



Fundusze Europejskie  
dla Małopolski



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



MAŁOPOLSKA

## **PROGRAM SZKOLENIA – „Podstawy druku 3D dla dorosłych”**

**Miejsce realizacji:** Fablab Chrzanów, ul. Janiny Woynarowskiej 1, 32-500 Chrzanów

**Liczebność grupy:** maksymalnie 6 osób

**Forma wsparcia:** warsztaty praktyczne + krótkie wprowadzenia teoretyczne

**Czas trwania:** 3 spotkania po 3 godziny (łącznie 9 godzin), raz w tygodniu

### **Cel główny:**

Nabycie kompetencji w zakresie bezpiecznej obsługi drukarki 3D typu FDM, podstaw przygotowania modeli do druku (slicing) oraz realizacji prostych projektów drukowanych w technologii 3D.

## **ETAP I – ZAKRES**

### **Grupa docelowa:**

Dorośli (18+) zainteresowani nowymi technologiami, w szczególności praktycznym wykorzystaniem druku 3D w pracy, hobby lub działalności edukacyjnej. Brak wymagań dotyczących wcześniejszej znajomości druku 3D; podstawowa obsługa komputera mile widziana.

### **Zakres tematyczny podlegający ocenie (kompetencja):**

„Podstawy praktycznego wykorzystania drukarki 3D typu FDM” – obejmujące:

- zasady działania i obsługi drukarki 3D,
- przygotowanie modeli 3D do druku (program slicer),
- realizację prostego projektu drukowanego,
- zasady bezpieczeństwa, eksploatacji i podstawowej konserwacji sprzętu.

## **ETAP II – WZORZEC (EFEKTY UCZENIA SIĘ)**

**WIEDZA** – uczestnik/uczestniczka wie:

- jakie są podstawowe elementy i podzespoły drukarki 3D (FDM),
- w jaki sposób działa drukarka 3D i jak przebiega proces drukowania,
- jakie materiały (PLA, PETG) są stosowane w druku 3D i jakie mają właściwości,
- jakie są zasady bezpiecznej pracy z drukarką 3D (BHP),
- jak przebiega proces przygotowania wydruku: model 3D → slicer → G-code → druk.

**UMIEJĘTNOŚCI** – uczestnik/uczestniczka potrafi:

- przygotować drukarkę do pracy (załadunek filamentu, ustawienia podstawowe),
- wykonywać podstawowe czynności eksploatacyjne (test pierwszej warstwy, kontrola stołu),

- przygotować model w programie typu slicer (ustawienia: warstwa, wypełnienie, podpory, temperatura),
- wygenerować plik G-code i uruchomić wydruk,
- zrealizować prosty projekt do druku 3D i ocenić jego jakość.

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE – uczestnik/uczestniczka:

- pracuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa,
- dba o sprzęt i porządek na stanowisku pracy,
- potrafi współpracować i konsultować działania z innymi uczestnikami,
- potrafi ocenić własną pracę i zaproponować poprawki.
- zwiększył pewność siebie i własne umiejętności

### **Treści programowe**

#### **Spotkanie 1 – Wprowadzenie do druku 3D (3 h)**

- Test początkowy
- Zastosowania druku 3D w różnych branżach
- Technologie druku 3D – wprowadzenie (FDM, SLA – w ujęciu ogólnym)
- Budowa i elementy drukarki 3D
- Materiały do druku 3D: PLA, PETG
- BHP pracy z drukarką 3D
- Przygotowanie drukarki do pracy:
  - załadunek filamentu,
  - podstawowe ustawienia temperatury,
  - poziomowanie stołu / test pierwszej warstwy
- Ćwiczenia: pierwszy testowy wydruk (kostka kalibracyjna lub prosty element)

#### **Spotkanie 2 – Slicer i przygotowanie modeli (3 h)**

- Skąd pobierać modele 3D – pliki STL/OBJ
  - Interfejs programu typu slicer
  - Podstawowe operacje na modelu (pozycjonowanie, skalowanie, obrót)
  - Ustawienia parametrów druku:
    - wysokość warstwy,
    - temperatura głowicy i stołu,
    - prędkość druku,
    - wypełnienie,
-

- o podpory i obrysy
- Generowanie G-code i analiza czasu druku
- Ćwiczenia: przygotowanie kilku prostych modeli do druku
- Wydruk wybranych modeli

### **Spotkanie 3 – Projekt uczestnika + walidacja (3 h)**

- Wprowadzenie do prostego projektowania modeli 3D
- Zasady projektowania pod druk 3D (przewieszenia, podpory, grubości ścianek)
- Warsztaty: stworzenie prostego projektu (brelok, uchwyt, maty organizery)
- Przygotowanie modelu uczestnika w slicerze
- Generowanie G-code i uruchomienie druku
- Dokończenie wydruków
- Samoocena pracy i analiza projektów
- Test końcowy + ocena praktyczna (ETAP III)

### **KRYTERIA I METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Weryfikacja kompetencji obejmuje część teoretyczną i praktyczną.

Metody teoretyczne:

- test końcowy (post-test) – pytania jednokrotnego wyboru dotyczące podstaw działania drukarki, zasad bezpieczeństwa, parametrów druku i obsługi slicera,
- pytania ustne – bieżąca ocena zrozumienia treści.

Metody praktyczne:

- ocena poprawności przygotowania drukarki do pracy,
- ocena przygotowania modelu w slicerze,
- kontrola wygenerowanego G-code,
- realizacja zadania praktycznego: wykonanie prostego projektu i jego wydruk,
- samoocena uczestnika – refleksja nad przebiegiem pracy i końcowym rezultatem.

Uczestnik nabywa kompetencje, jeśli:

- uzyska pozytywny wynik post-testu (min. 80% poprawnych odpowiedzi),
  - poprawnie przygotuje drukarkę i model do druku oraz zrealizuje zadanie praktyczne,
  - przestrzega zasad BHP oraz wykazuje odpowiedzialność i współpracę,
  - uczestniczył w min. 80% godzin zajęciowych.
-