



Drukarki 3D do szkół



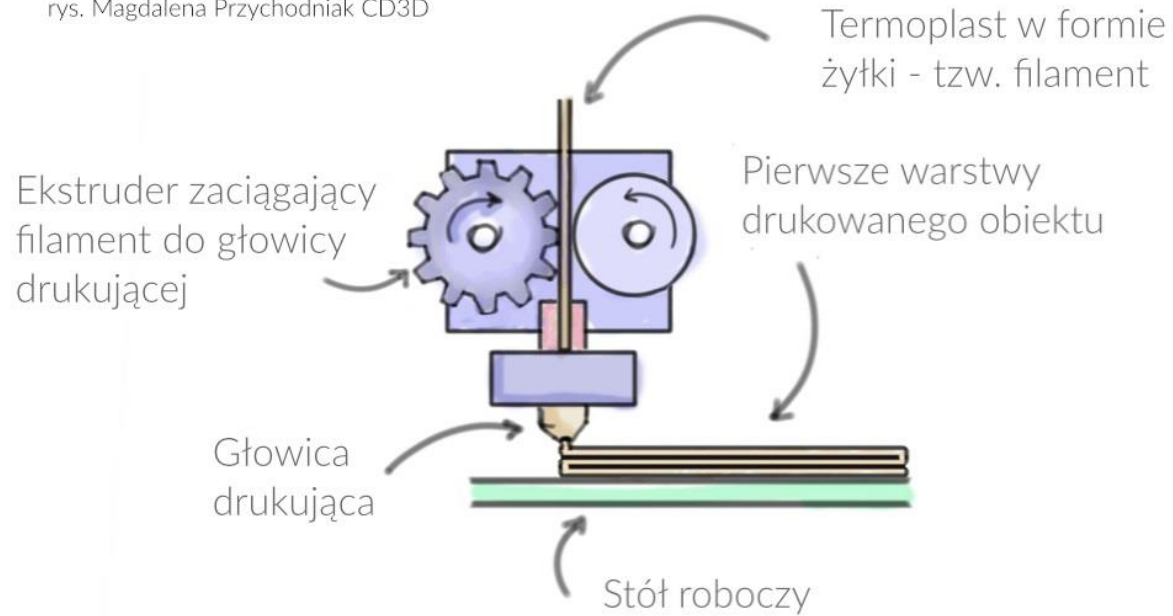
Agenda

1. Drukarka 3D – jak to działa?
2. Zastosowanie drukarek 3D w szkole
3. Nasze zestawy – co dostarczamy wraz z drukarką 3D?
4. Najczęściej zadawane pytania

Drukarka 3D – jak to działa?

TECHNOLOGIA FDM

rys. Magdalena Przychodniak CD3D





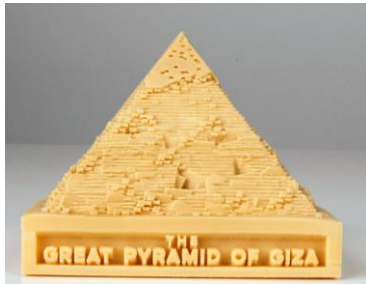


Marka MakerBot

- MakerBot to światowy lider i prekursor w produkcji biurkowych i edukacyjnych drukarek 3D.
- Od 2009 rozwija i wdraża swoje drukarki 3D.
- Od 2013 roku MakerBot należy do grupy Stratasys – pomysłodawcy druku 3D w tej technologii.
- MakerBot i Stratasys to największa ilość drukarek 3D zainstalowanych na świecie
- Grupa Stratasys MakerBot to ponad 2.700 pracowników, a wartość giełdowa to 2,37 mld USD

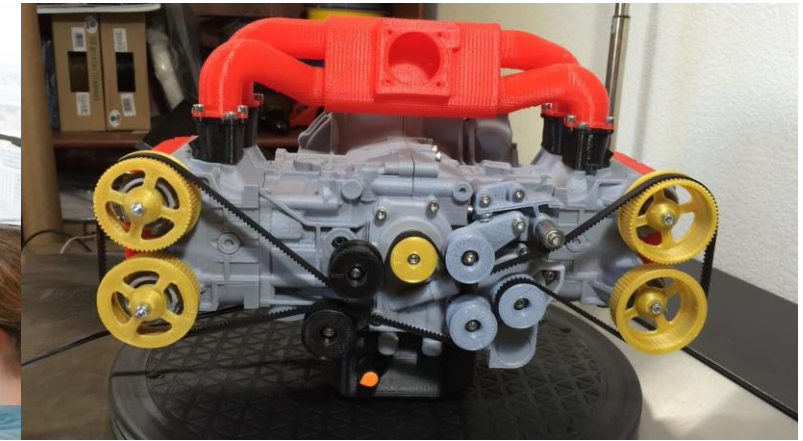


Zastosowanie drukarek 3D w szkole

Matematyka	Biologia	Fizyka	Geografia	Historia	Technika
					
<ul style="list-style-type: none"> • Omówienie geometrii brył przestrzennych • Prawo pitagorasa i inne prawa matematyczne • Ułamki na bazie wydrukowanych elementów np. jabłko, pizza 	<ul style="list-style-type: none"> • Model DNA • Omówienie budowy komórek, narządów (oko, płuca, serce, mózg), anatomii i wielu innych • Szkielety 	<ul style="list-style-type: none"> • Przedstawianie praw fizyki np. moment pędu, elektromagnes • Budowa i zasada działania silnika • Model turbiny wodnej 	<ul style="list-style-type: none"> • Układ planetarny • Mapa świata – puzzle • Ukształtowanie terenu • Jaskinie i wulkany • Przedstawienie zjawisk erozji i wielu innych • Obieg wody w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • Historyczne budowle • Przedmioty, które zostały zrekonstruowane lub są dostępne wyłącznie w muzeach • Zmiany terytoriów 	<ul style="list-style-type: none"> • Budowa samochodów elektrycznych • Mechanika, konstrukcje robotów, łożysk

Zastosowanie drukarek 3D w szkole

- Koła naukowe
- Pomoce dydaktyczne
- Nagrody w konkursach
- Zabawki
- Prototypy
- Części zamienne



MakerBot SKETCH

- Drukarka 3D stworzona do edukacji
- W 100% spełniająca wymagania Ministerstwa Edukacji i programu Laboratoria Przyszłości
- W pełni bezpieczna – szczelnie zamknięta komora robocza oraz zamknięta przestrzeń na materiał
- Czujnik końca materiału
- Intuicyjna obsługa z poziomym dotykowego wyświetlacza
- Komunikacja: Wi-Fi, port USB, Ethernet
- Bezpieczne biodegradowalne materiały PLA
- Podgrzewany, wyjmowany stół roboczy
- Sztywna konstrukcja, brak konieczności kalibracji



Co jest dostarczane wraz z drukarką 3D? Po co dwie drukarki 3D?

- szkolenie startowe dla nauczycieli
- webinary konsultacyjne,
- dostęp do platformy szkoleniowej dotyczącej druku 3D,
- autorski podręcznik i kurs "Druk 3D w klasie",
- scenariusze zajęć lekcyjnych,
- wsparcie techniczne świadczone telefonicznie i mailowo przez okres 5 lat,
- olbrzymia baza gotowych modeli 3D dedykowanych dla szkół,
- dostęp do platformy MakerBot Cloud™,
- dostęp do aplikacji MakerBot Connect na urządzenia mobilne,
- bezpośrednia integracja platformy projektowej TinkerCAD z drukarką,
- intuicyjne oprogramowanie MakerBot

www.mac.pl/laboratoria

mac TECHNOLOGIE mac DYSKRYTYKA

POSTAW NA LABORATORIA PRZYSZŁOŚCI!

PAKIET A
SZKOŁA < 100 UCZNIÓW



DOFINANSOWANIE
30.000 ZŁ

SKŁAD PAKIETU:

WYPOSAŻENIE OBOWIĄZKOWE:

- 1 x Pracownia Druku 3D - MakerBot Sketch EduCare:
- 10 x Mikrokontrolery - Mistrz STEM
- 1 x Stacja lutownicza
- 1 x Zestaw Audio-Video (gimbal, statyw, mikrofon, mikroport, aparat/kamera, oświetlenie)

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

- 1 x Laptop Acer TravelMate P2 TMP215-53 i5
- 2 x Pociąg Intelino do nauki programowania i kodowania
- 2 x Zestaw akcesoriów dodatkowych do Pociągu Intelino (tory drewniane, tory dodatkowe, tory krótkie, tunele, mosty, podpory)

KOMPLEKSOWY PAKIET OPIEKI MakerBot Sketch EduCare:

- szkolenie startowe dla nauczycieli oraz webinary konsultacyjne,
- dostęp do platformy szkoleniowej dotyczącej druku 3D,
- autorski podręcznik i kurs "Druk 3D w klasie",
- scenariusze zajęć lekcyjnych,
- wsparcie techniczne świadczone telefonicznie i mailowo przez okres 5 lat,
- olbrzymia baza gotowych modeli 3D dedykowanych dla szkół,
- dostęp do platformy MakerBot Cloud™,
- dostęp do aplikacji MakerBot Connect na urządzenia mobilne,
- bezpośrednia integracja platformy projektowej TinkerCAD z drukarką,
- intuicyjne oprogramowanie MakerBot (kompatybilny z drukarką slicer z dostępem do podglądu wydruków)

1 x 

1 x 

DOŚTĘPNE NA MAGAZYNIE

www.mac.pl/laboratoria

mac TECHNOLOGIE mac DYSKRYTYKA

www.mac.pl/laboratoria

mac TECHNOLOGIE mac DYSKRYTYKA

POSTAW NA LABORATORIA PRZYSZŁOŚCI!

PAKIET B
SZKOŁA < 100 UCZNIÓW



DOFINANSOWANIE
30.000 ZŁ

SKŁAD PAKIETU:

WYPOSAŻENIE OBOWIĄZKOWE:

- 2 x Drukarka 3D MakerBot Sketch EduCare z 5 kg filamentem mix kolorów i 2-letnią gwarancją
- 1 x Mikrokontrolery - Mistrz STEM
- 1 x Stacja lutownicza
- 1 x Zestaw Audio-Video (gimbal, statyw, mikrofon, mikroport, aparat/kamera, oświetlenie)

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

- 2 x Laptop Acer TravelMate P2 TMP215-53 i3
- 2 x Pociąg Intelino do nauki programowania i kodowania
- 2 x Zestaw akcesoriów dodatkowych do Pociągu Intelino (tory drewniane, tory dodatkowe, tory krótkie, tunele, mosty, podpory)

KOMPLEKSOWY PAKIET OPIEKI MakerBot Sketch EduCare:

- szkolenie startowe dla nauczycieli oraz webinary konsultacyjne,
- dostęp do platformy szkoleniowej dotyczącej druku 3D,
- autorski podręcznik i kurs "Druk 3D w klasie",
- scenariusze zajęć lekcyjnych,
- wsparcie techniczne świadczone telefonicznie i mailowo przez okres 5 lat,
- olbrzymia baza gotowych modeli 3D dedykowanych dla szkół,
- dostęp do platformy MakerBot Cloud™,
- dostęp do aplikacji MakerBot Connect na urządzenia mobilne,
- bezpośrednia integracja platformy projektowej TinkerCAD z drukarką,
- intuicyjne oprogramowanie MakerBot (kompatybilny z drukarką slicer z dostępem do podglądu wydruków)

2 x 

2 x 

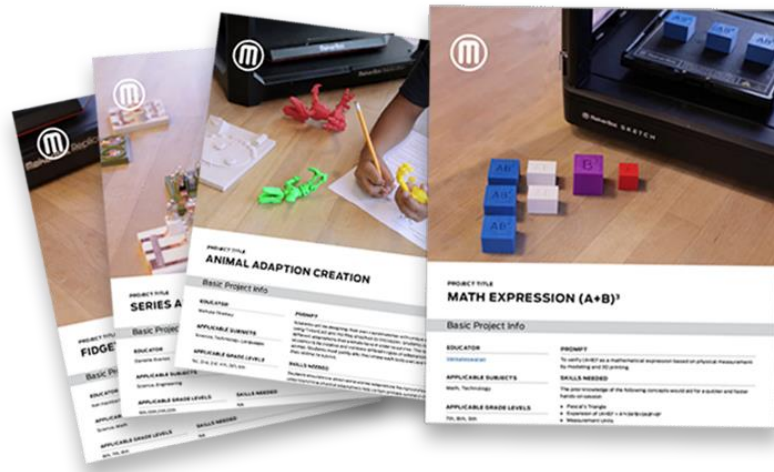
DOŚTĘPNE NA MAGAZYNIE

www.mac.pl/laboratoria

mac TECHNOLOGIE mac DYSKRYTYKA

Autorski podręcznik i platforma edukacyjna

- Dostępny w języku polskim
- Druk 3D w klasie - ponad 150 stron porad dotyczących obsługi drukarki 3D
- Przykładowe scenariusze zajęć – ponad 100
- Opisy projektów do druku 3D
- Przydatne wskazówki
- Modele 3D podzielone według przedmiotów



Dodatkowa platforma szkoleniowa dla nauczycieli w formie video:

Odc. 1 – Co to jest druk 3D? Początki, rozwój, stan obecny

Odc. 2 – Rodzaje technologii druku 3D

Odc. 3 – Typowe aplikacje druku 3D

Odc. 4 – Technologia FDM i FFF

Odc. 5 – Technologia SLA i DLP

Odc. 6 – Technologia SLS

Odc. 7 – Technologia DMLS

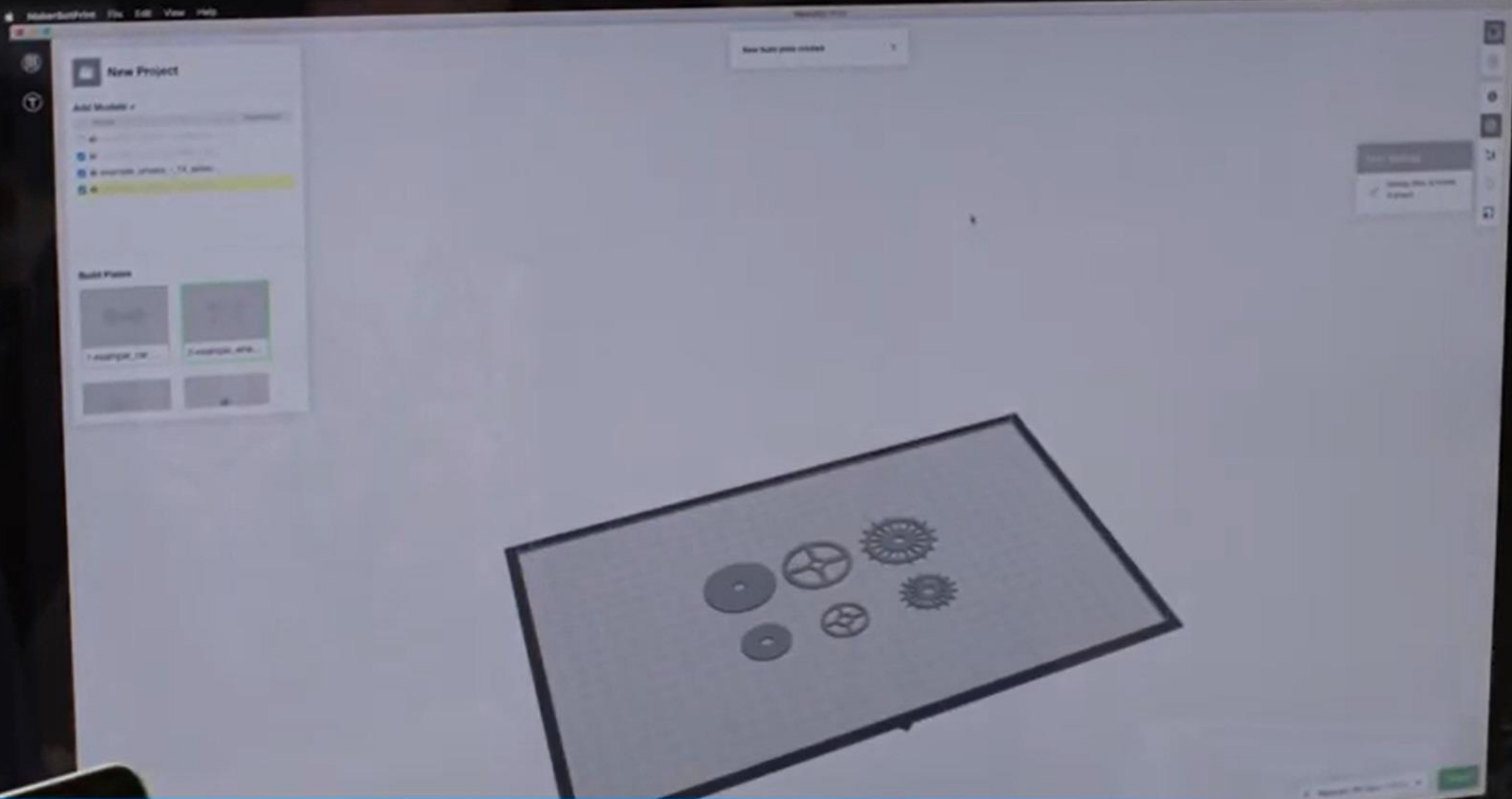
Odc. 8 – Technologia PolyJet

Odc. 9 – Druk 3D a inne metody wytwórcze

Odc. 10 – Jak obliczyć opłacalność druku 3D i zwrot z inwestycji?

Odc. 11 – Projektowanie do druku 3D. Podstawowe zasady

Odc. 12 – Podsumowanie



MAKERBOT PRINT

Intuicyjne oprogramowanie

workflow

MAKERBOT
PRINT

Team Print Jobs

Queue Sharing [Create a New Print Job](#)

Queue

Submitted by	Filename	Time Submitted	Status	Prepared for	Printer Name	Print Time
Andrea Zermeno	Secret_Heart_Box.stl	04:55pm 01.30.2020	Ready to print	Method	RHEAGAL	n/a
Andrea Zermeno	Teapot.stl	04:55pm 01.30.2020	Ready to print	Method	RHEAGAL	n/a
Andrea Zermeno	Mr_Jaws.stl	04:55pm 01.30.2020	Ready to print	Method	RHEAGAL	n/a
Andrea Zermeno	Laurana.stl	04:55pm 01.30.2020	Ready to print	Method	RHEAGAL	n/a

[Send Queue to Available Printers](#)

Printing Now

Submitted by	Filename	Printer Name	Time Remaining
USB Stick	Solarlytics_M	RHEAGAL	33hr 11m

Recent History

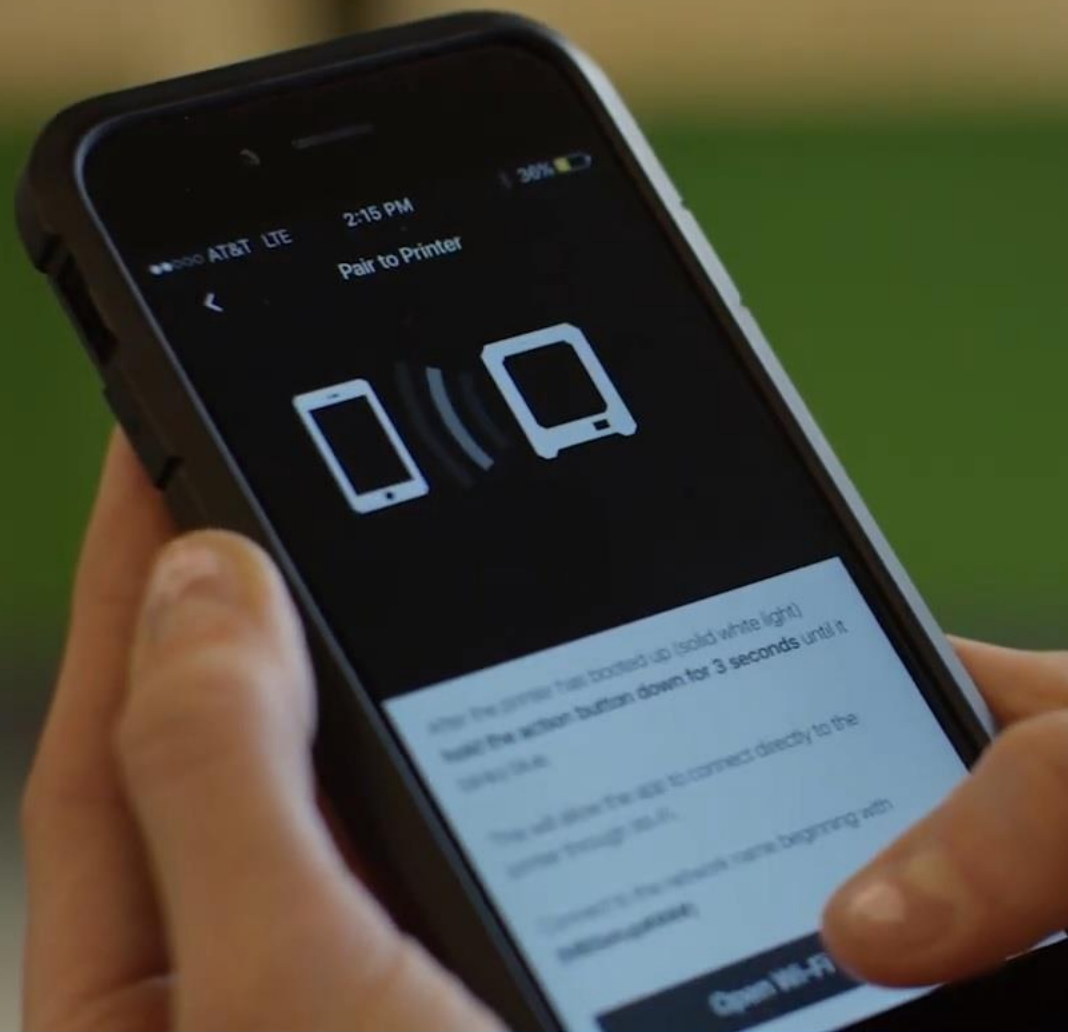
Submitted by	Filename	Time Submitted	Status	Prepared for	Printer Name	Actual Print Time
Andrea Zermeno	Unleash_Your_Creativity.stl	05:10pm 01.30.2020	Cancelled	Method	RHEAGAL	n/a

Choose a printer to upload your print for

Currently there is no 3D preview in the app. The .stl is centered on the buildplate and started with standard settings. For Method printers, pva support material is on by default.

Choose a printer:

Model .stl or .MakerBot

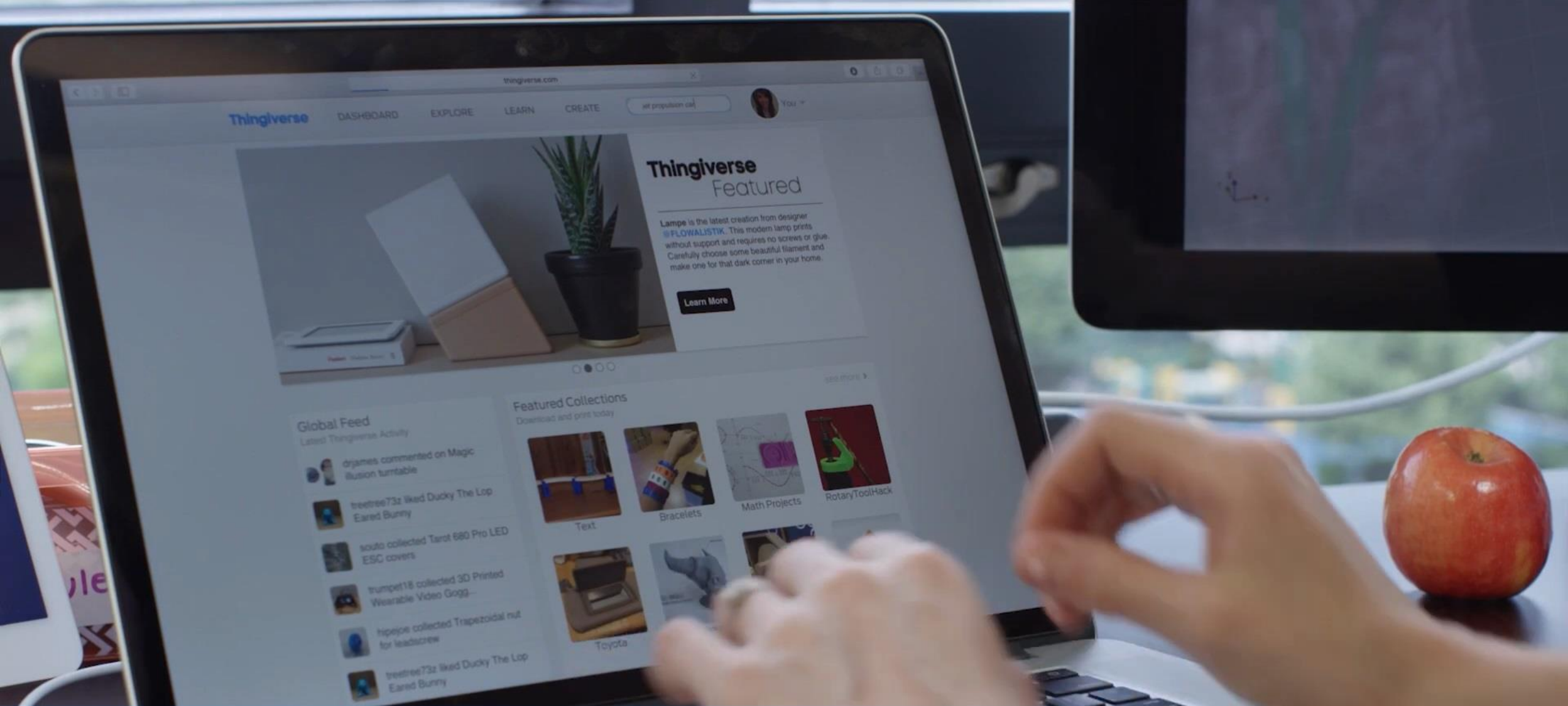


MAKERBOT CONNECT

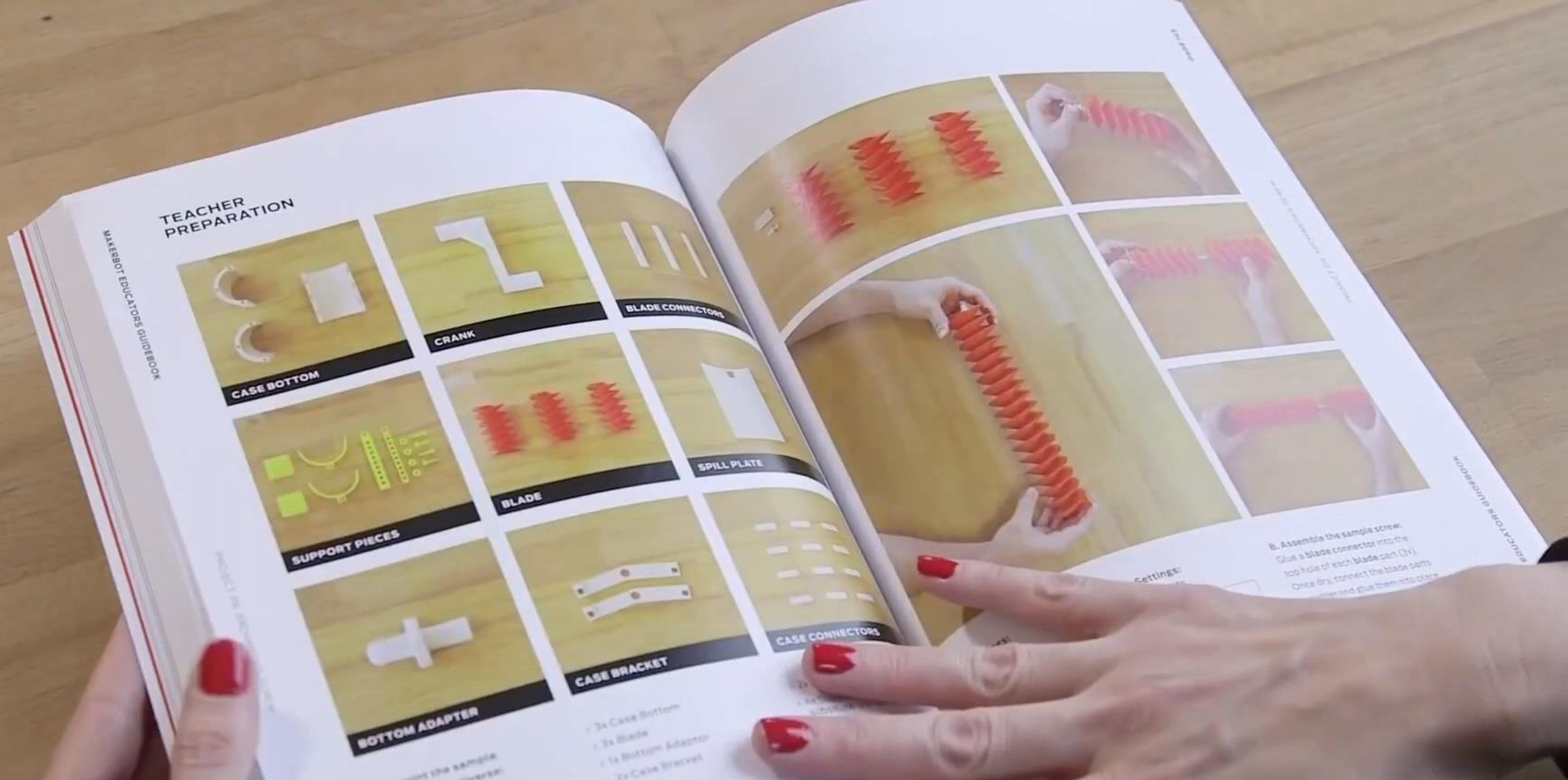
Aplikacja na urządzenia mobilne



5 LAT wsparcia technicznego
Kontakt z naszymi specjalistami

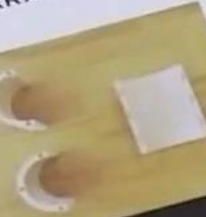


MAKERBOT Thingiverse
Dostęp do ogromnej bazy modeli 3D



TEACHER PREPARATION

3D PRINTING EDUCATION'S GUIDEBOOK



CASE BOTTOM



CRANK



BLADE CONNECTORS



SUPPORT PIECES



BLADE



SPILL PLATE



BOTTOM ADAPTER



CASE BRACKET



CASE CONNECTORS

- 2x Case Bottom
- 2x Crank
- 1x Bottom Adapter
- 2x Case Bracket



B. Assemble the sample screw:
Glue a blade connector into the top hole of each blade part (2x).
Once dry, connect the blade parts together and glue them into place.

Settings:

Kurs "Druk 3D w klasie"

Dostęp do platformy edukacyjnej i autorskiego podręcznika

MakerBot Sketch i METHOD - różnice

METHOD:

- Większy obszar roboczy:
 - 19 × 19 × 19,6 cm pojedynczy ekstruder
 - 15,2 × 19 × 19,6 cm podwójny ekstruder
- Dwie głowice drukujące
- Materiał podporowy rozpuszczalny
- Podgrzewana komora robocza
- Wyższa dokładność wymiarowa
- Większy zakres materiałów: Nylon, PET-G, PLA, PLA Tough
- Czujniki zamknięcia pokrywy, drzwi i obecności materiału



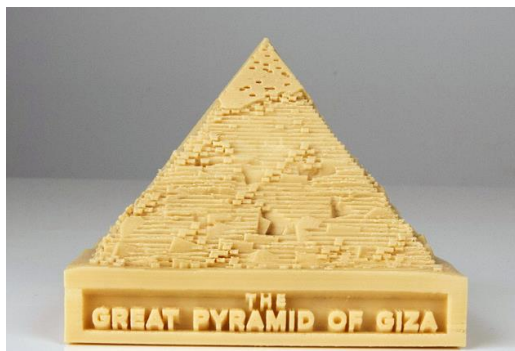
Duże pracownice druku 3D



Czas wydruku i zużycie materiału



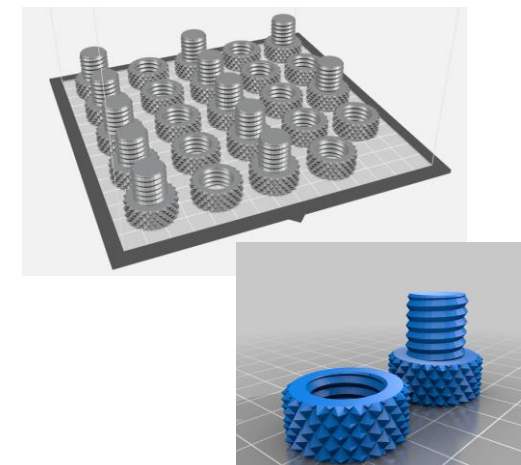
- **Czas wydruku:** 2 godz. 24 minuty (bez serca)
- **Materiał:** 31 g
- Z jednej szpuli 0,8 kg można wydrukować 25 żab
- **Rozmiar:** 150x82x22 mm



- **Czas wydruku:** 7 godz. 21 minut (dwa elementy)
- **Materiał:** 94 g
- Z jednej szpuli 0,8 kg można wydrukować 8 piramid
- **Rozmiar:** 93x93x72 mm



- **Czas wydruku:** 6 godz. 48 minut
- **Materiał:** 82 g
- Z jednej szpuli 0,8 kg można wydrukować 9 balonów
- **Rozmiar:** 77x77x 136 mm



- **Czas wydruku:** 6 godz. 49 minut (12 szt. - pełny stół), 1 szt.: 47 minut
- **Materiał:** 85 g / 12 szt.
- Z jednej szpuli 0,8 kg można wydrukować 108 kompletów – śruba i nakrętka
- **Rozmiar:** 12x12x54 mm (pojedyncza śrubka)

Najczęściej zadawane pytania

1. Jakie są wymagania techniczne MEN, które musi spełniać drukarka 3D zakupiona w ramach projektu Laboratoria Przyszłości?

Wymagania techniczne odnośnie do drukarek 3D ujęte w programie to:

- ✓ zabudowane lub wymienne boki drukarki,
- ✓ łączność WiFi,
- ✓ zdalny podgląd wydruku,
- ✓ pole robocze min. 15cm x 15cm x 15cm,
- ✓ kompatybilny slicer,
- ✓ gwarancja co najmniej 12 miesięcy,
- ✓ autoryzowany serwis na terenie Polski,
- ✓ SLA do 3 tygodni, serwis i wsparcie techniczne - serwis obowiązkowo na terenie RP,
- ✓ wsparcie techniczne w języku polskim,
- ✓ instrukcja obsługi w języku polskim (niekoniecznie papierowa).
- ✓ Interfejs w języku polskim lub angielskim

2. Co jest potrzebne, żeby korzystać z drukarki 3D?

- Dostęp do zasilania
- Materiał – filament
- Komputer – nie musi być podłączony do drukarki 3D

Najczęściej zadawane pytania

3. Czy kadra nauczycielska poradzi sobie z obsługą drukarki 3D? Czy potrzebne są specjalistyczne umiejętności lub wiedza techniczna?

Do obsługi drukarki 3D MakerBot nie są wymagane specjalistyczne umiejętności.

Urządzenia zostały stworzone w myśl zasady *Plug&Play* i są gotowe do użytku praktycznie po wyjęciu z opakowania. Oprogramowanie oraz interfejs drukarki są bardzo intuicyjne. Z ich obsługą poradzą sobie zarówno nauczyciele, jak i uczniowie. Do drukarki 3D jest dołączana instrukcja w j. polskim. W pakiecie edukacyjnym oferujemy zdalne szkolenie startowe dla nauczycieli, a także pomoc techniczną mailowo lub telefonicznie przez okres 5 lat. Drukarki 3D MakerBot to popularne urządzenie – w sieci znajdziemy wiele filmików, tutoriali i poradników – zarówno od producenta, jak i od samych użytkowników.

4. Czy warto kupić najtańszą drukarkę 3D, żeby tylko spełnić obowiązek udziału w programie?

Nie polecamy takiego rozwiązania. Projekt zakłada pełne dofinansowanie, w związku z czym warto wykorzystać te środki na zakup renomowanych, niezawodnych i sprawdzonych urządzeń. W pakiecie oferujemy wszystko, co jest potrzebne do przygotowania fantastycznych zajęć z uczniami. Warto wykorzystać tę szansę, by dodatkowo podnieść prestiż swojej placówki.

Najczęściej zadawane pytania

5. Skąd wziąć modele do drukowania?

Modele do druku 3D mogą być projektowane przez samych uczniów, np. w programie TinkerCAD (aplikacja jest zintegrowana z urządzeniami MakerBot). Gotowe modele do druku 3D możemy bezpłatnie pobrać także z platformy MakerBot Thingiverse. W specjalnej kategorii Education znajdziemy mnóstwo projektów przetestowanych na drukarkach 3D tego producenta, stąd mamy pewność, że wszystkie obiekty nadają się do druku na naszych urządzeniach. Projekty na MakerBot Thingiverse Education zostały podzielone tematycznie według przedmiotów, a także według grup wiekowych uczniów.

6. Gdzie należy postawić drukarkę 3D? Czy potrzebna jest specjalna pracownia?

Nie ma żadnych wymagań odnośnie do miejsca, w którym pracuje drukarka 3D. Warto jednak, by było to miejsce o dobrej wentylacji, zwłaszcza gdy przy drukarce będą prowadzone zajęcia z uczniami. Stół lub podest, na którym należy postawić drukarkę powinien być stabilny, by nie wywoływać drgań w trakcie pracy drukarki. Do obsługi drukarki 3D może przydać się także dodatkowe stanowisko do postprocessingu, czyli obróbki wydruków (np. odcinanie podpór). Przykładowa pracownia z drukarką 3D powinno zawierać: stanowisko z komputerem + stanowisko z drukarką 3D + miejsce do obróbki wydruków.

Najczęściej zadawane pytania

7. Jakie parametry drukarki są najważniejsze i czym różnią się konkurencyjne modele drukarek?

Najważniejsze parametry drukarki 3D to:

- **Konstrukcja urządzenia** – według wymagań projektu boki drukarki muszą być obudowane. Warto jednak, by cała konstrukcja urządzenia była zamknięta (boki, górna pokrywa, zasobnik na materiał), co wpływa na bezpieczeństwo pracy, ale również na jakość wydruków.
- **Producent** – Drukarki 3D MakerBot są produkowane od 2009 roku. Amerykański producent specjalizuje się w edukacyjnych zastosowaniach druku 3D (MakerBot SKETCH Classroom), a także dostarcza urządzenia dla przemysłu (seria MakerBot METHOD). Firma MakerBot to legendarny producent, który jako jeden z pierwszych wprowadził na rynek urządzenia tej klasy. Obecnie firma jest częścią grupy Stratasys – lidera w segmencie przemysłowych drukarek 3D. To światowy poziom oraz gwarancja jakości i niezawodności.
- **Bezpieczeństwo** – Drukarka 3D MakerBot SKETCH obsługuje bezpieczne materiały PLA i Tough PLA przetestowane pod kątem pracy z dziećmi przez NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health). Urządzenie spełnia wszystkie normy bezpieczeństwa wymagane w krajach UE.
- **Dostępność materiałów i niskie koszty eksploatacji**
- **Bezobsługowość** – drukarka 3D powinna być bardzo przyjazna w obsłudze. Dzięki autokalibracji nie musimy tracić czasu na przygotowanie urządzenia do pracy (nawet po przeniesieniu urządzenia w inne miejsce). Za łatwość obsługi odpowiada wygodny dotykowy panel sterowania oraz interfejs, który krok po kroku prowadzi użytkownika przez proces drukowania. Równie intuicyjne jest dedykowane oprogramowanie MakerBot Print, które było rozwijane i udoskonalane przez wiele lat na podstawie testów setek tysięcy użytkowników.

Pytania

Pytania dot. produktów MakerBot proszę kierować do:

Dariusz Hankus

Tel.: +48 881 277 775

Mail: dariusz.hankus@druk3d.cx