



SCENARIUSZ LEKCJI POKAZOWEJ

opracowany w ramach projektu pt. pt. „Szkoła Ćwiczeń w gminie Barcin”

Nr i obszar przedmiotowy	Część VI -obszar nauczania TIK
Nazwa przedmiotu	Informatyka
Poziom nauczania	Klasy IV-VIII szkoły podstawowej
Liczba godzin lekcyjnych	2
Klasa	VII
Imię i nazwisko Autora/-ki/Autorów	Michał Szaforz, Jacek Grobelniak
Nazwy szkoły:	Szkoła Podstawowa nr 2 im. Jana Brzechwy w Barcinie
Temat lekcji:	„Co można wyczarować na drukarce 3D?”

I. Wstęp do scenariusza (wprowadzenie merytoryczne):

Przedstawiona poniżej lekcja ma na celu zaznajomienie ucznia z podstawową wiedzą na temat procesu drukowania 3D i podstawowymi pojęciami z tym związanymi m in technologiami wydruków 3D. Uczeń poznaje poszczególne etapy tworzenia wydruku 3D od pomysłu, poprzez etap projektowania, przygotowania do wydruku i sam wydruk. W tym zakresie uczniowie poznają jeden z darmowych programów do projektowania 3D - TinkerCad. Jest to program dostępny w sieci i uczniowie zapoznają się na zajęciach z zasadami obsługi tego programu, jego narzędziami i możliwościami. Ponieważ jest to program działający w sieci, chętni uczniowie będą mogli z niego korzystać także



po zajęciach, na podstawie kont utworzonych w czasie zajęć. Uczniowie w praktyczny sposób poznają podstawy projektowania 3D. Ich zadaniem jest stworzenie projektu breloczka do kluczy oraz przygotowanie pliku do implementacji w drukarce 3D za pomocą programu Ultimaker Cura, zainstalowanym w komputerach pracowni.

Ze względu na praktyczny charakter działań ucznia, lekcja będzie prowadzona w ramach strategii operacyjnej i rozpocznie się krótką prezentacją filmu przedstawiającego historię druku „Od ruchomej czcionki do druku 3D” (załącznik 1). Udostępniony zostanie również tutorial w postaci filmu, pokazujący pracę w programie TinkerCad. Dodatkowo nauczyciel przeprowadzi krótki pokaz projektowania breloczka w programie TinkerCad, przygotowania pliku do wydruku, jak i sam wydruk pokazowy projektu na drukarce 3D Creality CR - 10S. Po dyskusji poszukującej odpowiedzi na pytanie kluczowe, zostanie zaprezentowany film ilustrujący jedną z dziedzin wykorzystania druku 3D oraz przykłady wydruków z różnych dziedzin. W trakcie pracy uczniowie będą pomagali sobie na miarę swoich możliwości, co będzie miało wpływ na rozwój kompetencji osobistych, społecznych i w zakresie uczenia się. Ponieważ uczniowie dopiero zaczynają przygodę z projektowaniem 3D (pierwsza lekcja w programie), nie przewiduje się oceny sumującej projektów uczniowskich. Zostanie zastosowana samoocena, uczniowie sami będą mieli możliwość wypowiedzenia się na temat swojej pracy, co im się udało, a co nie, w kontekście podanych kryteriów sukcesu.

II. Zagadnienie metodyczne stanowiące podstawę przygotowania lekcji / cele dla praktykanta/młodego nauczyciela w zakresie rozwijania kompetencji metodycznych



Obserwacja lekcji pozwoli na doskonalenie umiejętności:

- doboru treści nauczania, które są wyznacznikiem celów zarówno ogólnych jak i szczegółowych: wskazane treści (wymagania szczegółowe) uwzględniają zapisy podstawy programowej z informatyki, które są zawarte w realizowanym programie nauczania,
- formułowania celów ogólnych, operacyjnych, celów w języku zrozumiałym dla ucznia: poprawność zapisu celów ogólnych, jako kierunków dążeń pedagogicznych oraz celów operacyjnych, w których czasowniki operacyjne będą wskazywać umiejętności będące podstawą kryteriów sukcesu. W niniejszym scenariuszu cele ogólne przedstawiono w trzech obszarach: wiadomości, umiejętności oraz obszarze postaw.
- właściwego doboru metod i form pracy i doboru środków dydaktycznych tak, aby osiągnąć założone cele,
- właściwego sposobu oceniania oraz formułowania informacji zwrotnej, która jeżeli jest świadoma i umiejętnie skonstruowana, odgrywa kluczową rolę w procesie uczenia się.
- konstruowania i planowania zadań dla ucznia tak, aby mógł je samodzielnie rozwiązać (w tym przypadku, projektowanie własnego breloczka),
- umiejętność planowania oraz organizacji pracy ucznia: właściwy instruktaż do samodzielnego wykonania zadań,
- rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów: zwrócenie uwagi na aktywności uczniów, które pozwolą doskonalić wybrane kompetencje kluczowe ze szczególnym uwzględnieniem kompetencji cyfrowych. To przede wszystkim na informatyce uczniowie nabywają wiedzę informatyczną, natomiast doskonalenie zarówno umiejętności jak i postaw jest zadaniem nauczyciela każdego przedmiotu.



III. Dział programowy z podstawy programowej/zagadnienia programowe

II Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Projektowanie 3D.

IV. Treści nauczania/uczenia się - wymagania szczegółowe z podstawy programowej

- I.5 prezentuje przykłady zastosowań informatyki w innych dziedzinach,
- II Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:
 - II.3 korzystając z aplikacji komputerowych, przygotowuje dokumenty i prezentacje, także w chmurze, na potrzeby rozwiązywanych problemów i własnych prac z różnych dziedzin (przedmiotów), dostosowuje format i wygląd opracowań do ich treści i przeznaczenia, wykazując się przy tym umiejętnościami:
 - II.3.a tworzenia estetycznych kompozycji graficznych: tworzy kolaże, wykonuje zdjęcia i poddaje je obróbce zgodnie z przeznaczeniem, nagrywa krótkie filmy oraz poddaje je podstawowej obróbce cyfrowej,
 - II.4 zapisuje efekty swojej pracy w różnych formatach i przygotowuje wydruki;
 - IV.1 bierze udział w różnych formach współpracy, jak: programowanie w parach lub w zespole, realizacja projektów, uczestnictwo w zorganizowanej grupie uczących się, projektuje, tworzy i prezentuje efekty wspólnej pracy;



V. Cele ogólne lekcji (kierunki dążeń pedagogicznych w obszarze wiadomości, umiejętności, postaw)

Obszar wiadomości:

- poznanie przez ucznia zasad pracy w programie do projektowania obiektów 3d TinkerCad.
- utrwalenie wiadomości w zakresie rozwiązywania problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.

Obszar umiejętności:

- doskonalenie umiejętności pracy z programami komputerowymi,
- doskonalenie umiejętności korzystania z aplikacji komputerowych,
- doskonalenie umiejętności tworzenia estetycznych kompozycji graficznych,
- doskonalenie umiejętności prezentowania efektów zarówno pracy indywidualnej jak i zespołowej.

Obszar postaw:

- budowanie motywacji i odpowiedzialności ucznia za własny proces uczenia się.

VI. Cele ucznia sformułowane jako czynności / wymagania

Uczeń potrafi:

- założyć konto w TinkerCad,
- zaprojektować breloczek do kluczy w programie TinkerCad,



- zapisać jako plik z rozszerzeniem STL do wydruku na drukarce 3D w programie Ultimaker Cura,
- drukować swoje projekty.

VII. Metody/techniki pracy z uczniami oraz wskazanie, jakie kompetencje

kluczowe uczniowie kształtują/doskonalą podczas lekcji:

- **Metody praktyczne** – pokaz, ćwiczenia praktyczne, wizualizacja
- Rozwijane kompetencje kluczowe:**
- **Kompetencje cyfrowe** - Uczniowie poszukują i gromadzą informacje, przetwarzają i tworzą dane przy pomocy programów komputerowych
- W skład kompetencji cyfrowych wchodzi:
- **kompetencje informatyczne** – czyli umiejętność posługiwania się komputerem i innymi urządzeniami elektronicznymi, korzystania z Internetu, aplikacji i oprogramowania;
- kompetencje informacyjne** polegające na umiejętności wyszukiwania informacji, rozumienia jej, a także selekcji i oceny krytycznej;
- kompetencje funkcjonalne**, czyli realne wykorzystanie powyższych kompetencji w różnych sferach codziennego życia, takich jak finanse, praca i rozwój zawodowy, utrzymywanie relacji, zdrowie, hobby, zaangażowanie obywatelskie, życie duchowe itd.
- **Kompetencje w zakresie przedsiębiorczości** - uczniowie podejmują własne pomysły, analizują i oceniają efekty swojej pracy.



- **Kompetencje w zakresie wielojęzyczności** - program Ultimaker Cura jest w języku angielskim i uczniowie muszą poznać podstawowe polecenia tego programu w tym języku.
- **Kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji** - wyrażają własne myśli, opinie w mowie i piśmie, interpretują pojęcia, fakty w mowie i piśmie, skutecznie komunikują się ze sobą i z nauczycielem.
- **Kompetencje osobiste, społeczne w zakresie uczenia się** - uczniowie samodzielnie docierają do informacji, zarządzają sobą w czasie, czerpią z wiedzy i doświadczenia kolegów, dzielą się nabytą wiedzą i umiejętnościami, oceniają swoją pracę, identyfikują swoje mocne strony.

VIII Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela):

- komputery z dostępem do Internetu,
- program Tinker Cad,
- program Ultimaker Cura,
- drukarka 3D: CR-10S,
- [prezentacja „Od ruchomej czcionki do drukarki 3D”](#)
- <https://www.youtube.com/watch?v=RCyPmDGdNmk> Tutorial
- <https://www.youtube.com/watch?v=Rg8f0c7CNTI> Słodczyce
- zdjęcia wydruków 3d.

IX Przebieg lekcji

I. Część wstępna:

Powitanie, sprawdzenie obecności, podanie tematu lekcji: „**Co można wyczarować na drukarce 3D?**”



- Przedstawienie sposobu pracy na lekcji: praktyczne projektowanie breloczka do kluczy w programie TinkerCad i zapisanie go, jako pliku do wydruku na drukarce 3D w programie Ultimaker Cura.
- Podanie celu lekcji w języku zrozumiałym dla ucznia:
Na dzisiejszych zajęciach poznamy podstawowe elementy aplikacji TinkerCad oraz nauczymy się projektować obiekty 3D.
- Wprowadzenie do historii druku i powstania drukarek komputerowych oraz drukarek 3D: krótka prezentacja nauczyciela i odwołanie się do wiedzy uczniów (**Załącznik nr 1** prezentacja „Od ruchomej czcionki do drukarki 3D”).
- Pytanie kluczowe:
- **„W jakich dziedzinach można wykorzystać druk 3D?”**

I. Część właściwa

1. Pokaz filmu przedstawiającego możliwości programu TinkerCad oraz krótki instruktaż nauczyciela. W trakcie oglądania filmu, uczniowie wykonują własną mapę myśli z najważniejszymi, ich zdaniem, informacjami – zapisują tzw. słowa kluczowe.

2. Zapoznanie z programem TinkerCad – pokaz nauczyciela:

- uczniowie rejestrują się w aplikacji,
- po zalogowaniu się wybierają w programie opcję „nowy projekt”
- nauczyciel wyjaśnia działanie narzędzi programu na przykładzie prostego breloczka przy użyciu figur *walec* i *text*.

Po zakończeniu pokazu i sprawdzeniu, czy jakiś element nie wymaga indywidualnego powtórzenia, czy wszyscy właściwie zrozumieli działanie narzędzi.

- uczniowie wykonują ćwiczenia mające na celu poznanie funkcjonalności programu: skróty klawiaturowe, wprowadzanie obiektów, przybliżanie,



oddalanie, wyrównywanie względem innego obiektu, obracanie. Polecenia nauczyciela, typu: umieść kulę w osi walca.

3. Praca projektowa uczniów zgodnie z instrukcją zawartą w załączniku nr 2.

W razie potrzeby nauczyciel udziela indywidualnych wskazówek uczniom.

Działania uczniów:

- przenoszenie „*walca*” na płaszczyznę roboczą,
 - ustawienie jego parametrów (wysokość na ok 5 mm, średnica 35 mm),
 - wykonanie w powstałym krążku wgłębienia przy pomocy narzędzia „*otwór*”. Parametry: średnica ok 33 mm, wysokość na ok. 1 mm,
 - wpisywanie słowa, np. Barcin (uczniowie sami decydują, jakie słowo znajdzie się na ich breloczku). Wybierają narzędzie *tekst*, i wpisują wybrane słowo,
 - formatowanie wybranego słowa, czyli wyrównanie względem obiektu i następnie umieszczenie w wybranym miejscu na obiekcie,
 - połączenie elementów za pomocą narzędzia *Grupuj*,
 - wykonanie otworu w wybranym miejscu do zawieszania breloczka.
- Najprostszym sposobem będzie umieszczenie w miejscu otworu przezroczystego walca,
- zaznaczenie całości i grupowanie przy pomocy narzędzia *Grupuj*
 - eksportowanie przy pomocy polecenia *Eksportuj*
 - zapisanie pliku z rozszerzeniem *stl*.
 - przygotowanie pliku do druku na drukarce 3D. W tym celu korzystamy z program Ultimaker Cura, w nim otwieramy zapisany plik z breloczkiem,



- ustawienie parametrów wydruku i przygotowanie pliku do zapisania na karcie pamięci, używając polecenia *Slice (potnij)*. Po wykonaniu tej czynności zapisanie pliku z rozszerzeniem *.gcode* na karcie pamięci -*Save to Disk*.
- Przeniesienie karty pamięci do drukarki.

Projekt jest gotowy do wydruku.

I tutaj można sobie powiedzieć o czasie wydruku zaprojektowanych elementów przez drukarkę. Jedną z głównych cech druku 3D jest to, że jest ... powolny.

Wydrukowanie 5-centymetrowej figurki może zająć ponad 90 minut, a na wykonanie większych przedmiotów często trzeba czekać nawet parę godzin.

Czas druku 3D jest związany z prędkością poruszania się głowicy, jej wartość zależy od wielu czynników. Należy pamiętać, że szybko poruszająca się głowica nie zawsze pozwala na wykonanie dobrej, jakości wydruku. Parametry, jakie o tym decydują, to: rodzaj użytego materiału, grubość warstwy oraz geometria modelu.

Wydruki 3D prawie nigdy nie są wypełnione w 100% lub puste w środku. Zamiast tego używa się techniki, która wypełnia wnętrze specjalną strukturą wspierającą.

Dzięki temu model jest sztywny, a na jego powierzchni nie ma szpar ani dziur.

Lite modele (z wypełnieniem o gęstości 100%) pochłaniają bardzo dużo filamentu oraz czasu.

Po zakończeniu projektowania uczniowie starają się podsumować swoją pracę w programie: co im się udało, co by jeszcze mogli poprawić, z czym mieli największy problem.

- Poszukanie odpowiedzi na zadane na wstępie pytanie kluczowe:

„W jakich dziedzinach można wykorzystać druk 3D?”

Uczniowie podają swoje propozycje wykorzystania druku

- Pokaz [filmu](#) z przykładami wykorzystania druku 3d.



- Ponownie wracamy do pytania kluczowego. Uzupełniamy swoje propozycje wykorzystania druku 3D z uwzględnieniem spostrzeżeń po obejrzeniu filmu.

Przykłady wykorzystania druku 3D:

Motoryzacja – części zamienne, narzędzia, elementy karoserii;

Lotnictwo – elementy silników, drukowane, jako jedna część bez potrzeby spawania;

Budownictwo – budynki, elementy budynków, meble;

Moda - do produkcji podeszw butów;

Okulistyka – oprawki do okularów;

Jubilerstwo – elementy biżuterii i form odlewniczych

Medycyna – implanty do wszczepiania pacjentom, protezy;

Bio-druk – do warstwowego nakładania żywych tkanek na podłożu żelowym.

Wytwarzanie sztucznych ludzkich narządów;

Żywność - w drukarce 3D da się wykonać przystawki, dania główne oraz desery.

W sprzedaży są urządzenia do drukowania naleśników o dowolnym kształcie.

I. Część Końcowa

- Podsumowanie lekcji:

Czego się dziś nauczyliśmy? Co sprawiło największą trudność?

Co jeszcze mógłbyś/mogłabyś zaprojektować w programie TinkerCad? Czy rozumiesz proces projektowania 3D?

- Samoocena: nauczyciel odwołuje się do celów lekcji, zadaniem uczniów jest określenie stopnia osiągnięcia założonego celu w skali od 1-6.

Po zakończonej lekcji uczniowie:



Będą rozumieć:

- proces projektowania i druku 3d.

Będą potrafili:

- założyć konto w TinkerCad,
- projektować i drukować swoje projekty,
- ocenić swoją pracę,
- współpracować i komunikować się z kolegami.

Nauczą się:

- podstawowych elementów z zakresu projektowania i druku 3D,
- projektowania w programie TinkerCad.

X. Literatura (w tym źródła elektroniczne):

Dodziuk Helena - *Druk 3D/AM Zastosowania oraz skutki społeczne i gospodarcze*,
Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, cop 2019

Kaziunas France Anna - *Świat druku 3D. Przewodnik*, Gliwice: Helion, cop 2014

Cichalewski Piotr - *Drukowanie 3D wszystko, co musisz wiedzieć*, [on-line],
ostatnia aktualizacja 2021, [dostęp 25 listopada 2021], dostępny w internecie:

<https://techtutor.pl/drukowanie-3d-wszystko-co-musisz-wiedziec/>

https://pl.wikipedia.org/wiki/Drukarka_atramentowa

ctmyslowice.pl - *Historia drukowania – czyli od dalekopisu do laserowych drukarek HP*, [on-line],
ostatnia aktualizacja 26.08.2020, [dostęp 24 listopada 2021], dostępny w internecie:

<https://ctmyslowice.pl/artukul/historia-drukowania-czyli-od-dalekopisu-do-laserowych-drukarek-hp/1120753>



greelane - *Skąd się wzięła drukarka komputerowa?*, [on-line], ostatnia aktualizacja 02.10.2019, [dostęp 24 listopada 2021], dostępny w Internecie:

<https://www.greelane.com/pl/humanistyka/historia-i-kultura/history-of-computer-printers-4071175/>

XI. Załączniki do scenariusza (np. karty pracy, zestawy ćwiczeń dla uczniów, teksty źródłowe, ilustracje):

1. Załącznik nr 1:

Scenariusz do Prezentacji: „Od ruchomej czcionki do drukarki 3D”

- Pierwsze ruchome czcionki wynalazł w Chinach w połowie XI w. Bi Sheng, wykonując je z gliny, w której rzeźbił znaki, a potem wypalał. Jak zanotowano w kronikach Bi Sheng był kowalem i nie miał żadnej rangi urzędniczej. W Europie Johannes Gutenberg, twórca pierwszej przemysłowej metody druku na świecie, zaczął je stosować około roku 1450. Stworzył także innowacyjną (jak na tamte czasy) prasę drukarską, która potrafiła tłoczyć na okładkach książek symbole, litery i dekoracje. Gutenberga określa się wynalazcą druku, ponieważ miał ogromny wpływ na jego rozwój, który mocno zmodernizował i ulepszył. Działalność Gutenberga przyczyniła się do szybkiego rozwoju drukarstwa w Europie, a jego współpracownicy i uczniowie upowszechniali ją w zakładanych przez siebie ośrodkach. - Historia drukarek sięga 1902 r., kiedy to Frank Pearne wraz z Charlesem L. Krumem skonstruowali drukującą telegraf zwany dalekopisem. Jego następcą zostały drukarki rozetkowe, czyli drukarki uderzeniowe, odbijające młoteczką przez taśmę barwiącą znaki rozmieszczone na obwodzie obrotowej tarczy lub bębnie – „rozetce”. Posiada łatwo wymienny zestaw znaków, co można wykonać poprzez zmianę rozetki. Uzyskuje prędkość ok. 12 znaków na sekundę, daje najlepsze wydruki ze wszystkich drukarek



uderzeniowych, z tego względu mechanizm jej stosowany jest w maszynach do pisania.

- Historia drukarek komputerowych rozpoczyna się od roku 1938, kiedy to Chester Carlson wynajduje suchy proces drukowania zwany elektrofotografią powszechnie nazywany kseroksem, który miał być podstawą technologii drukarek laserowych w nadchodzących dziesięcioleciach, a dziś stosowany w kserokopiarkach.
- W 1953 roku powstaje pierwsza szybka drukarka do użytku z komputerem Univac.
- 1976 - Powstaje pierwsza drukarka laserowa IBM 3800 o szybkości 100 wydruków na min. Jest to również pierwsza drukarka laserowa dostępna na rynku.
- W tym samym 1976 r. wynaleziona została drukarka atramentowa. Do użytku wchodzi w 1984 r.
- W 1991 roku pojawia się model HP DeskJet 500c - pierwsza kolorowa drukarka atramentowa.
- Za narodziny druku 3D uznaje się moment wynalezienia stereolitografii w 1984 roku przez Charlesa Hulla. W 1988 roku pojawia się koncepcja technologii FDM, czyli osadzania topionego materiału.
- W 1992 roku powstaje pierwsza komercyjna drukarka 3D. Dynamiczny rozwój tej dziedziny następuje od roku 2005.
- W 2009 roku firma Makerbot wprowadza na rynek pierwszą drukarkę do samodzielnego domowego montażu.

2. Załącznik nr 2:

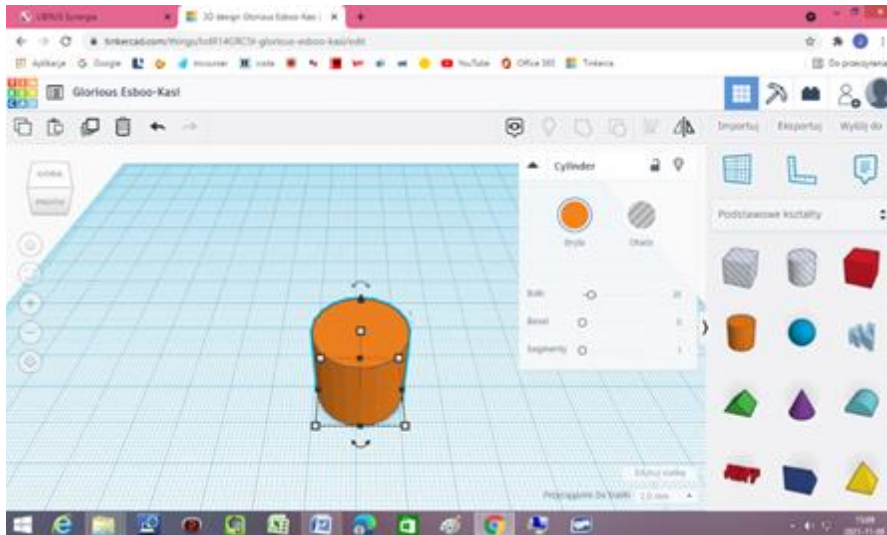
Karta pracy: Instrukcja wykonania breloczka.

Karta pracy

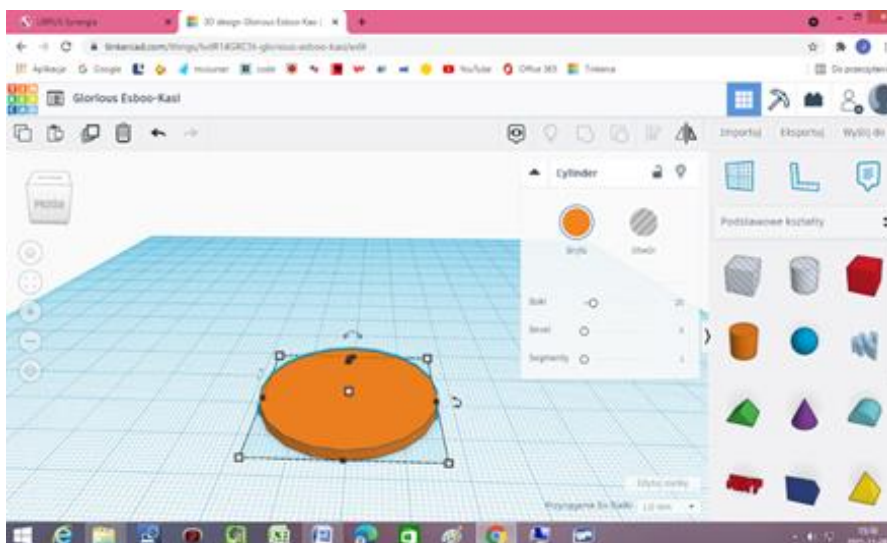
Instrukcja wykonania breloczka.



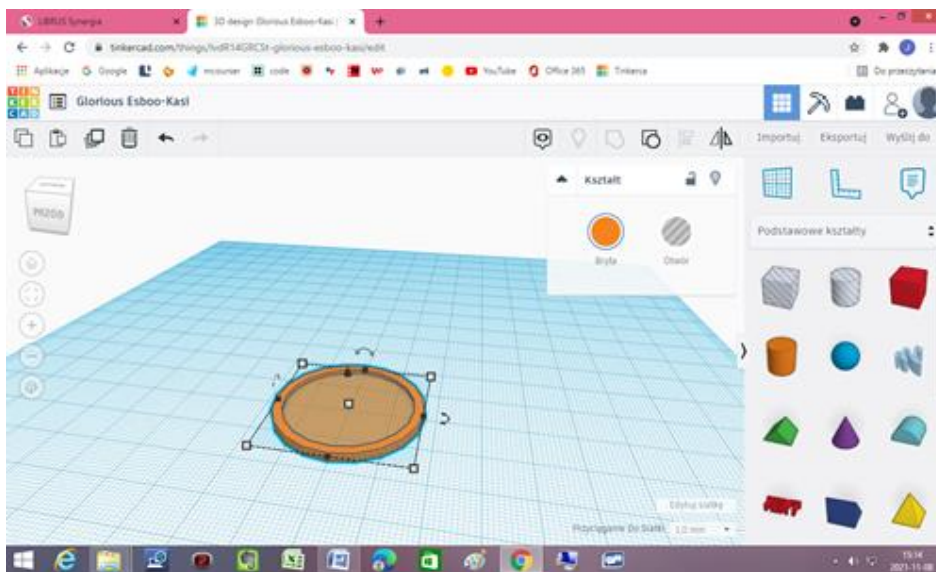
1. Przenieś *walec* i *text* na płaszczyznę roboczą i ustaw jego wysokość na ok 5 mm, średnicę 35 mm, tak



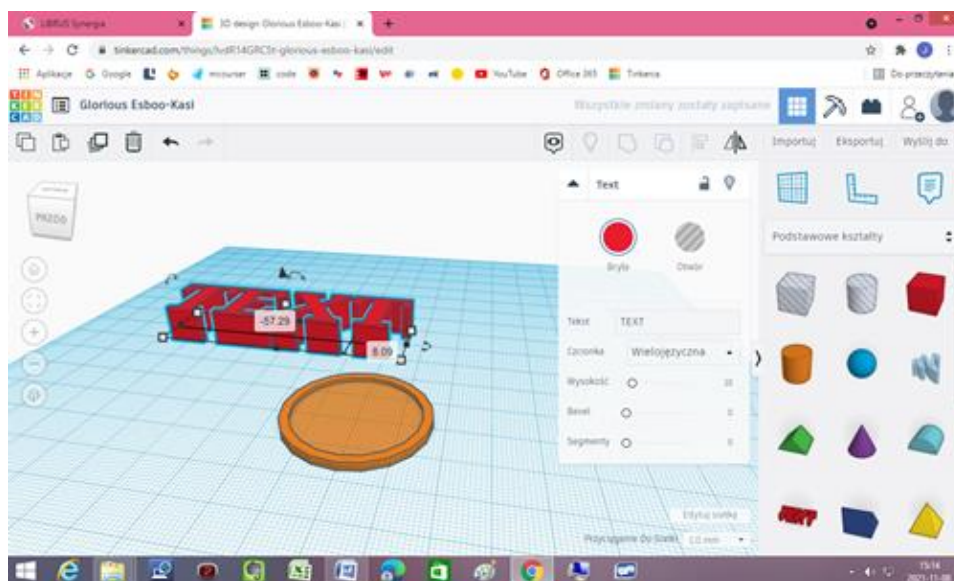
aby wykonany element wyglądał tak jak na ilustracji:



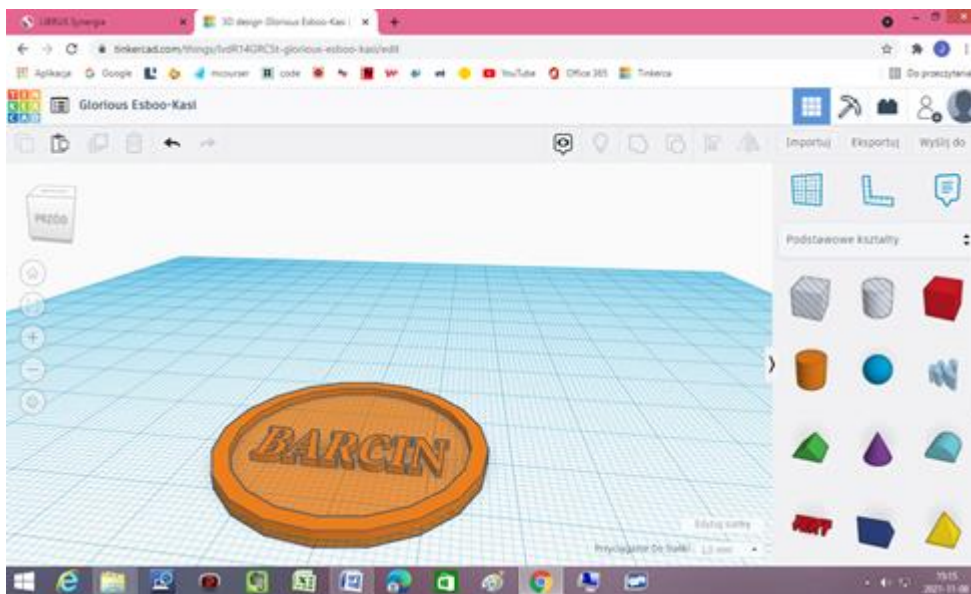
2. W powstałym krążku wykonaj przy pomocy narzędzia "otwór" o średnicy ok. 31 mm, wykonuj wgłębienie na głębokość ok. 1 mm, aby uzyskać następujący efekt:



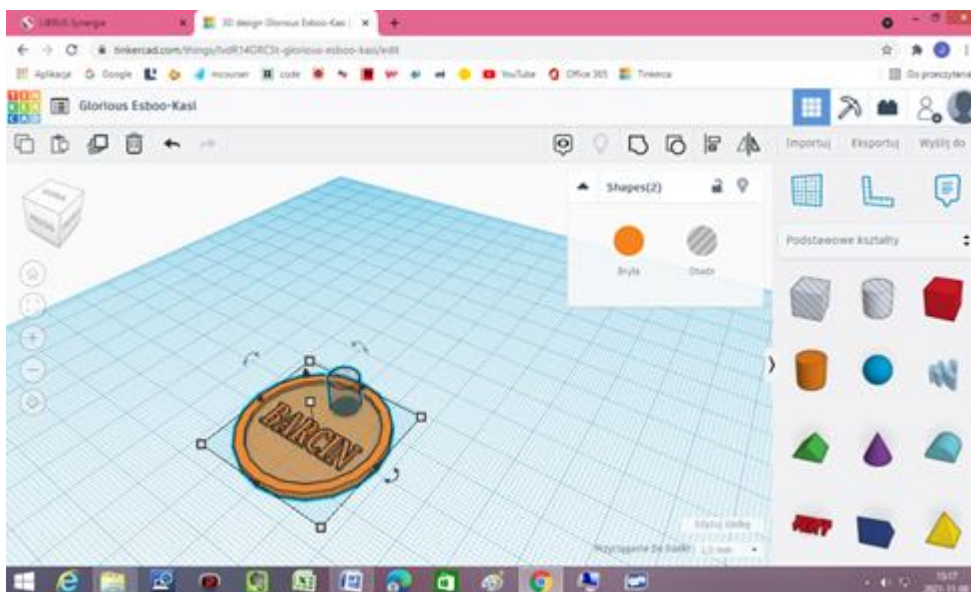
3. W kolejnym kroku wybierz narzędzie *tekst* i wpisz wybrane słowo.



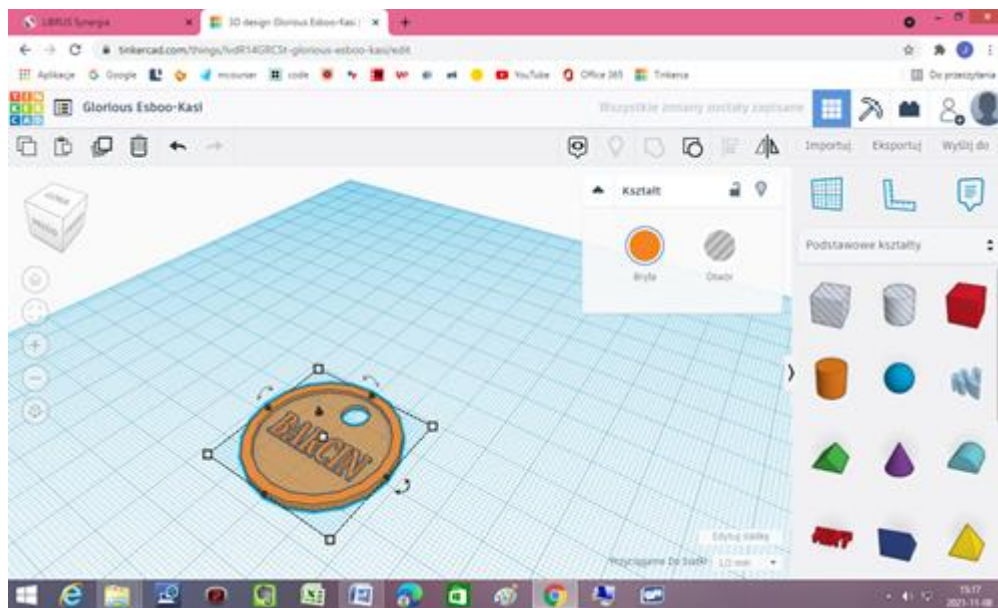
4. Może to być słowo *Barcin* lub inne jakie wybierzesz i wyrównując tekst względem obiektu umieść go na nim. Elementy połącz za pomocą narzędzia *Grupuj*, otrzymasz następujący efekt:



5. Teraz wykonaj otwór do zawieszania breloczka. Najprostszym sposobem będzie umieszczenie w miejscu otworu przezroczystego walca (narzędzie *otwór*) o średnicy 5 mm:



6. Po zaznaczeniu całości i wybraniu narzędzia *Grupuj* otrzymasz:



3. Załącznik nr 3:

.....
podpis Autora/-ki / Autorów