



Promowanie transformacji cyfrowej i innowacji społecznych w kształceniu i szkoleniu zawodowym dla lepszego dostępu niesłyszących studentów do rynku pracy

2022-1-PL01-KA220-VET-000086953

# 3D4DEAF PODWÓJNY PAKIET SZKOLENIOWY

Moduł 1: TECHNOLOGIE 3D

Temat 2: Proces druku 3D



# 3D4DEAF

## TEMAT:

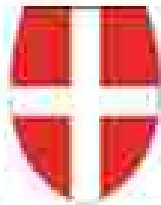
Proces druku 3D

## PODTEMATY:

- Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)
- Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)
- Przygotowanie drukarki 3D



Opracowany przez:



UNIVERSITÀ DEL SALENTO  
DI TORINO



Dofinansowane przez  
Unię Europejską

Stran 1 z 1  
Projekt 2022-1-PL01-KA220-VET-000086953  
Właściciel projektu: 3D4DEAF  
Współwłaściciel projektu: 3D4DEAF  
Współwłaściciel projektu: 3D4DEAF  
Współwłaściciel projektu: 3D4DEAF  
Współwłaściciel projektu: 3D4DEAF

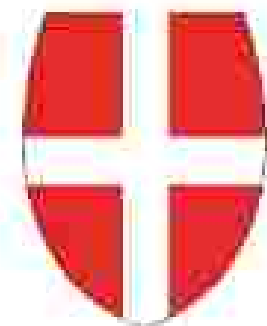
# Konsorcjum projektu



SPOŁECZNA AKADEMIA NAUK  
UNIVERSITY OF SOCIAL SCIENCES



*learn*  
EUROPEAN DIGITAL LEARNING METHODOLOGY



ISTITUTO DEI SOLMI  
DI TORINO



PITAGORAS

STOWARZYSZENIE ROZWOJU



COLEGIO  
GAUDEM  
CENTRO CONCERTADO

**Emphasys**  
CENTRE



idec



# Treść prezentacji



## Podtemat 1:

Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

## Podtemat 2:

Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

## Podtemat 3:

Przygotowanie drukarki 3D

# Opis tematu

Tinkercad to przyjazna użytkownikowi, internetowa platforma do projektowania i modelowania 3D, która umożliwia tworzenie, modyfikowanie i prototypowanie cyfrowych projektów. Opracowany przez Autodesk, TinkerCAD jest szczególnie popularny ze względu na swoją prostotę, co czyni go idealnym punktem wejścia dla początkujących oraz środowisk edukacyjnych.



# Efekty uczenia się

**Podtemat 1:** Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

<b>Moduł 1: Technologie 3D</b> <b>Temat 2: Proces druku 3D</b>		
<b>WIEDZA</b>	<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>	<b>POSTAWY</b>
<b>Podtemat 1:</b> Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)		
<b>STARTERY</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wprowadzenie do podstawowych koncepcji oprogramowania online TinkerCAD</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Rozwijanie umiejętności modelowania obiektów 3D przed drukowaniem wymaga znajomości różnych pomiarów i montażu połączonych elementów.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tworzenie kształtów i skali obiektu w wymiarze 3D Wykorzystanie narzędzi w oprogramowaniu Znajomość materiałów do druku 3D</li></ul>



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

- TinkerCAD to szeroko stosowana platforma internetowa, która oferuje przyjazny dla użytkownika i przystępny sposób generowania, tworzenia oraz symulowania **modeli 3D**.
- Jest to darmowe narzędzie odpowiednie dla nowicjuszy, studentów, entuzjastów, a nawet profesjonalistów, którzy mogą z niego korzystać bez konieczności wnoszenia opłat lub posiadania kosztownego sprzętu.
- Aby stronę z oprogramowaniem TinkerCAD, kliknij poniższy link



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

TinkerCAD jest doskonałym narzędziem dla początkujących, którzy chcą zbudować swoje pierwsze modele CAD. Użytkownicy mogą szybko nauczyć się interfejsu „przeciągnij i upuść”, aby tworzyć unikalne i złożone projekty.

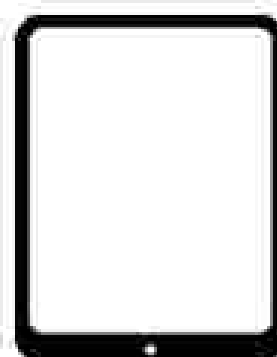




## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

Urządzenia kompatybilne z TinkerCAD:

Tinkercad jest aplikacją internetową, co oznacza, że może być używany na szerokiej gamie urządzeń z dostępem do przeglądarki internetowej. Poniżej wymieniono niektóre z urządzeń powszechnie używanych do uzyskiwania dostępu do TinkerCAD i pracy z nim:



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

**KROK 1**

KROK 2

KROK 3

KROK 4



**Pomysł**

**Najpierw wybierz obiekt, który chcesz stworzyć.  
Może to być wszystko, od prostej śrubki po skomplikowaną zabawkę.**

**Zalecamy rozpoczęcie od prostych, podstawowych projektów,  
dopóki nie poczujesz się pewniej w tworzeniu bardziej złożonych całości.**

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

KROK 1

**KROK 2**

KROK 3

KROK 4



### Projektowanie modelu

**Głównym etapem jest projektowanie rzeczywistego modelu.**

**Po podjęciu decyzji o tym, co chcesz stworzyć, musisz użyć oprogramowania CAD, które pomoże Ci stworzyć pierwszy szkic modelu.**

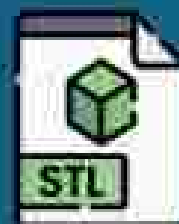
## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

KROK 1

KROK 2

**KROK 3**

KROK 4



### Konwersja do STL

**Po zakończeniu konieczne jest przekonwertowanie modelu do formatu STL. Większość dostępnych programów CAD posiada wbudowane funkcje umożliwiające eksport modelu do formatu STL.**

**Po przekonwertowaniu modelu do formatu STL, będziesz w połowie drogi do uzyskania pliku do druku 3D.**

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

KROK 1

KROK 2

KROK 3

**KROK 4**



### Krojenie

Czwarty krok wymaga "pocięcia" modelu na warstwy. Na tym etapie model 3D jest konwertowany na zestaw komend zrozumiałych dla drukarki.

Jest to ostatnia faza, która wymaga użycia oprogramowania, na końcu otrzymujesz ostateczny plik G-kod, który drukarka 3D jest w stanie zczytać.

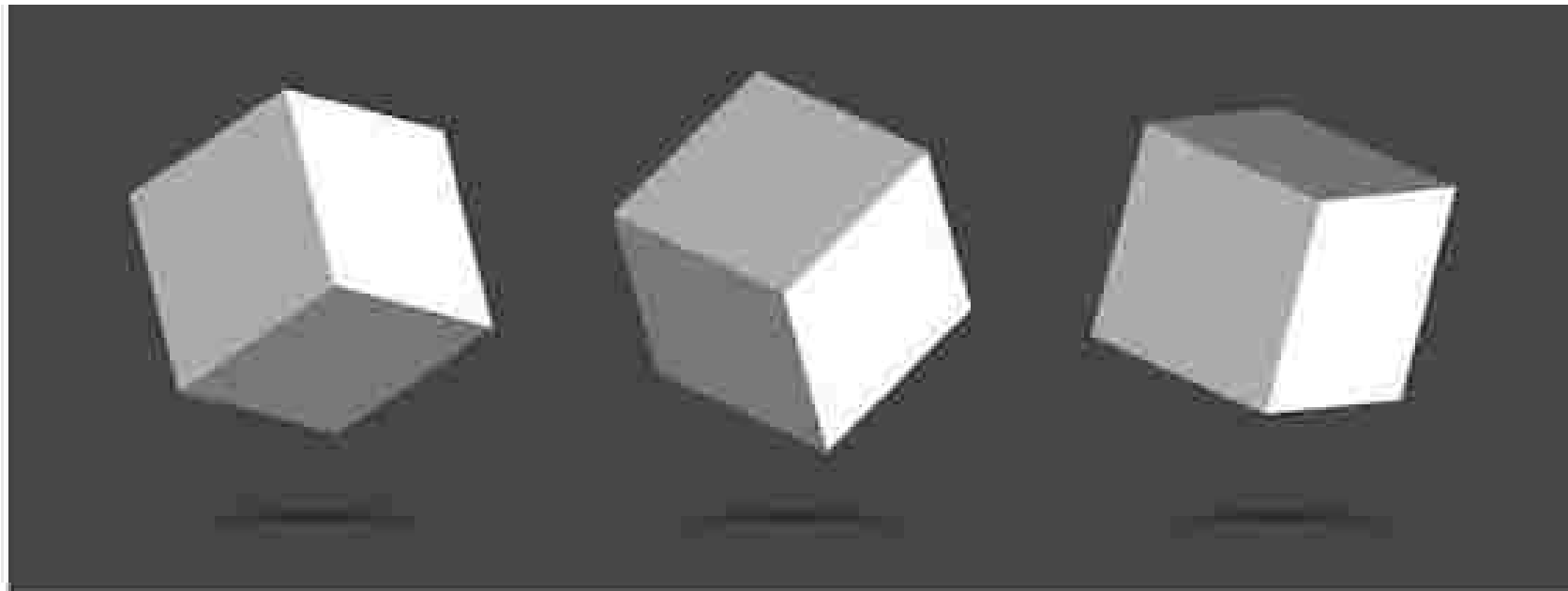
## Rzuty perspektywiczne

Rzuty perspektywiczne to rysunki, które próbują odtworzyć to co ludzkie oko faktycznie widzi, patrząc na konkretny obiekt.

Istnieją trzy rodzaje rzutów perspektywnych: jednopunktowy, dwupunktowy i trzypunktowy.

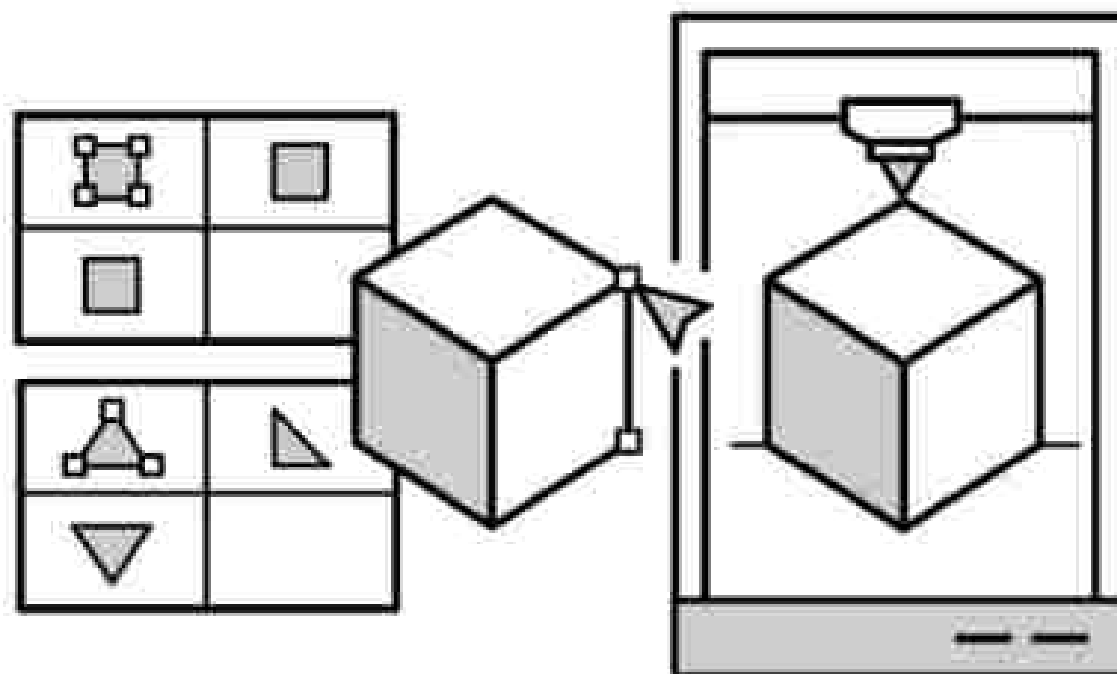
Punkty perspektywy nazywane są znikającymi punktami.

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

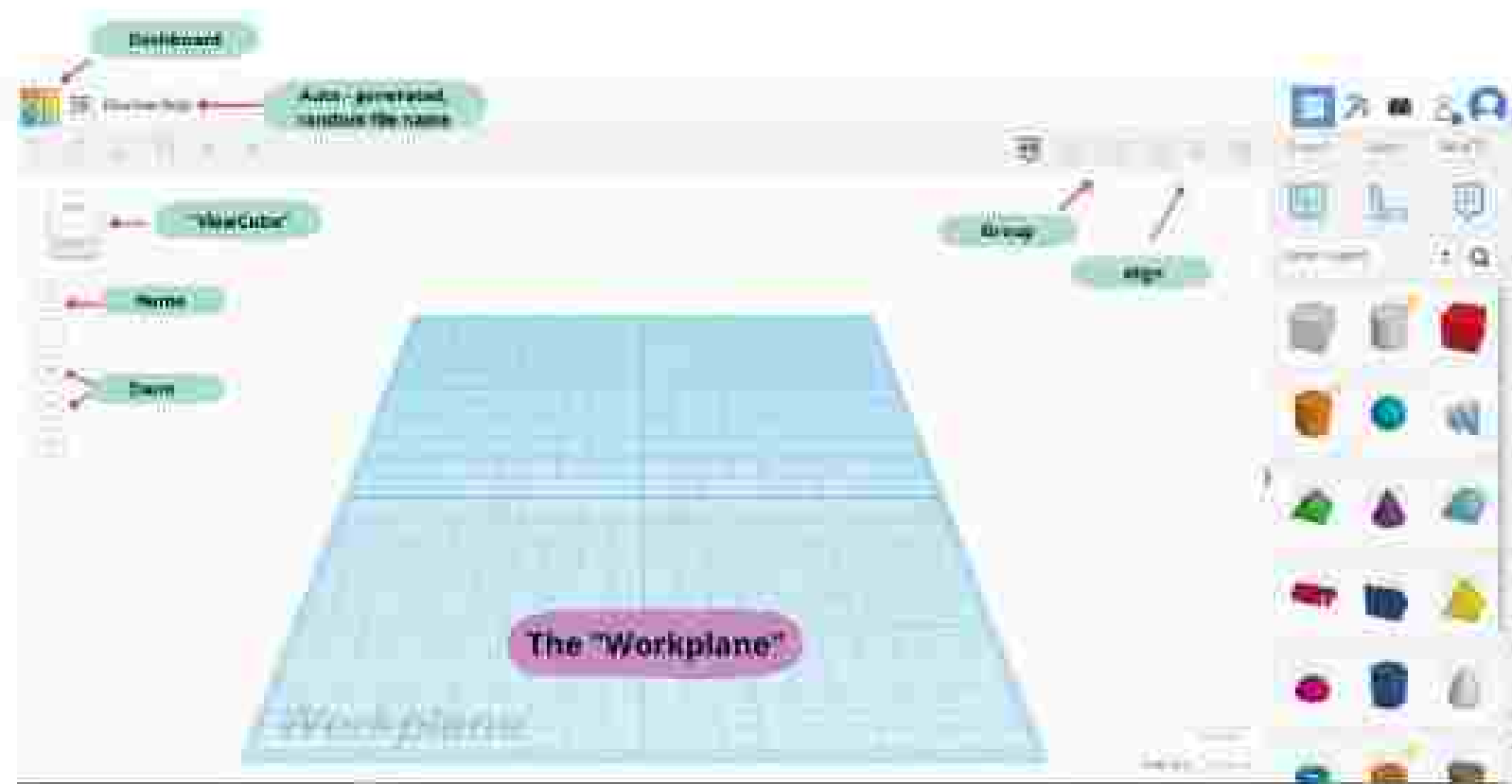
Jakie są główne cechy TinkerCAD?





# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online TinkerCAD (część teoretyczna)

## Interfejs TinkerCAD



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### Nawigacja za pomocą myszy

Można używać narzędzi znajdujących się po lewej stronie stołu roboczego lub myszy, aby manipulować stołem roboczym. Użyj myszy, aby:

- Powiększyć i pomniejszyć za pomocą kółka myszy.
  - Obróć stół roboczy, klikając prawym przyciskiem myszy i przeciągając.
  - Zmień widok, klikając z boku "View Cube".
- 
- Powróć do domyślnej perspektywy widoku, klikając ikonę domu.

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### Menu kształtów

Menu kształtów znajduje się po prawej stronie interfejsu.  
Użyjesz tych kształtów do zaprojektowania swojego obiektu.

Ćwicz przesuwanie kształtów, klikając i przeciągając niektóre z nich w pracy.

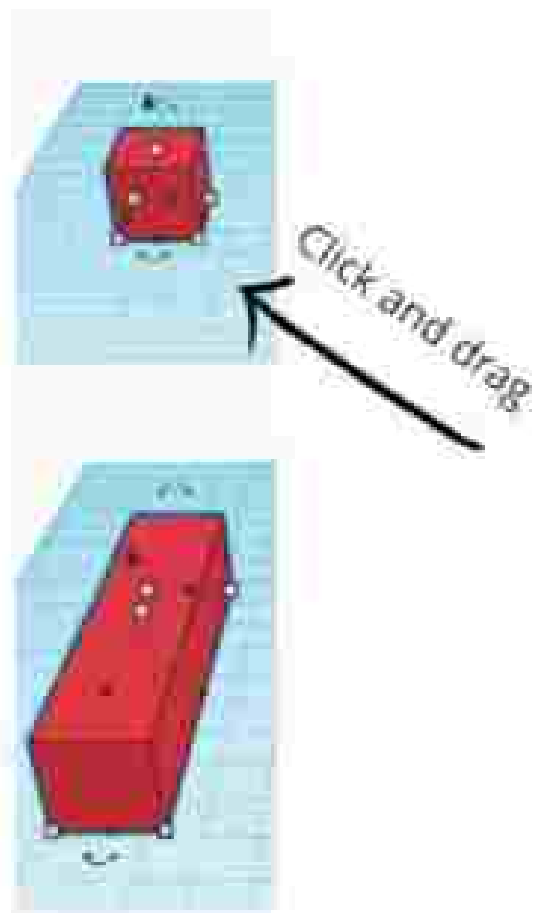


## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

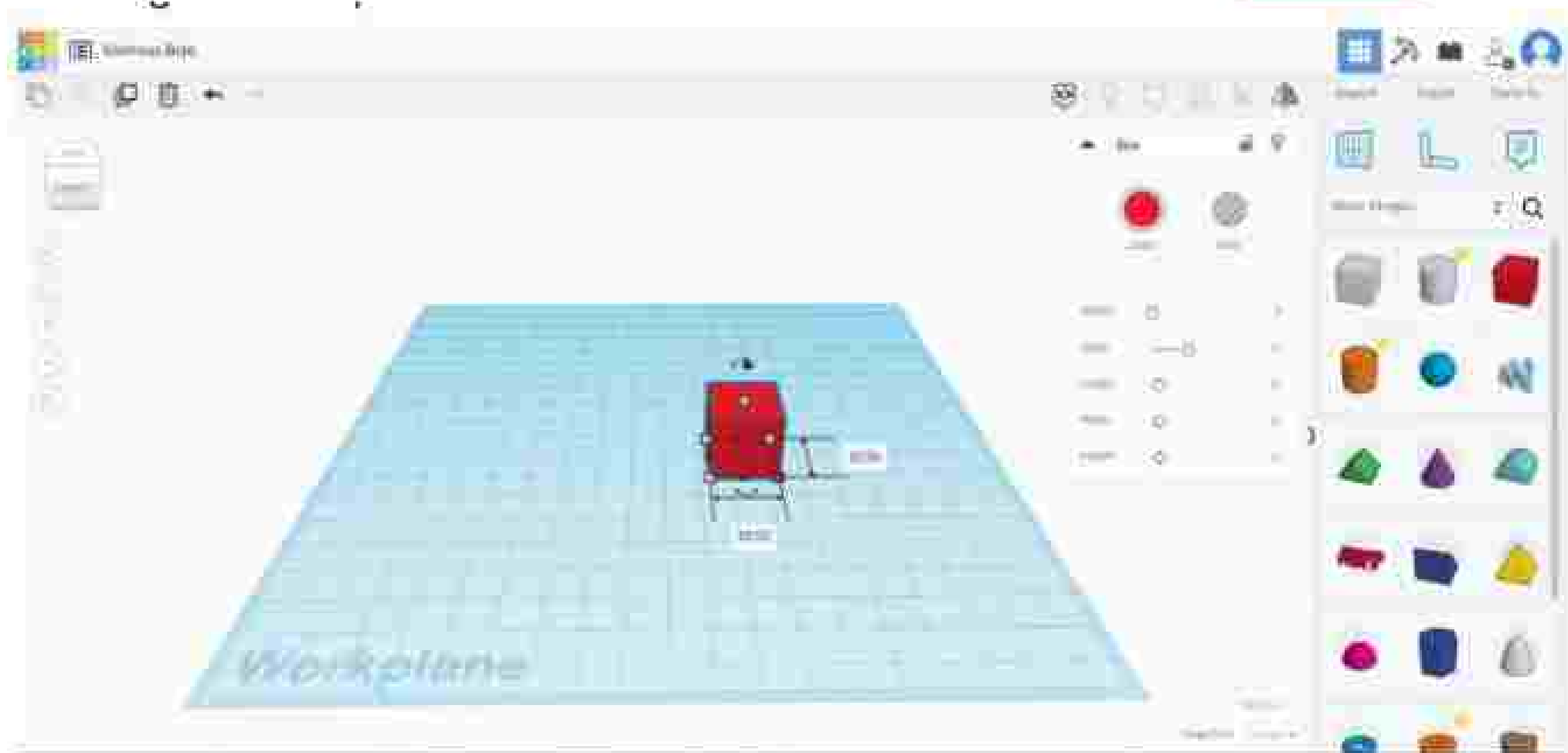
### Edycja kształtów 3D

Zwróć uwagę na małe białe pola wokół kształtu. Rozciągnij lub zmniejsz kształt, klikając i przeciągając małe białe kwadraty w rogach. Aby zmienić wysokość kształtu, kliknij i przeciągnij mały biały kwadrat w górnej części kształtu.

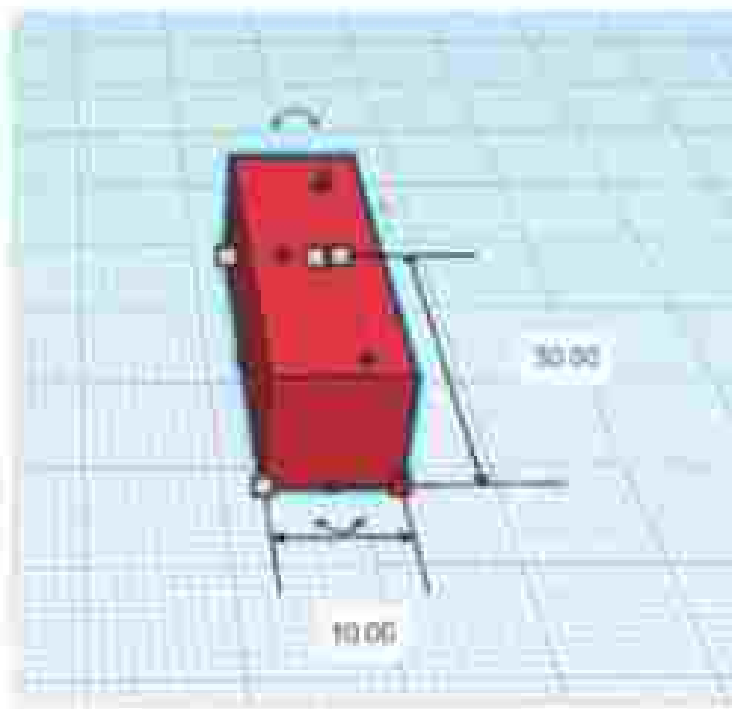
Można również zmienić rozmiar wybierając i wprowadzając żądane liczby. Widoczne liczby to wymiary w milimetrach.



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

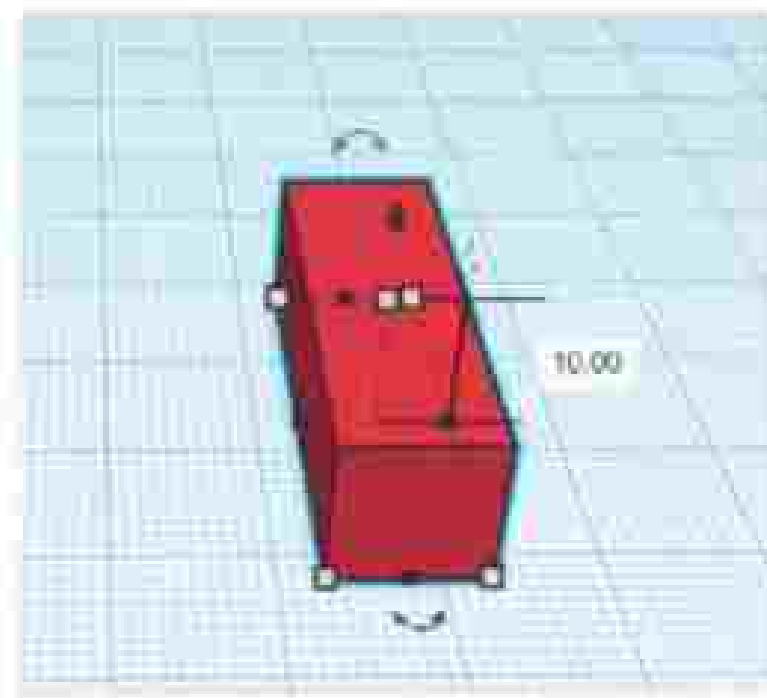


## Podtęmat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)



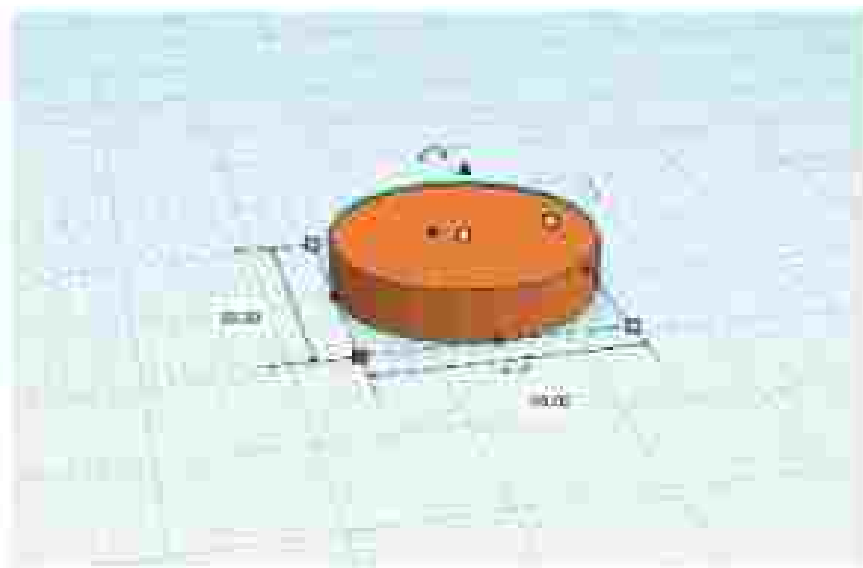
**Width: 10 millimetres (mm)**

**Length: 30 mm**

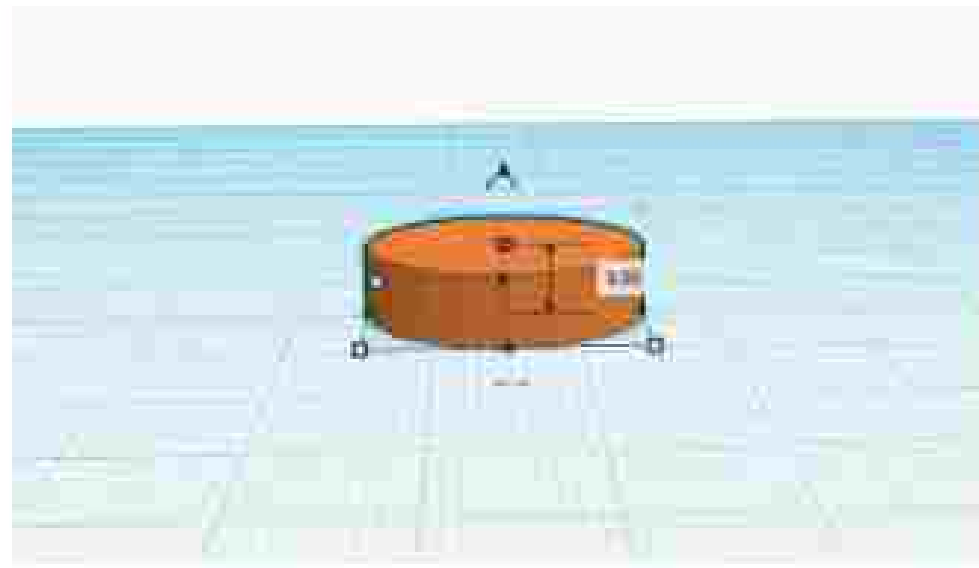


**Height: 10 mm**

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

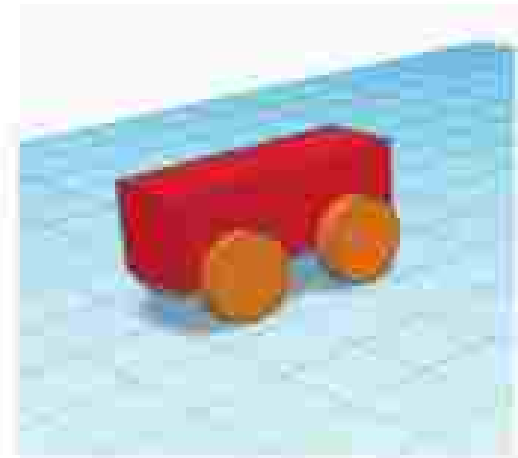
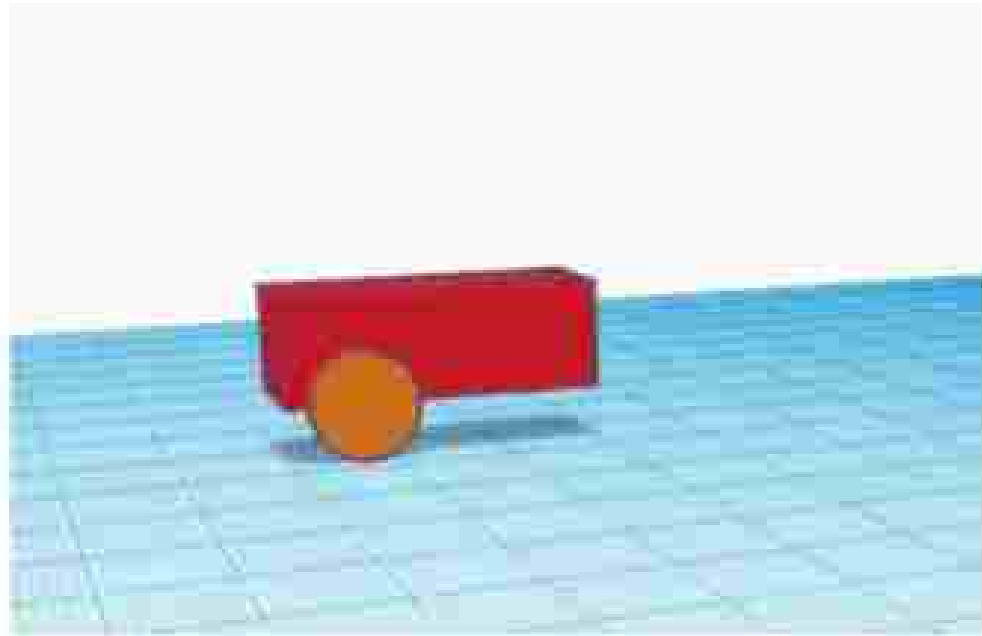


Szerokość: 20 milimetrów (mm)  
Długość: 20 mm



Wysokość: 5 mm

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)





## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### Tworzenie otworu w obiekcie



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### ➤ Placing an object on Tinkercad

Placing shapes is one of the most common actions taken in Tinkercad and is simply the act of getting a shape into the design and onto the Workplane.



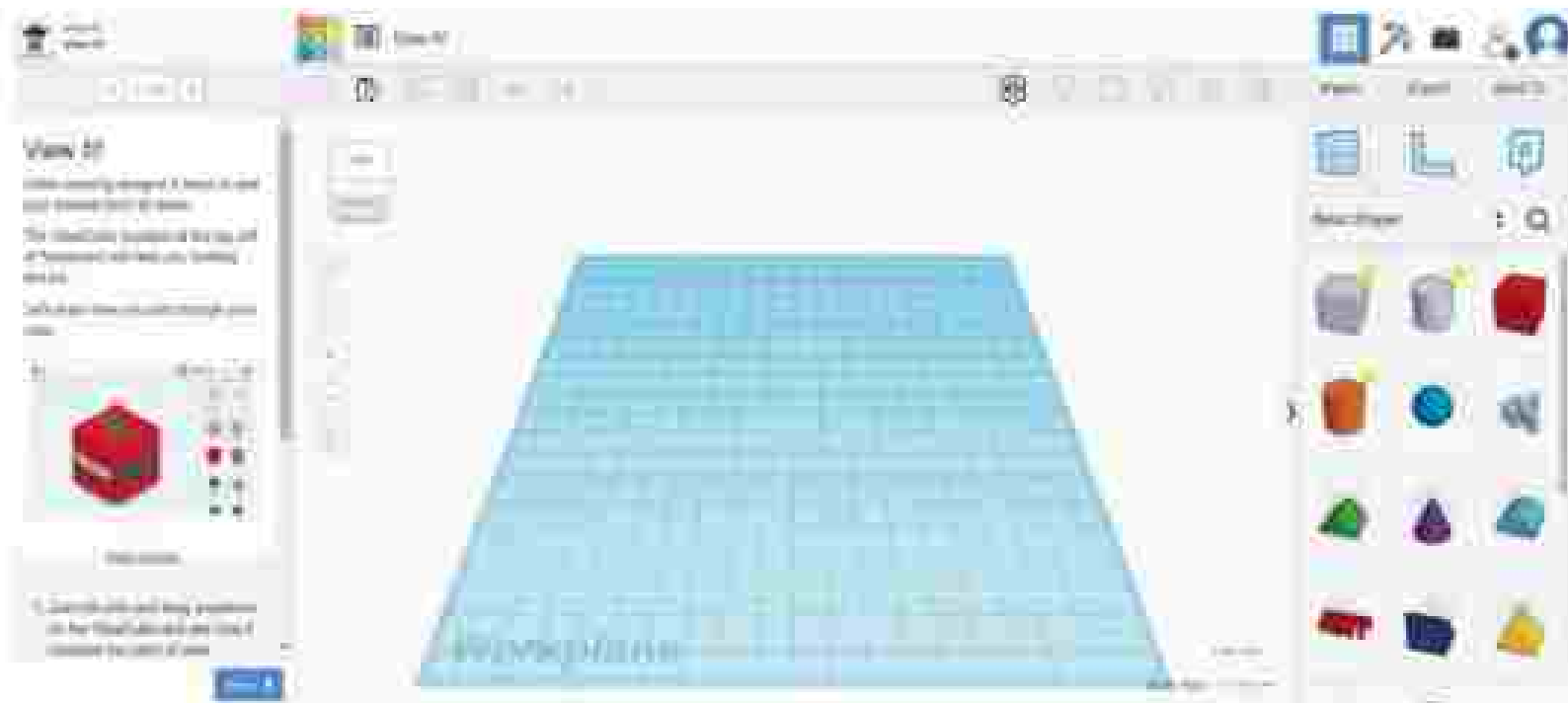
## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

➤ Viewing an object from different perspectives

While creating designs it helps to see your shapes from all sides.

The **ViewCube** (located at the top left of Tinkercad) will help you look around.

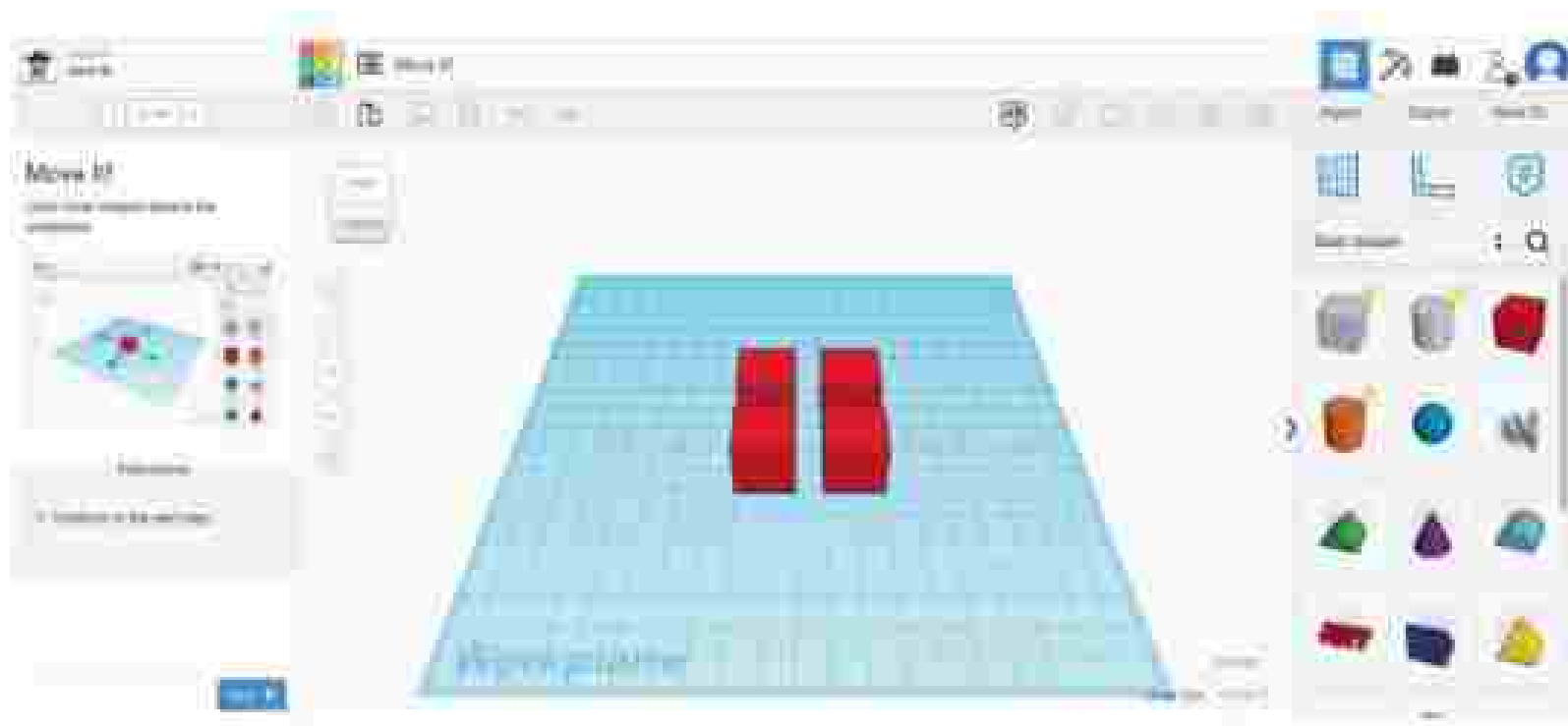
Let's learn how you can change your view.



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### ➤ Moving an object on the Workplane

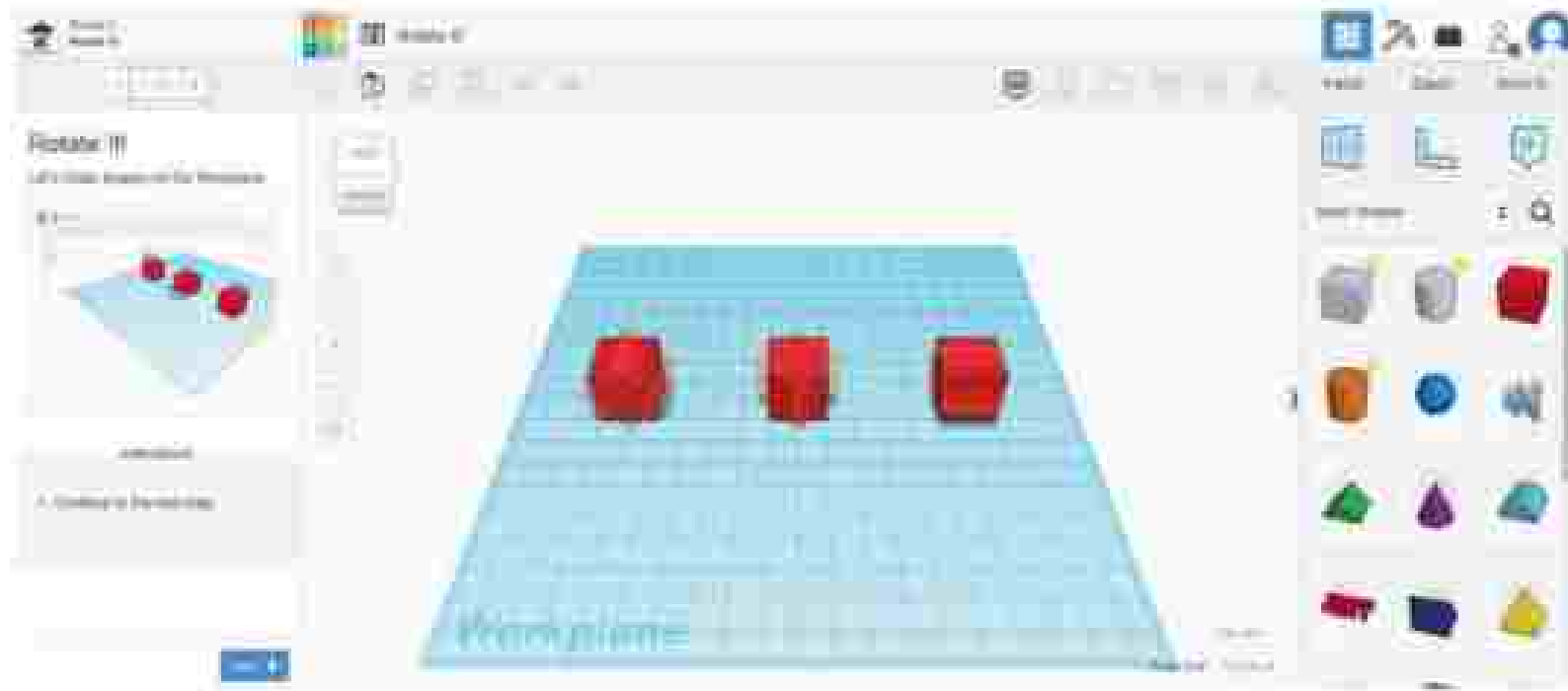
Moving, rotating, and arranging basic shapes is what allows creativity in Tinkercad. The combination of simple shapes allows the creation of more complex and creative designs.



# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## ➤ Rotating an object

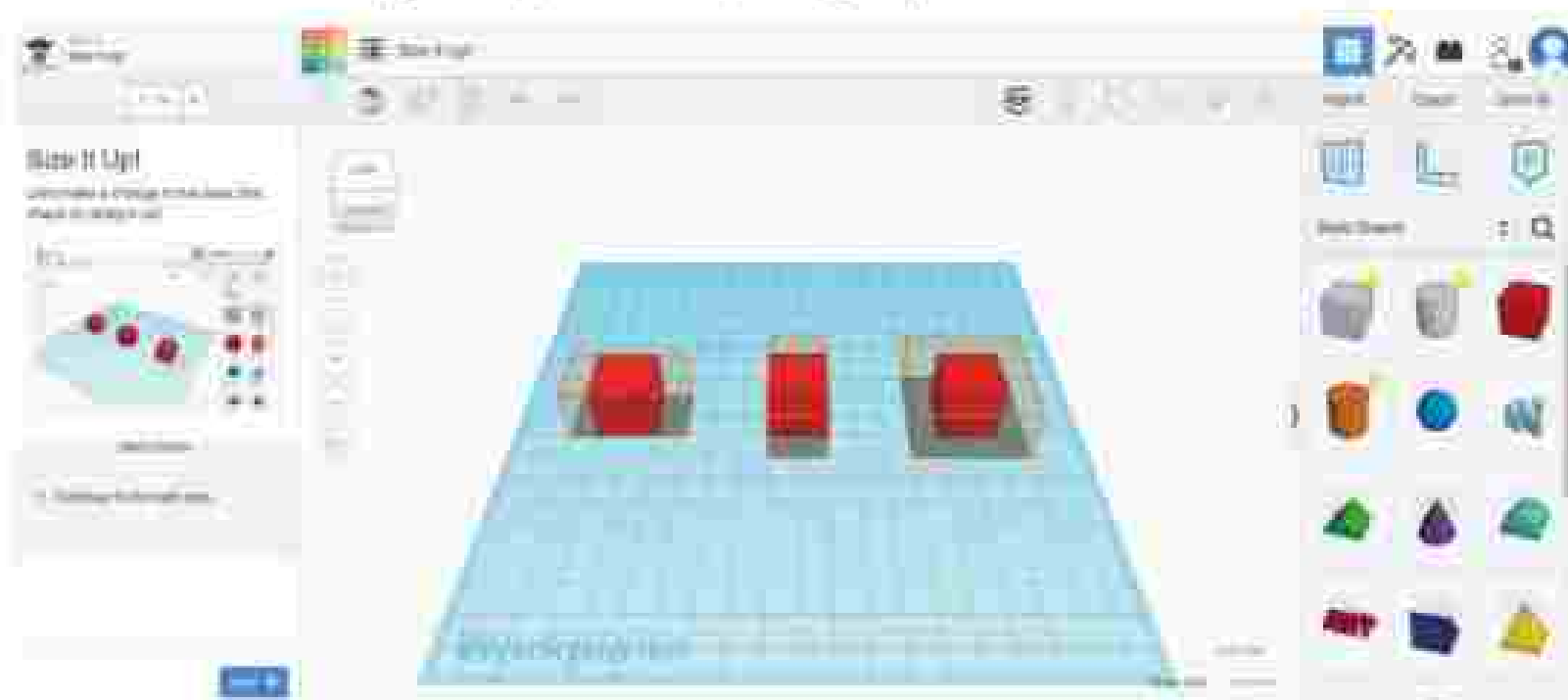
Let's learn how to rotate shapes on the Workplane.



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### ➤ Sizing on Tinkercad

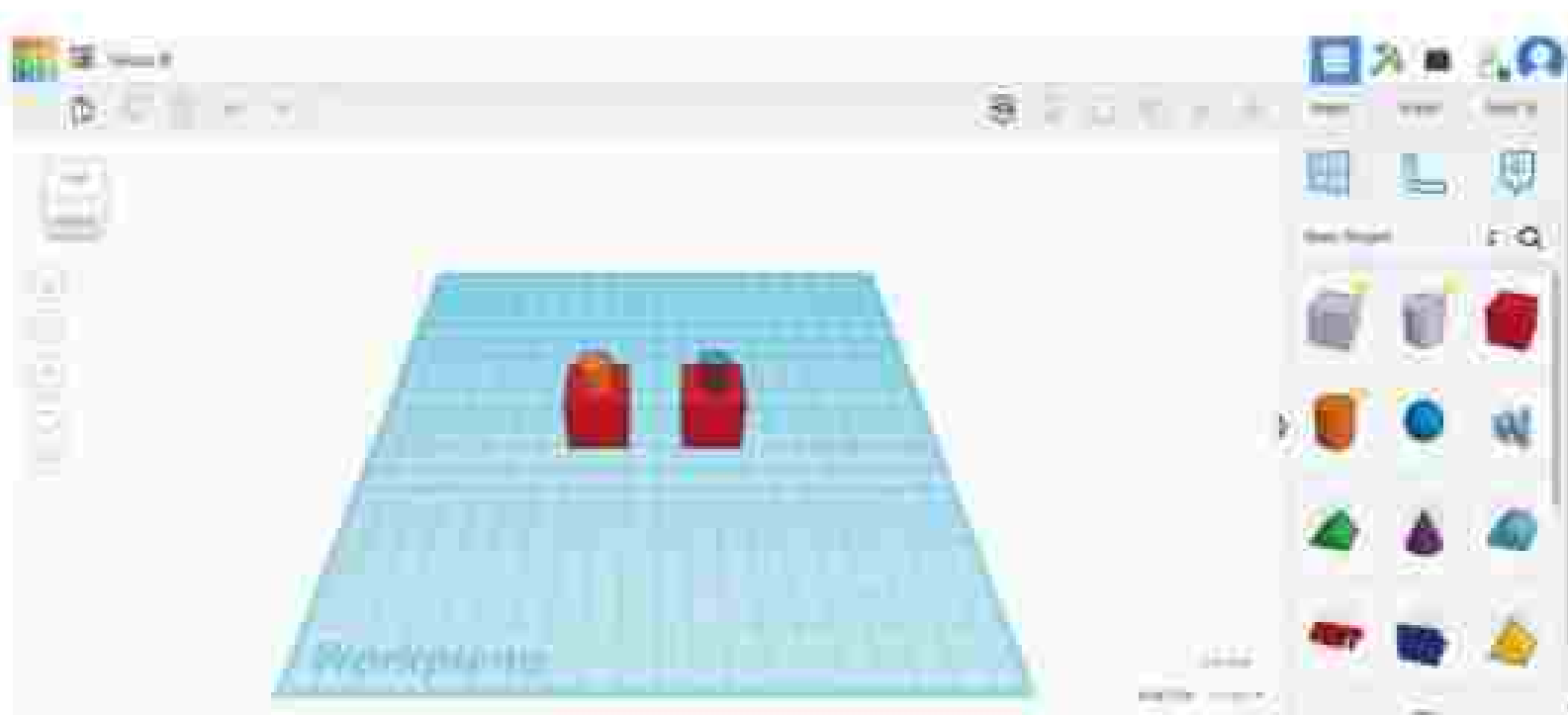
Learn how to change a shape's scale by sizing it up or down.



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### ➤ Grouping shapes

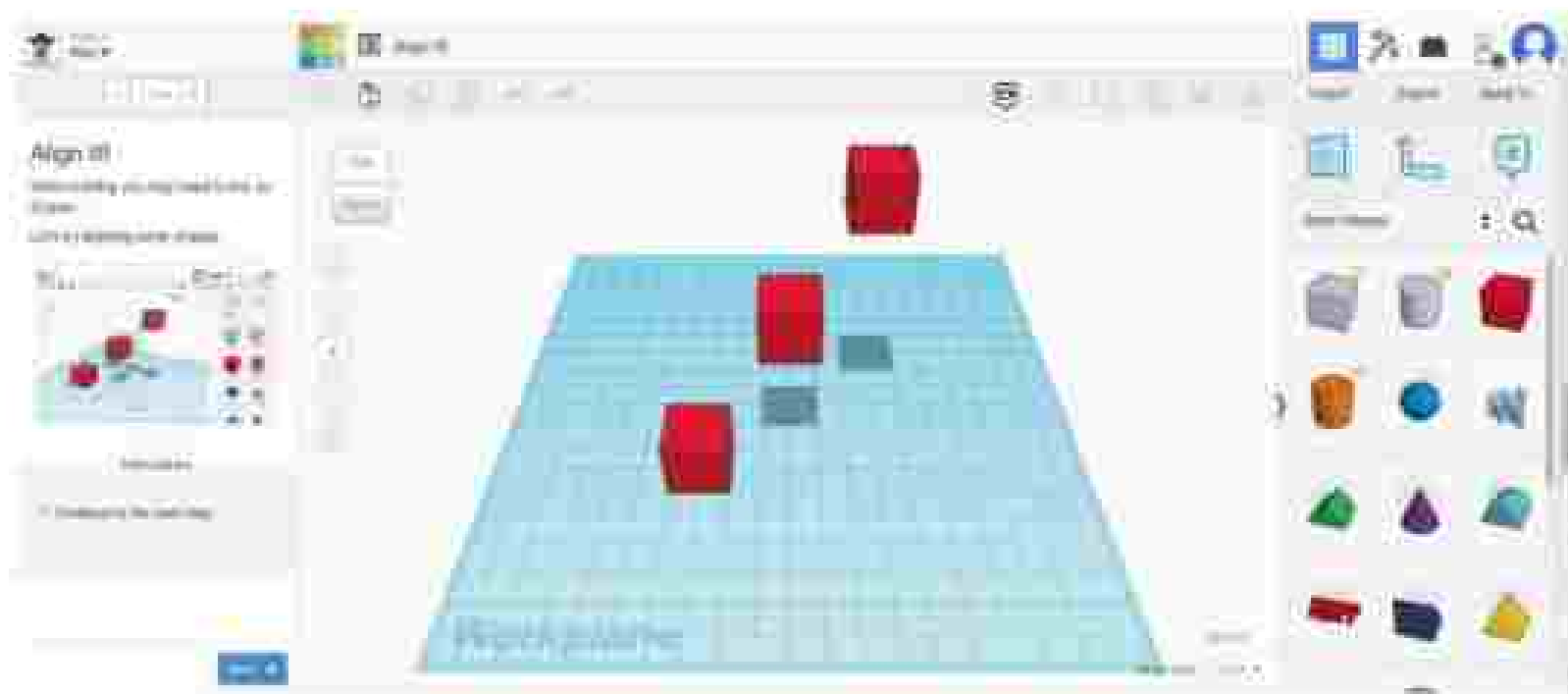
Grouping shapes lets you combine shapes into a single object. Any shape in the group can be used to add or remove material from the other shapes it is combined with.



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### ➤ Aligning shapes

While building you may need to line up shapes. Let's try aligning some shapes.





## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### ➤ Creating Holes

In this project you will learn how to remove material from another shape using the hole feature.



Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

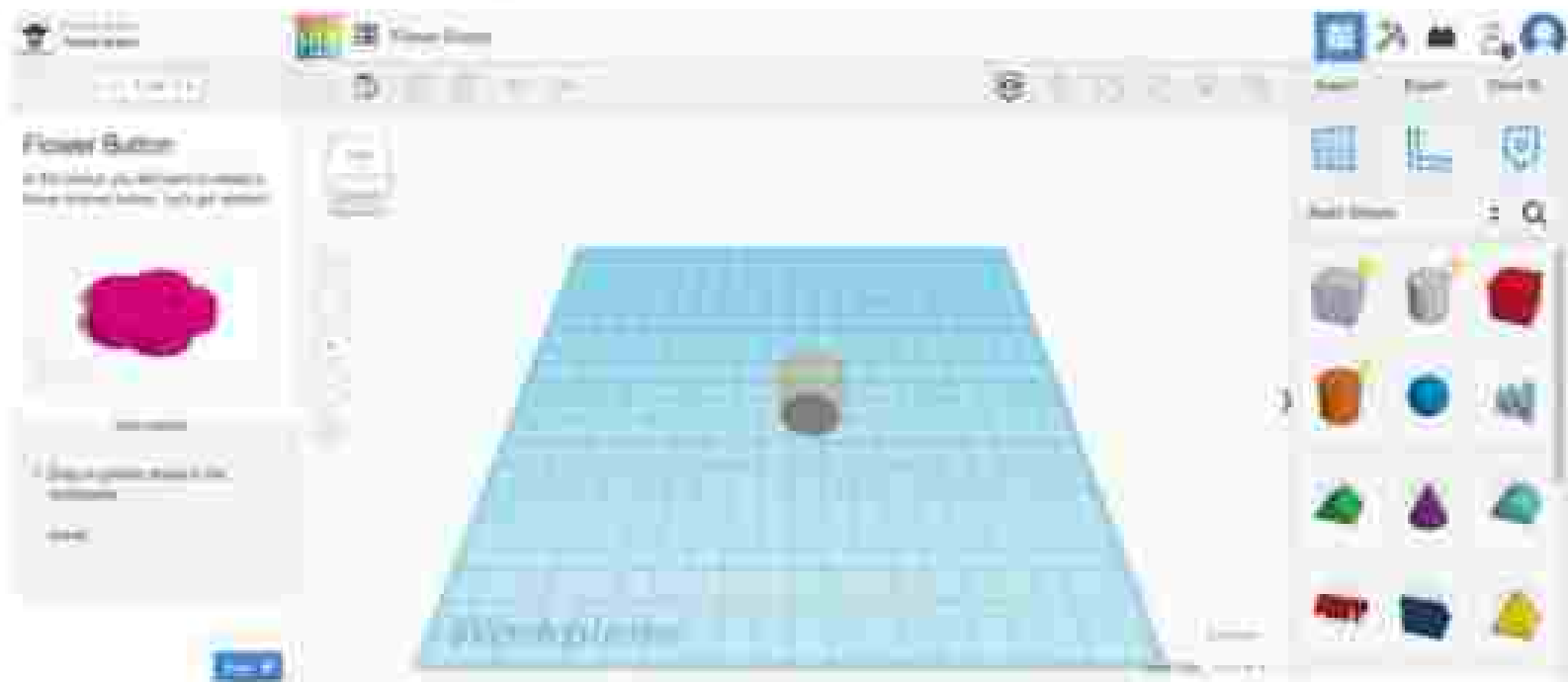
Małe projekty do ćwiczeń

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)



## Flower Button

In this lesson you will learn to make a flower shaped button using cylinder shapes.

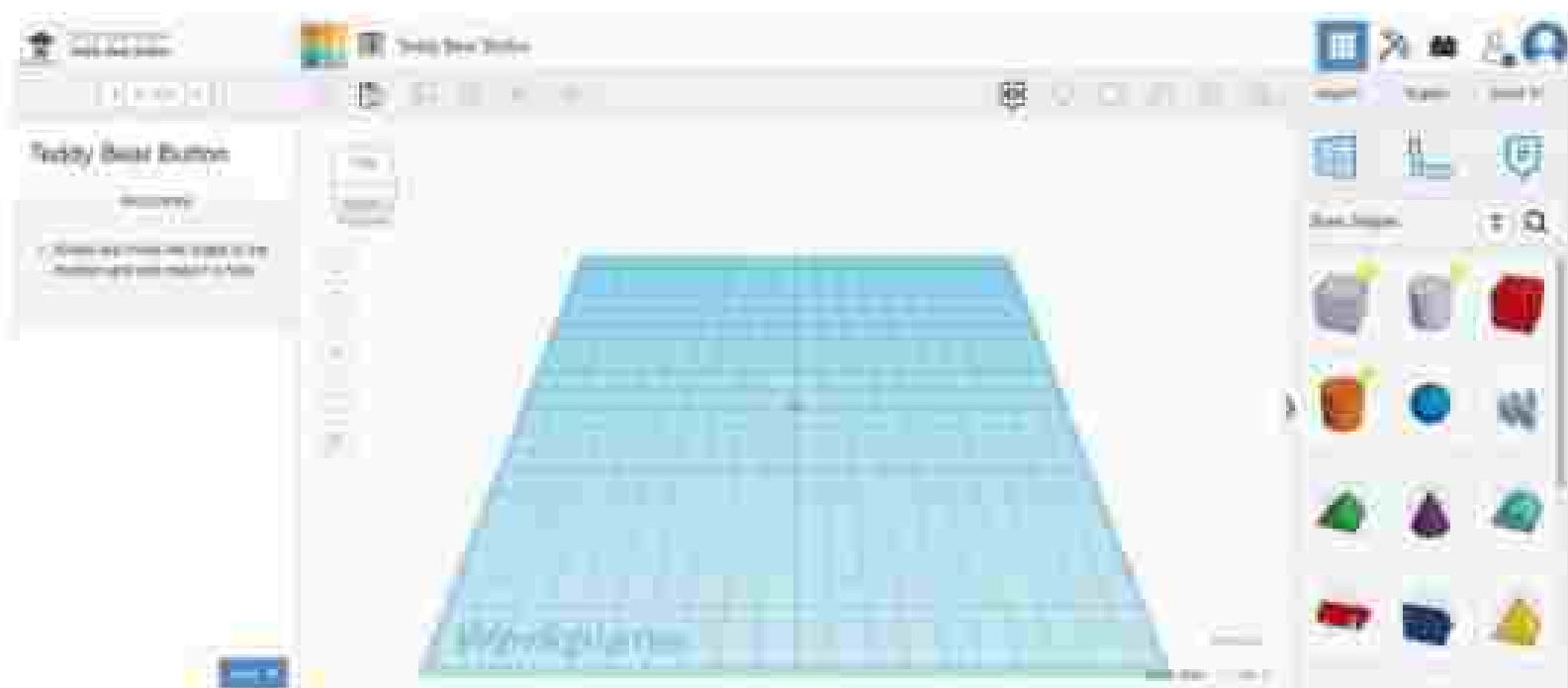


## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)



Teddy Bear Button

In this lesson you will learn to make a teddy bear shaped button with simple shapes.



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### Bowling Exercise

- Drag and drop the cylinder onto the Workplane.
- Create a total of 6 cylinders on the Workplane using the duplicate or copy and paste methods.
- Position the cylinders so that they form a triangle (three in the back row, followed by two in the middle row, followed by one in the front row).
- Drag and drop a sphere on to the Workplane.
- Lift the sphere 2mm up off the Workplane.
- Take a look of the finished exercise from multiple angles, practising on the rotation and different views of the Workplane.



Figure 31 / Bowling exercise

Source: [promoambitions.com](https://www.promoambitions.com)

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### Tinker Cup

- Add a cylinder to the Workplane and change the dimensions to... (Side: 60, Bevel: .75, Segment: 10, Length: 20, Width: 20, Height: 30)
- Add another cylinder to the Workplane and change its dimensions to... (Side: 60, Bevel: 0, Segment: 1, Length: 17.5, Width: 17.5, Height: 32)
- Turn the second cylinder into a hole.
- Using the Alignment Tool, place the hole cylinder in the centre of the Solid Cylinder, making sure the hole cylinder is 2mm off the Workplane (to ensure it doesn't cut off the bottom of the cup when grouped).
- Group them together to create your mug.

**Bonus:** create a handle using a torus and attach to the cup. (Make sure the handle does not protrude into the inside of the cup).



Figure 10 / TinkerCup exercise

Source: [promocambitions.com](http://promocambitions.com)

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

### Centrum nauki

Projekt 3D

Obwody

Blok kodu

Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Centrum nauki

Projekt 3D

Dowiedz się, jak korzystać z projektowania 3D

Początkowe projekty są idealnym punktem wyjścia do zapoznania się ze wszystkimi działaniami TinkerCAD.



# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

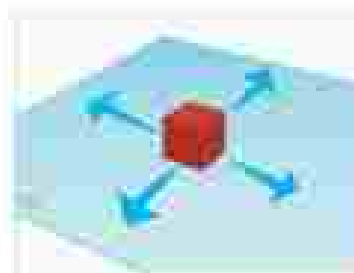
## Projekt 3D



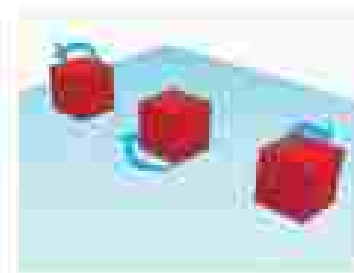
Move II



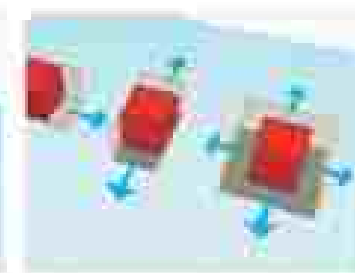
View II



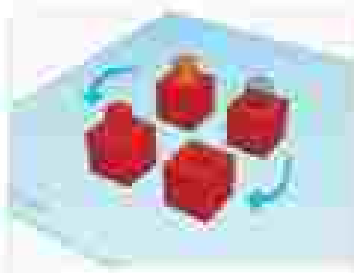
Move D



Align II



View D



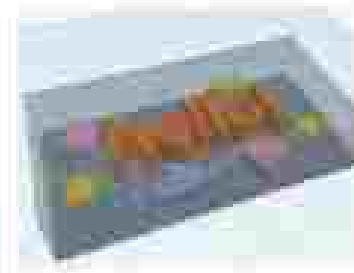
Move D



Move D



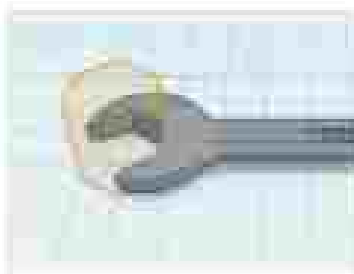
Stretch II (I)



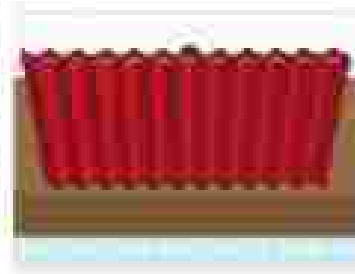
Move D



Align D



Stretch II (II)



Stretch II (III)



Stretch II (IV)



Stretch II (V)



Stretch II (VI)

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Projekt 3D



Floral Ring



Basic Button



Floral Button



Floral Petal



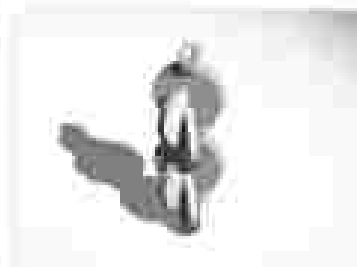
Heart Button



Ball Button



Cylinder Buttons



Ball Chess



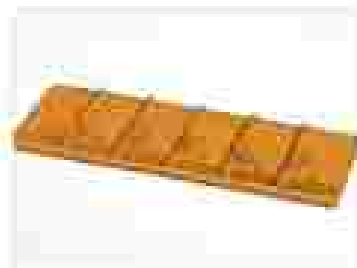
Ball Ring Wood



Make a Gear in Tinkercad



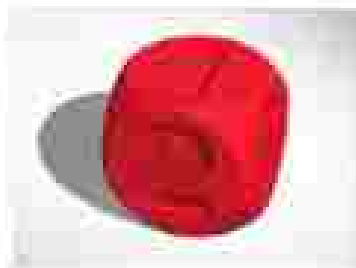
Microsoft Party Glasses



Board 1 2m



Chess Piece



3d Hole Search



Big Big Letters

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Projekt 3D



Make Your Nameplate



Logo for Me



Use Object Hierarchy



Use Object Assembly



Use Object Assembly



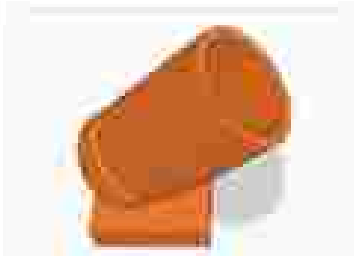
Making Surfaces/Objects: Flat Donut



Making Surfaces/Objects: Flat Top



Making Your Own Measuring Tools



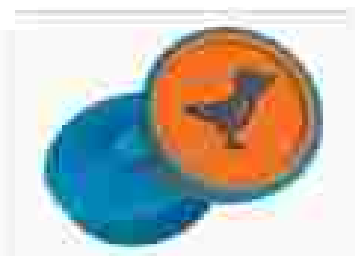
Build a Handle and Pin



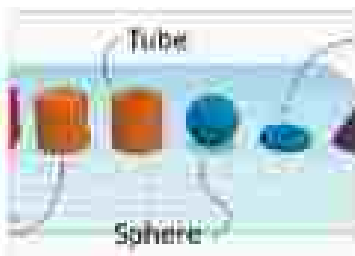
Build Your Own Connect



Build a House



Use the Tools: Build a Better Part Challenge



Introduction to Modeling Objects



Build a House



Build a Technical Model

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Projekt 3D



How to design the new color balls in Tinkercad



How to design the new leaf in Tinkercad



Create a 2D in 3D using MATHS



Build a Toy car



Create a Cotton Candy Ball



Build a Movable Locking Jar/box



Create a Text Capable



How to Build a Jug (3D)



Build a Movable Base With 3Dprint



Build a Platform Using the 3Dprint



Build a Lemons



Build a 3D Christmas Gift/Tree



Create a Keyboard Using



Create Your Favorite Toy



Create a Ring Necklace

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Projekt 3D



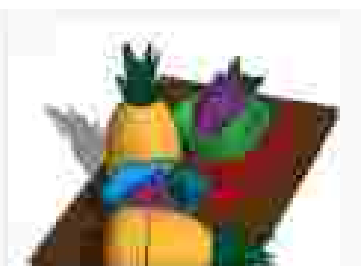
How to create a character



How to create a character



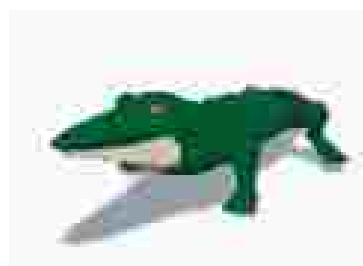
How to create a hamburger



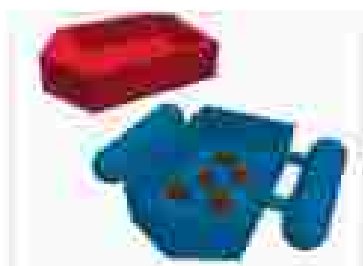
How to create a plate



How to create a plate



How to create a crocodile



How to create a toy



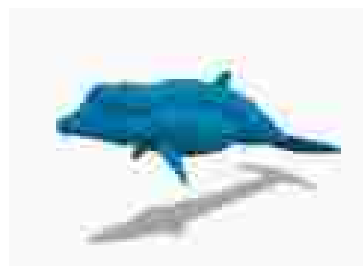
How to create a toy



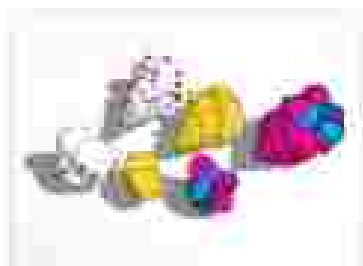
How to create a toy



How to create a toy



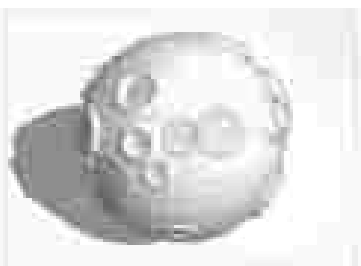
How to create a toy



How to create a toy



How to create a toy



How to create a toy



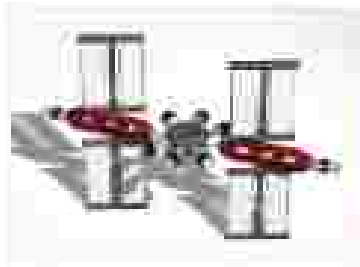
How to create a toy

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

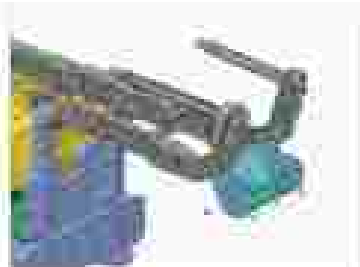
## Projekt 3D



3D Model of a Creature



3D Model of a Gear System



3D Model of a Gripper

Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Centrum nauki

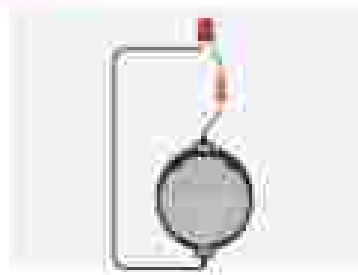
Obwody

**Dowiedz się, jak korzystać z obwodów**

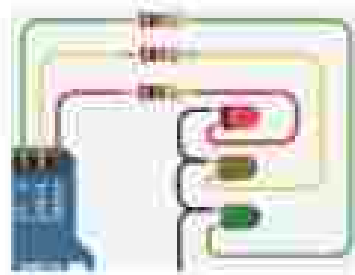
Początkowe projekty są idealnym punktem wyjścia do zapoznania się ze wszystkimi działaniami TinkerCAD.

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

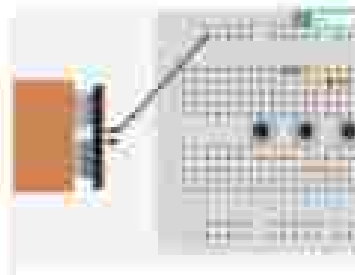
## Obwody



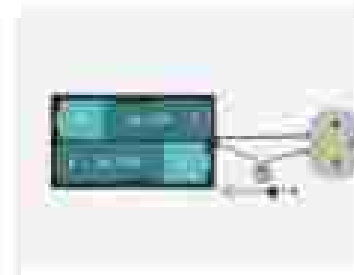
Test Circuitry



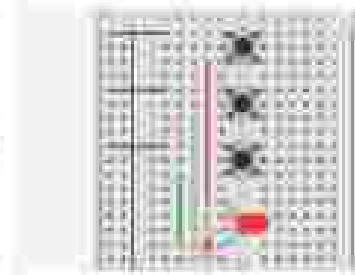
Adding Components



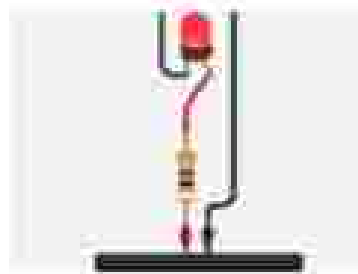
Wire Components



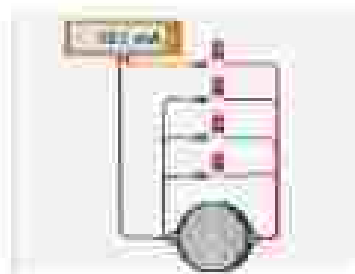
Adding Components



Disconnecting the Breadboard



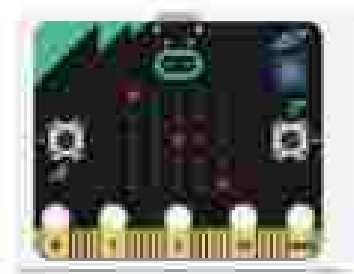
Open Loop



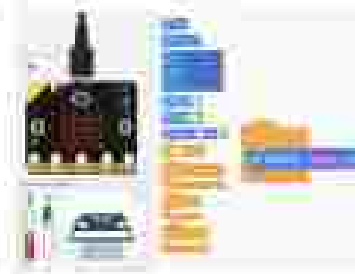
Series and Parallel Circuits



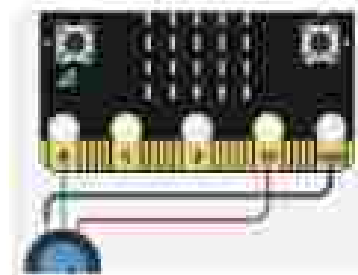
Lighting Up the Breadboard LED Matrix



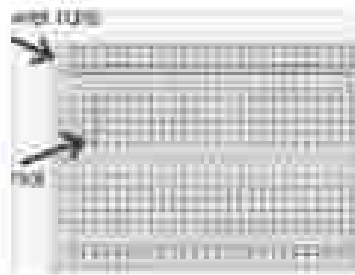
Wiring the Water Sensor with Arduino



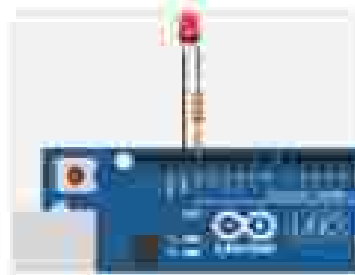
Light and Temperature Sensors on Arduino



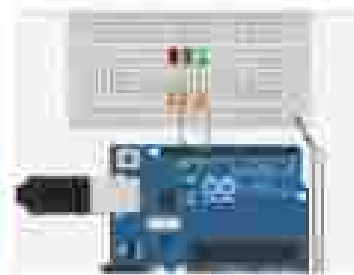
Using Arduino with External Components



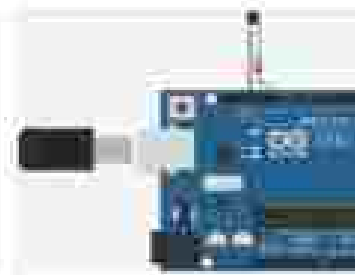
Using a Micro:Bit with a Breadboard



Work on LED with Digital Output



Multiple LEDs & Breadboards



Using LED with Analog Output

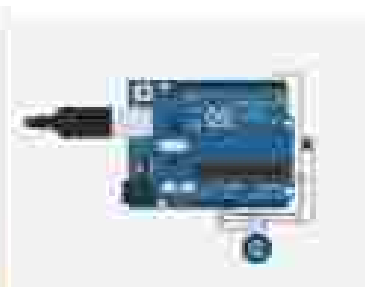


# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

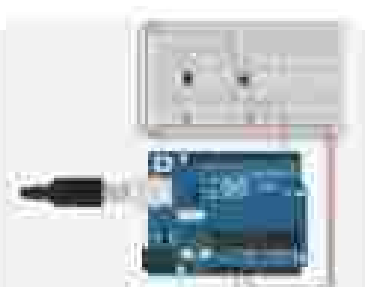
## Obwody



001 LED Color Mixing



002 Digital Sensor (Digital Input)



003 Pushbutton (Digital Input)



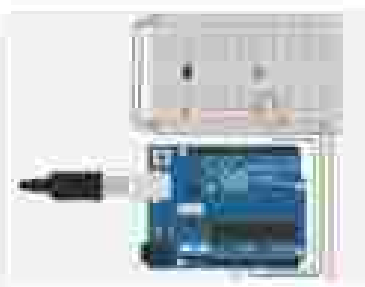
004 Potentiometer (Analog Input)



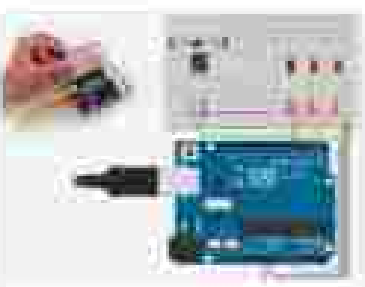
005 Using the Serial Monitor



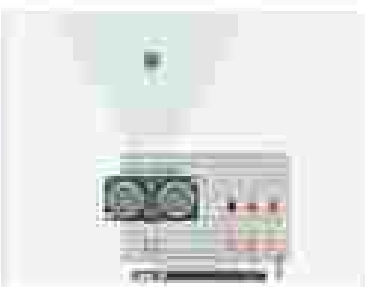
006 Motor Driver (Digital Output)



007 Potentiometer (Analog Output)



008 Temperature Sensor (Analog Output)



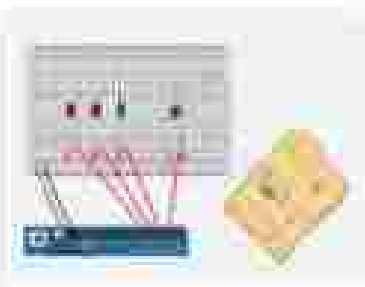
009 Screen, Display Screen



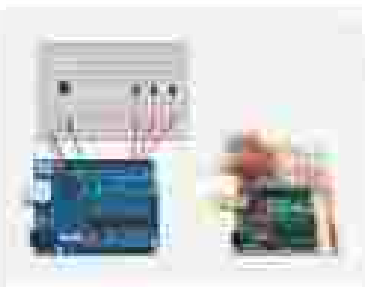
010 Project 01 Introduction



Project 1: Led to Motor Test



Project 2: Potentiometer Introduction



Project 3: Sensor Module



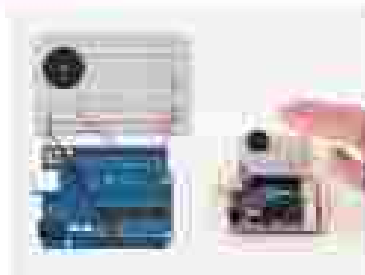
Project 4: Color Mixing LED



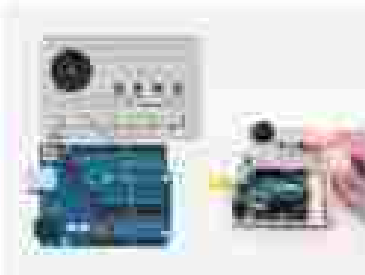
Project 5: Motor Test

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

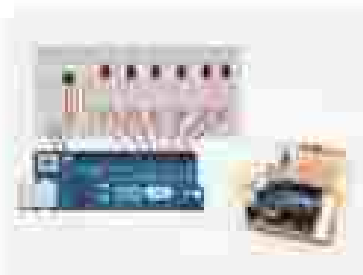
## Obwody



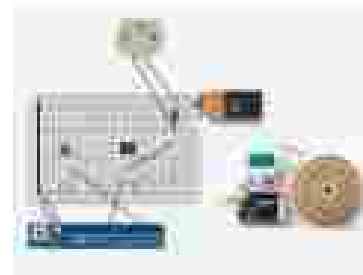
Project 1: Light Therapy



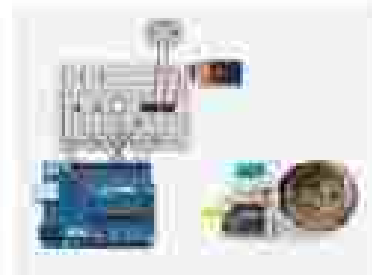
Project 2: Keyboard Lockout



Project 3: Digital Thermometer



Project 4: Servomotor (Puzzlebox)



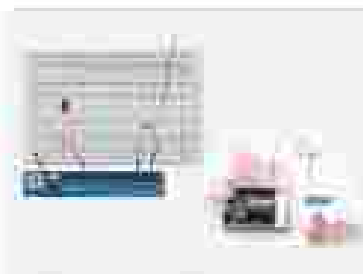
Project 5: Stopwatch



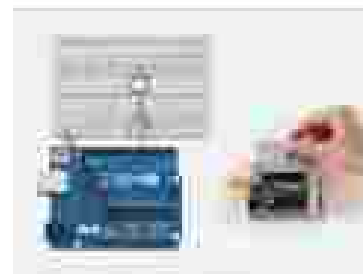
Project 6: Crystal Buzzer



Project 7: Blink LED



Project 8: Tachometer (Pulse Counter)



Project 9: Tweak the Potentiometer



Project 10: Heading Buttons

Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Centrum nauki

Bloki kodu

**Dowiedz się, jak używać bloków kodu**

Te początkowe projekty są idealnym punktem wyjścia do zapoznania się ze wszystkimi działaniami TinkerCAD.

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Bloki kodu



1000 to Shape



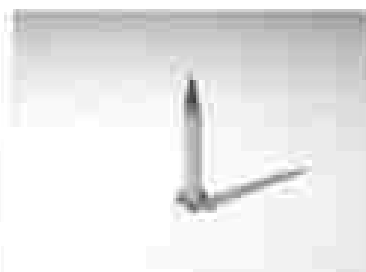
Moving Shapes



Rotating Shapes



Table



Hollow to Mesh



Basket



Ball Chain



Pillbox Mark 1000s



Star MUX Antenna Resonator



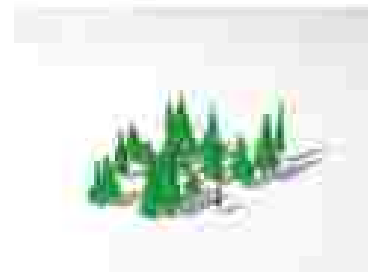
No Light Holder



Bracket



Paper Fan



Spiral Chain - Round Geometry



Clock



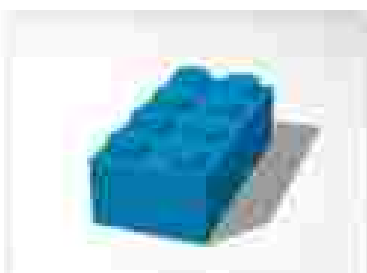
Snowflake

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Bloki kodu



Variable Array



Brick



Curve



Star Block



Spherical Pizza



Polygon Frame

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)



### Darmowy plan lekcji

Szczegółowe lekcje spełniające standardy akademickie

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)



SZTUKA



INFORMATYKA



DESIGN



ELEKTRONIKA



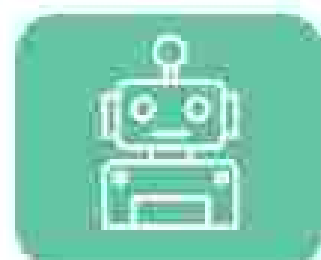
INŻYNIERIA



SZTUKI  
JĘZYKOWE



MATEMATYKA



ROBOTYKA



NAUKA



STUDIA  
SPOŁECZNE



TECHNOLOGIA

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Plan lekcji



### Create a wheelchair for difficult terrain and environments

Wskazówki: 5:12 (2:11) | Brama 24 2019  
Argumenty: 30 mg, Inżyniering, 3D Model, 3D Model, 3D Model, 3D Model  
Czas trwania: 30 minut, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg



### Create a Piece of Sculptable Art

Wskazówki: 5:12 (2:11) | Brama 24 2019  
Argumenty: 30 mg, Inżyniering, 3D Model, 3D Model, 3D Model, 3D Model  
Czas trwania: 30 minut, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg



### Create a Solar-powered Invention

Wskazówki: 5:12 (2:11) | Brama 24 2019  
Argumenty: 30 mg, Inżyniering, 3D Model, 3D Model, 3D Model  
Czas trwania: 30 minut, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg



### Program an LED Light Show

Wskazówki: 5:12 (2:11) | Brama 24 2019  
Argumenty: 30 mg, Inżyniering, 3D Model, 3D Model, 3D Model  
Czas trwania: 30 minut, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg



### Design Your Dream Room

Wskazówki: 5:12 (2:11) | Brama 24 2019  
Argumenty: 30 mg, 30 mg, 30 mg  
Czas trwania: 30 minut, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg



### Reinvent the Shopping Cart

Wskazówki: 5:12 (2:11) | Brama 24 2019  
Argumenty: 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg  
Czas trwania: 30 minut, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg, 30 mg



# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

## Plan lekcji



### Design a Flood Station

Wskazywane 3 (2022) - 30 dni 30  
Argumenty: Design, Engineering, Problem  
Komponenty: 3D Design, Assembly, 3D Printing, 3D Modeling, Printing, 3D



### Create Your Own Avatar

Wskazywane 4 (2022) - 30 dni 30  
Argumenty: Art, Design, Language Arts, Math  
Komponenty: 3D Design, 3D Modeling, Computer-Aided Design (CAD), 3D Printing



### Invent a Device That Can Move Through a Pipe

Wskazywane 5 (2022) - 30 dni 30  
Argumenty: Design, Math, Science  
Komponenty: 3D Design, 3D Modeling, Computer-Aided Design (CAD), 3D Printing, 3D



### Design an Inclusive Play Space

Wskazywane 6 (2022) - 30 dni 30  
Argumenty: Art, Design, Engineering, Language Arts, Math, Social Studies, Science  
Komponenty: 3D Design, 3D Modeling, Computer-Aided Design (CAD), 3D Printing, 3D



### Make Your Own Measuring Tool

Wskazywane 7 (2022) - 30 dni 30  
Argumenty: Design, Engineering, Math, Technology  
Komponenty: 3D Design, 3D Modeling, Computer-Aided Design (CAD), 3D Printing, 3D



### Design Thinking for Pollution Problems

Wskazywane 8 (2022) - 30 dni 30  
Argumenty: Art, Design, Language Arts, Science  
Komponenty: 3D Design, 3D Modeling, Computer-Aided Design (CAD), 3D Printing, 3D



## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)




### Wyzwania

Sprawdź swoje  
umiejętności!

# Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)


## Wyzwanie



**Size a bit better Challenge**  
W tym wyzwaniu musisz stworzyć obiekt 3D, który będzie miał kształt podobny do obiektu na obrazku.

👤 [Tinkercad](#) 📄 [Wzrost](#)


[Wyzwanie](#)



**Feed the fish Challenge**  
Musisz stworzyć obiekt 3D, który będzie miał kształt podobny do obiektu na obrazku.

👤 [Tinkercad](#) 📄 [Wzrost](#)

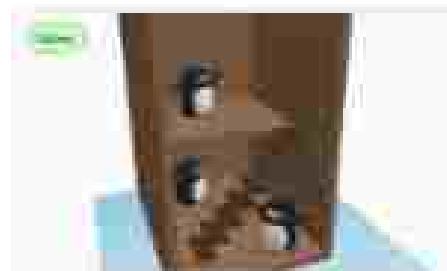
[Wyzwanie](#)



**Hilltop Post Challenge**  
W tym wyzwaniu musisz stworzyć obiekt 3D, który będzie miał kształt podobny do obiektu na obrazku.

👤 [Tinkercad](#) 📄 [Wzrost](#)

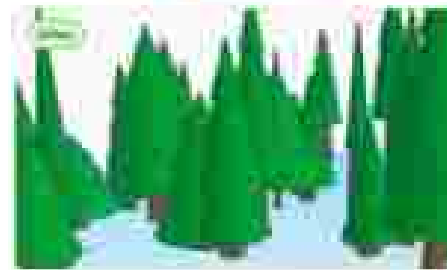
[Wyzwanie](#)



**Work with Challenge**  
Musisz stworzyć obiekt 3D, który będzie miał kształt podobny do obiektu na obrazku.

👤 [Tinkercad](#) 📄 [Wzrost](#)

[Wyzwanie](#)



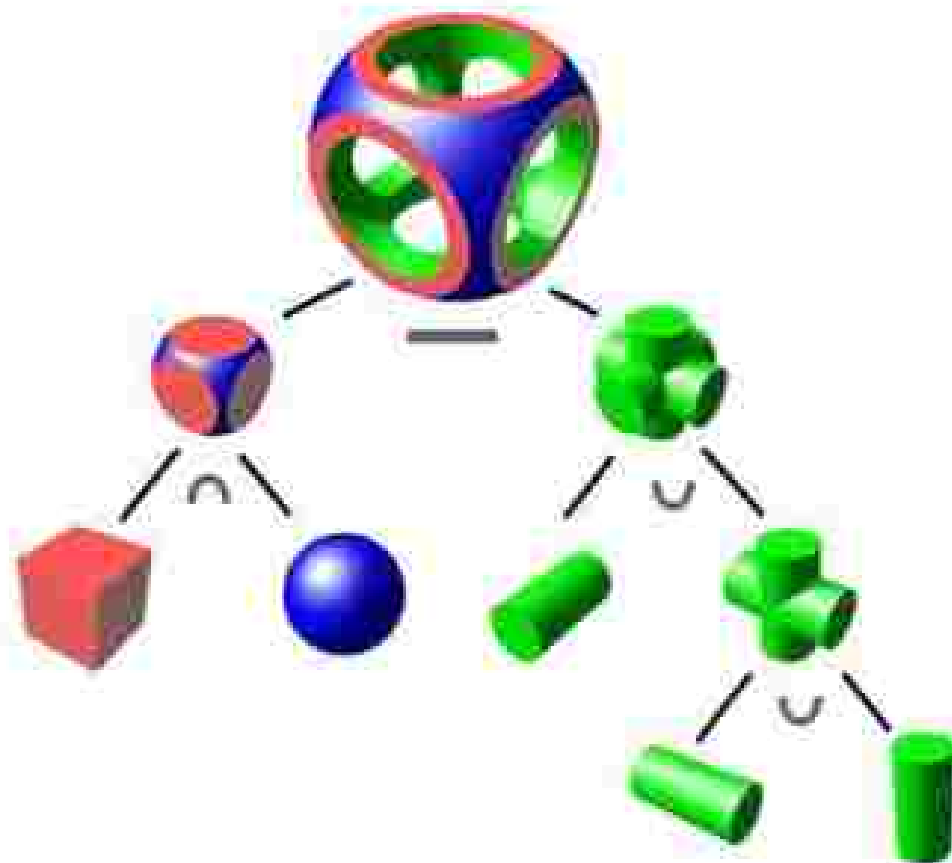
**Use Stage Feature Challenge**  
W tym wyzwaniu musisz stworzyć obiekt 3D, który będzie miał kształt podobny do obiektu na obrazku.

👤 [Tinkercad](#) 📄 [Wzrost](#)

[Wyzwanie](#)

## Podtemat 1: Wprowadzenie do oprogramowania online Tinkercad (część teoretyczna)

Przykład modelu w trakcie tworzenia w Tinkercad



# Efekty uczenia się

**Podtemat 2:** Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

Moduł 1: Technologie 3D Temat 2: Proces druku 3D			
WIEDZA	UMIEJĘTNOŚCI	POSTAWY	
<b>Podtemat 1:</b> Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)			
<b>RUCHOMOŚCI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Wprowadzenie do podstawowych koncepcji oprogramowania CURA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Zrozumienie temperatury, wymiany materiału, wsparcia podczas drukowania i czasu przetwarzania.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Świadomość mechanizmów drukowania i proces czasowy, końcowy rezultat w 3D.</li></ul>



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

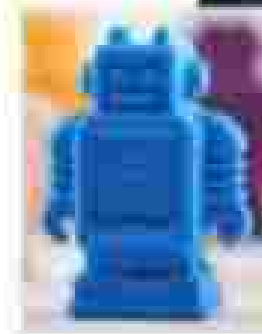
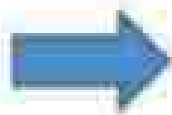
### Do czego służy CURA?

Termin "oprogramowanie do cięcia" odnosi się do programu odpowiedniego do przekształcania pliku CAD w plik, który może być interpretowany przez drukarkę 3D. Innowacyjne oprogramowanie Cura upraszcza drukowanie 3D, czyniąc tworzenie tych przekształceń w sposób efektywny i intuicyjny.

Cura to program typu open source opracowany przez firmę Ultimaker, który przekształca model 3D w instrukcje używane przez drukarkę do wytworzenia obiektu.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)





## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Jak ostrożnie przekształcić plik STL w G-kod?

Zadanie jest dość proste: przeciągnij i upuść plik STL do interfejsu (lub wybierz ikonę z folderem w widoku 3D). Model zostanie załadowany do aplikacji Cura.

Możesz go wybrać, przesuwać i kontrolować zachowanie jednostki warstwa po warstwie (jest to bardzo ważne).



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)



Cura slicing software recognizes a wide range of file formats (STL, OBJ, X3D, 3MF, BMP, GIF, JPG, PNG, etc.). They differ from the file formats that are native to the CAD software used. These file formats are triangulated 3D files.

Unlike common CAD 3D files, a triangulated 3D model holds only the surface of the object and not the individual primitives and editable content. The surface of the object then consists of an accumulation of triangles whose size can vary according to the resolution chosen when converting to the triangulation format.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)



A simple "Drag & Drop" action is necessary to import the 3D model to Cura slicing software. It is also possible to click on the floating folder icon on the left or select File > Open File(s) from the top menu.

## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Prepare 3D file



Sometimes parts need to be moved, scaled, rotated or multiplied. This is fully accessible with just a few clicks thanks to the "Tools panel".

If the 3D model needs adjustments, all we need to do is click on the 3D part and then select the option from the "Tools panel" on the left.

Depending on the selected "Tool option", specific arrows or hoops will appear around the model.

To modify the part, you can either use the arrow/hoop that appears or enter the information directly on the open panel. The change can be cancelled by clicking right on the part then on the button "Reset".



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)



Example of a 3D model  
scale with the slicing  
software.

## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)



Example of a 3D model rotation with the slicing software.

## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)



The slicing "Settings panel" is divided into two sections, one dedicated to the 3D printer settings and the other to the printing settings.

The top section of the slicing software is dedicated to the 3D printer settings and the right section to the printing settings.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Printer settings

This section allows the user to select the right 3D printer and its configuration (nozzle specifications).





## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

Slice, visualize

& export



The slicing procedure consists in interpreting the 3D file in a series of 2D plans according to the selected 3D printing parameters. This step will result in a digital interpretation that can be viewed in the slicing software. Once validated, it can also be assessed in a G.code file.

## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Slicing

An accessible button is present to allow the slicing procedure, by clicking it. The "slicing" button launches the analysis and interpretation process.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Selecting your 3D Printer

Select the 3D printer. If further 3D printers are installed, it will be necessary to select the right one from the drop-down menu.

**Configuration:** Quickly select the mounted nozzle per each extruder.

### Print settings

There are three basic ways to view the model:

- Solid
- X-Ray
- Layers

## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

**Solid visualization:** this is the default view that enables to have a global vision of the part; size; printing orientation, etc.  
Using the navigation settings to change the viewpoint can also be useful.



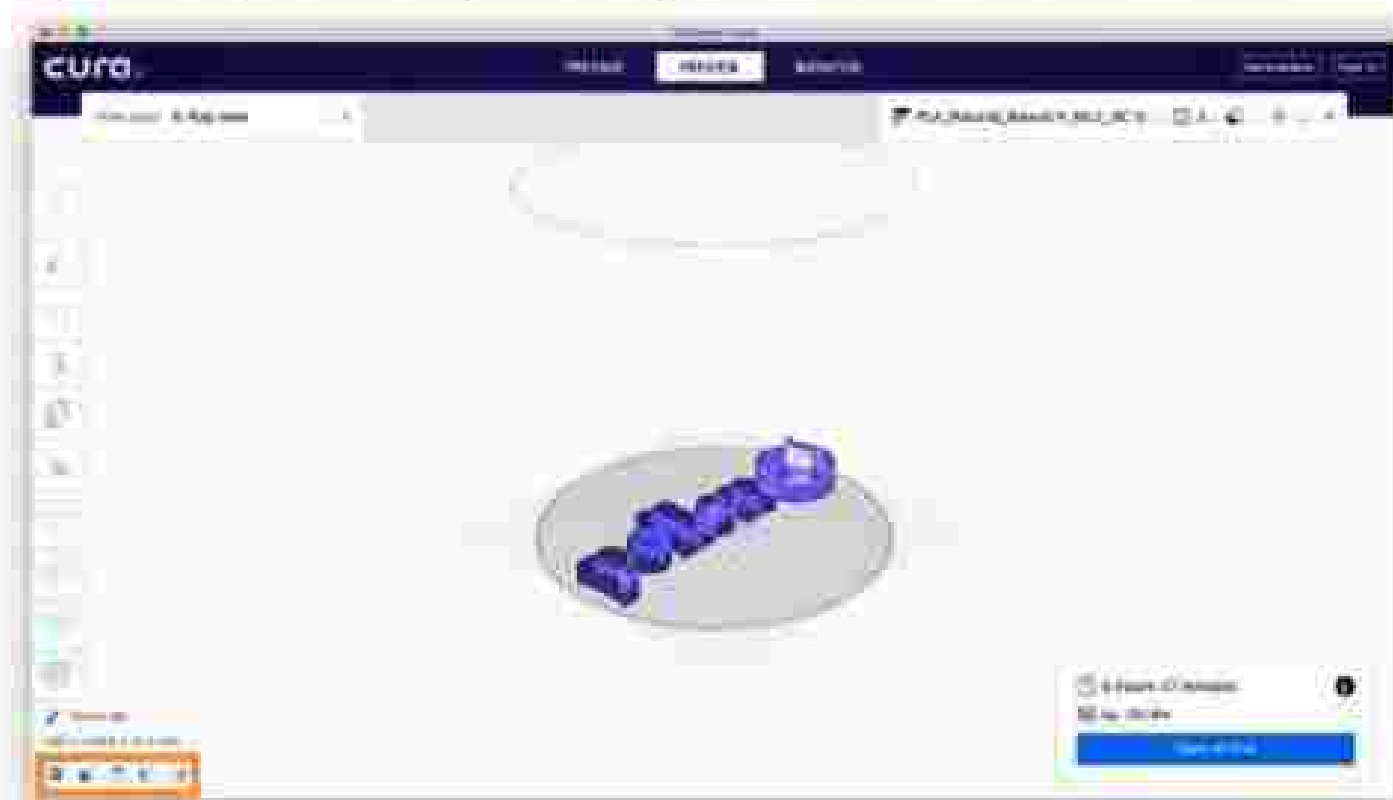
## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

**X-Ray visualization:** available under the preview settings, this function allows analysing the internal structure of the 3D part, and to understand which part element needs to be reworked.

Using the navigation settings to change the viewpoint can also be useful.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)





## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Jakim typem pliku jest STL?

STL to format powszechnie stosowany w druku 3D i projektowaniu wspomaganym komputerowo (CAD). Nazwa STL oznacza stereolitografię, dobrze znaną technologię druku 3D, ale czasami można ją również znaleźć pod nazwą Standard Triangle Language lub Standard Tessellation Language.

Każdy plik składa się z serii połączonych trójkątów, które opisują geometrię powierzchni obiektu lub modelu 3D. Im bardziej złożony projekt, tym więcej trójkątów jest używanych i tym wyższa rozdzielczość.

Obraz STL można rozpoznać po rozszerzeniu pliku STL oraz braku kolorów i tekstur.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Historia pliku STL

Format STL został stworzony przez 3D Systems w 1987 roku w ramach rozwoju technologii druku stereolitograficznego dla komercyjnych drukarek 3D. Proces ten wykorzystywał sterowaną komputerowo wiązkę laserową i wstępnie zaprogramowane oprogramowanie CAD do tworzenia modeli 3D do szybkiego prototypowania.

Format pliku STL nie zmienił się zbyt wiele od tego czasu i jest obecnie uważany za standard druku 3D. Nadal wykorzystuje on tesselację trójkątów do tworzenia geometrycznej powierzchni obiektu, przechowując szczegóły każdego trójkąta, takie jak współrzędne każdego pojedynczego wierzchołka.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Do czego służą pliki STL?

Format STL jest znany ze swojej zdolności do przekazywania geometrycznej kompozycji rysunku 3D i ożywiania projektów CAD. Przyjrzyjmy się niektórym z najczęstszych zastosowań plików STL.

### Drukowanie 3D

Druk 3D jest formą produkcji addytywnej (AM) - elastycznego podejścia do produkcji przemysłowej. Projekty 3D są drukowane warstwowo, tworząc lżejsze i mocniejsze części przy użyciu plików STL i oprogramowania CAD.

### Szybkie prototypowanie

Pliki STL zostały pierwotnie zaprojektowane w celu przyspieszenia tworzenia modeli w skali do szybkiego prototypowania. Oznacza to, że plik STL jest używany do projektowania produktu lub komponentu, a następnie drukowany w celu przetestowania produktu w różnych scenariuszach przed sfinalizowaniem projektu.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Plusy i minusy plików STL

Korzystanie z formatu STL może być bardzo korzystne, ale istnieją pewne wady, o których warto wiedzieć, ponieważ nie zawsze może to być format najlepiej dostosowany do Twoich potrzeb. Czytaj dalej, aby dowiedzieć się więcej o zaletach i wadach STL.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Zalety plików STL

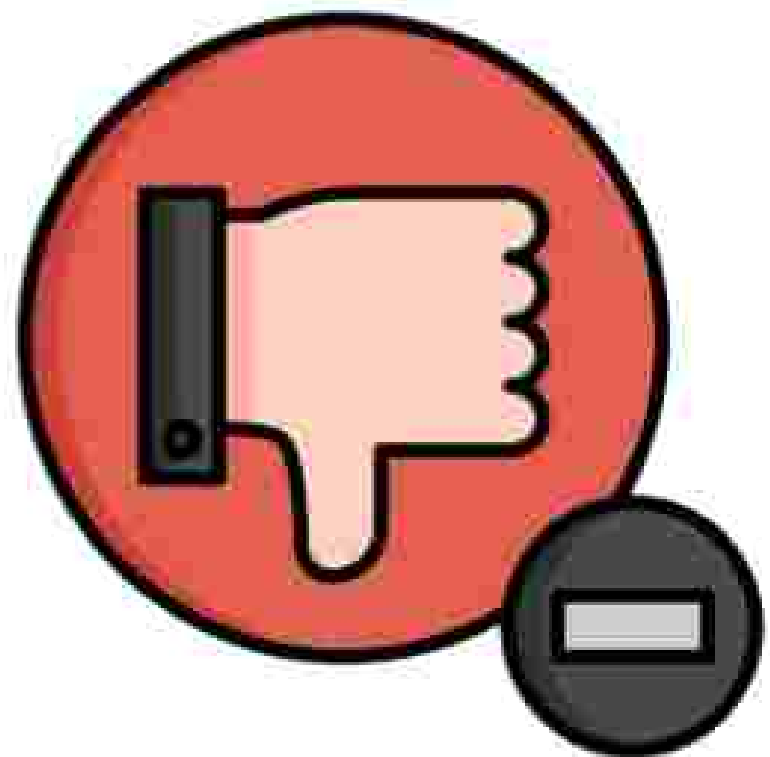
- Prawie wszystkie drukarki 3D są w stanie używać i obsługiwać pliki STL. Jako niemal powszechnie rozpoznawalny format, jest to niezawodny wybór do projektowania i drukowania obiektów lub modeli 3D.
- Pliki STL mogą być wykorzystywane do tworzenia szerokiej gamy obiektów, od lamp i wazonów po akcesoria do dronów i statywy do kamer. Niezależnie od wybranego kształtu, zazwyczaj można uzyskać dokładny model.
- Pliki STL nie zawierają kolorów i tekstur, dzięki czemu mają zwykle mniejszy rozmiar i nadal zapewniają krótszy czas przetwarzania niż inne typy plików. Z tego powodu format STL jest dobrym wyborem do drukowania obiektów o jednym kolorze i materiale.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

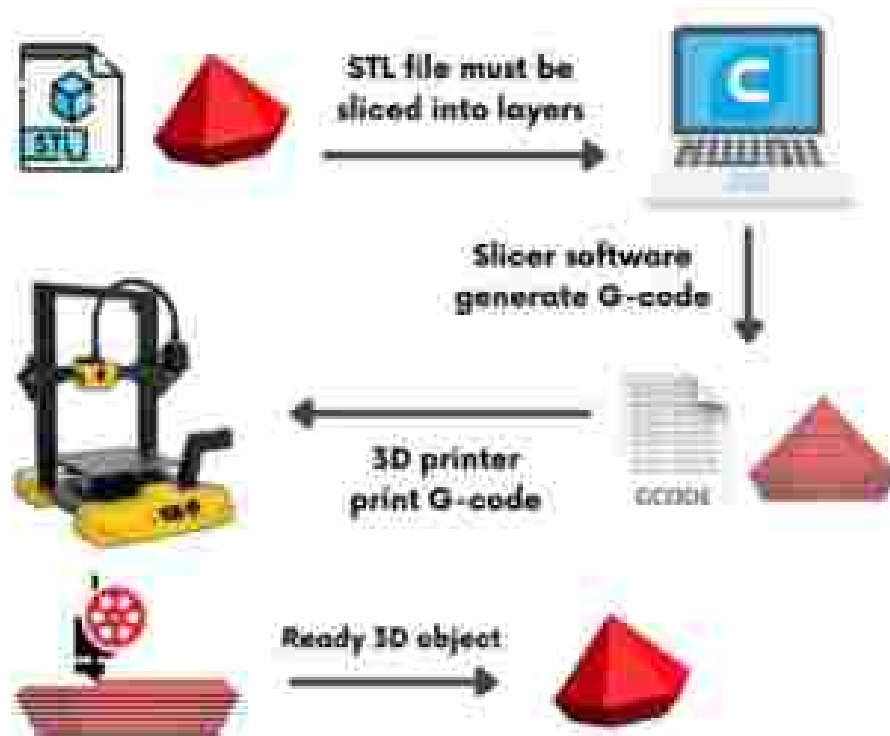
### Wady plików STL

- Pliki STL świetnie nadają się do drukowania złożonych kształtów, ale mają stosunkowo ograniczone możliwości w zakresie innych aspektów, w tym kolorów i tekstur. Z tego powodu są one używane głównie do prototypowania, a nie do produktu końcowego.
- Kolejną wadą plików STL jest to, że nie mogą one przechowywać metadanych, tj. szczegółów takich jak autor, prawa autorskie i lokalizacja, które są niezbędne do publikacji/dystrybucji.

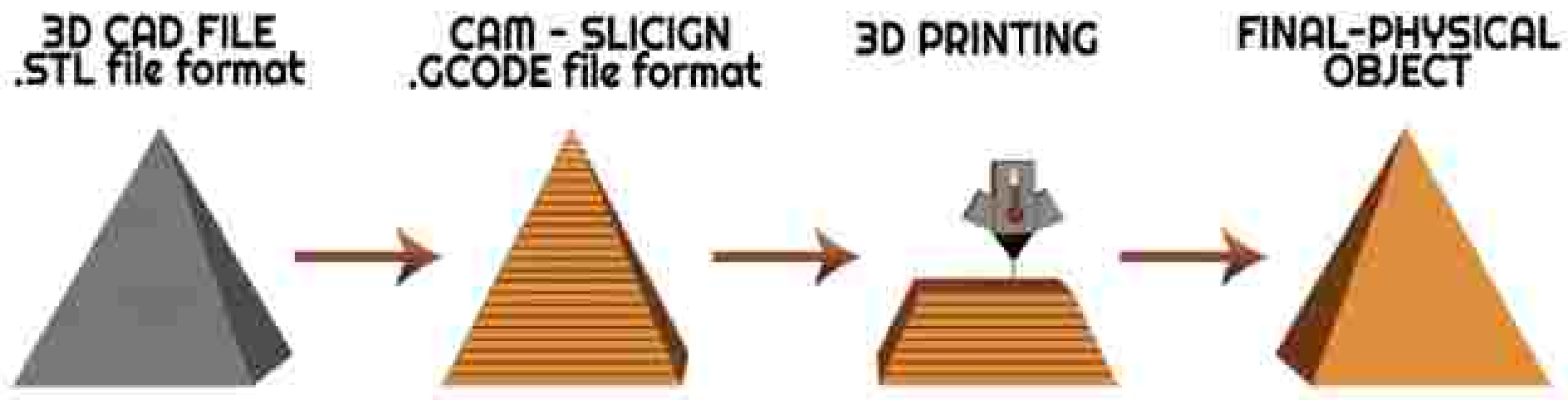


## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### KOMPLETNY PROCES DRUKU 3D



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)



Plik STL musi zostać podzielony na warstwy, które reprezentują G-kod.  
Drukarka może wydrukować tylko plik G-kod.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

Jak znaleźć prawidłową temperaturę druku dla filamentu?

Oprogramowanie do cięcia zapewnia wstępnie ustawione profile dla popularnych materiałów, takich jak PLA i PETG, ale wiemy, że każda drukarka ma własne kalibracje, więc musimy nieco dostosować parametry do naszych potrzeb.

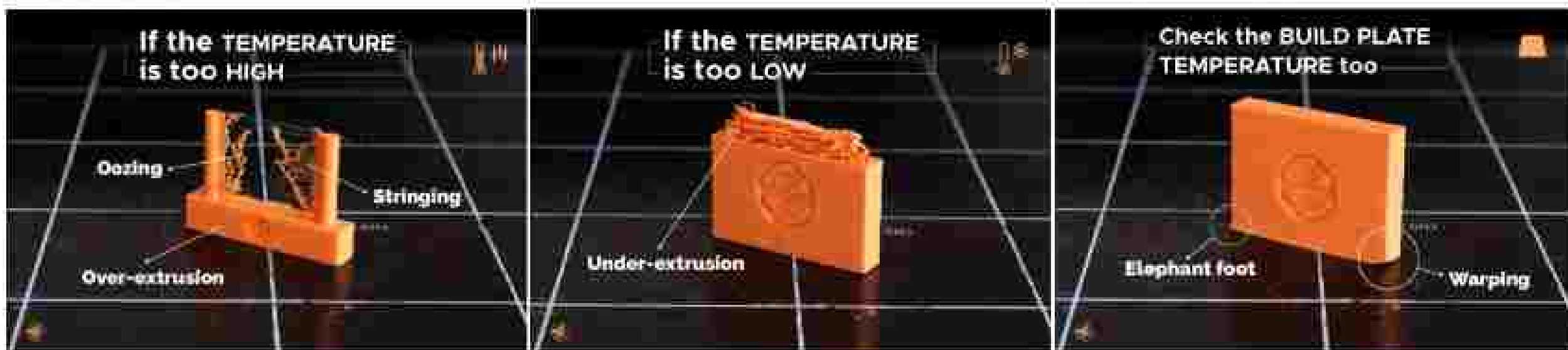
Find the PERFECT  
filament TEMPERATURE



Temp tower

## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Temperature materiałów

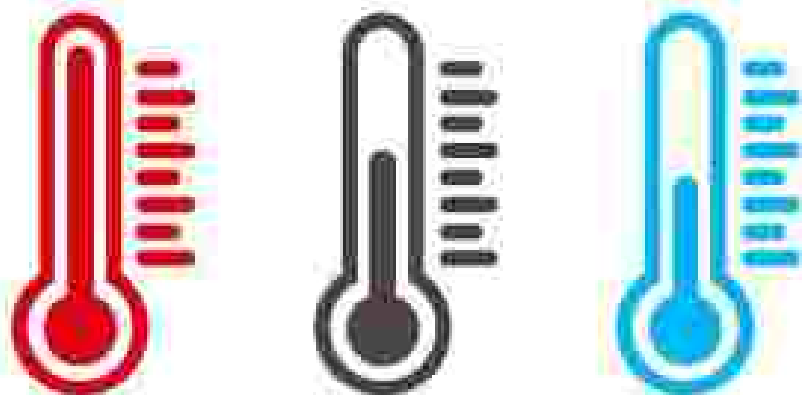


## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Jak mierzyć temperaturę?

FILLOALFA® zapewnia swoim klientom idealny zakres temperatur dla każdego materiału zarówno w zakładce filamentu na stronie internetowej, jak i na etykietach szpul i pudełek filamentów. Aby znaleźć temperaturę dyszy dla swojej drukarki, zawsze zalecamy rozpoczęcie od najwyższej wymienionej temperatury i obniżanie jej o 5° na raz, aż do uzyskania idealnego wydruku.

Istnieją dwa sposoby wykonania tego testu: ręczne obniżenie temperatury podczas drukowania pliku testowego lub użycie Temp Tower. Ten rodzaj drukowania ułatwia porównanie zachowania filamentu w różnych temperaturach. Wystarczy ustawić w slicerze zmianę temperatury na odpowiednią wysokość w pliku.



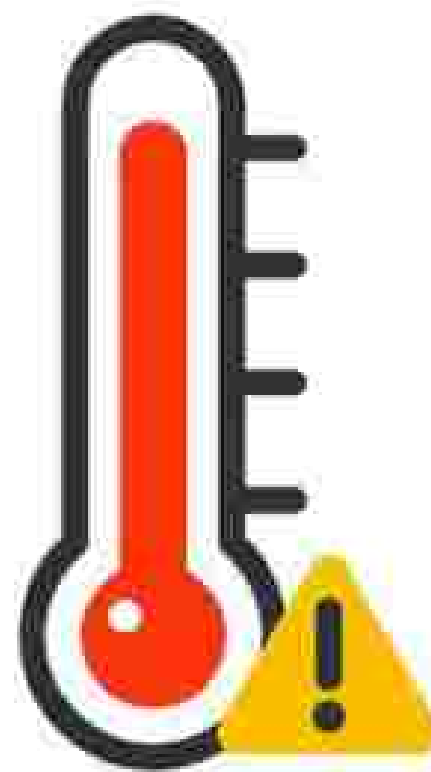
## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Wysoka temperatura

Wysokie temperatury pozwalają na szybsze topienie filamentu, co skutkuje zmniejszeniem jego lepkości, ułatwiając materiałowi opuszczenie dyszy.

Pozwala to na lepszą przyczepność między warstwami, dzięki czemu obiekt jest mocniejszy kosztem definicji zewnętrznej ściany.

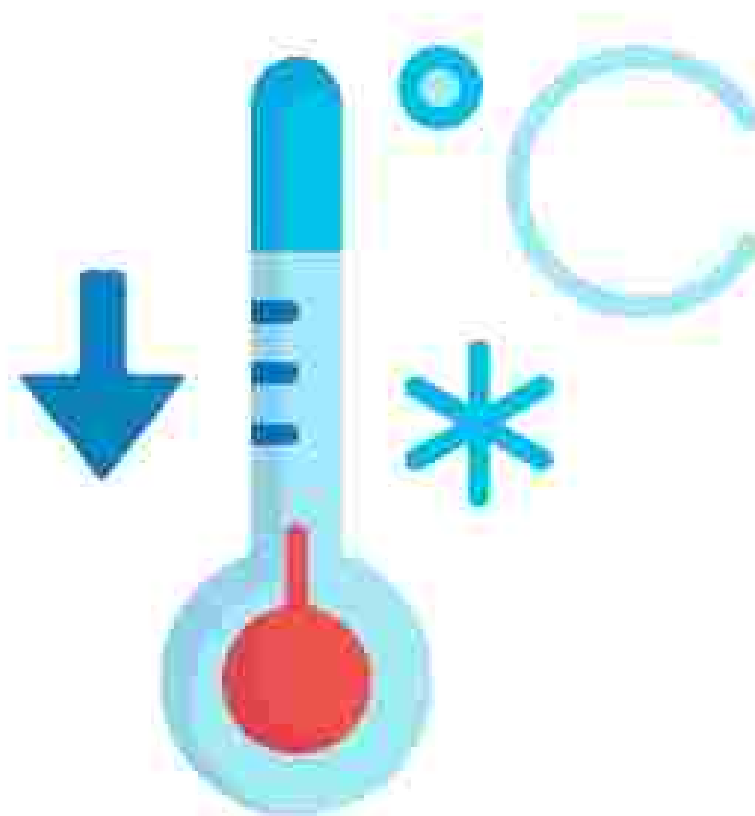
W rzeczywistości przy wyższych temperaturach druku trudniej jest kontrolować przepływ, co skutkuje zwiększonym nadmiernym wytlaczaniem, sznurowaniem i sączeniem.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Niska temperatura

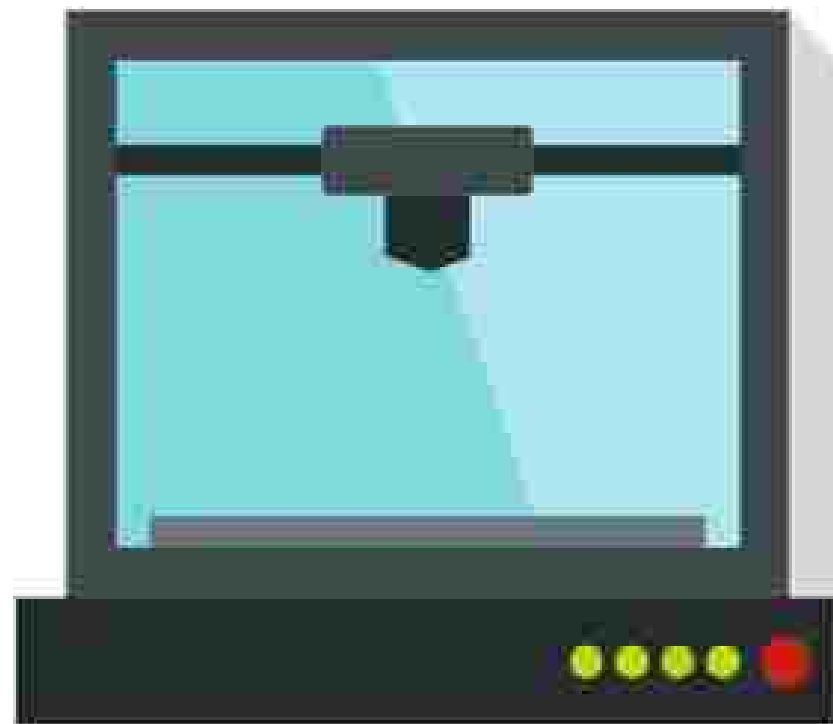
Niższe temperatury mogą być sprzymierzeńcem, jeśli chcesz poprawić definicję drukowanego obiektu, ale jeśli jesteś zbyt daleko od idealnej temperatury, mogą pojawić się problemy z niedostatecznym wyciskaniem, aż do zaciśnięcia filamentu wewnątrz dyszy (zatykanie).



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Temperatura płaszczyzny drukowania

W drukowaniu materiału kluczową rolę odgrywa również płaszczyzna drukująca; jej odpowiednia temperatura pozwala przede wszystkim uniknąć problemów z przyczepnością i wypaczaniem, ale także innych zjawisk, takich jak stopa słonia lub stopione grzbiety obiektu.



## Podtemat 2: Wprowadzenie do oprogramowania do cięcia CURA (część teoretyczna)

### Idealne temperatury drukowania

#### PLA

PLA jest materiałem łatwym do drukowania, ponieważ dostosowuje się do różnych temperatur druku. Można go z powodzeniem wydrukować w zakresie od 180 do 220°, a nawet więcej. W FLOALFAB zalecamy umiarkowanie druku na 200-205°C, prędkość druku na 40-50% lub nawet na zimno, jeśli drukarka nie posiada takiej funkcji. PLA dobrze znosi również chłodzenie, pozwalając filamentowi "zastygnąć" w miejscu w przypadku potrzeby i możliwości.

#### PETG

Zakres temperatur dla PETG wynosi od 230° do 250°C, przy czym zaleca się, choć nie jest to konieczne, podgrzanie płyty do temperatury do 60-70°. Wentylacja może być włączona, jeśli potrzebna jest odprowadza ciepła. Drukowanie PETG jest prawie tak proste jak drukowanie PLA, jednak należy przewidzieć większą rezerwę, ponieważ materiał ten ma tendencję do napęcznienia.

#### NYLON

Wymaga wysokich temperatur i ostrożności podczas drukowania ze względu na tendencję do kurczenia się. Podobnie jak w przypadku ABS, najlepiej jest używać zamkniętej komory, aby uniknąć nagłego ochłodzenia; zalecamy temperaturę między 210 a 240°C dla druku przy włączonym wentylatorze i gorącej płycie między 60-80°C.

#### ABS

FLOALFAB ABS wymaga wyższych temperatur w zakresie od 240° do 290°, z górną granicą 70-110°. ABS musi chłodzić się bardzo powoli, w przeciwnym razie będzie miał tendencję do kurczenia się, dlatego zalecamy wyłączenie wentylatorów chłodzących i drukowanie w zamkniętej komorze.

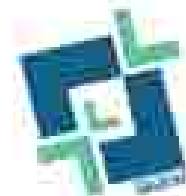
#### FILOFLEX

Parametry elastycznych materiałów na bazie TPU są podobne do materiałów PLA, z idealną temperaturą około 210°C. Jednak podczas drukowania elastycznych materiałów kluczowe znaczenie ma znaczne ograniczenie prędkości drukowania i znaczące ograniczenie, jeśli nie całkowite wyeliminowanie cofania, aby zapobiec zakleszczaniu się filamentu za rotacyjnym kołem ekstrudera.

# Efekty uczenia się

## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

Moduł 1: Technologie 3D Temat 2: Proces druku 3D			
WIEDZA	UMIEJĘTNOŚCI	POSTAWY	
Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D			
<b>RUCHOMOŚCI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Uczestnicy muszą być zaznajomieni z rodzajami materiałów wykorzystywanych w procesie druku 3D.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Zrozumienie rodzajów materiałów i sposobów ich wykorzystania w zależności od potrzeb, a także zarządzanie przestrzenią materiałową w drukarce 3D.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Zrozumienie znaczenia temperatury drukarki, użycia materiałów do finalizacji i ich wymagań.</li></ul>





## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

Procesy druku 3D i komponenty drukarek 3D

### Różne procesy druku 3D

Z technicznego punktu widzenia termin "druk 3D" odnosi się do tworzenia dowolnego trójwymiarowego obiektu warstwa po warstwie przy użyciu projektu stworzonego na komputerze. Procedury stosowane w tego typu produkcji addytywnej są zróżnicowane i różnią się w zależności od metod i materiałów stosowanych podczas opracowywania produktu.

Niezależnie jednak od zastosowanego procesu, idea tworzenia obiektów za pomocą technologii druku 3D pozostaje taka sama, począwszy od wykonania modelu 3D za pomocą oprogramowania do projektowania wspomagane komputernie (CAD), aż po uruchomienie maszyny.

Jednakże, jak omówiono poniżej, rzeczywisty proces techniczny wykorzystywany do tworzenia obiektu fizycznego jest różny.



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

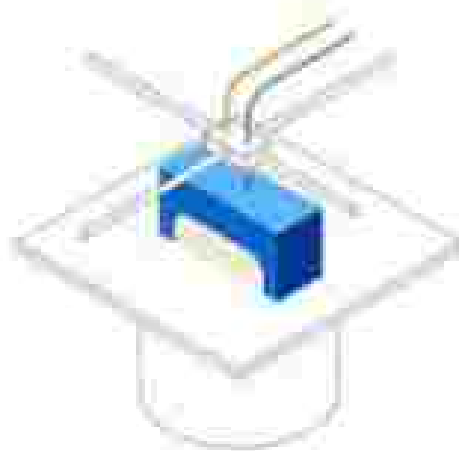
Istnieją cztery różne rodzaje procesów druku 3D, z którymi można się spotkać:

- ✓ Modelowanie metodą osadzania topionego materiału (FDM)
- ✓ Stereolitografia (SLA)
- ✓ Selektywne spiekanie laserowe (SLS)



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

Technologie druku 3D dla tworzyw sztucznych



### FDM

#### Fused Deposition Modeling

- Melts and extrudes thermoplastic filament
- Lowest price of entry and materials
- Lowest resolution and accuracy

#### BEST FOR:

Basic proof-of-concept models and simple prototyping

## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

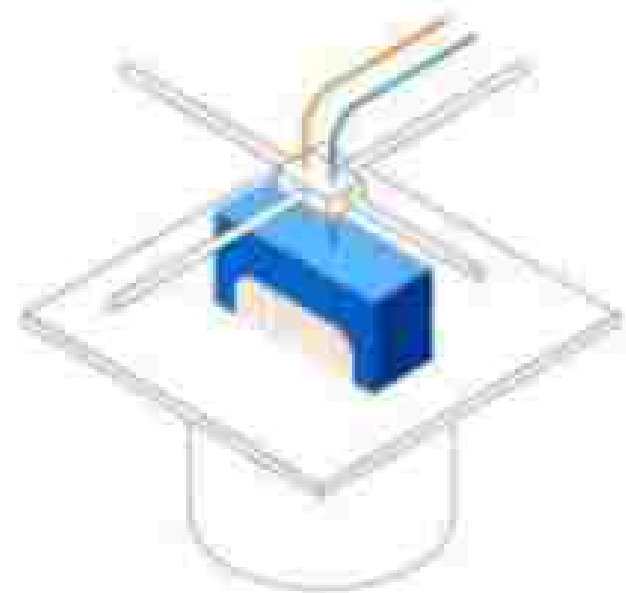
### Modelowanie topionego osadzania (FDM)

FDM (Fused Deposition Modeling) to najbardziej znany proces druku 3D. Jest to technika addytywna oparta na topieniu filamentu i osadzaniu go na stole, warstwa po warstwie, zgodnie z wyciętym wzorem.

FDM wykorzystuje głównie materiały na bazie tworzyw sztucznych, takie jak polilaktyd (PLA) lub kopolimer akrylonitrylo-butadieno-styrenowy (ABS).

Proces drukowania ze stopionego osadzania jest addytywną technologią produkcyjną wykorzystywaną do modelowania, prototypowania i produkcji. Metoda ta również polega na tworzeniu obiektu warstwa po warstwie.

Istnieją jednak pewne różnice w sposobie wykorzystania materiałów w tej technologii.



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

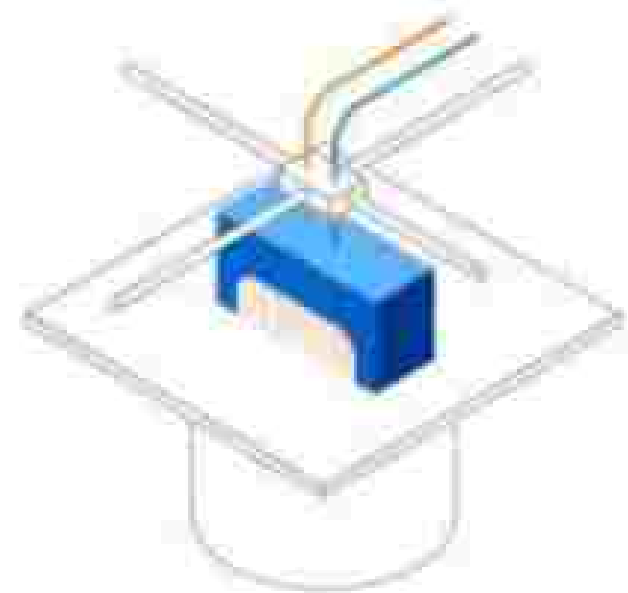
### Jak to działa

Drukarki 3D wykorzystujące technologię FDM budują obiekt warstwa po warstwie poprzez podgrzewanie materiału termoplastycznego w stanie półpłynnym.

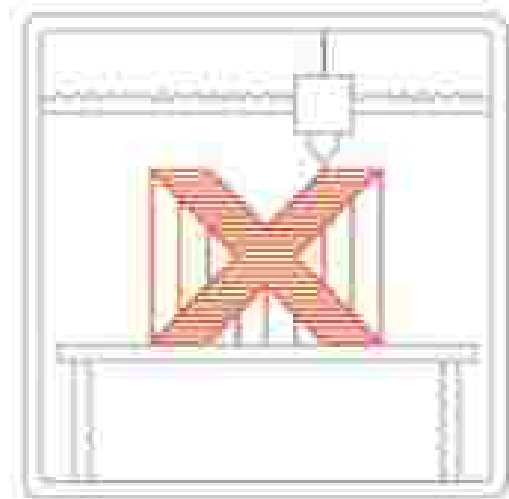
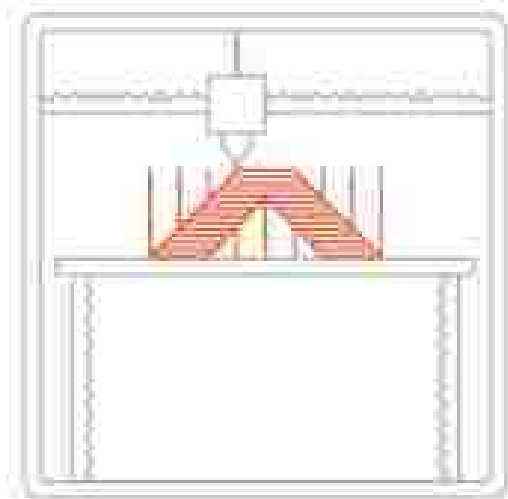
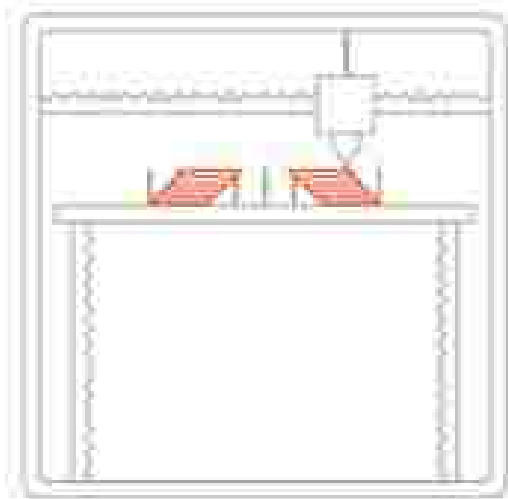
Aby ukończyć wydruk, FDM wykorzystuje dwa materiały: materiał do modelowania i materiał podporowy. Pierwszy z nich tworzy produkt końcowy, podczas gdy drugi służy jako rusztowanie.

Surowce są dostarczane z obudowy drukarki, a głowica drukarki jest zaprojektowana tak, aby poruszać się zgodnie ze współrzędnymi X i Y, kontrolowanymi przez komputer. Porusza się w pionie (oś Z) tylko wtedy, gdy poprzednia warstwa została zakończona.

Zalety oferowane przez FDM sprawiają, że nadaje się on do użytku w biurach, ponieważ jest to czysta i łatwa w użyciu metoda.

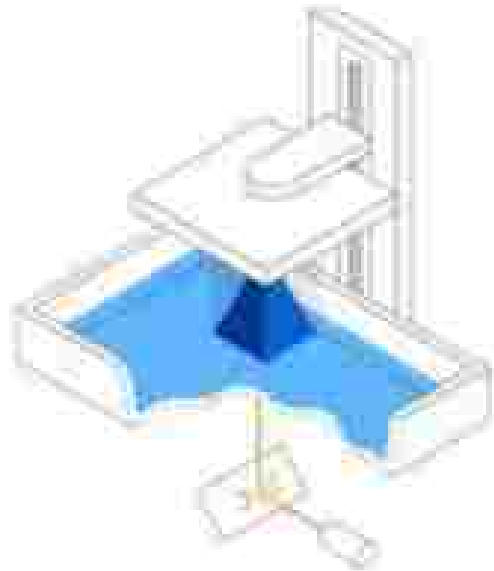


## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

Technologie druku 3D dla tworzyw sztucznych



### **SLA** Stereolithography

- Laser cures photopolymer resin
- Highly versatile material selection
- Highest resolution and accuracy, fine details

#### **BEST FOR:**

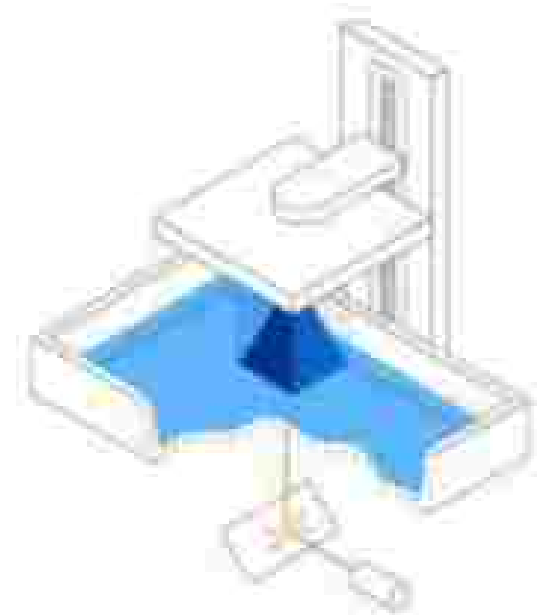
Functional prototyping, patterns, molds and tooling

## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Stereolitografia (SLA)

SLA ma historyczną zasługę bycia pierwszą technologią druku 3D na świecie.

Stereolitografia została wynaleziona przez Chucka Hulla w 1986 roku, który opatentował tę technologię i założył firmę 3D Systems w celu jej komercjalizacji.





## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Jak to działa

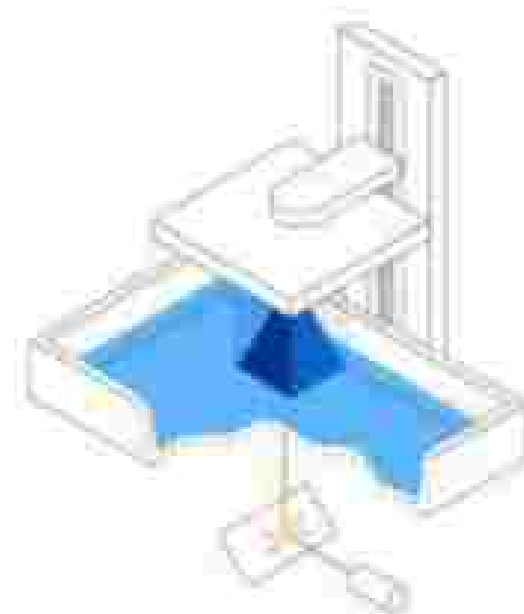
Drukarka 3D SLA rozpoczyna pracę z nadmiarem płynnego plastiku. Część tego plastiku jest utwardzana (lub utwardzana) w celu utworzenia obiektu 3D.

**Drukarka SLA składa się z czterech głównych części:**

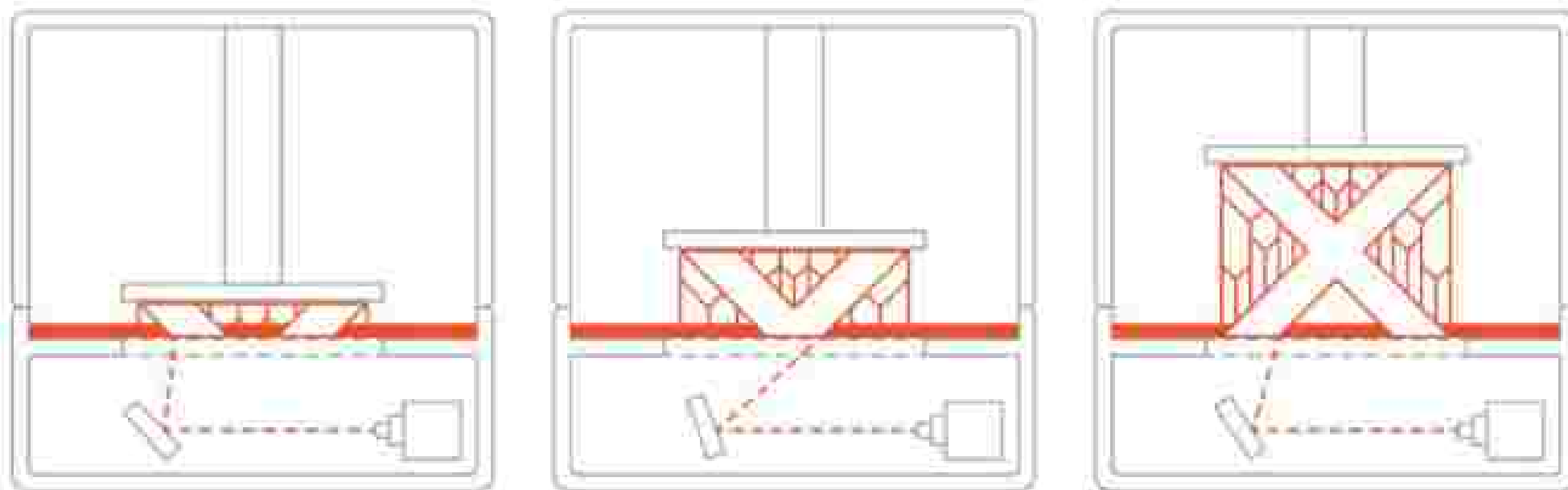
- Drukarka wypełniona płynnym plastikiem
- Perforowana platforma
- Laser UV
- Komputer sterujący zarówno laserem, jak i platformą

Na początek na platformę nakładana jest cienka warstwa tworzywa sztucznego (od 0,05 do 0,15 mm). Laser "rysuje" model obiektu na platformie, jak wskazano w plikach projektowych. Gdy tylko laser dotknie materiału, ten twardnieje. Proces ten jest kontynuowany aż do uzyskania całego obiektu.

Obiekty tworzone za pomocą SLA są zazwyczaj gładkie, podczas gdy jakość obiektu zależy od złożoności maszyny SLA.



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

Technologie druku 3D dla tworzyw sztucznych



### SLS

#### Selective Laser Sintering

- Laser fuses polymer powder
- Low cost per part, high productivity, and no support structures
- Excellent mechanical properties resembling injection-molded parts

#### **BEST FOR:**

Functional prototyping and end-use production

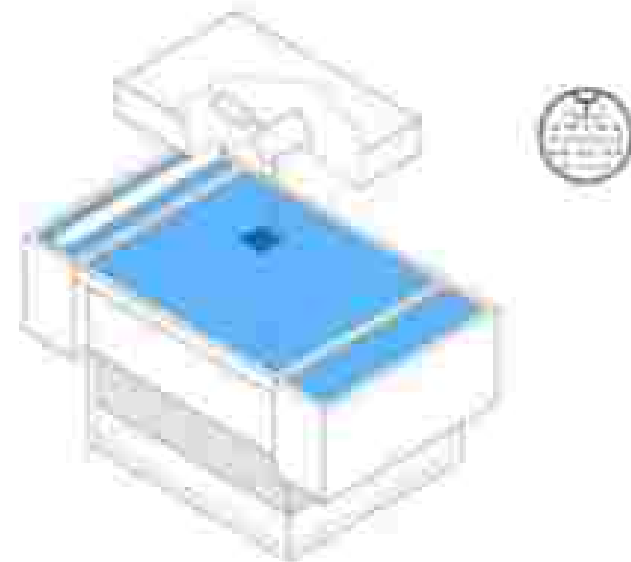
## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Selektywne spiekanie laserowe (SLS)

SLS to jedna z najczęściej stosowanych technologii druku 3D. Podczas procesu drukowania SLS drobne cząsteczki ceramiki, szkła lub plastiku są stapiane ze sobą za pomocą lasera o dużej mocy.

Ciepło lasera łączy te cząsteczki, tworząc trójwymiarowe objekty.

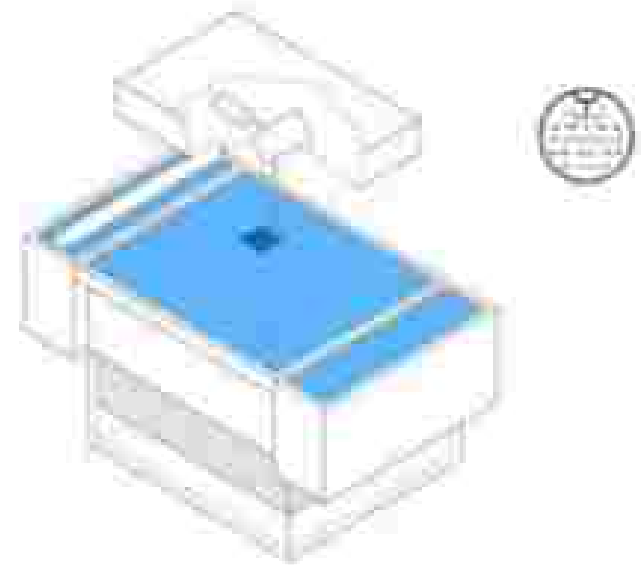
Carl Deckard, student studiów licencjackich na Uniwersytecie w Teksasie, wraz z profesorem Joe Beaman'em, opracował i opatentował ten proces w latach 80-tych.



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Jak to działa?

Podobnie jak wszystkie inne procesy drukowania 3D, proces tworzenia obiektu za pomocą maszyny SLS rozpoczyna się od zaprojektowania modelu 3D za pomocą oprogramowania CAD. Pliki te są następnie konwertowane do formatu STL, który jest rozpoznawalny przez drukarki 3D.



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

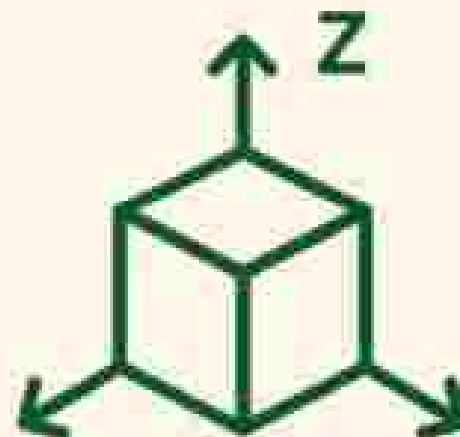
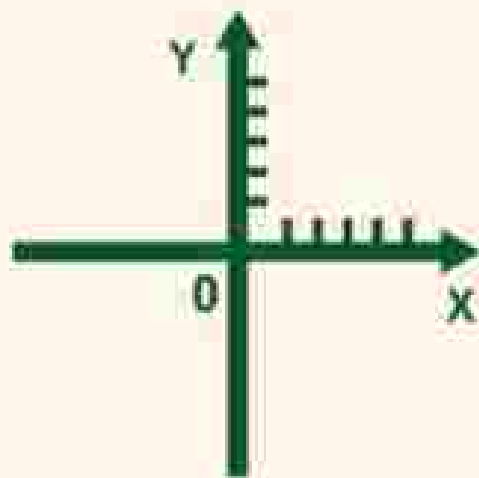
### Części drukarki 3D

Jeśli jesteś początkującym, który chce rozpocząć drukowanie 3D, Twoją pierwszą drukarką 3D będzie najprawdopodobniej drukarka FDM. Najprostszym sposobem na zrozumienie, jak działa FDM, jest poznanie jej komponentów.

Zanim jednak omówimy konkretne komponenty, warto pamiętać, że większość drukarek 3D wykorzystuje trzy osie: X, Y i Z.

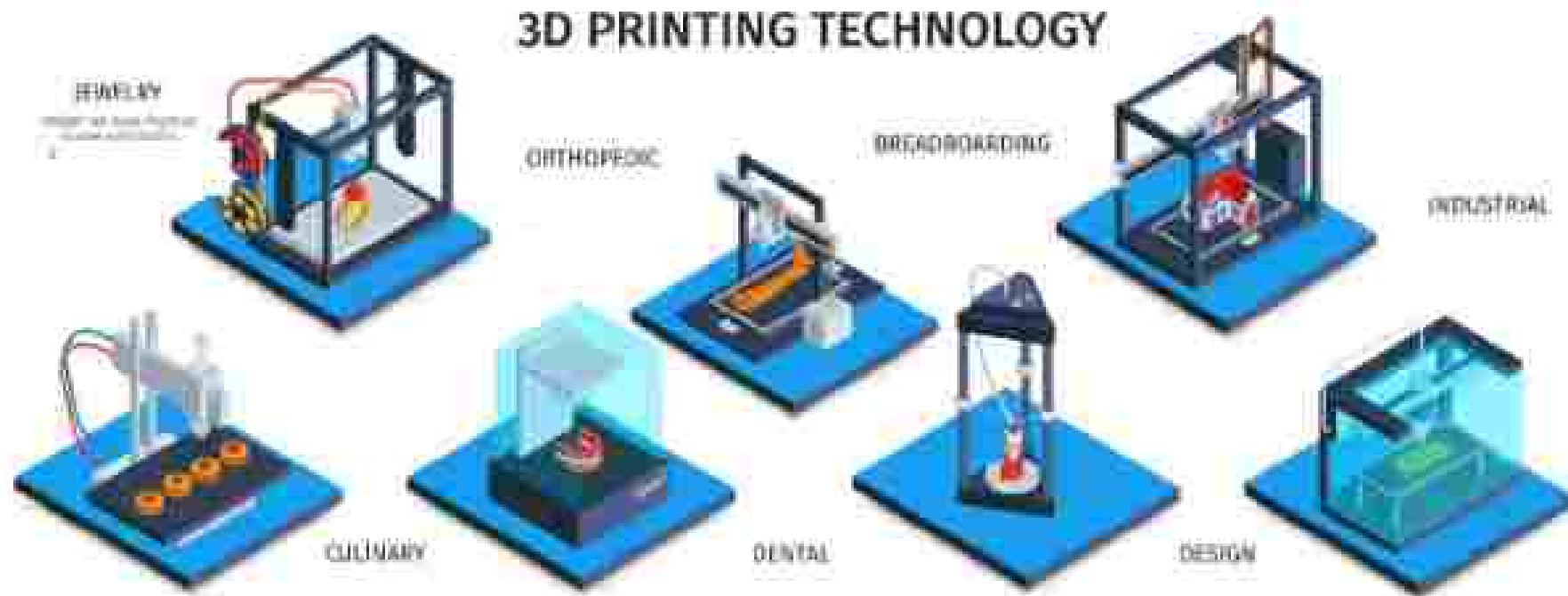
Osie X i Y są odpowiedzialne za ruchy poziome w lewo i w prawo, do przodu i do tyłu, podczas gdy oś Z obsługuje ruchy pionowe.

## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D



# Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

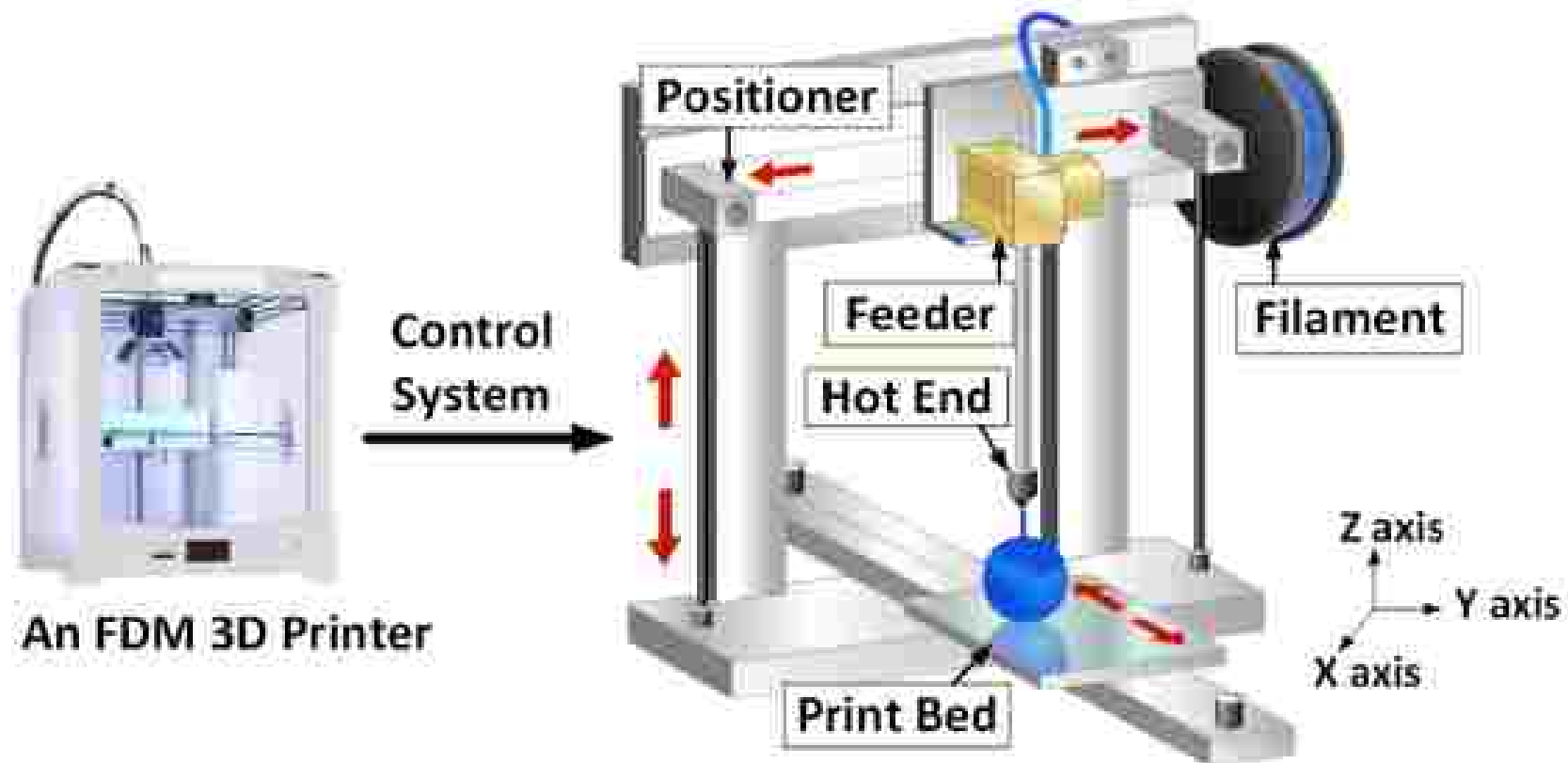
## 3D PRINTING TECHNOLOGY





## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Główne komponenty drukarki 3D



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

Dysza (podłączona do ekstrudera)

Średnice dysz mają wpływ na kilka aspektów drukowania, w tym na dokładność i szybkość.

Wybierając dyszę, należy zrównoważyć szybkość i dokładność.

Większe dysze (>0,4 mm)	Mniejsze dysze (<0,4 mm)
Czas na szybsze tempo	Wysoka dokładność
Mniej konserwacji/błędów związanych z dyszami	Więcej konserwacji - zatykanie się dyszy



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Ekstruder

Ekstruder jest jedną z najważniejszych części drukarki. Znany również jako zimny koniec, ma za zadanie prowadzić filament ze szpuli do gorącego końca w celu stopienia.

Wytłaczarka to górna część ekstrudera. Jego zadaniem jest transportowanie i przepychanie filamentu do dolnej części zespołu, czyli gorącego końca.



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Rura ekstrudera

Rura ekstrudera to kolejna istotna część drukarki 3D. Jest to część, która topi, wytłacza i osadza filament na łożu drukarki do drukowania.

Po tym, jak wytłaczarka poda filament do rurki ekstrudera, filament przechodzi przez rozgrzaną ścieżkę zwaną strefą topienia.

Tutaj żarnik topi się pod wpływem ciepła.

Ze względu na ciśnienie wytłaczarki jest on wypychany z małego otworu dyszy.



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Chłodzenie (częściowe wentylatory chłodzące)

Wentylatory chłodzące części chłodzą gorący plastik, który właśnie został wytłoczony z dyszy.

Eliminuje to różnego rodzaju problemy z drukowaniem. Jednak niektóre materiały, takie jak ABS, stwarzają więcej problemów z włączonym wentylatorem do chłodzenia części.

Dlatego zaleca się, aby zawsze sprawdzać, czy wentylator chłodzący jest niezbędny dla różnych materiałów.

W przypadku większości filamentów, takich jak PLA, zaleca się stosowanie wentylatora chłodzącego.



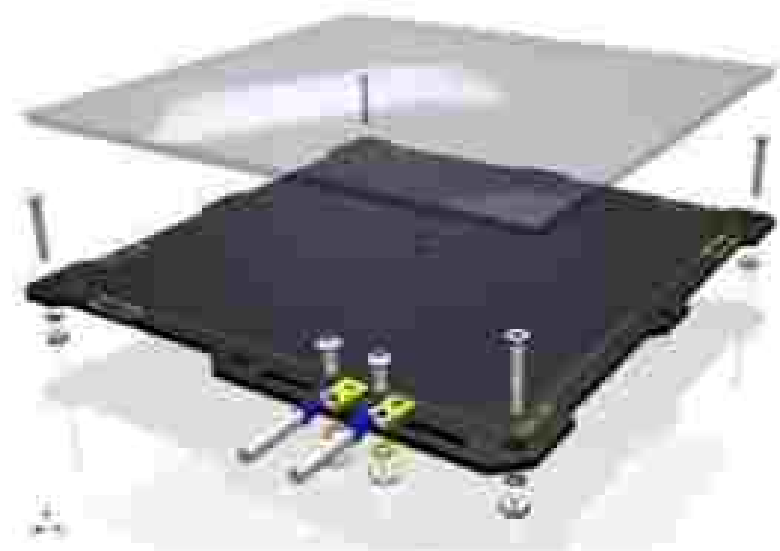
## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Powierzchnia konstrukcyjna / łożo drukujące

Powierzchnia robocza drukarki 3D odnosi się do platformy, na której filament tworzy wydruk. W zależności od modelu drukarki, powierzchnia robocza może być nieruchoma lub poruszać się w określonym kierunku.

W druku 3D na jakość wydruku duży wpływ ma pierwsza warstwa i przyczepność powierzchni wydruku. Dlatego też powierzchnia robocza odgrywa dużą rolę w procesie drukowania.

W zależności od rodzaju materiału filamentowego, istnieją różne aspekty, które należy wziąć pod uwagę podczas korzystania z łoża drukującego.



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

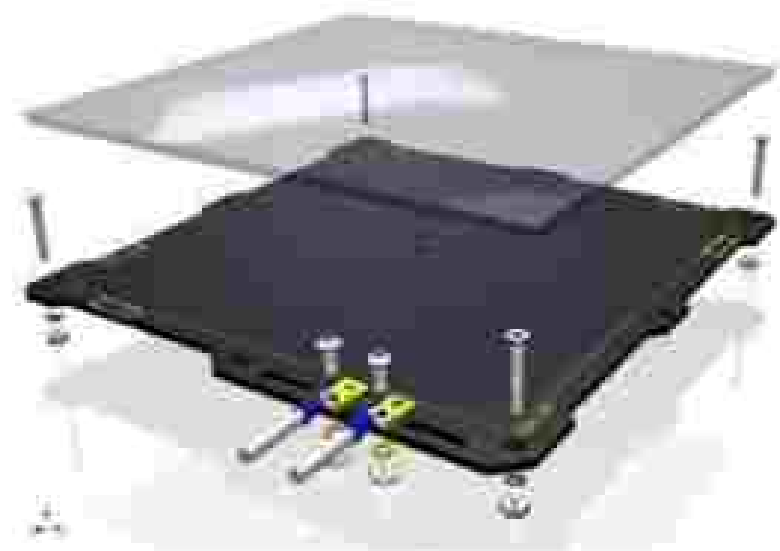
Elementy te obejmują:

**Ogrzewanie:** Niektóre łóżka drukujące są wyposażone w poduszkę grzewczą zwiększającą temperaturę powierzchni roboczej.

Wzrost temperatury sprzyja adhezji pierwszej warstwy i deformacji.

**Materiał:** Materiał, z którego wykonana jest powierzchnia robocza również determinuje jej wydajność.

Określa odporność powierzchni roboczej na ciepło i zdolność filamentu do przylegania do niej.



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

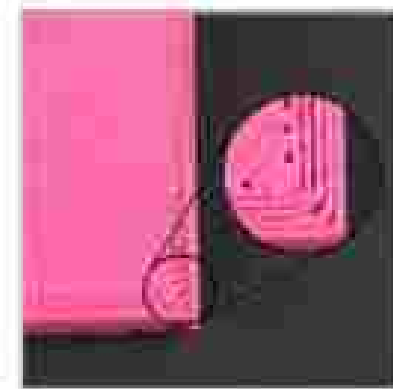


If your extruder is too hot, you'll get more strings of melted filament from the nozzle, and this could even lead to constant leaking of the filament onto your design.

If your extruder is too cold, you could find that the printed layers just don't stick together very well, and you'll find that you need to unclog the nozzle often.



Overly hot extruder



Overly cold extruder



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Widok wydruku

Wyświetlacz druku (lub skrzynka kontrolna) jest interfejsem między człowiekiem, a drukarką 3D.

Jest to sposób, w jaki operator drukarki komunikuje się bezpośrednio z drukarką 3D bez użycia komputera lub innego urządzenia.

Za pomocą panelu sterowania operator może rozpocząć, wstrzymać lub zatrzymać drukowanie.

Może również przesyłać pliki do drukowania z nośników zewnętrznych, takich jak pamięć flash USB lub karta SD. Wszystko zależy od rodzaju oprogramowania sprzętowego załadowanego do drukarki.

Interfejs jednostki sterującej może być ekranem dotykowym lub prostym wyświetlaczem LCD z fizycznymi przyciskami lub pokrętką do sterowania.

Interfejs jednostki sterującej może być ekranem dotykowym lub prostym wyświetlaczem LCD z fizycznymi przyciskami lub pokrętką sterującym.

## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

Proces rozpoczyna się po wysłaniu pliku modelu 3D do drukarki.

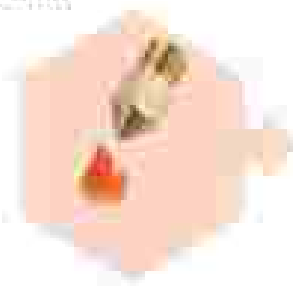
Plik zawiera zestaw instrukcji dotyczących wszystkiego, w tym temperatury, w których należy utrzymywać dyszę i platformę roboczą, a także sposób przesuwania dyszy i ilość filamentu do wytfaczania.

1. Po rozpoczęciu zadania drukowania dysza nagrzewa się.
2. Gdy dysza osiągnie temperaturę potrzebną do stopienia filamentu, ekstruder wpycha filament do gorącego końca. W tym momencie drukarka jest gotowa do rozpoczęcia drukowania 3D części.
3. Głowica drukująca obniża się i rozpoczyna osadzanie stopionego filamentu, ściskając pierwszą warstwę między dyszą a powierzchnią roboczą.
4. e 5. Materiał schładza się i zaczyna twardnieć wkrótce po opuszczeniu dyszy, dzięki wentylatorom chłodzącym części. Gdy warstwa jest gotowa, głowica drukująca przesuwa się lekko w górę wzdłuż osi Z i proces jest powtarzany aż do ukończenia części.

## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### 1. Heating Up

In order to print, the nozzle heats up and reaches the required temperature to melt the filament.



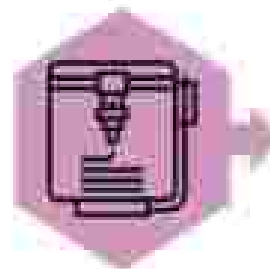
### 2. Pulling the filament

The filament is led to the extruder via a motor that ensures the correct volume of plastic is laid down as it moves.



### 3. Actual 3D Printing

The extruder lowers and starts depositing molten filament, equipping out the first layer between the nozzle and the build surface.



### 5. Final Product

The material cools and begins to harden shortly after exiting the nozzle, thanks to the part cooling fan (or fans).

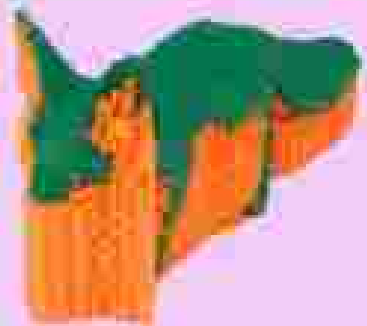


### 4. Cooling

The material cools and begins to harden shortly after exiting the nozzle, thanks to the automated cooling part (or fans).



## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D



### Support Removal

**Support removal** is the most basic form of post-processing. Usually, support removal doesn't require much effort, unless there are supports in tight corners or other hard-to-reach places.

Support structures are 3D printed to have more strength than the main part. As such, they can be easily removed from the 3D print by either carefully pulling them off by hand, or by using a removal tool such as the use of heated metal wires, dental floss or [this tool](#).



### Sanding

Apart from support removal, sanding is the most common form of post-processing. Generally, FDM 3D prints can have a slightly rough surface, and sanding is the easiest way to smooth it.

After printing, a part might have a few bobbles left on its surface, or there might be some marks after you've removed supports. The best way to remove such bobbles is by using sandpaper. It's always best to start with the grit sandpaper (150-200) and move towards higher grit sandpaper (up to 2000) in a few stages of sanding.



### Gluing

Luckily, 3D prints made with PLA can be merged by gluing. This is generally useful when something can't be printed in a single piece.

The best glue for PLA filament is standard super glue. It's widely available, forms a strong bond between printed parts within seconds, and dries clear.

## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D

### Wear Safety Goggles



This will lower the risk of eye injury when using a 3D printer.

### Do not touch



Depending on the type of 3D printer and the material that's being deposited, it may reach a temperature of up to 200 degrees Celsius. Therefore, touching the 3D printer can cause a painful burn.

### Control the Temperature



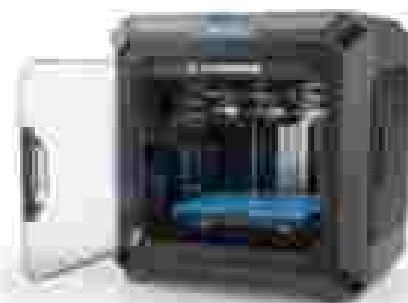
Controlling the temperature of the 3D printer can lower the risk of injury. Materials are designed to cure and harden at specific temperatures.

### Ventilation



With proper ventilation, any toxic or harmful fumes will be flushed away from the surrounding indoor space so that they aren't inhaled.

## Podtemat 3: Przygotowanie drukarki 3D



# Pozostań z nami w kontakcie



<https://3d4deafproject.eu/>



@3d4deaf



@3d4deaf



@3d4deaf



Dofinansowane przez  
Unię Europejską

Stowarzyszenie na Rzecz Osób z Wadami Słuchu i Mowy w Polsce, zgodnie z art. 149  
ust. 1 pkt 1 lit. a) ustawy z dnia 24 czerwca 2009 r. o prawie oświatowym, jest organizacją  
pożytku publicznego, zarejestrowaną w Sądzie Rejonowym dla M. St. w Warszawie, KRS 0000000000, NIP 525-244-94-91, REGON 141554087, Ktoś Cię Słucha, ul. Świdzińskiego 11, 01-644 Warszawa, www.ktoscie.slucha.pl





[www.3d4deafproject.eu](http://www.3d4deafproject.eu)



Wszystkie prawa zastrzeżone. Wyłącznie do użytku edukacyjnego i naukowego. Nie wolno rozpowszechniać ani publikować niniejszego materiału w formie drukowanej ani elektronicznej bez zgody organizatora projektu.

Wszystkie prawa zastrzeżone. © 2014-2015