



PRZEWODNIK DOTYCZĄCY STOSOWANIA

LuxaPrint Tray

Zatwierdzona procedura DMG DentaMile



Przewodnik dotyczący stosowania: LuxaPrint Tray

LuxaPrint Tray to światłoutwardzalna żywica do druku 3D przeznaczona do produkcji niestandardowych łyżek wyciskowych. Materiał oferuje najwyższy poziom precyzji, wysoką stabilność mechaniczną i jest certyfikowany jako wyrób medyczny klasy I.

Nowe możliwości

Dzięki procesowi produkcji CAD/CAM otwory retencyjne w łyżkach wyciskowych można wygodnie wykonywać jednoetapowo, bez konieczności nawiercania dodatkowych otworów. Zaokrąglone krawędzie można też mapować bez konieczności ponownego, czasochłonnego szlifowania obszarów krawędzi.

Szybsza praca

LuxaPrint Tray to certyfikowany wyrób medyczny klasy I, który nadaje się do stosowania ze wszystkimi typami łyżek i wszystkimi standardowymi masami wyciskowymi. Głębokość utwardzania, która jest idealnie zgrana z procesem drukowania 3D, zapewnia optymalną rozdzielczość nawet przy najwyższej prędkości drukowania.

Niezawodne, precyzyjne dopasowanie

Bardzo wysoka stabilność wymiarowa i wytrzymałość na zginanie umożliwiają dokładne pobieranie wycisków bez zniekształceń. Wyjątkowo gładkie powierzchnie wydrukowanych obiektów gwarantują doskonałe dopasowanie.



Zatwierdzona procedura DMG DentaMile

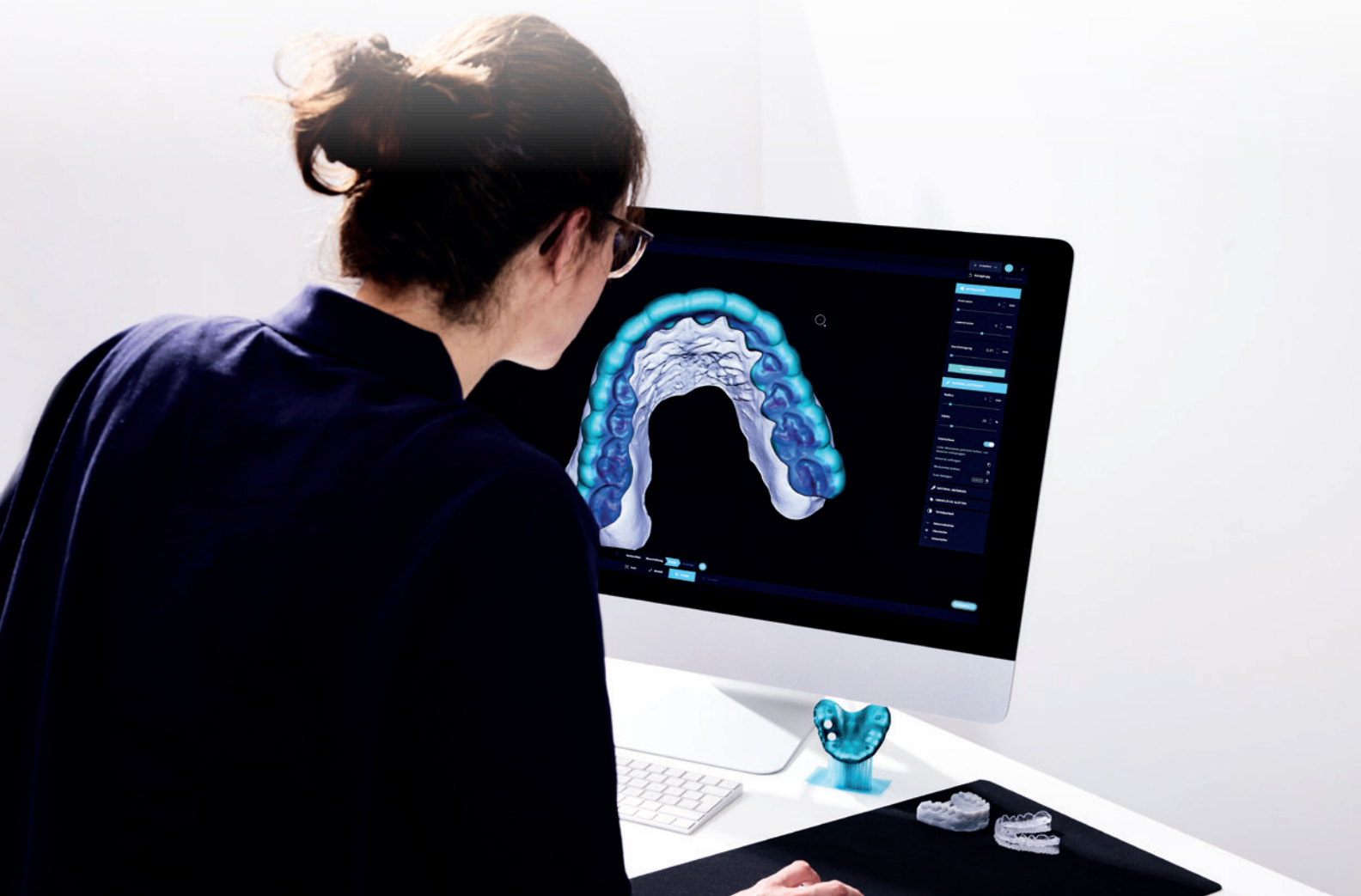
W tym przewodniku prezentujemy zatwierdzoną procedurę DentaMile, którą można stosować w celu łatwego uzyskania niezawodnych rezultatów spełniających wysokie wymagania użytkowników pod względem stabilności, wyglądu i precyzji.

Procedura DentaMile została opracowana w firmie DMG z uwzględnieniem rygorystycznych kryteriów, a następnie przetestowana w naszym Centrum Zastosowań Cyfrowych. Należy postępować dokładnie według procesu opisanego poniżej. W ten sposób zawsze uzyskasz rezultat najwyższej jakości.



Spis treści

1. Skanowanie	6
2. Projektowanie	7
3. Przygotowanie do druku	8
4. Drukowanie	23
5. Obróbka końcowa	24
6. Dezynfekcja	31
7. Sprawdzenie dokładności dopasowania	32



Wymagane wyposażenie i materiały

▶ SKANOWANIE

Skaner cyfrowy lub optyczny skaner stacjonarny

▶ PROJEKTOWANIE

Oprogramowanie CAD do projektowania niestandardowych łyżek wyciskowych (np. 3Shape)

▶ DRUKOWANIE

Poniższa tabela obejmuje wszystkie kombinacje drukarek 3D i urządzeń do przetwarzania końcowego odpowiednie do drukowania przy użyciu żywicy **LuxaPrint Tray (DMG)** w ramach naszej zatwierdzonej procedury. Drukarki powinny być zawsze używane z odpowiednim oprogramowaniem do segmentacji z zatwierdzonymi parametrami drukowania [np. Autodesk Netfabb dla DMG DentaMile Lab5 (Pro), 3Demax i 3Delite lub DMG DentaMile CAM MC dla DMG DentaMile Desk MC-5].

Drukarka	Moduł czyszczący	Utwardzanie końcowe
DMG 3Demax DMG 3Delite DMG DentaMile Lab 5 (Pro)	DMG 3Dewash Kąpiel ultradźwiękowa	DMG 3Decure Otoflash G171
DMG DentaMile Desk MC-5	DMG DentaMile Wash MC DMG 3Dewash	DMG DentaMile Cure MC
RapidShape D10+ RapidShape D20+ RapidShape D50+ Straumann P10+ Straumann P20+ Straumann P50+	RS Wash Straumann P Wash Kąpiel ultradźwiękowa	RS cure Straumann P Cure Otoflash G171
Asiga MAX UV	Kąpiel ultradźwiękowa	Otoflash G171
Ackuretta SOL	Ackuretta Cleani	Ackuretta Curie



1. Skanowanie

Cyfrowe opracowywanie łyżek wymaga uprzedniego wygenerowania cyfrowych danych pacjenta. Można to zrobić w gabinecie stomatologicznym za pomocą skanera cyfrowego lub w pracowni protetycznej za pomocą skanera stosowanego w pracowniach. Skaner przeznaczony do pracowni protetycznych może służyć do bezpośredniego skanowania wycisków uzębienia pacjenta lub modeli gipsowych, zależnie od swojej konstrukcji. Po skanowaniu cyfrowe dane pacjenta są gotowe do eksportu do oprogramowania projektującego.

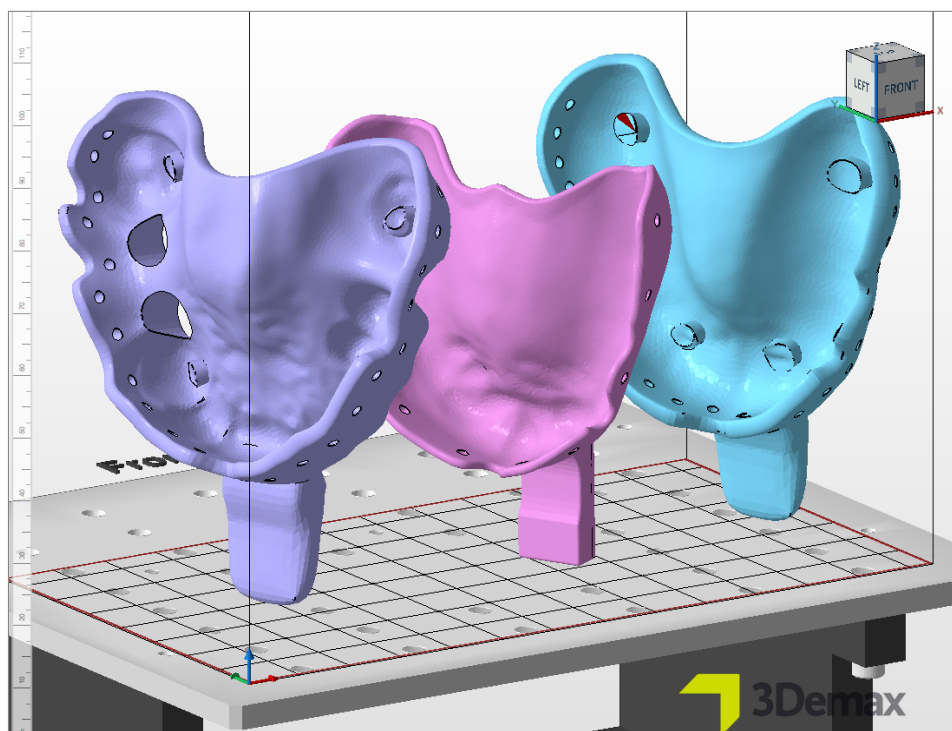
2. Projektowanie

Wymagania projektowe dla niestandardowych łyżek wyciskowych mogą się różnić w ramach poszczególnych zastosowań. W zależności od materiału wyciskowego, preferencji użytkownika i leczonego przypadku łyżki mogą wymagać zaprojektowania z otworami retencyjnymi, obszarami podniebiennymi lub wgłębieniami na łączniki implantów bądź bez tych elementów. Istnieje w tym zakresie kilka ogólnych wytycznych projektowych, jak również wytycznych specyficznych dla materiału, których szczegóły przedstawiono poniżej.

Dostępne są różne rozwiązania oprogramowania stomatologicznego do projektowania niestandardowych łyżek wyciskowych, w tym 3Shape Dental System i bezpłatne oprogramowanie Zirkonzahn.Tray. Wybór oprogramowania zależy od osobistych preferencji i wymagań. Wykonanie projektu cyfrowego można też zlecić usługodawcy.

Łyżka wyciskowa musi mieć odpowiednią twardość i sprężystość, aby mogła zapewniać precyzję wycisku, ponieważ wszelkie odkształcenia łyżki mogą prowadzić do niedokładności. Ponadto łyżka musi mieć odpowiednią grubość, aby była wygodna dla pacjenta. Dlatego zalecamy, aby grubość materiału mieściła się w zakresie od 1,5 do 3 mm, przy czym krawędź łyżki wyciskowej powinna być o 2 mm krótsza niż głębokość przedsiionkowa i nie powinna kolidować z wędzidełkami językowymi, wargowymi i policzkowymi. Wszystkie krawędzie powinny być gładkie i zaokrąglone, co można uzyskać bezpośrednio za pomocą oprogramowania do projektowania cyfrowego. Zalecamy, aby średnica otworów retencyjnych wynosiła 2–3 mm.

Różne projekty niestandardowych łyżek wyciskowych.



PRAKTYCZNA WSKAZÓWKA

Należy każdorazowo sprawdzić prawidłowość parametrów materiału i urządzenia. Nieprawidłowe ustawienia mogą prowadzić do błędów w druku i uzyskania niedopasowanych łyżek lub nieodpowiednich właściwości mechanicznych.

3. Przygotowanie do druku

Cyfrowo zaprojektowaną łyżkę wyciskową należy zaimportować do oprogramowania drukarki w celu przygotowania jej do druku 3D.

Na tym etapie łyżki wyciskowe są odpowiednio orientowane i wyrównywane w obszarze roboczym drukarki, a następnie otrzymują konstrukcje wsporcze.

3.1. Autodesk Netfabb dla DMG DentaMile Lab5 (Pro), 3Demax i 3Delite (oraz serii Rapidshape D)

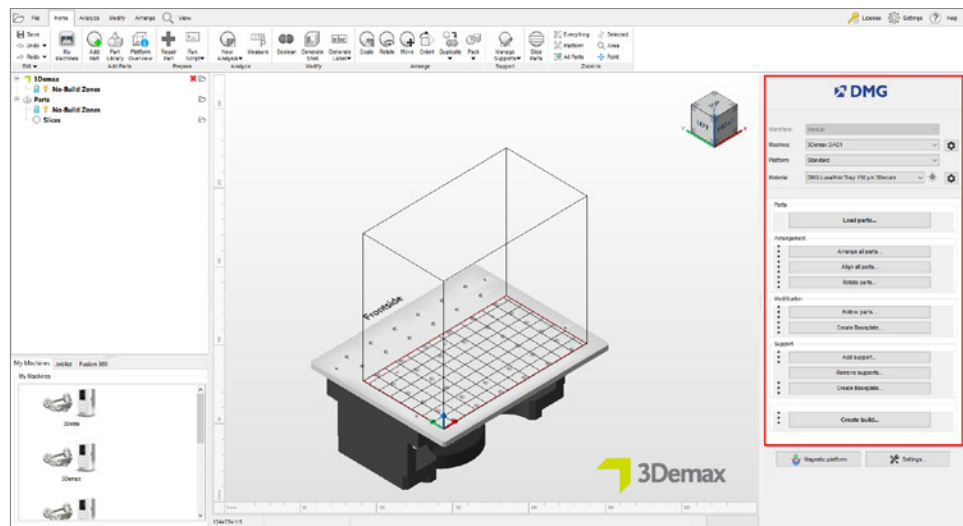
3.1.1. Wybór materiału i maszyny

Otworzyć Autodesk Netfabb i wybrać środowisko urządzenia (np. DMG 3Demax).

Po prawej stronie ekranu pojawi się obszar procedury DMG (oznaczony niebieskim logo firmy DMG). Na tym etapie program przeprowadzi użytkownika przez wszystkie istotne kroki oprogramowania od rozpoczęcia do zakończenia.

W pierwszej kolejności wybrać drukarkę i materiał **LuxaPrint Tray (DMG)**, określając żadaną grubość warstwy i metodę utwardzania końcowego. Przy pierwszym użyciu materiału można go dodać za pomocą ikony ustawień obok pola materiału (patrz instrukcja obsługi 3Demax/3Delite, punkt 6.7).

Dobór parametrów urządzenia i materiału w oprogramowaniu Netfabb.



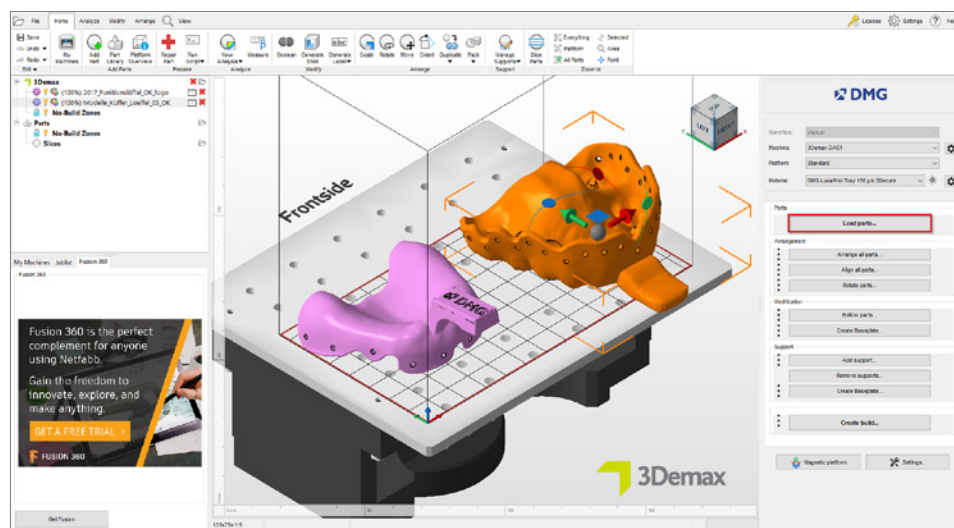
GRUBOŚĆ WARSTWY

Wszystkie dostępne grubości warstw zostały sprawdzone w naszym Centrum Zastosowań Cyfrowych i zapewniają dokładny i niezawodny wydruk. Mniejsza grubość warstwy przekłada się na drobniejszą strukturę powierzchni, wyższą dokładność i dłuższy czas druku. Należy wybrać odpowiednią grubość warstwy w zależności od specyfikacji określających dostępny czas i żądaną jakość powierzchni. W przypadku niestandardowych łyżek wyciskowych zalecamy grubość warstwy wynoszącą 150 mikronów.

3.1.2. Import plików STL

W kolejnym etapie należy zaimportować wcześniej zaprojektowane łyżki wyciskowe do oprogramowania Netfabb; w tym celu wystarczy przeciągnąć pliki do widoku 3D oprogramowania lub wybrać opcję **Ładuj części...** w obszarze procedury DMG i wyszukać pliki. Zaimportowane obiekty pojawiają się natychmiast w widoku 3D.

Import cyfrowego modelu łyżki wyciskowej do oprogramowania Netfabb.



3.1.3. Orientowanie i wyrównywanie łyżek

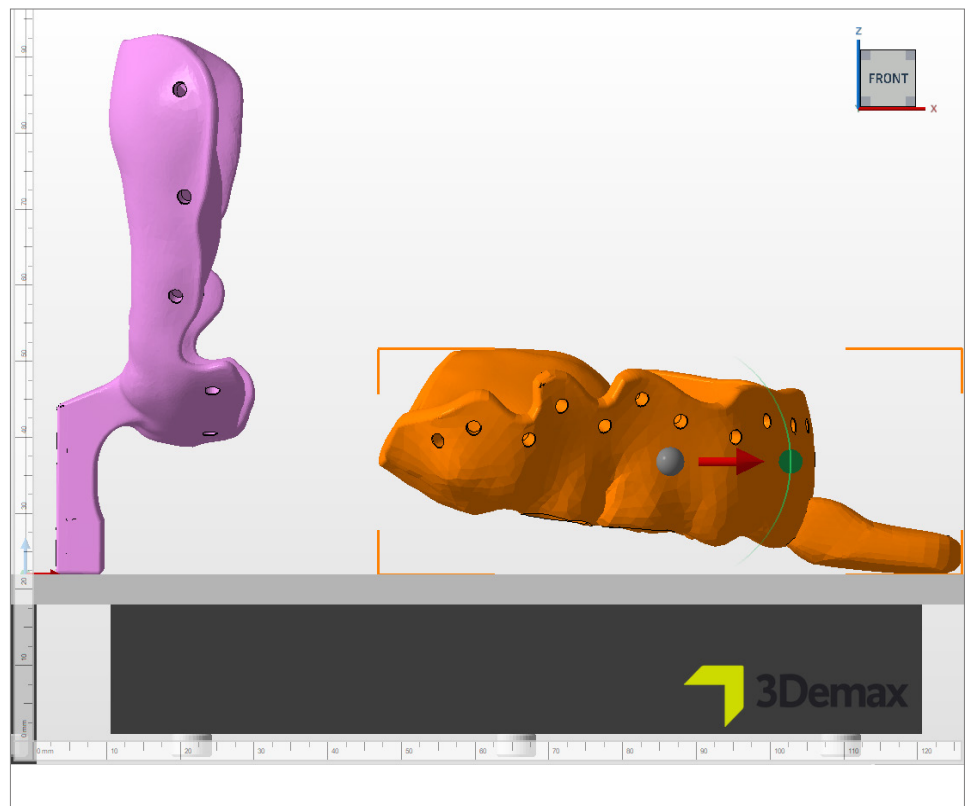
Rozmieścić modele na płytce konstrukcyjnej. Aktywować funkcję **Płytkę magnetyczną** w prawej dolnej części okna, aby mieć pewność, że obiekty pozostaną na płytce konstrukcyjnej w trakcie ich przenoszenia. Aby obrócić części należy kliknąć obiekt i przeciągnąć wyświetlone okręgi.

Łyżki wyciskowe można drukować poziomo lub pionowo względem płytki konstrukcyjnej, zależnie od liczby drukowanych części i dostępnego czasu (patrz rysunek).

Zalecamy drukowanie w pionie, ponieważ wymaga ono najmniejszej liczby konstrukcji wsporczych i pozwala drukować kilka części jednocześnie. Duża szybkość drukowania z użyciem materiału LuxaPrint Tray oznacza, że czas budowy jest skrócony do minimum, nawet podczas drukowania w pionie, a usuwanie konstrukcji wsporczych i pozostałości materiału przebiega szybciej i łatwiej.

Podczas drukowania w poziomie powierzchnia dopasowania łyżek powinna być skierowana w stronę przeciwną do płytki konstrukcyjnej, inaczej na tych powierzchniach zostaną wygenerowane konstrukcje wsporcze, które trzeba będzie usuwać ręcznie na etapie obróbki końcowej.

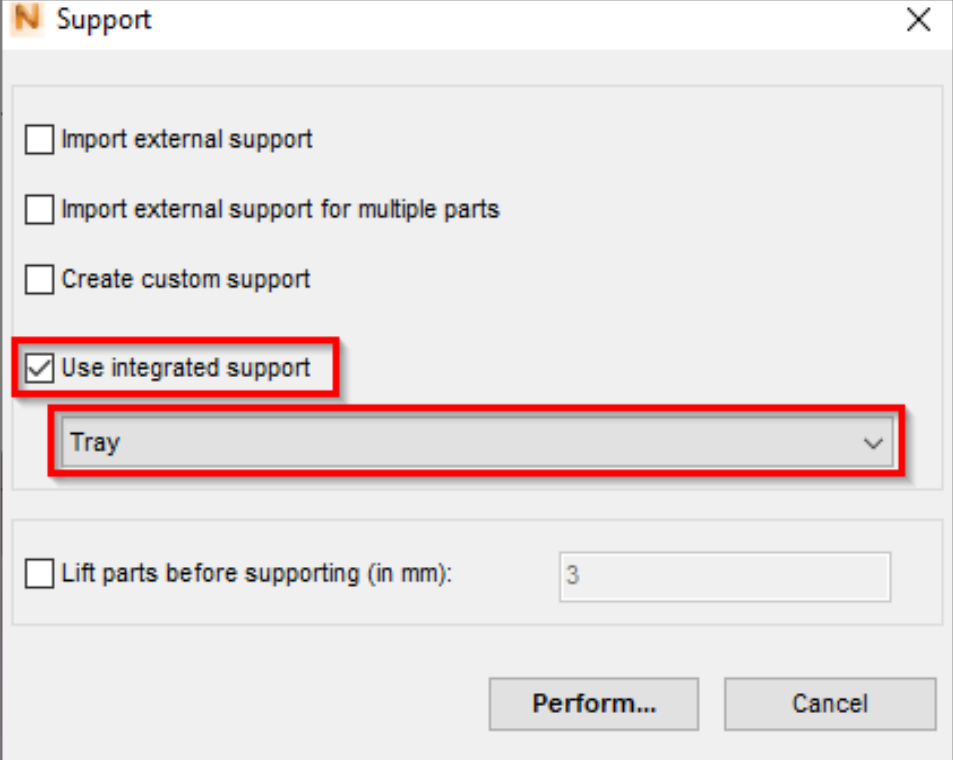
Orientacje obiektów dla druku 3D łyżek wyciskowych. Po lewej: orientacja pionowa, po prawej: orientacja pozioma.



3.1.4. Dodawanie konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze obiektów są potrzebne, aby zapewnić bezbłędny proces konstrukcji. W obszarze procedury DMG wybrać opcję **Dodaj element wsporczy...**, a następnie wybrać opcję **Użyj zintegrowanego elementu wsporczego** w następnym oknie dialogowym. Wstępnie ustawiony styl elementu wsporczego **Łyżka** został specjalnie zoptymalizowany pod kątem druku łyżek wyciskowych i zapewnia najlepsze wyniki. W przypadku druku w poziomie zaleca się podniesienie części o 3–4 mm przed dodaniem elementu wsporczego. Druk w pionie zapewnia dobre rezultaty niezależnie od tego, czy części zostały podniesione. Podniesienie nieco ułatwia usunięcie elementu wsporczego, ale też może wydłużyć czas wydruku ze względu na większą wysokość.

Okno dialogowe **Element**
wsporczy.



Support

Import external support

Import external support for multiple parts

Create custom support

Use integrated support

Tray

Lift parts before supporting (in mm): 3

Perform... **Cancel**

Oprogramowanie automatycznie oblicza optymalną pozycję konstrukcji wsporczych i wstawia je między płytkę konstrukcyjną a łożkę wyciskową.

Upewnić się, że na powierzchni dopasowania łożek wyciskowych nie znajdują się żadne konstrukcje wsporcze.

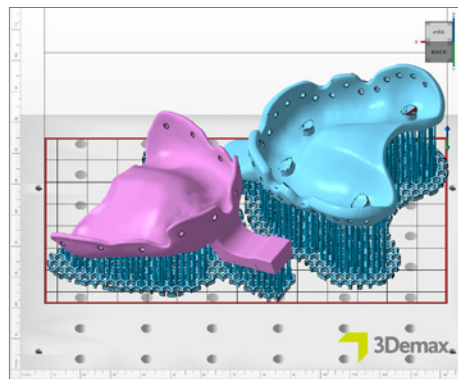
3.1.5. Płyta bazowa

Podczas druku łyżek wyciskowych należy zawsze używać płyty bazowej z siatką sześciokątną. Płyta bazowa zapewnia lepsze przyleganie do płytki konstrukcyjnej, a tym samym zapobiega występowaniu błędów w druku. Dla materiału LuxaPrint Tray zaleca się następujące ustawienia:

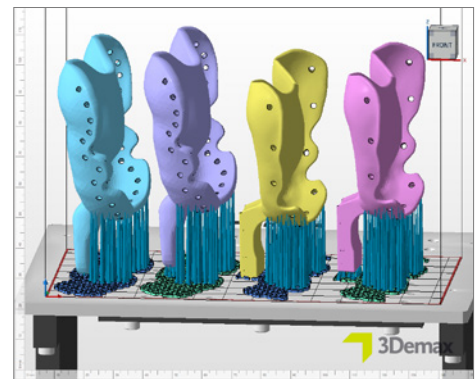
Rzut w zależności od części, siatka z komórkami sześciokątnymi, wysokość: 0,8 mm, wielkość pola: 1,5 mm, przesunięcie od krawędzi: 1 mm, grubość ścianki: 0,8 mm.

Okno dialogowe
Utwórz płytę bazową.

Gotowy projekt obejmujący konstrukcje wsporcze i płyty bazowe powinien wyglądać tak:



Ukończony etap konstruowania w oprogramowaniu Netfabb w orientacji poziomej. Dwie łyżki wyciskowe wraz z elementami wsporczymi i płytą bazową.



Ukończony etap konstruowania w oprogramowaniu Netfabb w orientacji pionowej. Cztery łyżki wyciskowe wraz z elementami wsporczymi i płytą bazową. Dwie łyżki są podniesione o 3 mm w stosunku do płytki konstrukcyjnej.

3.1.6. Tworzenie zadania konstrukcyjnego (segmentowanie) i przesyłanie go do drukarki

Gdy rozmieszczenie elementów na płycie konstrukcyjnej, a także konstrukcji wsporczych i płyt bazowych odpowiada wymaganiom, należy ponownie sprawdzić ustawienia materiału i drukarki, po czym utworzyć plik możliwy do odczytu dla drukarki, wybierając polecenie **Utwórz zadanie konstrukcyjne**.

Po obliczeniu poszczególnych warstw wydruku, czyli segmentacji, zostanie wyświetlone okno podglądu. Można w nim przewijać poszczególne warstwy zadania drukowania i przeglądać rezultaty wykonanej pracy.

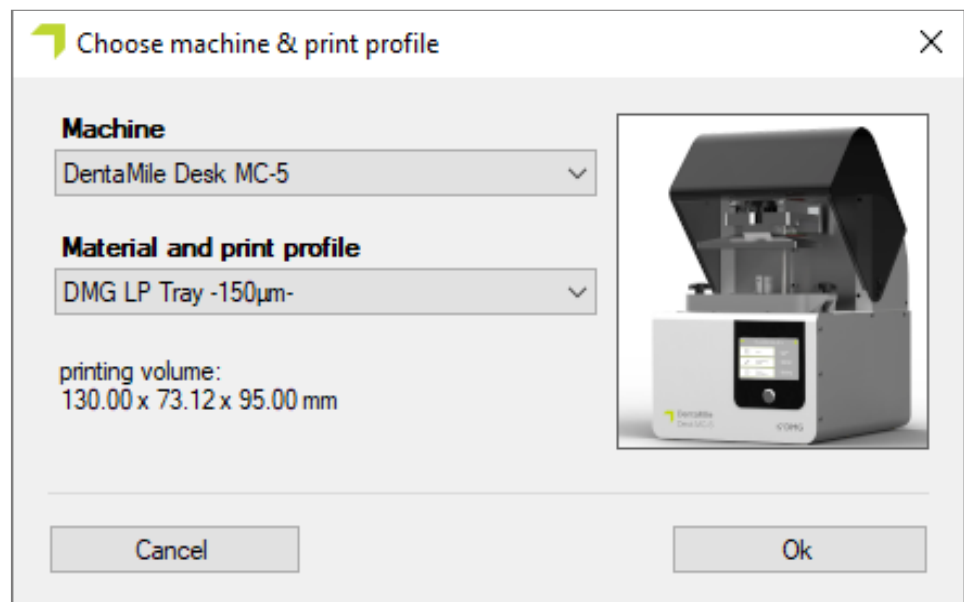
Następnie należy przesłać gotowe zadanie wydruku do drukarki 3D przez połączenie sieciowe lub skorzystać z pamięci przenośnej USB.

3.2. DentaMile CAM MC dla DentaMile Desk MC-5

3.2.1. Wybór drukarki i materiału

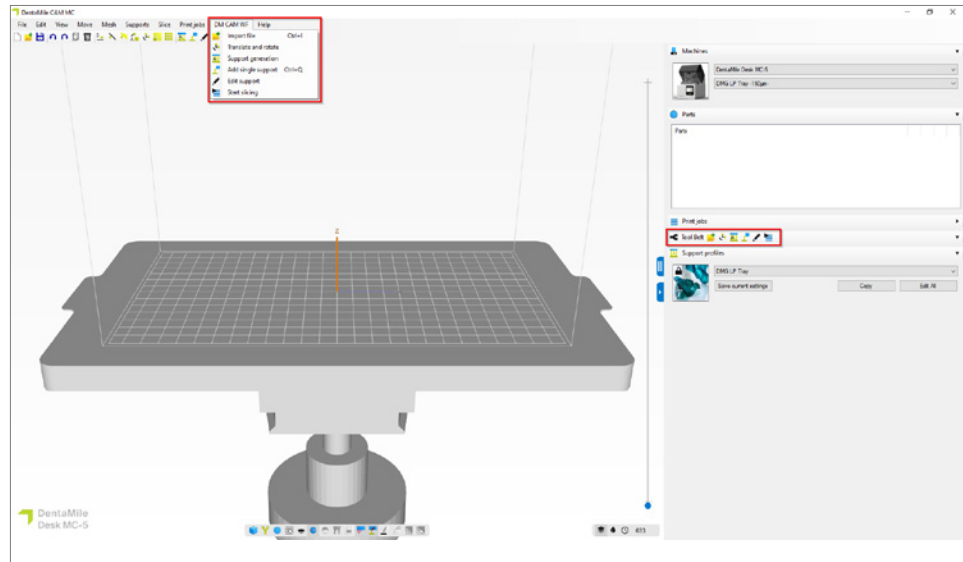
Otworzyć program DentaMile CAM MC i wybrać drukarkę (DentaMile Desk MC-5) oraz odpowiedni materiał wraz z profilem wydruku dla żywicy LuxaPrint Tray.

Dobór parametrów drukarki i materiału.



Dostęp do obszaru procedury DentaMile CAM można uzyskać po kliknięciu karty **DM CAM WF** u góry oraz z poziomu menu po prawej stronie ekranu. Na tym etapie oprogramowanie prowadzi użytkownika przez wszystkie istotne kroki.

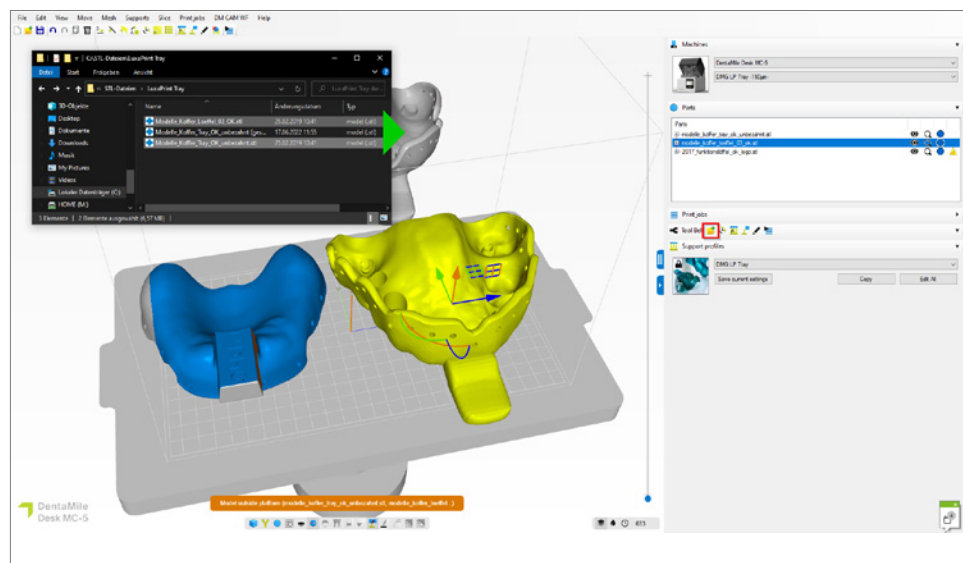
Obszar procedury DentaMile CAM MC z najważniejszymi funkcjami oprogramowania.



3.2.2. Import plików STL

Wystarczy zaimportować łyżki wyciskowe z odpowiedniego folderu metodą „przeciągnij i upuść” lub wybrać opcję **Importuj plik** i wyszukać pliki modeli. Obie metody umożliwiają wybranie wielu plików.

Import zaprojektowanych łyżek wyciskowych do oprogramowania DentaMile CAM MC.



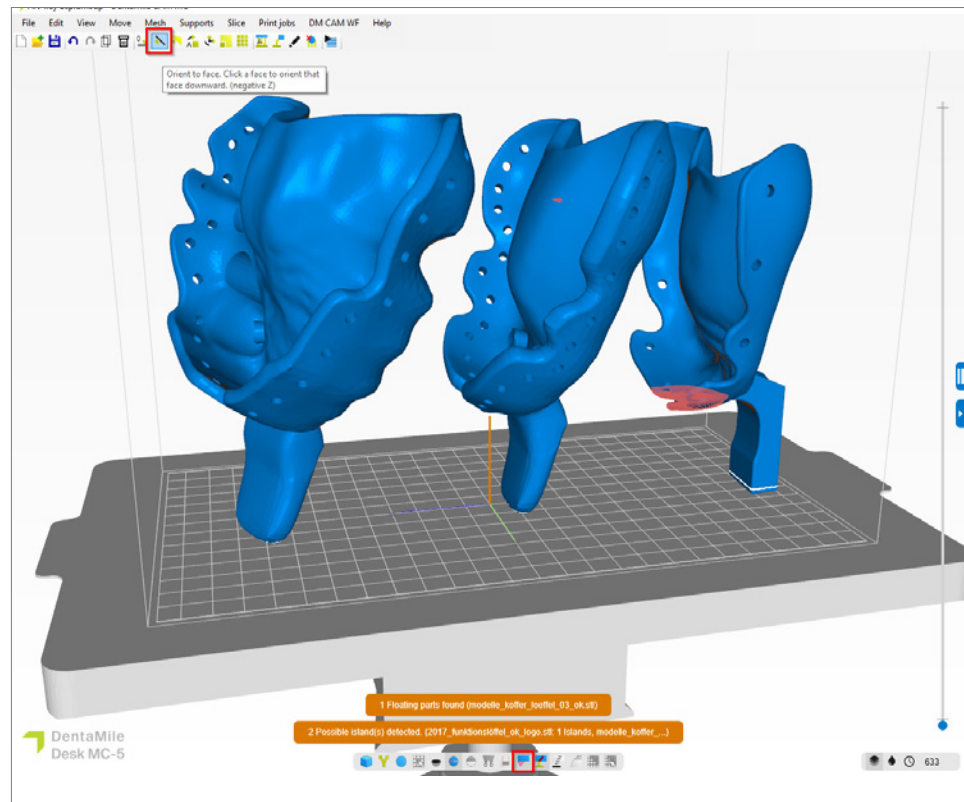
3.2.3. Wyrównywanie łyżek wyciskowych

Zaprojektowane łyżki wyciskowe zazwyczaj wyglądają płasko w obszarze roboczym oprogramowania. Zalecamy drukowanie w pionie, ponieważ wymaga ono najmniejszej liczby konstrukcji wsporczych i pozwala drukować kilka części jednocześnie.

Aby prawidłowo zorientować łyżki, wybrać obiekt i przeciągnąć wyświetlone półkola. W przypadku łyżek wyciskowych z płaską krawędzią uchwytu (patrz ilustracja) istnieje możliwość użycia funkcji **Wybierz powierzchnię do umieszczenia elementu na płycie konstrukcyjnej**, aby natychmiast obrócić łyżkę do pozycji pionowej.

Łyżki wyciskowe z ogranicznikami okluzyjnymi powinny być drukowane z nachyleniem ok. 15°, aby ograniczniki zostały prawidłowo wydrukowane. Aktywować funkcję **Pokaż wyseпки** na pasku menu u dołu ekranu, aby sprawdzić liczbę i umiejscowienie wysepek i nawisów. Wysepek powinno być jak najmniej.

Optymalna orientacja dla różnych łyżek wyciskowych w oprogramowaniu DentaMile CAM MC.



3.2.4. Dodawanie konstrukcji wsporczych

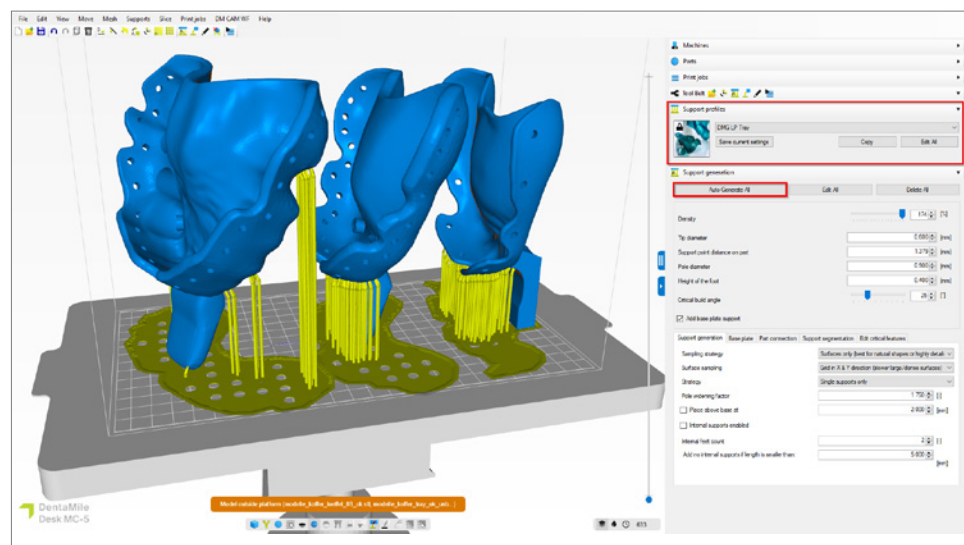
Konstrukcje wsporcze łyżek wyciskowych są potrzebne, aby zapewnić bezbłędny proces konstrukcji. Wybrać opcję **Generowanie elementów wsporczych** na pasku narzędzi. Profil pomocniczy **DMG LP Tray** został opracowany specjalnie z myślą o tym materiale i zapewnia optymalny rezultat. Kliknąć przycisk **Automatycznie wygeneruj wszystkie**, aby wygenerować elementy wsporcze dla wszystkich obiektów na płycie konstrukcyjnej.

Modyfikacja elementów wsporczych nie powinna być konieczna. Należy jednak sprawdzić, czy elementy wsporcze nie znalazły się w miejscach niepraktycznych dla użytkownika; w razie potrzeby należy usunąć poszczególne elementy wsporcze lub umieścić je w innej pozycji.

Obiekty nie są podnoszone automatycznie przy użyciu tego profilu elementów wsporczych. Zapewnia to lepszą stabilność, ponieważ uchwyt także pełni rolę elementu wsporczego. W razie potrzeby można przejść do profilu elementu wsporczego i ustawić znacznik obok pozycji **Umieść nad bazą na wysokości**: Ustawić wartość **2,000 mm**, aby lekko podnieść łyżki wyciskowe.

Płyta bazowa zapewnia lepsze przyleganie do płytki konstrukcyjnej i jest automatycznie generowana razem z elementami wsporczymi.

Gotowe do druku zadanie konstrukcyjne w oprogramowaniu DentaMile CAM MC wraz z konstrukcjami wsporczymi i płytą bazową.



3.2.5. Tworzenie zlecenia i przesyłanie go do drukarki (segmentacja)

Po wyrównaniu i podparciu łyżek wyciskowych na płycie konstrukcyjnej można przystąpić do procesu segmentacji, klikając przycisk **Rozpocznij segmentację**.

W następnym oknie dialogowym można nadać zadaniu drukowania nową nazwę lub zaakceptować sugerowaną. Wybrać katalog wychodzący, który musi być folderem znajdującym się na lokalnym dysku twardym komputera. W tym miejscu zostanie zapisane zadanie drukowania. Teraz istnieje też możliwość ponownego sprawdzenia i ewentualnej zmiany wszystkich parametrów urządzenia i materiału. Kliknąć przycisk **OK, rozpocznij segmentację**, aby wygenerować zlecenie.

Przegląd warstw w programie DentaMile CAM MC.

Slice overview

Print job

Print job folder name: 2023-09-05_2017_funktionslöffel_ok_logo_68_150micron] .3dp

Output directory: C:\3DP Data Select

Machine

DentaMile Desk MC-5

DMG LP Tray -150µm- Edit

Part pre processing

Slice post processing

Resin amount required in your vat

+/-4.46mm (Including 10% margin)

2 objects close to border or outside build area

Parts

Part	Total [ml]	Support volume [%]
2017_funktionslöffel_ok_logo.stl	10.09	23.46%
modelle_koffer_loeffel_03_ok.stl	19.36	9.85%
modelle_koffer_tray_ok_unbezahnt.stl	17.19	10.77%
Total volume	46.64	13.13%

Jeśli pojawi się ostrzeżenie, że obiekty znajdują się blisko krawędzi lub poza obszarem roboczym, sprawdzić, czy dotyczy to obiektów, czy płyt bazowych. Jeśli dotyczy to płyt bazowych (jak w tym przypadku), ostrzeżenie można zignorować. Jeśli obiekty znajdują się poza obszarem roboczym, konieczne będzie ich ponowne zorientowanie i podparcie.

Następnie przesłać gotowe zadanie drukowania do oprogramowania DentaMile Desk MC-5 za pomocą połączenia sieciowego lub pamięci USB.

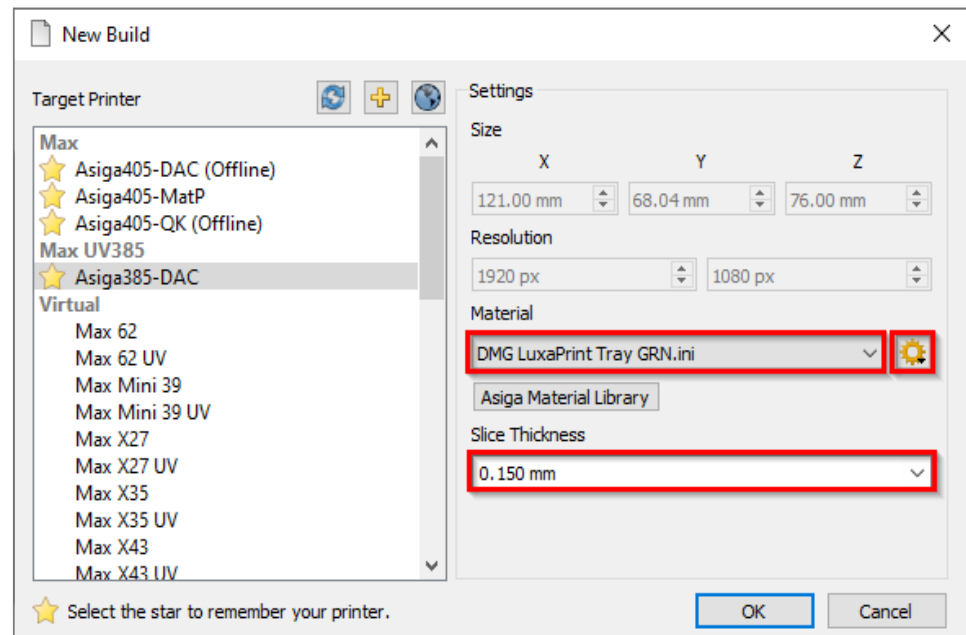
3.3. Asiga Composer

3.3.1. Wybór materiału i maszyny

Otworzyć Asiga Composer i wybrać nowy projekt lub otworzyć wcześniej zapisany projekt. Wybrać drukarkę i materiał **LuxaPrint Tray (DMG) Green (GRN)**. Grubość warstwy zatwierdzona przez DMG wynosi 0,150 mm (= 150 µm) i zapewnia najlepsze wyniki przy zachowaniu dużej szybkości drukowania.

Przy pierwszym użyciu materiału można pobrać parametr wydruku ze strony Asiga w obszarze swojego konta w bibliotece materiałów (asiga.com/accounts/) i zaimportować go do oprogramowania Composer.

Dobór parametrów urządzenia i materiału w oprogramowaniu Asiga Composer.



3.3.2. Importowanie projektów

Zaimportować wcześniej utworzony projekt łyżki do programu Asiga Composer. W tym celu wystarczy przenieść plik do obszaru widoku 3D oprogramowania metodą „przeciągnij i upuść” lub wybrać opcję **Dodaj obiekty...**

3.3.3. Wyrównywanie łyżek wyciskowych w obszarze roboczym

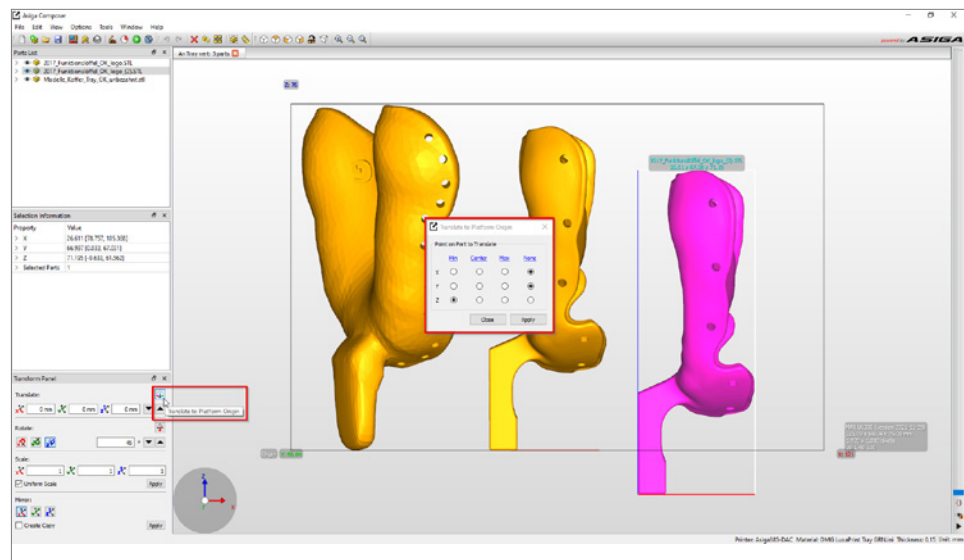
Łyżki wyciskowe można drukować poziomo lub pionowo. Ponieważ podczas drukowania w orientacji poziomej generowana jest większa liczba konstrukcji wsporczych, które następnie wymagają usunięcia i szlifowania ręcznego na etapie obróbki końcowej, zalecamy drukowanie w pionie.

W przypadku drukowania w poziomie należy upewnić się, że powierzchnia dopasowania łyżki jest skierowana w stronę przeciwną do płytki konstrukcyjnej, aby nie znalazły się na niej żadne konstrukcje wsporcze.

Nacisnąć przycisk **Obróć** znajdujący się na panelu Przekształcanie, aby obrócić łyżki wyciskowe do właściwej pozycji.

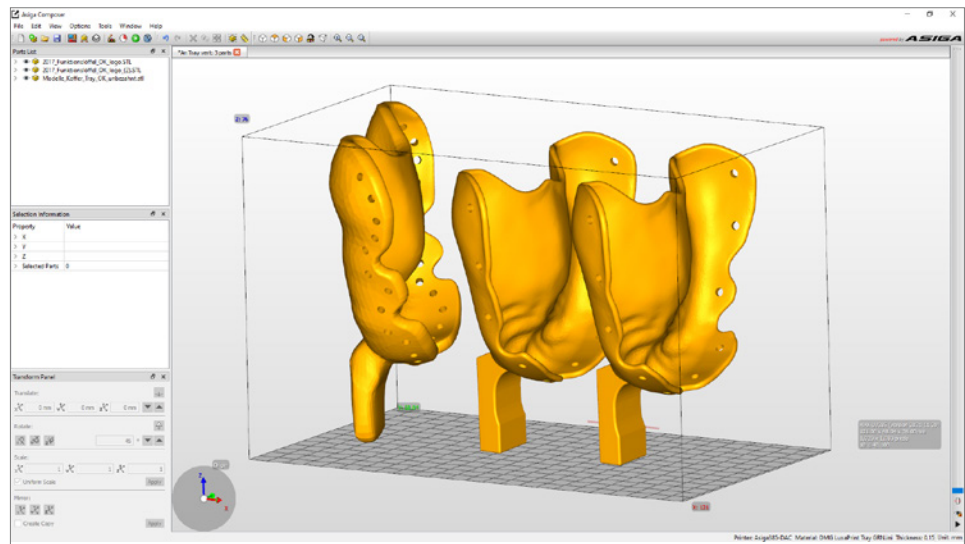
Teraz można rozmieścić wszystkie obiekty na płytce konstrukcyjnej. Zaleca się pracę w widoku z góry, dzięki czemu części nie będą poruszać się względem osi z (wysokość). Jeśli podczas obracania lub rozmieszczania doszło do przemieszczenia łyżki w górę lub w dół, można użyć funkcji **Przełoż na początek płytki** w obszarze Przełoż na panelu Przekształcanie, aby ponownie umieścić obiekt na płytce konstrukcyjnej [wartość na osi z (wysokość) = 0].

Łyżka znajduje się poza obszarem konstrukcji (kolor różowy) i jest przenoszona na płytkę konstrukcyjną.

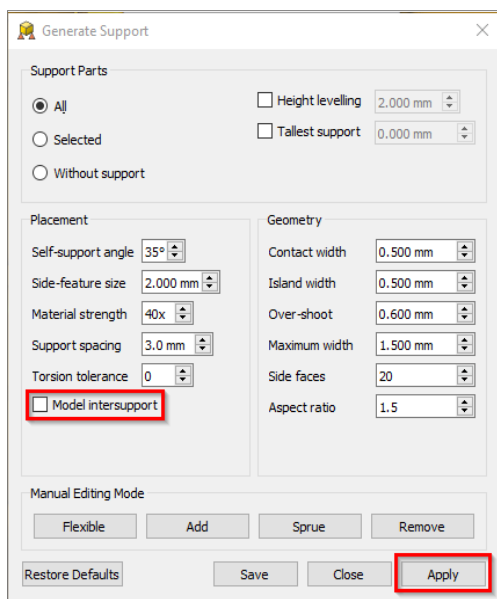


Po prawidłowym zorientowaniu i rozmieszczeniu wszystkich drukowanych obiektów powinny być one wyświetlane na żółto w widoku 3D, a tym samym znajdować się całkowicie w obszarze roboczym drukarki. Jeśli obiekt jest wyświetlany w kolorze różowym, oznacza to, że nie znajduje się on jeszcze całkowicie w obszarze roboczym i konieczne jest jego odpowiednie przesunięcie i/lub obrócenie.

Rozmieszczenie trzech łyżek wyciskowych w obszarze roboczym drukarki Asiga.



3.3.4. Dodawanie konstrukcji wsporczych

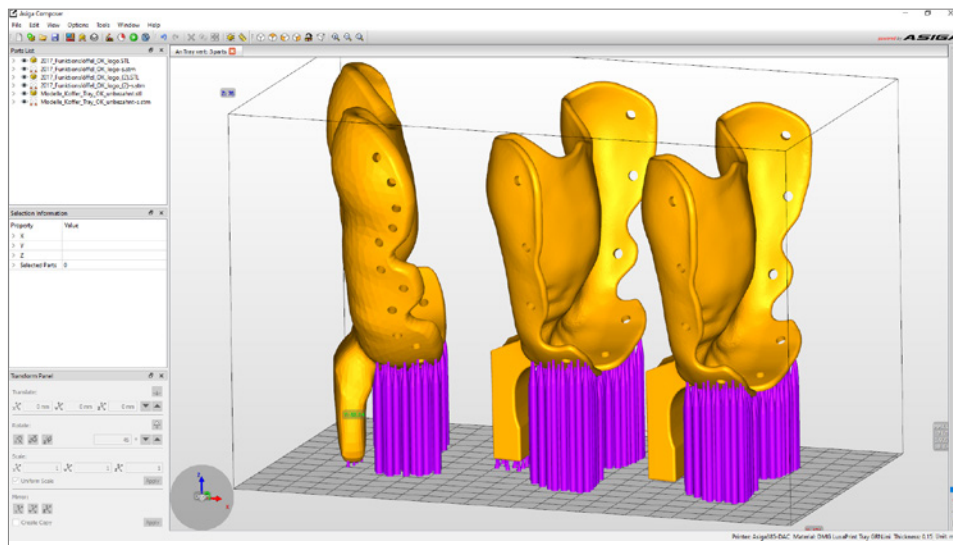


Konstrukcje wsporcze obiektów są potrzebne, aby zapewnić bezbłędny proces konstrukcji. Wybrać opcję menu **Generuj elementy wsporcze**. Ustawienia sugerowane w oprogramowaniu zostały już zoptymalizowane dla materiału, wystarczy zatem uruchomić automatyczne generowanie elementów wsporczych, klikając opcję **Zastosuj**. Funkcja **Wyrównywanie wysokości** jest opcjonalna w przypadku drukowania łyżek wyciskowych i powoduje podniesienie oraz podparcie obiektów. W polu wyboru **Wzajemne podparcie modeli** należy usunąć zaznaczenie, aby zapobiec generowaniu konstrukcji wsporczych w otworach retencyjnych.

Po wygenerowaniu elementu wsporczego konieczne jest sprawdzenie, czy wszystkie obiekty otrzymały odpowiednie konstrukcje wsporcze i czy konstrukcje te nie pojawiły się na powierzchniach dopasowania, w otworach retencyjnych lub w innych niepożądanych obszarach.

Okno dialogowe Generuj elementy wsporcze

Ukończony etap konstrukcji, w tym elementów wsporczych, w oprogramowaniu Asiga Composer. Płyta bazowa jest generowana bezpośrednio przed wysłaniem zadania do drukarki.



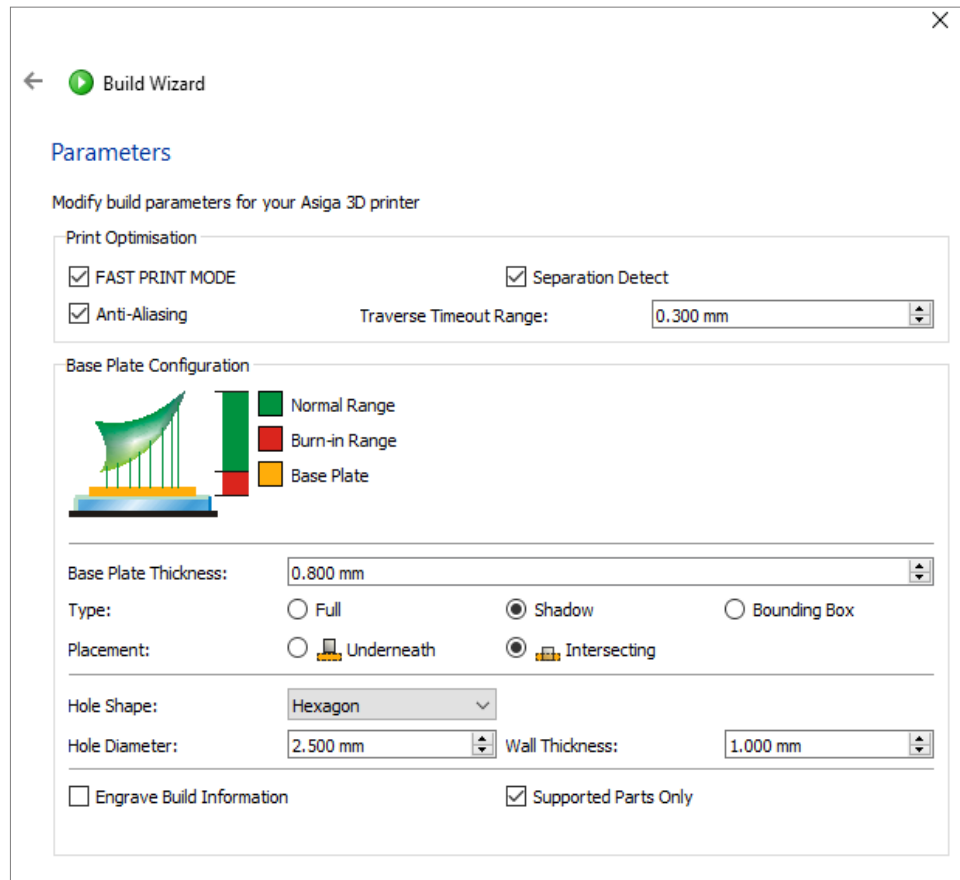
3.3.5. Dodawanie płyty bazowej i wysłanie zadania drukowania do drukarki

Płyta bazowa zapewnia lepsze przyleganie do płytki konstrukcyjnej, a tym samym zapobiega występowaniu błędów w druku. Podczas drukowania z użyciem materiału LuxaPrint Tray należy zawsze korzystać z płyty bazowej.

Utworzenie płyty bazowej w programie Asiga Composer odbywa się bezpośrednio przed segmentacją. Kliknąć opcję **Konstruuuj** (zielona ikona **Rozpocznij** na pasku menu) w celu uzyskania dostępu do obszaru przygotowania konstrukcji. W tym momencie można ponownie sprawdzić wszystkie ustawienia. Kliknięcie opcji **Kontynuuj** umożliwia otwarcie ekranu do wygenerowania płyty bazowej. Zalecamy następujące ustawienia:

Grubość płyty bazowej:	0,800 mm
Typ:	Rzut
Umieszczanie w jamie ustnej:	Przecinające się
Kształt otworu:	Sześciokątny
Średnica otworu:	2,500 mm
Grubość ściany:	1,000 mm

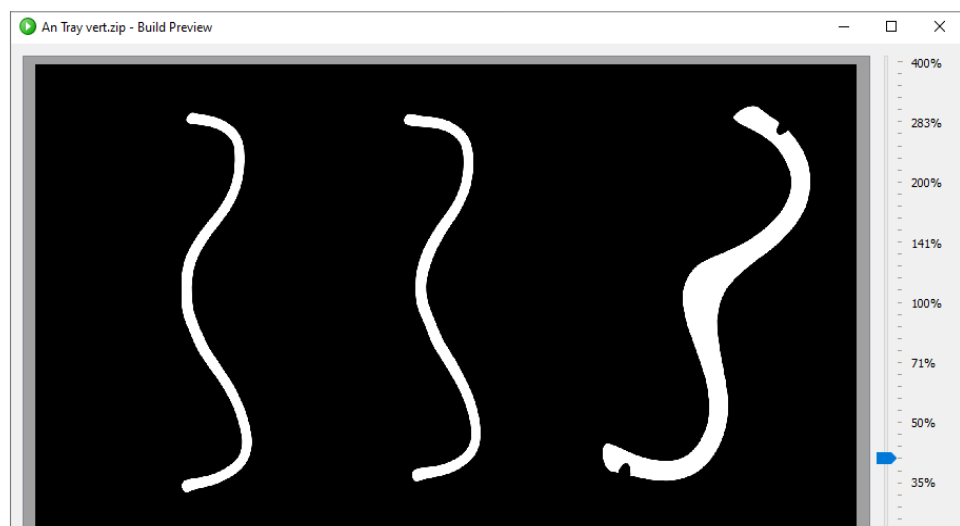
Okno dialogowe **Przygotowanie konstrukcji** z zalecanymi ustawieniami płyty bazowej.



Dalsze opcje są dostępne w sekcji **Optymalizacja drukowania**. Podczas drukowania z użyciem materiału LuxaPrint Tray można aktywować opcję **Tryb szybkiego drukowania**, **Wykrywanie segmentacji** i **Antyaliasing**, aby umożliwić szybki i szczegółowy proces konstrukcji.

Kliknięcie opcji **Kontynuuj** umożliwia sprawdzenie zaawansowanych parametrów, a następnie przejście do ekranu przeglądu. Teraz należy nadać zadaniu drukowania odpowiednią nazwę, a następnie wysłać je do drukarki Asiga 3D. W tym momencie można też wyświetlić poszczególne monochromatyczne widoki drukowania, aby po raz ostatni sprawdzić zadanie drukowania.

Podgląd konstrukcji w oprogramowaniu Asiga Composer. Widok warstwy druku 271.





4. Drukowanie

≥ 1 min.



4.1. Wstrząsanie materiału

Materiał LuxaPrint Tray (DMG) należy krótko wstrząsnąć przed użyciem.

Pozwala to zawsze uzyskiwać jednorodny produkt i doskonałe rezultaty.

4.2. Skanowanie znaczników RFID



Zeskanować znacznik RFID żywicy drukarskiej, trzymając go przed zintegrowanym czytnikiem na drukarce 3D. Drukarka rozpozna używany materiał LuxaPrint i porówna go z danymi zapisanymi w zadaniu drukowania. Oznacza to, że przypadkowe nieprawidłowe wpisy w oprogramowaniu można zidentyfikować na wczesnym etapie i uniknąć błędów na etapie produkcji. W ten sposób system pomaga zachować zgodność z zatwierdzoną procedurą DentaMile [obsługiwaną przez drukarki 3D DMG DentaMile Lab 5 (Pro), 3Demax, 3Delite i Rapidshape].

4.3. Dodawanie materiału



Umieścić materiał LuxaPrint Tray w podajniku żywicy w drukarce 3D. Dopilnować, aby podajnik był dostatecznie napełniony, co pozwoli żywicy napływać bez przeszkód, nawet jeżeli płytka konstrukcyjna jest całkowicie zapełniona. Nigdy nie wolno napełniać podajnika żywicy po brzegi, ponieważ żywica może się przelać i zanieczyścić drukarkę.

4.4. Rozpoczęcie zadania drukowania 3D

Rozpocząć zadanie drukowania na drukarce 3D.

5. Obróbka końcowa

PRAKTYCZNA WSKAZÓWKA

Przed utwardzaniem końcowym należy unikać bezpośredniego kontaktu skóry z płynną żywicą drukarską oraz częściami. Podczas pracy należy zawsze nosić rękawice ochronne.

INTELIĞENTNE POŁĄCZENIE

Użytkownik systemu drukowania 3D DMG składającego się z drukarek 3D: DMG 3Delite, 3Demax i Lab5/Lab5 Pro, a także modułów 3Dewash i 3Decure do obróbki końcowej, może korzystać z inteligentnego połączenia tych urządzeń. Po zakończeniu zadania drukowania na drukarce, wszystkie istotne dane zostaną przekazane do modułu obróbki końcowej, gdzie wystarczy wybrać odpowiednie zadanie drukowania, aby rozpocząć obróbkę.



5.1. Suszenie

Po zakończeniu drukowania należy pozostawić ciężki wyciskowy w drukarce 3D na mniej więcej 10 minut, aby niezwiązana żywica mogła spłynąć. Zapewnia to oszczędność materiału i skraca proces czyszczenia.

PRAKTYCZNA WSKAZÓWKA

Aby płynna żywica ściekała jeszcze szybciej i skuteczniej z drukowanych obiektów, użyć elementów wspomagających kapanie. Pozwala to zaoszczędzić materiał do drukowania i ogranicza konieczność wymiany alkoholu izopropylowego w module czyszczącym.



Dane drukowania do wydruku elementu wspomagającego kapanie można pobrać bezpośrednio ze strony internetowej DentaMile pod adresem: <https://www.dentamile.com/de/news/detail/ostern-ist-vorbei-aber-der-abtropphase-leistet-immer-gute-hilfe>



Wymywanie wydrukowanych tyżek wyciskowych z drukarki 3Demax.



5.2. Odłączanie części od płytki konstrukcyjnej

Ostrożnie odłączyć wydrukowane obiekty od płytki konstrukcyjnej. W tym celu należy posłużyć się szpatułką, nożem, skrobakiem lub podobnym narzędziem. Wsunąć narzędzie pod płytę bazową i poluzować części, delikatnie je podważając. Jeśli obiekty przylegają do płytki konstrukcyjnej zbyt mocno, można przyłożyć szpatułkę do płyty bazowej i ostrożnie opukać uchwyt szpatułki młotkiem, co powinno pomóc poluzować części.

W przypadku drukarek DMG 3Delite lub Rapidshape D10+ pozostawić obiekty na płytce konstrukcyjnej i zawiesić całą płytkę w module czyszczącym 3Dewash (lub RS wash).

Odłączanie tyżek wyciskowych od płytki konstrukcyjnej.





5.3. Usuwanie konstrukcji wsporczych

Dzięki materiałowi LuxaPrint Tray elementy wsporcze można usunąć przed czyszczeniem lub bezpośrednio po nim. Ponieważ przed utwardzaniem końcowym części mają niższą twardość, usuwanie elementów wsporczych na tym etapie przebiega łatwiej. Użyć noża do gipsu lub usunąć elementy wsporcze ręcznie (pamiętając o założeniu rękawic!).

Sprawdzić części pod kątem spękań i innych uszkodzeń. Uszkodzone części należy wyrzucić i wydrukować nowe.

Usuwanie konstrukcji wsporczych.



5.4. Czyszczenie

Po zakończeniu drukowania wyczyścić łyżki wyciskowe. Zalecamy korzystanie z modułu czyszczącego 3Dewash, aby zapewnić dokładne, automatyczne czyszczenie, zoptymalizowane pod kątem danego zastosowania.

PRAKTYCZNA WSKAZÓWKA

Długotrwały kontakt ze środkami czyszczącymi może wpłynąć na parametry kształtu obiektów oraz ich właściwości mechaniczne. W związku z tym należy przestrzegać podanych tutaj czasów i po czyszczeniu wyjmować części z modułu jak najszybciej.



Czyszczenie niestandardowych łyżek wyciskowych w urządzeniu 3Dewash.

5.4.1. DMG 3Dewash (lub RS wash / P wash)

Wydrukowane części wystarczy umieścić w komorze czyszczącej urządzenia 3Dewash i wybrać program przeznaczony do materiału LuxaPrint Tray lub odpowiednie zadanie drukowania (wymagane połączenie inteligentne). Do czyszczenia należy użyć alkoholu izopropylowego (ok. 99%).

5.4.2. DMG DentaMile Wash MC

Wydrukowane części ułożyć w komorze czyszczącej urządzenia DentaMile Wash MC. Wybrać program czyszczenia **Niski** i ustawić licznik czasu na 5 minut, aby dokładnie oczyścić wydrukowane obiekty. Do czyszczenia należy użyć alkoholu izopropylowego (ok. 99%).

PRAKTYCZNA WSKAZÓWKA

Po kilku cyklach czyszczenia świeży pojemnik zacznie wykazywać oznaki zanieczyszczenia. Można nim wówczas zastąpić bardziej zanieczyszczony pojemnik używany do mycia wstępnego, który z kolei wymaga odpowiedniej utylizacji. Pojemnik ze świeżym roztworem alkoholu izopropylowego może być wtedy ponownie użyty jako **świeży**, przeznaczony do mycia głównego.

5.4.3. Kąpiel ultradźwiękowa

W przypadku braku wskazanych modułów czyszczących wydrukowane łyżki wyciskowe można czyścić w kąpeli ultradźwiękowej z alkoholem izopropylowym (99%). W tym celu zalecamy użycie dwóch oddzielnych pojemników czyszczących. Pierwszy będzie służył do mycia wstępnego (maks. 3 minuty), którego celem będzie usunięcie większości żywicy z poszczególnych części. Pojemnik ten szybko ulegnie zanieczyszczeniu żywicą, ale można go nadal używać do wstępnego mycia innych części. Drugi pojemnik, służący do całkowitego usuwania pozostałości żywicy, musi być czysty lub co najwyżej minimalnie zanieczyszczony (czas czyszczenia: maksymalnie 2 minuty).

Krok 1 (Mycie wstępne)	Ultradźwięki	Alkohol izopropylowy	3 min
Krok 2 (Mycie główne)	Ultradźwięki	Alkohol izopropylowy (świeży)	2 min
Suszenie	Powietrze sprężone / powietrze		10–60 s / 10 min

5.5. Suszenie i kontrola wzrokowa

Przed przystąpieniem do utwardzania końcowego upewnić się, że łyżki wyciskowe całkowicie wyschły. W tym celu użyć sprężonego powietrza lub pozostawić części do wyschnięcia na powietrzu na mniej więcej 10 minut.

Po wysuszeniu dokładnie sprawdzić części i upewnić się, że:

- łyżki są czyste i całkowicie suche.
- Na powierzchni nie znajdują się pozostałości płynu czyszczącego ani żywicy (na ich obecność wskazuje błyszcząca powierzchnia obiektu).
- Na powierzchni nie widać żadnych niedoskonałości, spękań ani stałych cząstek żywicy.

Jeżeli na obiektach nadal znajdują się płynne resztki żywicy, można je usunąć np. sprayem zawierającym alkohol izopropylowy lub ściereczką namoczoną w alkoholu izopropylowym. Następnie dokładnie osuszyć łyżki w sposób opisany powyżej.



5.6. Utwardzanie końcowe

Prawidłowe utwardzanie końcowe jest ważne dla uzyskania optymalnych właściwości mechanicznych biogodnych obiektów i ich doskonałego dopasowania. Dlatego należy zawsze przestrzegać określonych warunków procesu. Nigdy nie układać łyżek wyciskowych jedna na drugiej w komorze utwardzania światłem; należy upewnić się, że elementy są naświetlane ze wszystkich stron.

Utwardzanie końcowe w 3Decure.



5.6.1. DMG 3Decure

Wydrukowane obiekty umieścić w wyznaczonej komorze modułu utwardzania światłem i wybrać program przeznaczony do materiału LuxaPrint Tray lub odpowiednie zadanie drukowania (wymagane połączenie inteligentne). Części nie powinny być układane jedna na drugiej i muszą być dostatecznie naświetlone ze wszystkich stron.

5.6.2. DMG DentaMile Cure MC

Wydrukowane obiekty umieścić w komorze utwardzania światłem urządzenia DentaMile Cure MC i wybrać program przeznaczony do materiału LuxaPrint Tray (DMG). Upewnić się, że obiekty nie są ułożone jeden na drugim i że są dostatecznie naświetlane ze wszystkich stron.

5.6.3. Otoflash / Heraflash / HiLite power 3D

Umieścić wydrukowane obiekty w komorze modułu utwardzania światłem i utwardzić po wybraniu poniższych ustawień:

Moduł utwardzania światłem	Czas utwardzania światłem	Wskazówki
Otoflash G171 (myjka N360)	2 × 2000 impulsów	Po pierwszych 2000 impulsów pozostawić wydrukowany obiekt do ostygnięcia i odwrócić go na drugą stronę
Heraeus Heraflash / Kulzer HiLite power 3D	2 × 180 sekund	Po pierwszych 180 sekundach ostudzić wydrukowany obiekt i odwrócić go na drugą stronę

**PRAKTYCZNA
WSKAZÓWKA**

Po zakończeniu sprawdzić obiekty pod kątem spękań lub innych uszkodzeń. Uszkodzone łyżki wyciskowe nie nadają się do użytku u pacjentów.

5.7. Wykończenie i polerowanie

Materiał LuxaPrint Tray można szybko i łatwo szlifować. Upewnić się, że szlifowanie odbywa się na niskich prędkościach, aby uniknąć powstawania defektów na powierzchni łyżki. Obiekty wykańczać z aktywnym odsysaniem ze względu na narażenie na powstający pył.

- Do usuwania pozostałości elementów wsporczych można użyć małego wiertła z węgla wolframu.
- Za pomocą miękkiej gumki wypolerować gotowe obszary, a w razie potrzeby opracować ostre krawędzie.
- Łyżki zwykle nie wymagają polerowania. W razie potrzeby polerowanie można wykonać przy użyciu tradycyjnych narzędzi i materiałów.

Narzędzia rotacyjne do ręcznej obróbki końcowej.



Niestandardowe łyżki wyciskowe po zakończeniu zatwierdzonej procedury.



6. Dezynfekcja

Firma DMG przetestowała następujące środki dezynfekujące do stosowania z niestandardowymi łyżkami wyciskowymi wykonanymi z materiału LuxaPrint Tray; nadają się one do stosowania zgodnie z instrukcjami producenta:

- 7 PrintoSept-ID (na bazie czwartorzędowych soli amoniowych)
- 7 SprayActiv, spray dezynfekujący na bazie alkoholu (zawiera również chlorek didecyldimetyloamoni)
- 7 Dentavon [roztwór przygotowany z granulatu; zawiera pentapotasowy-bis(peroksymonosiarczan)-bis(siarczan), anionowe środki powierzchniowo czynne, niejonowe środki powierzchniowo czynne, mydło, fosforany]

UWAGA:

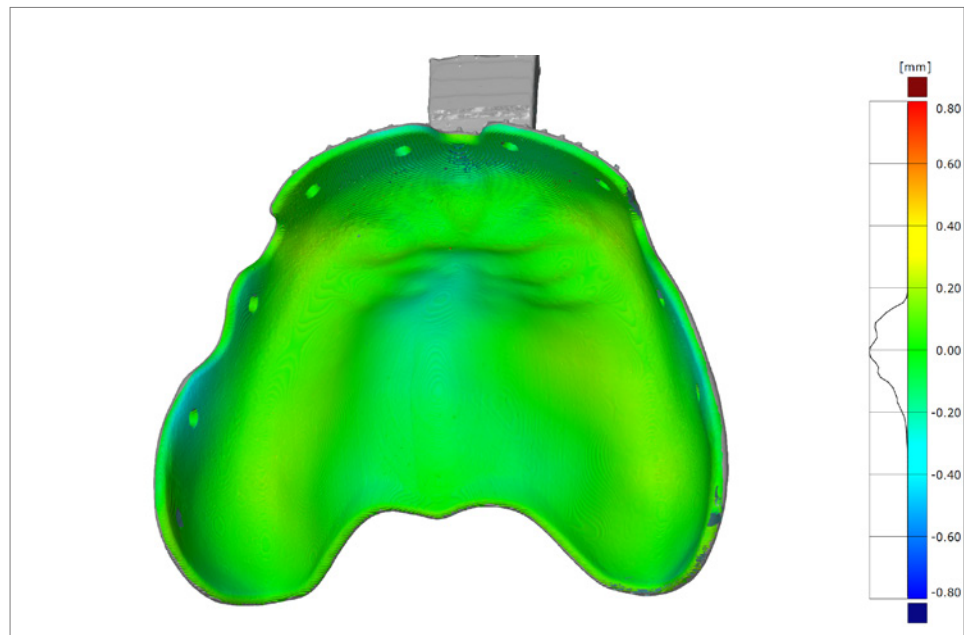
Nie wolno stosować termicznych metod dezynfekcji lub sterylizacji, ponieważ mogą one powodować odkształcenia opracowanego elementu.

7. Sprawdzenie dokładności dopasowania

Głównym zadaniem niestandardowej łyżki wyciskowej jest zapewnienie dokładniejszego odtworzenia wycisku w porównaniu z wyciskami wykonanymi przy użyciu tradycyjnych, standardowych łyżek wyciskowych, które są mniej dokładne. Dokładne odwzorowanie uzyskuje się dzięki niezmiennej grubości materiału, przy czym zmiany wymiarów materiału podczas utwardzania są proporcjonalne do grubości materiału [1, 2]. łyżka o jednolitej grubości materiału wymaga, aby jej kontur odpowiadał indywidualnemu konturowi zębów pacjenta. Należy zwrócić uwagę, że podczas woskowania łyżki nie uwzględniają drobniejszych konturów i szczegółów uzębienia. Oznacza to, że materiał wyciskowy będzie wykazywał i tolerował niewielkie różnice w grubości materiału pomimo indywidualnego projektu łyżki. Optymalna grubość materiału wyciskowego wynosi 2–4 mm.

Dlatego niestandardowe łyżki drukowane w 3D będą również tolerować niewielkie odchylenia. Tolerancja będzie zatem mieścić się w zakresie co najmniej jednej dziesiątej grubości materiału, tj. 0,4 mm.

Porównanie powierzchni dopasowania niestandardowej łyżki wyciskowej wykonanej przy użyciu zatwierdzonej procedury DentaMile z początkowymi danymi cyfrowymi.



Powierzchnia dopasowania niestandardowej łyżki wyciskowej wykonanej przy użyciu zatwierdzonej procedury DentaMile z żywicą drukarską LuxaPrint Tray (DMG), drukarki 3D DMG 3Demax (grubość warstwy 150 μm), modułu czyszczącego DMG 3Dewash i modułu utwardzania końcowego DMG 3Decure wykazuje odchylenia w zakresie +/- 0,2 mm, czyli mieści się w optymalnym zakresie do zastosowań klinicznych. Średnie odchylenie wynosi 82 μm .

7.1. Piśmiennictwo

- [1] Bomberg TJ, Hatch RA, Hoffmann WJ. Impression material thickness in stock and custom trays. J Prosthet Dent 1985; 54: 170–173.
- [2] Wirz J. Materialien für individuelle Abformlöffel. Dtsch Zahnärztl Z 1982; 92: 207–211.