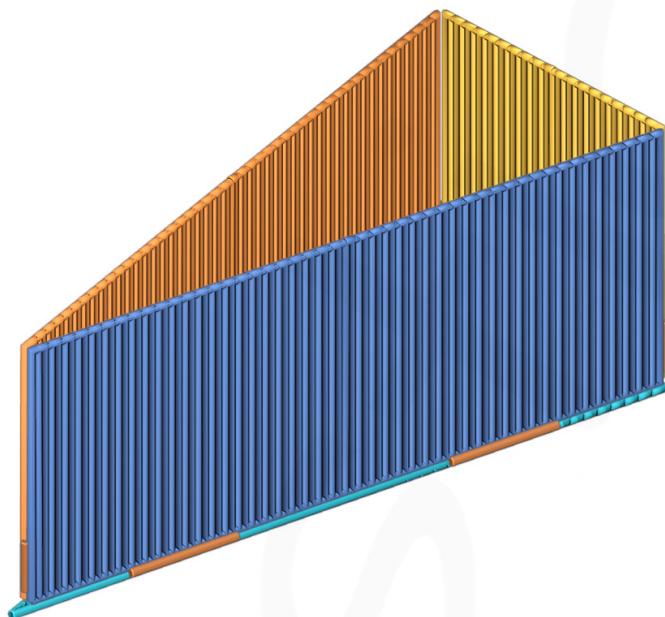


TWÓRZ • ODKRYWAJ • ZBIERAJ

# Łódka na wiadomość

Początkujący od 10 lat, młodzież i dorośli • Około 45–70 min, w tym 25–40 min pracy długopisem



Zbuduj z czterech wypełnionych części otwartą łódkę z PLA. Po ostygnięciu włóż do niej małą papierową wiadomość i postaw ją na suchej półce.



## Twój rezultat

Zbudować przestrzenną łódkę, która pomieści własną małą wiadomość na papierze.

Ilustracja konstrukcji. Instrukcja pokazuje kolejne etapy. Wzory w skali 1:1 znajdują się w osobnej karcie pracy.

# Co potrzeba

Długopis, wybrany filament i wyposażenie dostępne w miejscu pracy — pełna lista poniżej.

## Wyposażenie

- |                                                         |                  |
|---------------------------------------------------------|------------------|
| <input type="checkbox"/> Długopis 3D do PLA i podstawka | <b>1 komplet</b> |
|---------------------------------------------------------|------------------|

## Filament

- |                                                                                                                        |                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> PLA zgodne z długopisem<br>Własne kolory; zużycie wymaga późniejszego szacunku produkcyjnego. | <b>Zapas na cztery części i krótkie połączenia</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## Wyposażenie

- |                                                             |                                 |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Przezroczyste podłoże zgodne z PLA | <b>1, wolne pole 32 × 30 cm</b> |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|

## Przygotowanie

- |                                                                                                  |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Wydruk szablonów 1:1<br>Dno raz, wspólny wzór burty dwa razy, rufa raz. | <b>1 komplet: 1 stron A4</b> |
| <input type="checkbox"/> Linijka i zwykłe nożyczki do papieru                                    | <b>Po 1 sztuce</b>           |

## Materiały

- |                                                                                                     |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> Papier na wiadomość<br>Lekka karteczka mieszcząca się w otwartym kadłubie. | <b>1 mały kawałek</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

## Narzędzia

- |                                                                                               |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> Ołówek lub długopis<br>Do napisania wiadomości po ostygnięciu łódki. | <b>1 szt.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|

## Filament — przygotuj z zapasem

- |                                                                     |                         |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji | <b>3,1 m · ≈ 9,3 g</b>  |
| <input type="checkbox"/> PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji | <b>5,3 m · ≈ 15,9 g</b> |
| <input type="checkbox"/> PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji | <b>5,3 m · ≈ 15,9 g</b> |
| <input type="checkbox"/> PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji | <b>2,2 m · ≈ 6,6 g</b>  |
| <input type="checkbox"/> PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji | <b>0,2 m · ≈ 0,6 g</b>  |

## Filament razem: 16,1 m · około 48,3 g

Ilości zawierają zapas. Gramy oznaczają szacunkową masę netto filamentu, bez opakowania.

# Zanim zaczniesz

## Pomoc przy montażu

Druga osoba podtrzymuje zimne górne narożniki, gdy wykonawca łączy dostępne styki długopisem. Nie dotykaj dyszy ani świeżego PLA.

## Twe kolory

Wybierz kolory dna i ścianek. Możesz zmieniać je między pasmami wypełnienia, zgodnie z instrukcją długopisu, zachowując połączenia.

## Dekoracja na półkę

Rezultatem jest dekoracyjna łódka do ustawienia na sucho. Nie zakładamy pływania ani szczelności kadłuba.

## Wiadomość w łódce

Łódka służy jako mały stojak na jedną lekką karteczkę. Możesz zmieniać wiadomości. Trzymaj ją na suchej półce; model nie jest przeznaczony do pływania ani kontaktu z wodą.



## Jak czytać instrukcję

Duży obraz pokazuje rezultat etapu. Małe kadry pokazują czynność i bieżące elementy. \*N oznacza powtórzenie całej opisanej czynności N razy, z chłodzeniem i sprawdzeniem za każdym razem. Ilustracje nie mają skali 1:1.

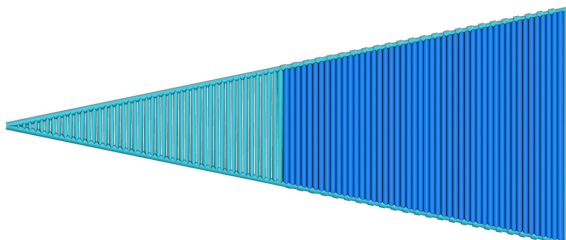
# Przygotuj stanowisko

- 1 Pracuj na stabilnym blacie. Ustaw podstawkę długopisu i przewód poza polem rysowania. Przy montażu zaplanuj pomoc drugiej osoby, która trzyma zimną górę ścianek.
- 2 Wydrukuj cały komplet szablonów A4 w skali 100%, bez dopasowania. Zmierz wydrukowany odcinek kontrolny 20 mm. Jeśli długość jest inna, popraw skalę i wydrukuj ponownie przed rysowaniem.
- 3 Wytnij z papieru prostokątne pola wzorów wraz z podpisami i niewielkim marginesem: DNO, BURTY x2 i RUFA. Nie wycinaj wzdłuż obrysu łódki. Nożyczki służą wyłącznie do przygotowania papieru.
- 4 Pod przezroczystym podłożem, na wolnym obszarze 32 × 30 cm, umieść DNO pośrodku z dziobem w lewo. Wzór BURTY połóż nad dnem, z dłuższym bokiem poziomo i odstępem około 3 cm między polami papieru. RUFA leży po prawej, około 1 cm od papierowego pola dna. Wszystkie pola są osobne i nie zachodzą na siebie.
- 5 Poniżej dna zostaw wolne pole 14 × 7 cm na drugą burtę, z odstępem co najmniej 2 cm od pola dna. Dopiero po ostygnięciu dna i pierwszej burty przesun tam sam papier BURTY; wzory DNO i RUFA pozostają na miejscu. Przed każdym obrysem sprawdź całe pole podłoża.
- 6 Wybierz kolory i ustaw długopis zgodnie z jego instrukcją dla używanego PLA. Gotowe elementy zawsze studź na płasko; do chwytania i montażu nadają się dopiero całkowicie zimne części.

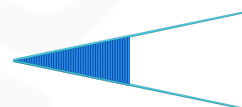
Szacunek z zatwierdzonego briefu; bez limitu czasu dla domu i warsztatu. Uwzględnia przygotowanie papieru, cztery wypełnione części, montaż z pomocą, chłodzenie i porządkowanie. Tempo i chłodzenie wymagają próby fizycznej.

ETAP 01 / 08 • Sesja dom-lub-warsztat

## Narysuj i wypełnij dno



1. Obrys



2. Połowa wypełnienia

### 3. Cała część

TERAZ Dno

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

#### DO TEGO ETAPU

1 × Dno · PLA do długopisu 3D | wzór kadłub

→ T001 • Techniki — dodatek

Wybierz kolory PLA dla dna i ścianek. Po rozmieszczeniu wzorów obrysuj trójkątne dno. Wypełniaj od dziobu krótkimi pasmami od brzegu do brzegu, obok siebie z lekkim zachodzeniem. Każde pasmo połącz z obrysem. Zostaw dno płasko do ostygnięcia.



#### Sprawdź

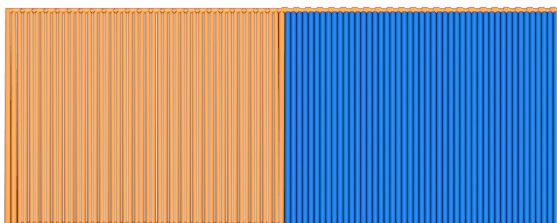
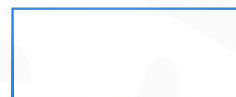
Widać spiczasty dziób, a całe wypełnienie jest połączone z obrysem.

#### Jeśli nie wychodzi

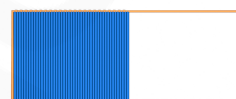
Przerwę połącz krótkim pasmem PLA. Wygięte dno wykonaj ponownie na płasko przed montażem.

ETAP 02 / 08 • Sesja dom-lub-warsztat

## Zrób pierwszą burtę



1. Obrys



2. Połowa wypełnienia

### 3. Cała część

TERAZ Burta 1

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

#### DO TEGO ETAPU

1 × Burta 1 · PLA do długopisu 3D | wzór kadłub

→ T001 • Techniki — dodatek

Na górnym wzorze obrysuj prostokąt burty. Wypełniaj od krótkiego końca pasmami łączącymi długie brzegi; nowe pasmo dotyka poprzedniego. Zdjęcia pokazują obrys, połowę i całość. Zostaw część płasko do ostygnięcia.



#### Sprawdź

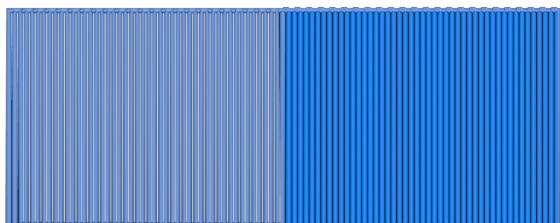
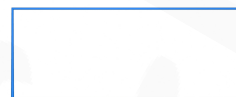
Burta ma zamknięty obrys i połączone wypełnienie; narożniki leżą płasko.

#### Jeśli nie wychodzi

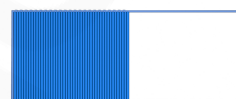
Uzupełnij prześwity między pasmami. Nie wyginaj PLA; krzywą część wykonaj ponownie przed łączeniem.

ETAP 03 / 08 • Sesja dom-lub-warsztat

## Zrób drugą burtę



1. Obrys



2. Połowa wypełnienia

### 3. Cała część

TERAZ Burtę 2

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

#### DO TEGO ETAPU

1 × Burtę 2 · PLA do długopisu 3D | wzór kadłub

→ T001 • Techniki — dodatek

Gdy pierwsza burtę i dno ostygną, wysuń sam papierowy wzór BURTY z górnego pola i wsuń go w wolne dolne pole 14 × 7 cm. Zimne części zostają na swoich miejscach; pozostałe wzory nie zmieniają położenia. Obrysuj i wypełnij drugą burtę tak samo. Możesz wybrać inny kolor. Ostudź na płasko.

#### ✓ Sprawdź

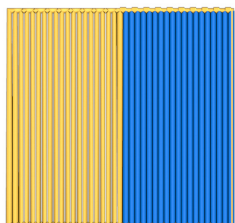
Masz dwie osobne burty o tych samych wymiarach; papier nie zachodzi na inne wzory.

#### Jeśli nie wychodzi

Jeśli wzór się przesunął, zatrzymaj rysowanie. Ustaw papier w wolnym polu, dopasuj do zimnego obrysu i dopiero kontynuuj.

ETAP 04 / 08 • Sesja dom-lub-warsztat

## Dodaj rufę



1. Obrys



2. Połowa wypełnienia

3. Cała część

TERAZ Rufa

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

### DO TEGO ETAPU

1 × Rufa · PLA do długopisu 3D | wzór kadłub

→ T001 • Techniki — dodatek

Na wzorze z prawej strony obrysuj i wypełnij mniejszy prostokąt rufy. Łącz sąsiednie pasma z obrysem. Ostudź. Masz teraz dno, dwie burty i rufę; w tym miejscu możesz zrobić przerwę.



### Sprawdź

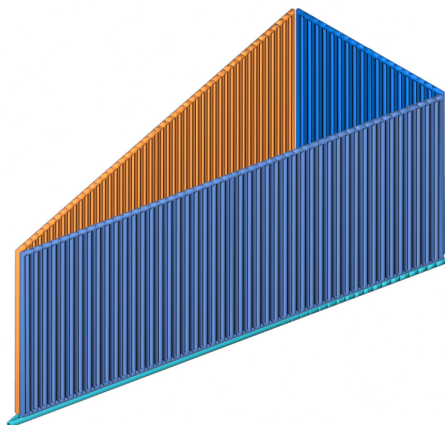
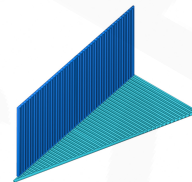
Cztery części są sztywne, płaskie i całkowicie ostygłe.

### Jeśli nie wychodzi

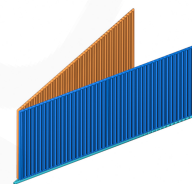
Uzupełnij brakujące połączenia wypełnienia. Ciepłej części nie podnoś ani nie dopasowuj do kadłuba.

ETAP 05 / 08 • Sesja dom-lub-warsztat

## Ustaw trzy ścianki



Ustaw pierwszą burtę



Dostaw drugą burtę

Zamknij tył rufą

TERAZ Burta 1 · Burta 2 · Rufa

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

Oddziel ostygłe części od podłoża; dno zostaw płasko. Ustaw kolejno pierwszą burtę, drugą burtę i rufę na brzegach dna. Krótkie końce burty schodzą się w dziób. Pomocnik najpierw trzyma burty, potem chwyta oba górne tylne narożniki: w każdej dłoni burtę razem z końcem rufy. Przed szczepianiem długopis jest odłożony.



### Sprawdź

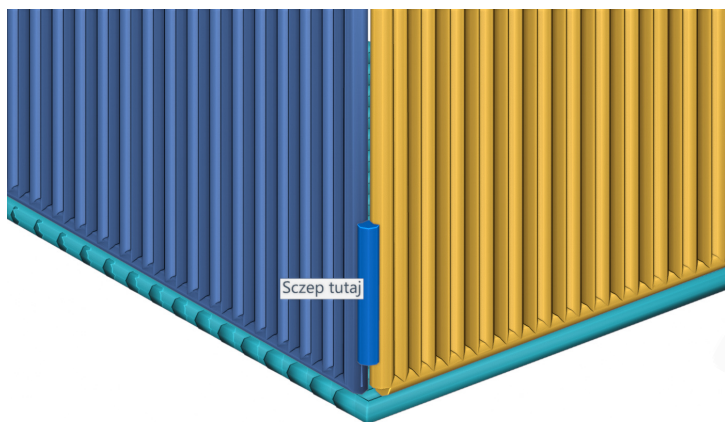
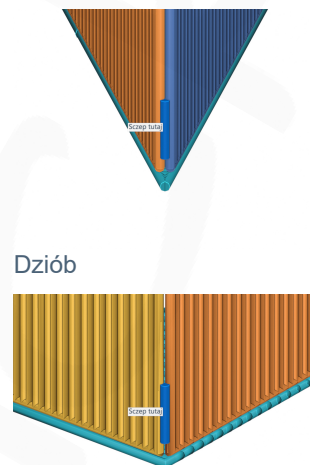
Ścianki stoją pionowo, dolne krawędzie opierają się na dnie, a trzy narożniki stykają się bez wciskania.

### Jeśli nie wychodzi

Ustaw części ponownie. Nie doginaj zimnego PLA. Jeśli brzeg jest krzywy, wykonaj tę płaską część ponownie.

ETAP 06 / 08 • Sesja dom-lub-warsztat

## Sczep trzy narożniki



Tylny narożnik 2

Tylny narożnik 1

TERAZ Sczepienie: dziób · Sczepienie: tylne narożnik 1 · Sczepienie: tylne narożnik 2

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

### DO TEGO ETAPU

1 × Sczepienie: dziób; 1 × Sczepienie: tylne narożnik 1; 1 × Sczepienie: tylne narożnik 2 · PLA do długopisu 3D | wzór wykonanie według opisu

→ T002 • Techniki — dodatek

Pomocnik nadal trzyma zimną górę obu tylnych narożników. Sczep kolejno dziób, tylne narożnik 1 i tylne narożnik 2. Od zewnątrz poprowadź po około 9 mm PLA w górę, na obu stykających się brzegach. Po każdym sczepieniu odsuń dyszę i utrzymaj ustawienie do ostygnięcia. Palce pozostają na zimnej górze.



### Sprawdź

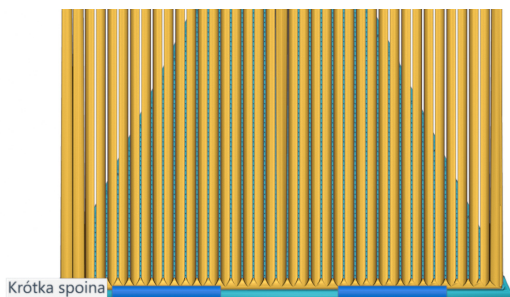
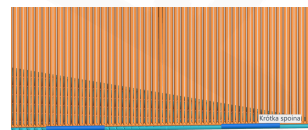
Każdy z trzech narożników ma krótkie połączenie chwytające obie ścianki; kadłub zachowuje kształt.

### Jeśli nie wychodzi

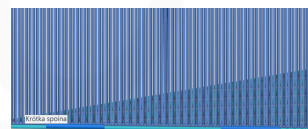
Gdy połączenie chwyciło tylko jedną ściankę, popraw ustawienie i dołóż krótkie sczepienie na styku obu. Ostudź, nadal trzymając górę.

ETAP 07 / 08 • Sesja dom-lub-warsztat

## Połącz ścianki z dnem



Burta 1 przy dnie



Burta 2 przy dnie

Rufa przy dnie

TERAZ Burta 1 przy dnie · Burta 2 przy dnie · Rufa przy dnie

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

### DO TEGO ETAPU

1 × Burta 1 przy dnie; 1 × Burta 2 przy dnie; 1 × Rufa przy dnie · PLA do długopisu 3D | wzór wykonanie według opisu  
→ T003 • Techniki — dodatek

Przy podtrzymanej zimnej górze dodaj od zewnątrz po dwa oddzielne pasma: przy burcie 1, burcie 2 i rufie. Pasma przy burtach mają po około 2 cm, przy rufie po około 1,2 cm. Każde obejmuje ściankę i brzeg dna. Studź po każdym paśmie. Dno cały czas leży płasko; nie nanoś PLA od spodu.



### Sprawdź

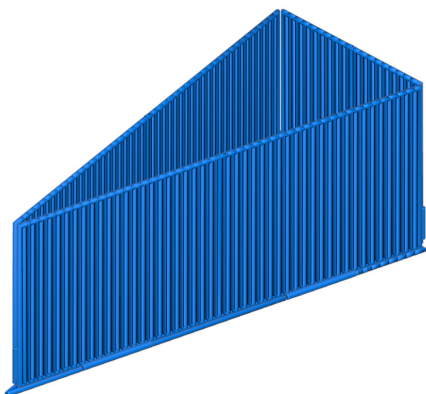
Sześć krótkich pasm łączy trzy ścianki z dnem; przerwy między pasmami pozostają widoczne.

### Jeśli nie wychodzi

Jeśli spoina ominęła jeden brzeg, ostudź ją, popraw ustawienie i dołóż krótkie połączenie na obu brzegach. Nie podnoś ciepłego kadłuba.

ETAP 08 / 08 • Sesja dom-lub-warsztat

## Ustaw własną łódkę



Gotowa dekoracja

TERAZ Dno · Burta 1 · Burta 2 · Rufa · Szczepienie: dziób · Szczepienie: tylny narożnik 1 · Szczepienie: tylny narożnik 2 · Burta 1 przy dnie · Burta 2 przy dnie · Rufa przy dnie

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

Po ostygnięciu spoin puść ścianki i sprawdź, czy łódka stoi samodzielnie. Napisz małą wiadomość na papierze, złóż ją i włóż do otwartego kadłuba. Ustaw łódkę na suchej półce.



### Sprawdź

Łódka stoi samodzielnie, ścianki nie odchodzą od dna, a w otwartym kadłubie leży jedna lekka, papierowa wiadomość.

### Jeśli nie wychodzi

Luźny styk przytrzymaj za zimną górę, połącz krótkim pasmem PLA i ostudź. Nie prostuj sztywnego kadłuba na siłę.

# Gotowe — sprawdź rezultat

**Sprawdź**

Rozpoznaję wyraźny dziób i otwarte wnętrze łódki.

**Sprawdź**

Dno i trzy ścianki tworzą przestrzenny kadłub.

**Sprawdź**

Po ostygnięciu łódka stoi na dnie bez pomocy ręki, a lekkie dotknięcie zimnej burty nie rozłącza styku.

**Sprawdź**

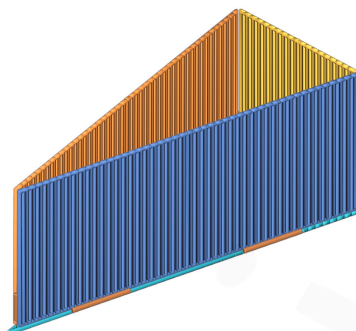
W otwartym kadłubie leży jedna mała papierowa wiadomość; łódka stoi na suchej półce.

**Przechowywanie**

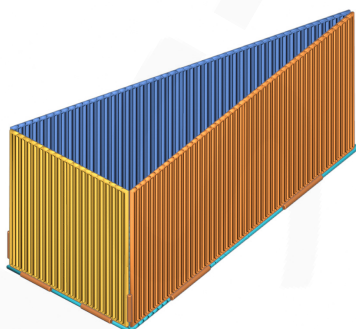
Przechowuj model w chłodnym miejscu, z dala od słońca i źródeł ciepła. Naprawiaj na podłożu do pracy długopisem, tym samym materiałem co część.

# Obejrzyj z różnych stron

Widok 1



Widok 2



# Techniki — dodatek

## T001 • Etap 1 • Etap 2 • Etap 3 • Etap 4

1 × Dno • PLA do długopisu 3D | wzór kadłub

1 × Burta 1 • PLA do długopisu 3D | wzór kadłub

1 × Burta 2 • PLA do długopisu 3D | wzór kadłub

1 × Rufa • PLA do długopisu 3D | wzór kadłub

Obrysuj wzór 1:1. Wypełniaj od jednego końca krótkimi pasmami od brzegu do brzegu, obok siebie z lekkim zachodzeniem. Każde pasmo łącz z obrysem. Studź na płasko. Gotowy przekrój [mm]: 1.5 × 1.5. Podparcie: Płasko na podłożu zgodnym z PLA; obrys i każde pasmo wypełnienia dotykają podłoża.

Kierunek pasm: Najpierw zamknięty obrys; potem pasma poprzeczne zygzakiem, co około 1,25 mm. Chłodzenie: Zostaw część płasko do pełnego ostygnięcia. Nie wyginaj sztywnego PLA. Dostęp końcówki: Długopis od góry, palce poza śladem dyszy; ustawienia według instrukcji urządzenia.

## T002 • Etap 6

1 × Szczipienie: dziób; 1 × Szczipienie: tylny narożnik 1; 1 × Szczipienie: tylny narożnik 2 • PLA do długopisu 3D | wzór wykonanie według opisu

Krótkie dostępne połączenie PLA na styku zimnych części, podtrzymanych do ostygnięcia. Gotowy przekrój [mm]: 1.4 × 1.4. Podparcie: Dno płasko; pomocnik trzyma oba zimne górne tylne narożniki. Świeże PLA opiera się na dwóch stykających się pionowych brzegach.

Kierunek pasm: Od dołu ku górze po zewnętrznym styku; około 9 mm, bez wolnego odcinka w powietrzu. Chłodzenie: Po każdym szczipieniu odsuń dyszę i utrzymaj pozycję do pełnego ostygnięcia połączenia. Dostęp końcówki: Dysza od zewnętrznej strony narożnika na wysokości 4–13 mm; dłonie pomocnika pozostają na zimnej górze, ponad 35 mm.

## T003 • Etap 7

1 × Burta 1 przy dnie; 1 × Burta 2 przy dnie; 1 × Rufa przy dnie • PLA do długopisu 3D | wzór wykonanie według opisu

Krótkie dostępne połączenie PLA na styku zimnych części, podtrzymanych do ostygnięcia. Gotowy przekrój [mm]: 1.7 × 1.7. Podparcie: Dno pozostaje płasko, trzy zimne szczipienia ustawiają narożniki; pomocnik nadal chwyta zimne górne tylne narożniki. Każde pasmo opiera się na burcie i obrysie dna.

Kierunek pasm: Dwa oddzielne pasma wzdłuż zewnętrznego styku ścianki z dnem, kolejno, z przerwą na chłodzenie. Chłodzenie: Utrzymuj ściankę nieruchomo do ostygnięcia każdego krótkiego pasma. Dopiero wtedy przejdź do następnego. Dostęp końcówki: Dysza od zewnątrz nisko przy styku, nie od spodu; zimny chwyt na górze.

Przejdź z długopisem na drugą stronę bez podnoszenia gorącej łódki.