

PODREČZNIK DRUKOWANIA 3D

INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA DLA DRUKAREK 3D:

- ORIGINAL PRUSA i3 MK3 KIT
- ORIGINAL PRUSA i3 MK3



PRUSA
RESEARCH
by JOSEF PRUSA

PRUSA RESEARCH S.R.O.
Partyzánská 188/7A
170 00 Praha
pl.prusa3d.com
info@prusa3d.com



Aktualna wersja tego podręcznika drukowania 3D zawsze pod adresem pl.prusa3d.com/sterowniki/ (PDF do pobrania).

SZYBKI PRZEWODNIK DO PIERWSZEGO WYDRUKU

1. Przeczytaj uważnie instrukcje dotyczące bezpieczeństwa ([strona 7](#))
2. Umieść drukarkę na płaskiej i stabilnej powierzchni ([strona 11](#))
3. Pobierz i zainstaluj sterowniki ([strona 45](#))
4. Skalibruj drukarkę, wykonując naszą procedurę kalibracji ([strona 12](#))
5. Włóż kartę SD do drukarki i wydrukuj pierwszy model ([strona 28](#))



Ważna uwaga, wskazówka lub informacja, które ułatwiają drukowanie.



Przeczytaj uważnie! Ta część tekstu ma najwyższe znaczenie - zarówno dla bezpieczeństwa użytkownika jak i dla właściwego funkcjonowania drukarki.



Ten symbol oznacza tylko tekst związany z zestawem drukarki do samodzielnego złożenia.

O autorze

Josef Prusa (ur. 23 lutego 1990 r.) zainteresował się zjawiskiem druku 3D przed wstąpieniem do praskiego Uniwersytetu Ekonomicznego w 2009 r. - początkowo było to hobby, nowa technologia otwarta na zmiany i ulepszenia. Hobby szybko stało się pasją, a Josef wyrósł na jednego z czołowych twórców międzynarodowego, open source'owego projektu Adriana Bowyer'a - RepRap. Dziś można zobaczyć projekt Prusa w różnych wersjach na całym świecie, jest to jedna z najpopularniejszych drukarek i dzięki temu poziom wiedzy na temat technologii druku 3D znacznie wzrósł.

Prace Jo na samoreplikujących się drukarkach (części drukarki mogą być wytwarzane za pomocą drukarki) wciąż trwają, a obecna wersja to Prusa i3 - trzecia iteracja oryginalnej drukarki 3D. Jest stale ulepszana o najnowsze innowacje i właśnie kupiłeś jej najnowszą wersję. Oprócz aktualizacji sprzętu drukarki, głównym celem jest uczynienie tej technologii bardziej dostępną i zrozumiałą dla wszystkich użytkowników.

Josef Prusa organizuje również warsztaty i bierze udział w profesjonalnych konferencjach poświęconych popularyzacji druku 3D. Na przykład wyładał na konferencji TEDx w Pradze i Wiedniu, na World Maker Faire w Nowym Jorku, Maker Faire w Rzymie lub na Open Hardware Summit prowadzonym przez MIT. Josef uczy również Arduino na Uniwersytecie Karola, a także wyładał na Akademii Sztuk w Pradze.

Według jego słów, drukarki 3D będą dostępne w każdym domu w niezbyt odległej przyszłości. "Jeśli coś jest potrzebne, możesz to po prostu wydrukować. W tej dziedzinie przekraczasz granice każdego dnia ... Cieszymy się, że razem z nami jesteś tego częścią! "



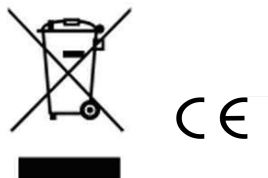
Treść

2 Szczegółowe informacje o produkcji	6
3 Wprowadzenie - Słownik, Wyłączenie odpowiedzialności, Instrukcje bezpieczeństwa, Licencje	6
4 Drukarka Original Prusa i3 MK3	9
5 Original Prusa i3 MK3 zestaw	10
6 Pierwsze kroki	11
6.1 Rozpakowanie drukarki i właściwe posługiwanie się nią	11
6.2 Montaż drukarki	12
6.3 Konfiguracja przed drukowaniem	12
6.3.1 Kreator i schemat kalibracji	12
6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej	14
6.3.3 Zwiększenie przyczepności	17
6.3.4 Selftest (tylko zestaw)	17
6.3.5 Kalibracja XYZ (tylko zestaw)	19
6.3.6 Kalibracja Z	22
6.3.7 Poziomowanie stołu roboczego (Mesh Bed Leveling)	22
6.3.8 Ładowanie filamentu do ekstrudera	23
6.3.8.1 Rozładowanie filamentu	24
6.3.9 Kalibracja pierwszej warstwy (tylko zestaw)	25
6.3.9.1 Korekta poziomu podgrzewanego stołu (tylko zestaw)	26
6.3.10 Dokładne ustawienia pierwszej warstwy	26
6.3.10.1 Wydrukuj logo Prusa	26
6.3.10.2 Sprawdzenie wysokości sondy (tylko zestaw DIY)	27
7 Drukowanie	28
7.1 Usuwanie wydruku z drukarki	28
7.2 Obsługa drukarki	29
7.2.1 Ekran LCD	29
7.2.2 Sterowanie poprzez ekran LCD	30
7.2.3 Statystyki drukowania	30
7.2.4 Statystyki niepowodzeń	31
7.2.5 Tryb normalny a tryb Cichy	31
7.2.6 Przywracanie ustawień fabrycznych	31
7.2.7 Sortowanie plików na karcie SD	32
7.2.8 Testowanie, czy plik (.gcode) jest kompletny	32
7.2.9 Układ menu LCD	33
7.2.10 Szybkość drukowania a jakość	35
7.2.11 Kabel USB i Pronterface	35
7.2.12 Power panic	37
7.2.13 Wykrywanie przesuniętych warstw	38
7.2.14 Temperatury	38
7.2.15 Napięcia	38
7.2.16 Wyłącznik czasowy	39
7.2.17 Ustawienia brzęczyka	39
7.2.18 Ustawienia językowe	39
7.3 Dodatki do drukarki	39
7.3.1 Różne dysze	39
7.3.2 Rozszerzenie Original Prusa Multi Material 2.0	40
7.3.3 Podłączenie Raspberry Pi Zero W	41

8 Zaawansowana kalibracja	42
8.1 Strojenie PID dla Hotend (opcjonalnie)	42
8.2 Kalibracja sondy PINDA / Kalibracja cieplna (eksperymentalna/opcjonalna)	42
8.3 Szczegóły kalibracji XYZ (opcjonalnie)	43
8.4 Linear Advance (funkcja eksperymentalna)	43
8.5 Informacje o ekstruderze	45
9 Sterowniki drukarki	45
10 Drukowanie własnych modeli	46
10.1 Gdzie można uzyskać modele 3D?	46
10.2 W jakim programie możesz tworzyć własne modele?	46
10.3 PrusaControl	47
10.4 Slic3r Prusa Edition	49
10.5 Dołączone modele 3D	50
10.6 Drukowanie w kolorze za pomocą ColorPrint	50
10.7 Drukowanie niestandardowych modeli	53
10.7.1 Drukowanie z materiałem podporowym	53
10.7.2 Drukowanie dużych obiektów	54
11 Materiały	55
11.1-11.11 ABS, PLA, PET, HIPS, PP, Nylon, Flex, Materiały kompozytowe, ASA, nGen, PC-ABS	55
11.12 Dobieranie ustawień dla nowych materiałów	63
12 FAQ - Konserwacja drukarki i problemy z drukowaniem	64
12.1 Regularna konserwacja	64
12.1.1 Łożyska	64
12.1.2 Wentylatory	64
12.1.3 Napęd ekstrudera	65
12.1.4 Elektronika	65
12.1.5 Odmaładzanie powierzchni PEI	65
12.2 Przygotowanie powierzchni druku	65
12.3 Czujnik filamentu	66
12.3.1 Wyczerpanie się filamentu	66
12.3.2 Zatrzymanie przepływu filamentu	67
12.3.3 Fałszywe odczyty z czujnika i debugowanie	67
12.4 Zapchany / zaklinowany ekstruder	69
12.5 Czyszczenie dyszy	69
12.6 Wymiana dyszy	70
12.7 Problemy z drukowaniem	73
12.7.1 Warstwy pękają i oddzielają się od siebie podczas drukowania z materiału ABS	73
12.7.2 Na wydrukach widoczne jest nadlewanie (za dużo) lub niedolewanie (za mało) materiału	73
12.8 Problemy z gotowymi modelami	73
12.8.1 Model pęknięty i / lub łatwo ulegający uszkodzeniu	73
12.9 Aktualizacja oprogramowania układowego drukarki (firmware)	73
12.10 - Korekcja Liniowa	75
13 FAQ - typowe problemy podczas składania zestawu do samodzielnego złożenia	75
13.1 Drukarka się kołysze - sprawdzanie geometrii ramy YZ	75
13.2 Drukarka przestaje drukować wkrótce po starcie	76
13.3 Drukarka nie odczytuje karty SD	76
13.4 Luźne paski osi X i/lub Y	76
13.5 Luźne kable od stołu grzejnego	78
14. FAQ - Komunikaty o błędach	79

2 Szczegółowe informacje o produkcji

Tytuł: Original Prusa i3 MK3 / Original Prusa i3 MK3 (zestaw), Filament: 1.75 mm
Producent: Prusa Research s.r.o., Partyzánská 188/7A, Praga, 170 00, Republika Czeska
Kontakt: telefon +420 222 263 718, e-mail: info@prusa3d.com
Grupa EEE: 3 (sprzęt IT i/lub telekomunikacyjny), Użycie urządzenia: tylko wewnątrz
Zasilanie: 90-135 VAC, 2 A / 180-264 VAC, 1 A (50-60 Hz)
Zakres temperatury pracy: 18 ° C (PLA) -38 ° C, tylko do użytku w pomieszczeniach
Wilgotność podczas pracy: 85% lub mniej



Waga zestawu do samodzielnego złożenia (brutto / netto): 9,8 kg / 6,3 kg, waga zmontowanej drukarki (brutto / netto): 12 kg / 6,3 kg. Numer seryjny znajduje się na ramie drukarki, a także na opakowaniu.

3 Wprowadzenie

Dziękujemy za zakup naszej drukarki 3D **Original Prusa i3 MK3** od Josefa Prusy zarówno w formie gotowej drukarki jak i zestawu do zmontowania, ponieważ Twój zakup wspiera nasz dalszy rozwój. Przeczytaj proszę Podręcznik uważnie, ponieważ wszystkie rozdziały zawierają cenne informacje dotyczące prawidłowej obsługi drukarki. **Original Prusa i3 MK3** jest następcą Original Prusa i3 MK2S z licznymi ulepszeniami sprzętowymi i oprogramowania, które prowadzą do poprawy niezawodności, zwiększenia prędkości oraz łatwości montażu i użytkowania.

Sprawdź stronę pl.prusa3d.com/sterowniki/, aby uzyskać zaktualizowaną wersję podręcznika drukowania 3D (pobierz plik PDF).

W przypadku problemów związanych z drukarką nie wahaj się skontaktować z nami pod adresem info@prusa3d.com. Cieszymy się kiedy otrzymujemy wszystkie cenne uwagi i wskazówki. Zalecamy odwiedzenie naszego oficjalnego forum na stronie forum.prusa3d.com, gdzie można znaleźć rozwiązania typowych problemów, wskazówki i porady w połączeniu z aktualnymi informacjami o rozwoju drukarki Original Prusa i3.

3.1 Słownik

Stół, podgrzewany stół, powierzchnia druku - powszechnie używane określenia ogrzewanego obszaru drukarki 3D, na którym drukowane są obiekty 3D.

Ekstruder - głowica drukująca lub ekstruder jest częścią drukarki, która składa się z dyszy, koła szczerbionego (tzw. radełka), krążka pośredniego i wentylatora.

Filament - nazwa plastiku na szpulce, jest używana w tym podręczniku, jak również w menu LCD drukarki.

Hotend - inna nazwa głowicy drukującej.

1.75 - Drukarki 3D wykorzystują dwie różne średnice filamentu: 2,85 mm (powszechnie znany jako 3 mm) i 1,75 mm. Wersja 1,75 mm jest częściej stosowana na całym świecie, chociaż nie ma żadnej różnicy w jakości druku.

3.2 Wyłączenie odpowiedzialności

Nieprzeczytanie instrukcji może spowodować obrażenia ciała, utratę jakości lub uszkodzenie drukarki 3D. Zawsze upewnij się, że każdy, kto obsługuje drukarkę 3D, zna i rozumie zawartość Podręcznika Obsługi. Nie możemy kontrolować warunków, w których montujesz Original Prusa i3. Z tego i innych powodów zaznaczamy wyraźnie, że nie ponosimy odpowiedzialności i nie uznajemy roszczeń za straty, obrażenia, szkody lub wydatki wynikające z lub w jakikolwiek sposób związane z montażem, obsługą, przechowywaniem, użytkowaniem lub zbyciem produktu. Informacje zawarte w niniejszej instrukcji są dostarczane bez jakiegokolwiek gwarancji, wyraźnej lub dorozumianej, dotyczącej jej poprawności.

3.3 Instrukcje bezpieczeństwa



Zachowaj szczególną ostrożność podczas interakcji z drukarką. Drukarka jest urządzeniem elektrycznym z ruchomymi częściami i gorącymi elementami.

1. Urządzenie jest przeznaczone wyłącznie do użytku w pomieszczeniach. Nie wystawiaj drukarki na deszcz lub śnieg. Zawsze przechowuj drukarkę w suchym otoczeniu, w odległości co najmniej 30 cm od innych przedmiotów.
2. Zawsze umieszczaj drukarkę na stabilnym podłożu, aby zapobiec upadkowi lub przewróceniu się jej.
3. Zasilanie drukarki to domowe gniazdko 230 VAC, 50 Hz lub 110 VAC / 60 Hz; nigdy nie podłączaj drukarki do innego źródła zasilania, ponieważ może to spowodować nieprawidłowe działanie lub uszkodzenie drukarki.
4. Przewód zasilający umieść tak, aby nie potknąć się o niego, nie nadepnąć i nie narazić na żadne inne uszkodzenia. Upewnij się, że przewód zasilający nie jest uszkodzony mechanicznie ani w żaden inny sposób. W razie uszkodzenia kabla natychmiast go wymień.
5. Przy odłączaniu przewodu zasilającego od gniazdka należy ciągnąć za wtyczkę, a nie za przewód. Zmniejszy to ryzyko uszkodzenia wtyczki lub gniazdka sieciowego.
6. Nigdy nie należy demontować zasilacza drukarki, nie zawiera on żadnych części, które mogłyby zostać naprawione przez niewykwalifikowanego pracownika. Wszelkie naprawy muszą być wykonywane przez wykwalifikowanego technika.
7. Nie dotykaj dyszy ani podgrzewanego stołu kiedy drukarka drukuje lub nagrzewa się. Należy pamiętać, że temperatura dyszy wynosi 210-300 ° C (410-572 ° F); temperatura stołu może osiągnąć ponad 100 ° C (212 ° F). TemperatURY powyżej 40 ° C (104 ° F) mogą być szkodliwe dla ludzkiego ciała.
8. Nie sięgaj do wnętrza drukarki, gdy jest ona jeszcze w użyciu. Ruchome części mogą spowodować okaleczenie.
9. Zapobiegaj dostępowi dzieci bez nadzoru, nawet gdy drukarka nie drukuje.

10. Nie pozostawiaj drukarki bez nadzoru gdy jest włączona!
11. Plastik jest topiony podczas drukowania, co wytwarza nieprzyjemne zapachy.
Umieść drukarkę w dobrze wentylowanym miejscu.

3.4 Licencje

Drukarka Original Prusa i3 MK3 jest częścią projektu RepRap, pierwszego projektu drukarki 3D o otwartym kodzie źródłowym, który może być używany na licencji GNU GPL v3 (www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html). Jeśli poprawisz lub zmienisz jakąkolwiek część drukarki i chcesz ją sprzedać, musisz opublikować kody źródłowe na tej samej licencji. Wszystkie wydrukowane elementy drukarki 3D, które można ulepszać, można znaleźć na stronie pl.prusa3d.com/elementy-do-druku/.

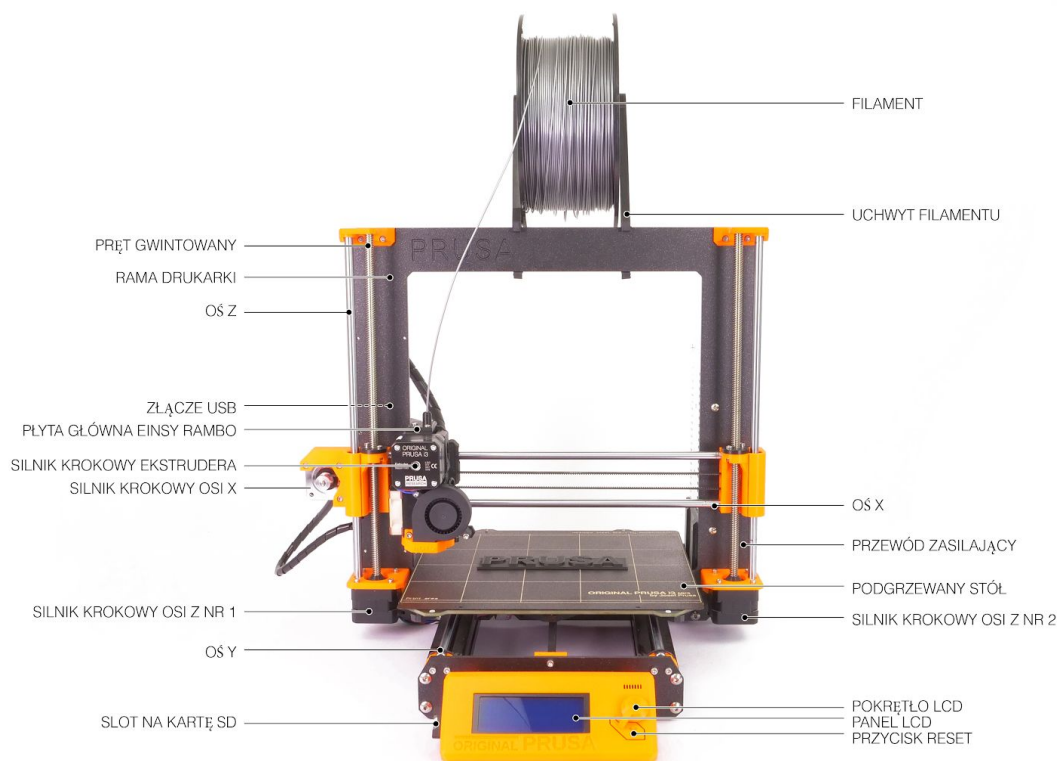
4 Drukarka Original Prusa i3 MK3

W przeciwieństwie do zestawu do samodzielnego złożenia, jest ona kompletnie zmontowana i prawie gotowa do drukowania. W kilka minut po rozpakowaniu drukarki możesz wydrukować obiekt 3D - wystarczy ją podłączyć i uruchomić niezbędną procedurę kalibracji. Pamiętaj, że możesz skorzystać z naszego adresu e-mail pomocy technicznej. Nie wahaj się napisać do nas, jeśli potrzebujesz porady lub pomocy. Chętnie pomożemy przy specyficznych wydrukach.



Drukarki 3D wykorzystują dwie różne średnice filamentów (więcej w dziale Materiały): 2,85 mm i 1,75 mm. Wersja 1,75 mm jest częściej używana, chociaż nie ma żadnej różnicy w jakości druku. Filament jest umieszczony na szpuli, na której można znaleźć podstawowe informacje - producent filamentu, materiał (ABS, PLA itp.) i średnicę. Filament o średnicy 2,85 mm jest powszechnie nazywany filamentem 3 mm.

Ta drukarka obsługuje tylko filament o średnicy 1,75 mm. Przed umieszczeniem w ekstruderze należy upewnić się, że średnica wynosi 1,75 mm. Nie próbuj ładować szerszego filamentu, ponieważ mogłoby to uszkodzić ekstruder.



Ilustr. 1 - Opis drukarki Original Prusa i3 MK3

5 Original Prusa i3 MK3 zestaw



Zestaw Original Prusa i3 MK3 został przedstawiony na ilustracji nr. 2. Szczegółowe informacje i opis montażu można znaleźć w rozdziale [6.2 Montaż drukarki](#). Użytkownikom, którzy zakupili zestaw, oferujemy wsparcie za pośrednictwem naszego oficjalnego forum. Jeśli potrzebujesz pomocy, nie wahaj się go odwiedzić na forum.prusa3d.com. Tutaj znajdziesz odpowiedzi na swój problem. Jeśli nie, to proszę zamieścić tam swoje pytanie.



Ilustr. 2 - Original Prusa i3 MK3 - rozpakowany zestaw do samodzielnego złożenia

6 Pierwsze kroki

6.1 Rozpakowanie drukarki i właściwe posługiwanie się nią

Wyciągnij drukarkę z pudełka trzymając za górną część ramy. Zachowaj ostrożność podczas posługiwania się drukarką, aby nie uszkodzić elektroniki, a tym samym funkcjonalności drukarki. Za każdym razem, gdy przenosisz drukarkę, zawsze trzymaj ją za górną ramę, jak pokazano na ilustracji 3. Po rozpakowaniu wyjmij górną piankę z pudełka i delikatnie podnieś drukarkę. Części drukarki są zabezpieczone dodatkową ilością pianki, którą należy usunąć. Niektóre części są dodatkowo zabezpieczone białymi opaskami kablowymi (trytytkami), je również należy usunąć.



Ilustr. 3 - Prawidłowe trzymanie drukarki

Zarówno wersja złożona, jak i zestaw do samodzielnego montażu zawiera kilka rzeczy, których możesz potrzebować podczas używania drukarki.

- **Kabel USB** - służy do przesyłania nowego oprogramowania układowego lub drukowania z komputera.
- **Igła do akupunktury** - służy do odetkania zatkanej dyszy. Więcej informacji znajduje się w rozdziale [12.4 Czyszczenie dyszy](#).
- **Klej w sztyfcie** - Używany do lepszej adhezji nylonu lub jako separator do materiałów Flex. Więcej informacji znajduje się w rozdziale [11 Materiały](#).
- **Protokół testów** - Testowane są wszystkie komponenty każdej drukarki. Części elektroniczne są połączone jak w końcowym zestawie i uruchamiany jest zestaw testów. Dopiero po przejściu wszystkich testów elektronika otrzymuje numer seryjny i drukowane są naklejki protokołu + naklejki z numerem seryjnym. Protokół testów pokazuje wszystkie wyniki testów komponentów Twojej drukarki.

6.2 Montaż drukarki



W przypadku zestawu do samodzielnego montażu Original Prusa i3 MK3 zalecamy stosowanie się do wytycznych i montaż zgodnie z instrukcją online na stronie manual.prusa3d.com. (Instrukcja online dostępna jest w kilku językach na stronie internetowej). Budowa drukarki nie powinna zająć więcej niż jeden dzień roboczy. Po pomyślnym zakończeniu przejdź do rozdziału [6.3 Konfiguracja przed drukowaniem](#).

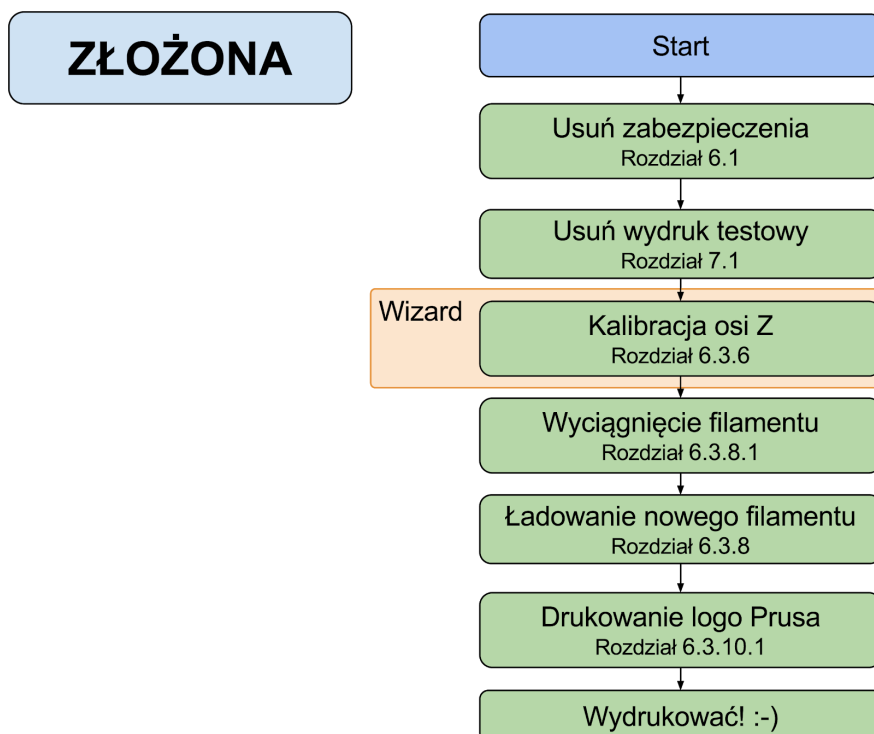
6.3 Konfiguracja przed drukowaniem

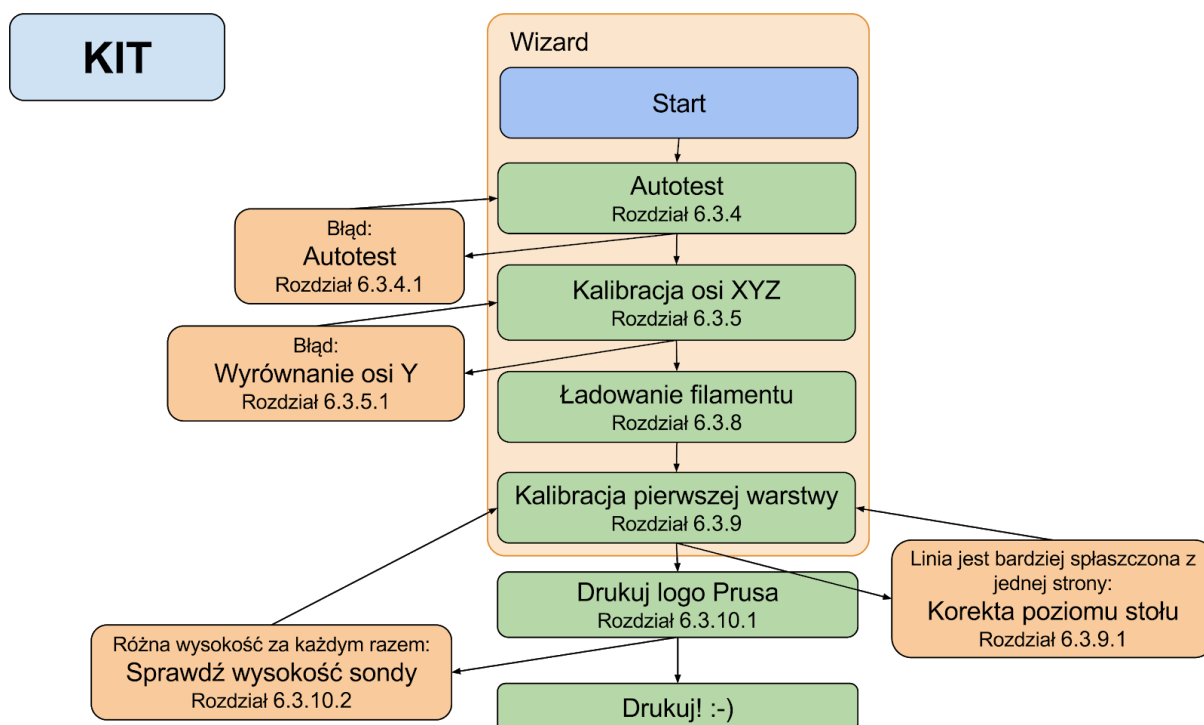
- Ustaw drukarkę na stabilnym, poziomym podłożu. Najlepszym miejscem jest stół warsztatowy, który się nie ugina.
- Przymocuj uchwyty filamentu do górnej ramy.
- Załóż **filament** na uchwyty. Upewnij się, że szpula nie zacina się i może się swobodnie okręcać.
- Podłącz przewód zasilania prądem zmiennym, sprawdź, czy wybrano prawidłowe ustawienie napięcia AC (110 V / 220 V) i włącz przełącznik.
- Sprawdź wersję oprogramowania (w menu Pomoc na panelu LCD) i uaktualnij ją do najnowszej, którą możesz pobrać z naszej strony internetowej pl.prusa3d.com/sterowniki/.



Filament jest powszechnym określeniem dla drutu z tworzywa sztucznego. Jest to materiał umieszczony na szpuli, z którego drukowane są obiekty 3D.

6.3.1 Kreator i schemat kalibracji





Po pierwszym uruchomieniu świeżo zmontowanej drukarki przeprowadzi Cię przez wszystkie testy i kalibracje, które należy wykonać aby rozpocząć drukowanie.

Kreatora można również uruchomić ręcznie z menu **LCD Kalibracja -> Asystent**. Przed uruchomieniem kreatora nie zapomnij przeczytać rozdziału [6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej](#).

Kreator podąża schematem kalibracji i pomaga w następujących krokach:

- **Selftest** - [Rozdział 6.3.4](#)
- **Kalibracja XYZ** - [Rozdział 6.3.5](#)
- **Ładowanie filamentu** - [Rozdział 6.3.8](#)
- **Kalibracja pierwszej warstwy** - [Rozdział 6.3.9](#)

Używanie go nie jest obowiązkowe i możesz z niego zrezygnować na samym początku. Następnie kalibrację należy wykonać ręcznie, jak w przypadku starszych wersji oprogramowania układowego.

First, I will run
the selftest to
check most common
assembly problems. ✓

Ilustr. 4 - Kreator konfiguracji

Będzie kilka specjalnych powodów, w których będziesz musiał powtórzyć kalibrację lub jej część.

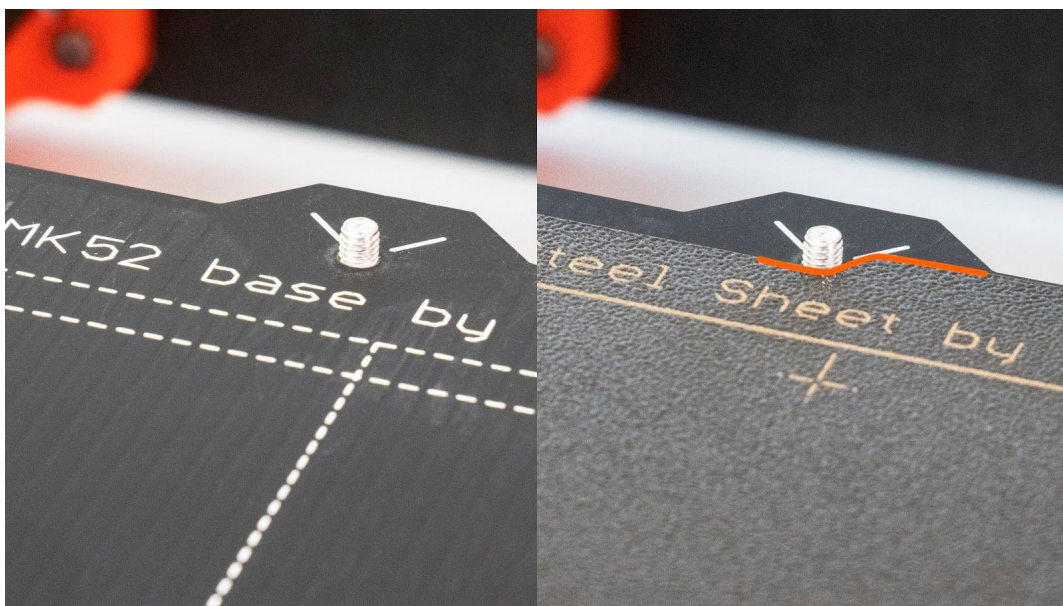
- **Aktualizacja oprogramowania układowego** - Pełna instrukcja znajduje się w rozdziale [12.8 Aktualizacja oprogramowania układowego drukarki \(firmware\)](#). [6.3.9. Kalibracja pierwszej warstwy](#) musi być uruchomiona ponownie w przeciwnym razie drukarka wyświetli komunikat o błędzie.
- **Ponowna regulacja sondy P.I.N.D.A.** - Uruchom [6.3.6 Kalibracja Z](#), aby zapisać nowe wartości odniesienia wysokości osi Z.



Podczas procedury kalibracji ważne jest odłączenie kabla USB drukarki od jakiegokolwiek komputera lub OctoPrint działającego na Raspberry Pi, ponieważ drukarka nie odpowie na żadne żądanie hosta podłączonego przez USB, a czas komunikacji minie. Takie przekroczenie czasu komunikacji spowoduje, że host zresetuje połączenie, co spowoduje ponowne uruchomienie drukarki (w trakcie kalibracji) i może zakończyć się błędem wymagającym [7.2.6 Przywrócenie ustawień fabrycznych](#).

6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej

Podgrzewany stół MK52 posiada wbudowane magnesy o wysokiej temperaturze Curie. Magnesy te są w stanie pewnie przytrzymać zdejmowalne arkusze blachy ze stali sprężynowej. Na końcu podgrzewanego stołu znajdują się dwa bolce, które idealnie pasują do wycięć w blachach ze stali sprężynowej. Zanim położysz blachy na stole **upewnij się, że jest on czysty i wolny od zanieczyszczeń. Nigdy nie drukuj bezpośrednio na podgrzewanym stole.**



Ilustr. 5 - Podgrzewany stół MK52 i arkusz z blachy stalowej malowanej proszkowo

Aby uzyskać najlepszą przyczepność na nowej powierzchni, ważne jest utrzymanie jej w czystości. Czyszczenie powierzchni jest bardzo łatwe. Najlepszą opcją jest dostępny w drogeriach **alkohol izopropylowy**, który jest dobry dla ABS, PLA i innych (z wyjątkiem PETG, gdzie przyczepność może być zbyt silna (patrz instrukcje [11.3 PET/PETG](#)). Spryskaj niewielką ilością bezzapachowy ręcznik papierowy i wytrzyj powierzchnię drukowania. Dla uzyskania najlepszych rezultatów stół powinien być czyszczony na zimno, ale można go również wyczyścić po uprzednim nagraniu dla druku z PLA. Uważaj wtedy, aby nie dotknąć powierzchni stołu ani dyszy. Podczas czyszczenia w wyższych temperaturach alkohol odparuje, zanim będziesz mógł cokolwiek wyczyścić. Ewentualnie możesz umyć stół ciepłą **wodą z kilkoma kroplami mydła** na ręczniku papierowym. Kolejną opcją jest **denaturat**.



Kalibracja może się nieznacznie różnić w przypadku różnych arkuszy blach stalowych, ponieważ zmienia się grubość powłoki. Dobrą praktyką jest sprawdzanie pierwszej warstwy i dostosowywanie jej za pomocą funkcji

Dostrajanie osi Z przy używaniu różnych typów blach stalowych.



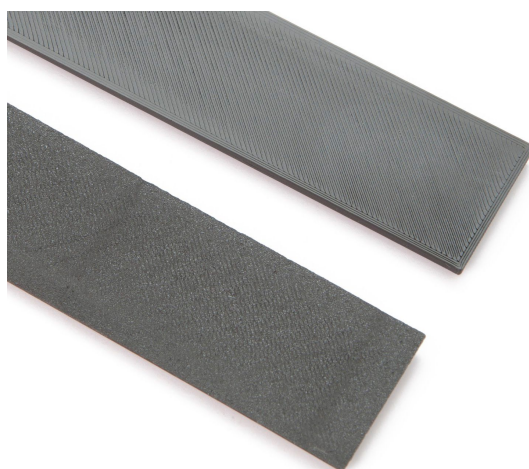
Powierzchnia nie musi być czyszczona przed każdym wydrukiem! Ważne jest, aby jej **nie dotykać rękami** lub **brudnymi narzędziami**. **Czyść swoje narzędzia przy użyciu takich samych rozwiązań** jak w przypadku stołu, a od razu będziesz mógł rozpocząć kolejny wydruk.



Ilustr. 6 - Stalowe arkusze blachy - gładka blacha PEI, teksturowana blacha PEI lakierowana proszkowo



Wszystkie oryginalne powierzchnie drukowania z Prusa Research są pokryte z obu stron.



Ilustr. 7 - Porównanie pierwszej warstwy wydruku - gładka blacha PEI (u góry), teksturowana blacha PEI (u dołu)

6.3.2.1 Dwustronna, teksturowana płyta ze stali sprężynowej z nanoszoną proszkowo powierzchnią PEI

Lakierowanie proszkowe bezpośrednio na metal powoduje, że bardzo trudno jest uszkodzić tą płytę. Jeśli nagrzana dysza uderzy w nią, metal może rozproszyć ciepło. Malowanie proszkowe nadaje powierzchni wyraźny wygląd, który będzie widoczny na wydrukach.

Teksturowana powierzchnia ukrywa większość mechanicznych uszkodzeń spowodowanych przez narzędzia. Tylko górna część małych wypustków może zostać zadrapana, co nie będzie widoczne na spodzie modelu.

Ta powierzchnia jest używana w naszej firmie, na niej są wydrukowane części Twojej drukarki.

6.3.2.2 Płyta ze stali sprężynowej z gładką, dwustronną powłoką PEI

Te same płyty PEI są w MK2/S.

Dysza lub narzędzia mogą zostawiać ślady na jej powierzchni, zazwyczaj będą one bardziej błyszczące niż pozostała powierzchnia płyty. Nie wpływa to na funkcjonalność ani przyczepność. Jeśli jednak chcesz mieć taki sam wygląd całej powierzchni, możesz ją odświeżyć. Najłatwiej jest to zrobić twardą stroną suchej gąbki kuchennej. Należy kilkakrotnie, delikatnie przetrzeć błyszczący obszar okrężnymi ruchami.



Klej przemysłowy, który trzyma arkusz PEI na podgrzewanym stole, mięknie przy temperaturach wyższych niż 110 ° C. W przypadku zastosowania wyższych temperatur klej może wydostawać się z pod arkusza PEI i tworzyć niewielkie nierówności na powierzchni.

6.3.2.3 Płyty ze stali innych producentów

Skoro MK3 jest w pełni open source, oczekujemy, że inni producenci wypuszczą na rynek kompatybilne płyty ze stali. Znajdź w Internecie dane referencyjne płyty lub zapytaj naszego zespołu wsparcia online.



Płyty muszą być powlekane z obydwóch stron! Jeśli tylko jedna strona będzie powleczona, metalowa krawędź może uszkodzić powierzchnię podgrzewanego stołu, gdy lakier ochronny zostanie zdrapany.

6.3.3 Zwiększenie przyczepności

W niektórych przypadkach, jak np. wysoki obiekt o bardzo małym obszarze styku ze stołem roboczym, może być konieczne zwiększenie adhezji. Na szczęście PEI jest polimerem bardzo odpornym chemicznie i można tymczasowo stosować dodatkowe rozwiązania adhezyjne bez uszkodzenia powierzchni. Dotyczy to również materiałów, które w innym przypadku nie trzymałyby się powierzchni PEI, takich jak np. nylon.

Przed nałożeniem czegokolwiek na stół roboczy, rozważ opcję **Brim** w Slic3r/PrusaControl, która zwiększa powierzchnię pierwszej warstwy.

W przypadku mieszanek PLA i Nylonu zwykły klej w sztyfcie rozwiązuje problem. Klej można później łatwo usunąć za pomocą środka do czyszczenia szyb lub wody z płynem do mycia naczyń.

W przypadku wydruków z ABS można użyć soku ABS, a po wydruku usunąć go czystym acetonem. Aplikuj sok z ABS bardzo oszczędnie i rób to, gdy stół jest zimny. Wydruki będą przylegać bardzo mocno.



Gotowy sok można również kupić w naszym e-sklepie. Niestety UPS nie pozwala na dostarczanie produktów opartych na acetonie ze względu na obostrzenia związane z wysyłką. W takim przypadku dostajesz tylko butelkę i ABS z naszego e-sklepu i musisz zaopatrzyć się w aceton we własnym zakresie.

6.3.4 Selftest (tylko zestaw)

Celem procedury selftestu (autotestu) jest sprawdzenie najczęściej występujących błędów podczas montażu i podłączania elektroniki oraz wskazanie ewentualnych błędów po złożeniu. Możesz uruchomić autotest z menu LCD, **Kalibracja -> Selftest**. Nie powinno to być konieczne w przypadku zmontowanych drukarek, ponieważ są one wstępnie testowane.

Inicjowanie tej procedury wykonuje serię testów. Postęp i wyniki każdego kroku są wyświetlane na ekranie LCD. W przypadku znalezienia błędów, autotest zostanie przerwany, a przyczyna błędu zostanie wyświetlona, aby pomóc użytkownikom w rozwiązaniu problemów.



Autotest jest tylko narzędziem diagnostycznym, drukarka będzie drukować nawet po nieudanym testowaniu. Jeśli masz absolutną pewność, że znaleziony błąd nie występuje, możesz kontynuować proces drukowania.

Test składa się z:

- Test **ekstrudera i wentylatora druku**
- Poprawność okablowania **podgrzewanego stołu i termistora**
- Poprawność okablowania i funkcjonalność **silników XYZ**
- **Długość osi XY**
- Napięcie **pasków XY**
- Test napięcia **pasków na kołach pasowych**
- **Test czujnika filamentu**

6.3.4.1 Selftest - komunikaty o błędach i rozwiązania (tylko zestaw)

Front print fan/ Left hotend fan - Not spinning:

Sprawdź przewody obydwóch wentylatorów. Upewnij się, że obydwie wtyczki są właściwie wpięte w płytę EINSY, oraz czy złącza nie są zamienione miejscami.

Please check/ Not connected - Heater/ Thermistor:

Sprawdź przewody zasilania grzałki hotendu oraz przewody termistora. Upewnij się, że obydwie wtyczki są właściwie wpięte w płytę EINSY, oraz czy złącza nie są zamienione miejscami.

Bed/Heater - Wiring error:

Sprawdź, czy wtyczki zasilania grzałki hotendu oraz zasilania podgrzewanego stołu nie są zamienione miejscami. Sprawdź również czy wtyczki termistorów podgrzewanego stołu oraz hotendu nie są zamienione miejscami.

Loose pulley - Pulley {XY}:

Koło zębate jest luźne i obraca się na wałku silnika. Ważne jest, aby pierwsza śruba ustalająca była dokręcona do płaskiej części wałka, następnie sprawdź drugą śrubę.

Axis length - {XY}:

Drukarka mierzy długość osi przesuwając głowicę drukującą dwa razy w całym zakresie. Jeżeli zmierzona wartość jest inna od wartości fizycznej, to znaczy, że głowica może być blokowana w którymś miejscu. Wyłącz drukarkę i sprawdź, przesuwając głowicę ręką, czy porusza się ona bez przeszkód.

Endstops - Wiring error - Z:

Sprawdź przewody sondy P.I.N.D.A. Procedura wskazuje wadliwe działanie sondy P.I.N.D.A. lub brak poprawnej odpowiedzi. Sprawdź, czy sonda jest właściwie podłączona do płyty EINSY.

Endstop not hit - Motor Z:

Sprawdź, czy głowica może opuścić się do samego dołu osi Z aby aktywować sondę P.I.N.D.A. przy podgrzewanym stole.

Błąd: Proszę sprawdzić: Filament sensor - błąd połączenia (Filament sensor: wiring error):

Proszę sprawdzić przewody czujnika filamentu pod kątem uszkodzeń, upewniając się, że jeden z konektorów jest podłączony do czujnika filamentu a drugi to odpowiedniego gniazda na płycie EINSY.

6.3.5 Kalibracja XYZ (tylko zestaw)



Original Prusa i3 MK3 wyposażona jest w automatyczną funkcję poziomowania stołu roboczego (Mesh Bed Leveling), jednak aby to zadziałało, potrzeba najpierw skalibrować odległość między końcówką dyszy a sondą P.I.N.D.A (**Prusa Induction Autoleveling**). Proces jest dość prosty.

Celem procedury kalibracji XYZ jest zmierzenie pochylenia osi X, Y i Z i znalezienie pozycji 9 punktów kalibracji na stole roboczym w celu prawidłowego wypoziomowania powierzchni druku. **Kalibracja XYZ** można uruchomić z menu **Kalibracja** na panelu LCD. Nie powinno to być konieczne w przypadku zmontowanych drukarek, ponieważ zostały one skalibrowane fabrycznie.

Weź arkusz zwykłego papieru biurowego (na przykład list kontrolny wysyłany z każdym zamówieniem) i przytrzymaj go pod dyszą podczas pierwszej fazy (sprawdzenie pierwszych 4 punktów) kalibracji. Jeśli dysza zacznie "łapać" papier podczas procesu, wyłącz drukarkę i delikatnie obniż sondę PINDA. Zobacz diagram działania sondy PINDA w [6.3.10.2 Sprawdzenie wysokości sondy](#). Papier nie wpłynie na proces kalibracji. Dysza nie może dotykać powierzchni druku ani naginać stołu w żaden sposób. Jeśli wszystko przebiegło poprawnie, kontynuuj proces kalibracji.

Rozpoczęcie tej procedury wykonuje serię pomiarów w trzech fazach. W pierwszej fazie, **bez zamontowanej blachy stalowej**, 4 punkty czujnika są starannie wyszukiwane, tak aby nie dotknąć stołu dyszą. W drugiej fazie poprawiane są lokalizacje punktów. W ostatniej fazie, **przy zamontowanej blasze stalowej**, są mierzone wysokości powyżej 9 punktów pomiarowych i przechowywane w pamięci trwałej jako odniesienie, co kończy kalibrację osi Z.

Na początku procedury kalibracji XYZ drukarka zeruje osie X i Y. Następnie oś Z zacznie się przesuwać, aż obie strony dotkną górnych drukowanych części.

Upewnij się, że głowica drukująca podniosła się do końca osi Z. Usłyszysz wtedy brzęczący dźwięk silników krokowych osi Z. Ta procedura gwarantuje, że 1) oś X jest idealnie pozioma,

2) dysza drukująca znajduje się w znanej odległości od powierzchni druku. Jeśli głowica drukująca **nie** dotknęła ograniczników końcowych w górnej części osi Z, drukarka nie mogła określić odległości z jaką dysza drukująca jest odsunięta od powierzchni druku, a zatem może się zderzyć ze stołem podczas pierwszej fazy drukowania, czyli procedury kalibracji X/Y.

Procedura kalibracji XYZ wyświetli następnie komunikat **"Dla prawidł. kalibracji należy oczyścić dysze. Potw. guzikiem."**

Jeśli ten wymóg nie zostanie spełniony i na dyszy znajdują się resztki plastiku, wówczas zanieczyszczenia mogą dotknąć powierzchni druku, a nawet odepchnąć stół roboczy od sondy PINDA, więc sonda nie uruchomi się prawidłowo, a kalibracja zakończy się niepowodzeniem.

Wartości kalibracji można przejrzeć po zakończeniu procedury. Gdy osie są **prostopadłe** lub **lekko przekrzywione**, nie trzeba niczego poprawiać, ponieważ dzięki kompensacji drukarka będzie działała z największą dokładnością. Więcej informacji w rozdziale [8.3 Przeglądaj szczegóły kalibracji XYZ \(opcjonalnie\)](#) w punkcie [8 Zaawansowana kalibracja](#).

6.3.5.1 Komunikaty o błędach kalibracji XYZ i możliwe rozwiązania (tylko zestaw)

1) **XYZ calibration failed. Bed calibration point was not found.**

Procedura kalibracji nie znalazła punktu kalibracji na stole. Drukarka zatrzymuje się blisko punktu, którego nie była w stanie wykryć. Sprawdź, czy drukarka jest prawidłowo złożona, czy wszystkie osie poruszają się swobodnie, kółka pasowe nie ślizgają się, a dysza jest czysta. Jeśli wszystko wygląda dobrze, ponownie przeprowadź kalibrację X/Y i sprawdź przy pomocy kartki papieru położonej na stole czy dysza nie dotyka w żadnym miejscu papieru. Jeśli odczuwasz, że między dyszą a kartką pojawia się tarcie, a dysza jest czysta, obniż nieco sondę PINDA i ponownie uruchom kalibrację X/Y.

2) **XYZ calibration failed. Please consult the manual. (Kalibracja XYZ nieudana. Sprawdź przyczyny i rozwiązania w instrukcji.)**

Punkty kalibracji zostały znalezione, jednak zbyt daleko, aby uznać, że drukarka jest prawidłowo zmontowana. Postępuj zgodnie z instrukcjami w przypadku 1).

3) **XYZ calibration ok. X/Y axes are perpendicular. Congratulations! (Kalibracja XYZ ok. Osie X/Y są prostopadłe. Gratulacje!)**

Gratulacje, dokładnie złożyłeś swoją drukarkę – osie X/Y są prostopadłe.

4) **XYZ calibration all right. X/Y axes are slightly skewed. Good job! (Kalibracja XYZ prawidłowa. Osie X/Y lekko skosne. Dobra robota!)**

Osie X/Y nie są idealnie prostopadłe, ale wystarczająco, aby oprogramowanie układowe skorygowało skos osi podczas drukowania, więc ściany prostopadłościanów będą drukowane pod kątem prostym.

- 5) ***XYZ calibration all right. A skew will be corrected automatically. (Kalibracja XYZ prawidłowa. Skosy będą automatycznie wyrównane przy druku.)***

Możesz rozważyć ponowne zmontowanie osi X/Y (zgodnie z opisem w rozdziale [6.3.5.1 Wyrównanie osi Y](#)). Mimo to oprogramowanie układowe skoryguje przekrzywienie podczas drukowania i dopóki osie X i Y poruszają się swobodnie, drukarka będzie drukować poprawnie.

Podczas procedury poziomowania stołu następujące błędy mogą być zgłaszane na wyświetlaczu.

- 1) ***Bed leveling failed. Sensor disconnected or cable broken. Waiting for reset. (Poziomowanie stołu nieudane. Sensor odłącz. lub uszkodz. przewod. Czekam na reset.)***

Sprawdź, czy kabel sondy PINDA jest prawidłowo podłączony do płyty RAMBo. Jeśli tak to sonda PINDA jest uszkodzona i należy ją wymienić.

- 2) ***Bed leveling failed. Sensor didn't trigger. Debris on nozzle? Waiting for reset. (Kalibracja nieudana. Sensor nie aktywował się. Zanieczysz. dysza? Czekam na reset.)***

To jest test bezpieczeństwa, który ma na celu zapobiec uderzeniu dyszy w stół roboczy, jeśli czujnik PINDA przestanie działać lub zepsuje się któryś element mechaniki drukarki (np. zsunie się kółko pasowe). Taki komunikat może również pojawić się, jeśli drukarka zostanie przestawiona na nierówną powierzchnię. Zanim podejmiesz jakiegokolwiek kroki, wyrównaj oś Z, podjeżdżając wózkiem ekstrudera do samej góry i spróbuj ponownie.

Po zakończeniu kalibracji X/Y drukarka mierzy wysokość odniesienia nad każdym z 9 punktów kalibracji i przechowuje wysokości referencyjne w pamięci. Podczas normalnego poziomowania stołu oczekuje się, że sonda PINDA wyzwała się nie więcej niż 1 mm od wartości odniesienia, w związku z czym dysza nie może opuścić się niżej niż 1 mm poniżej wartości odniesienia podczas kalibracji stołu.

Jeśli przestawisz drukarkę, konieczne może być ponowne uruchomienie kalibracji Z w celu pobrania nowych wartości odniesienia wysokości Z odzwierciedlających skręcenie i zgięcie powierzchni, na której stoi drukarka. Jeśli to nie pomoże, sprawdź, czy pozycja sondy PINDA pokrywa się z punktami kalibracji na stole podczas kalibracji Z. Wyrównanie niedokładności zapewnia automatyczna procedura kalibracji X/Y. Jeśli po jakimś czasie pozycja sondy PINDA nie pokrywa się z punktami

kalibracji podczas kalibracji Z, możliwe jest, że koło pasowe ślizga się lub któryś z elementów konstrukcyjnych ramy poluzował się.

3) ***Bed leveling failed. Sensor triggered too high. Waiting for reset. (Kalibracja Z nieudana. Sensor aktywował za wysoko. Czekam na reset.)***

Podobnie jak w przypadku 2). Tym razem czujnik PINDA uruchomił się ponad 1 mm nad wysokością odniesienia. Zanim zrobisz cokolwiek innego, ustaw poziom osi Z, podjeżdżając wózkami ekstrudera do samej góry i spróbuj ponownie.

6.3.6 Kalibracja Z

Kalibruj Z znajduje się w menu **Kalibracja**. Odbywa się zawsze **ze stalową płytą na stole** roboczym. Powinna zostać przeprowadzona po każdym przeniesieniu drukarki w inne miejsce. Zapisuje ona wysokości wszystkich 9 punktów kalibracji w pamięci trwałej. Zapisane informacje są używane za każdym razem, gdy w trakcie drukowania uruchamiana jest funkcja Mesh Bed Leveling. Gdy zmierzone wartości znacznie różnią się od zapisanych, drukowanie jest anulowane, ponieważ jest to znak, że coś jest nie tak. Kalibracja Z jest częścią procedury Kalibracja XYZ, więc nie trzeba jej uruchamiać po pomyślnej kalibracji XYZ.

Zaleca się wykonywanie tej procedury za każdym razem, gdy podróżujesz z drukarką lub jest ona wysyłana, ponieważ geometria może nieznacznie się zmienić i spowodować błąd.

Na początku procedury Kalibracji Z, drukarka przeprowadzi Auto Home osi X i Y, następnie oś Z podniesie się, aż obydwa końce dotkną ograniczników na szczycie.

Upewnij się, czy przesuwając oś Z do ograniczników końcowych, usłyszysz trzeszczący dźwięk, a silniki krokowe osi Z zaczną przeskakiwać. Ta procedura zapewnia, że po pierwsze oś X jest idealnie pozioma, a po drugie dysza drukująca znajduje się w znanej odległości od podgrzewanego stołu. W przypadku, gdy wózki osi Z **nie** dotkną ograniczników końcowych, drukarka nie zna wysokości dyszy drukującej nad stołem, a zatem może ulec zniszczeniu podczas procedury kalibracji Z.

Procedura kalibracji Z zachęca również do **"Dla prawidł. kalibracji należy oczyścić dysze. Potw. guzikiem."**

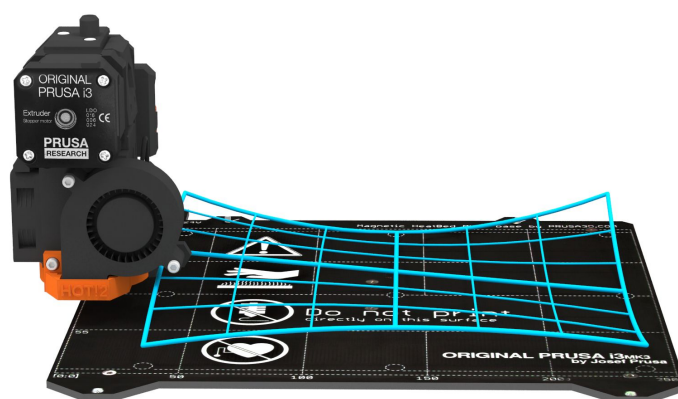
Jeśli ta wskazówka nie będzie przestrzegana i na dyszy drukującej znajdują się resztki plastiku, wówczas zanieczyszczenia mogą dotknąć powierzchni druku lub nawet odepchnąć ją od sondy PINDA. Sonda PINDA nie uruchomi się prawidłowo, a kalibracja zakończy się niepowodzeniem.

6.3.7 Poziomowanie stołu roboczego (Mesh Bed Leveling)

Poziomowanie stołu roboczego (Mesh Bed Leveling) można znaleźć w menu **Kalibracja**. Jest to ta sama procedura, która jest wykonywana przed każdym wydrukiem. Jest to ta sama procedura, która ma miejsce w drugiej fazie kalibracji XYZ.

Sonda PINDA sprawdza 9 punktów na siatce arkusza blachy (bez względu na to, czy jest pokryty farbą proszkową czy gładki) i mierzy odległość do arkusza. Punkty te są interpolowane i wykorzystywane do tworzenia wirtualnej siatki stołu. Jeśli stół jest lekko wypaczony, podczas drukowania sonda będzie nadal dokładnie podążać za powierzchnią zgodną ze zmierzoną siatką. Granica odchylenia dla kompensacji wynosi $\pm 50\text{ }\mu\text{m}$ (lub 0,05 mm).

Zabezpieczenie przed przeciążeniem jest aktywne dla osi Z podczas poziomowania stołu. W przypadku zetknięcia dyszy ze stołem roboczym zanim sonda P.I.N.D.A. zareaguje proces kalibracji zostanie przerwany a użytkownik zostanie poproszony o sprawdzenie czy na dyszy nie zebrał się niepotrzebny materiał.



Ilustr. 8 - Wizualizacja wyrównania oczek siatki

6.3.8 Ładowanie filamentu do ekstrudera

Zanim załadujesz filament, musisz rozgrzać hotend do właściwej dla danego materiału temperatury.

1. Naciśnij pokrętkę LCD aby wejść w menu główne.
2. Obracając pokrętkę wybierz opcję **Grzanie** i potwierdź wybór naciskając pokrętkę. Następnie wybierz materiał, którego będziesz używać do drukowania.
3. Poczekaj aż dysza nagrzej się do zadanej temperatury.

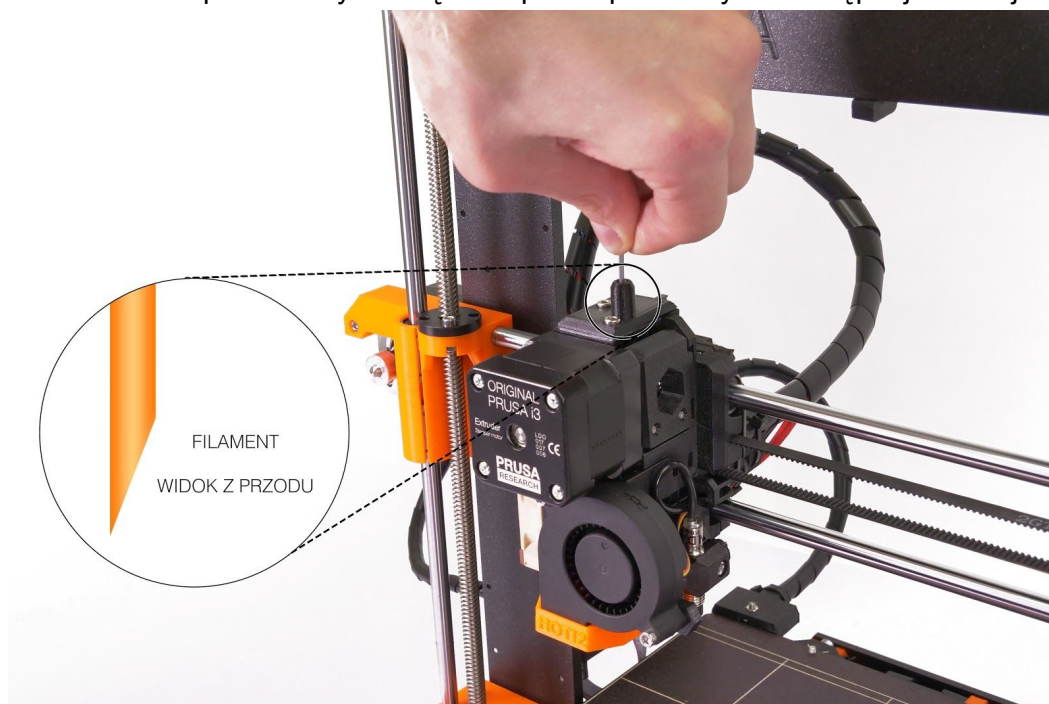
Jeżeli masz włączony czujnik filamentu i funkcję automatycznego ładowania (Autoloading), po prostu wsuń końcówkę filamentu w otwór na górze obudowy ekstrudera (upewnij się, że filament jest obcięty tak, że ma ostry koniec). Od tego momentu proces przebiegnie automatycznie. Od firmware 3.3.1, oś Z będzie podnosić się, jeśli jest mniej niż 20 mm nad położeniem bazowym. Dzięki temu zawsze będziesz mieć wystarczającą ilość miejsca, aby oczyścić dyszę.

Jeżeli czujnik filamentu lub funkcja automatycznego ładowania są wyłączone, możesz uruchomić proces ładowania filamentu ręcznie z menu.

1. Naciśnij pokrętkę LCD aby wejść w menu główne.
2. Włóż końcówkę filamentu w otwór na górze obudowy ekstrudera

3. Wybierz z menu pozycję **Ladowanie filamentu** i naciśnij pokrętkę aby potwierdzić.
4. Filament zostanie załadowany przez silnik krokowy ekstrudera.

Końcówka filamentu powinna być obcięta w sposób pokazany na następnej ilustracji.



Ilustr. 9 - Ładowanie filamentu do ekstrudera



Jeśli zmienisz filament na inny, to nie zapomnij całkowicie usunąć resztek wcześniejszego. Przed drukowaniem użyj funkcji Extruder, aż do całkowitej zmiany koloru wypływającego filamentu (**Ustawienia - Ruch osi - Ekstruder**).

Jeśli filament skończy się podczas drukowania, możesz łatwo zmienić go na nową szpulę. W tym celu przejdź do menu LCD, wybierz podmenu **Strojenie -> Wymiana filamentu** i zatwierdź. Drukarka zatrzyma się, a głowica wyjedzie z obszaru drukowania, wypłuje stary filament i poprowadzi cię przez komunikaty na ekranie LCD. Możesz załadować filament o innym kolorze, aby uzyskać kolorowe wydruki. Dowiesz się jak tworzyć bardziej skomplikowane, kolorowe modele po zapoznaniu się z rozdziałem [10.6 Drukowanie w kolorze za pomocą ColorPrint](#).



Read chapter about our new [12.3 Filament sensor](#) and its functions.

6.3.8.1 Rozładowanie filamentu

Procedura rozładowania filamentu odbywa się podobnie do jego ładowania. Rozgrzej dyszę dla materiału używanego ostatnio (wstępnie zmontowane drukarki są dostarczane z PLA), zaczekaj, aż temperatura się ustabilizuje i użyj opcji **"Unload filament"**.

6.3.9 Kalibracja pierwszej warstwy (tylko zestaw)

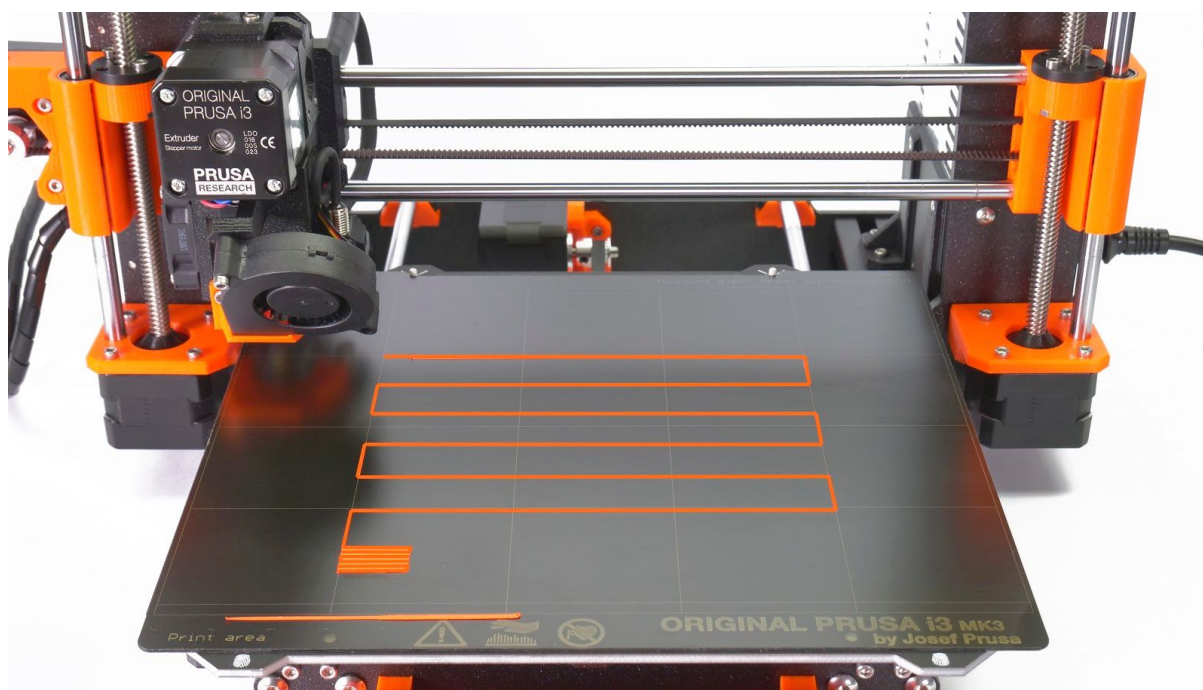
Teraz dokonamy kalibracji odległości między końcówką dyszy a sondą.



Upewnij się, że powierzchnia druku jest czysta! Instrukcje dotyczące czyszczenia można znaleźć w rozdziale [6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej](#). Nie zapomnij zapoznać się z rozdziałem [6.3.5 Kalibracja XYZ](#), **inaczej możesz doprowadzić do trwałego uszkodzenia powierzchni druku!**

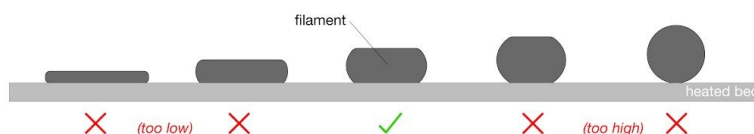
Możesz uruchomić kalibrację z menu **Kalibracja -> Kal. 1. warstwy**

Drukarka wypoziomuje stół i zacznie drukować zygzak na powierzchni druku. Dysza będzie znajdować się na wysokości bazującej na ustawieniu sondy P.I.N.D.A i nie może pod żadnym pozorem dotykać powierzchni druku.



Adjusting Z:

-0.640 mm



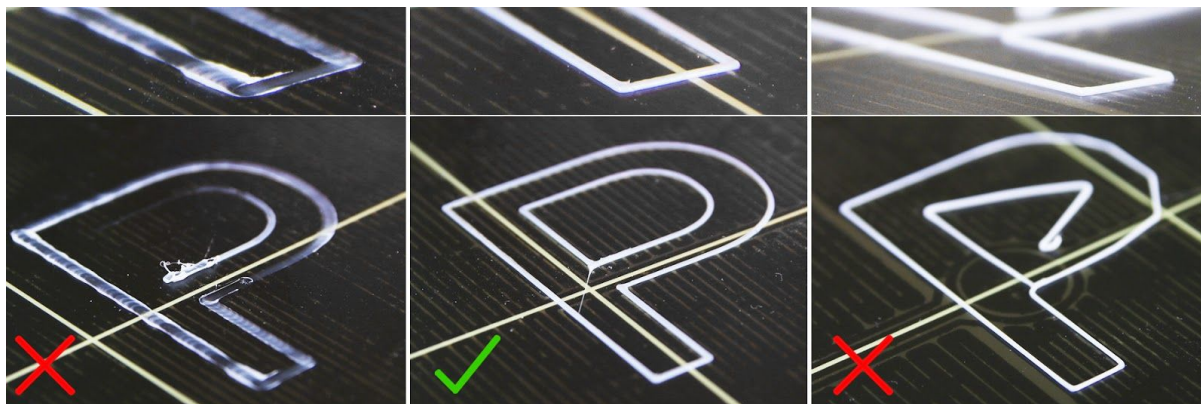
Ilustr. 10 - Jak wyregulować wysokość dyszy na żywo podczas drukowania testowego.

Uwaga: wartość -0,640 mm służy jedynie ilustracji. Twoje ustawienie będzie inne!

Obserwuj linię, która jest drukowana. Przejdź do menu LCD i wybierz opcję **Dostrajanie osi Z**. Pojawi się nowe menu, w którym można ustawić wysokość dyszy na żywo podczas drukowania testowego. Chodzi o to, aby ustawić dyszę na takiej wysokości, żeby wytłaczany plastik dobrze przylegał do powierzchni druku i wydrukowana linia była lekko spłaszczona.

Ustawiona wartość nie powinna przekraczać -1 mm, **jeśli musisz ją jeszcze bardziej obniżyć, ustaw sondę nieco wyżej.**

Poluźnij śrubę M3 na uchwycie sondy aby dokonać regulacji. Delikatnie pociągnij lub wepchnij sondę aby ustawić ją na odpowiedniej wysokości i dokręć z powrotem śrubę M3 i ponownie uruchom Kalibrację Z i Kalibrację pierwszej warstwy.



Ilustr. 11 - Odpowiednio wyregulowana pierwsza warstwa



Podczas drukowania silnik ekstrudera może osiągać temperatury do 55°C, co jest normalne ponieważ jest zaprojektowany do pracy w temperaturach do 100°C. Silnik w MK3 wykonuje więcej pracy ponieważ koła zębate ekstrudera Bondtech mają większą średnicę niż koło ekstrudera w MK2.

6.3.9.1 Korekta poziomu podgrzewanego stołu (tylko zestaw)

Korekta poziomu stołu jest zaawansowaną funkcją wprowadzoną w oprogramowaniu 3.0.6 i ma na celu umożliwienie zaawansowanym użytkownikom poprawienie najmniejszych niedoskonałości pierwszej warstwy. Ta funkcja znajduje się w menu **Kalibracja - Korekta poziomowania stołu**. Na przykład, jeśli pierwsza warstwa wydaje się być nieco bardziej spłaszczona po prawej stronie, możesz podnieść dyszę o **+20 mikronów** po prawej stronie. Ustawienia są dostępne dla lewej, prawej, przedniej i tylnej strony. Limit wynosi + -50 mikronów, a nawet +-20 mikronów może zrobić ogromną różnicę. Kiedy używasz tej funkcji, rób małe zmiany, a częściej. Ujemna wartość będzie działać jak obniżenie stołu z danej strony.

6.3.10 Dokładne ustawienia pierwszej warstwy

6.3.10.1 Wydrukuj logo Prusa

Po zakończeniu kalibracji z pliku gcode dobrze jest wydrukować prosty obiekt. Plik Prusa.gcode z dostarczonej karty SD świetnie się do tego nadaje. Funkcja **Live adjust Z** (opisana w dziale [6.3.9 Kalibracja pierwszej warstwy](#)) działa podczas każdego wydruku, dzięki czemu można ją dopracować w dowolnym momencie. Możesz zobaczyć odpowiednio wyregulowaną pierwszą warstwę na poniższych obrazkach.



Kalibracja może się nieznacznie różnić w przypadku różnych arkuszy blach stalowych, ponieważ zmienia się grubość powłoki. Dobrą praktyką jest sprawdzanie pierwszej warstwy i dostosowywanie jej za pomocą funkcji **Live adjust Z** przy używaniu różnych typów blach stalowych.

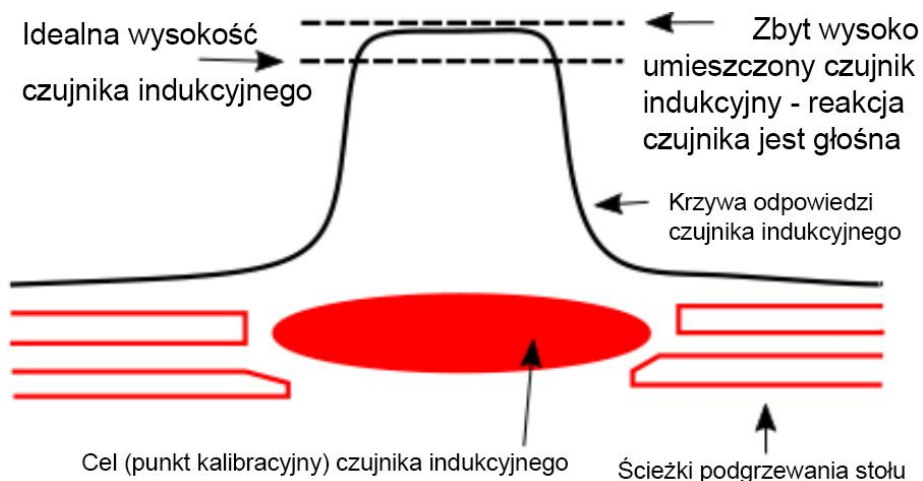


Ilustr. 12 - Logo Prusa - doskonała pierwsza warstwa

6.3.10.2 Sprawdzenie wysokości sondy (tylko zestaw DIY)



Jeśli jakość pierwszej warstwy nie jest stała dla różnych wydruków, sonda może być umieszczona zbyt wysoko. Obniż ją nieznacznie. Poluzuj śrubę M3 na uchwycie sondy i delikatnie popchnij czujnik, aby wyregulować wysokość i ponownie dokręć śrubę M3. Następnie spróbuj ponownie **Calibrate XYZ**. Należy pamiętać, że sonda zawsze musi znajdować się wyżej niż końcówka dyszy, w przeciwnym razie będzie zahaczać o wydruki.



Ilustr. 13 - Schemat odpowiedzi sondy

Gotowe!

7 Drukowanie

- Upewnij się, że dysza i stół roboczy są rozgrzane do żądanej temperatury. Jeśli zapomnisz podgrzać dyszę i stół przed drukowaniem, drukarka automatycznie sprawdzi temperatury i drukowanie rozpocznie się po osiągnięciu pożądaných wartości - może to potrwać kilka minut. Zalecamy jednak wstępne rozgrzanie drukarki zgodnie z opisem w rozdziale [6.3.8 Ładowanie filamentu do ekstrudera](#).



Nie pozwól, aby rozgrzana drukarka była bezczynna. Materiał, który jest rozgrzany, ale nie jest drukowany ulega z czasem degradacji w ekstruderze - może to spowodować zatkanie dyszy.

- **Obserwuj drukowanie kilku pierwszych warstw (5 do 10 minut), aby upewnić się, że filament prawidłowo przylega do powierzchni druku.**
- Naciśnij pokrętkę LCD i wybierz z menu opcję **Druk z karty SD**, wybierz pokrętłem żądany model - **nazwa_modelu.gcode** i naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić. Drukarka rozpocznie drukowanie obiektu.



Nazwa pliku (.gcode) nie może zawierać żadnych znaków specjalnych, w przeciwnym razie drukarka nie będzie w stanie wyświetlić jej na wyświetlaczu LCD. Jeśli usuniesz kartę SD podczas drukowania, drukarka zatrzyma się automatycznie.

Po ponownym włożeniu karty SD naciśnij pokrętkę LCD i wybierz opcję "Kontynuuj", a drukowanie zostanie wznowione.

7.1 Usuwanie wydruku z drukarki

Usuwanie wydruków z arkusza stalowego jest znacznie łatwiejsze ze względu na możliwość jego zdjęcia i zgięcia. Różna rozszerzalność cieplna blachy stalowej i tworzyw sztucznych wykorzystywanych w druku 3D również pomaga w zdejmowaniu wydruków po ostygnięciu arkusza.

- Po zakończeniu drukowania, przed zdjęciem wydrukowanego przedmiotu, pozwól dyszy i grzałce ostygnąć. Nie dotykaj wydrukowanych przedmiotów zanim temperatura stołu i dyszy spadną do temperatury pokojowej. Kiedy stół jest gorący, wydruki są bardzo trudne do zdjęcia. Zdejmij stalową blachę z drukarki i lekko ją zginaj, a wydruk powinien odskoczyć.
- Jeśli wystąpią jakiegokolwiek problemy z odczepieniem obiektu (zwłaszcza tych małych), możesz użyć płaskiego narzędzia, takiego jak szpatułka z zaokrąglonymi rogami, aby zapobiec uszkodzeniu powierzchni PEI. Wsuń szpachelkę pod narożnik przedmiotu i delikatnie pchnij, aż wydruk odskoczy.



Ilustr. 14 - Usunięcie modelu z powierzchni druku PEI przez wygięcie blachy stalowej

7.2 Obsługa drukarki

Istnieją dwa sposoby obsługi druku. Możesz użyć panelu LCD zintegrowanego z drukarką lub podłączyć komputer za pomocą kabla USB. Sugerujemy **panel LCD** ze względu na jego szybkość i niezawodność większą niż komputera.

7.2.1 Ekran LCD

- Ekran główny to **ekran informacyjny** zawierający najważniejsze szczegóły. Są to temperatura dyszy i stołu (1, 2), czas drukowania (3) i aktualna pozycja osi Z (5).



Ilustr. 15 - Układ LCD

1. Temperatura dyszy (aktualna / zadana temperatura)
2. Temperatura podgrzewanego stołu (aktualna / zadana temperatura)
3. Postęp drukowania w % - pokazany tylko podczas drukowania
4. Pasek stanu (Prusa i3 MK3 gotowa / Grzanie... / nazwa_modelu.gcode, itp.)
5. Pozycja osi Z
6. Szybkość drukowania
7. Szacowany pozostały czas druku (od firmware 3.3.0)

7.2.2 Sterowanie poprzez ekran LCD

Sterowanie poprzez ekran LCD odbywa się za pomocą jednego elementu kontrolnego - pokrętła, które naciskasz, aby potwierdzić.



Ilustr. 16 - Ekran LCD i przyciski sterujące

Pojedyncze naciśnięcie przycisku sterowania na ekranie informacyjnym powoduje przejście do menu głównego.

Przycisk resetowania znajduje się bezpośrednio pod pokrętłem. Naciśnięcie przycisku resetowania powoduje szybkie przełączenie przełącznika zasilania. Jest to przydatne, gdy drukarka wykazuje dziwne zachowanie lub pojawia się błąd drukowania, który wymaga natychmiastowego anulowania.

Podczas wykonywania niektórych funkcji LCD, takich jak Kreator kalibracji, możesz zobaczyć symbole specjalne w prawym dolnym rogu.

▼ Podwójna strzałka w dół informuje, że wiadomość zawiera więcej linii tekstu, które automatycznie się przełączają i powinieneś poczekać.

■ Znak "ptaszka" informuje, że musisz nacisnąć pokrętło, aby kontynuować.

i **Skrót:** Szybki dostęp do zmiany wysokości osi Z - naciśnij i przytrzymaj pokrętło LCD przez ok 3 sekundy.

7.2.3 Statystyki drukowania

Drukarka zlicza statystyki drukowania w postaci ilości zużytego filamentu oraz czasu pracy. Gdy otworzysz tą opcję podczas drukowania, zobaczysz statystyki bieżącego wydruku. Jeśli zrobisz to, gdy drukarka będzie bezczynna, zobaczysz statystyki ogólne.

```
Total filament :  
                    5.94 m  
Total print time :  
    0d : 1h :58 m
```

Ilustr. 17 - Statystyki drukowania

7.2.4 Statystyki niepowodzeń

Drukarka przechowuje statystyki niepowodzeń i wznowień wydruków. Jest to przydatne do oceny przebiegu długiego druku, np. podczas nocy lub całego weekendu. Statystyki niepowodzeń wyświetlane są na dole ekranu LCD.

Niepowodzenia, które są wykrywane:

- Koniec filamentu
- Power Panic
- Zgubione kroki / przesunięcia warstw

7.2.5 Tryb normalny a tryb Cichy

Drukarka oferuje dwa tryby drukowania. **Tryb normalny** jest wymagany do wykrywania utraconych kroków (przesuniętych warstw), ale jednocześnie jest cichszy niż tryb cichy w MK2/S. Drugi tryb nazywa się **Cichy** i wykorzystuje technologię Trinamic StealthChop, dzięki czemu drukarka jest prawie niesłyszalna, a wentylator chłodzący jest jej najgłośniejszym elementem. **Tryb Cichy** niestety nie obsługuje funkcji wykrywania utraconych kroków. Oprócz tego, drukowanie **w trybie Cichy jest około 20% wolniejsze** (w zależności od konkretnego wydruku) od trybu Normal.

Tryby te można zmienić na dwa sposoby:

1. W menu **LCD - Ustawienia - Tryb [Normal/ Stealth]**
2. Podczas drukowania w menu **LCD - Strojenie - Tryb [Normal/ Stealth]**

7.2.6 Przywracanie ustawień fabrycznych

Przywracanie ustawień fabrycznych jest przydatne podczas rozwiązywania problemów z drukarką i przywracania jej do stanu fabrycznego.

Wejście do menu resetowania do ustawień fabrycznych:

1. **Naciśnij i zwolnij przycisk resetowania** (oznaczony X i umieszczony pod pokrętkiem na obudowie panelu LCD)
2. **Naciśnij i przytrzymaj pokrętko sterowania**, aż usłyszysz sygnał dźwiękowy
3. **Zwolnij pokrętko**

Opcje:

- **Language** resetuje preferencje językowe.
- **Statistics** usuwa cały zapisany czas druku i ilość przedrukowanego filamentu.
- **Shipping prep** resetuje tylko wybór języka drukarki. Wszystkie dane kalibracyjne, w tym "Dostrojenie osi Z", pozostają nienaruszone. Mimo że dane kalibracji zostają nienaruszone, drukarka poprosi użytkownika, aby uruchomił funkcję kalibracji Z po uruchomieniu. Ten miękki reset do ustawień fabrycznych jest używany głównie do resetowania zmontowanych drukarek przed wysyłką z fabryki, aby użytkownicy mogli wybrać tylko język i uruchomić Kalibrację Z po rozpakowaniu.
- **All data** resetuje wszystko, w tym wszystkie dane kalibracji i całą pamięć EEPROM. Po tym resecie użytkownik powinien ponownie przejść przez proces kalibracji, z wyjątkiem ustawienia wysokości sondy.

Opcja **All data** powinna być wybrana również w przypadku niepowodzenia lub błędu aktualizacji oprogramowania układowego.

7.2.7 Sortowanie plików na karcie SD

Pliki na karcie SD mogą być sortowane. Typ sortowania możesz zmienić w menu Ustawienia -> Sortuj: [typ sortowania]. Możesz wybrać sortowanie według nazwy, daty lub bez sortowania. Najlepszym wyborem jest sortowanie według daty, w którym najnowsze pliki są na górze.

Foldery są wyświetlane w górnej części menu karty SD, a pod nimi inne pliki.

Maksymalna liczba plików, które można sortować to 100. Jeśli jest ich więcej, pozostałe z nich pozostaną nieposortowane.

[illegible]

Ilustr. 18 - Sortowanie plików na karcie SD

7.2.8 Testowanie, czy plik (.gcode) jest kompletny

Drukarka automatycznie wyszukuje typowe kody wskazujące koniec wygenerowanego pliku.

Jeśli nie zostaną wykryte, pojawi się ostrzeżenie. Możesz rozpocząć drukowanie, jeśli chcesz, ale powinieneś sprawdzić plik.

```
File incomplete.  
Continue anyway?  
  Yes  
>No
```

Ilustr. 19 - Ostrzeżenie o niekompletnym pliku

7.2.9 Układ menu LCD



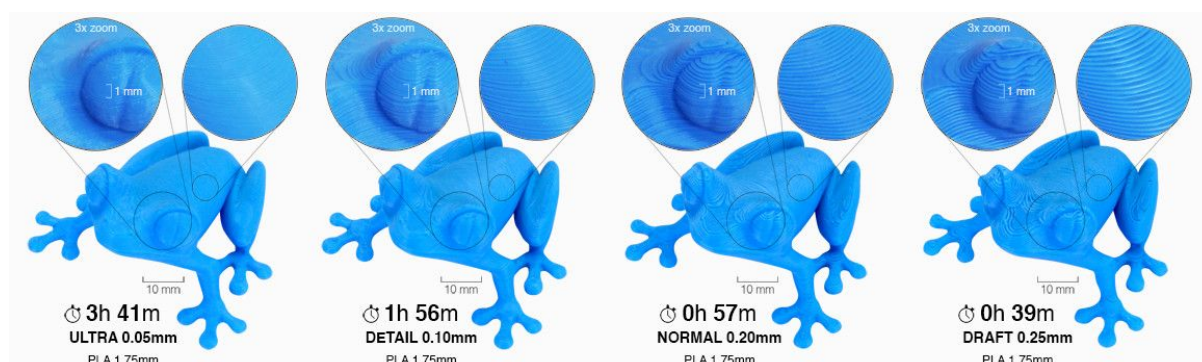
Elementy niewymienione poniżej nie są używane do typowej konfiguracji drukowania - nie zmieniaj żadnych nie wymienionych elementów, chyba że jesteś absolutnie pewny co robisz.

- ☐ Ekran informacyjny
- ☐ Dostrajanie osi Z (tylko podczas procesu drukowania)
- ☐ Strojenie (tylko podczas procesu drukowania)
 - ☐ Predkosc
 - ☐ Dysza
 - ☐ Stol
 - ☐ Predkosc went.
 - ☐ Przeplyw
 - ☐ Wymiana filamentu
 - ☐ Tryb
- ☐ Wstrzymanie wydruku (tylko podczas procesu drukowania)
- ☐ Zatrzymac druk (tylko podczas procesu drukowania)
- ☐ Grzanie
 - ☐ PLA - 215/60
 - ☐ PET - 230/85
 - ☐ ABS - 255/100
 - ☐ HIPS - 220/100
 - ☐ PP - 254/100
 - ☐ FLEX - 230/50
 - ☐ Chlodzenie
- ☐ Druk z karty SD
- ☐ Ladowanie filamentu
 - ☐ Zalad. wszystkie (tylko gdy jednostka MMU2 jest podłączona)
 - ☐ Zaladowac fil. 1 (tylko gdy jednostka MMU2 jest podłączona)
 - ☐ Zaladowac fil. 2 (tylko gdy jednostka MMU2 jest podłączona)
 - ☐ Zaladowac fil. 3 (tylko gdy jednostka MMU2 jest podłączona)
 - ☐ Zaladowac fil. 4 (tylko gdy jednostka MMU2 jest podłączona)
 - ☐ Zaladowac fil. 5 (tylko gdy jednostka MMU2 jest podłączona)
- ☐ Wysun filament (tylko gdy jednostka MMU2 jest podłączona)
 - ☐ Wysun filament 1
 - ☐ Wysun filament 2
 - ☐ Wysun filament 3
 - ☐ Wysun filament 4
 - ☐ Wysun filament 5
- ☐ Wyladowanie filamentu
- ☐ Ustawienia
 - ☐ Temperatura
 - ☐ Dysza
 - ☐ Stol

- ☐ Predkosc went.
- ☐ Ruch osi
 - ☐ Ruch X
 - ☐ Ruch Y
 - ☐ Ruch Z
 - ☐ Ekstruder
- ☐ Wylaczenie silnikow
- ☐ Czujnik filamentu: - On / Off
- ☐ Autolad.fil. - On / Off
- ☐ Wyk. resztek - On / Off (tylko gdy jednostka MMU2 jest podłączona)
- ☐ Sprawdz.went. - On / Off
- ☐ Tryb - Normalny / Cichy
- ☐ Wykr.zderzen - On / Off
- ☐ Lin. correction
- ☐ Kalibracja temp. - On / Off
- ☐ Port RPi - On / Off
- ☐ Dostrajanie osi Z
- ☐ Wybór języka
- ☐ Karta SD - Normal / FlashAir
- ☐ Sortowanie: Czas / Alfabet / Brak
- ☐ Dźwięk
- ☐ Kalibracja
 - ☐ Asystent
 - ☐ Kal. 1. warstwy
 - ☐ Auto zerowanie
 - ☐ Selftest
 - ☐ Kalibracja XYZ
 - ☐ Kalibruj Z
 - ☐ Poziomowanie stołu wg siatki
 - ☐ Korekta poziomowania stołu
 - ☐ Kalibracja PID
 - ☐ Show pinda state
 - ☐ Reset kalibr. XYZ
 - ☐ Kalibracja temperaturowa
- ☐ Statystyki
- ☐ Fail stats
- ☐ Wsparcie
 - ☐ Firmware version
 - ☐ Szczegóły kal. XYZ
 - ☐ Informacje o ekstruderze
 - ☐ Stan pasków
 - ☐ Temperatury
 - ☐ Napięcia

7.2.10 Szybkość drukowania a jakość

Drukowanie małego obiektu zajmuje kilka minut, ale drukowanie większych modeli jest czasochłonne - niektóre wydruki trwają kilkadziesiąt godzin. Ogólny czas drukowania można zmienić na różne sposoby. Pierwszym sposobem zmiany prędkości drukowania jest zmiana wysokości warstwy w Slic3r - w górnej części okna widać opcję "Print settings". Domyślne ustawienie to 0,20 mm (NORMAL), ale można przyspieszyć druk, wybierając opcję 0,35 mm (FAST). Zwiększenie prędkości spowoduje, że model będzie mniej szczegółowy z widocznymi warstwami. Jeśli wolisz jakość ponad prędkość, wybierz opcję 0,10 mm (DETAIL). Czas drukowania wydłuży się, ale model uzyska dodatkowe szczegóły.



Ilustr. 20 - Jakość druku a czas drukowania

Prędkość można zmienić również podczas drukowania. Wyświetlacz LCD pokazuje element FR 100% - to rzeczywista prędkość drukowania (szybkość posuwu - feed rate). Obracając pokrętkę LCD w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, można zwiększyć prędkość drukowania do maksymalnie 999%. Jednak nie zalecamy zwiększania jej powyżej 200%.

i Zobacz efekt zwiększenia prędkości na wydrukowanym modelu i dobierz odpowiednio prędkość. Przy zwiększaniu prędkości upewnij się, że model jest odpowiednio chłodzony - szczególnie przy drukowaniu małego obiektu z ABS zwiększona prędkość powoduje zniekształcenie (czasami zwane "wypaczeniem") modelu. Możesz zapobiec temu, drukując podobne obiekty razem - czas drukowania warstwy wydłuży się, co może pomóc zwalczyć wypaczenie.

Jeśli model wykazuje niższą jakość niż pożądana, można zmniejszyć prędkość drukowania - obrócić pokrętkę LCD w lewo. Minimalna prędkość drukowania wynosi około 20% prędkości nominalnej.

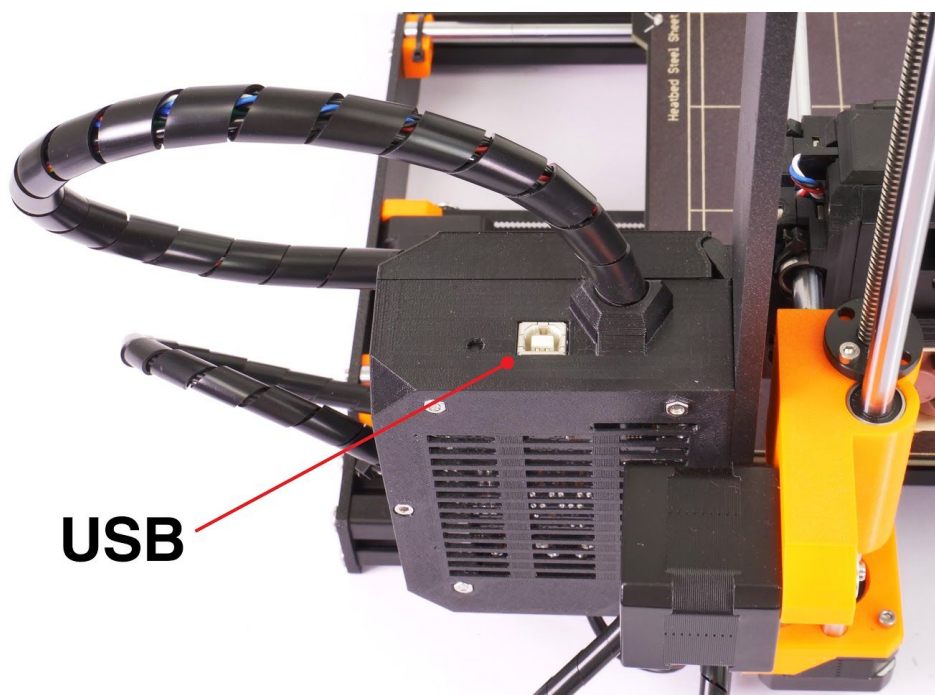
7.2.11 Kabel USB i Pronterface

i Zdecydowanie zalecamy używanie panelu LCD podczas drukowania na Prusa i3 MK3 - Pronterface nie obsługuje wszystkich funkcji nowego oprogramowania (np. zmiany filamentu podczas drukowania).

Należy pamiętać, że podczas drukowania z Pronterface, **komputer musi być podłączony do drukarki podczas całego procesu drukowania** - komputer musi być również

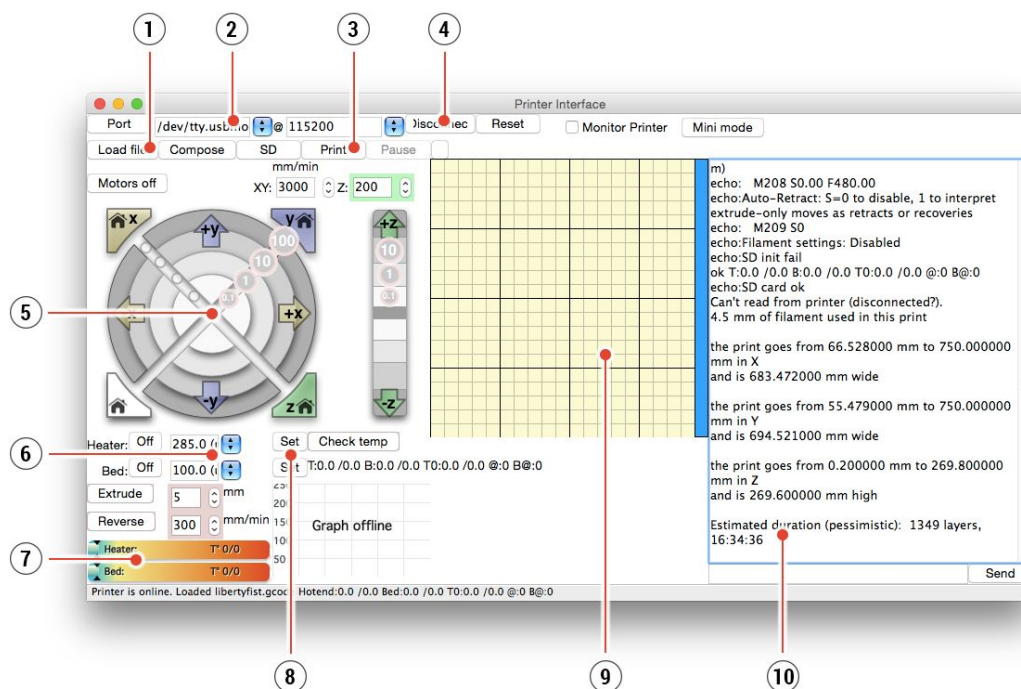
zabezpieczony przed trybem uśpienia, hibernacją lub wyłączeniem. Odłączenie komputera podczas drukowania zatrzymuje wydruk bez opcji jego zakończenia.

- Podłącz drukarkę do komputera za pomocą kabla USB.



Ilustr. 21 - Tutaj znajdziesz port USB

- Wybierz port połączenia w Pronterface (pobieranie dostępne wraz ze sterownikami drukarki, patrz rozdział [9 Sterowniki drukarki](#)): Użytkownicy Mac używają portu `/usbmodem`, PC Windows portów COM1, COM2 itd.; w menedżerze urządzeń wyświetlany jest poprawny port, użytkownicy systemu Linux łączą się z drukarką za pomocą wirtualnego portu szeregowego. Po podłączeniu drukarki kliknij przycisk **Connect**. Prawa kolumna pokazuje informacje o połączeniu.
- Kolejnym krokiem jest załadowanie modelu przyciskiem **Load model** i wybranie **code_name.gcode** (bez specjalnych symboli w nazwie pliku).
- Możesz kontrolować ruch wszystkich osi drukarki w obszarze sterowania.
- Następnie możesz wstępnie nagrzać drukarkę i przygotować ją do drukowania. Nastaw temperaturę dyszy (heater) i stołu (bed) i kliknij przycisk **Set**. Drukarka natychmiast rozpocznie nagrzewanie. **Zawsze sprawdzaj, czy temperatury ustawione w Pronterface są prawidłowe zgodnie z naszą instrukcją materiałową!**
- Możesz sprawdzić rzeczywistą temperaturę dyszy i stołu w Pronterface.
- Po załadowaniu modelu w prawej kolumnie wyświetlany jest szacowany czas trwania wydruku: **Estimated duration (pesymistyczny)**



Ilustr. 22 - Pronterface

1. Przycisk **Load file** służy do załadowania żadanego modelu. Model musi być w formacie ***.gcode**.
2. Wybierz port komputera do którego podłączona jest drukarka. (głównie / usbmodem dla Mac, COM1, COM2, itp. dla Windows PC).
3. Przycisk **Print** rozpoczyna proces drukowania.
4. Przycisk **Disconnect** odłącza drukarkę od komputera.
5. Sterowanie drukarką. Tutaj możesz manipulować osiami drukarki.
6. Ustawianie temperatury dyszy i stołu.
7. Wskazania temperatur.
8. Potwierdzenie ustawionej temperatury powoduje rozpoczęcie ogrzewania.
9. Podgląd procesu drukowania w 2D.
10. Panel informacyjny. Szacowany czas wydruku, położenie osi i inne informacje wyświetlane po załadowaniu modelu.

7.2.12 Power panic

Drukarka może wznowić druk po całkowitej utracie napięcia bez użycia baterii. Specjalny czujnik wykrywa napięcie zasilania i w przypadku jego przerwania, natychmiast wyłącza podgrzewanie stołu oraz ekstrudera, co pozwala zostawić w kondensatorach wystarczająco dużo prądu, aby zapisać pozycję głowicy i podnieść ją ponad wydruk. W przypadku bardzo krótkiej przerwy w dostawie napięcia drukarka podejmie próbę kontynuowania druku bez konieczności interakcji ze strony użytkownika. Od wersji firmware 3.4.0, drukarka będzie w stanie wznowić druk nawet po kilku zanikach zasilania i po tych trwających mniej niż 50 milisekund.

Gdy zasilanie zostanie przywrócone, drukarka pozwoli Ci kontynuować druk. Pamiętaj, że podczas zaniku napięcia na długi czas, podgrzewany stół schłodzi się, co może spowodować oddzielenie się wydruku od powierzchni. Funkcja Power Panic nie zadziała, jeżeli wyłączysz drukarkę przyciskiem na zasilaczu.

7.2.13 Wykrywanie przesuniętych warstw

Sterowniki Trinamic na płycie głównej EINSY potrafią wykrywać zgubione kroki i przesunięcia warstw. Funkcja ta działa tylko w trybie pracy Normal (nie działa w trybie pracy Stealth). Progi wykrywania przesuniętych warstw są ustawione dla wyższych prędkości ponieważ zazwyczaj występują one właśnie podczas szybkich ruchów ekstrudera, gdy głowica uderza o podwinięty wydruk. Upewnij się, że koła pasowe są dobrze dokręcone a paski odpowiednio napięte. Jeżeli którykolwiek z tych elementów będzie luźny to drukarka nie będzie w stanie tego wykryć. Przeczytaj rozdział [13.4 Luźne paski X/Y](#).

Jeśli chcesz sprawdzić działanie funkcji wykrywania przesuniętych warstw, zaciśnij palce na przęcie liniowym osi X i pozwól, aby ekstruder uderzył w Twoją dłoń. Funkcja nie zadziała jeżeli popchniesz ekstruder w kierunku zgodnym z jego ruchem. Taka sytuacja nie ma szans wystąpić podczas drukowania.

7.2.14 Temperatury

Domyślnie drukarka pokazuje na ekranie LCD temperatury podgrzewanego stołu i hotendu. Jeśli chcesz sprawdzić temperaturę otoczenia i temperaturę zmierzoną przez sondę P.I.N.D.A., możesz to zrobić w menu **LCD - Wsparcie - Temperatury**. To samo menu jest dostępne podczas drukowania.

Drukarka używa odczytu temperatury otoczenia do rozróżnienia MINTEMP, który może być spowodowany niską temperaturą otoczenia (poniżej 16°C) i problemem z termistorem lub elementem grzejnym. Termistor osadzony w końcówce sondy P.I.N.D.A. 2 służy do kompensacji dryftu temperatury, aby zapewnić doskonały wydruk pierwszej warstwy niezależnie od materiału.

7.2.15 Napięcia

Jeśli wstępne nagrzewanie trwa naprawdę długo lub drukarka nie funkcjonuje normalnie, możesz sprawdzić napięcie wyjściowe zasilacza w menu **LCD - Wsparcie - Napięcia**. Wartość powinna wynosić około 24V (+0,5V). Jeśli drastycznie odbiega od normy, sprawdź połączenie między zasilaczem i płytką EINSY i skontaktuj się z naszą obsługą techniczną, jeśli problem będzie się powtarzał. W przyszłym wydaniu oprogramowania będzie można również sprawdzić napięcie podgrzewanego stołu.

7.2.16 Wyłącznik czasowy

Ta opcja wyłącza podgrzewanie dyszy i stołu gdy drukarka stoi bezczynnie więcej niż 30 minut.

7.2.17 Ustawienia brzęczyka

Od firmware 3.4.0 masz możliwość ustawienia 4 poziomów powiadomień dźwiękowych: **Głośny, Pojedynczy, Cichy i Wyłączony**. Ustawienie wybiera się z menu **LCD -> Ustawienia -> Dźwięk**. Możesz również zmienić je podczas druku z menu **Strojenie**.

Opis ustawień:

Głośny (Loud) - drukarka powiadamia dźwiękiem w przypadku błędu lub konieczności interwencji

Pojedynczy (Once) - to ustawienie jest podobne do pierwszego, jednak dźwięki są odtwarzane tylko raz

Cichy (Silent) - większość dźwięków jest wyłączona, a powiadamianie odbywa się tylko w przypadku poważnego błędu

Wyłączony (Mute) - brzęczyk nie wyda dźwięku, niezależnie od ważności błędu/komunikatu

7.2.18 Ustawienia językowe

Firmware 3.3.0 wprowadza opcję zmiany języków. W obecnej chwili wspierane są języki: angielski, polski, czeski, niemiecki, hiszpański i włoski.

Wejdź w menu **LCD - Ustawienia - Wybór języka** i wybierz jeden z dostępnych języków. Lista będzie rozszerzana w kolejnych wydaniach oprogramowania.

Aby wgrać **firmware 3.3.0** (i nowsze), potrzebujesz aktualizatora firmware wbudowanego w Slic3r PE. Szczegóły w rozdziale [12.9 Aktualizacja firmware](#)

7.3 Dodatki do drukarki

7.3.1 Różne dysze

E3D, firma z siedzibą w Wielkiej Brytanii, jest dostawcą hotendów do Original Prusa i3 MK3. Mają cały szereg ulepszeń i dodatków. Wspieramy niektóre z nich. Musisz użyć odpowiednich ustawień wstępnych dla różnych dysz w Slic3r lub PrusaControl.

Możesz sprawdzić jak zmienić dyszę w rozdziale [12.6 Podmiana / wymiana dyszy](#).

7.3.1.1 Dysza ze stali utwardzanej od E3D

E3D jest brytyjskim producentem hotendów dostarczanych z Original Prusa i3 MK3, który posiada cały ekosystem dodatków i ulepszeń. Wspieramy używanie niektórych z nich, wliczając w to dysze ze stali utwardzanej.

Dysze stalowe hartowane są niezbędne dla materiałów o wysokiej ścieralności. Regularne mosiężne dysze ulegają bardzo szybkiemu zniszczeniu i tracą swoje właściwości.

Większość materiałów o wysokiej ścieralności to kompozyty, tworzywa sztuczne z domieszką np. brązu lub drewna. Niektóre przykłady to ColorFabb XT CF20, ColorFabb Bronzefill, ColourFabb Brassfill i kilka filamentów świecących w ciemności. Jeśli nie jesteś tego pewien, zawsze pytaj swojego dostawcę filamentów. Niewielka wada polega na tym, że niektóre standardowe materiały, takie jak ABS, nie mogą być drukowane tak szybko, jak przy zwykłej dyszy.

7.3.1.2 Dysza Olsson Ruby

Dysza Olsson Ruby, podobnie jak hartowana dysza stalowa, jest przeznaczona do drukowania materiałów o wysokiej ścieralności. Ponieważ jej większa część jest wykonana z mosiądzu, zachowuje doskonałą przewodność cieplną i przepustowość mosiężnej dyszy. Pomimo że rubinowy kamień jest bardzo odporny na zużycie, jest również kruchy. Jeśli ustawisz nieprawidłową wartość Live Z adjust (bardzo nisko - duża liczba ujemna) lub jeśli źle ustawisz sondę P.I.N.D.A. i dysza uderzy w arkusz blachy, to może pęknąć. Nie dokręcaj dyszy zbyt mocno (maks. 1 Nm).

7.3.1.3 Dysza 0,25 mm by E3D

E3D jest brytyjskim producentem hotendów dostarczanych z Original Prusa i3 MK3, który posiada cały ekosystem dodatków i ulepszeń. Wspieramy używanie niektórych z nich, wliczając w to dysze 0,25 mm

Aby uzyskać dokładniejsze szczegóły podczas drukowania warstwami 0,1 mm lub 0,05 mm, można użyć dyszy 0,25 mm. Używaj jej tylko dla bardzo małych obiektów o wielkości kilku centymetrów. Czas drukowania może być znacznie dłuższy w porównaniu do 0,4 mm. Idealnym zastosowaniem jest biżuteria.

7.3.2 Rozszerzenie Original Prusa Multi Material 2.0

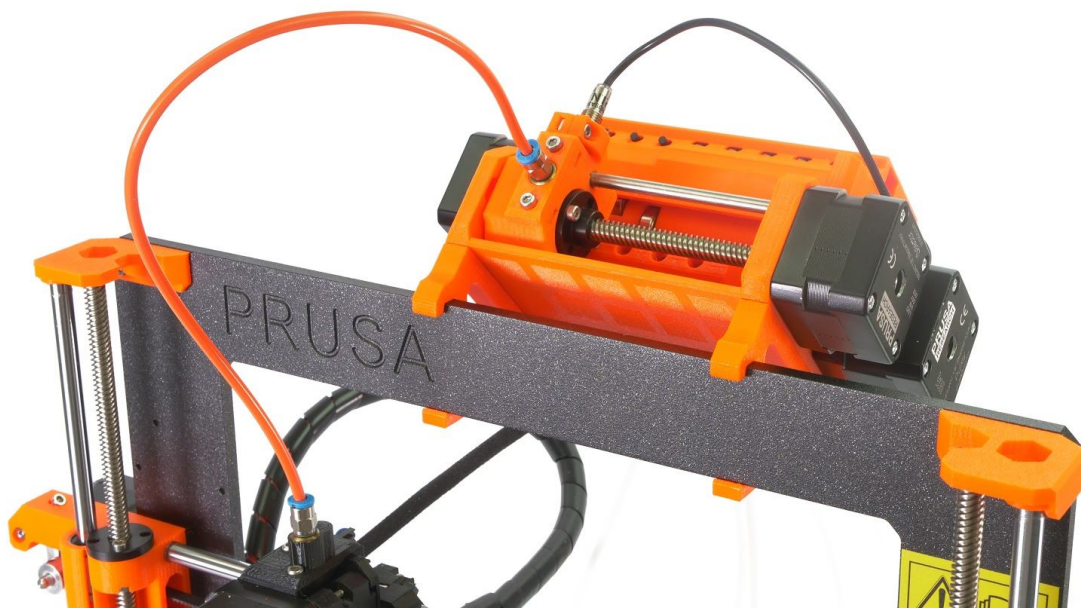
Rozszerzenie **Multi Material 2.0 (MMU2)** jest drugą generacją naszego wyjątkowego rozwiązania do druku z użyciem do **5 kolorów podczas jednego wydruku**.

Teraz kompatybilne z drukarkami **Original Prusa i3 MK2.5 i MK3**, MMU2 przeszło kompletną rewizję, co w rezultacie pozwoliło nam stworzyć prostsze i bardziej niezawodne rozwiązanie. Liczba filamentów możliwych do użycia podczas jednego wydruku wzrosła do pięciu, co umożliwia drukowanie jeszcze bardziej skomplikowanych i kolorowych modeli.

MMU2.0 zawiera nowy korpus oraz **nowy mechanizm ładowania filamentu**. Zamiast poprzednio używanego systemu Bowden, nowy model jest oparty na mechanizmie typu direct i jednej rurce teflonowej prowadzącej wybrany filament do ekstrudera. Ruchoma głowica wybieraka jest wyposażona w czujnik filamentu F.I.N.D.A i wbudowane ostrze, które zapobiega blokadom filamentu.

Aby wykorzystać pełen potencjał MMU 2.0, zalecamy użycie najnowszej wersji naszego oprogramowania Slic3r PE, które zostało rozbudowane o nowe funkcje, jak np. ulepszona wieża czyszcząca, czyszczenie na wypełnieniu i czyszczenie na modelu.

Aby dowiedzieć się więcej, odwiedź naszą oficjalną stronę pl.prusa3d.com



Ilustr. 23 - Rozszerzenie Multi Material 2.0 zamontowane na Original Prusa i3 MK3

7.3.3 Podłączenie Raspberry Pi Zero W

Raspberry Pi Zero W można podłączyć do dodatkowego złącza płyty głównej drukarki (EINSY). Złącze to zapewni zasilanie i szeregową linię danych do komunikacji. Użytkownik może uruchamiać takie aplikacje jak OctoPrint (octoprint.org) lub Repetier Server (www.repetier-server.com/), aby sterować drukarką za pomocą interfejsu przeglądarki internetowej.



Funkcja PowerPanic nie działa jeszcze z OctoPrint, ale Prusa Research współpracuje z programistami OctoPrint nad jego implementacją.

Zawsze możesz znaleźć aktualne i **szczegółowe instrukcje dotyczące połączenia Raspberry Pi Zero W** na stronie manual.prusa3d.com w sekcji podręcznika MK3. Ta instrukcja zawiera informacje na temat zakupu niezbędnych komponentów, demontażu drukarki, montażu i konfiguracji.

Na stronie help.prusa3d.com znajduje się również artykuł, który pomaga w **konfiguracji Octoprint i zaawansowanych ustawieniach**. Możesz go znaleźć w dziale Drukowanie.

8 Zaawansowana kalibracja

W oprogramowaniu układowym 3.0.12 dodano nowe opcje kalibracji. Są opcjonalne lub eksperymentalne i przeznaczone dla zaawansowanych użytkowników.

8.1 Strojenie PID dla Hotend (opcjonalnie)

W przypadku dużych wahań temperatury dyszy (np. $\pm 5\text{ C }^{\circ}$), należy wykonać dostrajanie PID w drukarce. *Jeśli występują większe wahania temperatury, w pierwszej kolejności sprawdź, czy termistor hotendu jest prawidłowo umieszczony w bloku grzewczym i czy jest podłączony do płyty EINSY.*

Możesz znaleźć tę funkcję w menu **Kalibracja - Kalibracja PID**. W tym menu istnieje możliwość wyboru temperatury, dla której zostanie uruchomiona kalibracja. Ustaw temperaturę z jaką drukujesz najczęściej, ponieważ ona zostanie dostrojona najlepiej, jednak ogólna stabilność poprawi się dla wszystkich temperatur (PLA / ABS / PETG). Następnie dysza podgrzeje się do ustawionej temperatury w 5 cyklach. Podczas cykli sprawdza ilość energii potrzebnej do osiągnięcia temperatury i utrzymania jej.



Nie dotykaj dyszy do całkowitego zakończenia tego procesu, ponieważ osiąga wysoką temperaturę!

Należy pamiętać, że strojenie PID nie jest rozwiązaniem wszystkich problemów związanych z wahaniami temperatury. Zawsze upewnij się, że twoja drukarka znajduje się w pomieszczeniu o stabilnej temperaturze otoczenia, więcej o tym w **Thermal Runaway i Temperature Drops** na help.prusa3d.com.

8.2 Kalibracja sondy PINDA / Kalibracja cieplna (eksperymentalna/opcjonalna)

Wszystkie indukcyjne sondy zbliżeniowe mają odchyłki wskazań przy zmianach temperatur. Może to wpłynąć na jakość pierwszej warstwy. Sonda P.I.N.D.A. v2, w którą wyposażona jest MK3, ma wbudowany termistor do pomiarów temperatury otoczenia i kompensacji odchyłek.

Dane wstępnej kalibracji są przechowywane w pamięci drukarki i kalibracja temperaturowa jest domyślnie włączona.

Możesz ponownie przeprowadzić kalibrację, wybierając opcję z menu **Kalibracja - Kalibracja temperaturowa - Kalibruj**. Zanim to zrobisz, upewnij się, że dysza i powierzchnia druku są czyste, ponieważ ekstruder będzie przesuwiał się nad stołem podczas tego procesu.

Ta procedura musi być wykonana w pomieszczeniu o temperaturze w okolicach $21^{\circ}\text{C}/69^{\circ}\text{F}$.



Podczas tego procesu nie dotykaj dyszy ani powierzchni druku, dopóki proces nie zostanie zakończony, ponieważ będą się one rozgrzewać do wysokich temperatur!

Podczas kalibracji sonda PINDA będzie porównywać swoje odczyty w różnych temperaturach, a także będzie zawierała dane Dostrajania osi Z. To powinno pomóc w utrzymaniu stabilnego ustawienia Dostrajania osi Z.



Nadal upewnij się, że pierwsza warstwa jest drukowana prawidłowo. Więcej na ten temat w [6.3.10 Precyzyjne dostrajanie pierwszej warstwy](#)

8.3 Szczegóły kalibracji XYZ (opcjonalnie)

Ta funkcja znajduje się w **LCD Menu -> Wsparcie -> Szczegóły kal. XYZ**. Zapewnia dostęp do bardziej szczegółowych informacji o wynikach kalibracji XYZ. Pierwszy ekran informuje o odległości "idealnej" dwóch przednich punktów kalibracji. Idealnie, odległości te są dodatnie i wynoszą co najmniej 10 mm. **Gdy osie są prostopadłe lub tylko lekko przekrzywione nie musisz nic poprawiać, ponieważ drukarka będzie działała z największą dokładnością.**

```
Y distance from min:
Left:  11.89 mm
Right: 11.82 mm
```

Ilustr. 24 - Odległość przedniego punktu kalibracji od początku osi.

Naciśnięcie przycisku spowoduje przejście do drugiego ekranu. Ten ekran określi, jak daleko jesteś od idealnej prostopadłości. Mierzy pochylenie osi X / Y.

*Do 0,25 ° = **Poważne przekrzywienie kompensowane** przesunięciem o 1,1 mm na długości 250 mm*

*Do 0,12 ° = **Lekkie przekrzywienie kompensowane** przesunięciem o 0,5 mm na długości 250 mm*

*Poniżej 0,12 ° = **Nie ma potrzeby kompensacji**, osie X / Y są prostopadłe. Gratulacje!*

8.4 Linear Advance (funkcja eksperymentalna)

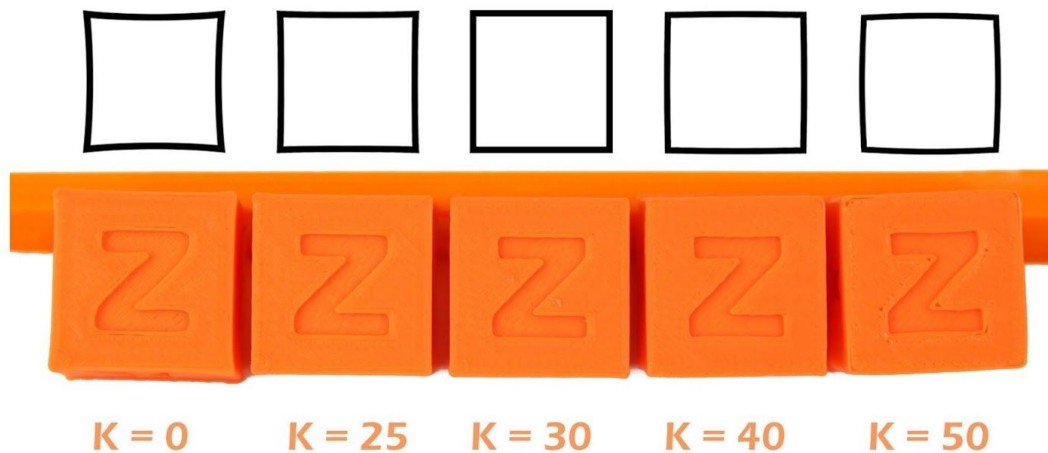
Linear Advance to nowa technologia, która przewiduje wzrost ciśnienia w ekstruderze podczas drukowania z dużymi prędkościami. Oprogramowanie układowe drukarki używa tych danych aby zmniejszyć ilość wytłaczanego filamentu w momencie zatrzymywania się oraz zwalniania, co zapobiega powstawaniu zgrubień i artefaktów na narożnikach wydruków.



Jeśli używasz różnych slicerów niż Slic3r PE lub PrusaControl lub po prostu chcesz potestować i pobawić się różnymi wartościami, możesz ręcznie zmienić ustawienia w skrypcie kodu. **Jeśli jednak nie rozumiesz jeszcze koncepcji gcodów lub nigdy żadnego nie edytowałeś, zakończ czytanie na tym akapicie i pomiń kolejny rozdział.**

Wartości parametru K (parametr wpływający na wpływ Linear Advance na wydruk) zostały zmierzone, przetestowane i prezentują się następująco:

- PLA: **M900 K30**
- ABS: **M900 K30**
- PET: **M900 K45**
- Wersja Multi Materiał: **M900 K200** dla wszystkich materiałów



Ilustr. 25 - Jak parametr K wpływa na wydruk

Te wartości są zapisane w gotowych zestawach ustawień w Slic3r PE. Wartość K jest ustawiona w niestandardowej sekcji kodu w zakładce **Filament settings**, a NIE w zakładce Printer Settings, sekcja Custom G-code. **PrusaControl** używa tych samych wartości K, ale nie pozwala użytkownikom na ich edycję.

Simplify3D, Cura i inne: wystarczy tylko dodać "M900 K??" do skryptu początkowego (starting script) gcode. Pamiętaj, że musisz ręcznie zmienić to ustawienie dla różnych materiałów. Tylko Slic3r PE umożliwia zdefiniowanie osobnego gcode dla różnych filamentów, dlatego wartość K zmienia się automatycznie.

Ustaw żadaną prędkość, wydrukuj coś (wystarczająco duże, by drukarka mogła rozpędzić wózek ekstrudera). Jeśli rogi, które są ostre mają zaokrąglone nadlewki, **zwiększ wartość K**. Jeśli widzisz braki materiału, **zmniejsz wartość K**.



Pamiętaj, że różne marki i kolory tego samego materiału mogą wymagać nieco innej wartości K przy drukowaniu z ekstremalnymi prędkościami, jednak nasze ustawienia powinny być dopasowane dla wszystkich z nich.

8.5 Informacje o ekstruderze

Informacje o ekstruderze dostarczają danych na temat czujników ekstrudera:

- **Prędkość obrotowa wentylatora ekstrudera**
- **Prędkość obrotowa wentylatora wydruku**
- **Informacja o ruchu filamentu w ekstruderze**
- **Poziom podświetlenia czujnika filamentu** - optymalnie poniżej 100

Te informacje mogą być wykorzystane do sprawdzenia działania wentylatorów oraz do sprawdzenia współpracy czujnika filamentu z danym materiałem.

9 Sterowniki drukarki

Najnowsze sterowniki i informacje można znaleźć na stronie pl.prusa3d.com/sterowniki/.

Pakiet sterowników zawiera następujące ustawienia i programy:

PrusaControl - przygotowanie modeli 3D w pliku .gcode do drukowania.

Slic3r Prusa Edition - przygotowanie modeli 3D w pliku .gcode do drukowania.

Pronterface - przestarzałe drukowanie z komputera (na wypadek gdybyś nie chciał drukować z karty SD).

NetFabb - naprawa modeli uszkodzonych lub nienadających się do druku.

Ustawienia - zoptymalizowane ustawienia drukowania dla programów Slic3r, Cura, Simplify3D i KISSlicer.

Sterowniki dla drukarki Prusa i3 - sterowniki dla Windows oraz Mac

Modele testowe

10 Drukowanie własnych modeli

10.1 Gdzie można uzyskać modele 3D?

Najlepszym sposobem na rozpoczęcie pracy z własną drukarką 3D jest znalezienie już stworzonych modeli w Internecie - powinny one być w formacie **.stl** lub **.obj**. Na szczęście jest wielu fanów i stron, z których można pobrać mnóstwo gotowych modeli 3D - od prostego uchwytu do golarki do szczegółowego modelu silnika lotniczego.

Modele 3D można pobrać za darmo na licencji **Creative Commons - Uznanie autorstwa - nie komercyjne** (modele nie mogą być używane komercyjnie, należy zawsze podać nazwisko autora) lub za niewielką opłatą. Wybraliśmy najciekawsze strony z modelami wysokiej jakości:

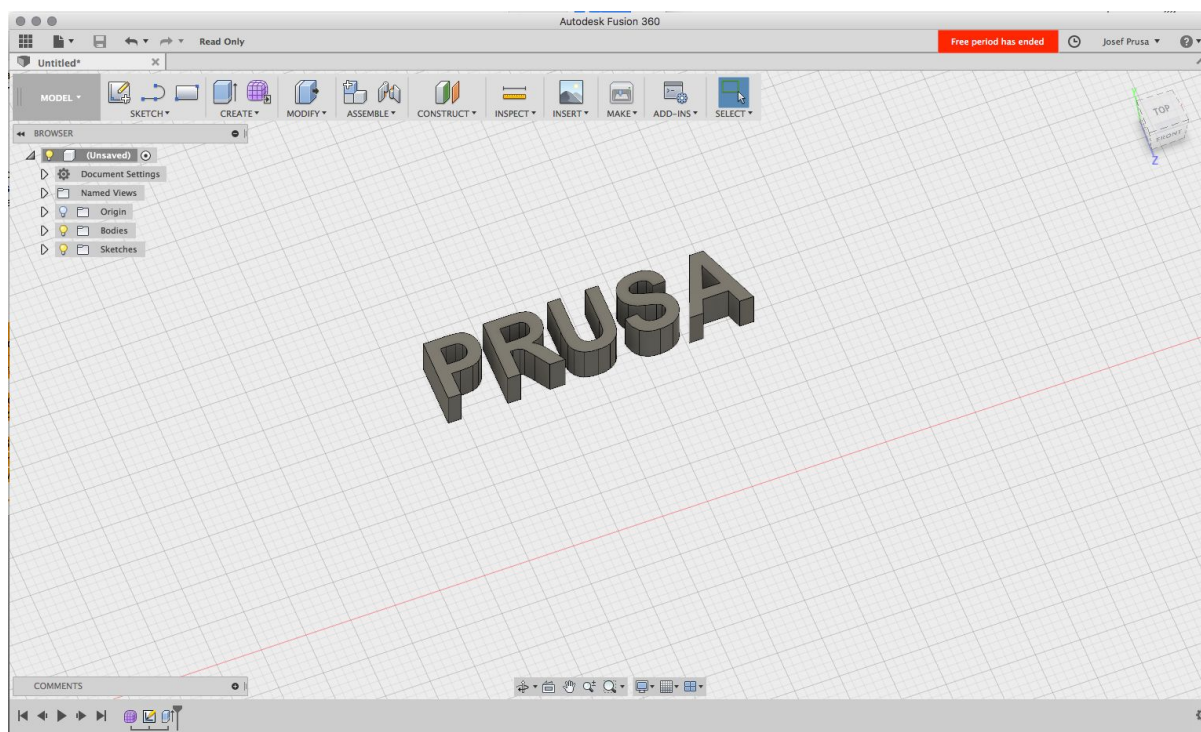
1. <http://www.thingiverse.com/>
2. <https://pinshape.com/>
3. <https://www.youmagine.com/>
4. <http://www.shapeways.com/>
5. <http://www.123dapp.com/>

10.2 W jakim programie możesz tworzyć własne modele?

Aby samodzielnie stworzyć model 3D, potrzebujesz odpowiedniego programu. Najprostszym sposobem szybkiego tworzenia modeli jest Tinkercad (www.tinkercad.com) - edytor online (bez potrzeby instalacji) - tworzysz swój model bezpośrednio w oknie przeglądarki. Jest bezpłatny, łatwy w obsłudze i znajdziesz do niego samouczki wideo, więc po kilku minutach nic nie przeszkodzi Ci w stworzeniu pierwszego obiektu 3D.

Kolejnym popularnym narzędziem do tworzenia modeli jest Fusion 360 (<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/>) dla komputerów PC, Mac i iPadów. Strona zapewnia szybki przewodnik wraz ze szczegółowymi samouczkami video, więc jest bardzo dobrym wyborem dla początkujących entuzjastów.

Istnieje wiele programów 3D - darmowych lub płatnych - Twój wybór zależy od Twojego osobistego gustu i preferencji. Poniżej znajduje się lista innych programów używanych do tworzenia modeli 3D: OpenScad, DesignSpark Mechanical, Fusion 360, Blender, Maya, 3DS Max, Autocad i wiele innych ...

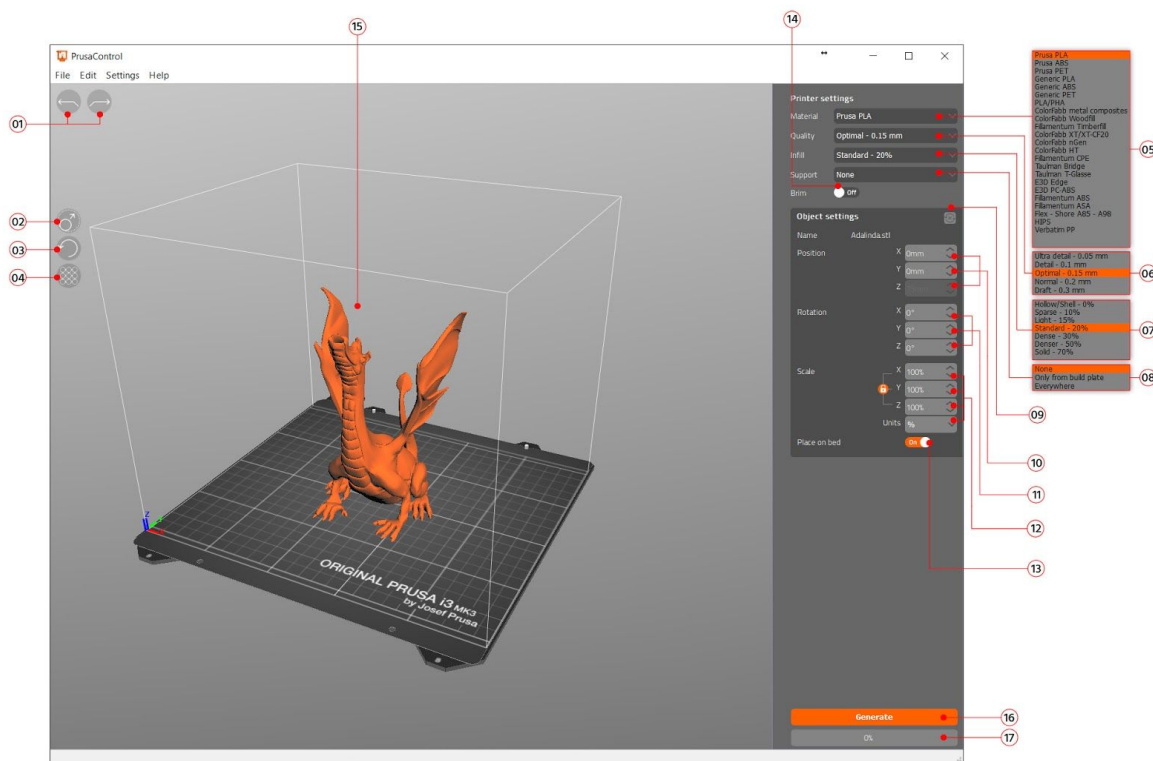


Ilustr. 26 - Fusion 360

10.3 PrusaControl

Drukarki 3D mogą wydrukować prawie wszystko. Obojętnie czy pobierasz modele z Internetu, czy tworzysz własne - **będziesz potrzebować model .obj lub .stl na plik .gcode**. Plik G-code zawiera kod, który drukarka potrafi rozpoznać, np. ruchy głowicy czy ilość filamentu potrzebną do wytłoczenia. Zalecamy użycie Slic3r PE, ale jeśli wydaje Ci się on zbyt skomplikowany, to spróbuj PrusaControl! W PrusaControl wybierzesz materiał do drukowania, jakość wydruku i prędkość drukowania. Możesz również manipulować obiektem, zmieniać położenie, rozmiar itp.

PrusaControl to najprostszy sposób na uzyskanie doskonałych wydruków na MK3. Program powinien być używany podczas, gdy pierwszy raz doświadczasz świata druku 3D. Kiedy będziesz bardziej zaawansowany i chciałbyś poprawiać ustawienia lub dodawać nowe materiały, czeka na Ciebie **Slic3r Prusa Edition**.



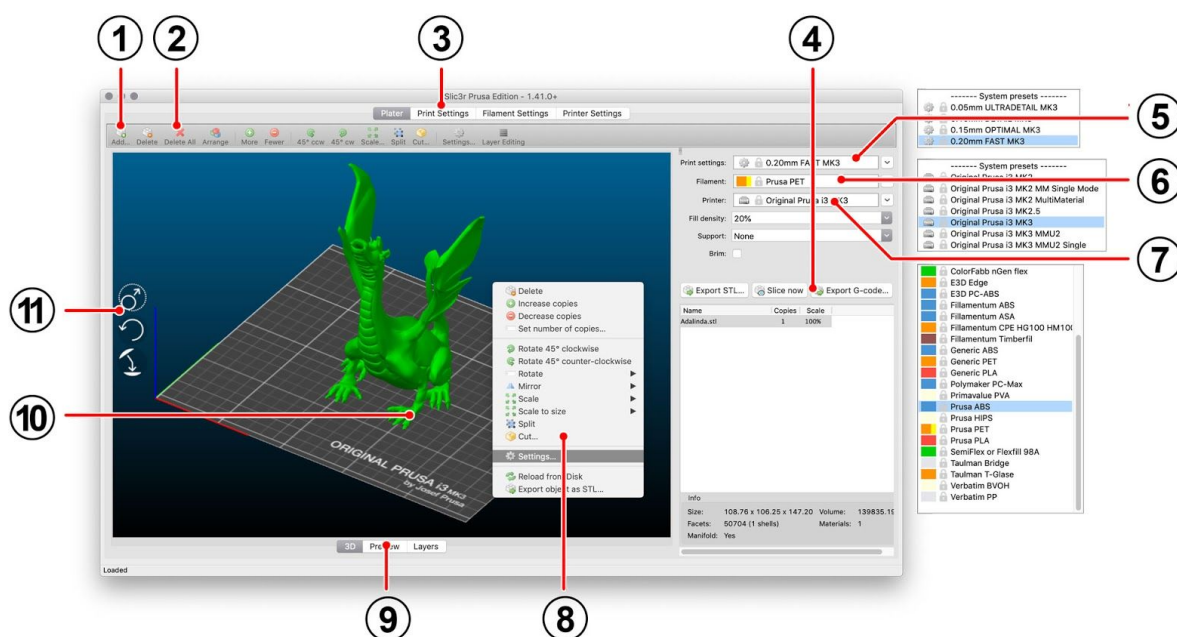
Ilustr. 27 - Interfejs PrusaControl

1. Przyciski **Undo/Redo** zmiany.
2. Przycisk **Scale** umożliwia zmianę wielkości wybranego modelu za pomocą myszy.
3. Przycisk **Rotate** umożliwia obracanie wybranego modelu za pomocą myszy (krok zewnętrznego koła wynosi 0,1 °, krok koła wewnętrznego wynosi 45 °).
4. **Auto arrange** - przycisk automatycznego rozmieszczania obiektów na powierzchni druku.
5. Menu wyboru materiału
6. Ustawienia jakości / prędkości drukowania
7. Ustawienia wypełnień
8. Ustawienia podpór
9. Resetowanie ustawień **transformacji obiektu**
10. Ustawienia **pozycji**
11. Ustawienia **rotacji**
12. Ustawienia **skalowania**
13. Przełącznik **Place on bed** włącza automatyczne umieszczenie obiektów na Z=[0].
14. Przełącznik **Brim**
15. Podgląd modelu
16. Przycisk **Generate** przygotowuje model do wydruku.
17. Pasek **postępu**

10.4 Slic3r Prusa Edition

PrusaControl została napisana na podstawie oprogramowania do cięcia Slic3r Prusa Edition i oferuje uproszczony interfejs użytkownika. Jednakże przez uproszczenie nie pozwala na dobieranie zaawansowanych ustawień. Aby uwolnić cały potencjał Twojej drukarki 3D, zalecamy użycie Slic3r PE, który jest również regularnie aktualizowany.

Nowe wersje Slic3r PE zawierają zróżnicowane ustawienia druku, automatyczną aktualizację profili i wiele innych, przydatnych funkcji. Pragniemy również podkreślić, że Slic3r PE jest wymagany do aktualizacji nowych wersji firmware.



Ilustr. 28 - Interfejs Slic3ra

1. Przycisk Dodaj... ładuje model do Slic3ra.
2. Przyciski Usuń i Usuń wszystko usuwają model(e) ze Slic3ra.
3. Otwiera szczegółowe ustawienia druku, filamentu i drukarki.
4. Gdy model jest gotowy do druku, ten przycisk generuje plik .gcode.
5. Jakość/prędkość druku
6. Wybór materiału
7. Wybór drukarki
8. Kliknięcie prawym przyciskiem na modelu umożliwia jego obrócenie, zmianę rozmiaru oraz inne
9. Typ podglądu modelu
10. Podgląd modelu
11. Przyciski Skaluj, Obróć i Połóż na powierzchni

10.5 Dołączone modele 3D

Poprosiliśmy kilku znanych projektantów 3D i przygotowaliśmy dla ciebie parę obiektów do wydrukowania. Są one idealne do pierwszych wydruków na twojej nowej drukarce. Pliki STL i GCODE są dostępne po zainstalowaniu pakietu sterownika w folderze "3D Objects" lub dołączone na karcie SD. Możesz je sprawdzić na stronie pl.prusa3d.com/przykladowe-modele-3d/.



Ilustr. 29 - Wydruk żaby o warstwie 50 mikronów jest powszechnie stosowany jako test drukowania 3D.

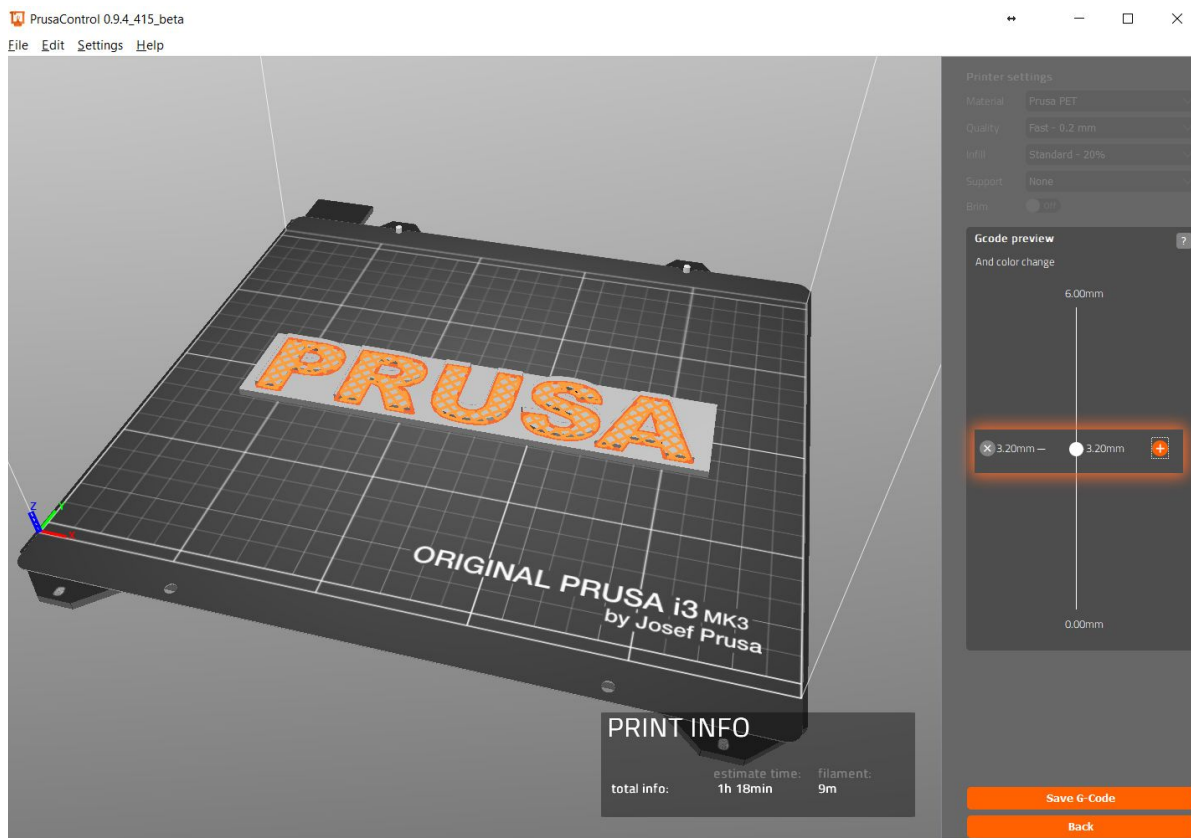
10.6 Drukowanie w kolorze za pomocą ColorPrint

Istnieje prosty sposób tworzenia warstwowo wielokolorowych wydruków 3D ręcznie zmieniając filament. Można to zrobić za pomocą PrusaControl lub naszej prostej aplikacji online ColorPrint.



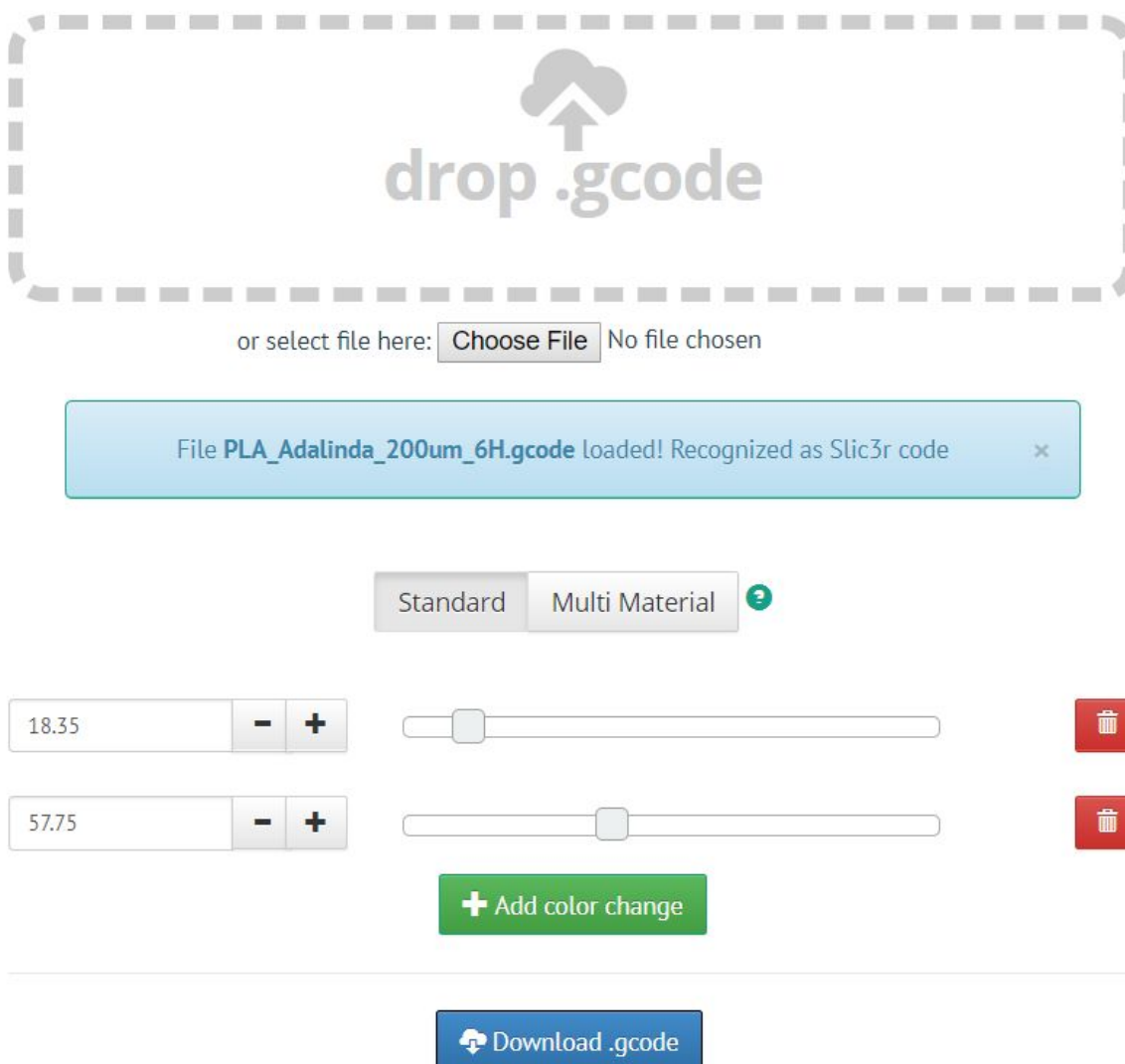
Ilustr. 30 - Wielokolorowy obiekt wydrukowany przy użyciu ColorPrint

 ColorPrint jest teraz bezpośrednio zintegrowany z PrusaControl, a zmiany filamentu można dodać, gdy gcode jest już wygenerowany, przed zapisaniem go do pliku. PrusaControl może również dodawać zmiany kolorów do istniejącego gcode (wygenerowanego na przykład w Slic3r). Możesz także użyć ColorPrint w wersji online do modyfikacji gcode z innych slicerów, w tym ze Slic3r Prusa Edition.



Ilustr. 31 - Dodawanie zmiany koloru w PrusaControl

- Jako pierwsze musisz przygotować standardowy **gcode** z typowymi ustawieniami druku i filamentu i zapisać plik.
- Następnie wejdź na stronę **www.prusaprinters.org** i wybierz Color Print w menu w nagłówku.
- Przeciągnij zapisany plik z gcode'iem do ramki i kliknij przycisk Add change.
- Znajdź **wysokość** warstwy, w której chcesz zmienić kolor. Możesz to łatwo znaleźć w Slic3r w zakładce "Layers". Skala po prawej stronie pokazuje wysokość poszczególnych warstw. Ustaw ten numer w odpowiednim polu w Color Print. Liczba tych zmian jest nieograniczona.
- Po zakończeniu modyfikacji pobierz plik, który jest **gotowy** do wydrukowania od razu!



Ilustr. 32 - Wersja online interfejsu ColorPrint na stronie prusaprinters.org/colorprint

Włóż do drukarki filament, z którym chcesz rozpocząć wydruk i rozpocznij drukowanie pliku.

Po wywołaniu zmiany koloru z gcode drukarka postępuje zgodnie z prostą procedurą:

- Wstrzymanie druku i wycofanie filamentu
 - Podniesienie głowicy o 2 mm i szybkie wyjechanie poza obszar druku
 - Rozładowanie bieżącego filamentu
 - Poproszenie o włożenie nowego filamentu. Kiedy to zrobisz filament zostanie wciągnięty do hot-endu, a na wyświetlaczu LCD pojawi się komunikat **"Wymiana ok?"** Z trzema opcjami:
1. **"Tak"** Wszystko poszło dobrze i drukowanie może być kontynuowane. Sprawdź, czy kolor załadowanego filamentu jest czysty, bez pozostałości poprzedniego - jeśli tak, wybierz tę opcję, aby kontynuować drukowanie nowym kolorem.

2. **“Brak filamentu”** Jeśli nowy filament nie został załadowany prawidłowo, wybierz tę opcję, a drukarka ponownie uruchomi automatyczne ładowanie nowego filamentu. Po prawidłowym załadowaniu filamentu można wybrać opcję "Tak", a drukowanie będzie kontynuowane nowym kolorem.
3. **“Kolor zanieczyszcz”** Filament został załadowany, ale kolor nadal jest mieszany z poprzednim. Wybierz tę opcję, a drukarka wytłoczy więcej filamentu. Gdy kolor będzie czysty, bez pozostałości poprzedniego, możesz wybrać opcję "Tak", a drukowanie będzie kontynuowane nowym kolorem.

Po potwierdzeniu drukarka powraca do pierwotnej pozycji i kontynuuje drukowanie.

 Inne opcje **drukowania wielobarwnego** to użycie opcji zmiany filamentu podczas druku. Wybierz pokrętką opcję **"Nastroic"**, a następnie **„Wymienic filament”** podczas drukowania. Drukarka przerwie proces drukowania, wyładuje filament i zasygnalizuje, że należy włożyć nowy. Reszta procedury jest taka sama jak powyżej.

 Powinieneś zawsze używać tego samego materiału lub łączyć materiały o podobnych temperaturach i ustawieniach drukowania.

10.7 Drukowanie niestandardowych modeli

Slic3r pomaga przy drukowaniu niestandardowych modeli jako modeli z nawisami i / lub modeli większych niż powierzchnia stołu.

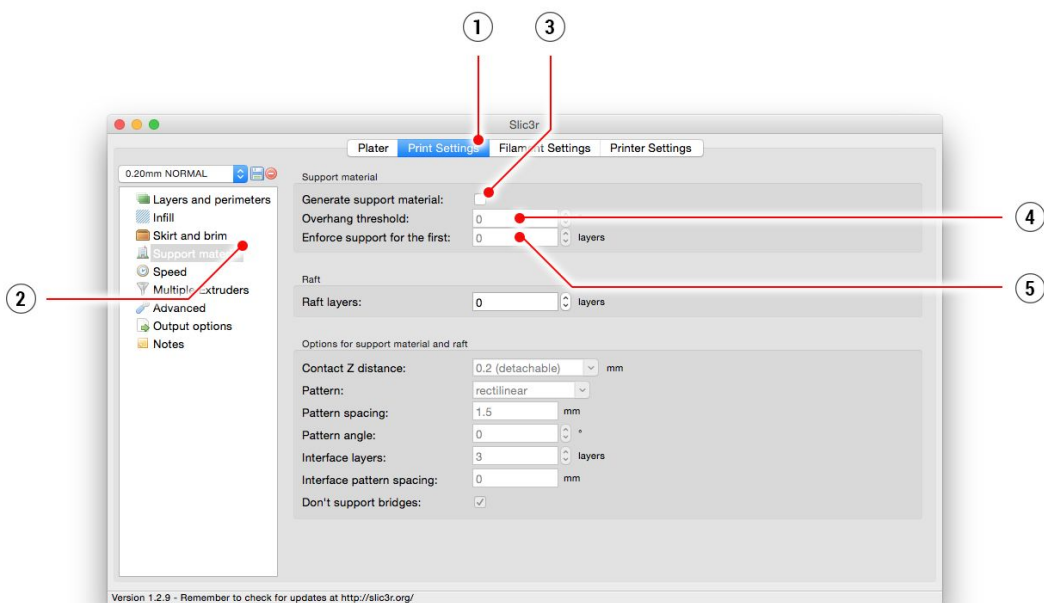
10.7.1 Drukowanie z materiałem podporowym

Podczas drukowania modeli możesz trafić na przypadki inne niż standardowe. Pierwszy przypadek to drukowanie z materiałem podporowym.

Jeśli drukujesz obiekt z kątem ścianki niższym niż 45°, zwis materiału uniemożliwi prawidłowe drukowanie. Slic3r pozwala na drukowanie takich obiektów dzięki funkcji "Generate support material". Materiał podporowy jest dodatkową strukturą drukowaną jako rusztowanie dla obiektu - po zakończeniu drukowania można po prostu je usunąć.

Wybierz kartę Print settings (1) i w lewej kolumnie kliknij opcję Support material (2) i zaznacz pole Generate support material (3). Następny element – Overhang threshold (4) umożliwia ustawienie minimalnego kąta, który będzie wspierany przez materiał podporowy. Ustawienie tej opcji na zero pozwala automatycznie wykryć problematyczne części i wydrukować podpory tam, gdzie jest to potrzebne.

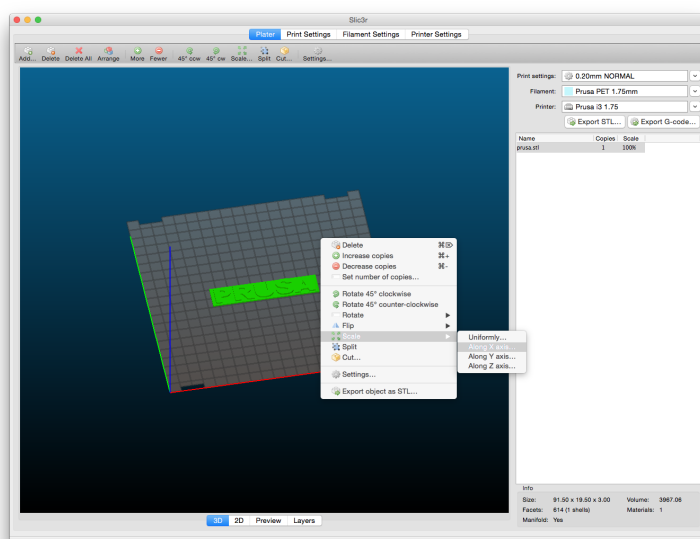
Opcja Enforce support for the first X layers (5) jest używana głównie w przypadku małych modeli lub takich z małą podstawą, aby zapobiec złamaniu lub oderwaniu się wydruku od stołu.



Ilustr. 33 - Menu Druk z podporami

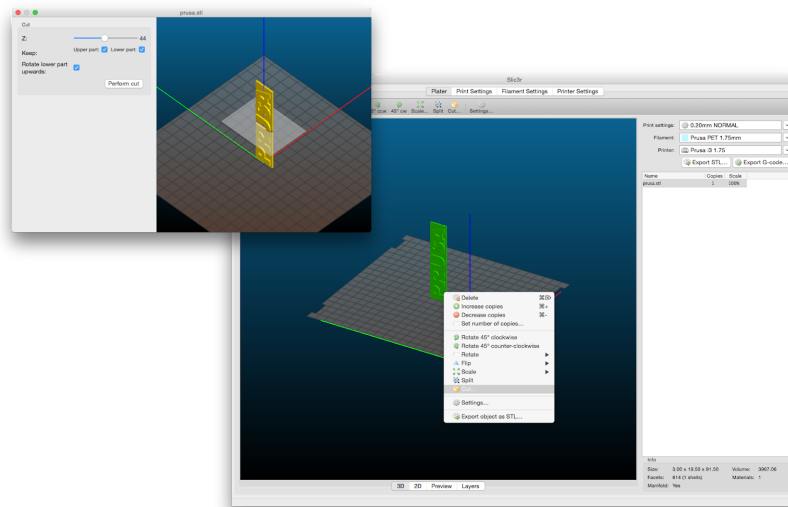
10.7.2 Drukowanie dużych obiektów

Kolejnym specjalnym przypadkiem drukowania jest drukowanie obiektów większych niż grzany stół. Pierwsza opcja polega na zmianie rozmiaru obiektu do rozmiaru nadającego się do druku. Kliknij prawym przyciskiem myszy na obiekcie w Slic3r, aby otworzyć menu z opcją Scale. Następnie wybierz Uniformly, jeśli chcesz zmniejszyć model równomiernie lub Along X, Y, Z axis jeśli chcesz zmienić rozmiar modelu wzdłuż jednej z osi.



Ilustr. 34 - Zmiana rozmiaru drukowanego obiektu

Jeśli chcesz wydrukować obiekt, który nie pasuje do drukarki, musisz go podzielić za pomocą Slic3r. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz z menu opcję *Cut*. Możesz podzielić obiekt w poziomie lub jeśli chcesz wykonać cięcie w innej osi, użyj opcji *Flip* w tym samym menu.



Ilustr. 35 - Dzielenie obiektu za pomocą opcji Cut

11 Materiały

Temperatury i przygotowanie podgrzewanego stołu przed drukiem zgodnie ze specyfiką danego materiału.

11.1 ABS

ABS jest bardzo mocnym i wszechstronnym materiałem o **dużej odporności termicznej**. Nadaje się do użytku w pomieszczeniach i na zewnątrz.

ABS jest polimerem termoplastycznym, co oznacza, że podobnie jak PLA można go wielokrotnie stopić i skryształizować bez nadmiernej degradacji. ABS topi się jednak w wyższej temperaturze niż PLA.

Wyższa temperatura topnienia zapewnia doskonałą odporność termiczną, wydruki nie wykazują oznak deformacji **do 98 ° C**.

ABS zawiera kauczuk syntetyczny o wysokiej odporności na zużycie, dzięki czemu jest **bardzo wytrzymały i odporny na uderzenia**. I wreszcie, jest **rozpuszczalny w acetonie!** Ułatwia to nie tylko łączenie wielu części ze sobą, ale także umożliwia **wygładzenie wydruków** za jego pomocą. Podczas pracy z acetonem musisz zachować ostrożność, ale nie jest to tak niebezpieczne jak na przykład rozpuszczalniki PLA.



Najlepsze wykorzystanie ABS to modele architektoniczne, modele koncepcyjne, części zamienne (wnętrze samochodu, koła zębate, obudowy telefonu) itp.

Z drugiej strony, skurcz termiczny ABS może naprawdę utrudnić drukowanie. Jest to szczególnie ważne przy drukowaniu wszystkiego co duże. Nawet przy temperaturze stołu wynoszącej 100 ° C Twoja część może zacząć się podnosić ze stołu roboczego i wypaczać. To oraz **nieprzyjemny zapach** ABS, to powody dla których powinieneś rozważyć użycie obudowy do drukarki lub przynajmniej umieścić ją w ciepłym pomieszczeniu podczas drukowania z ABS.

Jeśli chcesz używać swoich wydruków na zewnątrz lub po prostu mają być mocniejsze, drukuj z ABS. Z tego w końcu powstaje **LEGO**.

ZALETY	WADY
Wysoka odporność na uderzenia i ciepło	Nieprzyjemny zapach
Trwały i wszechstronny	Gorsza rozdzielczość
Rozpuszczalny w acetonie (łatwe przetwarzanie końcowe)	Potrzebuje ciepłego pomieszczenia lub obudowy
Może być wygładzony	

- **Temperatura dyszy:** 255 °C
- **Temperatura stołu:** 100 °C. Temperaturę stołu można ustawić w zakresie od 80 do 110 ° C w zależności od wielkości obiektu (większy obiekt oznacza wyższą temperaturę)
- **Powierzchnia druku:** Upewnij się, że powierzchnia jest czysta, zgodnie z opisem rozdziale [6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej](#)

11.2 PLA

PLA jest najczęściej używanym filamentem. Jest **biodegradowalny**, **łatwy w drukowaniu** i bardzo **wytrzymały**. Jest idealnym wyborem do drukowania **dużych** obiektów dzięki niskiej rozszerzalności termicznej (wypaczenie przy stygnięciu jest bardzo małe lub zerowe) i do drukowania **drobnych** części ze względu na niską temperaturę topnienia. **Materiał ten został sprawdzony tylko dla wysokości warstwy 50 mikronów.**

PLA ma stosunkowo niską temperaturę topnienia wynoszącą około 175 stopni Celsjusza. W przeciwieństwie do tak zwanych materiałów termoutwardzalnych, PLA może być wielokrotnie ogrzewany ponad temperaturę topnienia z bardzo niewielką degradacją. Jest to również bardzo twardy materiał, ale oznacza to również, że jest trochę kruchy i po złamaniu pęka na drobne kawałki.



Najlepszym zastosowaniem PLA jest drukowanie modeli koncepcyjnych, prototypów, zabawek o niskim zużyciu itp.

PLA nie jest jednak idealnym materiałem i tak jak każdy inny plastik ma pewne wady. Niska temperatura topnienia oznacza również **niską odporność na temperatury** - części zaczynają tracić wytrzymałość mechaniczną w temperaturach powyżej **60° C**.

Połączenie biodegradowalności i niskiej odporności na temperatury oznacza, że **niezbyt nadaje się do użytku na zewnątrz**, nie wspominając o niskiej odporności na promieniowanie UV.

PLA jest rozpuszczalny tylko w chemikaliach takich jak chloroform lub gorący benzen, dlatego przy łączeniu elementów najlepiej jest używać kleju.

Nawet biorąc pod uwagę, że PLA ulega biodegradacji, a sam materiał jest bezpieczny w kontakcie z żywnością, nie **zalecamy wielokrotnego picia lub jedzenia z Twoich wydruków 3D**. Z powodu małych szczelin na powierzchni druku bakterie mogą się tam gromadzić z biegiem czasu. Można temu zapobiec, zabezpieczając wydruk powłoką dopuszczoną do kontaktu z żywnością.

Najlepszym sposobem obróbki wydruków z PLA jest **szlifowanie na mokro**. Bez wody plastik szybko będzie rozgrzewał się pod wpływem tarcia i zacznie topnieć co utrudni szlifowanie.

ZALETY	WADY
Łatwość drukowania	Kruchość
Nadaje się do drukowania drobnych części	Odporność na niskie temperatury
Nadaje się do drukowania bardzo dużych modeli	Trudność obróbki
Twardość i sztywność	
Niskie wypaczenie	
Przyjazny dla środowiska	

- **Temperatura dyszy:** 215 °C
- **Bed temperature:** 50 - 60 °C
- **Heatbed:** Upewnij się, że powierzchnia jest czysta, zgodnie z opisem rozdziale [6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej](#)

11.3 PET/PETG

PETG to bardzo wytrzymały materiał o dobrej odporności termicznej. Jest uniwersalny, ale nadaje się szczególnie do części mechanicznych, zarówno do użytku wewnętrznego jak i zewnętrznego. Wydruki z PETG prawie **nie mają wypaczeń**, więc drukowanie dużych

obiektów nie stanowi problemu. Używamy PETG do drukowania części do naszych drukarek!

PETG to jeden z naszych ulubionych materiałów do drukowania 3D. Drukowanie jest prawie tak łatwe jak z PLA, ale wydruki mogą mieć wiele właściwości mechanicznych, których nie można osiągnąć z PLA.

Litera G w skrócie PETG oznacza Glikol, który jest dodawany podczas procesu produkcyjnego. Glikol modyfikuje właściwości PET, dzięki czemu jest on **łatwiejszy do drukowania, mniej łamliwy i bardziej przejrzysty** przy drukowaniu z półprzezroczystymi wariantami. PETG ma niską rozszerzalność cieplną, więc nawet przy drukowaniu dużych obiektów bez obudowy, rzadko podnoszą się one i wypaczają. Oprócz tego PETG jest plastyczny i mocno **elastyczny**, co może zapobiegać pękaniu części pod wpływem naprężania.

W odróżnieniu od PLA lub ABS, PETG ma tendencję do spływania i może pozostawiać **nitki z tworzywa sztucznego** na wydruku. Możesz z tym walczyć zwiększając retrakcję i zmieniając temperaturę głowicy, ale jeśli używasz naszych ustawień filamentu w **Slic3r lub Prusa Control**, zrobiliśmy to już dla ciebie, a ilość nitek jest minimalna. Jeśli jednak zauważysz choćby kilka nitek możesz bardzo szybko się ich pozbyć za pomocą opalarki. PETG przykleja się bardzo dobrze do PEI co ogólnie jest rzeczą dobrą. Czasami jednak może przylepić się zbyt mocno i wyrwać kawałek podkładki PEI ze stołu. W takich przypadkach powinieneś użyć **środka oddzielającego** (np. Gluestick).

Jeśli potrafisz sobie poradzić ze spływaniem i silną przyczepnością to otrzymasz bardzo trwały wydruk, który jest odporny na wysokie temperatury i nadaje się do użytku wewnętrznego i zewnętrznego.

ZALETY	WADY
Łatwe drukowanie	Możliwość powstania nitek z tworzywa
Dobra przyczepność warstw	Nierozpuszczalny w acetonie
Bardzo mocny, niskie wypaczanie	Podatny na zadrapania
Odporność na temperaturę	
Mały skurcz	
Trwały	

- **Temperatura dyszy:** 240 °C
- **Bed temperature:** 80 - 100 °C
- **Heatbed:** Upewnij się, że powierzchnia jest czysta, zgodnie z opisem w rozdziale [6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej](#). Do czyszczenia powierzchni stołu nie należy używać alkoholu izopropylowego ponieważ przyczepność może być zbyt mocna. Jeśli nie masz nic innego pod ręką to po czyszczeniu użyj dołączonego kleju jako separatora. Windex lub podobny środek czyszczący do okien to doskonała opcja dla PET i nie trzeba używać kleju po

czyszczeniu. Spryskaj niewielką ilością bezzapachowy ręcznik papierowy i wytrzyj powierzchnię do drukowania.

11.4 HIPS

HIPS jest polistyrenem wysokoudarowym (High Impact Polystyrene), a pod względem zachowania jest podobny do ABS, więc łatwo się drukuje. Jest to uniwersalny i stabilny materiał o doskonałej wytrzymałości cieplnej, który daje bardzo gładkie warstwy. HIPS jest również bardzo plastyczny i można go rozpuszczać za pomocą limonenu. HIPS jest przeznaczony głównie do druku mechanicznych komponentów.

ZALETY	WADY
Gładkość	Wysoki poziom wypaczenia
Trwałość	Nieprzyjemny zapach
Rozpuszczalność	

- **Temperatura dyszy:** 220 °C
- **Bed temperature:** 100 °C. Temperaturę stołu można ustawić w zakresie od 80 do 110 °C w zależności od wielkości obiektu (większy obiekt oznacza wyższą temperaturę).
- **Heatbed:** Upewnij się, że powierzchnia jest czysta, zgodnie z opisem rozdziale [6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej](#)

11.5 PP

Polipropylen jest elastycznym i odpornym materiałem odpowiednim do drukowania precyzyjnych przedmiotów wymagających elastyczności, jędrności i trwałości.

ZALETY	WADY
Trudny w druku	Wysoki poziom wypaczenia
Półelastyczny	
Odporność na temperaturę	

- **Temperatura dyszy:** 254 °C
- **Bed temperature:** 95 - 100 °C.
- **Heatbed:** Najlepsze wyniki uzyskuje się przy pomocy zwykłej taśmy klejącej - wystarczy przykleić taśmę bezpośrednio do powierzchni wydruku i wyczyścić ją po zakończeniu drukowania.

11.6 Nylon (Taulman Bridge)

Nylon to bardzo wytrzymały materiał odpowiedni do druku części mechanicznych.

ZALETY	WADY
Trwałość	Kłopotliwe przechowywanie (jest higroskopijny - chłonie wilgoć z powietrza)
Odporność chemiczna	
Elastyczność połączona z wytrzymałością	
Odporność chemiczna	

- **Temperatura dyszy:** 240 °C
- **Bed temperature:** 80 - 90 °C.
- **Heatbed:** Użyj jednej warstwy kleju w sztyfcie. Po wydruku oczyść zgodnie z instrukcją.

11.7 Flex

Flex jest bardzo mocnym i elastycznym materiałem. Istnieje wiele przypadków użycia twardych tworzyw sztucznych, które nie są idealne lub nawet nie nadają się do użytku. Niezależnie od tego czy potrzebujesz pokrowca na telefon, futerału na kamerę czy kółka do samochodu RC, elastyczne wydruki są możliwe.



Przed rozpoczęciem drukowania z Flex wyczyść dyszę z poprzedniego materiału - podgrzej dyszę i załaduj PLA, aby usunąć inne wcześniejsze materiały. Podczas ładowania Flex poluzuj śruby ekstrudera. Należy pamiętać, że podczas drukowania z Flex funkcja automatycznej wymiany filamentu może nie działać prawidłowo.

Flexfill ma bardzo dobrą odporność na ścieranie, pozostaje elastyczny w niskich temperaturach i jest odporny na wiele rozpuszczalników. Podczas schładzania nie kurczy się zbyt mocno, dzięki czemu modele mogą mieć dokładniejsze wymiary i być bardziej dopasowane.

ZALETY	WADY
Elastyczny i sprężysty	Wymaga dodatkowych kroków podczas ładowania filamentu
Niska kurczliwość	Może być trudny w druku

Dobra przyczepność warstw	Niska prędkość drukowania
---------------------------	---------------------------

- **Temperatura dyszy:** 230 °C
- **Bed temperature:** 50 °C. Temperaturę stołu można ustawić do 65 ° C w zależności od wielkości obiektu (większy obiekt oznacza wyższą temperaturę)
- **Heatbed:** Upewnij się, że powierzchnia jest czysta, jak opisano w rozdziale [6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej](#). Niektóre bardzo miękkie i elastyczne materiały mogą zbyt mocno spoić się ze stołem i wymagają zastosowania na powierzchni druku kleju jako separatora, aby zapobiec uszkodzeniu PEI.

11.8 Materiały kompozytowe

Materiały kompozytowe (woodfill - z dodatkiem drewna, copperfill - z dodatkiem miedzi, bronzefill - z dodatkiem brązu, glow-in-the-dark - świecące w ciemności, kompozyty węglowe lub aramidowe i wiele innych) składają się z bazy z plastiku i innego materiału w postaci pyłu. Materiały te (z wyjątkiem kompozytów drzewnych) są silnie ścieralne, dlatego do długotrwałego drukowania zalecana jest dysza utwardzana. Podczas drukowania z kompozytu drewna zalecana jest większa dysza (0,5 mm i więcej). Zalecamy użycie odpowiednich ustawień drukowania w Slic3r lub PrusaControl, ponieważ parametry druku mogą się bardzo różnić w zależności od materiału bazowego.

Pierwszym krokiem do polerowania jest szlifowanie. Dobrym pomysłem jest zacząć od niskiej gradacji (80) i powoli ją podnosić. Po szlifowaniu można uzyskać dużą poprawę w polerowaniu za pomocą wełny stalowej lub szczotki mosiężnej. Jeśli nadal nie jesteś zadowolony z wykończenia, możesz spróbować szlifowania na mokro z bardzo drobną gradacją (1500).

ZALETY	WADY
Łatwość drukowania	Wymaga utwardzanej dyszy
Brak wypaczenia	
Świetny wygląd po zakończeniu obróbki	

- **Temperatura dyszy:** 190 - 210 °C
- **Bed temperature:** 50 - 70 °C (większy obiekt -> wyższa temperatura)
- **Heatbed:** Upewnij się, że powierzchnia jest czysta, zgodnie z opisem rozdziale [6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej](#)

11.9 ASA

Akrylonitryl-styren-akryl (ASA) to materiał o właściwościach zbliżonych do ABS, którego główną zaletą jest zwiększona odporność na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Inną zaletą jest ogólna stabilność wymiarowa. Aby uzyskać powierzchnię podobną do odlewu, można zastosować wygładzanie acetonem...

ZALETY	WADY
Odporny na ciepło i promieniowanie UV	Nieprzyjemny zapach
Rozpuszczalny w acetonie (łatwe przetwarzanie końcowe)	Wysoki poziom wypaczenia
Może być wygładzony	

- **Temperatura dyszy:** 270 - 280 °C
- **Bed temperature:** 100 - 110 °C (większy obiekt -> wyższa temperatura)
- **Heatbed:** Upewnij się, że powierzchnia stołu jest czysta. Zalecane jest użycie obrzeża - Brim (patrz Baza wiedzy Prusa).

11.10 nGen

Opracowany przez Eastman Chemical Company i colorFabb, nGen oferuje zwiększoną odporność na ciepło oraz stabilność wymiarową. Materiał wydziela niewielki zapach i nie zawiera styrenu.

ZALETY	WADY
Wysoki połysk	Kruchy
Dobra faktura powierzchni	Niewielkie wypaczenie
Dobra przyczepność warstw	

- **Temperatura dyszy:** 240 °C
- **Bed temperature:** 80 - 100 °C (większy obiekt -> wyższa temperatura)
- **Heatbed:** Upewnij się, że powierzchnia jest czysta. Do czyszczenia stołu nie należy używać alkoholu izopropylowego, bo jego przyczepność może być zbyt silna, należy zamiast tego użyć środka do czyszczenia szyb. Jeśli nie masz nic innego pod ręką, użyj kleju dołączonego do paczki z drukarką jako separatora po czyszczeniu (nałóż cienką warstwę kleju po oczyszczeniu stołu). Windex lub podobny środek czyszczący

do okien to doskonała opcja dla nGen i nie ma potrzeby używania kleju po czyszczeniu. Rozpyl niewielką ilość na bezzapachowym ręczniku papierowym i wytrzyj stół.

11.11 PC-ABS (E3D)

Poliwęglan ABS (PC-ABS) jest to udoskonalona wersja tradycyjnego ABS. Oferuje łatwiejsze przetwarzanie, większą wytrzymałość, sztywność i odporność na temperaturę. PC-ABS nadaje się również do struktur z otworami, wydruk mostów jest lepszy i łatwiejszy w porównaniu do ABS. Typowe zastosowanie PC-ABS dotyczy trwałych części z tworzyw sztucznych takich jak obudowy telewizorów lub komputerów.

ZALETY	WADY
Lekki	Skurcz
Dobry do części mechanicznych	Niska elastyczność

- **Temperatura dyszy:** 270 - 280 °C
- **Bed temperature:** 100 - 110 °C (większy obiekt -> wyższa temperatura)
- **Heatbed:** Upewnij się, że powierzchnia druku jest czysta.

11.12 Dobieranie ustawień dla nowych materiałów

Każdy producent produkuje nieco inny materiał, mimo że znajduje się w tej samej grupie. Na przykład Prusa PLA i ColorFabb PLA dadzą trochę inny efekt wydruku.

Aby uzyskać najlepszy możliwy efekt należy poeksperymentować z **temperaturą dyszy, prędkością wentylatora, szybkością drukowania i przepływem filamentu**. Wszystkie te zmiany można zmienić nawet podczas drukowania z menu **"Nastroic"** na panelu LCD.

To samo dotyczy również materiałów, które nie są tutaj wymienione. Zapoznaj się z zalecanymi przez producenta ustawieniami, znajdź najbliższy pasujący profil w profilach materiałów w Slic3r, zmodyfikuj go według potrzeb i zapisz jako nowy profil. **Wydrukuj kilka prostych elementów testowych i korzystaj z menu "Nastroic"**. Po zauważeniu poprawy w druku nie zapomnij zmodyfikować ustawień w Slic3r i zresetuj wartości Tune przed każdym wydrukiem.

Nie zapomnij udostępnić swoich ustawień na naszych forach lub prześlij je nam bezpośrednio.

12 FAQ - Konserwacja drukarki i problemy z drukowaniem

12.1 Regularna konserwacja

12.1.1 Łożyska

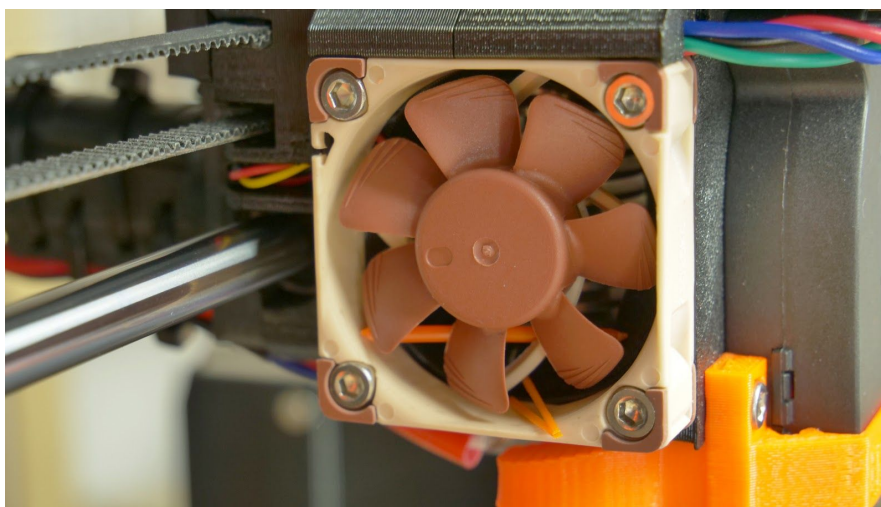
Co kilkaset godzin wałki liniowe powinny być czyszczone ręcznikiem papierowym. Następnie nałóż odrobinę oleju maszynowego ogólnego zastosowania na wałki i przesuwaj oś tam i z powrotem kilka razy. Dzięki temu usuniesz brud i zwiększysz długowieczność.

Jeśli wyczujesz, że oś nie działa już płynnie, możesz wyjąć łożyska i nasmarować je od wewnątrz (muszą one zostać zdjęte z osi, ponieważ plastikowy kołnierz uniemożliwi dostanie się smaru do środka). Możesz użyć smaru Super-lube lub jakiegokolwiek innego smaru uniwersalnego.

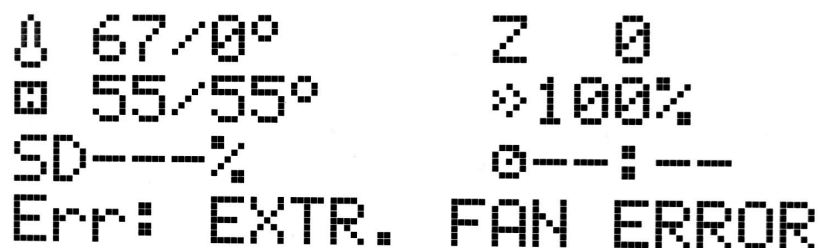
12.1.2 Wentylatory

Obydwa wentylatory powinny być sprawdzane i czyszczone co kilkaset godzin. Kurz lub pozostałości plastiku mogą obniżyć ich wydajność, a nawet je uszkodzić. Komputerowy środek czyszczący w aerozolu usunie kurz, a pęseta może być używana do usuwania małych plastikowych włókien.

Zarówno wentylator ekstrudera jak i wentylator chłodzący wydruk mierzą obroty. Dzięki temu mogą wykryć problemy z prędkością, takie jak np. kawałek filamentu blokujący łopatkę. Jeżeli pojawia się błąd wentylatora, sprawdź, czy może się on obracać bez przeszkód i usuń wszelkie zanieczyszczenia, które mogą w nim utknąć.



Ilustr. 36 - Wentylator wydruku Noctua



A 67/0° Z 0
M 55/55° *100%
SD---% 0--:--
Err: EXTR. FAN ERROR

Ilustr. 37 - Błąd wentylatora

Wentylator chłodzący wydruk jest produkowany przez **Noctua**. Te wysokiej jakości wentylatory są znane z niemal bezgłośnej pracy oraz nieprzeciętnej wydajności.

Możesz wyłączyć monitorowanie wentylatorów w menu LCD, w zakładce **Ustawienia -> Sprawd.went.** w przypadku, gdy wymienisz wentylator na taki, który nie wspomaga pomiaru prędkości obrotowej.

12.1.3 Napęd ekstrudera

Koło szczerbione (tzw. radełko) mechanizmu napędowego Bondtech na wale silnika ekstrudera może gromadzić wióry włókien w rowkach co może zatrzymać wytłaczanie. Mała szczoteczka z mosiądzu jest idealnym narzędziem do czyszczenia rowków, ale zwykła wykałaczka również się nada. Sprawdź zabrudzenia i wyczyść je przez otwór serwisowy po lewej stronie zespołu ekstrudera. Oczyszczaj wszystko co możesz, a następnie obróć koło zębate i powtórz oczyszczanie. Nie wymaga to demontażu. Czyść gdy zauważysz oznaki braku tworzywa w obiektach, np. braki w liniach ekstruzji.

Koła zębate ekstrudera Bondtech są wykonane z utwardzanej stali węglowej. Ze względu na ciągłą pracę zębów kół, ich powierzchnia musi być nasmarowana aby zredukować tarcie, zużycie i produkowany hałas. Rekomendujemy **smar litowy**. **Nie zalecamy używania oleju**, ponieważ może wciekać do okolicy hotendu, w której podawany jest filament. Po dłuższym używaniu zalecamy wyjęcie kół oraz ich wyczyszczenie i sprawdzenie. Warto wtedy również nasmarować łożysko drugiego koła zębatego aby utrzymać tarcie na niskim poziomie.

12.1.4 Elektronika

Dobłą praktyką jest sprawdzenie i ewentualne ponowne podłączenie złączy elektrycznych na płycie mini RAMBo. Zrób to po pierwszych 50 godzinach drukowania, a następnie co kilkaset godzin.

12.1.5 Odmładzanie powierzchni PEI

Powierzchnia PEI może utracić moc klejącą po kilkuset godzinach. Gdy zauważysz że modele odklejają się, dokładnie wytrzyj ją acetonem, aby przywrócić przyczepność.

12.2 Przygotowanie powierzchni druku

Przygotowanie powierzchni stołu do druku opisano w rozdziale [6.3.2 Przygotowanie powierzchni arkusza blachy sprężynowej](#).

12.3 Czujnik filamentu

Optyczny czujnik filamentu wykrywa jego obecność a także przepływ.

Czujnik potrafi również wykryć:

- Koniec filamentu
- Blokada przepływu filamentu - zatkanie dyszy
- Sprawdzenie jakości filamentu / przepływu - dostępne od firmware 3.4.0 z algorytmem czujnika filamentu 2.0

Od **firmware 3.4.0**, system ładowania filamentu bazuje na algorytmie **czujnika filamentu w wersji 2.0**. Część odpowiedzialna za analizę ruchu filamentu została napisana od nowa aby zwiększyć **precyzję i niezawodność sensora**. Z nowym firmware koniec filamentu zostanie zawsze wykryty na czas a liczba fałszywych alarmów znacznie spada. Poprzednio MK3 i MK2.5 używały podobnych wartości dla oceny filamentu, co mogło powodować błędy w MK2.5, co zostało poprawione.

Algorytm 2.0 wprowadza również nową funkcję - **sprawdzenie filamentu**. Podczas ładowania materiału, jest on skanowany przez czujnik podczerwieni i podlega kontroli. Drukarka od razu po załadowaniu filamentu wie, czy jest w stanie precyzyjnie kontrolować przepływ materiału podczas druku. Jeśli nie jest w stanie tego zrobić, to użytkownik jest o tym informowany z możliwością wyłączenia czujnika filamentu.



Ilustr. 38 - Informacja o jakości filamentu (algorytm sensora w wersji 2.0)

12.3.1 Wyczerpanie się filamentu

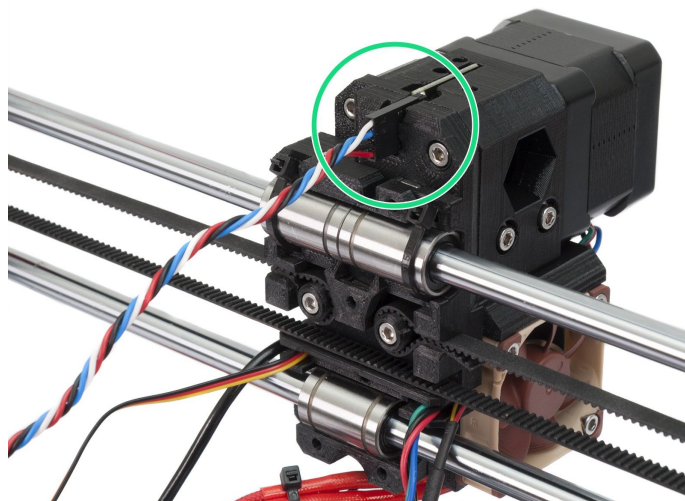
Wyczerpanie się filamentu **nie spowoduje już błędu drukowania**. Teraz, w takim przypadku drukarka automatycznie wstrzyma drukowanie, wyładuje pozostałe kilka centymetrów filamentu i odjedzie wózkami osi X od wydruku. Zostaniesz poproszony o wymianę szpuli i załadowanie nowego filamentu. Podczas procesu ładowania użyj szczypiec do usunięcia wytłaczanego filamentu. Następnie możesz kontynuować **bieżący wydruk**.

12.3.2 Zatrzymanie przepływu filamentu

Czujnik potrafi także wykryć zatrzymanie przepływu filamentu. Niestety, w większości przypadków **nie będzie możliwe wznowienie wydruku** przez trudność z określeniem dokładnego momentu, w którym doszło do blokady przepływu. Jednakże w przyszłych wersjach firmware planujemy dodać więcej opcji odzyskiwania wydruku w przypadku problemów. Po wykryciu blokady przepływu filamentu drukarka podejmie próbę jego rozładowania. Jednakże nie zawsze będzie to możliwe, np. w przypadku, gdy zbyt dużo filamentu zostanie zmielone przez koła zębate ekstrudera. Tak czy inaczej, drukarka zatrzyma wydruk, wyświetli ostrzeżenie o blokadzie i schłodzi się, aby zapobiec dalszym uszkodzeniom.

12.3.3 Fałszywe odczyty z czujnika i debugowanie

Możesz spotkać się z fałszywymi odczytami z czujnika. Najpierw sprawdź, czy jest on prawidłowo umieszczony i czy złącza są prawidłowo osadzone.

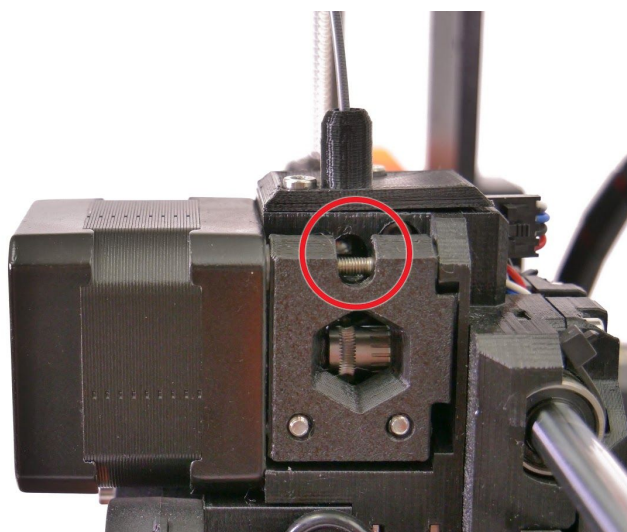


Ilustr. 39 - Właściwie podłączony czujnik filamentu

Jeśli wszystko jest w porządku, inne przyczyny mogą być następujące:

12.3.3.1 Kurz na czujniku - jak czyścić

Jeśli zaczniesz otrzymywać wiele fałszywych alarmów odnośnie zacięcia lub wyczerpania filamentu, twój czujnik może wymagać czyszczenia. Najprostszym sposobem jest użycie sprężonego powietrza. Do tej czynności wykorzystaj dedykowany otwór znajdujący się w wózku osi X.



Ilustr. 40 - Otwór do czyszczenia czujnika filamentu

12.3.3.2 Ekstremalne warunki oświetleniowe

Jeśli drukujesz w **ekstremalnych warunkach oświetleniowych** (bezpośrednie światło słoneczne, bardzo silne oświetlenie LED), możesz również spotkać się z fałszywymi alarmami. **Ustawienia -> Czujnik filamentu [on/off]**.

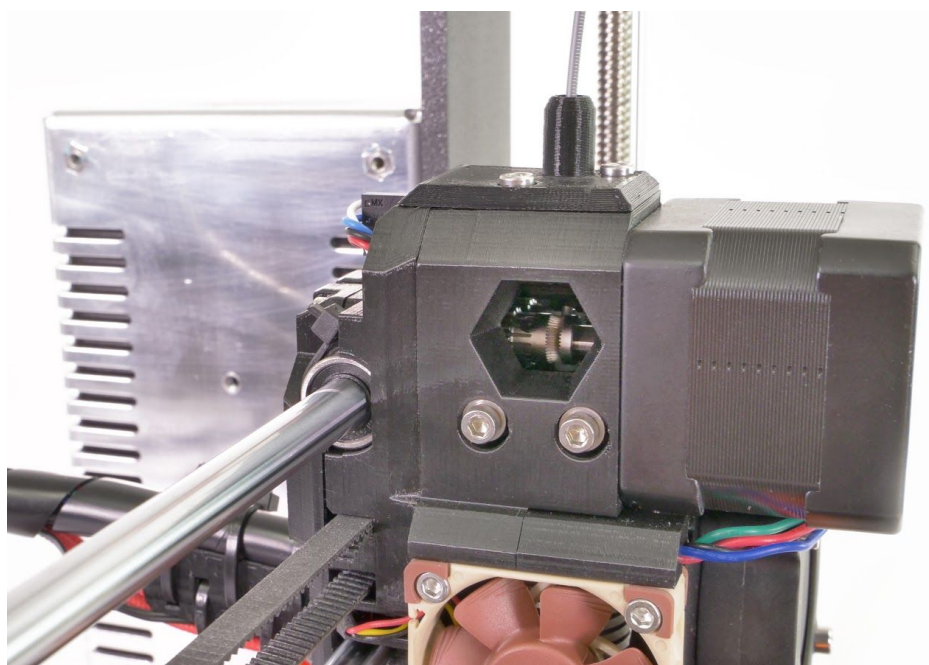
12.3.3.3 Filamenty niestandardowe

Niektóre półprzezroczyste filamenty skupiają więcej światła na czujniku, co może powodować jego dziwne zachowanie. Niektóre kolory, takie jak kość słoniowa, matowy biały lub limonkowy, mogą również powodować fałszywe alarmy. Jeśli drukujesz z którymś z tych filamentów i otrzymujesz wiele fałszywych alarmów, rozważ **wyłączenie czujnika** w **Settings -> Fil. sensor [on/off]**.

12.4 Zapchany / zaklinowany ekstruder

Materiał zablokowany w ekstrudrze może powodować problemy z drukowaniem lub ładowaniem nowego filamentu.

- Podgrzej dyszę, wyjmij filament z ekstrudera i utnij go około 10 cm powyżej uszkodzonej części.
- Kolejnym krokiem jest wyczyszczenie ekstrudera. Po jego lewej stronie znajduje się otwór serwisowy, dzięki któremu można uzyskać dostęp do koła szczerbionego (tzw. radełka) (Ilustr. 39).
- Oczyszczyć je, a następnie podgrzej dyszę przed ponownym załadowaniem filamentu.
- Jeśli problem będzie się powtarzał, będziesz musiał wyczyścić dyszę.



Ilustr. 41 - Czyszczenie ekstrudera - możesz zobaczyć koło szczerbione (tzw. radełko) poprzez otwór serwisowy

12.5 Czyszczenie dyszy



Nie dotykaj dyszy podczas czyszczenia, ponieważ możesz się oparzyć!



Aby ułatwić sobie czyszczenie, podjedź wózkem ekstrudera do samej góry. Otwórz menu LCD, wejdź w **Ustawienia** -> **Ruch osi** -> **Ruch Z**.

Użyj szczotki drucianej, aby oczyścić dyszę z zewnątrz. Rozgrzej dyszę zanim to zrobisz.

Filament wypływa w nieznacznej ilości

Jeżeli filament nie wypływa płynnie przez ekstruder a jedynie niewielka jego ilość wychodzi z dyszy, sprawdź najpierw czy wentylator ekstrudera (lewy) pracuje prawidłowo i czy ustawiona jest właściwa temperatura (**PLA 210 °C, ABS 255 °C, HIPS 220 °C, PET 240 °C**). Sprawdź również, czy filament został poprawnie załadowany do ekstrudera.

Jeżeli tak nie jest, postępuj wg poniższych instrukcji:

1. Rozgrzej dyszę do temperatury właściwej dla filamentu, którym chcesz drukować. Załaduj filament i wsuń **igłę do akupunktury** (0,3-0,35 mm) w dyszę od spodu na głębokość ok 1-2 cm.
2. Wybierz z menu LCD opcję **Ladowanie filamentu** i sprawdź, czy wypływa prawidłowo.
3. Wsuń igłę w dyszę raz jeszcze i powtórz te kroki kilka razy. Jeżeli filament zacznie wypływać prawidłowo to znaczy, że dysza jest czysta.

Z dyszy w ogóle nie wypływa filament

Jeżeli z dyszy w ogóle nie wypływa filament to najprawdopodobniej hotend jest zatkany. Aby go całkowicie udrożnić, postępuj wg poniższych instrukcji:

1. Rozgrzej dyszę do temperatury 250 °C, jeżeli blokada nastąpiła przez filament PLA lub 270°C dla blokady z ABS.
2. Poczekać 3-5 minut, następnie wejdź w menu LCD i wybierz opcję **Ladowanie filamentu**. Jeżeli udało Ci się udrożnić hotend, obniż temperaturę do właściwej dla danego filamentu i załaduj go ponownie.
3. Jeżeli ładowanie filamentu zakończy się powodzeniem, możesz wznowić drukowanie.

12.6 Wymiana dyszy



Jeśli wymieniasz **dyszę Olsson Ruby**, to odwiedź tą stronę aby przeczytać instrukcje, inaczej możesz ją uszkodzić!

<http://support.3dverkstan.se/article/66-the-olsson-ruby-instructions-for-use>



UWAGA: Rozgrzane części mogą spowodować poważne oparzenia! Zachowaj dodatkową ostrożność w okolicy przewodów termistora - możesz je łatwo uszkodzić.

Rozgrzej dyszę (**LCD menu -> Ustawienia - Temperatura - Dysza**) i ustaw temperaturę na co najmniej 200 ° C. Rozgrzanie dyszy jest kluczowe do usunięcia starej dyszy i założenia nowej.

- 1) Rozgrzej dyszę do 250-285°C (Menu LCD - Ustawienia - Temperatura - Dysza). Rozgrzanie dyszy jest kluczowe dla procedury wymiany dyszy!
- 2) Rozładuj filament.
- 3) Ułatw sobie dostęp do dyszy przez podniesienie osi ekstrudera tak wysoko, jak to możliwe. Wejdź w Menu - Ustawienia - Ruch osi - Ruch osi Z. Możesz to zrobić również przez naciśnięcie i przytrzymanie pokrętki LCD przez kilka sekund i następnie obracając je w prawo.
- 4) Zdemonstuj kanał wentylatora wydruku (jest mocowany przez 1 śrubę).
- 5) Złap blok grzejny kluczem 16 mm (lub nastawnym) i odkręć go odrobinę (około 45° wystarczy). Trzeba to zrobić aby uniknąć uszkodzenia gwintu po drugiej stronie bloku (w miejscu połączenia z łącznikiem).
- 6) Używając dołączonych do zestawu szczypiec lub najlepiej klucza 7 mm, odkręć dyszę. Uważaj - jest ona gorąca!
- 7) Upewnij się, że ustawiona temperatura się nie zmieniła (250-285°C). Ostrożnie wkręć dyszę i dokręć ją. Nie zapomnij przytrzymać bloku grzejnego kluczem.
- 8) Dokręć blok grzejny do poprzedniej pozycji.
- 9) Zamontuj kanał wentylatora wydruku, załaduj filament i możesz drukować.



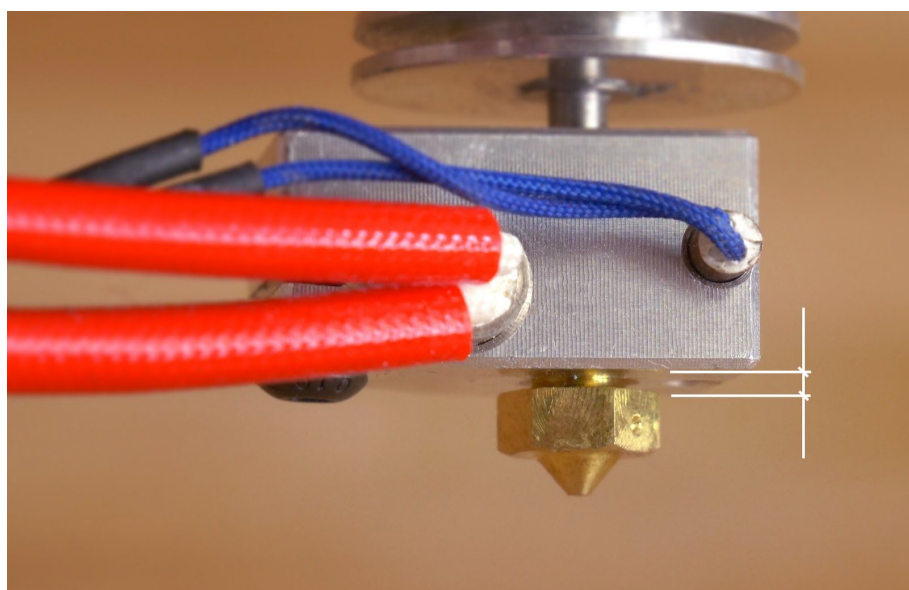
Uwaga! Dysza będzie gorąca i może spowodować oparzenia!

Uwaga! Zachowaj ostrożność w okolicy przewodów termistora - możesz je łatwo uszkodzić.

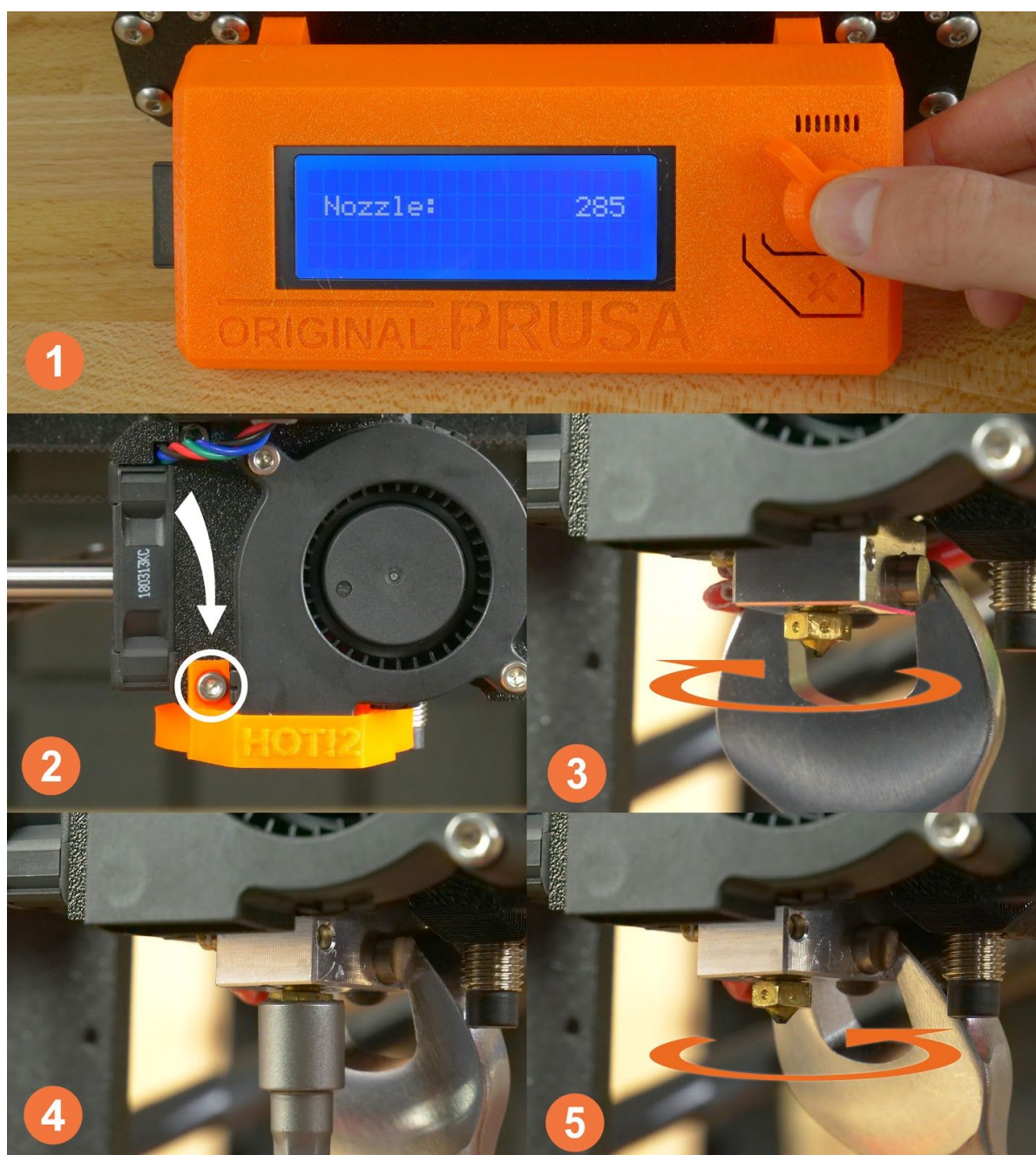
Uwaga! Łącznik łatwo wygiąć.

Dobłą praktyką po zmianie dyszy jest kalibracja według działu [6.3.9 Kalibracja pierwszej warstwy](#).

Nawet gdy dysza będzie całkowicie dokręcona do bloku grzejnego, to pomiędzy tymi dwoma elementami będzie mały odstęp - **to normalne**. Nie próbuj dokręcać dyszy aby zniwelować odstęp.



Ilustr. 42 - Odstęp między całkowicie dokręconą dyszą a blokiem grzejnym



Ilustr. 43 - Wymiana dyszy

12.7 Problemy z drukowaniem

12.7.1 Warstwy pękają i oddzielają się od siebie podczas drukowania z materiału ABS

ABS ma wyższą rozszerzalność cieplną niż inne materiały. Podczas drukowania większych modeli proponujemy inne materiały, takie jak PET, HIPS lub PLA.

12.7.2 Na wydrukach widoczne jest nadlewanie (za dużo) lub niedolewanie (za mało) materiału

Możesz zarządzać przepływem filamentu podczas drukowania. Użyj pokrętki LCD i wybierz **Nastroic - Przepływ - xx%**, w którym możesz regulować przepływ filamentu. Użytkownicy Pronterface mogą wysłać komendę M221 Sxx z linii poleceń (gdzie xx to wartość procentowa przepływu).



Po zmianie przepływu filamentu następny druk będzie używał tych samych ustawień, chyba że zmienisz go ponownie w menu bądź zresetujesz drukarkę lub odłączysz ją od zasilania.

12.8 Problemy z gotowymi modelami

12.8.1 Model pęknięty i / lub łatwo ulegający uszkodzeniu

Typowa cecha większych modeli drukowanych z ABS. Jeśli odpowiednio ustawiłeś temperaturę, drukarka nie jest narażona na przeciągi, a projekt obiektu jest prawidłowy to wydruk nie powinien pękać. Najprostszym sposobem na uniknięcie złamania lub ogólnej kruchości modelu jest wybranie innego materiału. Najmocniejsze są PET, HIPS i PLA; podczas gdy PLA ma niską odporność na ciepło, PET jest najtrwalszy i ma najniższą rozszerzalność cieplną.



Jeżeli model się złamie a nie masz czasu na wydrukowanie go od nowa, możesz użyć Super Glue lub innego kleju do plastiku jako rozwiązania tymczasowego :).

12.9 Aktualizacja oprogramowania układowego drukarki (firmware)

Aktualizacja (flashowanie) firmware przynosi wiele korzyści. **Nowe oprogramowanie wprowadza poprawki błędów, więc zalecamy posiadanie zawsze najnowszej wersji.** Procedura aktualizacji jest prosta: wymaga przewodu USB 2.0 typu B, najnowszej wersji Slic3ra (1.40+) i odpowiedniego pliku z firmware.

Użytkownicy Windowsa powinni pobrać i zainstalować **najnowszą paczkę ze Sterownikami i Oprogramowaniem** z <https://pl.prusa3d.com/sterowniki/>. Upewnij się, że podczas instalacji są zaznaczone opcje "Sterowniki" i "Slic3r PE". Użytkownicy macOS i Linuxa

powinni pobrać jedynie Slic3r PE. Na tej samej stronie znajdują się aktualne pliki z firmware dla Twojej drukarki. Zwróć uwagę, że dla każdej drukarki mamy osobne pliki.



ORIGINAL PRUSA i3 MK3

FIRMWARE 3.4.2

20.10.2018

[Pobierz 3.4.2 \(7MB\)](#)

ZMIANY W WERSJI 3.4.2

This firmware version is specifically for users who use MK2.5 + MMU2 setup. If you are not using MMU2 or if you use MMU2 with MK3 printer it is not necessary to upgrade to this version and you can stay on version 3.4.1.

[Wyświetl pełną listę zmian](#)

[Poprzednie wersje](#)

DRIVERS & APPS 2.2.0

30.08.2018

[Pobierz \(322MB\)](#)

ZMIANY W WERSJI 2.2.0

- New sample objects for the MMU 2.0
- New Slic3r PE v1.41.0
 - Multi Material 2.0 upgrade support
 - Wipe into infill and/or into object
 - Reworked object arrangement (place on bed)
 - Accurate print time estimates for the stealth mode
 - "Remaining time to finish" feature implemented (firmware 3.3.0 or higher required)
 - Rotation & scaling of the object
 - Upgraded "out of build volume" detection
 - Improved wipe tower

[Wyświetl pełną listę zmian](#)

[Poprzednie wersje](#)

[Cura settings](#)

HANDBOOK 3.03

31.05.2018

[Pobierz 3.03 \(7MB\)](#)

ZMIANY W WERSJI 3.03

- Error messages (Chapter 14) added
- Nozzle change walkthrough updated
- Firmware 3.2.1 update (Linear Advance, Safety Timer, Stall guard)
- New photos (steel sheet, first layer)

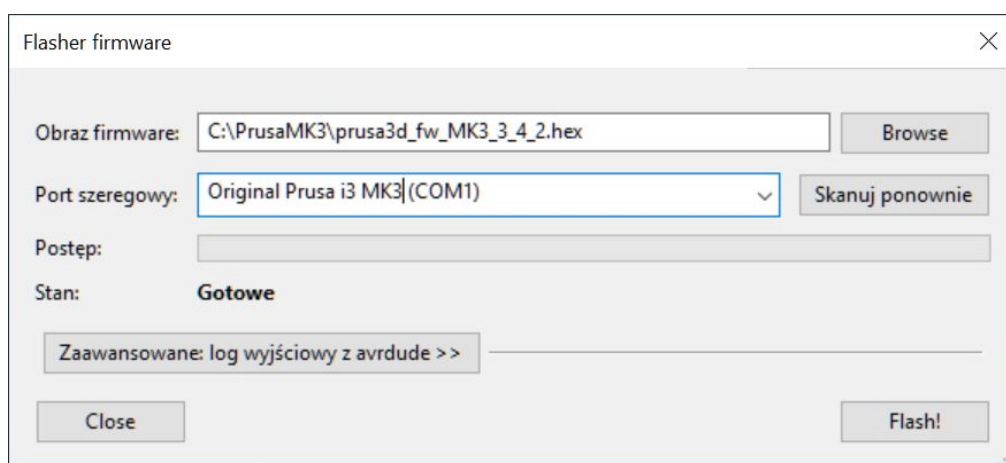
MK3 podręcznik w innych językach:
[Čeština \(v3.04\)](#) | [English \(v3.04\)](#) | [Français \(v3.03\)](#) | [Deutsch \(v3.03\)](#) | [Italiano \(v3.03\)](#) | [日本語 \(v3.03\)](#) | [Español \(v3.03\)](#)

[Instrukcja montażu zestawu](#)

[Poprzednie wersje](#)

Ilustr. 44 - Pliki Firmware i Oprogramowanie & Sterowniki na pl.prusa3d.com/sterowniki

Aby wgrać firmware, podłącz swoją drukarkę 3D do komputera przy użyciu przewodu USB 2.0 typu B i włącz Slic3r PE. Przejdź do **Konfiguracja - Flash firmware** - pojawi się nowe okienko. Sprawdź, czy Twoja drukarka została poprawnie wykryta, następnie kliknij Przeglądaj i wybierz plik z oprogramowaniem. Na końcu kliknij **"Flash!"** i poczekaj aż procedura się zakończy. Jeśli wszystko poszło dobrze, to drukarka zrestartuje się sama po zakończonym procesie. Możesz już odłączyć przewód USB i sprawdzić wersję firmware w menu LCD.



Ilustr. 45 - Flasher firmware

12.10 - Korekcja Liniowa

Od firmware 3.4.0 oferujemy opcję **Korekcji Liniowej**. Korekcja Liniowa bazuje na funkcji sterowników Trinamic umożliwiającej ustawienie dowolnego przebiegu fali prądu. Wejdź do menu **LCD - Ustawienia - Korekcja liniowa** aby ustawić dowolną z trzech osi. Szczegóły znajdziesz w naszym artykule pt.: 'Extruder linearity correction calibration' na <https://help.prusa3d.com>



13 FAQ - typowe problemy podczas składania zestawu do samodzielnego złożenia

13.1 Drukarka się kołysze - sprawdzanie geometrii ramy YZ

Jeśli Twoja drukarka kołysze się na stole, sprawdź krok 10 działu **Montaż osi Y - Rama YZ - Oś Y: sprawdzenie geometrii**.

Wszystkie części są wycinane i wiercone maszynowo z wysoką precyzją, ale istnieje możliwość wygięcia ich przy nierównym dokręcaniu śrub.

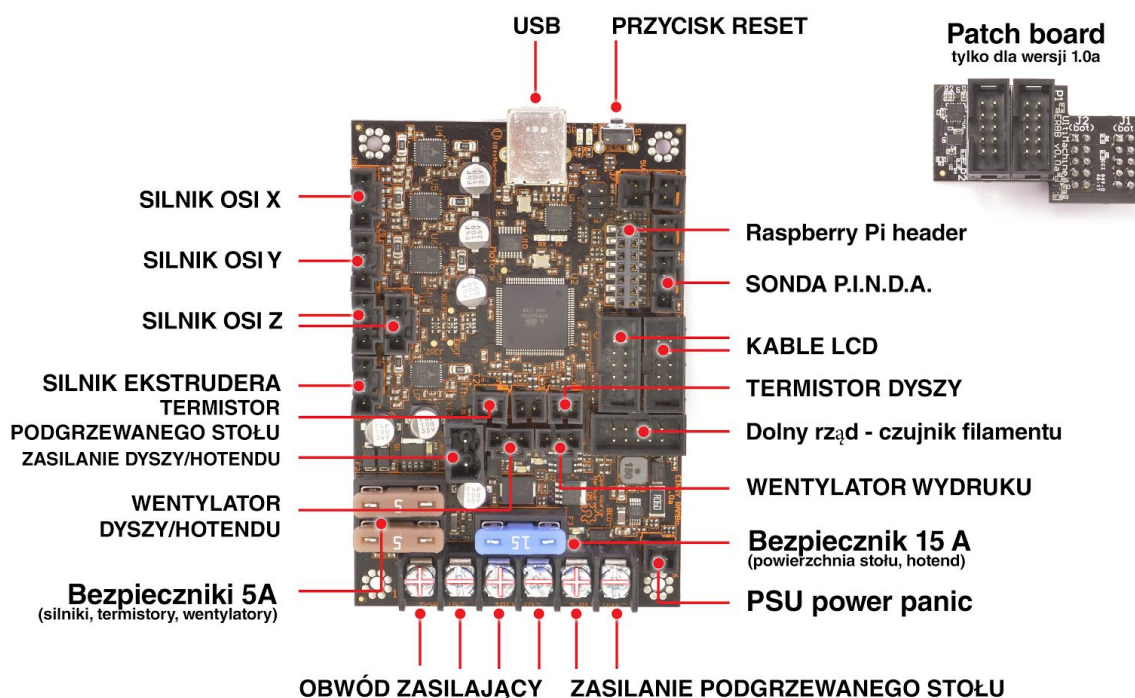
- Używając dłoni, spróbuj poruszać bokami ramy i sprawdź, czy któryś z rogów podnosi się, czy nie.
- W przypadku lekkiego wykrzywienia ramy, poluźnij śruby, dociśnij profile do PŁASKIEJ POWIERZCHNI i dokręć z powrotem.



Ilustr. 46 - Właściwy sposób skręcenia ramy, czyli płyt i profili aluminiowych ze sobą.

13.2 Drukarka przestaje drukować wkrótce po starcie

Ekstruder jest prawdopodobnie przegrzany. Upewnij się, że wentylator działa prawidłowo. Jeśli nie, sprawdź jego połączenie zgodnie z instrukcją montażu.



Ilustr. 47 - Prawidłowe podłączenie okablowania

13.3 Drukarka nie odczytuje karty SD

Najpierw upewnij się, że **nazwa pliku** na karcie SD nie zawiera **znaków specjalnych** - w przeciwnym razie plik nie mógłby zostać wyświetlony na ekranie LCD. Jeśli nie ma błędu w nazwie pliku, sprawdź okablowanie EXT2 (od elektroniki do wyświetlacza LCD). Jeśli kabel jest prawidłowo podłączony to spróbuj zamienić kable.

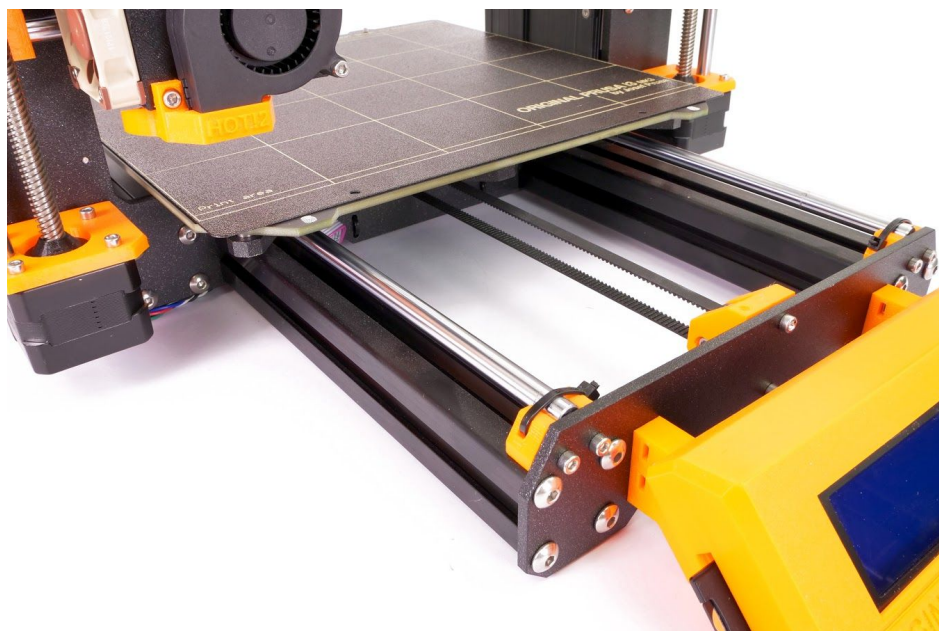
13.4 Luźne paski osi X i/lub Y

Sprawdź, czy oba paski są odpowiednio naciągnięte. Luźne paski mogą spowodować nieprawidłowe działanie drukarki i uniemożliwić jej prawidłowe drukowanie. Najłatwiejszym sposobem sprawdzenia jest wydrukowanie okrągłego przedmiotu - jeśli któryś z pasków nie jest naciągnięty prawidłowo to zamiast idealnego koła, kształt przedmiotu będzie nieregularny. Pasek osi Y znajduje się pod podgrzewanym stołem, a pasek osi X porusza ekstruderem. Zobacz zdjęcia z prawidłowo dokręconymi pasami.

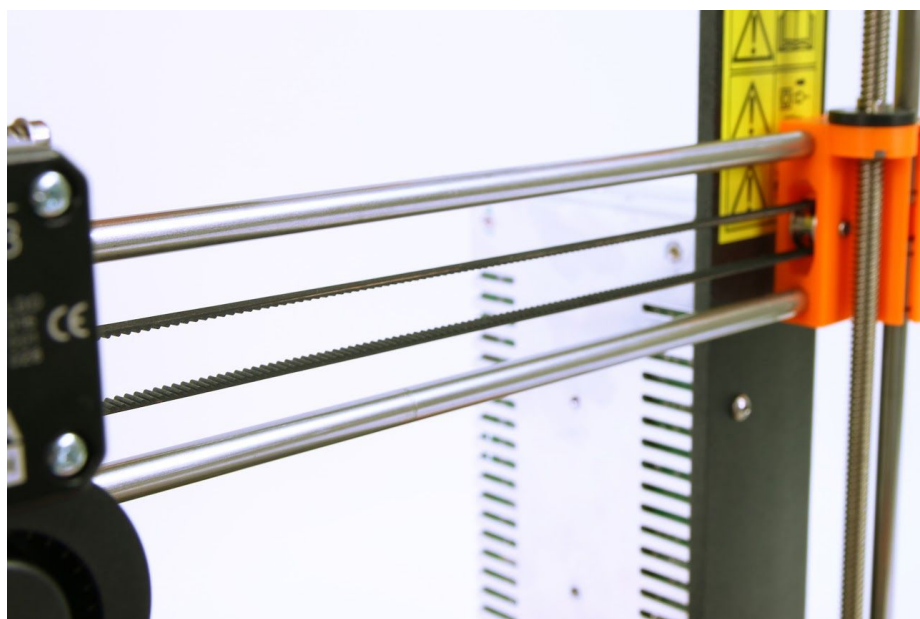


Po pomyślnym zakończeniu Selftest możesz sprawdzić status paska w Menu **LCD - Wsparcie - Stan paskow**. Wartości w zakresie 240 +/- 40 są poprawne.

Belt status to liczba wskazująca średnie obciążenie silnika krokowego. Niższa wartość odpowiada wyższemu naprężeniu (większe obciążenie silnika), wyższa wartość oznacza luźniejszy pasek (mniejsze obciążenie silnika).



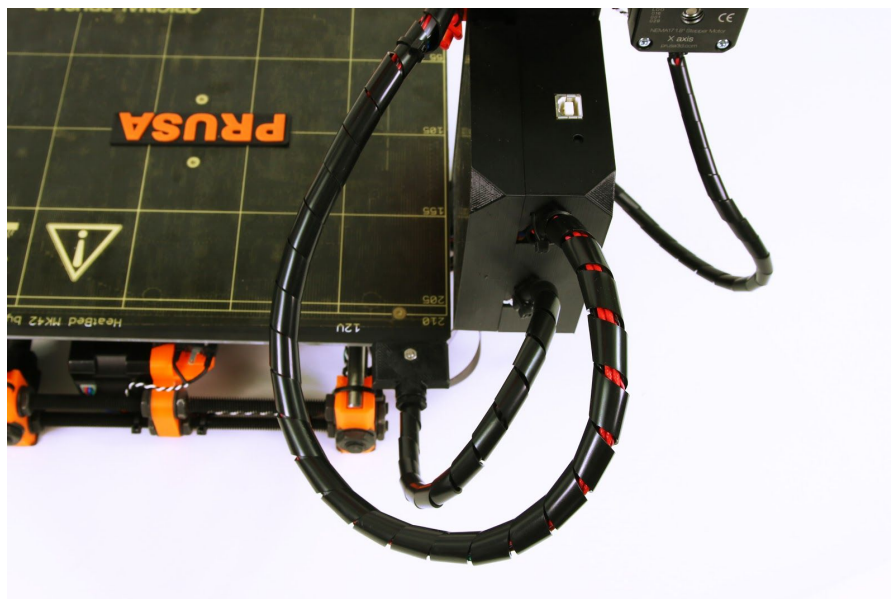
Ilustr. 48 - Prawidłowo napięty pasek osi Y pod podgrzewanym stołem.



Ilustr. 49 - Prawidłowo napięty pasek osi X.

13.5 Luźne kable od stołu grzejnego

Nie zapomnij użyć spiralnej opaski na przewodach stołu grzejnego i połącz kable prawidłowo, tak aby nie ograniczały ruchów podczas drukowania.



Ilustr. 50 - Kable owinięte w opaskę

14. FAQ - Komunikaty o błędach

Więcej informacji o komunikatach o błędach i ich rozwiązaniach na help.prusa3d.com.

14.1. Drukarka nie została jeszcze skalibrowana

Ten komunikat pojawia się podczas pierwszego uruchomienia po montażu lub po resecie do ustawień fabrycznych. Pozostanie na ekranie LCD do czasu pomyślnej kalibracji drukarki. Aby poprawnie skalibrować drukarkę, postępuj wg instrukcji w rozdziale 6.3.5 Kalibracja XYZ (tylko zestaw)

14.2. Odległość dyszy od podkładki nie jest skalibrowana.

Ten komunikat pojawia się po pomyślnej kalibracji mechanicznej drukarki, ale przed kalibracją pierwszej warstwy. Postępuj wg instrukcji w rozdziale 6.3.9. Kalibracja pierwszej warstwy (tylko zestaw).

14.3. Nagrzej dyszę!

Ten komunikat pojawia się przy próbie załadowania nowego filamentu, gdy dysza nie jest nagrzana do minimalnej wymaganej temperatury.

Minimalna temperatura dla ładowania filamentu to 190°C, jednakże zalecamy ustawienie rekomendowanej temperatury druku dla materiału, który chcesz załadować. Zalecane ustawienia temperatur znajdują się w rozdziale 11. Materiały.

14.4. MINTEMP

Błąd MINTEMP pojawia się, gdy temperatura odczytywana przez termistor podgrzewanego stołu lub dyszy spada poniżej 16°C. Jest to funkcja zabezpieczająca przed przegrzaniem drukarki w przypadku niesprawności termistora. Drukarka nie powinna być przetrzymywana w pobliżu wylotu powietrza z klimatyzatora lub np. w garażu, gdzie temperatura otoczenia wynosi poniżej 16°C.

Są dwa rodzaje błędów tego typu: MINTEMP i MINTEMP BED

MINTEMP - problem z odczytem temperatury hotendu

MINTEMP BED - problem z odczytem temperatury podgrzewanego stołu

14.5. MAXTEMP

Błąd MAXTEMP pojawia się, gdy odczyt temperatury hotendu lub podgrzewanego stołu przekracza 310°C. Jest to funkcja zabezpieczająca przed przegrzaniem drukarki. Sprawdź czy przewód termistora nie jest uszkodzony i czy przewody idące do płyty głównej nie są zbyt mocno ściśnięte opaskami.

14.6. Thermal runaway

Komunikat "Thermal runaway" pojawia się, gdy temperatura spada o więcej niż 15°C w ciągu 45 sekund dla hotendu lub 4 minut dla podgrzewanego stołu podczas druku. Jest to funkcja zapobiegająca osiągnięciu zbyt wysokich temperatur gdy termistor się poluzuje. Ten błąd może pojawić się również gdy drukarka stoi zbyt blisko klimatyzatora lub otwartego okna. Więcej opcji rozwiązania tego problemu na help.prusa3d.com.

14.7. Preheat - Błąd nagrzewania

Błąd nagrzewania pojawia się gdy podczas tego procesu pojawi się problem, co zazwyczaj oznacza, że drukarka nie może osiągnąć zadanej temperatury w odpowiednim czasie. Sprawdź poprawne zamocowanie i podłączenie termistorów hotendu i podgrzewanego stołu. Więcej opcji rozwiązania tego problemu na help.prusa3d.com.

14.8. File incomplete. Continue anyway? - Plik niekompletny. Kontynuować mimo to?

Ten komunikat pojawia się w przypadku wykrycia problemu z plikiem G-code, który potencjalnie zagraża poprawnemu wydrukowi. Drukarka szuka komendy M84 (wyłączenie silników) w końcowej sekcji pliku. Jeśli nie została odnaleziona to pojawi się ten błąd. Możesz kontynuować wydruk mimo to, ale zalecamy sprawdzenie poprawności pliku. Pliki generowane przez większość slicerów powinny być poprawne, ale możesz napotkać ten błąd przy plikach tworzonych przy pomocy mniej popularnego oprogramowania. Zalecamy użycie Slic3r PE lub Prusa Control.

14.9. PRINT FAN - Błąd wentylatora wydruku

Błąd wentylatora wydruku pojawi się, gdy wentylator wydruku nie zwraca odczytu obrotów. Inaczej mówiąc, coś przeszkadza mu w swobodnym obracaniu się. Sprawdź czy w środku nie ma żadnych plastikowych odpadków i usuń je, jeśli są. Upewnij się również czy wentylator jest prawidłowo podłączony do płyty głównej a przewody nie są uszkodzone.

14.10. EXTR. FAN - Błąd wentylatora ekstrudera

Błąd wentylatora ekstrudera pojawia się, gdy wentylator ekstrudera nie zwraca odczytu obrotów. Inaczej mówiąc, coś przeszkadza mu w swobodnym obracaniu się. Sprawdź czy w środku nie ma żadnych plastikowych odpadków i usuń je, jeśli są. Upewnij się również czy wentylator jest prawidłowo podłączony do płyty głównej a przewody nie są uszkodzone.

14.11. Blackout occurred. Recover print? - Wykryto zanik napięcia. Kontynuować wydruk?

Ten komunikat pojawi się, gdy podczas druku drukarka wykryje zanik napięcia na dłuższy czas a hotend i podgrzewany stół zdążą się już wychłodzić. Drukarka poczeka na Twoje potwierdzenie kontynuacji druku.

14.12. Please open the idler and remove the filament manually - Otwórz dźwignię ekstrudera i ręcznie usuń filament

Ten komunikat pojawi się, gdy automatyczne rozładowanie filamentu nie powiedzie się i znajdzie potrzeba jego ręcznego usunięcia. Podążaj za wskazówkami na help.prusa3d.com aby rozwiązać ten problem.

14.13. Static memory has been overwritten - Pamięć statyczna została nadpisana

Ten komunikat nie powinien pojawiać się na naszym oficjalnym oprogramowaniu układowym (firmware), ponieważ przechodzi ono testy. Jednakże może się pojawić na firmware przygotowanym przez społeczność. Najprostszym rozwiązaniem jest wgranie naszego oficjalnego firmware. Instrukcje w rozdziale 12.9. Aktualizacja firmware

Drukuj i udostępniaj!

Gdy udostępniasz swoje wydruki nie zapomnij oznaczyć ich tagiem #prusai3mk3, abyśmy mogli je znaleźć, oznaczyć i zaprezentować na naszej stronie:



<http://www.prusa3d.com/original-prusa-i3-prints/>

Szczęśliwego drukowania :)