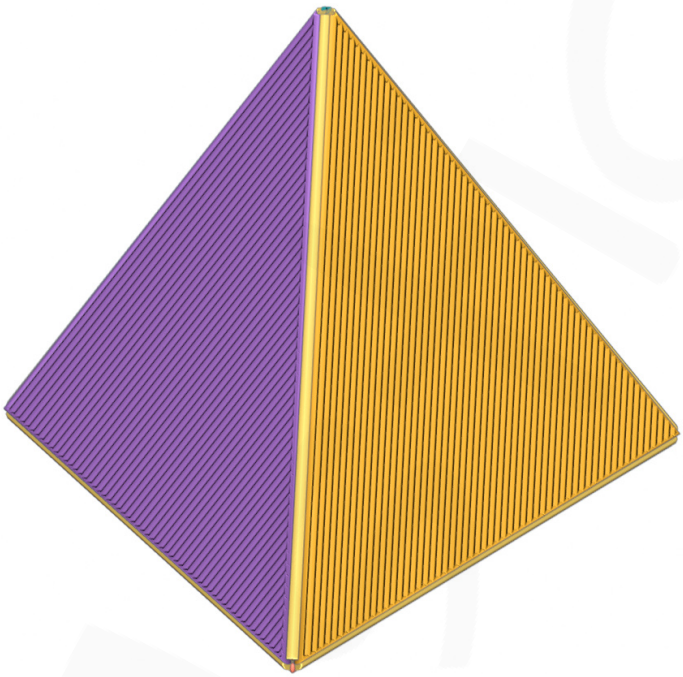
TWÓRZ • ODKRYWAJ • ZBIERAJ

Piramida z trzema bokami

Początkujący od 10 lat oraz młodzież i dorośli; pomoc dobrana do umiejętności i instrukcji urządzenia. • Około 50–80 minut; szacunek bez limitu



Cztery jednakowe pokryte trójkąty PLA tworzą kolorowy, pusty w środku czworościan.

Twój rezultat

Złożyć pierwszą zamkniętą bryłę z czterech jednakowych ścian.

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.

equipment

- [ ] Długopis 3D zgodny z PLA — **1 szt.**
  Ustawienia i obsługa według instrukcji urządzenia.

material

- [ ] PLA w wybranych kolorach — **Według szacunku zużycia z zapasem**
  Jeden rodzaj filamentu na cztery ściany i wszystkie połączenia.

equipment

- [ ] Odpowiednia podkładka do pracy z PLA — **1 szt.**
  Przezroczysta, płaska; wolne pole co najmniej 220 × 200 mm.

template

- [ ] Wydruk wzoru ściany — **1 kopia A4**
  Skala 100%, wzór używany kolejno cztery razy.

equipment

- [ ] Linijka — **1 szt.**
  Do sprawdzenia odcinka 20 mm i rozstawienia pól.
- [ ] Zwykłe nożyczki do papieru — **1 para**
  Do wycięcia prostokątnego pola papierowego wzoru przed pracą.

Filament — przygotuj z zapasem

- [ ] PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji — **1,2 m · ≈ 3,6 g**
- [ ] PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji — **1,2 m · ≈ 3,6 g**
- [ ] PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji — **1,2 m · ≈ 3,6 g**
- [ ] PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji — **1,2 m · ≈ 3,6 g**
- [ ] PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji — **0,4 m · ≈ 1,2 g**

Filament razem: 5,2 m · około 15,6 g

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

Zanim zaczniesz

Kolory i czas

Wybierz własne kolory PLA. Około 50–80 minut to szacunek bez limitu; można przerwać po ostygnięciu czterech osobnych ścian.

1. Wydrukuj wzór w skali 100%, bez dopasowania do strony. Zmierz linijką odcinek kontrolny: ma dokładnie 20 mm. Wytnij papierowe pole wzoru 80 × 72 mm po granicy pola; nie wycinaj trójkąta.
2. Przygotuj wolny obszar 220 × 200 mm. Wyznacz dwa rzędy po dwa pola 80 × 72 mm, z odstępami 15 mm. Patrząc od siebie: 1 z lewej blisko ciebie, 2 z prawej blisko ciebie, 3 z lewej dalej, 4 z prawej dalej. Wszystkie wierzchołki wzoru skieruj od siebie.
3. Używasz jednego papierowego wzoru cztery razy. Połóż go POD przezroczystą podkładką w polu 1 i wykonaj obrys. Po ostygnięciu obrysu wysuń sam papier i włóż go pod następne PUSTE pole: 2, 3, 4. Nie wsuwaj wzoru pod istniejące PLA ani nie nakładaj pól. Obrysy zostają w swoich polach; potem wypełnij je kolejno.
4. Wybierz kolory ścian lub pasów z własnego PLA. Ustaw długopis według jego instrukcji. Przy montażu zapewnij pomoc odpowiednią do umiejętności; chwytaj wyłącznie chłodne środki ścian, z dala od dyszy i świeżych spoin.

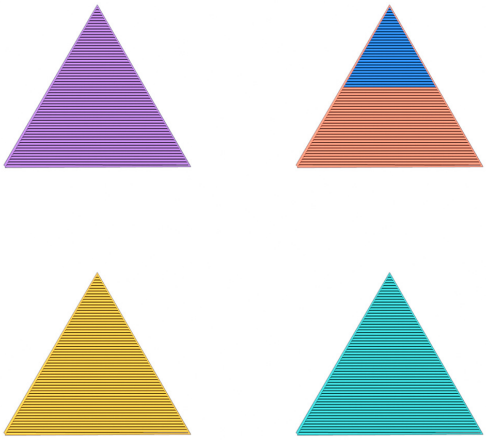
Szacunek projektowy dla początkujących, nie pomiar fizyczny. Długopis 30–50 min łącznie ze spoinami, w czasie całkowitym. Zachowano zatwierdzone fazy i możliwość przerwy po czterech chłodnych ścianach.

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.

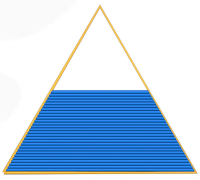
ETAP 01 / 08 • Praca 1

Wykonaj cztery pokryte ściany



Cztery osobne pokryte ściany

Obrys ×4 • Co powtórzyć: Zamknij obrys 2; Zamknij obrys 3; Zamknij obrys 4



Częściowe pokrycie ×4 • Co powtórzyć: Pokryj dolną część ściany 2; Pokryj dolną część ściany 3; Pokryj dolną część ściany 4

TERAZ Ściana 1 · Ściana 2 · Ściana 3 · Ściana 4

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

DO TEGO ETAPU

1 × Ściana 1 · PLA | wzór F3-B-01-wall

1 × Ściana 2; 1 × Ściana 3; 1 × Ściana 4 · PLA | wzór wykonanie według opisu

→ T001 • Techniki — dodatek

Najpierw zamknij cztery obrysy w oddzielnych polach wzoru. Potem pokryj kolejno każdy z nich jedną cienką warstwą: pasma około 1,1 mm prowadź co około 0,9 mm, od dolnego boku ku wierzchołkowi, naprzemiennie od brzegu do brzegu. Łącz każde z sąsiednim pasmem i obrysem. Wybierz własne kolory ścian lub pasów. Każdą ścianę studź płasko.

Sprawdź

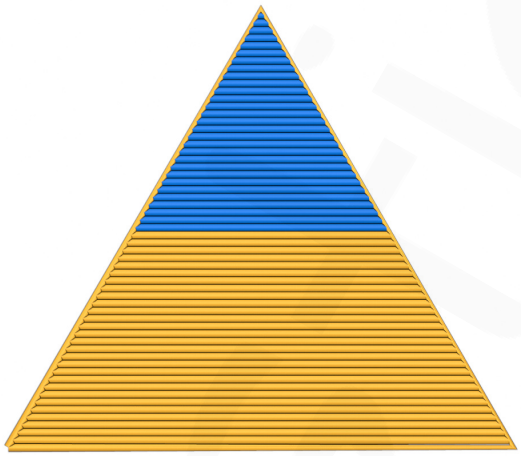
Masz cztery jednakowe, chłodne trójkąty o boku około 60 mm, z ciągłym pokryciem.

Jeśli nie wychodzi

Zakryj prześwity cienkim pasmem na podparciu. Krzywą lub zbyt małą ścianę wykonaj ponownie według wzoru; nie zginaj stwardniałego PLA.

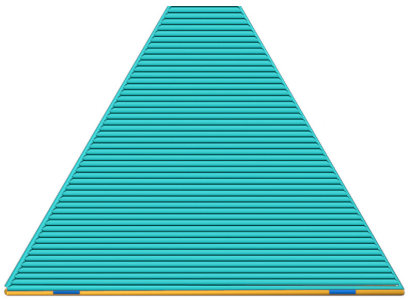
Wykonaj cztery pokryte ściany — szczegóły wykonania

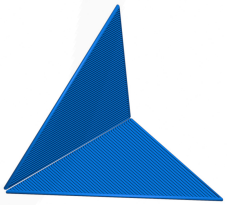
Całe pokrycie ×4 • Co powtórzyć: Dokończ ścianę 2; Dokończ ścianę 3; Dokończ ścianę 4



ETAP 02 / 08 • Praca 1

Sczep pierwsze dwie ściany





Dopasuj i podtrzymaj

Dwa krótkie sczepy

TERAZ Ściana 1 · Ściana 2 · Spoina 1–2

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

DO TEGO ETAPU

1 × Spoina 1–2 · PLA | wzór wykonanie według opisu

→ T002 • Techniki — dodatek

Połóż ścianę 1 płasko. Dopasuj do niej bok ściany 2 i pochyl ją wierzchołkiem nad środek podstawy, około 49 mm w górę. Trzymaj zewnętrzny chłodny środek co najmniej 15 mm od brzegów. Od zewnątrz wykonaj dwa sczepy po około 4 mm, około 7 mm od końców styku. Po każdym odsuń dyszę i trzymaj części do sztywności.

Sprawdź

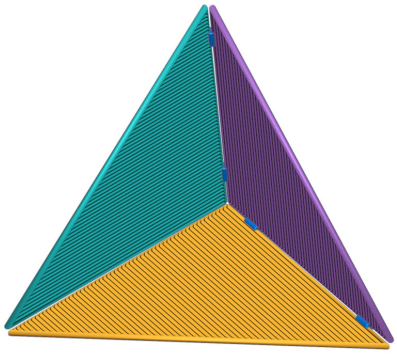
Dwa ostudzone sczepy łączą obrzeża i utrzymują nachylenie drugiej ściany.

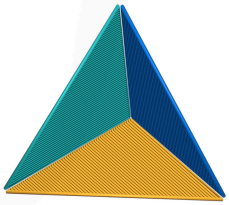
Jeśli nie wychodzi

Przed kolejnym sczepem popraw dopasowanie. Jeśli połączenie puściło, podeprzyj części i dodaj PLA; nie wyginaj ściany.

ETAP 03 / 08 • Praca 1

Zbuduj narożnik z trzech ścian





Dopasuj bez zginania

Sczepy od zewnątrz

TERAZ Ściana 3 · Spoina 1–3 · Spoina 2–3

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

DO TEGO ETAPU

1 × Spoina 1–3; 1 × Spoina 2–3 · PLA | wzór wykonanie według opisu

→ T002 • Techniki — dodatek

Dostaw ścianę 3 między podstawę 1 a ścianę 2. Dopasuj oba wspólne boki i górny wierzchołek. Podstawa nadal leży płasko. Trzymaj chłodny środek ściany 3 od zewnątrz; dodaj po dwa sczepy na każdym styku, około 7 mm od naroży. Po każdym utrzymuj chwyt do sztywności.

✓ **Sprawdź**

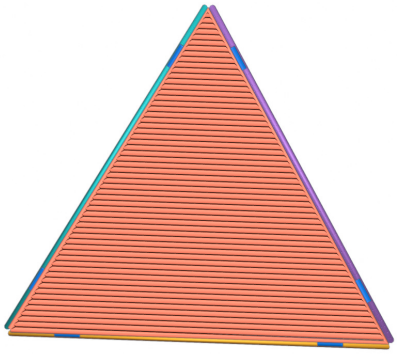
Trzy chłodne ściany tworzą narożnik; pozostaje trójkątny otwór wielkości czwartej ściany.

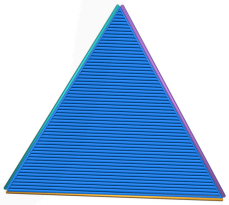
Jeśli nie wychodzi

Jeśli krawędzie nie pasują, zdejmij jeszcze luźną ścianę i sprawdź rozmiar oraz ustawienie. Nie zamykaj szczeliny na siłę ani nie zginaj PLA.

ETAP 04 / 08 • Praca 1

Zamknij czwartą ścianą





Dopasuj bez zginania

Sczepy od zewnątrz

TERAZ Ściana 4 · Spoina 1–4 · Spoina 2–4 · Spoina 3–4

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

DO TEGO ETAPU

1 × Spoina 1–4; 1 × Spoina 2–4; 1 × Spoina 3–4 · PLA | wzór wykonanie według opisu

→ T002 • Techniki — dodatek

Chwyć chłodny środek ściany 4 od zewnątrz, co najmniej 15 mm od brzegów. Przyłóż ją do otworu od zewnętrznej strony: dolny bok dopasuj do podstawy, potem dwa pozostałe boki. Nie wkładaj palców do wnętrza i nie wciskaj ściany. Na każdym z trzech styków wykonaj od zewnątrz po dwa sczepy. Trzymaj do ostygnięcia.

✓ **Sprawdź**

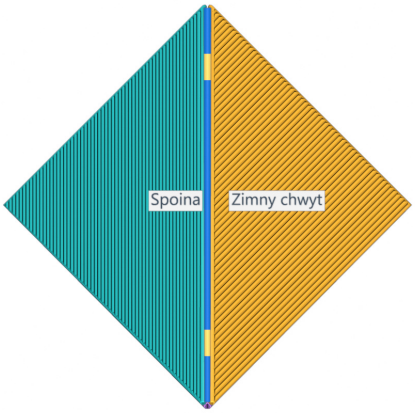
Czwarta ściana pokrywa cały otwór, a sześć chłodnych sczepów łączy jej trzy boki z pozostałymi ścianami.

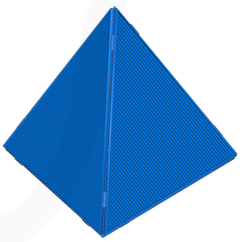
Jeśli nie wychodzi

Jeśli krawędzie nie pasują, zdejmij jeszcze luźną ścianę i sprawdź rozmiar oraz ustawienie. Nie zamykaj szczeliny na siłę ani nie zginaj PLA.

ETAP 05 / 08 • Praca 1

Uzupełnij spoinę 1–2





Podeprzyj bryłę do spoiny 1–2

Uzupełnij spoinę 1–2

TERAZ Cały model — wszystkie wcześniej wykonane elementy

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

Po całkowitym ostygnięciu sczepów chwyć bryłę za środki chłodnych ścian. Unieś i obróć cały zespół; połóż go płasko na ścianie 3. Styk 1–2 jest teraz dostępny powyżej podparcia. Na podpartej bryle połącz sczepy świeżym PLA od zewnątrz. Wypełnij odcinki między nimi i do obu naroży, obejmując oba obrzeża.

Trzymaj chłodny środek ściany co najmniej 15 mm od spawu; odsuń dyszę i studź przed kolejnym obrotem.

Sprawdź

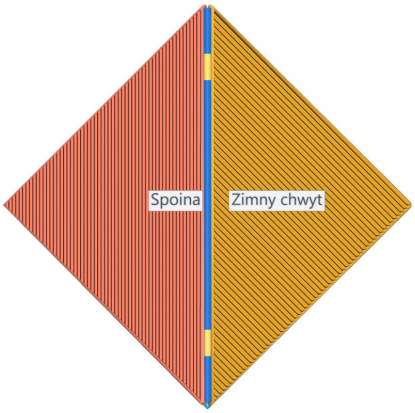
Krawędź ma ciągłą spoinę od naroża do naroża, łączącą obie ściany.

Jeśli nie wychodzi

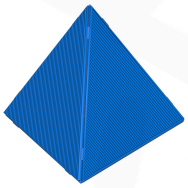
Przerwę uzupełnij na podpartym styku. Nie opieraj modelu na gorącej spoinie.

ETAP 06 / 08 • Praca 1

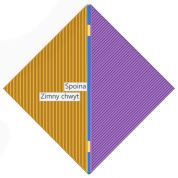
Uzupełnij spoinę 1–3 / Uzupełnij spoinę 1–4



Pełna spoina 1–4



Podeprzyj bryłę do spoiny 1–3



Uzupełnij spoinę 1–3

TERAZ Cały model — wszystkie wcześniej wykonane elementy

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

Po całkowitym ostygnięciu sczepów chwyć bryłę za środki chłodnych ścian. Unieś i obróć cały zespół; połóż go płasko na ścianie 2. Styk 1–3 jest teraz dostępny powyżej podparcia. Na podpartej bryle połącz sczepy świeżym PLA od zewnątrz. Wypełnij odcinki między nimi i do obu naroży, obejmując oba obrzeża.

Trzymaj chłodny środek ściany co najmniej 15 mm od spawu; odsuń dyszę i studź przed kolejnym obrotem. Po całkowitym ostygnięciu sczepów chwyć bryłę za środki chłodnych ścian. Unieś i obróć cały zespół; połóż go płasko na ścianie 2. Styk 1–4 jest teraz dostępny powyżej podparcia. Na podpartej bryle połącz sczepy świeżym PLA od zewnątrz.

Wypełnij odcinki między nimi i do obu naroży, obejmując oba obrzeża. Trzymaj chłodny środek ściany co najmniej 15 mm od spawu; odsuń dyszę i studź przed kolejnym obrotem.

✓ **Sprawdź**

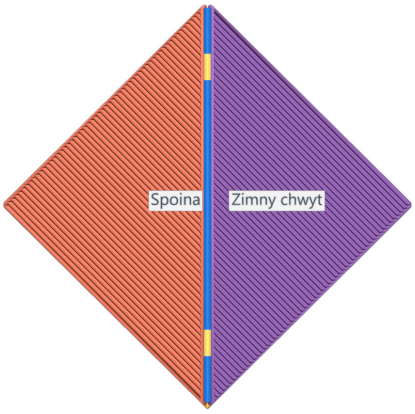
Krawędź ma ciągłą spoinę od naroża do naroża, łączącą obie ściany.

Jeśli nie wychodzi

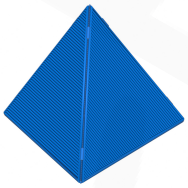
Przerwę uzupełnij na podpartym styku. Nie opieraj modelu na gorącej spoinie.

ETAP 07 / 08 • Praca 1

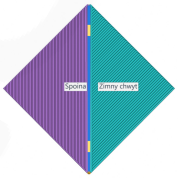
Połącz pełnymi spoinami — 2/2



Pełna spoina 3–4



Podeprzyj bryłę do spoiny 2–3



Spoina 2–3; podparcie 1

TERAZ Cały model — wszystkie wcześniej wykonane elementy

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

Zacznij dopiero po ostygnięciu wszystkich sczepów. Dla kolejnych spoin ustawiaj bryłę tak: 2–3 na ścianie 1; 2–4 na ścianie 1; 3–4 na ścianie 1. Podnoś i obracaj cały chłodny zespół. Trzymaj chłodny środek ściany co najmniej 15 mm od krawędzi. Od zewnątrz uzupełniaj pasmem PLA odcinki między sczepami i do naroży, łącząc oba obrzeża.

Po każdej spoinie studź przed obrotem.

✓ **Sprawdź**

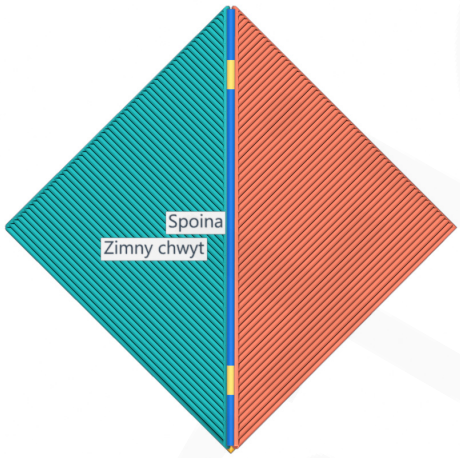
Trzy pokazane krawędzie mają ciągłe chłodne spoiny od naroża do naroża.

Jeśli nie wychodzi

Uzupełnij przerwę lub odspojone miejsce, podpierając styk. Jeśli sczep puścił, napraw ustawienie przed pełnym spawaniem.

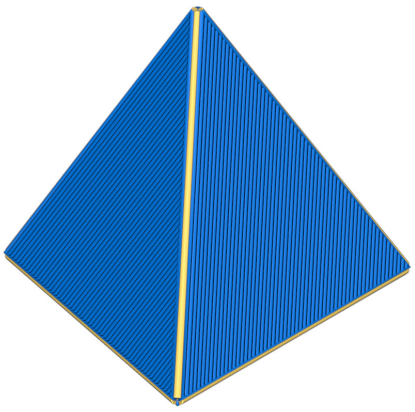
Połącz pełnymi spoinami — 2/2 — szczegóły wykonania

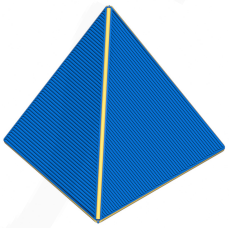
Spoina 2–4; podparcie 1



ETAP 08 / 08 • Praca 1

Sprawdź cztery ustawienia





Podparcie na ścianie 1 • Co powtórzyć: Sprawdź podparcie na ścianie 2; Sprawdź podparcie na ścianie 3

Próba na ścianie 4

TERAZ Ściana 1 · Ściana 2 · Ściana 3 · Ściana 4

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

Po całkowitym ostygnięciu obejrzyj wszystkie sześć spoin i cztery naroża pod światło. Postaw bryłę kolejno na ścianach 1, 2, 3 i 4; przy każdej lekko dotknij górnej części i puść. Sprawdź zamknięcie i stabilność. Wybierz ustawienie, które najlepiej pokazuje twoje kolory.

✓ **Sprawdź**

Cztery pokryte ściany zamykają puste wnętrze. Model spoczywa stabilnie na każdej ścianie; nic się nie rozchodzi.

Jeśli nie wychodzi

Przerwę uzupełnij na podpartym styku i po ostygnięciu powtórz próbę. Nie wyginaj krzywej ściany; wymaga ponownego wykonania.

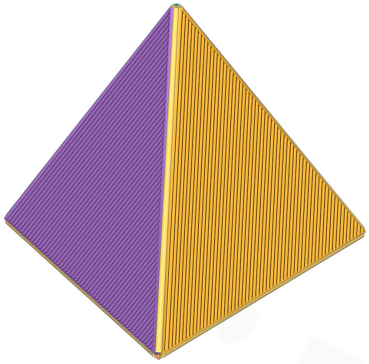
Gotowe — sprawdź rezultat

- ✓ **Sprawdź**
  Cztery ściany zamykają bryłę, model stabilnie leży na każdej z nich.
- ✓ **Sprawdź**
  Cztery jednakowe, cienko pokryte ściany; puste wnętrze i sześć ciągłych spoin.
- ✓ **Sprawdź**
  Własna kompozycja kolorów ma wybrane ustawienie do ekspozycji.

Przechowywanie

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

Widok 1



Techniki — dodatek

T001 • Etap 1

1 × Ściana 1 · PLA | wzór F3-B-01-wall

1 × Ściana 2; 1 × Ściana 3; 1 × Ściana 4 · PLA | wzór wykonanie według opisu

Zamknij obrys boku 60 mm. Na płaskim podparciu wypełnij go jedną cienką warstwą pasm około 1,1 mm, co 0,9 mm; każde połącz z obrysem i sąsiednim pasmem. Studź płasko. Gotowy przekrój [mm]: 1.1 × 1.1. Liczba warstw: 1. Podparcie: Cała ściana podparta płasko na odpowiedniej powierzchni do PLA.

Kierunek pasm: Obrys, potem sąsiadujące pasma od dolnego boku ku wierzchołkowi, naprzemiennie od brzegu do brzegu. Chłodzenie: Studź płasko do całkowitego ostygnięcia i sztywności; nie odginaj gorącej ściany. Dostęp końcówki: Od góry, nad wolnym polem; dysza nie przechodzi nad dłonią.

T002 • Etap 2 · Etap 3 · Etap 4

1 × Spoina 1–2 · PLA | wzór wykonanie według opisu

1 × Spoina 1–3; 1 × Spoina 2–3 · PLA | wzór wykonanie według opisu

1 × Spoina 1–4; 1 × Spoina 2–4; 1 × Spoina 3–4 · PLA | wzór wykonanie według opisu

Po dopasowaniu chłodnych ścian wykonaj dwa sczepy długości 4 mm, około 7 mm od końców. Dopiero na zamkniętej, ostudzonej bryle uzupełnij całą krawędź od zewnątrz. Gotowy przekrój [mm]: 1.36 × 1.36. Podparcie: Dwa dopasowane obrzeża, chłodna ściana podstawy i chwyt środka dostawianej ściany.

Kierunek pasm: Dwa sczepy: 7–11 i 49–53 mm od naroża; następnie odcinki 0–7, 11–49 i 53–60 mm łączą sczepy w jedną spoinę. Chłodzenie: Przytrzymaj po każdym sczepie do sztywności. Przed zmianą podparcia poczekaj na całkowite ostygnięcie. Dostęp końcówki: Od zewnątrz, wzdłuż dwusiecznej kąta między obrzeżami.

Do pełnego spawu ułóż bryłę na wskazanej chłodnej ścianie.