



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 7

Materiały szkoleniowe – Instrukcja nr 7

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:	Marek Bara

Opracował Marek Bara



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 7

Parametryzacja modeli 3D

Modelując część, odpowiednie wymiary elementu można utworzyć przy użyciu zmiennych globalnych. Można również utworzyć związek matematyczny między kilkoma wymiarami w części.

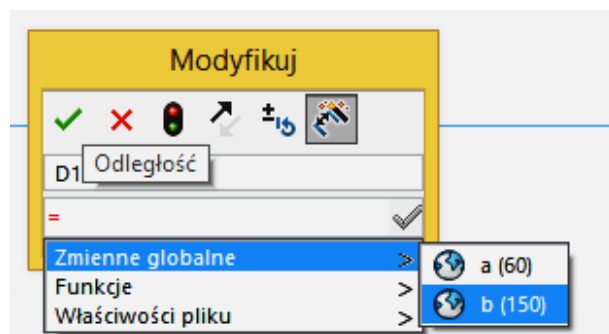
1. Zmienne globalne

Zmienne globalne są to wielkości, które mogą się odnosić do każdego wymiaru w projekcie. Zmienne globalne nadawane są w oknie „Równania, zmienne globalne i wymiary” (rys. 1) dostępnym z zakładki „Narzędzia”.

Nazwa	Wartość / Równanie	Wyznacza wartość
Zmienne globalne		
"a"	= 60	60
"b"	= 150	150
Dodaj zmienną globalną		

Rys. 1. Widok okna „Równania, zmienne globalne i wymiary”

W trakcie wymiarowania elementu, należy nadać wymiarowi cechę zmiennej globalnej ze znakiem = (rys. 2).



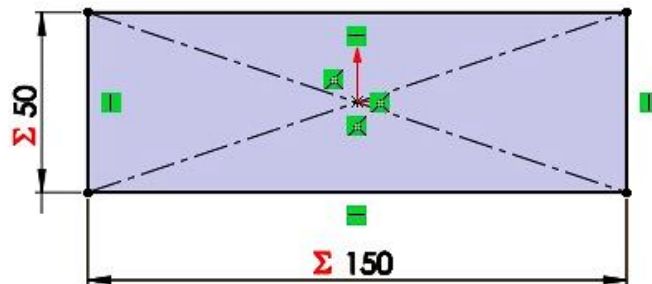
Rys. 2. Widok okna „Modyfikuj”

Opracował Marek Bara



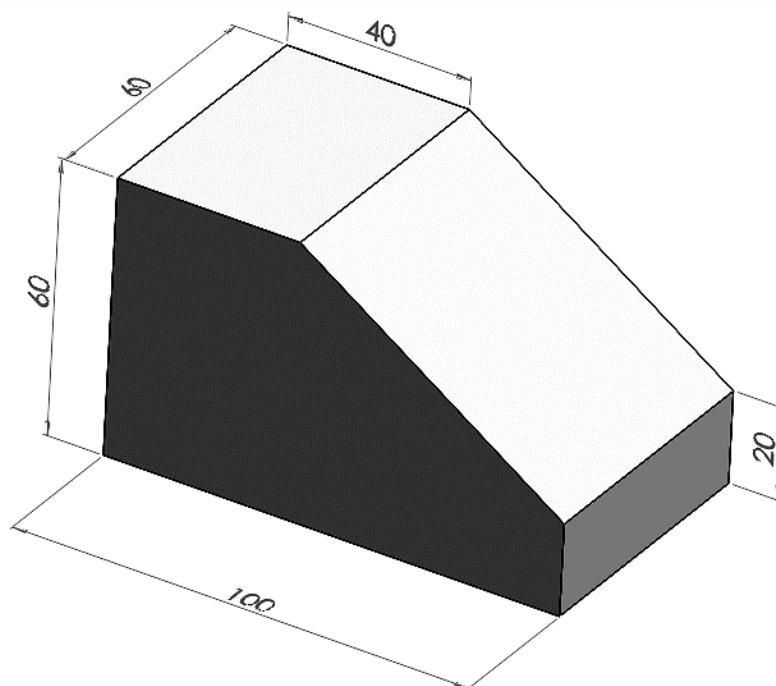
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Wymiary, które mają cechę zmiennych globalnych posiadają przy wartości wymiaru znak sumy (rys. 3). Zmianę wartości zmiennych globalnych wykonuje się w oknie „Wartość / Równanie”.



Rys. 3. Widok elementu z wartościami zmiennych globalnych

Z użyciem poniższych wymiarów wykonaj model bryłowy (rys. 4). Zmień wartość zmiennych globalnych na: $a = 40$ mm, $b = 150$ mm. Zaobserwuj zmianę.



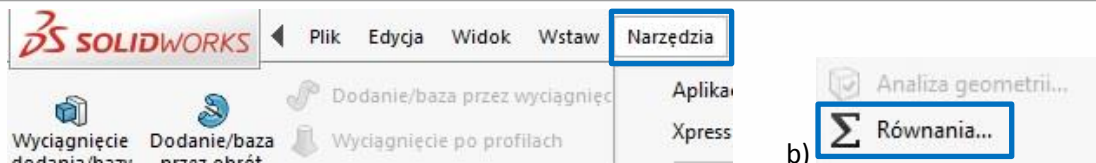
Rys. 4. Element do wykonania

Modelowanie bryły należy rozpocząć od nadania wartości zmiennym globalnym. W tym celu z menu głównego programu, z zakładki „Narzędzia” uruchamiamy funkcję „Równania” (rys. 5).

Opracował Marek Bara



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”



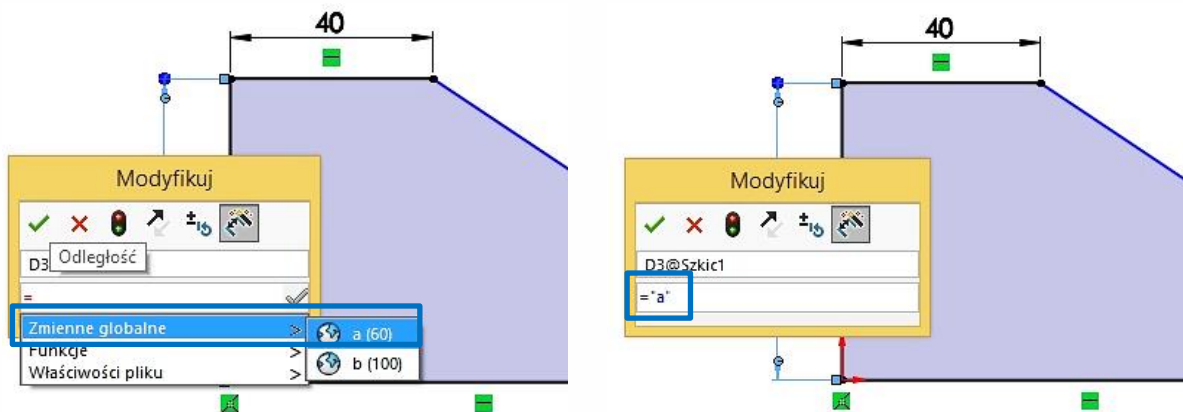
Rys. 5. Zakładka „Narzędzia” a), polecenie „Równanie” b),

W oknie, w odpowiednich kolumnach, należy wpisać nazwę zmiennej globalnej oraz jej wartość (rys. 6).

Nazwa	Wartość / Równanie	Wyznacza wartość
Zmienne globalne		
"a"	= 60	60
"b"	= 100	100

Rys. 6. Zmienne globalne i ich wartości

Następnie, należy narysować i zwymiarowania szkic zarysu modelu z użyciem poleceń „Linia” oraz „Inteligentny wymiar” dostępnych z zakładki „Szkic”. Wymiarując wpisujemy znak „=” nadając wymiarowi wartość zmiennej globalnej (rys. 7). Prawidłowo zwymiarowany szkic ilustruje rysunek 8.

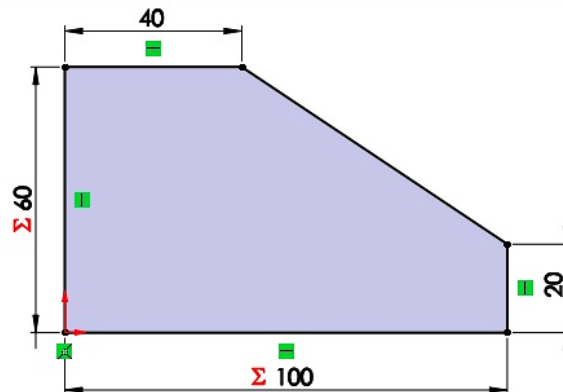


Rys. 7. Nadawanie wartości wymiarowi zmiennej globalnej

Opracował Marek Bara

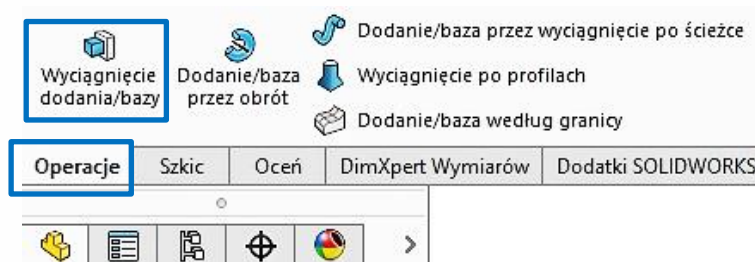


Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”



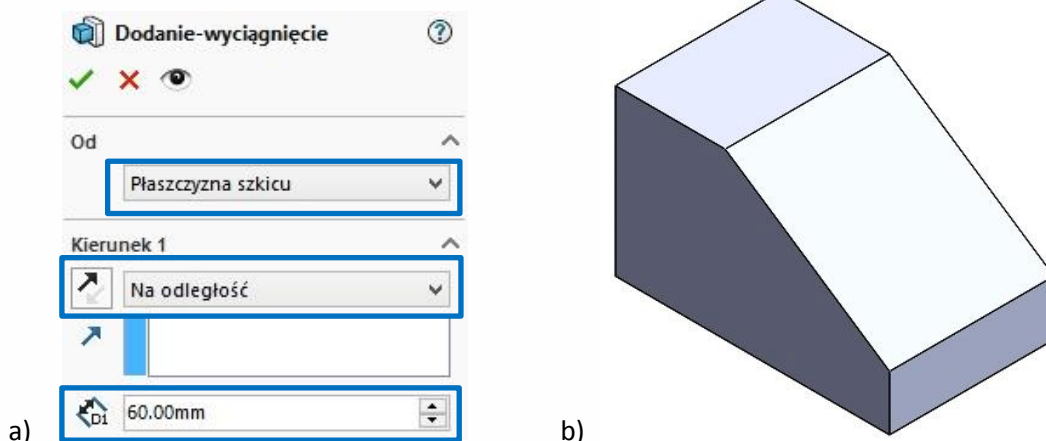
Rys. 8. Szkic do modelu bryłowego

Następnie należy wyjść ze szkicu i przechodząc na zakładkę „Operacje” użyć operacji „Wyciągnięcie dodania/bazy” (rys. 9).



Rys. 9. Operacja „Wyciągnięcie dodania/bazy”

Wpisując odpowiednie wartości parametrów operacji, jak na rysunku 10a, model bryłowy będzie utworzony od płaszczyzny szkicu na odległość 60 mm. Z użyciem powyższych parametrów otrzymujemy model bryłowy widoczny na rysunku 10b).



Rys. 10. Parametry operacji „Wyciągnięcie dodania/bazy” a), model bryłowy b)

Opracował Marek Bara



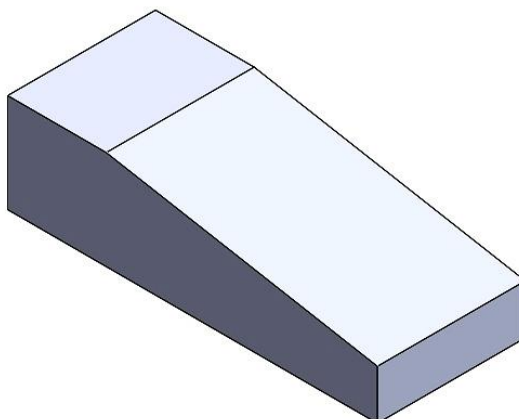
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Chcąc zmienić wartości wymiarów boków modelu, należy ponownie uruchomić funkcję „Równania” i w kolumnie „Wartość / Równanie” nadać inne wartości zmiennym globalnym (rys. 11).

Nazwa	Wartość / Równanie	Wyznacza wartość
<input type="checkbox"/> Zmienne globalne		
"a"	= 40	40
"b"	= 150	150
<i>Dodaj zmienną globalną</i>		

Rys. 11. Zmiana wartości zmiennych globalnych

W konsekwencji zmiany wartości zmiennych globalnych, otrzymujemy model (rys. 12).



Rys. 12. Model bryłowy po zmianie wartości zmiennych globalnych

2. Równania w modelowaniu części

Używając równań jako zmienne globalne można utworzyć związek między kilkoma wymiarami w części. W tym celu należy w oknie „Wartość / Równanie” wpisać formułę odpowiednią dla danego wymiaru. Dla każdej zmiennej można nadać odniesienie do każdej zmiennej już wcześniej zadeklarowanej (rys. 13).

Nazwa	Wartość / Równanie	Wyznacza wartość
<input type="checkbox"/> Zmienne globalne		
"a"	= 200	200
"b"	= "a" / 2	100
"c"		
<input type="checkbox"/> Operacje		
<i>Dodaj wygaszenie operacji</i>		
<input type="checkbox"/> Równania		
<i>Dodaj równanie</i>		

Zmienne globalne > a (200)

Funkcje > b (100)

Właściwości pliku >

Zmierz...

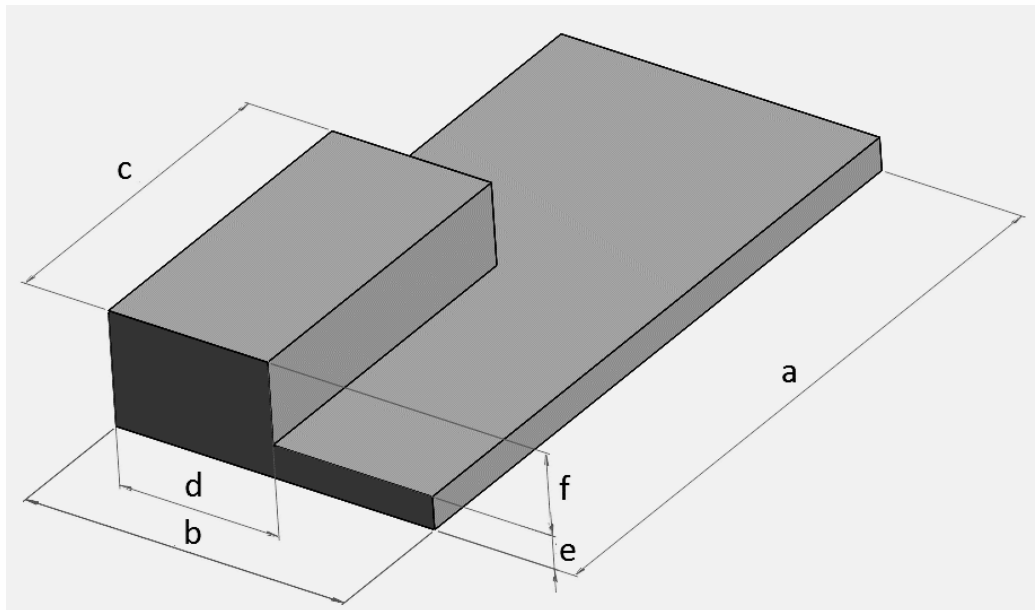
Rys. 13. Widok okna „Równania, zmienne globalne i wymiary”

Opracował Marek Bara



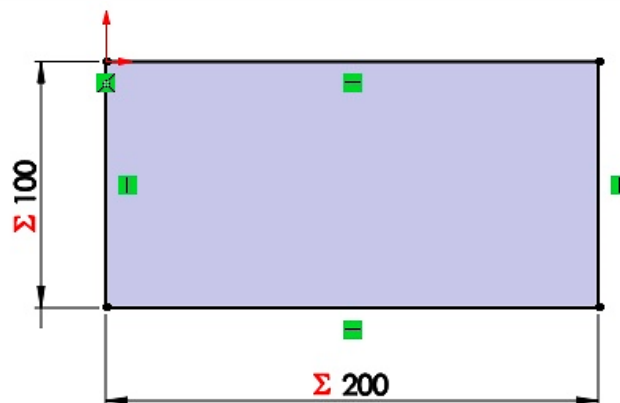
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Z użyciem poniższych wymiarów wykonaj model bryłowy (rys. 14), nadając odpowiednie wartości zmiennym globalnym wymiarów: $a = 200$ mm, $b = a/2$ mm, $c = a/2$ mm, $d = a/4$ mm, $e = a/20$ mm, $f = a/8$ mm. Następnie zmień wartość zmiennej globalnej „a” na 400 mm i sprawdź czy inne wymiary zmieniły swoją wartość dwukrotnie.



Rys. 14. Element do wykonania

Modelowanie bryły należy rozpocząć od nadania wartości zmiennym globalnym. W tym celu z menu głównego programu, z zakładki „Narzędzia” uruchamiamy funkcję „Równania” (rys. 5) i w odpowiednich kolumnach, należy wpisać nazwę zmiennej globalnej oraz jej relację z wymiarem sterującym. Następnie, należy narysować i zwymiarowania szkic zarysu podstawy modelu, nadając wymiarom wartości zmiennych globalnych. Prawdłowo zwymiarowany szkic ilustruje rysunek 15.



Rys. 15. Szkic podstawy modelu bryłowego

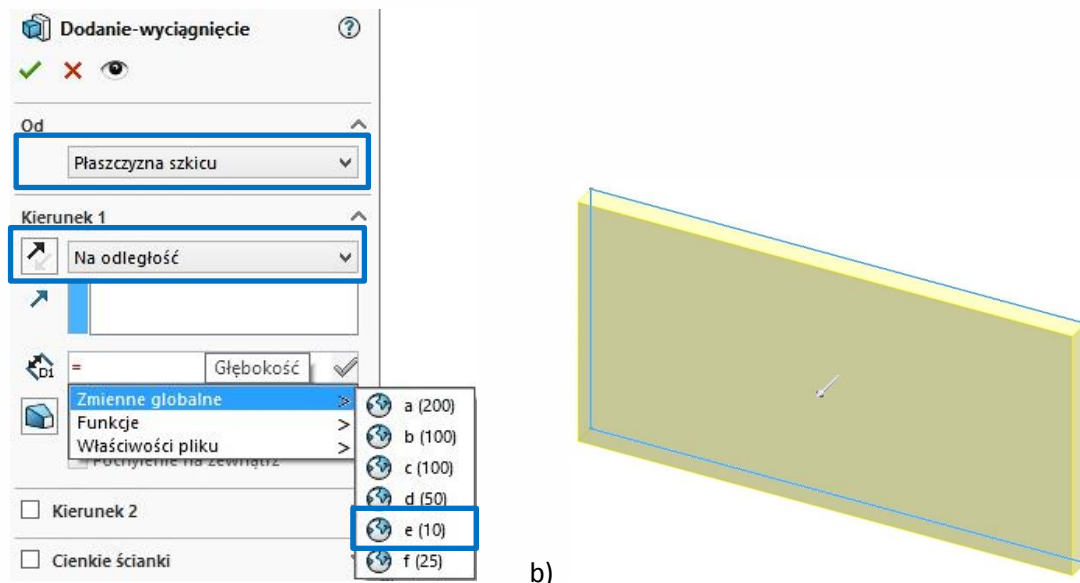
Opracował Marek Bara



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”

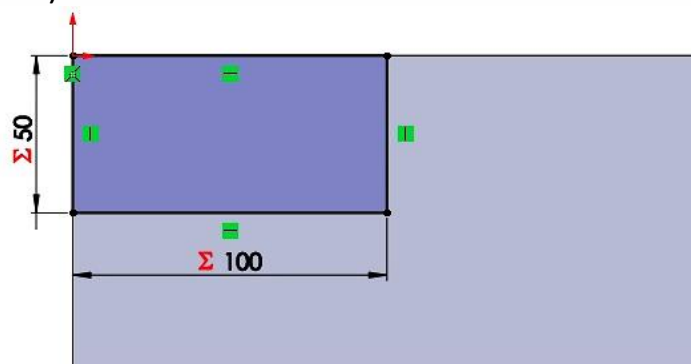
Następnie należy wyjść ze szkicu i przechodząc na zakładkę „Operacje” użyć operacji „Wyciągnięcie dodania/bazy” (rys. 9).

Wpisując odpowiednie wartości parametrów operacji, jak na rysunku 16a, model bryłowy będzie utworzony od płaszczyzny szkicu na odległość zmiennej globalnej „e”. Z użyciem powyższych parametrów otrzymujemy model bryłowy widoczny na rysunku 16b).



Rys. 16. Parametry operacji „Wyciągnięcie dodania/bazy” a), model bryłowy podstawy b)

Na płaszczyźnie przedniej należy wykonać szkic elementu (prostokąt), wzdłuż którego będzie wykonywane wyciągnięcie. Prostokąt należy umieścić zgodnie z wytycznymi (rys. 17).



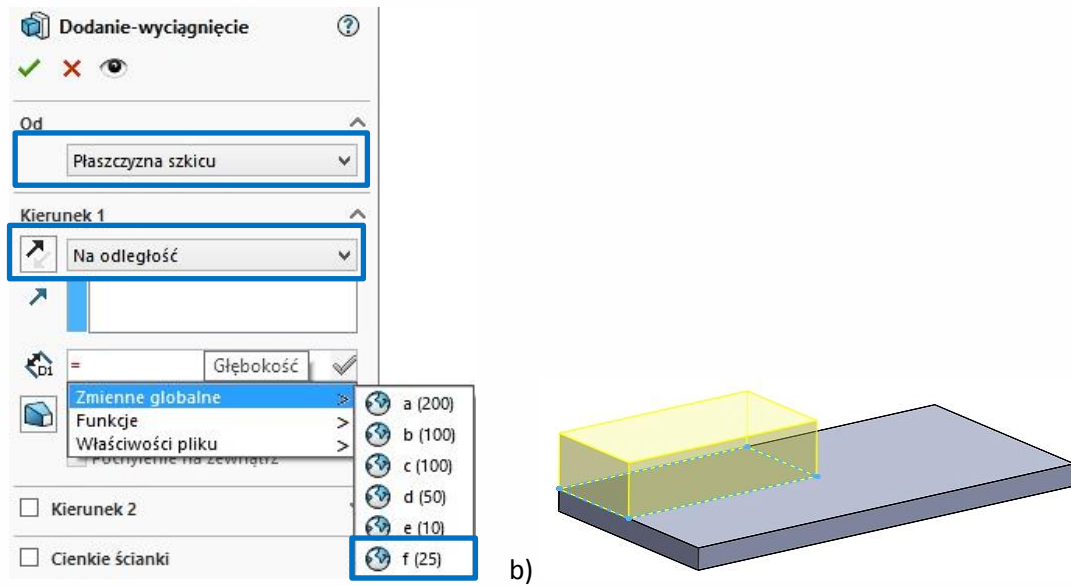
Rys. 17. Szkic elementu wyciąganego na podstawie

Z użyciem operacji „Wyciągnięcie dodania/bazy”, po wprowadzeniu odpowiednich parametrów operacji (rys. 18a) i wskazaniu szkicu elementu do wyciągnięcia, otrzymujemy gotową bryłę (rys. 18b).

Opracował Marek Bara



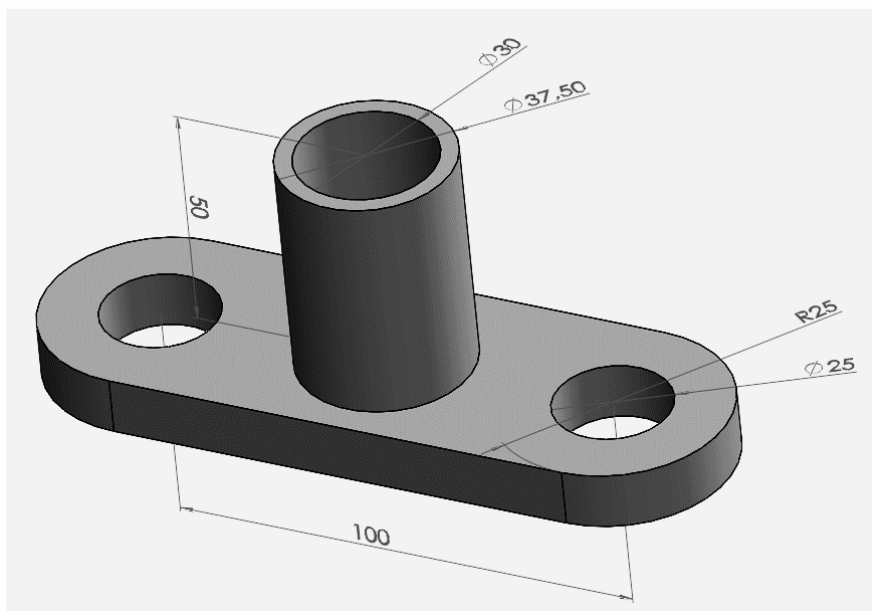
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”



Rys. 18. Parametry operacji „Wyciągnięcie dodania/bazy” a) i model bryłowy z wyciągnięciem b)

3. Parametryzacja wymiarowa

Z użyciem poniższych działań matematycznych (rys. 20 - 24) wykonaj model bryłowy (rys. 19), jako całkowicie sparametryzowany. Promień łuku podstawy R25 jest wymiarem sterującym (zmienną globalną) „a”.



Rys. 19. Element do wykonania

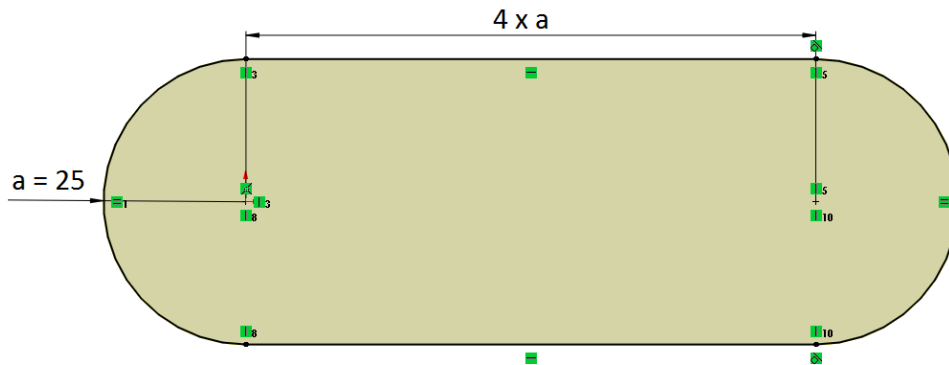
Modelowanie bryły należy rozpocząć od nadania wartości zmiennym globalnym z uwzględnieniem relacji z rysunków 20-24. Następnie, należy narysować i

Opracował Marek Bara



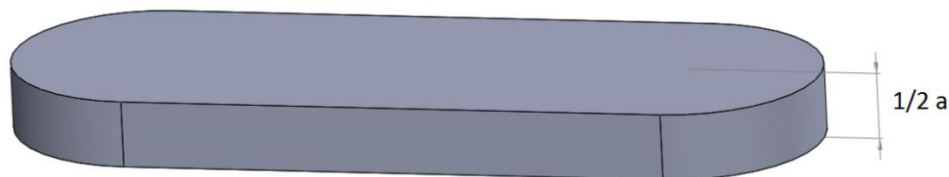
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

zwymiarowania szkic zarysu podstawy modelu, nadając wymiarom wartości zmiennych globalnych. Prawidłowo zwymiarowany szkic ilustruje rysunek 20.



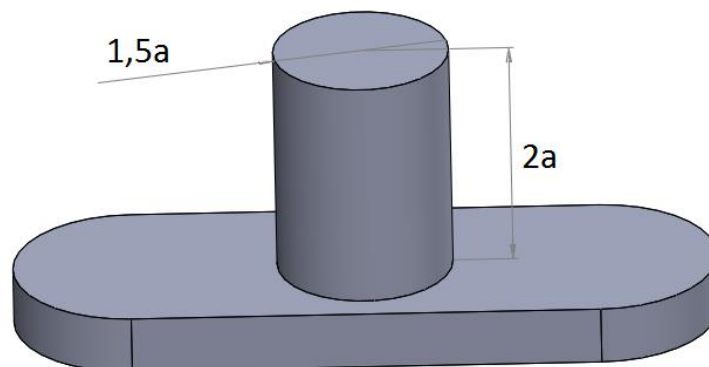
Rys. 20. Element do wykonania – etap 1

Z użyciem operacji „Wyciągnięcie dodania/bazy”, po wskazaniu odpowiedniej zmiennej globalnej i wskazaniu szkicu elementu do wyciągnięcia, otrzymujemy gotową bryłę (rys. 21).



Rys. 21. Element do wykonania – etap 2

Na płaszczyźnie przedniej należy wykonać szkic elementu (okrąg), i wyciągnąć go zgodnie z wytycznymi jako kolejną zmienną globalną (rys. 22).



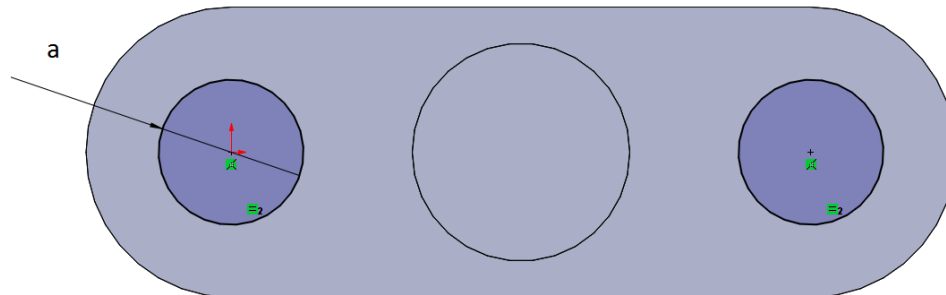
Rys. 22. Element do wykonania – etap 3

Opracował Marek Bara



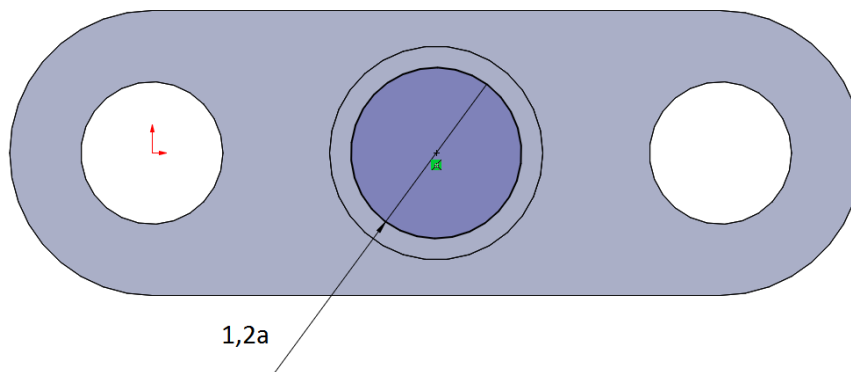
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Następnie, należy narysować i zwymiarować okręgi wzdłuż których będzie wykonywane wycinanie, okręgi usytuować zgodnie z wytycznymi (rys. 23).



Rys. 23. Element do wykonania – etap 4

Z użyciem operacji „Wyciągnięcie wycięcia” wykonujemy wycięcia otworów „Przez wszystko”. Następnie należy narysować okrąg (rys. 24), wzdłuż którego należy wykonać wycinanie „Na odległość” 2a. Po tych operacjach otrzymujemy gotową bryłę.



Rys. 24. Element do wykonania – etap 5

Zmień wartość zmiennej globalnej na $R = 50$ mm i sprawdź czy inne wymiary zmieniły swoją wartość dwukrotnie. Jeżeli po zmianie wartości zmiennej globalnej sterującej model nie zachowa swojej geometrii, oznacza to, że zostały popełnione błędy w relacjach podczas szkicowania lub parametryzacji wymiarowej.

Opracował Marek Bara



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”

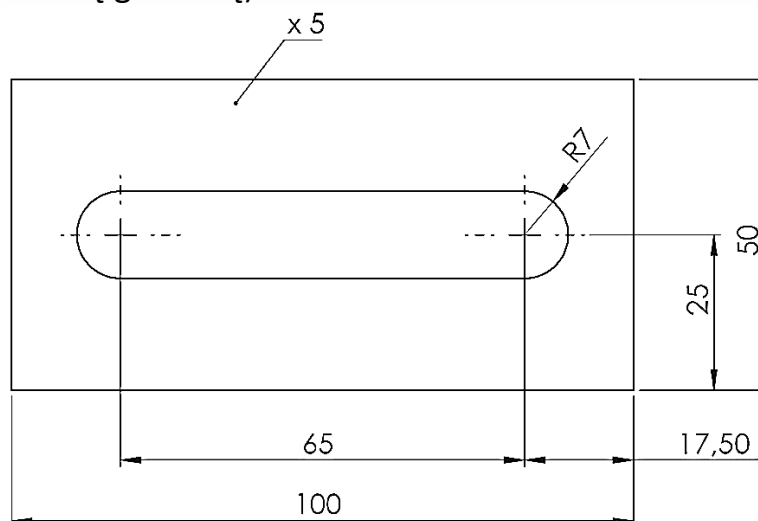
4. Parametryzacja wymiarowa

W przypadkach gdy wartości wymiarów modelowanych części nie dzielą się bez reszty, podczas parametryzacji należy użyć formuły matematycznej - iloczyn zmiennej globalnej sterującej i iloraz wymiaru zmiennej globalnej do wymiaru zależnego (rys. 25).

Nazwa	Wartość / Równanie	Wyznacza wartość
<input type="checkbox"/> Zmienne globalne		
"a"	= 100	100
"b"	= "a" * (50 / 100)	50

Rys. 25. Widok okna „Równania, zmienne globalne i wymiary”

Z użyciem powyższej formuły wykonaj model bryłowy na podstawie zapisu konstrukcji 26, jako całkowicie sparametryzowany. Wymiar 100 jest wymiarem sterującym (zmienną globalną) "a".



Rys. 26. Element do wykonania

Modelowanie bryły należy rozpocząć od nadania zmiennym globalnym wartości z rysunku 26. Poprawnie wypełnioną tabelę przedstawiono na rysunku 27.

Nazwa	Wartość / Równanie	Wyznacza wartość
<input type="checkbox"/> Zmienne globalne		
"a"	= 100	100
"b"	= "a" * (50 / 100)	50
"c"	= "a" * (65 / 100)	65
"d"	= "a" * (7 / 100)	7
"e"	= "a" * (5 / 100)	5

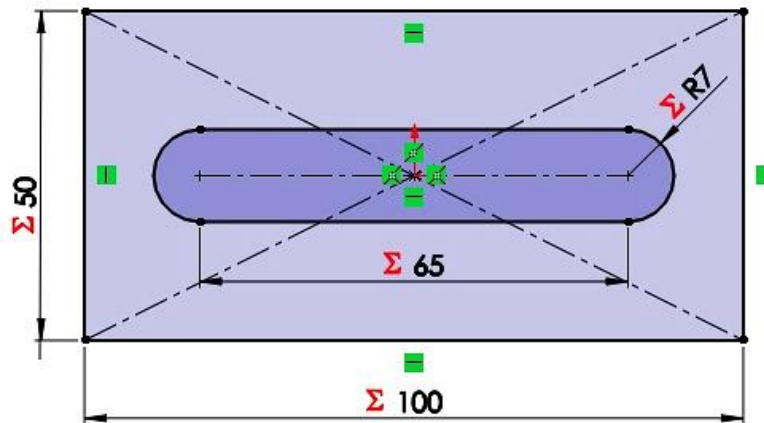
Rys. 27. Zmienne globalne do ćwiczenia

Opracował Marek Bara



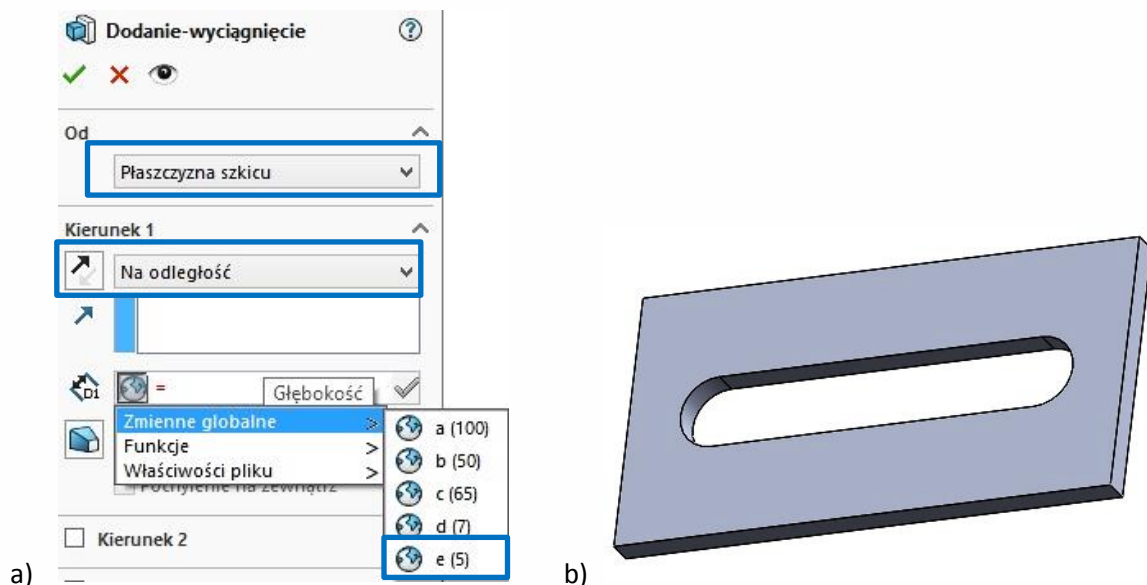
Grant „Kariera zaczyna się NA UCZELNI” w ramach projektu „CZAS NA STAŻ – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy”

Następnie należy narysować i zwymiarowania szkic zarysu modelu, nadając wymiarom wartości zmiennych globalnych. Szkic wykonujemy z użyciem funkcji „Prostokąt ze środka” oraz „Prosta szczelina z punktu środka”. Prawidłowo zwymiarowany szkic ilustruje rysunek 28.



Rys. 28. Szkic modelu bryłowego

Po wyjściu ze szkicu należy użyć operacji „Wyciągnięcie dodania/bazy” (rys. 9). Wpisując odpowiednie wartości parametrów polecenia, jak na rysunku 29a, model bryłowy będzie utworzony od płaszczyzny szkicu na odległość zmiennej globalnej „e”. Z użyciem powyższych parametrów otrzymujemy model bryłowy widoczny na rysunku 29b.



Rys. 29. Parametry operacji „Wyciągnięcie dodania/bazy” a), model bryłowy b)

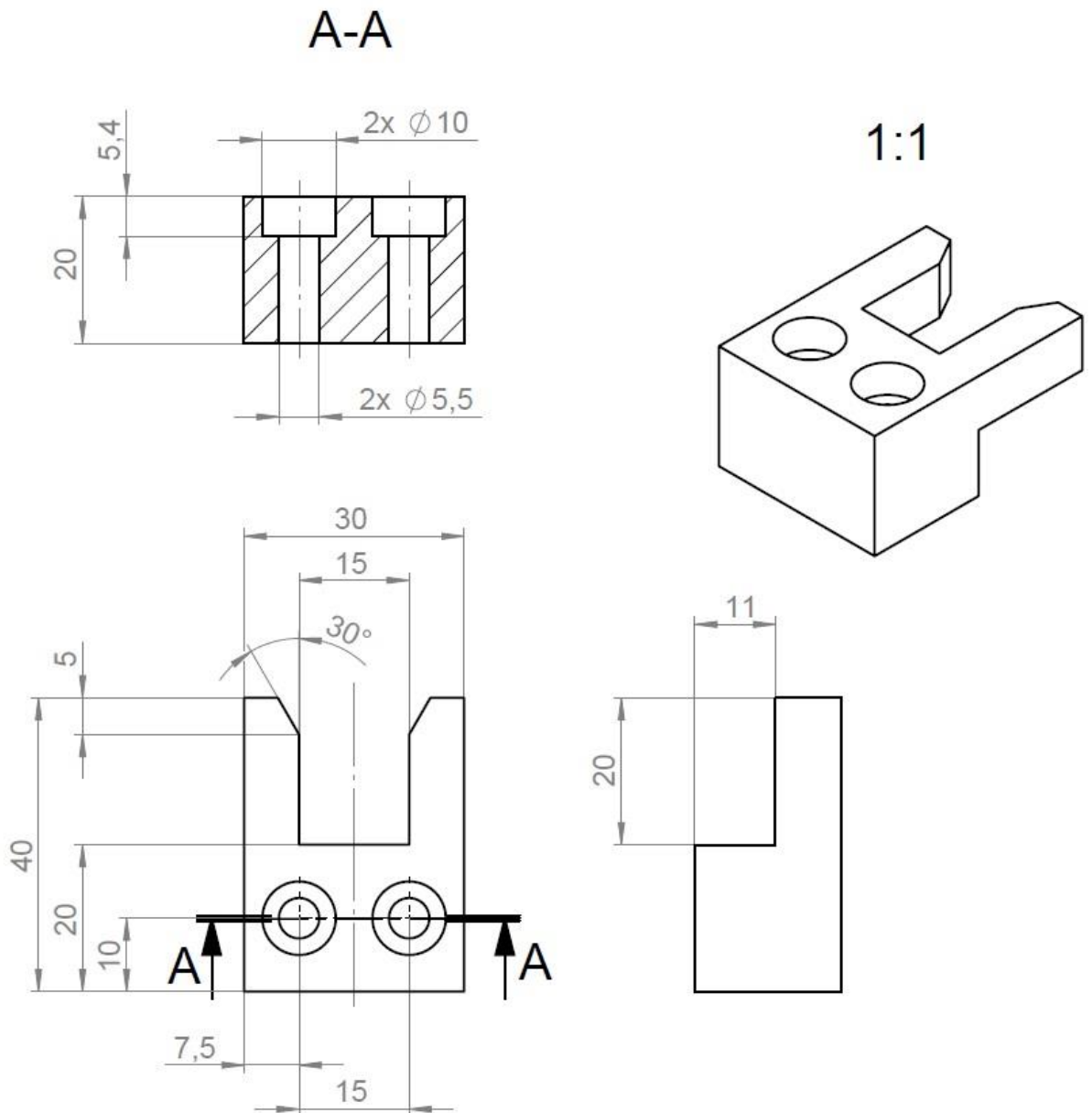
Opracował Marek Bara



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”

Ćwiczenia do samodzielnego wykonania

5. Z użyciem poniższych wymiarów wykonaj model 3D zgodnie z poniższym zapisem konstrukcji (rys. 30), jako całkowicie sparametryzowany. Długość jednego z boków modelu równa 30 mm jest wymiarem sterującym „a”.



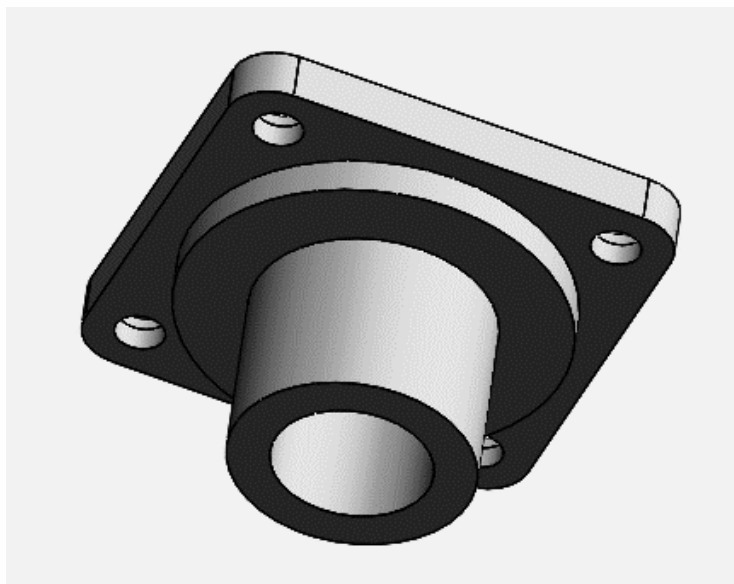
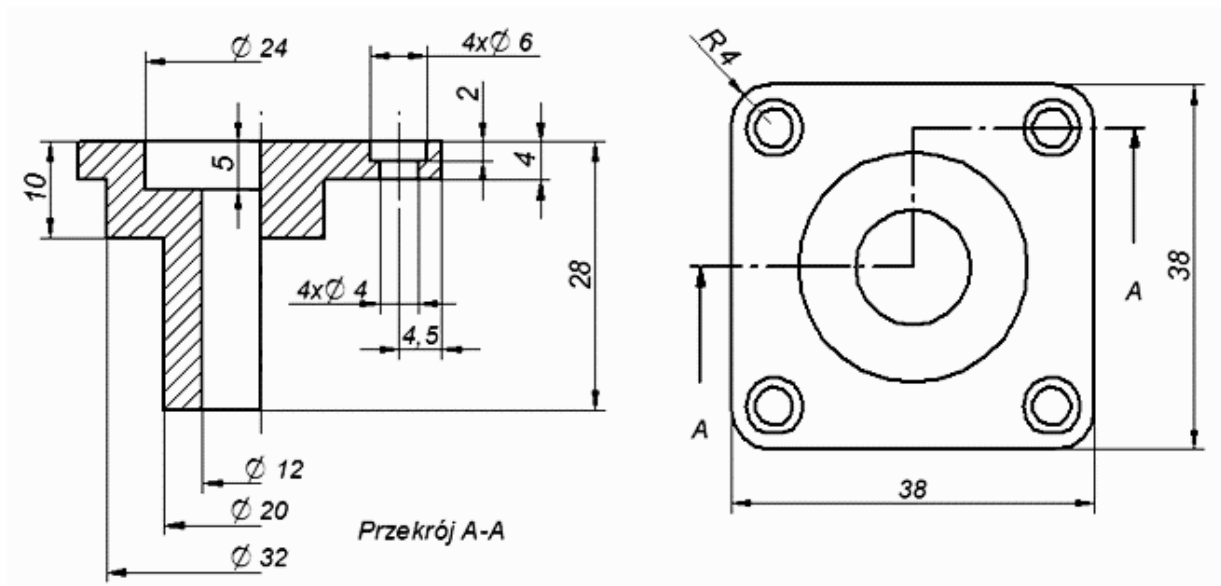
Rys. 30. Element do wykonania

Opracował Marek Bara



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”

6. Z użyciem poniższych wymiarów wykonaj model 3D zgodnie z poniższym zapisem konstrukcji (rys. 31), jako całkowicie sparametryzowany. Średnica $\varnothing 12$ jest wymiarem sterującym „a”.



Rys. 31. Element do wykonania

Opracował Marek Bara