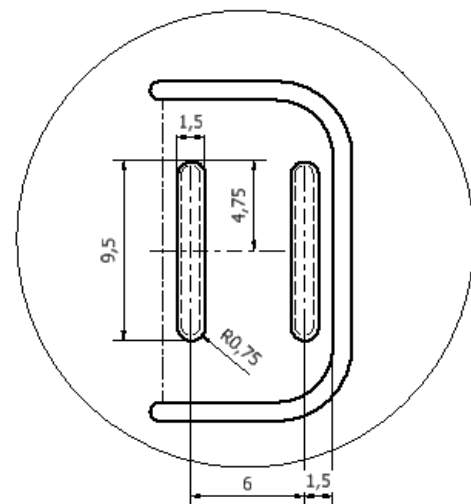


TABELA			
ID ZAGIĘCIA	KIERUNEK ZAGIĘCIA	KĄT ZAGIĘCIA	PROMIENŃ GIĘCIA
1	W DÓŁ	30	,25
2	W GÓRĘ	30	,25
3	W DÓŁ	90	,25
4	W DÓŁ	30	1
5	W DÓŁ	60	,25