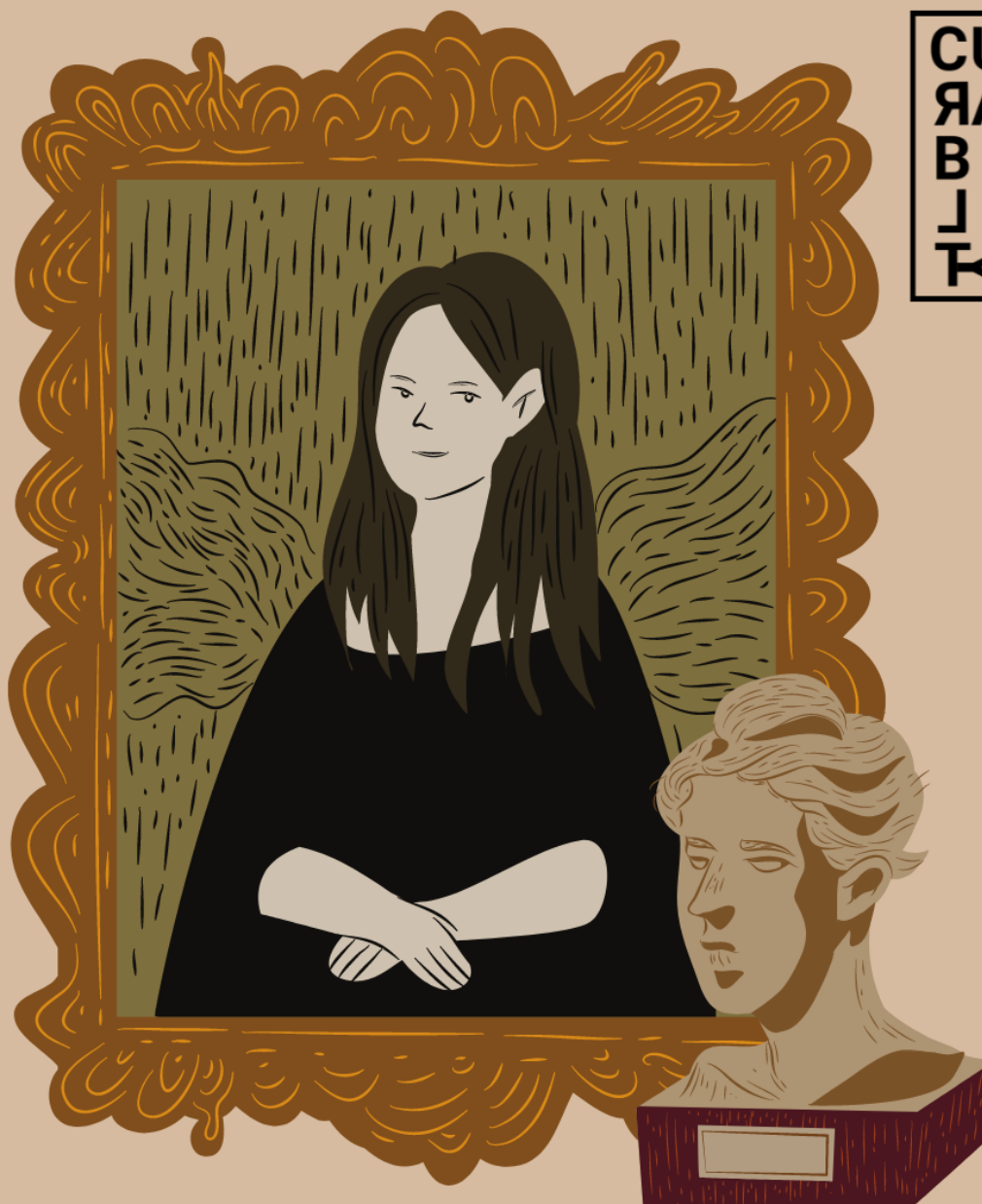


CURABILITK



Druk 3D

**PROGRAM
NAUCZANIA DLA
DOSTĘPNYCH
KURATORÓW**



Dofinansowane przez
Unię Europejską





INFORMACJE O PROJEKCIE

Akronim projektu: CURABILITY

Tytuł projektu: Dostępność Kulturalna

Numer projektu: 2021-1-ES01-KA220-ADU-000030420

Kluczowe działanie: KA220-YOU - Partnerstwa na rzecz współpracy w kształceniu dorosłych

Strona internetowa: <https://www.curability.eu>

KONSORCJUM:

- Federació d'Associacions de discapacitats físics i orgànics Mestral-Cocemfe Tarragona - Hiszpania
- VSI Edukaciniai Projektai - Litwa
- G.G. Eurosuccess Consulting Limited - Cypr
- Microkosmos Associazione Culturale Italo-Ellenica per la Formazione - Włochy
- Fundacja Instytut Re-Integracji Społecznej - Polska
- Associació Programes Educatius Open Europe - Hiszpania
- Artied Ltd - Bułgaria



Spis treści

SŁOWNIK TERMINÓW	3
WSTĘP	9
1. Druk 3D printing – główne pojęcia i zastosowania	13
OGÓLNE OBJAŚNIENIE DRUKU.....	14
ZALETY DRUKU 3D	16
2. KORZYŚCI PŁYNĄCE Z WYKORZYSTANIA DRUKU 3D W PRZEDSIĘBIORCZOŚCI ARTYSTYCZNEJ I PRODUKCJI ZDECENTRALIZOWANEJ	19
PRZYKŁADY WYKORZYSTANIA DRUKU 3D W PRZEDSIĘBIORCZOŚCI ARTYSTYCZNEJ	23
3. ZASTOSOWANIA PROJEKTOWANIA I DRUKU 3D W PRZEDSIĘWZIĘCIACH ARTYSTYCZNYCH	27
4. ZASTOSOWANIA DRUKU 3D DLA ZWIĘKSZENIA DOSTĘPNOŚCI WIZYT KULTURALNYCH OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH	30
5. PRZEJDŹMY DO PRAKTYKI. KILKA PRAKTYCZNYCH ZASTOSOWAŃ	38
6. MODELOWANIE 3D VS DRUK 3D	43
MODELOWANIE 3D	43
DRUK 3D	47
ZAŁĄCZNIK 1: ROZWAŻANIA NA TEMAT WŁAŚCIWEGO WYKORZYSTANIA DRUKU 3D W DZIEDZINIE KULTURY I DZIEDZICTWA KULTUROWEGO	55
ZAŁĄCZNIK 2: PRZEWODNIK KROK PO KROKU DO SAMODZIELNEJ OCENY TEGO, CZY TWÓJ ARTYSTYCZNY POMYSŁ NA BIZNES SKORZYSTA NA DRUKU 3D	59

Słownik terminów

3D: Trójwymiarowy, przestrzenny

Program do projektowania 3D: Rodzaj oprogramowania używanego do wizualizacji, projektowania i manipulowania produktami 3D, przy jednoczesnym zapewnieniu środowiska testowego dla analizy wytrzymałościowej i dynamicznej. Znany również jako program do projektowania wspomaganego komputerowo (CAD) lub oprogramowanie do modelowania 3D. Przykładami darmowych programów skierowanych do edukatorów są Autodesk Inventor, Fusion360, SketchUp, Onshape i Tinkercad.

Modelowanie 3D: Tworzenie trójwymiarowej (3D) grafiki komputerowej. Proces ten polega na umieszczaniu poszczególnych wierzchołków i tworzeniu wirtualnej reprezentacji fizycznego obiektu w trzech wymiarach.

Druk 3D: Proces wytwarzania trójwymiarowego obiektu z cyfrowego modelu/pliku, który polega na nakładaniu na siebie wielu kolejnych cienkich warstw tworzywa sztucznego.

Drukarka 3D: Obrabiarka, która tworzy trójwymiarowy obiekt z pliku cyfrowego poprzez układanie cienkich, dwuwymiarowych warstw materiału. Maszyna ta zazwyczaj odczytuje pliki g-code,

które udzielają jej szczegółowych instrukcji dotyczących drukowania obiektu. Najpopularniejszy typ drukarki 3D do tworzenia części wykorzystuje proces wytłaczania materiału, lub osadzania topionego materiału (FDM).

Artefakt: prosty przedmiot (np. narzędzie lub ozdoba).

Przedsiębiorczość artystyczna: Sposób, w jaki artyści i rzemieślnicy tworzą oraz rozpowszechniają swoje twórcze pomysły i dzieła.

Projektowanie wspomagane komputerowo (CAD) to nazwa zarówno oprogramowania, jak i procesu polegającego na cyfrowym projektowaniu modeli 3D. Proces ten polega na wykorzystaniu komputerów do wspomaganie tworzenia, modyfikacji, analizy lub optymalizacji projektu (zob. również CAM).

Komputerowe wspomaganie wytwarzania lub CAM to proces polegający na wykorzystaniu programów cyfrowych i/lub CAD do fizycznego wytwarzania obiektów poprzez produkcję przyrostową lub obróbkę ubytkową.

Sztuka zdecentralizowana: Zmienia sposób, w jaki ludzie nabywają dzieła sztuki i ich doświadczają. Mogą to robić online lub wewnątrz galerii. Galerie te nazywamy zdecentralizowanymi lub „opartymi na blockchainie”. Sztuka ta jest bardziej dostępna

zarówno dla osób z niepełnosprawnością, jak i bez niej. Pomaga ona również nowatorskim artystom.

Produkcja zdecentralizowana: Sposób wytwarzania dzieł lub innych obiektów w zdecentralizowanych miejscach. Mogą one znajdować się w określonym regionie lub kraju. Dzięki temu proces produkcji staje się bardziej elastyczny.

Czynność polegająca na dozowaniu materiału budulcowego na platformę do budowania przez małą dyszę, powszechnie nazywaną „gorącym końcem”.

Od zera: Jest to wyrażenie używane do określenia, że coś jest robione „od samego początku”.

Osadzanie topionego materiału - Fused Deposition Modelling (FDM): Proces druku 3D polegający na tworzeniu obiektów warstwa po warstwie. Polega on na przepychaniu materiału zwanego termoplastem przez rozgrzaną dyszę w celu stworzenia warstw składających się na obiekt. Inna nazwa tej techniki to Fused Filament Fabrication (druk 3D w technologii FFF).

Osadzanie topionego materiału - Fused Filament Fabrication (druk 3D w technologii FFF): metoda druku 3D, która tworzy obiekty warstwa po warstwie. Proces ten polega na wtlaczaniu materiału termoplastycznego przez rozgrzaną dyszę, w celu

utworzenia warstwy składającej się na obiekt. Inna nazwa tej techniki to Fused Deposition Modelling (FDM).

G-code: G-code to skrót od Geometric code (Kod geometryczny).

Jest to język programowania, który wydaje drukarce 3D konkretne polecenia. Innymi słowy, podpowiada jej, co i jak robić.

Procent wypełnienia: Ilość i kształt materiału, który będzie tworzył wypełnienie obiektu, który ma zostać wydrukowany. Wypełnienie występuje w różnych wzorach, takich jak: siatka, trójkąty i sześciokąty.

Pliki OBJ: OBJ lub Wavefront 3D Object File to kolorowy format plików do druku 3D. Plik OBJ (.obj) również zawiera informacje dotyczące geometrii modelu 3D, ale z uwzględnieniem informacji o kolorze. Jest on najczęściej używany jako alternatywa dla STL.

Selektywne spiekanie laserowe (SLS): Technika produkcji przyrostowej, która wykorzystuje laser o dużej mocy (na przykład laser molekularny) do łączenia małych cząstek plastiku, metalu (bezpośrednie spiekanie laserowe metali), ceramiki lub proszków szklanych w masę o pożądanym trójwymiarowym kształcie¹.

¹ iMold USA LLC. (2019, 1 maja). SLS. China Casting ▶ Rozwiązania dla formowania wtryskowego. Pobrane z: <https://www.china-casting.biz/sls.html>

Slicer lub Slicing Software: Oprogramowanie komputerowe, które przekształca modele obiektów 3D w konkretne polecenia dla drukarki 3D (w postaci g-code). Pełni on funkcję pośrednika pomiędzy modelem 3D a drukarką 3D.

Proces cięcia (Slicing Process): Proces tłumaczenia projektu 3D na język, który drukarka 3D może zrozumieć, a tym samym wydrukować.

Stereolitografia (SLA): proces produkcji przyrostowej, w którym stosuje się kadź z ciekłym, utwardzanym w ultrafiolecie fotopolimerem „żywicą” oraz laser ultrafioletowy do tworzenia warstw części jedna po drugiej.

Pliki STL: STL to skrót od Standard Triangle Language (Standardowy język trójkątów). Plik STL (.stl) przechowuje informacje o modelu 3D. „Format ten reprezentuje surową powierzchnię modelu za pomocą małych trójkątów”². Nie są jednak reprezentowane kolory, tekstury ani inne wspólne atrybuty modelu.

Wayfinding (oznakowanie): System znaków, które oprowadzają ludzi po danej przestrzeni. Znaki te obejmują mapy, znaki kierunkowe i strzałki umieszczone strategicznie na terenie całego

² Sculpteo (2022, 31 marca). Co to jest plik STL? Pobrane z: <https://www.sculpteo.com/en/3d-learning-hub/create-3d-file/what-is-an-stl-file/>

obiektu oraz znaki lub etykiety służące do identyfikacji pomieszczeń³.

³ Signs.com. (2022). Znaki kierunkowe. Pobrane z: <https://www.signs.com/directional-signs/>

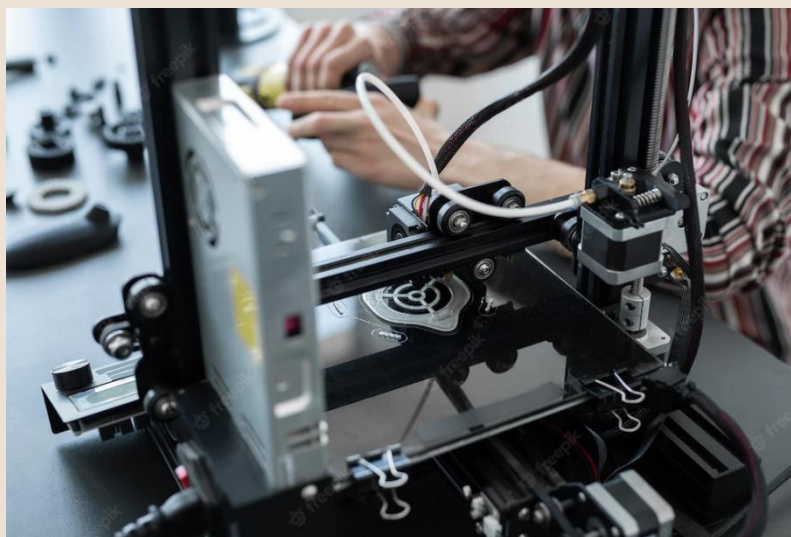
Wstęp

Druk 3D przyczynił się do zniesienia wszelkich ograniczeń związanych ze sztuką i projektowaniem. Nikogo nie powinien dziwić więc fakt, że technologia druku 3D staje się coraz bardziej popularna wśród artystów i małych galerii sztuki. W związku z tym, że sztuka drukowana w 3D staje się coraz tańsza w produkcji, następuje jej demokratyzacja⁴. Staje się ona bardziej dostępna dla przeciętnego człowieka, przez co rozumiemy zarówno artystę, jak i konsumenta.

W przypadku muzeów, technologia druku 3D pomogła im zwiększyć doświadczenia zwiedzających, gdyż dzięki niej muzea stały się przede

wszystkim
bardziej dostępne
dla wszystkich.

Druk 3D może np.
zaoferować
zwiedzającym
wrażenia



dotykowe poprzez tworzenie dotykowych wersji dzieł sztuki.

⁴ Buchko, S. (2018, 11 kwietnia). Przewodnik po najlepszych galeriach sztuki zdecentralizowanej. CoinCentral. Pobrane z: <https://coincentral.com/best-decentralized-art-galleries/>

Pozwala to osobom niewidomym i odwiedzającym o słabym wzroku dotknąć i „poczuć” dzieła sztuki.

Ważne jest, aby kultura była przyjemnością dla każdego.

Wystawianie sztuki, która jest dostępna dla wszystkich, przynosi korzyści nie tylko osobom niepełnosprawnym. Przeciętny zwiedzający i miłośnik sztuki również może angażować się w sztukę w odmienny sposób. Oznacza to, że w najlepszym interesie muzeów leży zwiększenie ich dostępności, tak aby każdy mógł korzystać z nich bez barier. Właśnie z tego powodu chcemy pomóc we wprowadzeniu druku 3D do muzeów.

Z tego względu ważne jest, by osoby zajmujące się dziedzictwem kulturowym miały ogólne pojęcie o technologii 3D. W



ten sposób mogą oni lepiej obsługiwać gości zwiedzających muzeum, dzięki czemu mogą oni wchodzić w interakcje z eksponatami niezależnie od swojej niepełnosprawności.

Ze względu na to, że druk 3D i jego zastosowanie w muzealnictwie jest stosunkowo nowym przedsięwzięciem, postanowiliśmy podjąć się stworzenia tego kursu. Przedstawiamy

w nim kilka przykładów i pomysłów na tworzenie druku 3D oraz jego różnych zastosowań w sektorze sztuki i kultury.

Pragniemy, aby osoby zajmujące się dziedzictwem kulturowym odkryły możliwości, jakie oferuje technologia druku 3D.

Wierzymy, że informacje zawarte w tym kursie okażą dla nich pożyteczne, a także pomogą im w podejmowaniu lepszych i bardziej przemyślanych decyzji odnośnie doboru eksponatów przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnością.



MODUL 1

DRUK 3D

GLÓWNE POJĘCIA I ZASTOSOWANIA

1. Druk 3d printing – Główne pojęcia i zastosowania

Najprościej rzecz ujmując, druk 3D to proces wytwarzania trójwymiarowego obiektu z trójwymiarowego modelu cyfrowego. Proces ten polega zazwyczaj na nakładaniu warstw tworzywa sztucznego jedna na drugą.

Istnieje wiele różnych technik druku 3D, które oczywiście zostaną omówione w trakcie tego kursu. Jedno jest pewne, druk 3D wprowadził dwie zasadnicze innowacje. Jedną z nich jest możliwość manipulowania obiektami w ich cyfrowym formacie (znane również jako modelowanie 3D), natomiast drugą wytwarzanie obiektów w bardziej demokratyczny i zdecentralizowany sposób.

Dzięki temu modułowi poznasz główne pojęcia i zastosowania druku 3D. Moduł zawiera również ćwiczenia, które pomogą specjalistom z dziedziny dziedzictwa kulturowego w stworzeniu swoich własnych zasobów.

Ogólne objaśnienie druku

Technologia **druku 3D** (znana również jako „produkcja przyrostowa”) polega na dodawaniu kolejnych warstw materiału w celu stworzenia obiektów. Druk 3D ma wiele zastosowań, w związku z czym, istnieją różne rodzaje drukarek 3D. Podczas tego kursu skupimy się jednak na bardziej przystępnych i dostępnych metodach, którymi są:

FDM; czyli Osadzanie topionego materiału – Fused Deposition

Modelling lub FFF - Fused Filament Fabrication

Stereolitografia

SLS - Selekttywne spiekanie laserowe

Poszczególne rodzaje drukarek 3D wykorzystują różnorodne technologie, które przetwarzają rozmaite materiały na różne sposoby. Najbardziej powszechnym procesem druku 3D jest prawdopodobnie osadzanie, które jest wykorzystywane przez większość podstawowych drukarek 3D. Proces ten polega na wytłaczaniu tworzyw sztucznych, zwykle PLA lub ABS, w postaci filamentów za pomocą rozgranej wytłaczarki w celu utworzenia warstw i uzyskania określonego kształtu.

Należy pamiętać, że w druku 3D występują dwa uzupełniające się procesy. Jeden z nich to modelowanie 3D, czyli proces tworzenia cyfrowej, trójwymiarowej grafiki przy użyciu oprogramowania

projektowego. Drugi z kolei, to sam druk 3D, do którego wykonania niezbędny jest oczywiście model (plik) 3D obiektu, który ma zostać wydrukowany.

Drukarki 3D do procesu drukowania wykorzystują oprogramowanie, które kroi model 3D (plik) na warstwy (w większości przypadków o grubości 0,01 mm lub mniejszej). Następnie drukarka postępuje zgodnie z instrukcją drukowania, która pozwala jej śledzić i budować obiekt warstwa po warstwie.

Gdy obiekt jest już wydrukowany, może on wymagać pewnych poprawek wykończeniowych. Usuwanie nadmiaru materiału jest naturalną częścią procesu. Ponadto niektóre elementy mogą wymagać szlifowania, lakierowania, malowania lub innego wykończenia, co zwykle wykonywane jest ręcznie i wymaga odpowiednich umiejętności i/lub czasu oraz cierpliwości. Nie trzeba dodawać, że obsługa oprogramowania do modelowania i drukowania 3D wymaga nieco wprawy. Niemniej jednak możliwości oferowane przez drukarki 3D są ogromne i znacznie przewyższają te ostatnie uwagi.

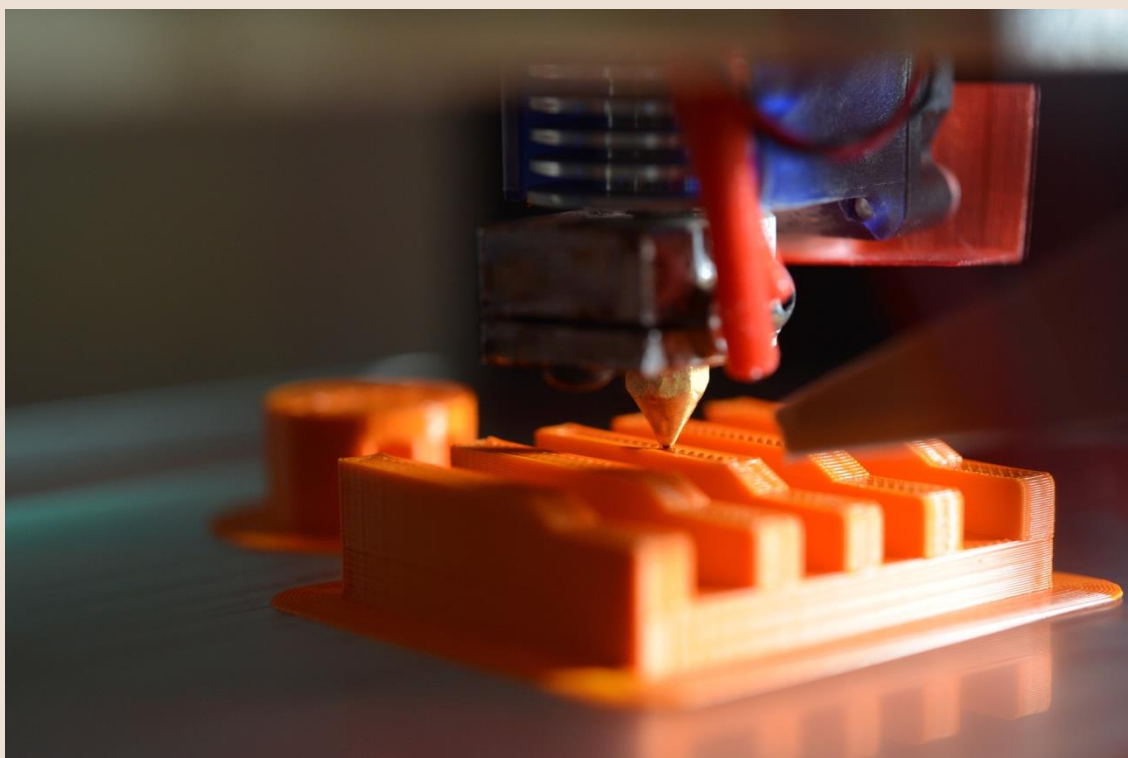
Zalety druku 3D

Przed wprowadzeniem druku 3D, charakterystyczną i najbardziej powszechną techniką wytwarzania była technika znana jako „obróbka ubytkowa”, ponieważ, jak sama nazwa wskazuje, proces ten polega na usuwaniu materiału. Procesy takie jak frezowanie i cięcie są technikami obróbki ubytkowej. W trakcie tego procesu powstaje wiele odpadów, ponieważ resztki materiału zazwyczaj nie mogą być wykorzystane ponownie. Nie ma to jednak miejsca w przypadku druku 3D, w trakcie którego nie powstają żadne odpady, ponieważ materiał jest umieszczany tylko tam, gdzie jest potrzebny, reszłę zaś pozostawiamy jako pustą przestrzeń.

Produkcja warstwowa umożliwia znacznie większą elastyczność i kreatywność w procesie projektowania. Druk 3D znacznie przyspiesza proces projektowania i prototypowania. Jeśli chodzi o proces produkcji, nie jest problemem tworzenie jednej części na raz lub zmiana projektu w przypadku każdej nowej produkcji. Połączenie projektowania, prototypowania i wytwarzania przedmiotu jest znacznie bardziej efektywnym rozwiązaniem.

Wraz ze spadkiem cen drukarek 3D na przestrzeni lat, niektóre z nich są obecnie przystępne dla zwykłego konsumenta lub małej firmy. Tak naprawdę większość niedrogich drukarek 3D dostępnych na rynku jest dostosowana do hobbystów. Dlatego

też, druk 3D nie jest odpowiednim rozwiązaniem w przypadku wszystkich rodzajów procesów produkcyjnych.



MODUL 2

KORZYŚCI PŁYNĄCE Z WYKORZYSTANIA DRUKU 3D W PRZEDSIĘBIORCZOŚCI ARTYSTYCZNEJ I PRODUKCJI ZDECENTRALIZOWANEJ

2. Korzyści płynące z wykorzystania druku 3d w przedsiębiorczości artystycznej i produkcji zdecentralizowanej

Druk 3D zdemokratyzował sztukę poprzez **decentralizację jej produkcji**. Galerie sztuki nie kojarzą nam się już dłużej z ogromnym pomieszczeniem wypełnionym bezcennymi dziełami znanych artystów. Uczynienie sztuki bardziej dostępną dla przeciętnego człowieka przyczyniło się do tego, że osoby początkujące obecnie łatwiej znajdują uznanie na scenie artystycznej. Ponadto druk 3D przyniósł również wiele korzyści dla przedsiębiorczości artystycznej i rzemieślniczej.

Druk 3D umożliwia przedsiębiorcom artystycznym eksperymentowanie z nowymi materiałami i wyszukanymi kształtami. Dzięki temu ich dzieła są niepowtarzalne i dostosowane do potrzeb klienta. Mogą oni również produkować swoje wyroby w małych ilościach, a także, co najważniejsze, wyprodukować więcej produktów w krótszym czasie. Oznacza to, że obecnie mogą sprzedawać więcej przy znacznie mniejszym nakładzie czasu i pieniędzy w proces produkcji. Nie trzeba też chyba dodawać, że druk 3D jest opłacalny przy wytwarzaniu innowacyjnych i unikalnych produktów.

Szybsze projektowanie i wytwarzanie produktów drukowanych w 3D

Druk 3D jest prostszy w obsłudze i znacznie szybszy niż tradycyjna produkcja. Umożliwia eksperymentowanie oraz testowanie różnych pomysłów i projektów przed ukończeniem prac, co znacznie skraca czas pomiędzy powstaniem prototypu a osiągnięciem produktu końcowego.

Jakość wykonania

Tradycyjne metody produkcji zajmują dużo czasu i wymagają różnego rodzaju sprzętu. Ponadto, części są zazwyczaj wytwarzane i produkowane w różnych miejscach, przez co ich jakość również może być zróżnicowana. W przypadku druku 3D artysta wykonuje wszystkie części warstwa po warstwie oraz w jednym miejscu. Gwarantuje to lepszy wygląd i jakość dzieła sztuki lub rękodzieła.

Zapewnia swobodę w tworzeniu kreatywnych projektów i eksperymentowaniu z różnymi kształtami

Druk 3D umożliwia produkcję unikalnych projektów i kreatywnych przedmiotów. W tradycyjnej produkcji i rękodziele wykorzystuje się wstępnie ukształtowane matryce i techniki cięcia. To



bardzo utrudnia wykonanie geometrycznych i skomplikowanych kształtów. Projektowanie i druk 3D umożliwiają artystom personalizację kolorów i kształtów ich końcowych produktów. Pobudza to ich wyobraźnię i zachęca do przedsiębiorczości artystycznej⁵.

Zwiększa widoczność oraz przedsiębiorczość artystów i instytucji kultury

Artyści i instytucje kultury mogą organizować nowe wystawy z trójwymiarowymi replikami swoich dzieł sztuki i **artefaktów**. W ten sposób mogą promować swoją działalność, co ma ogromne znaczenie dla nowatorskich artystów. Instytucje kultury mogą

⁵ (źródło: The Entrepreneurial and Maker Community - Perfect 3D Printing Filament (morgen-filament.de))

natomiast wykorzystać ten sposób do otwarcia się na nowych odbiorców, a także udostępnić swoje zbiory osobom niepełnosprawnym oraz produkować i sprzedawać repliki drukowane w 3D, w celu osiągnięcia zysku. Niektóre z tych wersji mogą być niskiej jakości i skalowane. Będą one skierowane do masowego odbiorcy, natomiast repliki o wysokiej jakości będą nastawione na zainteresowanych zwiedzających i miłośników sztuki

Przykłady wykorzystania druku 3D w przedsiębiorczości artystycznej

Przedmioty użytkowe, takie jak:



Stolik kawowy (źródło: [6 Cool and Easy 3D Printed Items You Can Create at Home - 3D Printing](#))

Organizer kabli do ładowarki
(źródło: [50 Cool Things to 3D Print for November 2022 | All3DP](#))



Miarki kuchenne (źródło: [20 Useful Household Items You Can Make With a 3D Printer | Digital Trends](#))

Wyroby rzemieślnicze, takie jak:



Wazon/Wazy (źródło: [These 8 Artists Are 3D Printing Masterpieces \(interestingengineering.com\)](#))

Doniczki (źródło: [20 Useful Household Items You Can Make With a 3D Printer | Digital Trends](#))



Bizuteria [źródło: [50 Coolest 3D Printed Jewelry Designs \(pouted.com\)](#)]

Sukienki i tekstylia, takie jak:

Płatki róż (źródła: [3D Printed Dress: 10 Awesome Projects |](#)



[All3DP & Designer Zac Posen calls 3D printed Met Gala gowns 'the future' of fashion | GMA - YouTube\)](#)

Sukienka z kolekcji Voltage autorstwa Iris Van Herpen i Julii

Koerner (źródła: [3D Printed Fashion: 10 Amazing 3D Printed Dresses | 3D Printing Blog | i.materialise & Iris van Herpen and Materialise in the Wired Pop-Up Store 2012](#)





MODUL 3

ZASTOSOWANIA PROJEKTOWANIA I DRUKU 3D W PRZEDSIĘWZIĘCIACH ARTYSTYCZNYCH

3. Zastosowania projektowania i druku 3d w przedsięwzięciach artystycznych

Druk 3D otwiera przed nami drogę do odkrywania nowych oblicz u artystów w przyszłości. Oto kilka przykładów wykorzystania modelowania i druku 3D na scenie artystycznej.

Pekińska firma MAD Architects na Milan Design Week:

Podczas którego zaprezentowano projekt mebli wydrukowanych

w 3D, którym był

Medallion Chair

autorstwa Christiana

Diora. Dzięki

drukowi 3D artyści



byli w stanie odtworzyć zestaw krzeseł, które zostały wprowadzone w ruch. Projektanci chcieli wykorzystać je jako odzwierciedlenie czasu i przestrzeni⁶

Drukowanie w 3D dźwięków, wyrażeń lub przemówień

Pewien francuski artysta o nazwisku Gilles Azzaro zastąpił z tego,

że został rzeźbiarzem głosu. Wykonał on rzeźby z dźwiękiem

⁶ Sillas Meteor, de MAD Architects. | Źródło: Ken Ngan / Dior

przemówienia Baraka Obamy. Wydrukował również rzeźbę z dźwiękiem zdania „Miłość jest odpowiedzią”. Celem tworzenia rzeźb z głosem było uczynienie widzialnym tego, czego nie można dostrzec. Za pomocą rzeźby „Miłość jest odpowiedzią” chciał przekazać wiadomość o pokoju po atakach w Paryżu.

Biodruk: Połączenie technologii 3D z biologią (i tworzeniem biomateriałów)

Jednym z przykładów jest artystka Amy Karle, która stworzyła rękę przy użyciu komórek macierzystych. Jest to sposób na zbadanie połączenia między ludzkim ciałem a technologią.



La Silent Orchestra to rzeźba inspirowana gniazdami os i pszczół, która również jest dziełem sztuki i posiada absorber akustyczny.



Do jego wykonania artysta wykorzystał biopolimer Arboblend de Tecnar, który jest w 100% organiczny.



MODUŁ 4

ZASTOSOWANIA DRUKU 3D DLA ZWIĘKSZENIA DOSTĘPNOŚCI WIZYT KULTURALNYCH OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

4. Zastosowania druku 3d dla zwiększenia dostępności wizyt kulturalnych osób niepełnosprawnych

Projektanci eksponatów od niepamiętnych czasów modelowali repliki na potrzeby ekspozycji muzealnych. Tworzenie replik artefaktów od zawsze wiązało się jednak z czasochłonnością i kosztami. Tradycja ta utrzymuje się do dziś, ale z jedną różnicą - technologią.

W związku ze spadkiem cen drukarek 3D, muzea wykorzystują ich różnorodne zastosowania, choćby takie jak „drukowanie” replik dzieł sztuki po znacznie niższej cenie (i w krótszym czasie). Dzięki temu, z jednej strony muzea mogą zachować swoje artefakty, natomiast z drugiej - częściej aktualizować lub zmieniać swoje wystawy, przyciągając tym samym większą liczbę zwiedzających⁷. Co więcej, ponieważ repliki można odtworzyć w prosty sposób, ludzie mają obecnie możliwość wchodzenia z artefaktami w interakcje, a nawet obsługiwanie ich bez obawy o ich uszkodzenie. Niestychane! Wyobraź sobie, że możesz dotknąć i

⁷ Richardson, J. (2021, 8 marca). *W jaki sposób najbardziej znane muzea na świecie dokonują niesamowitych rzeczy za pomocą druku 3D?* MuseumNext. Pobrane z: <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-3d-printing/>

poczuć fakturę „Piety”, czyli słynnej rzeźby Michała Anioła Buonarrotiego.



Technologia ta bez wątpienia otworzyła drzwi do wielu nowych możliwości. Przede wszystkim pomogła muzeom wzbogacić doświadczenia zwiedzających, a co najważniejsze, uczyniła je bardziej dostępnymi dla wszystkich. Oto kilka

przykładów zastosowania druku 3D w muzeach:

Muzeum Zamku w Trokach na Litwie

W tym muzeum znajduje się dotykowy model całego zamku w Trokach. Zawiera on wieże obronne, informacje pisane w języku

Braille'a i dużym

pismem dla osób

słabowidzących.

Wewnątrz muzeum

można znaleźć

różnorodne obiekty



pochodzące z okresu średniowiecza, które zostały przystosowane dla osób niewidomych⁸.

Muzeum Prado w Madrycie

W 2015 roku Muzeum Prado w Madrycie wykorzystało druk 3D, aby ułatwić osobom niepełnosprawnym podziwianie swoich najważniejszych dzieł sztuki. Wystawa pt. „Hoy toca el Prado” (Dotknij dziś Prado) zawierała szczegółowe repliki 3D dzieł największych artystów. W kolekcji znalazły się m.in. „Szlachcic z ręką na piersi” El Greco i „Apollo w Kuźni Wulkana” Velázquez. Zwiedzający mieli również okazję zapoznać się ze współczesną kopią Mona Lisy. Muzeum zapewniło także przewodniki w

alfabecie Braille'a i audioprzewodniki po dziełach, które pomagały zwiedzającym lepiej zrozumieć to, co mogli poczuć⁹.



⁸ Źródło: Zamek na wyspie w Trokach. Pobrane z: We love Lithuania. <https://welovelithuania.com/traku-pilyje-pastatyas-maketas-regos-negalia-turintiems-leisiantis-pamatyti-pili/>

⁹ [Now, the visually impaired can experience the beauty of art at Madrid's Prado Museum - Luxurylaunches](#)

Muzeum Belweder w Wiedniu posiada słynne dzieło Gustava Klimta „Pocałunek” wydrukowane w 3D

Dzieła sztuki są wyposażone w czujniki, które zapewniają odwiedzającym bardziej kompletne doświadczenie. W ten sposób dzieło sztuki objaśnia



różne aspekty obrazu, dzięki czemu nawet odwiedzający ze słabym wzrokiem mogą dotknąć i usłyszeć dzieła, oraz ich doświadczyć.

„Słoneczniki” malarza Vincenta Van Gogha

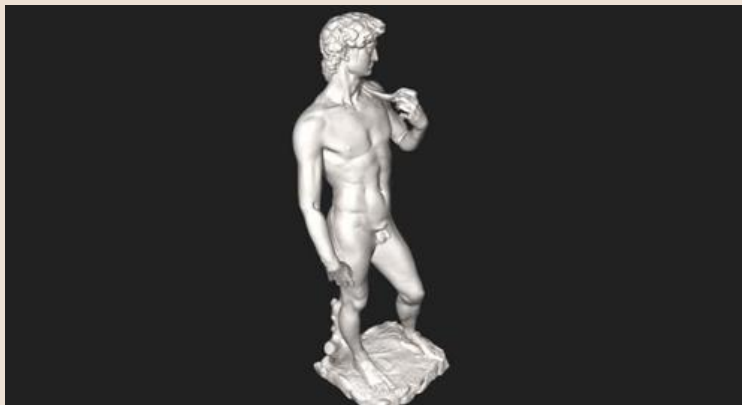
Artyści Rob i Nick Carter odtworzyli słynny obraz Vincenta Van Gogha w postaci rzeźby z brązu za pomocą druku 3D



Replika posągu „Dawida” autorstwa Michała Anioła

Stworzono ją z myślą o światowej wystawie Expo w Dubaju w 2020 roku. Replika ma taką samą wysokość jak oryginał (ponad 5 metrów wysokości).

Do jej digitalizacji trzeba było wykorzystać tysiące skanów



Restauracja dzieł sztuki

Doskonałym przykładem wykorzystania druku 3D na potrzeby muzeów w historii jest Pałac wersalski. Po Rewolucji Francuskiej niektóre dzieła sztuki wymagały naprawy. Dzięki drukowi 3D Muzeum Wiktorii i Alberta w Londynie odrestaurowało fotel, który należał do Marii Antoniny

Zespół najpierw zaprojektował formę do odtworzenia fotela w dobrym stanie. Skaner 3D zdigitalizował go, aby uzyskać symetryczny



klon. Następnie wykonali wydrukowaną w 3D replikę brakującej części.

Inne przykłady:

Dotykowy model berlińskiej Wyspy Muzeów. Model dotykowy pomaga osobom zarówno niewidomym, niedowidzącym, a także widzącym w zwiedzaniu berlińskiej Wyspy Muzeów.

Museo Tiflogico muzeum dotykowe w Madrycie, w Hiszpanii.

Muzeum to wyróżnia się na tle pozostałych. W celu zwiększenia dostępności, zostało ono zaprojektowane w taki sposób, aby umożliwić osobom niewidomym i niedowidzącym dotykanie eksponatów. Zwiedzający mogą więc poczuć eksponaty, aby lepiej zrozumieć, z czym mają styczność. Wśród nich znajdują się między innymi modele zabytków architektonicznych, prace niewidomych artystów oraz materiały tyflograficzne.

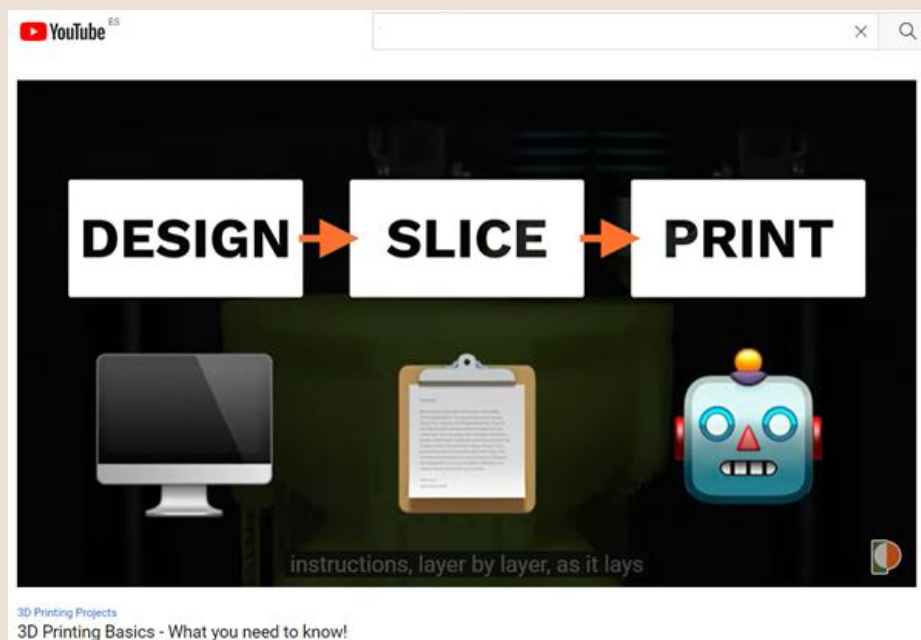


MODUL 5

PRZEJDŹMY DO PRAKTYKI. KILKA PRAKTYCZNYCH ZASTOSOWAŃ

5. Przejdźmy do praktyki. kilka praktycznych zastosowań

Zapewne
masz już
dobre



wyobrażenie na temat tego, czym jest druk 3D. Jeśli jednak chcesz sobie przypomnieć niektóre informacje, oto krótki filmik, który odświeży Twoją pamięć. Weź pod uwagę, że w minucie 04:10 pojawia się reklama, która trwa do minuty 05:10. Jeśli chcesz, możesz ją pominąć

Oto link: [**3D Printing Basics - What you need to know! - YouTube**](#)

Należy również mieć na uwadze, że mówiąc o druku 3D, mamy na myśli druk 3D w technologii FFF/FDM (najtańsza opcja).

Proces ten szczegółowo objaśniamy w sekcji „Jak” tego modułu.

Praktyczne zastosowania

Podobnie jak zostało to już przedstawione na przykładach wspomnianych w ostatnim module, przedstawiamy listę kilku praktycznych zastosowań druku 3D w muzeach.

Badanie: Jak już wspomniano wcześniej, dzięki szybkiej produkcji i niższym kosztom druku 3D muzea mogą teraz drukować repliki artefaktów lub cennych dzieł sztuki, aby umożliwić muzealnikom uważne ich zbadanie bez obawy o uszkodzenie oryginałów.

Rekonstrukcja i konserwacja: Muzealnicy mogą teraz zrobić

zdjęcie uszkodzonego artefaktu i zeskanować jego fragmenty. W ten sposób fragmenty mogą zostać złożone z powrotem w sposób



cyfrowy. W rezultacie powstaje wydrukowany w 3D model „naprawionego” artefaktu. Artefakty te mogą być teraz eksponowane bez obawy o dalsze uszkodzenie i tak już kruchego oryginału

Naturalnej wielkości replika Grot Yungang, Chiny¹¹

Dostępność: Dzięki drukowi 3D muzea są obecnie bardziej dostępne niż kiedykolwiek. Jednym z przykładów dostępności jest możliwość tworzenia dotykowych ekspozycji dla osób z niepełnosprawnością wzrokową. Wyobraź sobie, że drukujesz model architektoniczny w skali emblematycznego budynku, który można dotknąć. Również szyldy i **tabliczki informacyjne** (wayfinding) mogą być drukowane w 3D.

Druk warstwowy 3D

umożliwia miłośnikom sztuki dotykanie jej dzieł. Dzięki temu mogą lepiej zapoznać się z kształtem i objętością artefaktów, co zapewnia im nowy punkt obserwacji oraz pozwala odczuć dzieła sztuki w nowych wymiarach i skalach¹².



Transport: Muzea mogą zabierać dzieła i artefakty w drogę lub wysyłać je do innych miast, co umożliwia im tworzenie nowych tras zwiedzania lub organizowanie ekspozycji „w drodze”.

¹¹ <https://www.globaltimes.cn/galleries/3758.html>

¹² [source: Polish Up Your 3D Printing Entrepreneurial Spirit with Some Helpful Tips - 3DPrint.com | The Voice of 3D Printing / Additive Manufacturing](#)

Znaczniki językowe 3D w alfabecie Braille'a: Druk 3D w muzealnictwie wykorzystywany jest również przy drukowaniu znaczników w języku Braille'a dla osób niedowidzących

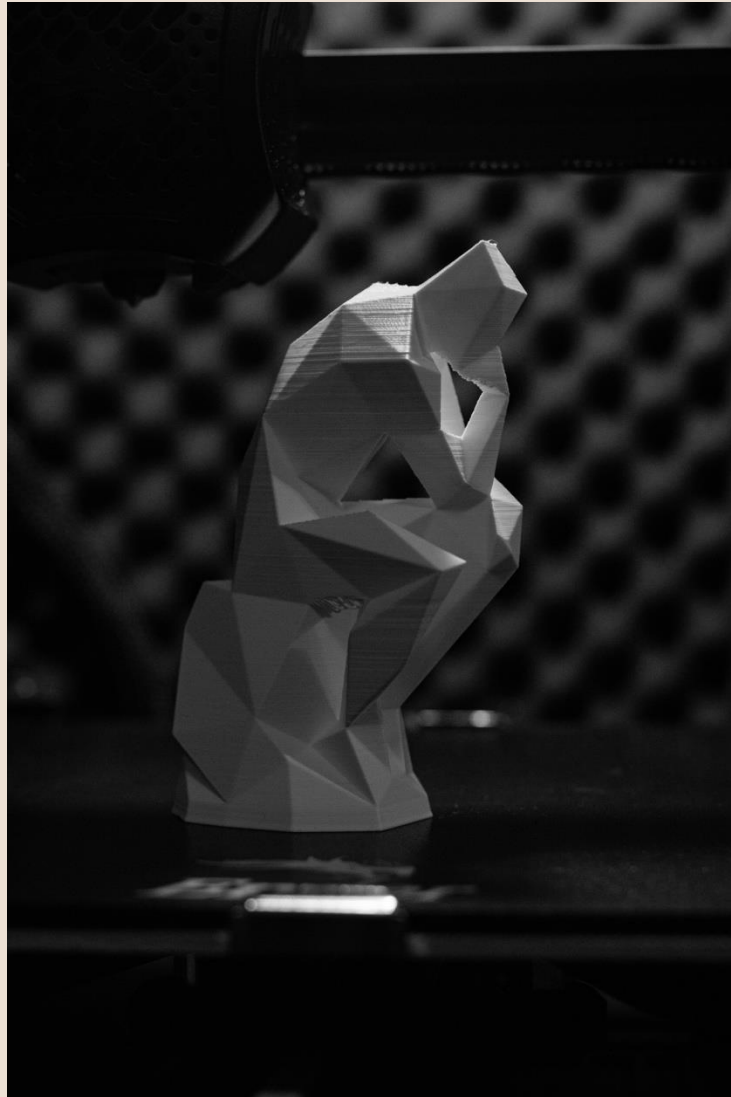
Zachęcamy do zapoznania się z poniższymi artykułami i poznania kolejnych przykładów zastosowań druku 3D (dobrych praktyk):

- **Visually Impaired Can Feel Art With 3D Printed Paintings (3dprinting.com)**
- **3D Printing Artifacts & Exhibits: A Museum Guide | All3DP Pro**
- **Taking sculptures for a walk: 3D printing and museum outreach • V&A Blog (vam.ac.uk)**
- **3DPrintingBookletforBeginners.pdf (metmuseum.org)**

Przed rozpoczęciem procesu druku 3D

Podczas całego kursu rozmawialiśmy o potencjale replikowania przedmiotów za pomocą drukarki 3D. Nie zapominajmy jednak, że technologia ta nie służy wyłącznie do tworzenia kopii.

Modelowane i, dosłownie, drukowane mogą być również nowe przedmioty. Porozmawiajmy zatem o modelowaniu 3D.



MODUL 6

MODELOWANIE 3D vs DRUK 3D

6. Modelowanie 3d vs druk 3d

Najprostszym sposobem na wydrukowanie czegoś w 3D jest pobranie gotowego pliku z sieci. Mimo to, jeśli chcesz tworzyć własne projekty, w sieci znajdziesz wiele narzędzi, które pomogą Ci rzeźbić „od zera”. Proces ten nazywany jest **modelowaniem**. Warto zwrócić uwagę na to, że niniejszy kurs nie będzie szczegółowo omawiał danego tematu. Poniżej znajdziesz jednak dwa narzędzia, które możesz wypróbować.

Modelowanie 3D

- **DUST3D** to open-source'owe i darmowe narzędzie, które pomoże Ci wyrzeźbić model 3D. Na przykład, narzędzie to przekształca obraz 2D (lub zdjęcie) w plik 3D.
- **Sculptris** to darmowe, łatwe w obsłudze oprogramowanie do modelowania 3D. Opiera się ono na „koncepcji gliny modelarskiej”, która umożliwia tworzenie obrazów 3D bez konieczności posiadania wiedzy technicznej.
- **BricsCAD Form**. Jest to bezpłatny program do modelowania i wizualizacji, dzięki któremu można tworzyć trójwymiarowe koncepcje i prototypy architektoniczne, druk 3D oraz wiele innych. Program operuje w formacie pliku DWG, który zawiera

zarówno dwu- jak i trójwymiarową grafikę wektorową, idealną dla kreślarzy, architektów i inżynierów. Pozwala również na import bezpośrednio ze SketchUp, programu do modelowania 3D. Program jest łatwy w obsłudze i posiada pasek narzędziowy/pasek boczny, który dysponuje wszystkimi narzędziami potrzebnymi do tworzenia prostych modeli architektonicznych i projektowych. Program tworzy środowisko, które pomaga zobrazować i zrenderować finalną wersję, dzięki czemu użytkownik może sprawdzić jak będzie wyglądał efekt końcowy, a także uzyskuje kilka ciekawych ujęć efektu końcowego w przeszukiwalnej przestrzeni 3D.

- **Blender.** Jest to zestaw narzędzi przeznaczonych do tworzenia grafiki komputerowej 3D, który jest niezwykle popularny, darmowy i otwarty. Produkuje modele 3D, ruchome grafiki, interaktywne aplikacje 3D itp. Jego obsługa jest jednak uważana za znacznie trudniejszą niż w przypadku BricsCAD Shape.

Pozostałe narzędzia:

- Sketchup-
<http://www.thesketchupessentials.com/extrudetools/>
- Blender - <https://www.blender.org/>
- Meshmixer - <https://www.meshmixer.com/>

Przewodnik po korzystaniu ze Sketchup

<https://www.wikihow.com/Use-SketchUp>

● Krok 1

- Otwórz stronę internetową programu SketchUp.
Znajduje się ona pod adresem
<https://www.sketchup.com/>.
- Aby móc korzystać z programu SketchUp, należy odpowiedzieć na kilka pytań i założyć konto w serwisie.

● Krok 2

- Kliknij niebieski przycisk „Rozpocznij wycieczkę” na środku strony, a następnie postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

● Krok 3

- Przyjrzyj się narzędziom i sposobom ich wykorzystania.
Po lewej stronie strony zobaczysz pionową kolumnę ikon. Ikony te, począwszy od góry do dołu, odpowiadają wielu narzędziom.

● Krok 4

- Utwórz konstrukcję. SketchUp posiada ogromną bazę różnych modeli, które możesz dodać do swojego

projektu. Aby dodać już istniejący model, wykonaj następujące czynności:

- Kliknij zakładkę „Komponenty” znajdującą się po prawej stronie, która kształtem przypomina ikonę z trzema polami.
 - W polu tekstowym wprowadź słowo kluczowe „Przeglądaj magazyn 3D”. Jeśli chcesz np. wyświetlić listę domów, wpisz „dom”.
 - Kliknij na ikonę „Szukaj” w kształcie lupy.
 - Wybierz konstrukcję, a następnie poczekaj, aż wyświetli się ona w SketchUp.
- **Krok 5**
 - Wprowadź niezbędne zmiany. Dodaj szczegóły i zmień wymiary zgodnie z wymogami Twojego projektu.
 - **Krok 6**
 - Nie zapomnij zapisać swojej pracy.

Pamiętaj, że podczas korzystania z tych narzędzi dostępna jest krzywa uczenia się. Zachowaj więc cierpliwość i zaufaj procesowi.

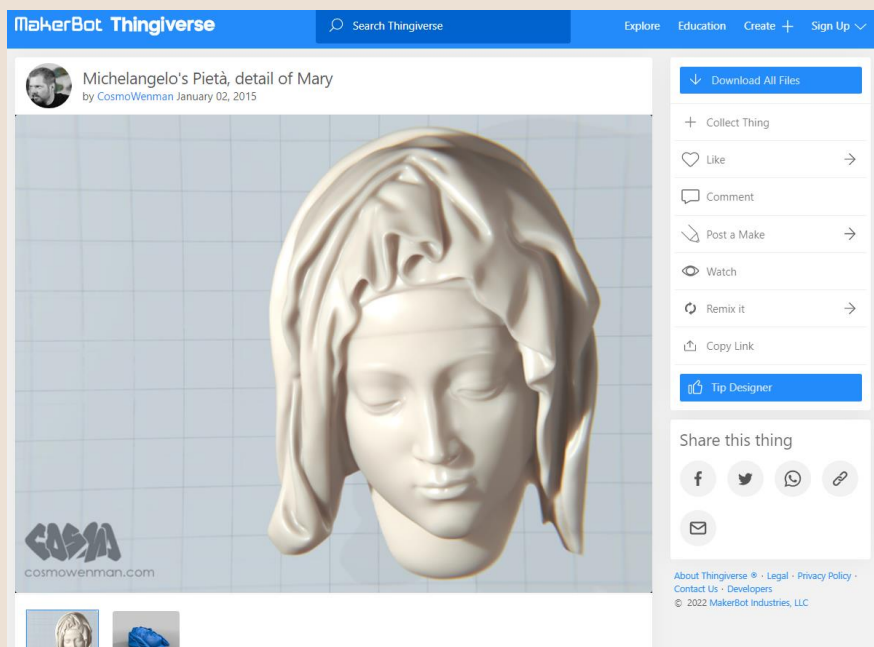
Druk 3D

Skoro znasz już podstawy, oto krótki i przystępny przewodnik po **druku 3D**. Najpierw jednak zalecamy ponowne obejrzenie filmu: 3D Printing Basics - What you need to know! - YouTube

Krok 1. Zainstaluj.

Istnieje wiele stron, takich jak **Thingiverse** lub **Cults3D**, na których można znaleźć darmowe (lub płatne) modele cyfrowe do druku 3D.

Wybierz jeden z nich i pobierz go na swój komputer. Plik będzie posiadał format do druku 3D o nazwie **.STL** (lub plik **.OBJ**).



Krok 2. Potnij.

Przenieś swój plik do programu typu „slicer” (**Cura** lub **Slic3r**). Cura lub Slic3r są dwoma darmowymi i otwartymi narzędziami, które pomogą Ci spersonalizować wydruk, innymi słowy

przygotować go do druku (np. wysokość warstwy lub procent wypełnienia). Gdy będziesz już gotów, przekonwertuj swój plik na plik G-code i zapisz go w swoim komputerze. Możesz go również zapisać na karcie USB/SD. Tak właściwie, niektóre drukarki 3D posiadają już czytnik kart SD, więc można je bezpośrednio włożyć do urządzenia, aby mogło je ono odczytać.

Cura

Cura to open-source'owe oprogramowanie do obróbki plastycznej opracowane przez firmę Ultimaker na potrzeby ich drukarek 3D. Może być ono również ogólnie przyjętym standardem, gdyż jest proste w obsłudze z większością innych drukarek 3D. Można z niego korzystać poprzez system wtyczek, dla których dostępnych jest wiele przydatnych pluginów.

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że wysokiej jakości profil dla Twojej drukarki 3D znajduje się już w oprogramowaniu. Można więc od razu przystąpić do pracy. Jeżeli jest inaczej, możesz pobrać i zaimportować profil z innej drukarki.

Niniejsze oprogramowanie do druku 3D jest proste w obsłudze i umożliwia zarządzanie najważniejszymi ustawieniami druku 3D. Rozpocznij w trybie „Podstawowym”, aby szybko zapoznać się z programem i przyspieszyć naukę. Wybierz pomiędzy trybem

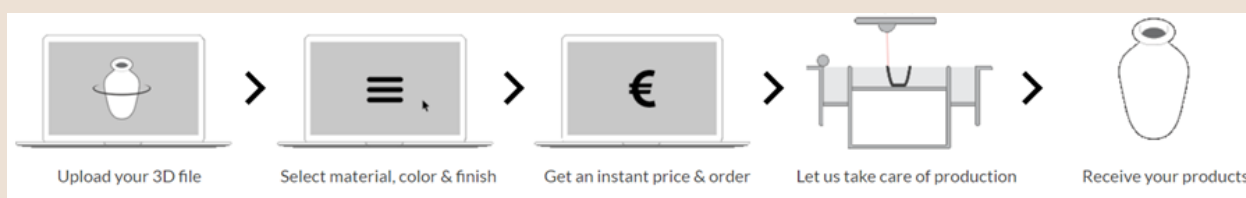
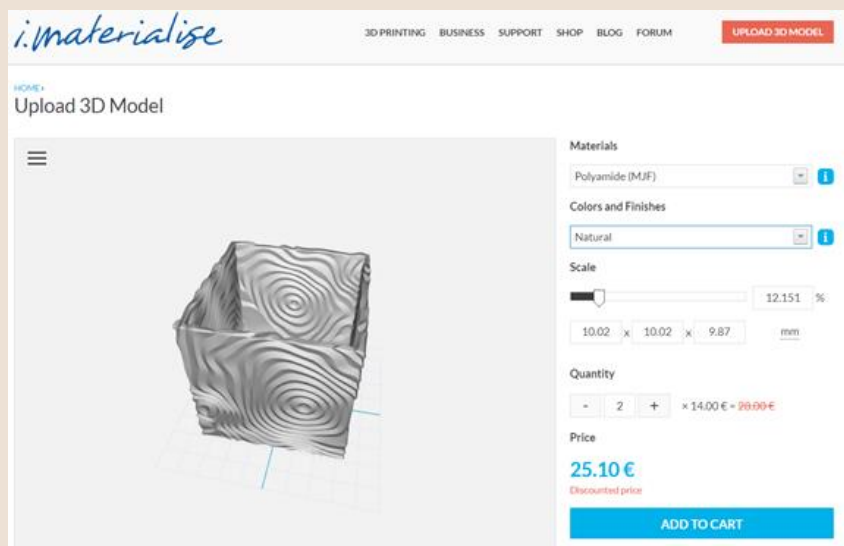
„Zaawansowanym”, „Eksperta”, lub nawet „Wszystkie”, dzięki czemu możesz uzyskać więcej niż jedną opcję. Spośród tych opcji oprogramowanie pokazuje użytkownikom do 400 ustawień, które mogą oni zmieniać w celu uzyskania jak najlepszych wyników. Nie ulega wątpliwości, że wersje wydawane przez slicer są aktualne. Wynika to z faktu, że cały czas są one wydawane na bieżąco.



Krok 3.a. Jeśli nie posiadasz drukarki.

Istnieje wiele internetowych platform i dostawców, którzy umożliwiają druk 3D. Jednym z przykładów jest **i.materialise** - internetowa platforma do druku 3D, na której można wgrać, dostosować i wycenić swój model 3D.

Jeśli chcesz uzyskać więcej informacji na temat druku 3D, poniżej zamieszczamy link do dalszych informacji na temat pozostałych narzędzi do druku 3D. Mogą być one przydatne, jeśli masz problem z konwersją plików i/lub jeśli czujesz, że, polecane przez nas narzędzia nie są dla Ciebie odpowiednim rozwiązaniem



Chcesz rozwiązać problemy z drukiem 3D? - [Frequently Asked Questions](#) ▪ [Cults \(cults3d.com\)](#)

Inne narzędzia - [The Maker Toolbox: directory of all the indispensable tools for 3D printing.](#) ▪ [Cults \(cults3d.com\)](#)

Krok 3.b. Jeśli posiadasz drukarkę 3D.

Przygotuj swój obiekt 3D do druku przy pomocy programu Cura

- <https://3dprinterly.com/how-to-use-cura-for-beginners-step-by-step-guide-more/>

Przed rozpoczęciem pracy z programem Cura należy go pobrać, zainstalować i poprawnie skonfigurować. Aby to zrobić, postępuj zgodnie z poniższymi krokami.

● Krok 1

- Zainstaluj najnowszą wersję programu Cura na swoim komputerze. Pobierz i zainstaluj program Cura ze strony internetowej firmy Ultimaker. Otwórz oprogramowanie i uruchom je.

● Krok 2

- Skonfiguruj oprogramowanie Cura ze swoimi drukarkami. Postępuj zgodnie z instrukcjami dotyczącymi rozpoczęcia pracy i utwórz konto Ultimaker, jeśli masz ochotę (jest to opcjonalne). Na stronie Add Printer możesz dodać bezprzewodową drukarkę Ultimaker do swojej sieci Wi-Fi.

● Krok 3

- Po skonfigurowaniu ustawień drukarki w programie Cura, następnym krokiem jest zaimportowanie swojego modelu. Cura zapewnia wirtualną przestrzeń roboczą



podobną do łożyska Twojej drukarki 3D, dzięki czemu możesz dokonywać poprawek w swoich modelach.

- Kliknij menu „Plik” w górnym pasku narzędzi i wybierz opcję Otwórz plik(i). Możesz również użyć krótszej kombinacji klawiszy Ctrl + O. Spowoduje to otwarcie okna w pamięci komputera. Znajdź swój model i wybierz go. Kliknij przycisk „Otwórz”. Model zostanie teraz pomyślnie zaimportowany do Twojej przestrzeni roboczej. Możesz również wyszukać plik w eksploratorze plików i przeciągnąć go bezpośrednio do Cury, aby go zaimportować

● Krok 4

- Wybierz rozmiar modelu na swojej płycie konstrukcyjnej. Jeśli chcesz zwiększyć lub zmniejszyć rozmiar modelu, możesz użyć do tego narzędzia skali. System XYZ pojawia się na modelu, gdy klikniesz na ikonę skali lub wciśniesz S na klawiaturze. Możesz przeciągać osie każdego układu, aby powiększyć model w odpowiednim kierunku. Możesz również użyć dokładniejszego systemu procentowego, aby przeskalować model lub liczby w mm. Wystarczy, że wpiszesz w polu współczynnik, o który chcesz przeskalować swój model, a program zrobi to automatycznie. Jeśli chcesz przeskalować wszystkie



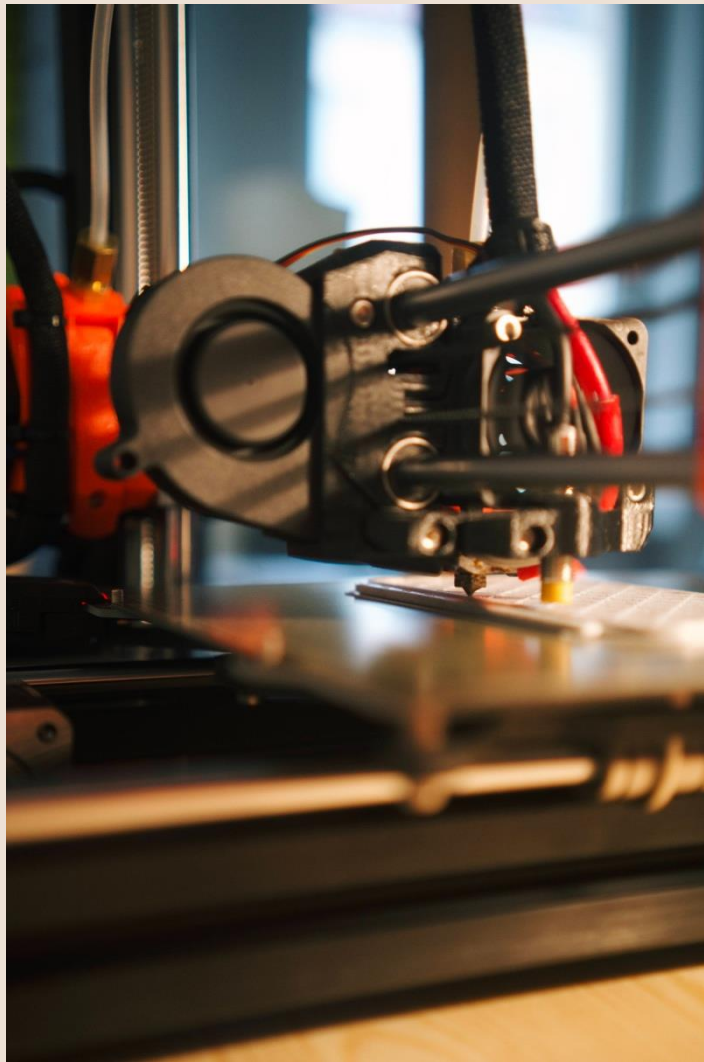
osie o ten współczynnik, zaznacz pole „Jednolite skalowanie”. Jeśli jednak chcesz przeskalować konkretną oś, odznacz to pole.

● Krok 5

- Zmień ustawienia wstępne dla dyszy i materiału. Ważne jest, aby wybrać dokładny typ materiału i dyszę, których używasz w Cura, ale zazwyczaj ustawienia domyślne są odpowiednie. Większość drukarek 3D używa dyszy 0,4 mm i filamentu PLA. Jeśli dysponujesz innymi współczynnikami, możesz łatwo dokonać zmian.

● Krok 6

- Wytnij i zapisz. Po prawidłowym zoptymalizowaniu wszystkich ustawień, nadszedł czas na przesłanie modelu do drukarki w celu wydrukowania go. Aby to zrobić, najpierw musisz go pociąć. Poszukaj przycisku „Potnij” w prawym dolnym rogu ekranu i kliknij go. Model zostanie pocięty, a Ty otrzymasz podgląd wydruku, ilość zużytego materiału oraz przewidywany czas wydruku.



ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1: Rozważania na temat właściwego wykorzystania druku 3D w dziedzinie kultury i dziedzictwa kulturowego

Co powinniśmy wziąć pod uwagę organizując wystawę poświęconą drukowi 3D?

Praca zespołowa

Niezwykle ważne jest, aby uwzględnić i połączyć działania osób, które tworzą wasze modele dotykowe oraz tych, którzy pracują w różnych oddziałach muzeum. W tym celu możecie zorganizować spotkanie wdrożeniowe. Powinien wziąć w nim udział dyrektor wystawy, projektant oraz pracownicy muzeum. Koniecznie należy również zaprosić osobę, która będzie odpowiedzialna za tworzenie kopii dotykowych.

Wybierz dzieła sztuki

Musisz wybrać najważniejsze dzieła sztuki, które odpowiadają przesłaniu, które chcesz przekazać odbiorcom. Nie bój się korzystać ze skomplikowanych obiektów. W tym przypadku możesz bowiem pominąć najważniejsze i najciekawsze dzieła sztuki.

Wybierz rozmiar modelu

Ważne jest, aby rozmiar modelu był zrównoważony. Nie powinien być zbyt mały, ale też nie większy niż średnie pole dotykowe człowieka (105 x 55 cm). Wysokość modelu dotykowego zależy od jego kompleksowości, która nie ma związku z rozmiarem oryginalnego obrazu. Jeśli model jest zbyt mały, trudno będzie go odczytać, jeśli natomiast będzie zbyt duży, zanim odbiorca dotrze do prawego rogu, może już zapomnieć, co znajdowało się w lewym.

Umieszczenie modelu

Model należy umieścić tuż obok dzieła sztuki, które reprezentuje. W ten sposób można w łatwiejszy i bardziej zrozumiały sposób oprowadzić grupę niewidomych po wystawie. Ponadto osoby niewidome mogą odwiedzać muzeum kiedy tylko chcą i poświęcić wystawie dokładnie tyle czasu, na ile mają ochotę.

Należy zadbać o to, aby każdy zwiedzający mógł swobodnie obejrzeć wystawę. Dzieła sztuki muszą być dostępne dla dzieci i osób na wózkach inwalidzkich. Ich wysokość powinna więc wynosić 70-80 cm. Dodatkowo obiekty dotykowe mogą być zaopatrzone w specjalne tabliczki z napisem „Dotknij mnie”.

Rozmieszczenie obiektów dotykowych i znaków pisanych alfabetem Braille'a dla poszczególnych eksponatów musi

przebiegać według tego samego schematu. Dzięki temu osoba niewidoma przechodząc od jednego obiektu do drugiego może zorientować się, gdzie i jakie informacje może uzyskać.

Wybierz wygląd modelu

Należy unikać błyszczących powierzchni, ponieważ mogą one działać drażniąco na oczy niedowidzących gości. Jeśli chcesz stworzyć prosty model, powinieneś również unikać czarnych i białych kolorów. Osoby niedowidzące mogą mieć trudności z dostrzeżeniem szczegółów. Jeśli chcesz stworzyć kolorowy model, będziesz musiał dostosować odpowiednie kolory - zwiększyć kontrast itp.

Znakowanie

Informacje dotykowe należy zaprojektować jako naturalny dodatek do wystawy. Jednym ze sposobów na osiągnięcie tego celu jest wykonanie etykiet w alfabecie Braille'a w takim samym stylu, w jakim są wykonane wszystkie pozostałe etykiety znajdujące się w okolicy. Należy jednak wyróżnić tekst i alfabet Braille'a na tle, poprzez zastosowanie kontrastu.

Zasady

Ministerstwo Kultury zaleca, aby liczba osób z dysfunkcją wzroku w grupie nie przekraczała 10 osób. Z kolei grupa osób niewidomych nie powinna przekraczać 5 osób.

Planując zwiedzanie z przewodnikiem należy mieć na uwadze, że wycieczka dla osób niewidomych będzie trwała dłużej od tej dla osób niedowidzących. Podczas takiej wycieczki można zwiedzić maksymalnie do 6 eksponatów. Modele dotykowe łatwiej jest studiować przy użyciu obu rąk. W związku z tym w niektórych przypadkach goście z dysfunkcją wzroku mogą potrzebować pomocy asystenta. Asystent powinien jednak najpierw zapytać gościa, czy wyraża on zgodę na ujęcie obu dłoni.

Higiena

Ważne jest, aby utrzymać dzieło sztuki w dobrym stanie. Jednym ze sprawdzonych na to sposobów jest noszenie rękawiczek, co jednak przypadku osób niedowidzących zupełnie nie wchodzi w grę. Powinieneś więc zdezynfekować swoje dzieło sztuki.

Niektóre substancje mogą jednak uszkodzić twoje dzieło, więc przed przystąpieniem do dezynfekcji należy upewnić się, że jest ono czyste i nie zostało uszkodzone.

Informacja zwrotna

Powinieneś zapytać zwiedzających, co podobało im się na wystawie, a co niekoniecznie. Wiedzę tę możesz wykorzystać przy tworzeniu swojej przyszłej wystawy.

Załącznik 2: Przewodnik krok po kroku do samodzielnej oceny tego, czy Twój artystyczny pomysł na biznes skorzysta na druku 3D

Krok 1: Pomyśl o swoim artystycznym pomysle na biznes i zadaj sobie pytanie:

Czy mój przedsiębiorczy pomysł zalicza się do którejś z kategorii wymienionych w poprzednim punkcie?

1. Tak
2. Nie
3. W pewnym stopniu

Do czego potrzebny jest mi dany obiekt wydrukowany w 3D?

1. Na własny użytek
2. Aby podarować go w prezencie
3. Na sprzedaż na rynku/targu
4. Na wystawy itp.

Kto odniesie korzyści z obiektu wydrukowanego w 3D?

1. Wyłącznie ja
2. Moja rodzina i przyjaciele
3. Inni (znajomi) artyści
4. Instytucje kultury
5. Moi klienci

6. Osoby z niepełnosprawnością itp.

Co chcę zrobić z obiektem wydrukowanym w 3D?

1.) Chcę go podziwiać i wykorzystać na własny użytek
2. Chcę go dać komuś innemu
3. Chcę go sprzedać
4. Chcę umożliwić osobom niepełnosprawnym dostęp do dziedzictwa kulturowego i czerpania z niego przyjemności
5. Chcę wykorzystać go w celach korporacyjnych i komercyjnych
6. Chcę wykorzystać go do tworzenia nowych wystaw itp.

Krok 2: Zastanów się, w jaki sposób druk 3D wspomaga zdecentralizowaną produkcję Twoich obiektów

(Źródło: Google Arts and Culture przekazuje wazy drukowane w 3D do CSMVS, w Mumbaju - Manufactur3D
(manufactur3dmag.com)

Czy druk 3D umożliwi mi projektowanie i produkowanie obiektów w szybszy sposób?

1. Tak
2. Nie
3. W pewnym stopniu

Czy druk 3D przyczynia się do poprawy jakości wykonywanych przez mnie obiektów?

1. Tak.
2. Nie.
3. W pewnym stopniu

Czy druk 3D pomaga mi oszczędzać materiały?

1. Tak
2. Nie

Czy druk 3D umożliwia mi eksperymentowanie z nowymi projektami, różnymi kształtami i kolorami?

1. Tak
2. Nie
3. W pewnym stopniu

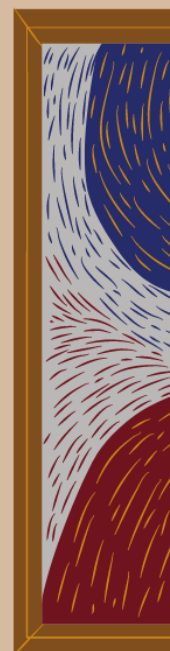
Krok 3: Zastanów się, w jaki sposób możesz wykorzystać druk 3D do realizacji swojego przedsiębiorczego pomysłu

W jaki sposób druk 3D mógłby poprawić widoczność mojego pomysłu jako przedsiębiorcy z branży artystycznej?

Jak mógłbym lepiej wykorzystać druk 3D do zdecentralizowanej produkcji i dla mojego biznesu artystycznego?

Przyjrzyj się swoim odpowiedziom. Ile razy zaznaczyłeś/aś odpowiedź „tak” lub „nie”? Pozwoli Ci to zorientować się, czy Twój pomysł na przedsięwzięcie artystyczne zyskałby na druku 3D. Być może okaże się, że konieczne będzie ponowne przemyślenie niektórych aspektów pomysłu, w celu udoskonalenia go.

CURABILITY



Więcej informacji:

<http://www.curability.eu>



Dofinansowane przez
Unię Europejską