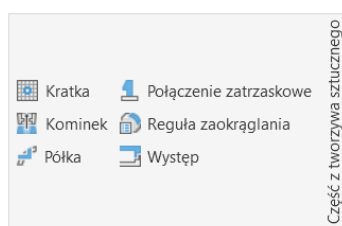


Ćwiczenie 7 - Elementy z tworzyw sztucznych

Modelowanie części z tworzyw sztucznych

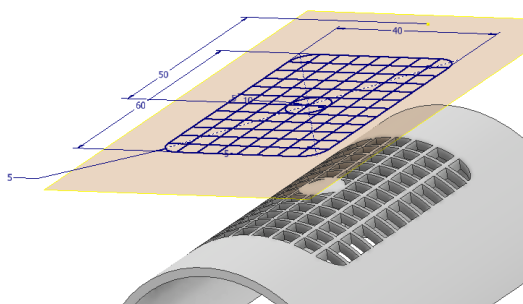
Elementy wykonywane z tworzyw sztucznych mają swoje specyficzne części składowe (poza prostymi elementami wykonywanymi w całości). Są to głównie elementy służące do łączenia poszczególnych części (połączenia zatrzaskowe, kominki) czy też wzmocnień, czy otworów wentylacyjnych. Z powodów technologicznych wykonania czy montażu przedmioty z tworzyw sztucznych są wykonywane jako dwie główne części łączone ze sobą zatrzaskowo lub/i skręcane. Części te są wykonywane jako elementy cienkościenne o atrakcyjnym kształcie i jakości wykonania (element użytkowy – np. obudowa urządzeń AGD i pomiarowych itp.) lub obudowy techniczne (o prostych kształtach). Poszczególne fragmenty muszą dodatkowo mieć taki kształt aby dało się je wykonać i wysunąć z formy. Dlatego cała obudowa jest dzielona na płaszczyźnie o największym przekroju, często jest to płaszczyzna symetrii. Powszechną praktyką jest projektowanie elementu jako całości a potem dzielenie na części składowe i kolejno uzupełnianie o systemy łączenia, wzmocnienia czy wentylacji. Poszczególne polecenia dedykowane do projektowania części z tworzyw sztucznych są pokazane na rys. 1.



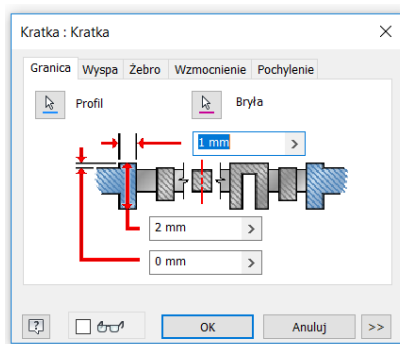
Rys. 1. Polecenia dedykowane do projektowania elementów z tworzyw sztucznych

Zastosowanie poszczególnych dedykowanych poleceń opisano poniżej:

Polecenie **Kratka** służy do tworzenia otworów wentylacyjnych lub otworów w ścianach części w celu zapewnienia przepływu powietrza. Kratkę wentylacyjną definiują cztery różne elementy: obwiednia (zewnątrzny obrys), wyspa (część otworu wentylacyjnego zamknięta materiałem), żebra (elementy ograniczające dostęp do wnętrza elementu), wzmocnienia żeber (elementy prostopadłe do żeber tworzące z żebrami kratkę). Przykład kratki ze szkicem użytym do jej definicji pokazano na rys. 2. Zewnętrzny profil zastosowano do obwiedni, okrąg do definicji wyspy, linie pionowe są osiami żeber a poziome osiami wzmocnień. Nie zastosowano pochylenia. Okno polecenia pokazano na rys. 3.

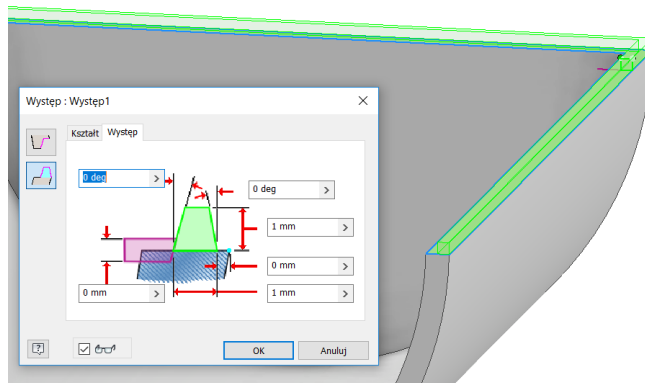


Rys. 2. Kratka wentylacyjna.



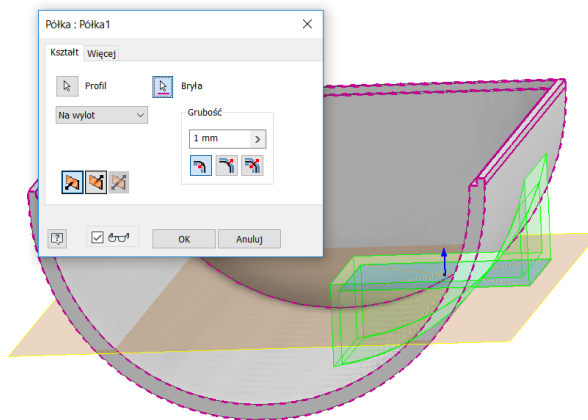
Rys. 3. Okno polecenia kratka

Polecenie **Występ** tworzy występ (dodanie materiału) lub rowek (ubytek materiału) w płaszczyźnie połączenia elementów. W trakcie polecenia należy wybrać rodzaj występu i wskazać krawędzie wzdłuż których będzie wykonywany występ (zakładka kształt) oraz parametry profilu (zakładka profil). Przykład użycia polecenia pokazano na rys. 4.



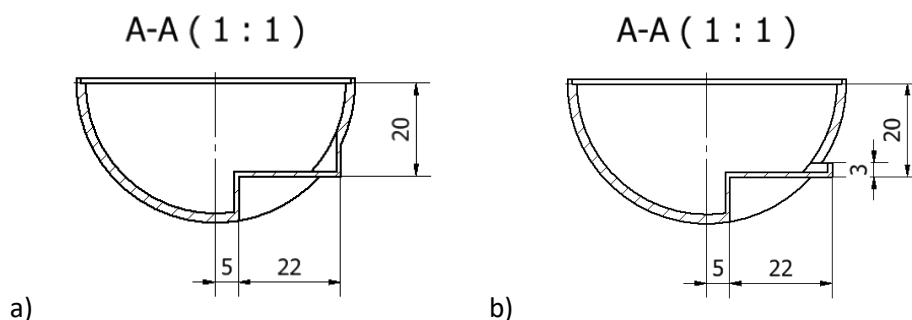
Rys. 4 Polecenie Występ

Polecenie **Półka** – służy do utworzenia dodatkowej powierzchni (podestu) wewnątrz i na zewnątrz elementu. Element może być ustawiony pod kątem. Przykład zastosowania półki pokazano na rys. 5. Rysowanie elementu opiera się o szkic 2D określający zarys. Szkic ten rysowany na wybranej płaszczyźnie konstrukcyjnej określa położenie elementu w przestrzeni i razem z ustawionymi parametrami określa końcowy kształt.



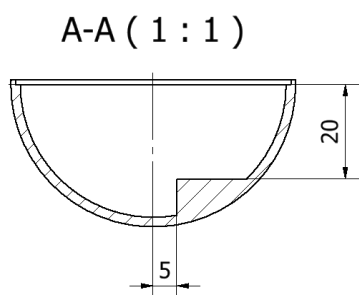
Rys. 5. Polecenia Półka

Na rys. 6a pokazano efekt działania polecenia **Półka** ze szkicu położonego na płaszczyźnie znajdującej się 20mm poniżej płaszczyzny podziału elementu. Wymiary szkicu to 22mm na 25mm (wymiar niewidoczny) szkic jest odsunięty o 5 mm od osi symetrii głównego elementu. Półka ma grubość 1mm z opcją „na wylot” co oznacza, że dla wskazanego kierunku element dochodzi do elementu (dla drugiego stałą opcją jest połączenie z elementem). Na rys. 6b. pokazano działanie polecenia dla opcji „odległość”



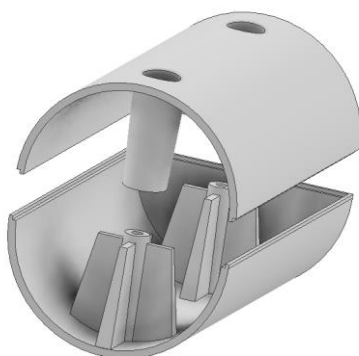
Rys. 6. Efekt działania polecenia **Półka** z opcją *Na wylot* (a) i *Odległość* (3mm) (b)

Polecenie **Półka** tworzy wycięcie w elemencie. Jeżeli potrzebne jest wykonanie elementu (wspornika) mieszczącego się w całości wewnątrz i opierające się o dno elementu lepiej jest zastosować standardowe polecenie wyciągnięcia z profilu z opcją do powierzchni zewnętrznej elementu.



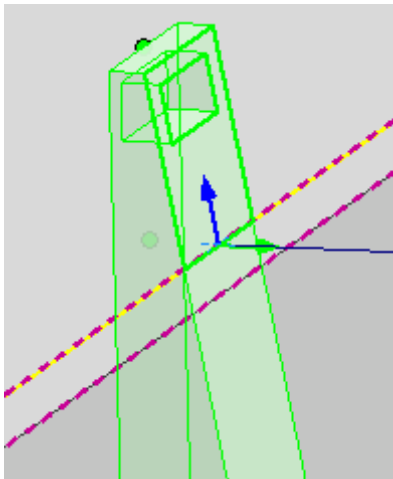
Rys. 7. Wykonanie wspornika wewnątrz elementu poleceniem **Wyciągnij**

Polecenie **Kominek** służy do wykonania elementów łączących dwie części składowe. Podobnie jak inne elementy z tworzyw sztucznych polecenie tworzy parę elementów składających się na słupek montażowy: *nagłówek* (otwór z otoczeniem, w który wkłada się wkręt łączący) oraz *gwint* (element, w który jest wkręcany wkręt łączący) - rys. 8.



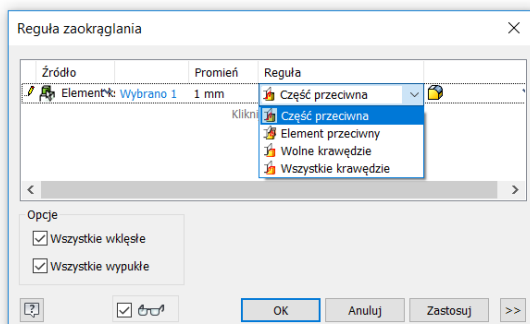
Rys. 8. Połączenie elementów z zastosowaniem polecenia **Kominek**

Podobną rolę spełnia polecenie **Połączenie zatrzaskowe**, które tworzy kształt pozwalających połączyć dwie części przy pomocy zatrzasków. Dostępne są dwa rozwiązania: hak wspornikowy lub pętla zatrzaskowa. Najlepszym rozwiązaniem jest wykonanie wcześniej szkicu zawierające punkty wstawienia poszczególnych elementów. Przy pomocy odpowiednich zakładki można zdefiniować kształty (wymiary) obu rozwiązań. Do określenia kierunku zatrzasków służą słabo widoczne osie kierunku (rys. 9).



Rys. 9. Wstawianie połączenia zatrzaskowego z widocznymi wskaźnikami kierunku zatrzasku

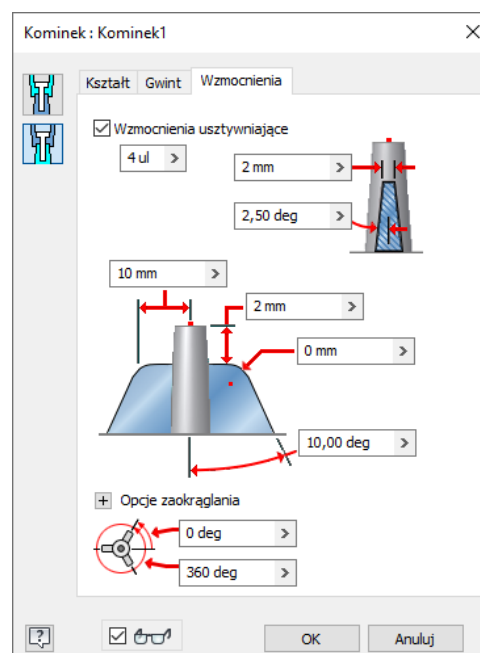
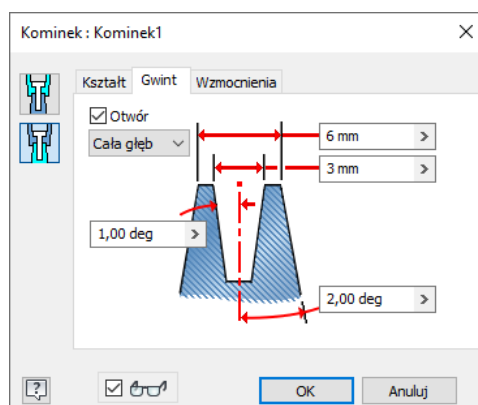
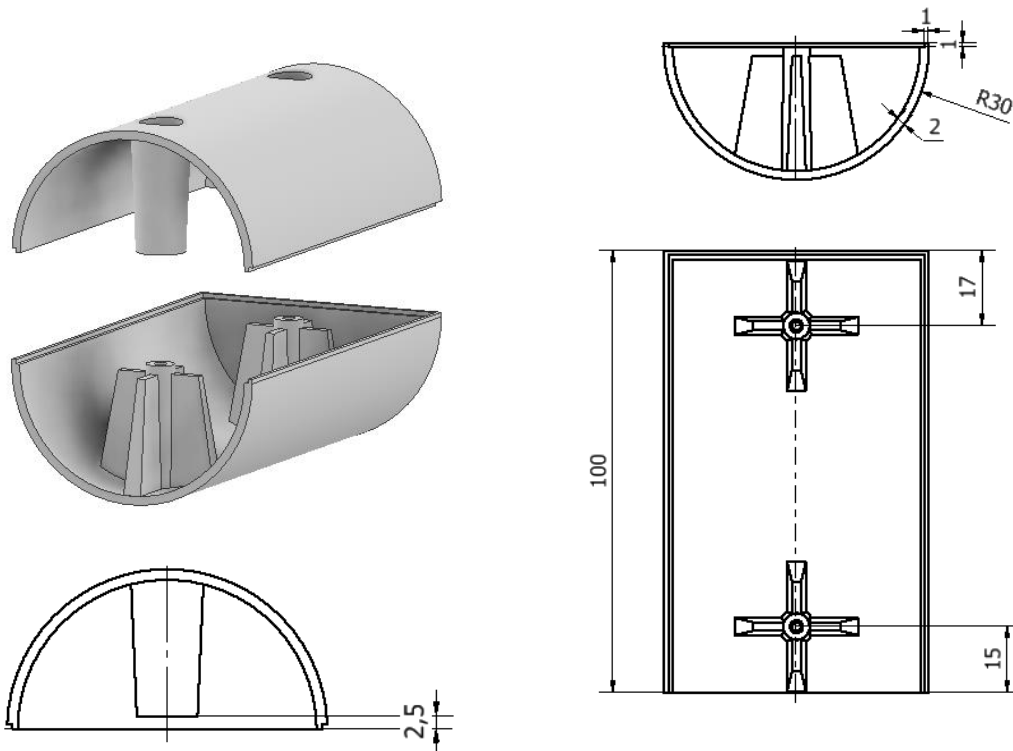
Inną rolę spełnia polecenie Reguła zaokrąglania, która określa metodę tworzenia zaokrągleń w części (rys. 10.). Na podstawie odpowiedniej reguły lub reguł można wykonać zaokrąglenie wielu krawędzi. Dodatkowo ta metoda zaokrąglania jest odporna na zmiany geometrii elementu.



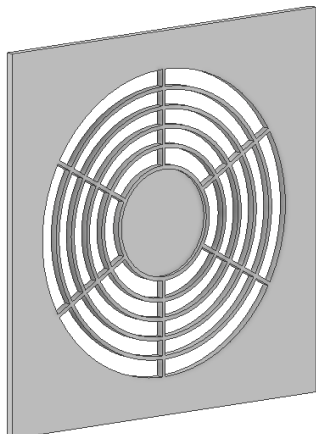
Rys. 10. Polecenie **Reguła zaokrąglania**

Ćwiczenie nr 7 Elementy z tworzyw sztucznych - Zadania do wykonania

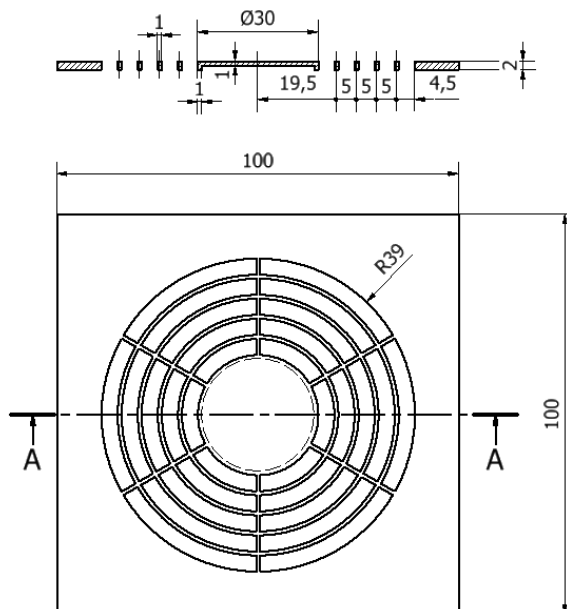
Zadanie 1. Wykonać zespół dwóch elementów wykorzystując polecenia **Kominek** i **Występ** do wykonania elementów łączących te dwie części. Wymiary elementów – długość 100, promień zewnętrzny 30, grubość ścianki 2 mm. W dolnej części wykonać kominek ze wzmocnieniami (opcja *Gwint* – wymiary poniżej) i występ (opcja *Występ*- wymiary 1 na 1 bez pochyłeń). W górnej części elementy im odpowiadające: kominek (bez wzmocnień) opcja *Nagłówek* z odsunięciem od płaszczyzny symetrii o 2,5 mm i występ (opcja *Rowek*)



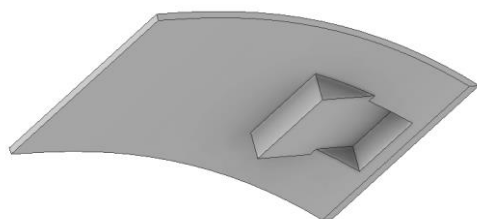
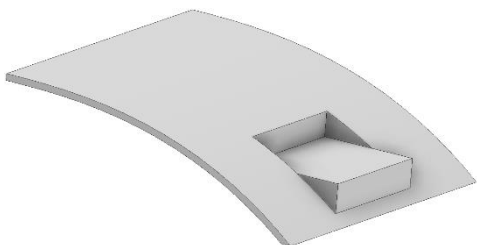
Zadanie 2. Wykonać element jak na rysunku. Zwrócić sposób definicji kratki wentylacyjnej (zachowane równe odległości pomiędzy żebrami tj. 4mm przerwy pomiędzy bokami żeber)



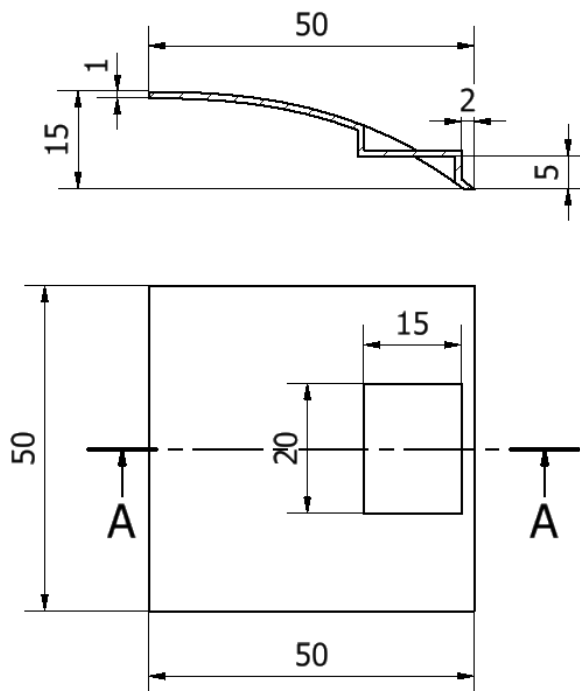
Kład A-A (1 : 1)



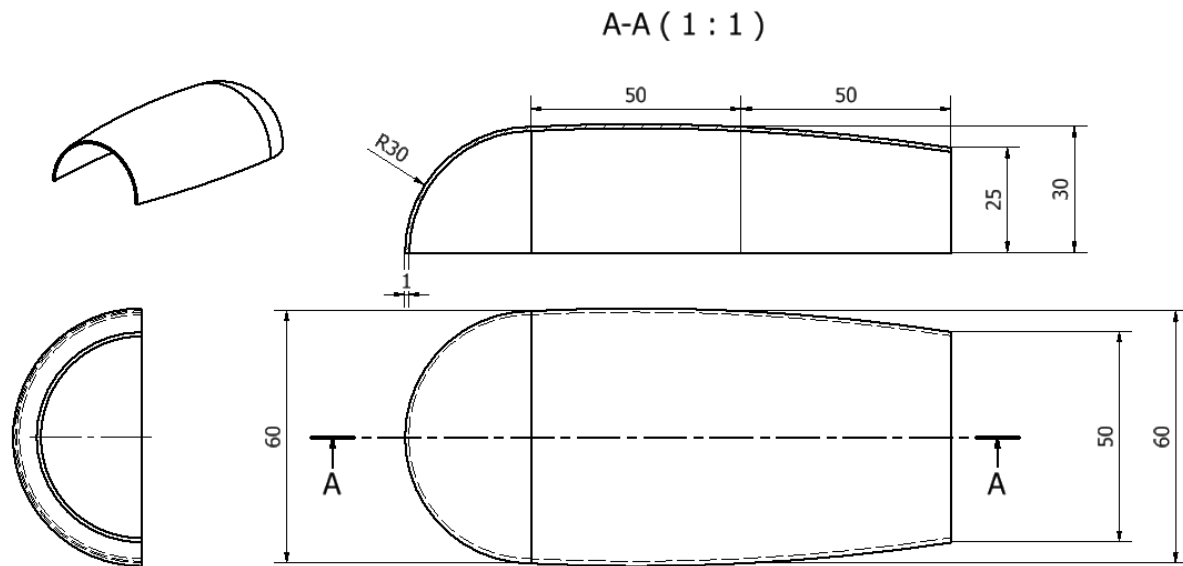
Zadanie 3. Wykonać element jak na rysunku wykorzystując polecenie **Półka**. Grubość ścianek 1 mm



A-A (1 : 1)

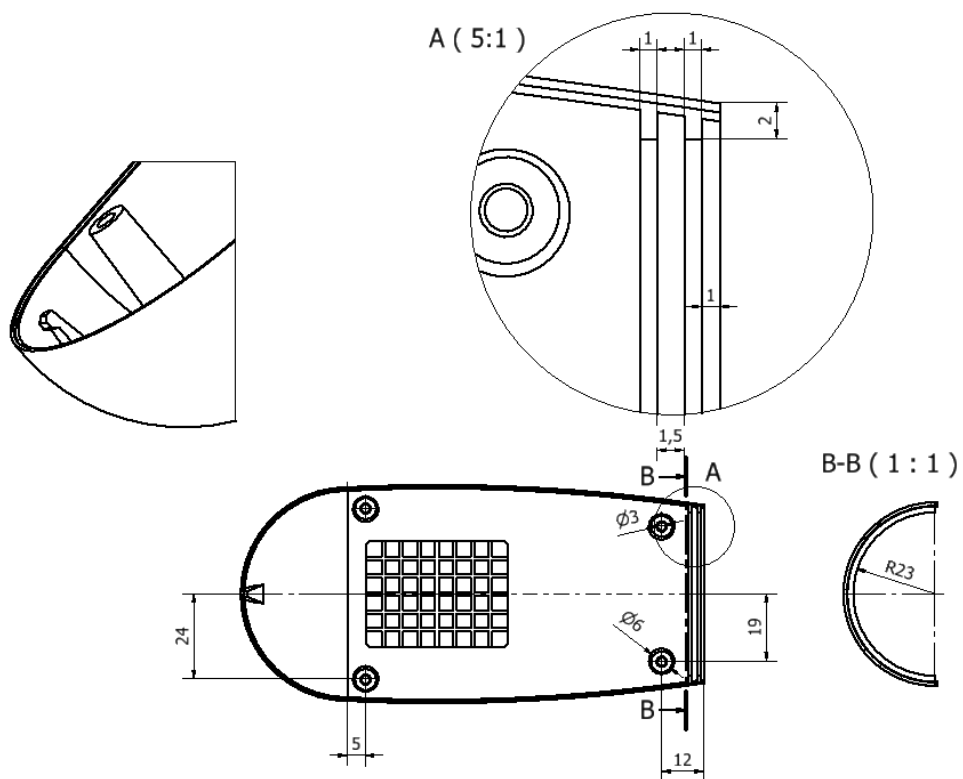


Zadanie 4. Wykonać element jak na rysunku (grubość ścianki 1mm)

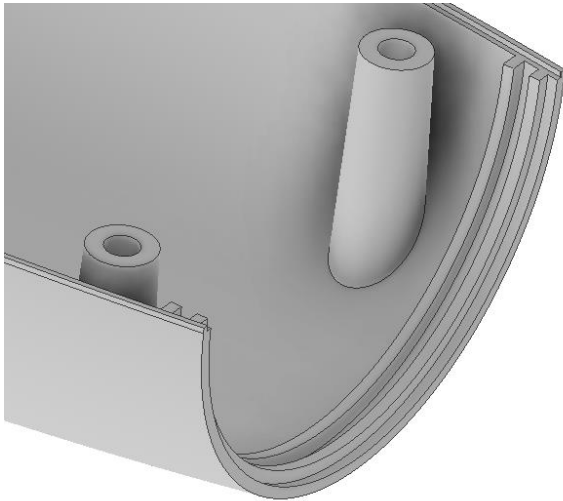


Zaprojektować kratkę wentylacyjną o powierzchni netto 10cm². Otwory nie większe niż 5mmx5mm, grubość żeber 1 mm. Kratka ma się znaleźć w sekcji walcowej elementu.

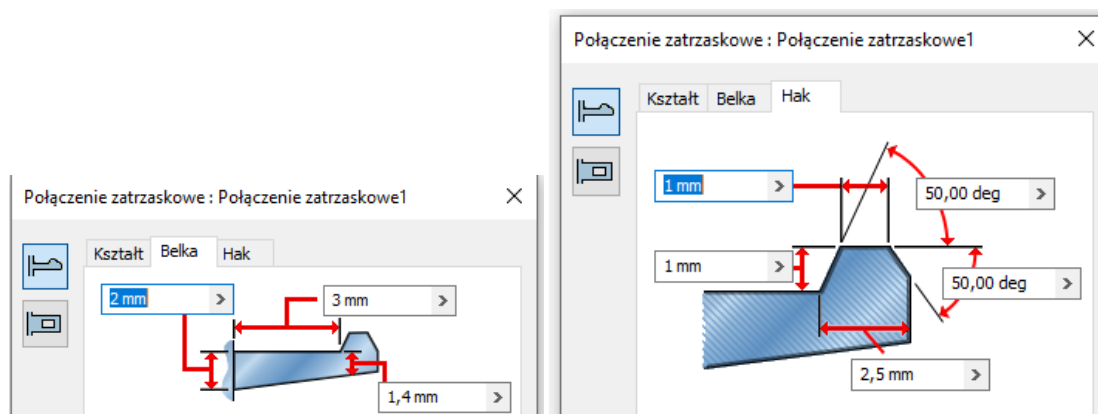
Doprojektować 4 kominki (opcja gwint) do połączenia elementu z drugą częścią (położenie i wymiary charakterystyczne zgodnie z rysunkiem, otwory w kominku –opcja cała głębokość)



Dodać dwa półpierścienie pozycjonujące panel czołowy w części przedniej elementu (po prawej stronie na rysunku) – grubość panelu 1,5 mm (szczegół A rysunku), szerokość półpierścieni 1 mm.



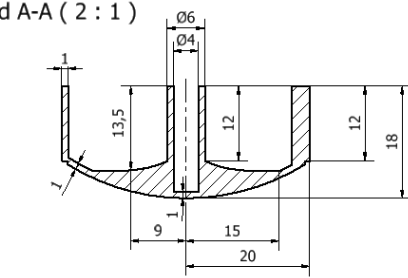
Dodać w osi elementu z przodu zatrzask (typ hak) – długość belki 3mm. Grubość belki 2 i 1.4 mm. Szerokość belki 2.5 i 2mm. Długość haka 2.5mm, pozostałe wymiary 1mm, kąty 50deg.



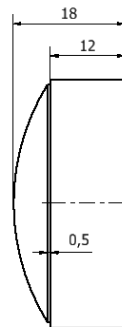
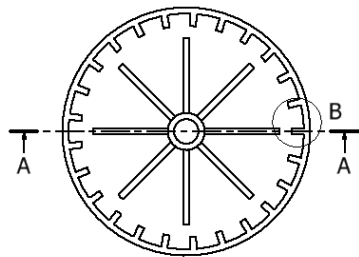
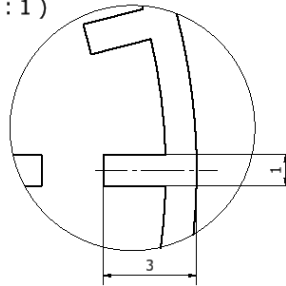
Dodać występ na obwodzie zewnętrznym płaszczyzny podstawy. Wymiary występu 0,5 mm (oba wymiary).

Zadanie 5. Wykonać element jak na rysunku

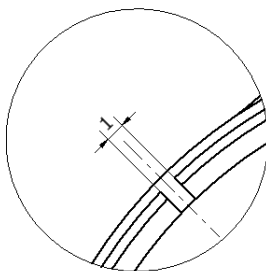
Kład A-A (2 : 1)



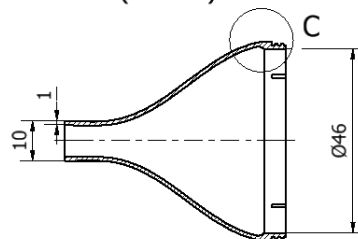
B (10 : 1)

**Zadanie 6.** Wykonać element jak na rysunku

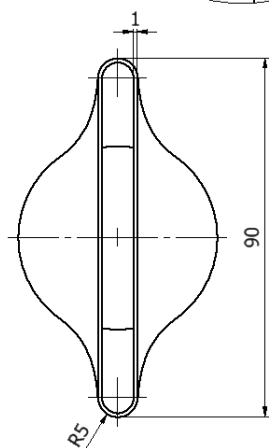
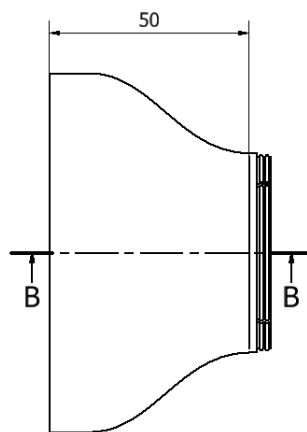
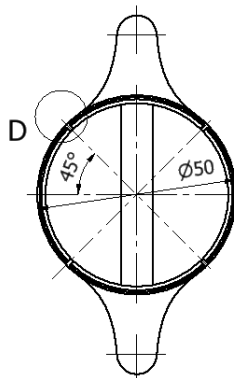
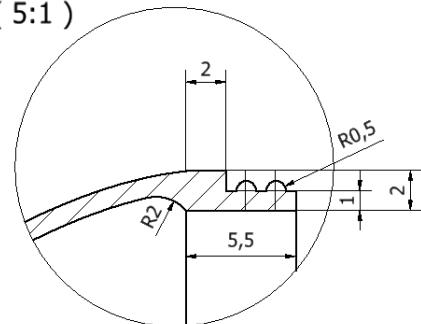
D (5 : 1)



B-B (1 : 1)

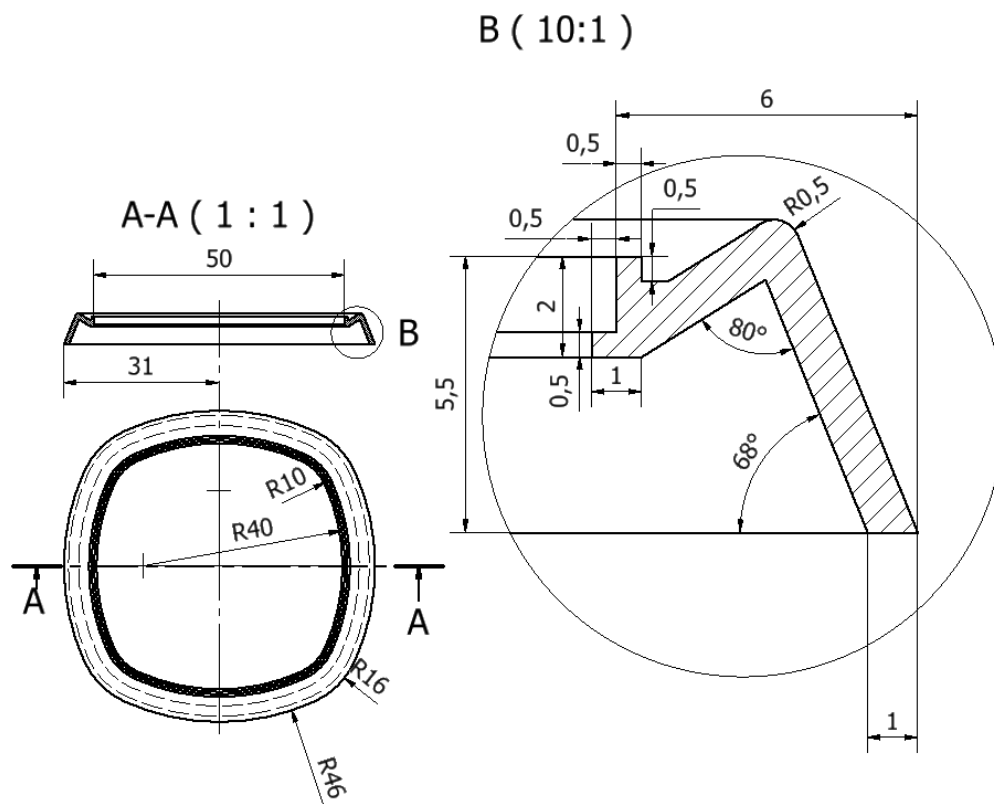


C (5 : 1)

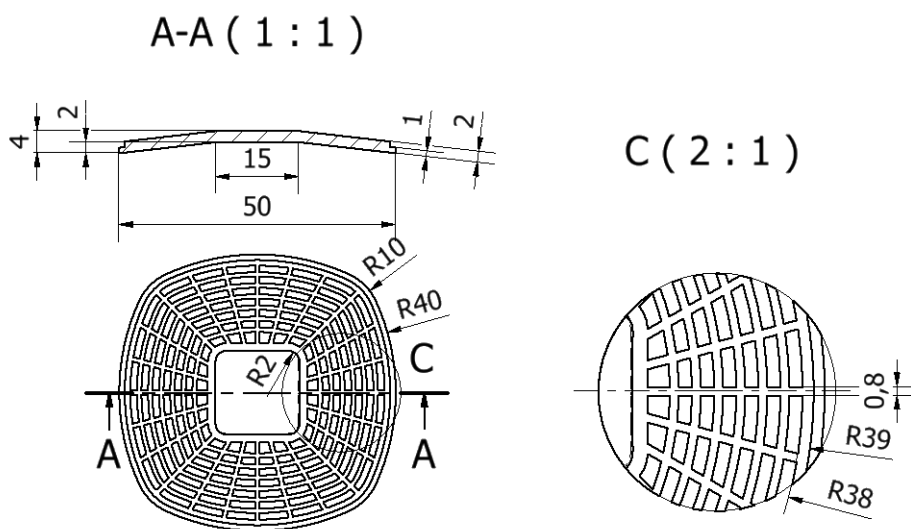


Zadanie 7. Wykonać elementy jak na rysunku.

Element 1



Element 2



Utworzyć zespół. Zaprojektować połączenie łączące element 2 i 1 (zatrząsk)

Zadanie 8. Zaprojektować obudowę układu sterowania

Zaprojektować obudowę (kompletną – zamkniętą z każdej strony powierzchnią) dla układu sterowania o wymiarach jak na rysunku. Obudowa ma być składana i montowana przy pomocy wkrętów. Układ sterowania ma być przykręcony do dolnej części obudowy.

Obudowa powinna zapewnić wentylację w części nad radiatorem, ma posiadać w tylnej części wycięcie umożliwiające podłączenie zasilania i sterowania. W części czołowej wycięcie na wyświetlacz.

Obudowa może być dowolnie podzielona, tzn. może się np. składać z 2 części: dolnej i górnej (ze zintegrowaną częścią czołową i tylną) lub z większej ilości elementów składowych.

