



Fot. archiwum autora

Wykorzystane materiały:
 cyrkon: Nacera Pearl 1 firmy Doceram,
 ceramika: Cerabien ZR firmy Noritake,
 kompozyt: Enamel plus HRi – Micerium,
 wosk do frezowania CAM-owego: Yeti Dental, Pekk – Pekkton ivory firmy Cendres+Mataux,
 attachmenty: CadLock firmy ZL Microdent

Wykorzystany software:
 Silapart, Exocad

Tematyka:
 Praca kombinowana,
 cyrkon, freztechnika,
 attachmenty,
 ceramika, pekktonowa struktura szkieletowa, kompozyt

Hybrydowa praca kombinowana – fuzja CAD/CAM z *handmade*

Autorzy

tech. dent. Karolina Kowalczyk
 tech. dent. Roman Frączek, Nowy Targ
 tech. dent. mgr Andrzej Polak, Kraków
 CAD/CAM: tech. dent. Bartosz Czajka

Hasła indeksowe:

ceramika, kompozyt, struktura pekktonowa, projektowanie w CAD, freztechnika w CAD/CAM, attachmenty, zasuwki, proteza szkieletowa, szkielet

Szanowni Państwo, technicy dentystyczni, lekarze dentyści, czytelnicy „Dental Labor”, przedstawiamy na łamach niniejszego czasopisma pracę protetyczną, którą w takim wydaniu bardzo rzadko wykonuje się dla pacjentów gabinetów dentystycznych. Ten rodzaj prac kombinowanych zaliczamy do tzw. hybrydowych.

W wykonaniu tej pracy protetycznej udział wzięli:

- Andrzej Polak i Bartosz Czajka – projekty CAD/CAM struktur cyrkonowych oraz protezy szkieletowej;
- Roman Frączek i Karolina Kowalczyk – kompozyt;
- zaprzyjaźniony ceramista, który prosił o anonimowość.



Część 1.

wykonawca: tech. dent. mgr Andrzej Polak

Wykonanie w CAD struktur

Korespondencja:

Art-DENT, Kraków, e-mail: andrzejpolak@interia.pl

Ta praca kombinowana powstała w celu pokazania możliwości technologicznych, jakimi od kilkunastu lat dysponuje rynek techniki dentystycznej, jak również, aby sprawdzić, czy rzeczony technologie są już na tyle dopracowane, zwłaszcza software'y, zarówno do struktur koronowo-mostowych, jak i szkieletowych.

Również chcieliśmy udowodnić, zwłaszcza sobie, czy jeżeli technicy mają solidne podwaliny wywodzące się z tzw. *handmade'u*, to są w stanie wykonać najtrudniejszą z kombinacji protetycznych w oparciu o najbardziej – na obecną chwilę – zaawansowane technologie i związane z nimi materiały.

▼ fot. 1. Struktura testowa, cyrkonowa



Fot. archiwum autora

cyrkonowych koron w kontekście freztechniki (stopnie, interlocki) – software: Exocad

W tym przypadku zostały wycięte z cyrkonu dwie struktury koronowe, zblokowane po 3 korony z obu stron łuku w szczęce na zębach 3, 4, 5.

Dalej zaprojektowaliśmy w CAD stopnie na każdej koronie z pochyleniem ścianek na 2° oraz frezowaniem płaskoczołowym. W przestrzeniach międzykoronowych zaprojektowano interlocki zamknięte, po 2 z każdej strony łuku zębowego. Do części dystalnych koron ostatnich dołączono patryce zasuw CadLock.

By mieć pewność, że tak zaprojektowane struktury koronowe z zasuwami będą mogły bezpiecznie i długoterminowo funkcjonować w jamie ustnej pacjentów, struktury zostały wysłane do specjalistycznego laboratorium w Krakowie, gdzie patryce koron poddano 8 testom wytrzymałościowym na zerwanie.

Próba wytrzymałościowa

Wykonanie badania

Badaniu poddano wytrzymałość patrycy przy koronach zębowych wykonanych z tlenku cyrkonu (synteryzowanego). Próbę przeprowadzono poprzez zbadanie siły powodującej pęknięcie/oderwanie patrycy przy nacisku punktowym skierowanym bezpośrednio na patrycę. Korony zębowe zostały przytwierdzone do podstaw gipsowych w celu umożliwienia badania. Porównano siły powodujące zerwanie (geometria każdego układu jest identyczna).

Wnioski

Siły powodujące pęknięcie patrycy mieściły się w przedziale od 447 do 745 N (fot. 2). Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że średnia wytrzymałość próbek wynosi 625 N, co w przeliczeniu na kilogram siły wynosi 63,71 kg nacisku. Odchylenie dwóch krzywych pomiarowych względem po-

zostałych wynika z częściowego pęknięcia podstawy gipsowej. Średnia siła powodująca zniszczenie patrycy przekracza maksymalne siły ścisku występujące w szczęce – tj. maks. 60 kg. Z powyższego opisu i opinii doktora Kornausa wynika, że użyty do struktur koronowych cyrkon Nacera jest

▼ fot. 2. Protokół badań wytrzymałościowych

Zwick / Roell

Próba zginania dwuosiowego, r = 5 mm (podpory), r = 0,7 mm (szpikulec)

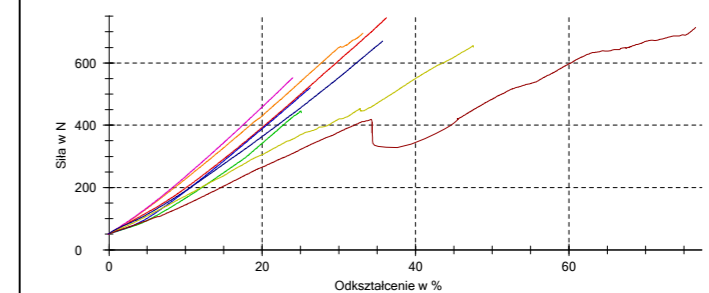
Opis : Próba zginania dwuosiowego, r = 5 mm (podpory), r = 0,7 mm (szpikulec)

Siła wstępna : 50 N
Prędkość badania : 11 N/s

Wyniki badania:

Nr	Oznaczenie próby	F _{max} N	h ₀ mm	d ₀ mm	t _{badanie} s
1	Koronka 1	745	1,21	19,24	63,92
2	Koronka 2	447	1,21	19,24	36,90
3	Koronka 3	520	1,21	19,24	43,59
4	Koronka 4	695	1,21	19,24	59,35
5	Koronka 5	553	1,21	19,24	46,44
7	Koronka 6	655	1,21	19,24	55,85
8	Koronka 7	714	1,21	19,24	61,21
10	Koronka 8	671	1,21	19,24	57,06

Wykres serii:



Statystyka:

Seria n = 8	F _{max} N	h ₀ mm	d ₀ mm	t _{badanie} s
x	625	1,21	19,24	53,04
s	106	0,000	0,000	9,58
v	16,91	0,00	0,00	18,06

fot. 2

absolutnie bezpieczny w odpowiednio wyciętych grubościach i nie ma możliwości, żeby w warunkach oddziaływania sił zgryzowych w jamie ustnej pacjenta przy pełnych łukach zębowych patryca mogła zostać zerwana w trakcie procesu gryzienia (fot. 2). Zatem można uznać, że jeżeli grubość ścianki korony w miejscu łączenia z patrycą wynosi ok. 1 mm (nie mniej), a szerokość przyczepu patrycy zasowy 1,5 mm, przy średnicy patrycy 2 mm i jej wysokości 3,5 mm, to taka struktura cyrkonowa nie powinna pęknąć w warunkach oddziaływania sił nagryzowych w jamie ustnej, które mieszczą się w przedziale 50–60 kg przy kontaktujących pełnych łukach zębowych. Przypominam, że badanie na zerwanie patrycy dotyczyło obciążenia punktowego patrycy, gdzie przy 8 próbkach uśredniona wartość to 625 N/mm², czyli blisko 64 kg nacisku na patrycę. W jamie ustnej przy poprawnym wykonywaniu takich prac protetycznych w zasadzie obciążenie punktowe nie

istnieje. Sądzę, że przy użyciu innych krążków cyrkonowych o identycznych parametrach wytrzymałości co cyrkon Nacera, również z powodzeniem można wykonywać tego typu prace kombinowane.

Dalej w celu sprawdzenia jakości struktury wewnętrznej wysynteryzowanego cyrkonu (fot. 3) zostało wykonane badanie zglądów (fot. 4) czyli opis mikrostruktury koron z ZrO₂:

- Opis mikrostruktury koronek zębowych z ZrO₂;
- Aparat: Nova Nano SEM 200, FEI Company;
- Data wykonania pomiaru: 17.07.20;
- Próbka: koronki zębowe z ZrO₂ wraz z patrycą.

Preparatyka

Z próbek poddanych badaniu wytrzymałości na zginanie wykonano zglądy metalograficzne w miejscu przełamu próbki. Następnie zostały one pokryte warstwą przewodzącą (grafit) w celu umożliwienia obserwacji pod mikroskopem elektronowym.

Opis mikrostruktur

Mikrostruktury obu próbek są homogeniczne przy niskim powiększeniu. Widoczne na obrazie mikrostruktur białe plamki i kropki stanowią pozostałość mikrokrzemionki po procesie polerowania. W przypadku koronki numer 2 na obrazie mikrostruktury można zaobserwować obszary różniące się nieznacznie odcieniem od pozostałej powierzchni materiału. Zastosowanie większych powiększeń rzędu 5000x i 20000x pozwoliło zaobserwować w mikrostrukturze obu próbek pory nieznacznych rozmiarów, wielkości ok. ~1–3 μm. Dzięki zastosowaniu detektora ETD podczas badania możliwe było zaobserwowanie ziaren w mikrostrukturze materiału.

Jak widać jest ona drobnoziarnista, a ziarna charakteryzują się podobnym rozmiarem, bez nienaturalnego rozro-

▶ fot. 3. Krążki Nacera

▼ fot. 4. Badane zglądy

fot. 3



fot. 4



stu ziaren. W przypadku próbki nr 1 obserwowane pory miały regularne rozmiary i szerokość około 1 μm. Z kolei w próbce nr 2 można było wyróżnić ziarna o wydłużonym kształcie i szerokości sięgającej ~3 μm. Takie wydłużone pory mogły być przyczyną obniżonej wytrzymałości na zginanie tej próbki (fot. 5).

Przeprowadzenie badań i opis wykonął: dr inż. Kamil Kornaus (AGH).

Te informacje są dla nas o tyle istotne, że pozwalają nam wyciągnąć wniosek, że nie powinniśmy używać do prac kombinowanych kiepskiej jakości cyrkonu i należy solidnie synteryzować struktury, bo od tego zależy jakość mikrostruktury wewnętrznej, co za tym idzie wytrzymałość naszych koron oraz patryc (fot. 6).

Quick Guide Zirconia Sintering



fot. 6

TIPS AND HINTS

LIGHT CONSTRUCTION / SMALL MASS

MASSIVE CONSTRUCTION / LARGE MASS

Mass	Crown Thickness	Pontic Thickness
1	0.50 mm - 2.00 mm	3.00 mm - 5.00 mm
2	2.00 mm - 5.00 mm	5.00 mm - 9.00 mm

Heat/Cool - Rate /min. 8 °C
Holding Time 120 min.

Heat/Cool - Rate /min. 4 °C
Holding Time 120 min.

Toronto: Heat/Cool - Rate /min. 4 °C
Holding Time 150 - 180 min.

STRENGTH VS. TRANSLUCENCY

Strength	Translucency
1450 °C	1500 °C
1550 °C+	

DIN EN ISO 13356 ✓

! OWN RISK

Higher sintering temperature will generate grain growth and raises the translucency.
The grain growth will decrease the strength and increase the translucency.
A bigger grain will have a higher low temperature degradation and therefore a negative effect on the long-term strength and durability.
Zirconium is a poor heat conductor. The transport of energy in and out of the material takes time. (Lower the heat rates for massive constructions)
Slow cooling can improve translucency and will work against tensions in the material.

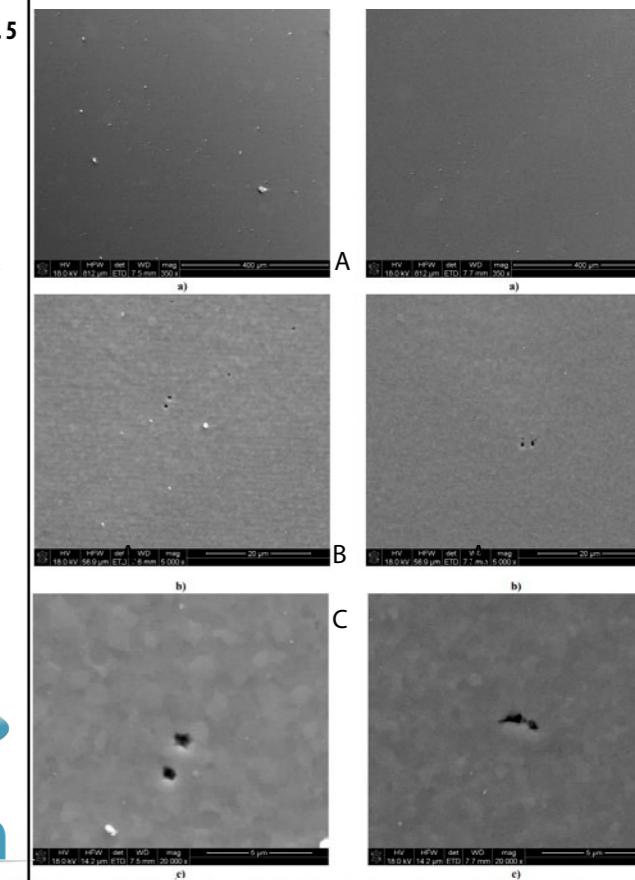
▼ fot. 5. Mikrostruktury ZrO₂ na zglądach

fot. 5

A

B

C



Obraz mikrostruktury koronki nr 1 przy:
a) niskim powiększeniu – 350x
b) pośrednim powiększeniu – 5000x
c) przy dużym powiększeniu – 20000x

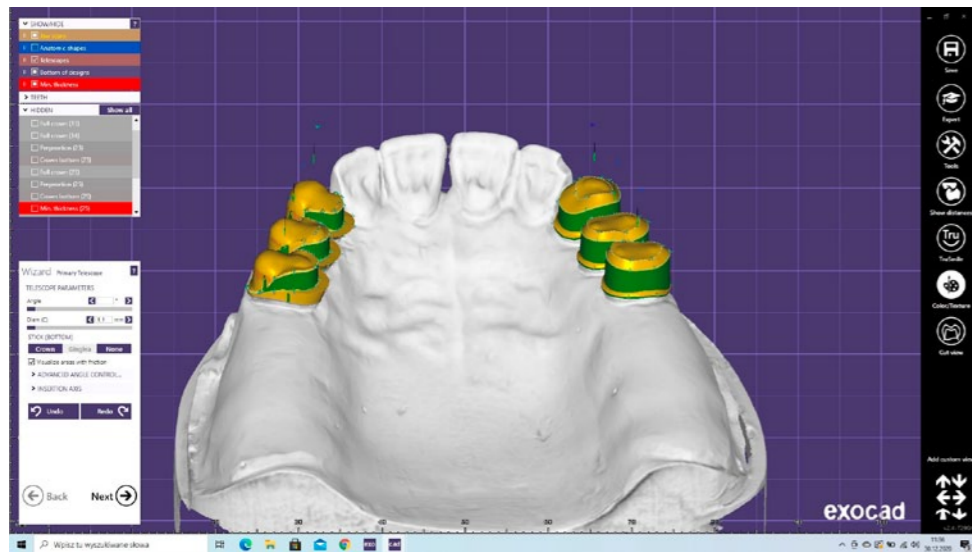
Obraz mikrostruktury koronki nr 2 przy:
a) niskim powiększeniu – 350x
b) pośrednim powiększeniu – 5000x
c) przy dużym powiększeniu – 20000x

◀ fot. 6. Schemat syntezy cyrkonu

**Wykonanie w CAD struktur
cyrkonowych koron w kontekście
freztechniki (stopnie, interlocki)**

▶ fot. 7–11. Etapy projektowania w Exocad

fot. 7



Software – Exocad

Wykonywanie prac kombinowanych w oparciu o struktury cyrkonowe jest coraz częstszym procederem w laboratoriach techniki dentystycznej, jednakże wielokrotnie technicy nie zdają sobie sprawy, jakie błędy popełniają, mimo jak najlepszych intencji, co niestety powoduje odrywanie się patrycy od koron w jamie ustnej pacjenta już przy osadzonej na stałe pracy protetycznej. Trzeba pamiętać, że troszkę in-

czej niż w Co-Cr strukturach koronowych należy wymiarować korony cyrkonowe, a także frezowania.

3. Ścianki frezowane na 2° powinny mieć wysokość 3–4 mm.

4. Interlokowanie powinno być podwójne, czyli po 2 interlocki pomiędzy bocznymi koronami.

5. Średnica interlocków nie powinna być mniejsza niż 1,5 mm, a „furtka” – wejście do interlocków 1,3 mm. Jeżeli ktoś chce zmieniać te wielkości, to tylko w górę.

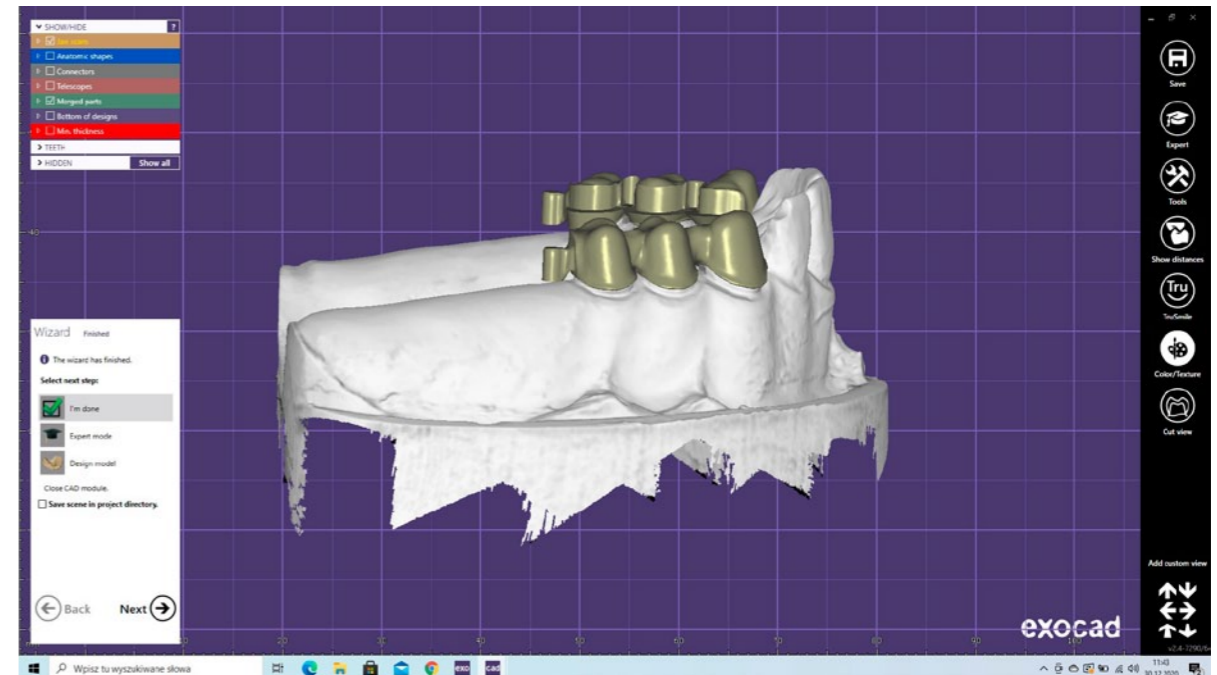
6. Cyrkon przed napaleniem ceramiki powinien być wytrawiony, co również ma znaczenie przy cementowaniu koron na stałe.

Podstawowe wytyczne:

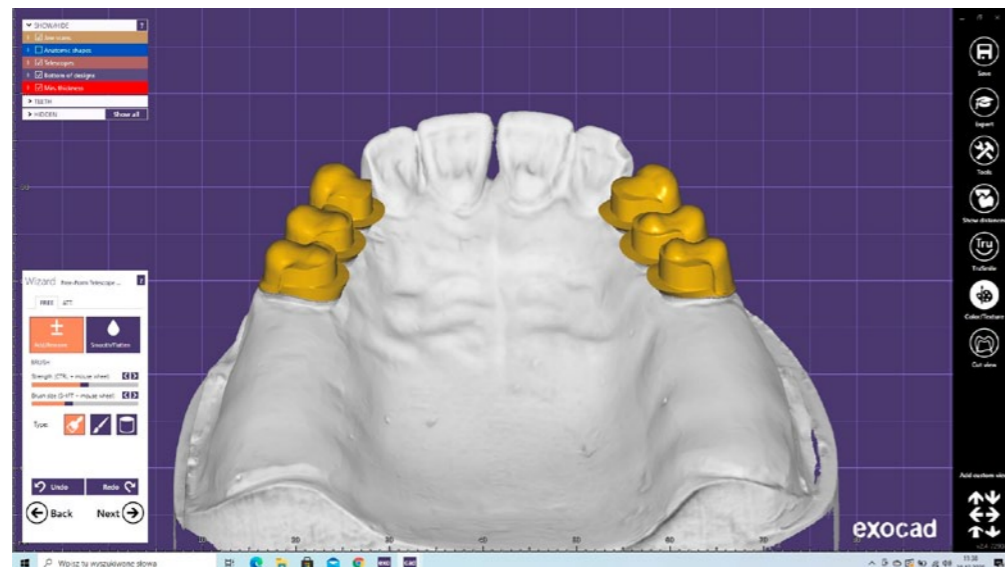
1. Blokujemy zawsze po minimum 3 korony na stronie. Jeżeli jest to możliwe, to idealnie jest wykonać wszystkie korony zablokowane, np. 5+5.

2. Stopnie na koronach powinny być szerokości min. 1,5 mm i przebiegać po minimum 3 bocznych koronach z każdej strony łuku zębowego.

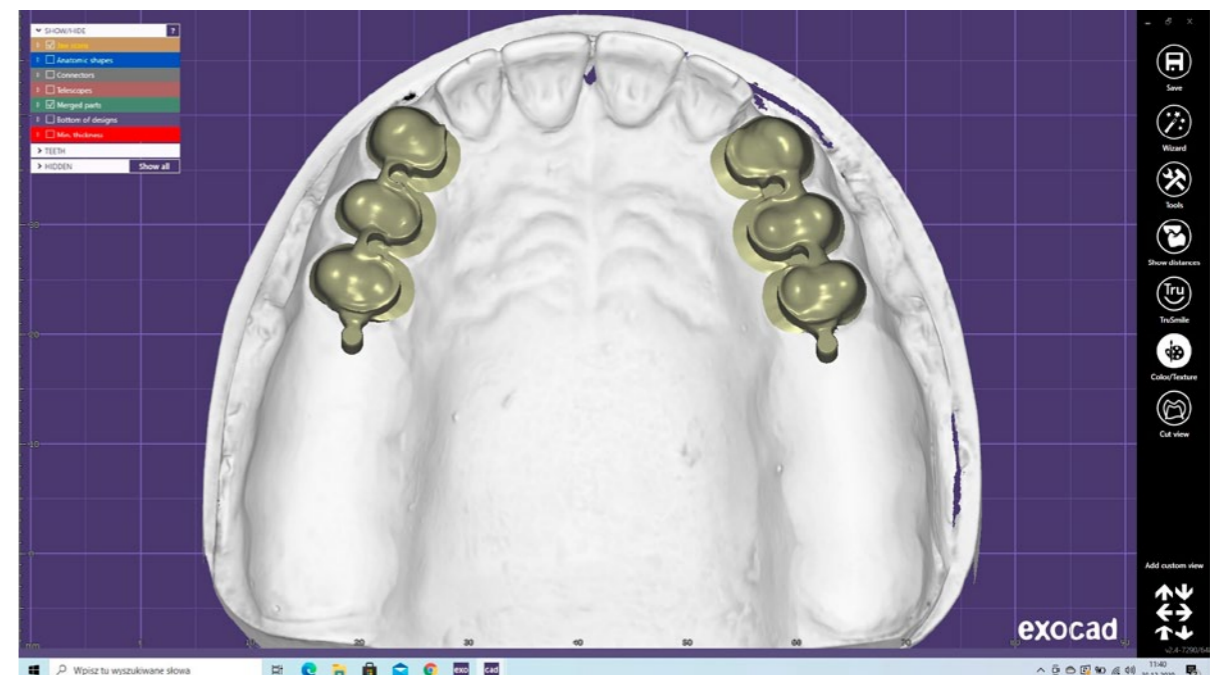
fot. 10



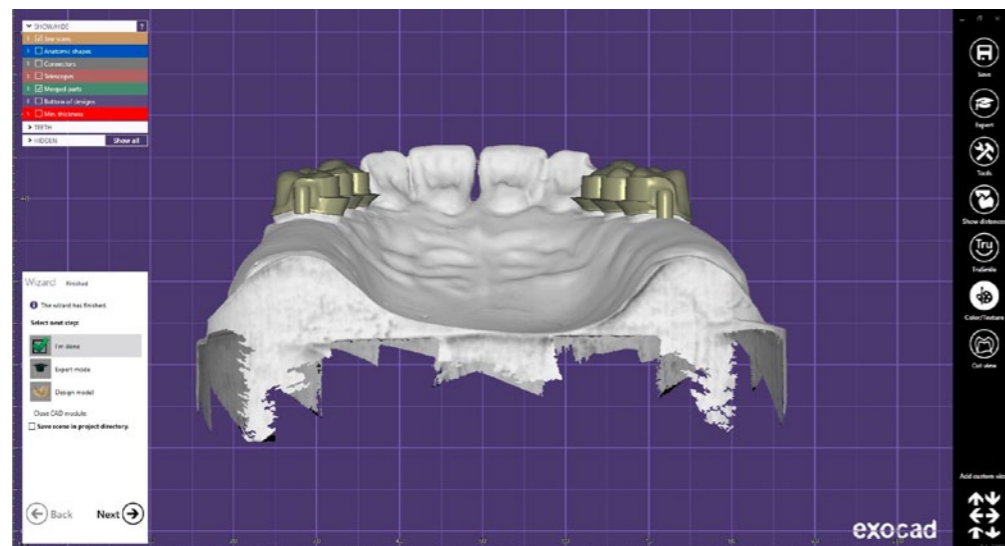
fot. 8



fot. 11



fot. 9



Tak wykonane struktury są odpowiednie dla długoterminowego funkcjonowania pracy kombinowanej w ustach pacjenta (fot. 12–16).

fot. 12



fot. 13



fot. 14



fot. 15



fot. 16

**Attachmenty – CadLock,
ZL Microdent**

W naszej pracy kombinowanej zostały zastosowane zasuwy CadLock niemieckiej firmy ZL Microdent. Są to zasuwy o optymalnej długości patrycy. CadLocki należą do grupy Premium attachmentów, co oznacza, że można w nich regulować siłę frykcji, czyli siłę tarcia matrycy o patrycę w ruchu posuwistym góra-dół. Patrycę w pro-

gramie CAD „montuje” się do koron i następnie wycina w cyrkonie. Część matrycowa jest już fabrycznie gotowa do wykorzystania i wkleja się ją do struktury szkieletu w dedykowane miejsce (fot. 17–19). Przed oddaniem takiej pracy kombinowanej do gabinetu należy wyregulować małym płaskim śrubokrętem siłę frykcji w zasuwach, przekręcając śrubkę w odpowiednim kierunku, zgodnie ze wskazówkami zegara, wzmacniamy frykcję.

fot. 18



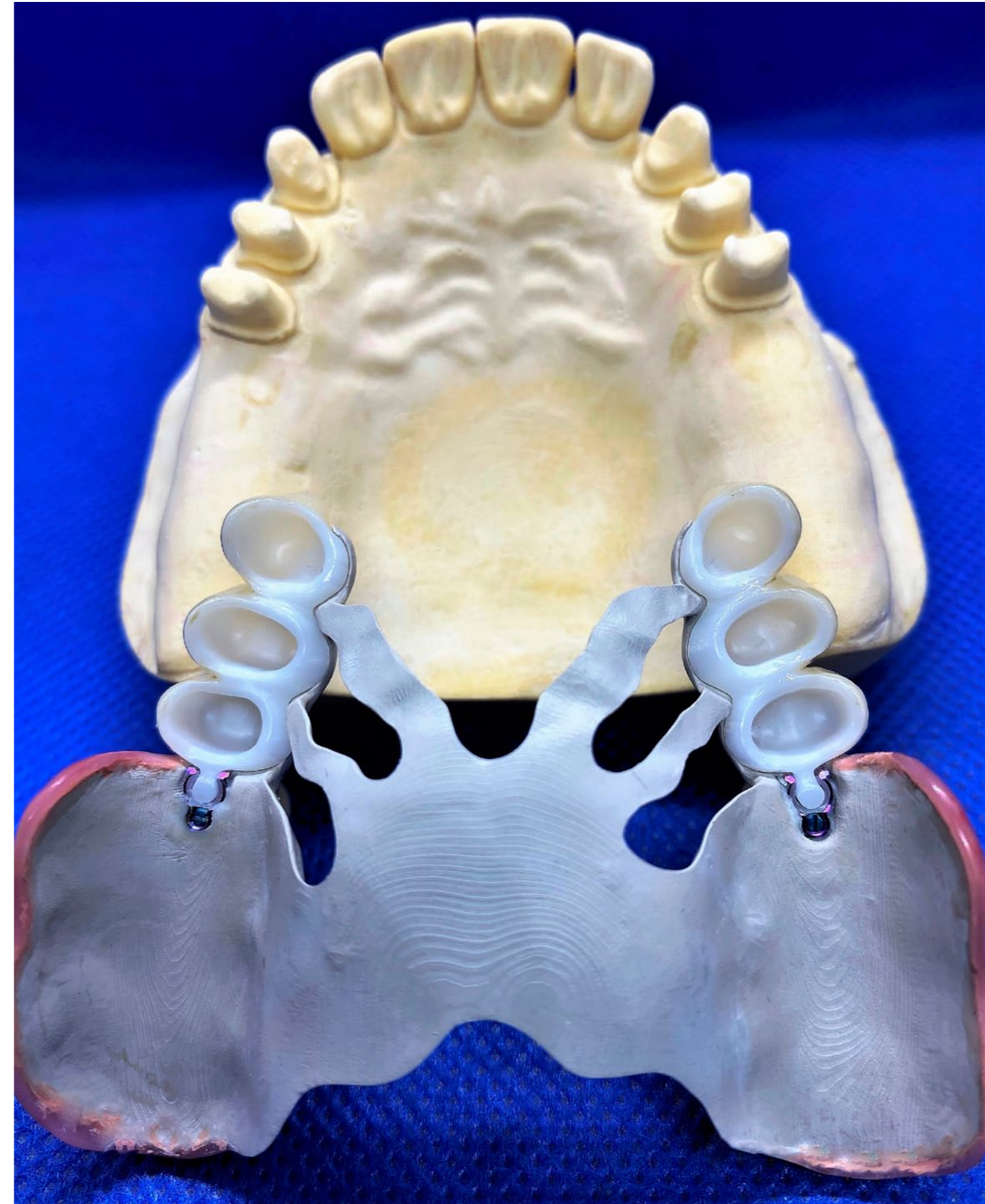
CADLOCK®

CAD-CAM Attachment



fot. 17

fot. 19



**Ceramika napalana
na cyrkonowe korony**

Następnym etapem naszej pracy jest napalenie ceramiki na cyrkon, co zostało przedstawione na poniższych fotografiach (fot. 20–22) i zważywszy na ogólnie znane metody nie wymaga komentarza. Ceramista uznał, że kolor ceramiki będzie A2–A3. Zastosowano japońską ceramikę Cerabien ZR firmy Noritake.

▼ fot. 20–22. Napalenie ceramiki na cyrkon

fot. 20



**Korony cyrkonowe licowane
ceramiką wklejane na szkielet**

W większości przypadków braków skrzydłowych w pracach kombinowanych, do struktury szkieletowej w miejscach braków zębowych wstawia się zęby akrylowe lub kompozytowe, jak również akrylem wykańcza się część dziąsłową. W tym przypadku pominiemy całkowicie akryl, który jest zawsze najsłabszym ogniwem każdej protezy



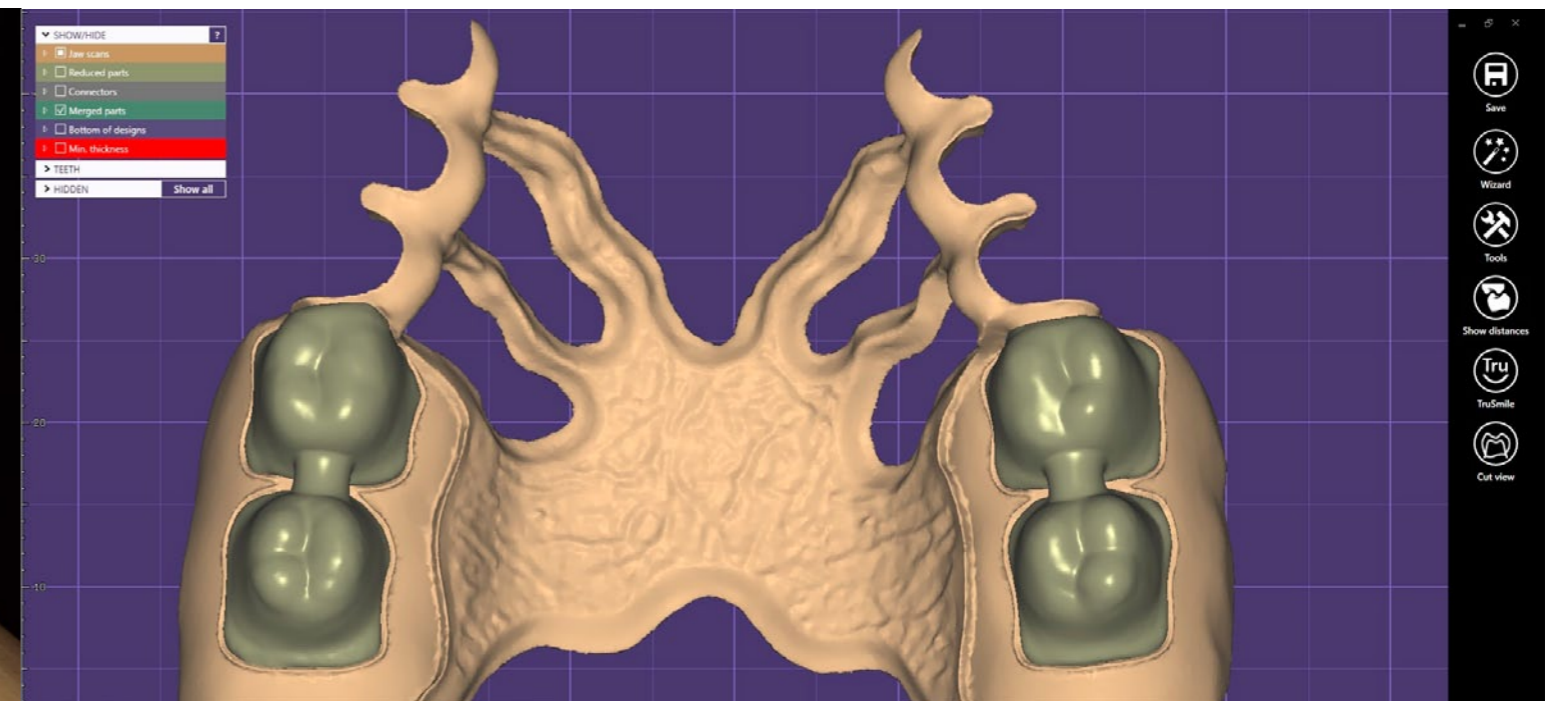
fot. 22

▼ fot. 23. Pominiemy akryl, który jest zawsze najsłabszym ogniwem każdej protezy szkieletowej, i zęby akrylowe zastąpiliśmy koronami cyrkonowo-ceramicznymi wklejonymi na pekkową strukturę protezy szkieletowej

fot. 23



fot. 21



szkieletowej i zęby akrylowe zastąpi-
liśmy koronami cyrkonowo-ceramicz-
nymi wklejonymi na pekkową struktu-
rę protezy szkieletowej (fot. 23).

Niezwykle rzadko wykonuje się takie
„zabiegi” ze względu na pracochłon-
ność i kosztowność tego rozwiązania
(fot. 24–34).

fot. 24



fot. 26



fot. 25



fot. 27



fot. 28



fot. 29



fot. 30



fot. 31



fot. 32



fot. 33



fot. 34



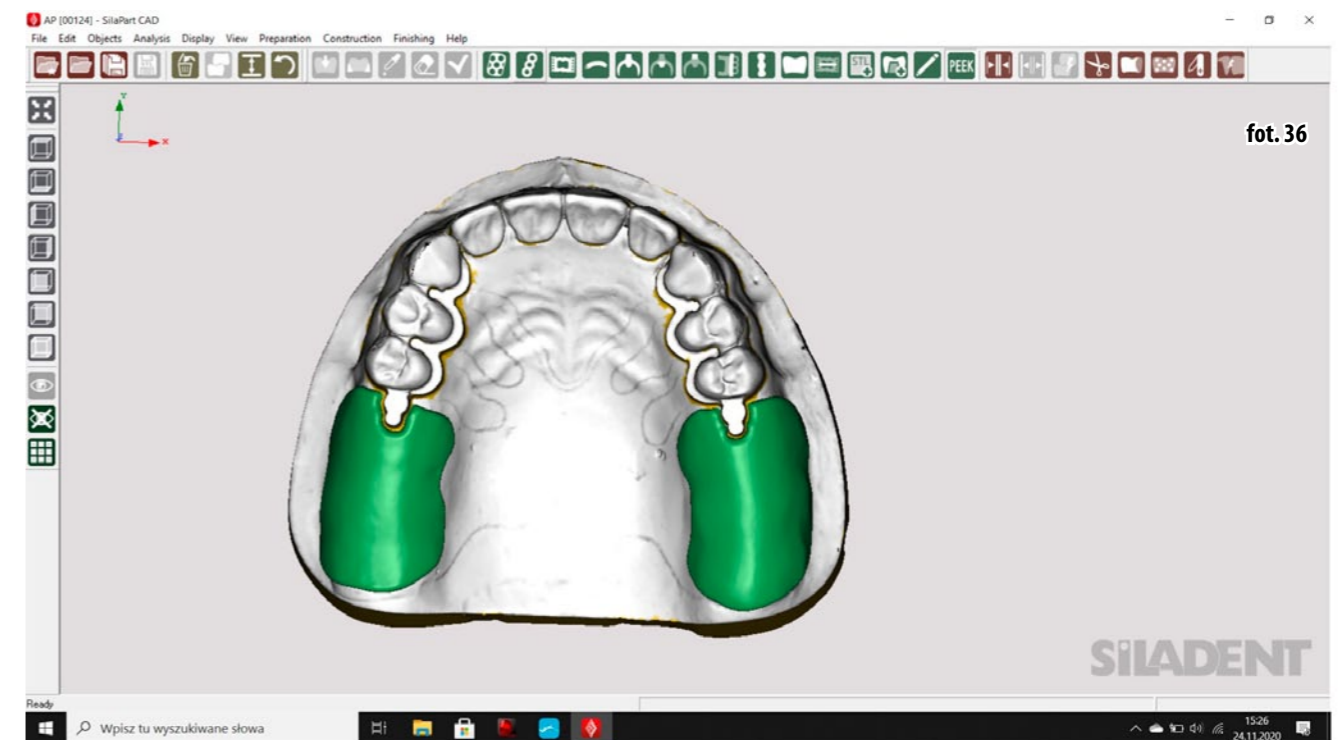
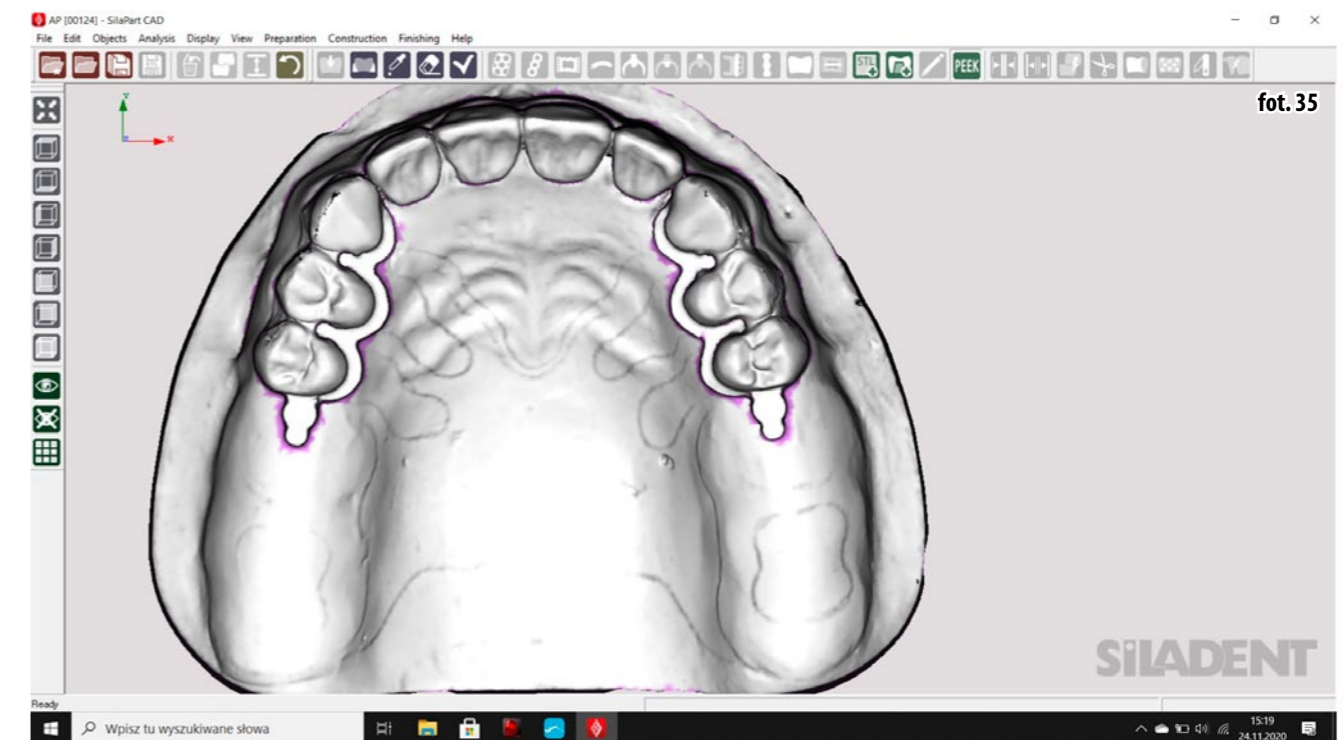
Proteza szkieletowa

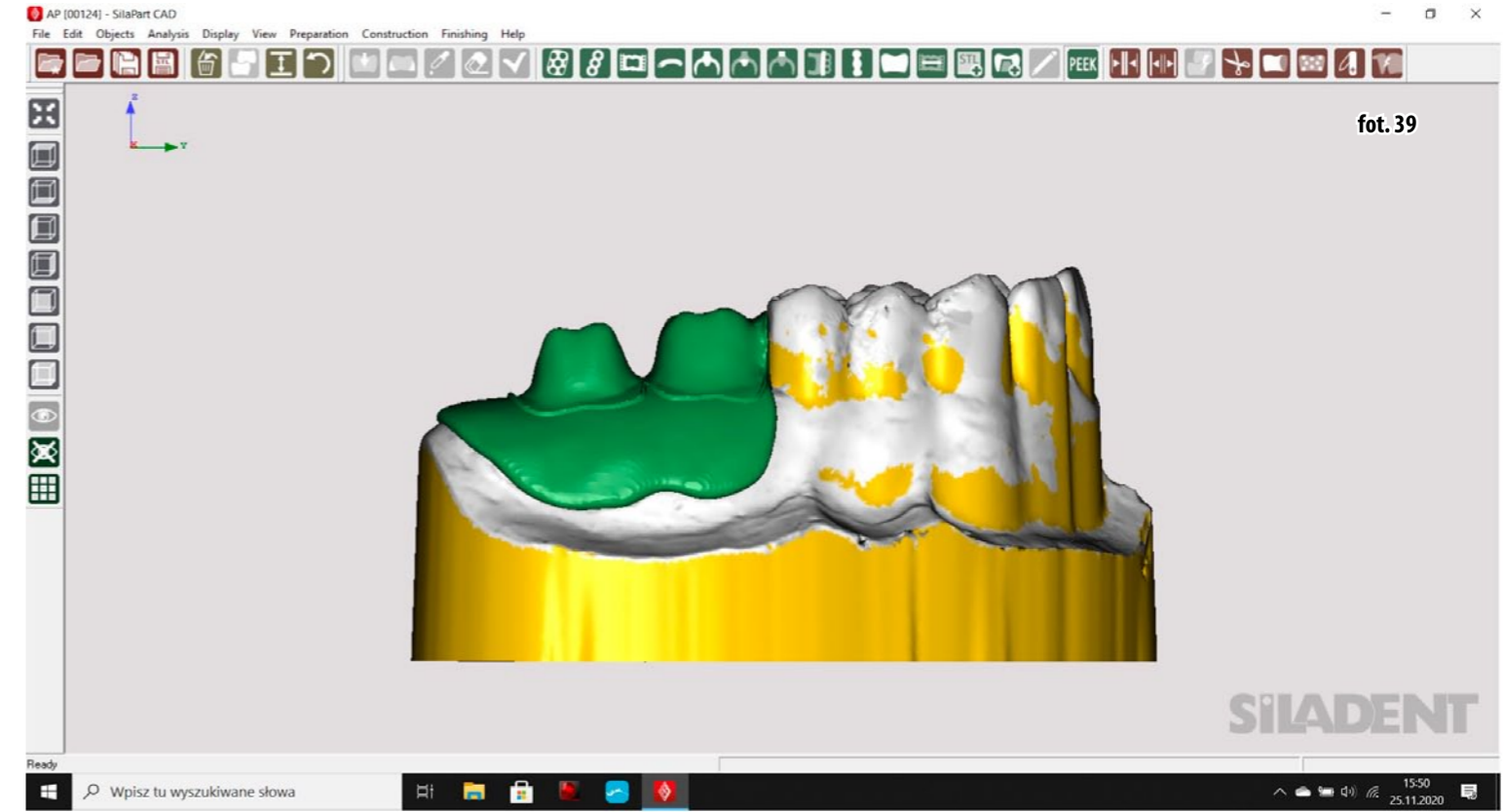
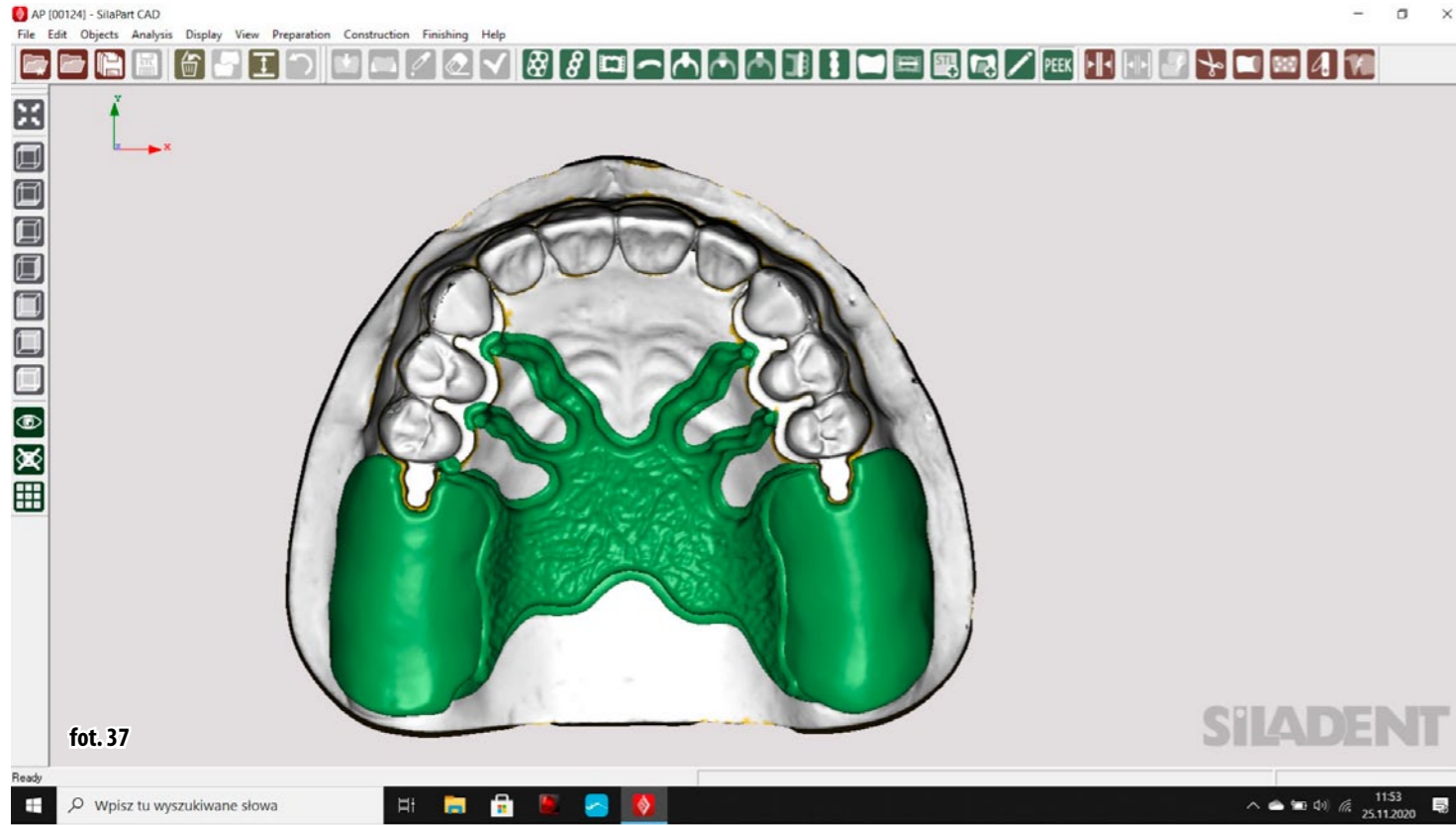
Materiał: Pekkton ivory – PEKK
– Polyetherketoneketone;
Software: Silapart.

Następnym etapem naszej pracy hybrydowej jest wykonanie projektu w CAD struktury protezy szkieletowej górnej. Szkielet został zaprojektowa-

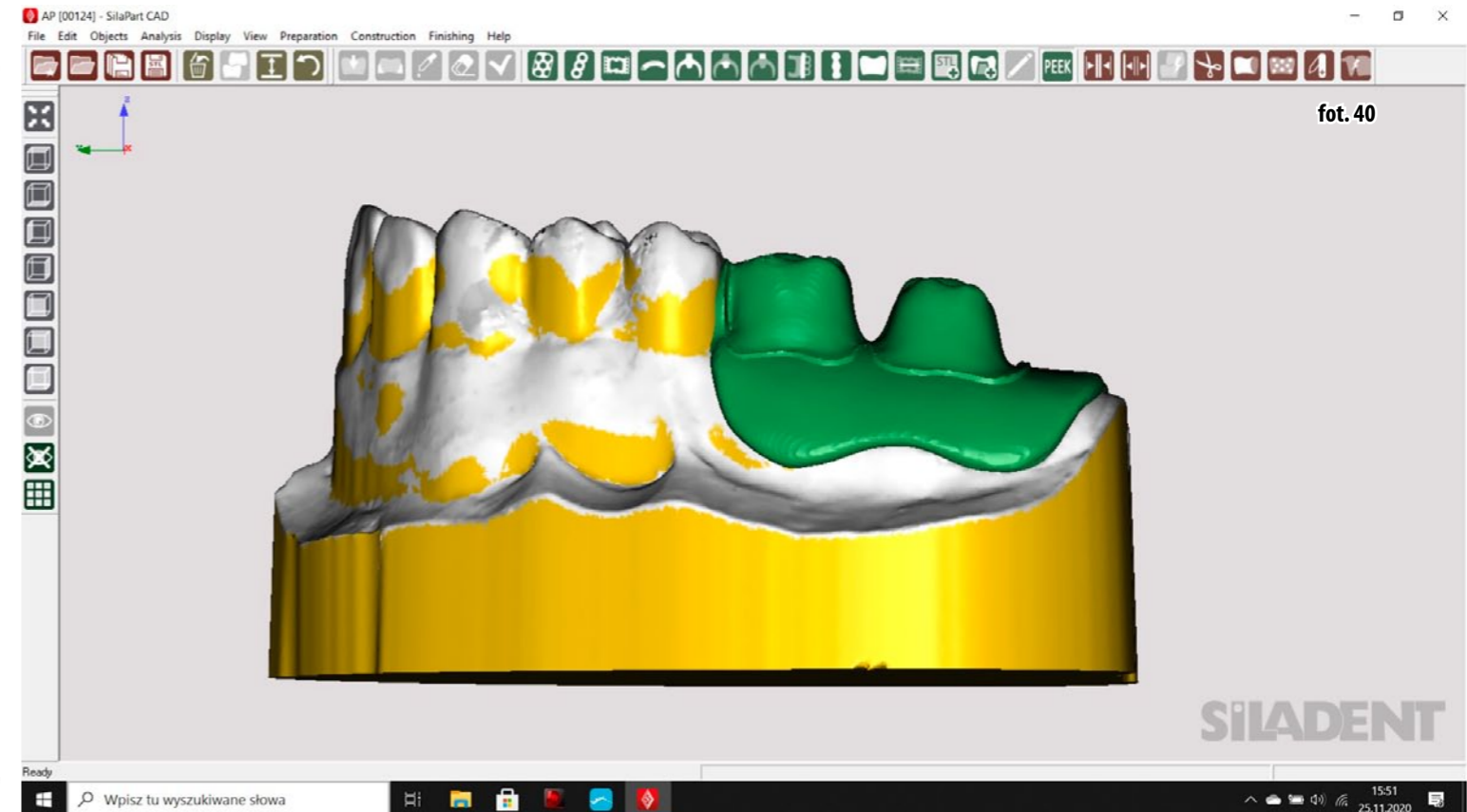
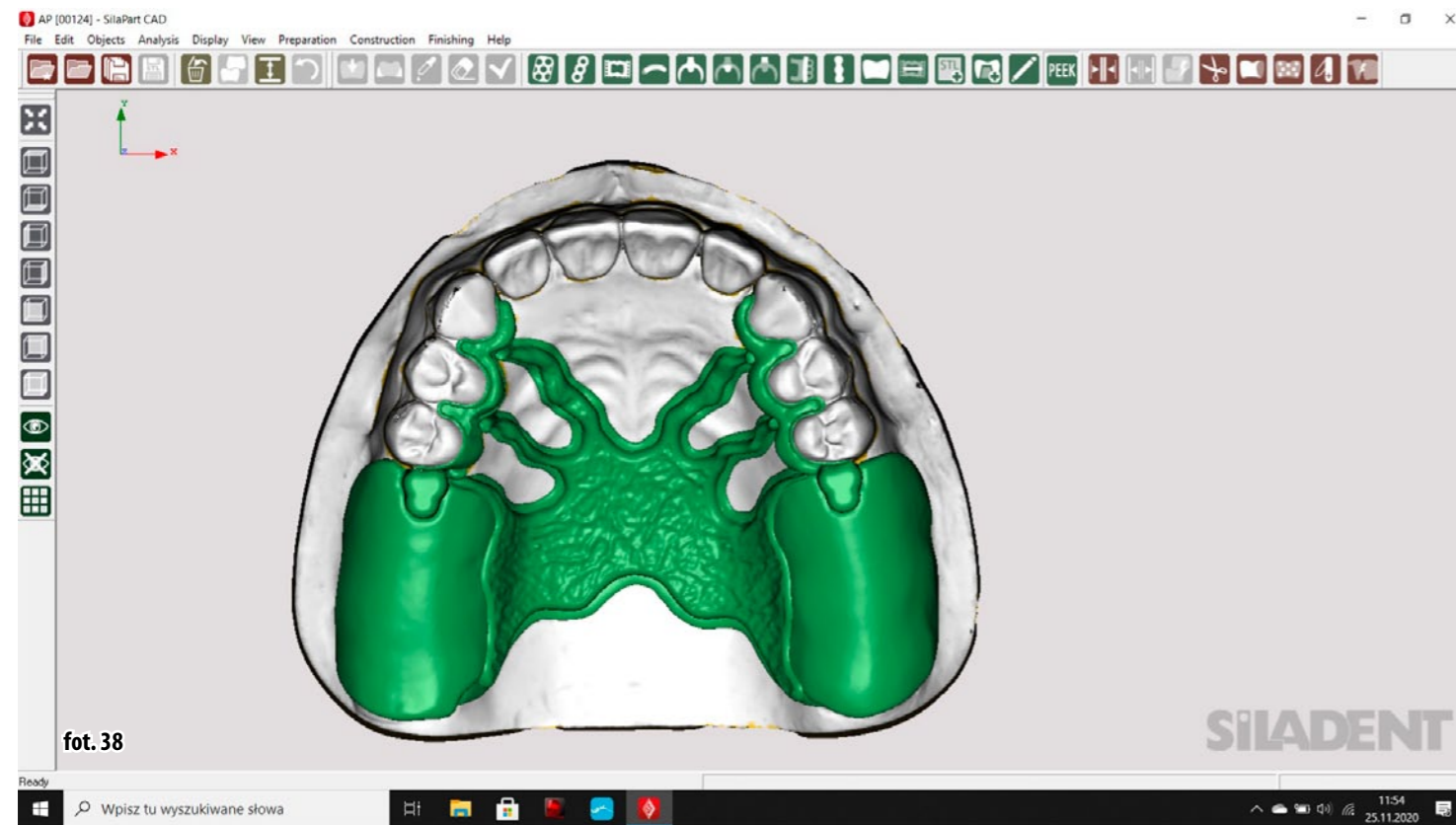
ny w oparciu o software Silapart, który, zdaniem wielu techników jest najbardziej przyjaznym programem do projektowania struktur szkieletowych.

Na potrzeby pracy wybraliśmy model szczęki z brakami skrzydłowymi obejmującymi trzonowce. Zdjęcia przedstawiają etapy projektowania CAD-owego szkieletu (fot. 35–42).



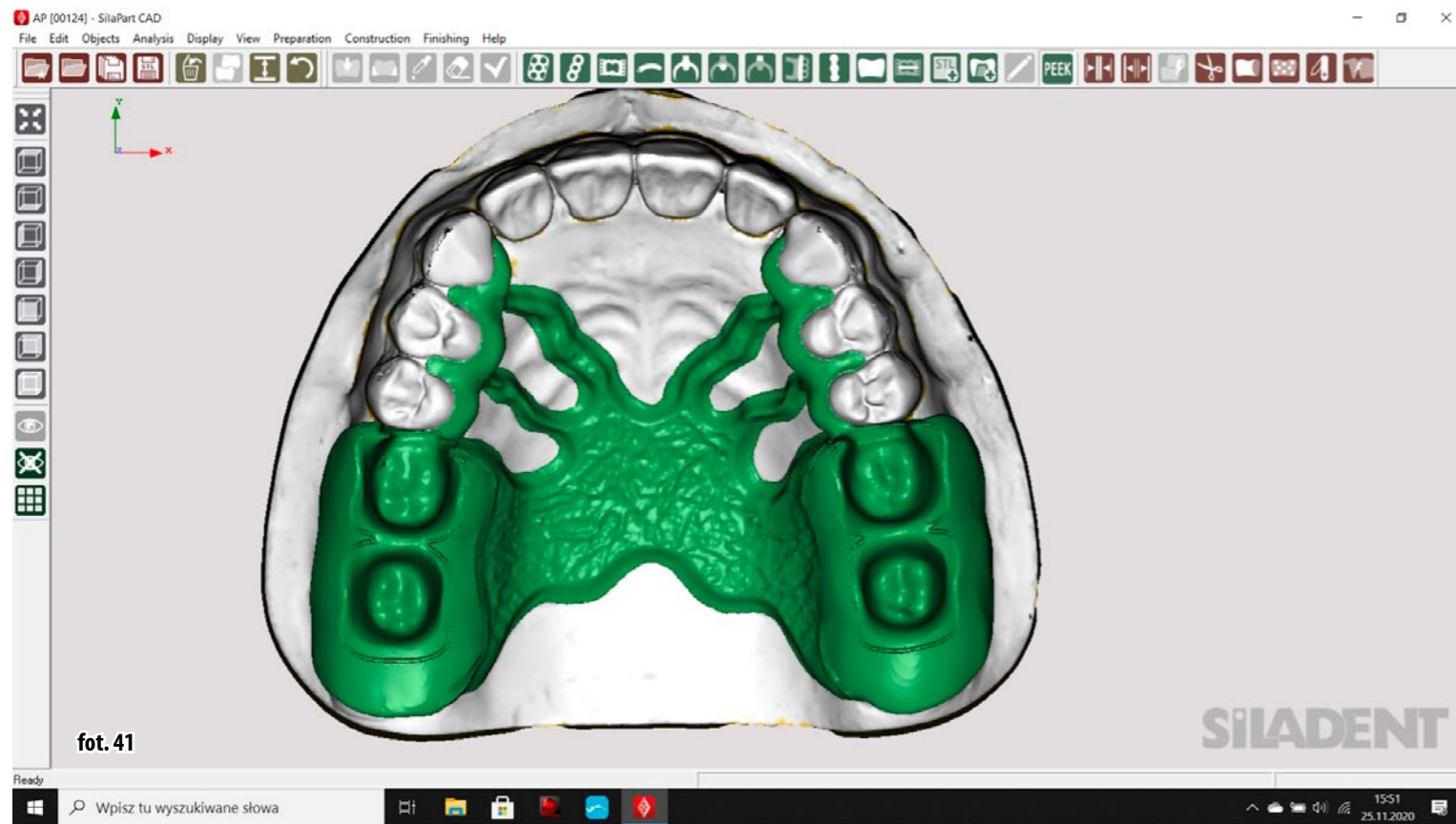


▼ fot. 37–40. Etapy projektowania CAD-owego szkieletu

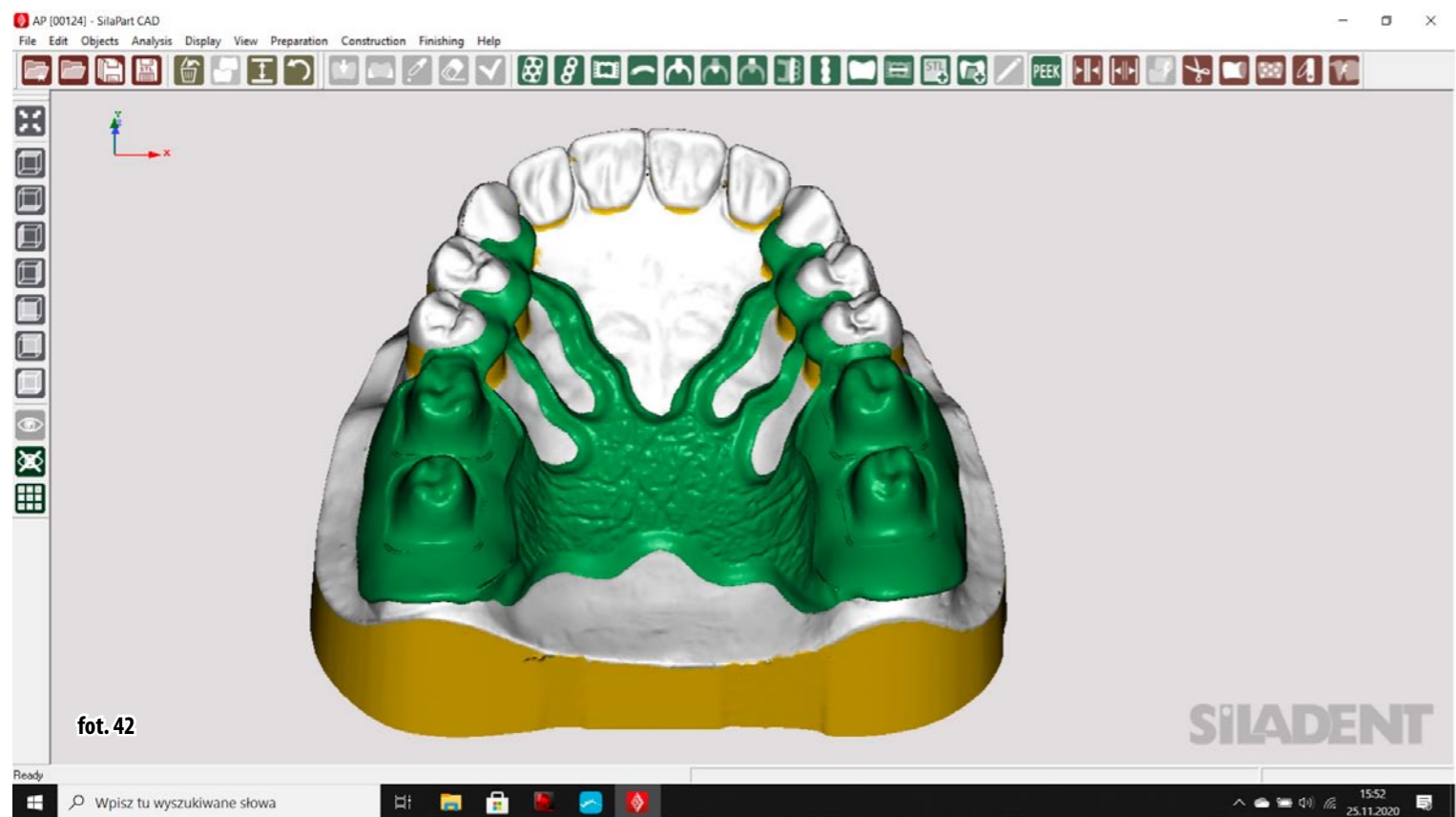


▼ fot. 41 i 42. Etapy projektowania CAD-owego szkieletu

▼ fot. 43. Struktura szkieletu została wycięta z krążka woskowego



fot. 41



fot. 42



fot. 43

fot. 44



Po wykonaniu projektu struktura szkieletu została wycięta z krążka woskowego w CAM-owej frezarce Coritec 250i firmy Imes-icore (fot. 43). Celem tego próbnego wycięcia było upewnienie się, że szkielet woskowy dobrze pasuje do frezowanych elementów koronowych i płyta protezy szkieletowej poprawnie przylega do podniebienia. Gdybyśmy zauważyli jakieś niepoprawności w pasowności woskowego szkieletu, należałoby wprowadzić korekty, ponieważ szkoda marnować krążka pekktonowego z racji jego wysokiej ceny zakupu. Po teście woskowym okazało się, że możemy spokojnie wycinać z pekkto szkielet (fot. 44).

Dla celów badawczych sprawdziliśmy wagę pekktonowego szkieletu, gdyż jednym z atutów tego materiału jest jego niższa waga od wagi szkieletów wykonanych z tradycyjnych stopów Co-Cr (fot. 45).

Rzeczywiście, mimo że w pekkowych czy peekowych strukturach szkieletowych należy wszystkie elementy, czyli płytę, prowadzenia, łączniki, projektować znacznie grubiej niż metalowe, to waga struktury naszego szkieletu była o połowę niższa niż podobnie zaprojektowany szkielet z Co-Cr. Szkielet pekktonowy waży 4,73 g, podczas gdy szkielet z metalu – odpowiednik (nieco inaczej zaprojektowany) waży 8,9 g. Jeśli chodzi o pozostałe parametry, to należy zwrócić uwagę na grubość płyty: Pekkton 1,6 mm, Co-Cr 0,8 mm i tutaj przewagę zdecydowaną ma metal, ponieważ do cieńszej płyty podniebiennej pacjent szybciej się adaptuje i jeśli chodzi o odczucia języka, to zdecydowanie oddziałują one na korzyść metalu.

◀ fot. 44. Wycinanie z pekkto szkielet

Następnym bardzo istotnym parametrem w kontekście szkieletów w pracach kombinowanych, zwłaszcza przy brakach skrzydłowych, jest sprężystość materiału, z którego jest wykonano szkielet. Chodzi o moduł Younga (E) wyrażany w GPa, gdzie im niższa liczba GPa-li, tym bardziej sprężysty materiał. I tutaj znowu przewagę ma stop Co-Cr, którego moduł Younga jest 210–250 GPa, przy 5,1 GPa – Pektkonu – tak, to nie pomyłka (fot. 46). Pekk jest względnie sprężystym materiałem, dla porównania guma ma moduł Younga 0,1 GPa, a diament 1200 GPa. Orientując się w kwestiach sprężystości, muszę napisać, że nie jest najlepszym pomysłem wykonywać protezy szkieletowe, które mają uzupełniać braki skrzydłowe, z materiałów względnie sprężystych: pekk, peek, acetal, nylon, akron, FJP itp. Nie tylko w pracach kombinowanych, bowiem czym bardziej sprężysty materiał szkieletowy, tym mocniejszy

▼ fot. 45. Dla celów badawczych sprawdziliśmy wagę pektonowego szkieletu



fot. 45

CENDRES+MÉTAUX Material Data Sheet
for: Pektkon® ivory

1. Composition
Polyetherketoneketone (PEKK)
Titanium Dioxide

2. Physical properties
Glass temperature T_g= 157 °C
Melting temperature T_m=363 °C
Color whitish

3. Mechanical properties
Young's modulus 5.1 GPa
Tensile strength@break 115 MPa
Flexural modulus 5.0 GPa
Flexural strength@5% strain 200 MPa
Hardness 252 MPa

4. Biological testing
Pektkon® ivory as base material is tested and found to comply with USP Class VI biocompatibility standards. It has met or exceed the requirements of the United States Pharmacopeia for biological tests according to:
Cytotoxicity Elution Test according to USP32:2009 <87> and ISO 10993-5:2009 (Study No.: 110042, BSL Bioservices, DE-82152 Planegg)
Intracutaneous Reactivity according to USP 32<88> (Study No.: 110043, BSL Bioservices, DE-82152 Planegg)
Acute Systemic Toxicity – System Injection Test according to USP 32<88> (Study No.: 110043, BSL Bioservices, DE-82152 Planegg)
Muscle Implantation according to USP 32<88> (Study No.: 110043, BSL Bioservices, DE-82152 Planegg)

5. Sterilization
Due to its high glass transition temperature (157°C) above normal steam sterilization temperatures of 121°C to 134°C and thanks to its natural hydrolysis resistance, Pektkon® ivory is particularly suited to steam sterilization without any noticeable changes in mechanical or physical properties.

6. Monitoring
Manufacture, packing and delivery are constantly monitored by the quality management system standards according to ISO 9001 and ISO 13485.

Cendres+Métaux SA
Dr. Thierry Copponex
Director of Development

Dr. Theo Gautschi
Director of Quality

fot. 46

i dynamiczniejszy jest ucisk na słuzówkę w trakcie miążdżenia pokarmu, co z kolei prowadzi do zaników kostnych na skrzydłach szczęki czy żuchwy. Również staw skroniowo-żuchwowy na tym cierpi, ale tu już temat na inną okazję.



fot. 47

Na fotografiach 47–52 widoczne są etapy wykonania pektonowej struktury szkieletowej z koronami.

Warto, szanowni Państwo, zauważyć, że waga gotowej pracy kombinowanej wykonanej wg powyższego opisu wynosi 16,88 g. (fot. 53).

Gdybyśmy wykonali tę samą pracę wg tradycyjnego sposobu, czyli korony metalo-ceramiczne i szkielet ze stopu Co-Cr + akryl, to waga całej pracy wynosiłaby ok. 30 g. W tej kwestii bezwzględna przewagę mają cyrkon i pekk.

fot. 48

fot. 49





fot. 50



fot. 51

fot. 52

▲▼ fot. 50–52. Etapy wykonania pektonowej struktury szkieletowej z koronami



fot. 53

◀ fot. 53. Waga gotowej pracy kombinowanej wykonanej wg powyższego opisu wynosi 16,88 g.

Czyli jak w życiu: są plusy i minusy wszystkich rozwiązań. Reasumując, uważam, że metal, czyli stop dentystyczny Co-Cr, nadal jest najlepszym materiałem dla pacjentów do prac kombinowanych przy brakach skrzydłowych. Kluczową sprawą w kontekście powyższych faktów jest takie wykonywanie całej pracy kombinowanej, aby połączenie szkielet-attachmety-korony było jak najsztynniejsze. Jak to często bywa w świecie szeroko pojętej, medycyny zdania specjalistów są podzielone w wielu kwestiach i tak np. w stomatologii jest spora grupa entu-

zjastów hybrydowych prac kombinowanych, którym właściwie ten artykuł jest dedykowany. Dodam, że można również z powodzeniem wykonywać cyrkonowo-ceramiczne korony frezowane i na owe korony zrobić metalowy szkielet, a jeśli lekarzowi lub pacjentowi kolor chromu nie pasuje, to można pozłocić (galwanizować) strukturę metalową szkieletu Au 99,99% w twardym zloczeniu. Biznes biznesem, jednak bezpieczeństwo pacjentów zawsze powinno być dla nas na pierwszym miejscu. *Primum non nocere* nas techników również dotyczy.



Część 2. Kompozytowe wykończenie części dziąsłowej protezy szkieletowej

Korespondencja:

Laboratorium Dentine
Nowy Targ

Użyty kompozyt: Enamel plus HRi – Micerium

Główny wykonawca: tech. dent. Roman Frączek

tech. dent. Roman Frączek – biała estetyka
tech. dent. Karolina Kowalczyk – różowa estetyka

Współpraca: tech. dent. Karolina Kowalczyk, Laboratorium Dentine Nowy Targ

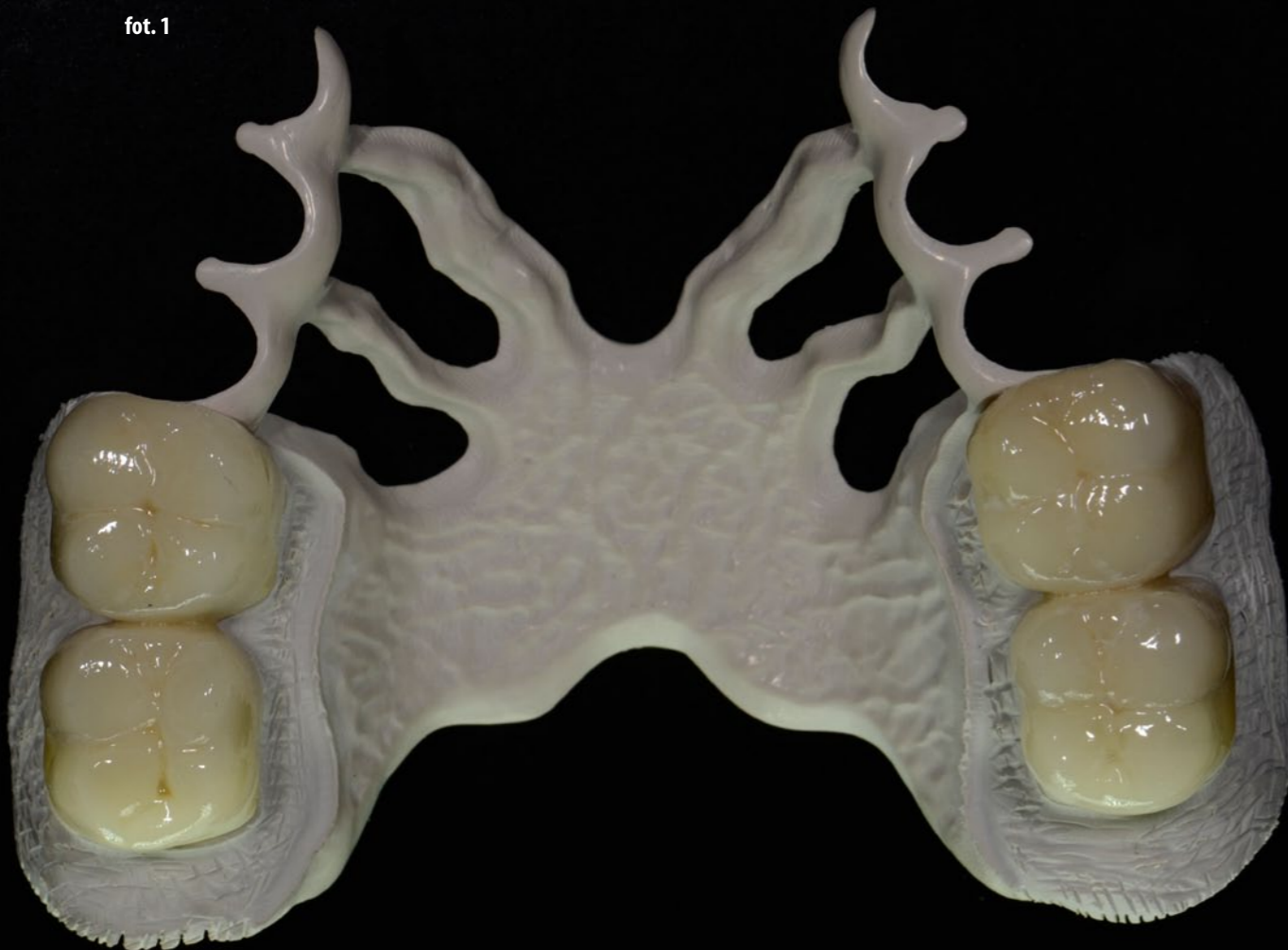
Jako Laboratorium Protetyki Estetycznej Dentine zostaliśmy poproszeni o wykończenie protezy szkieletowej frezowanej z tworzywa Pekkton, wy-

konanej przez pana Andrzeja Polaka. Do wykonania tej pracy zdecydowaliśmy się na użycie kompozytu firmy MICERIUM Enamel Plus HRi.

Pierwszym etapem prac jest nadanie retencji na powierzchni, którą będą li-

fot. archiwum autorów

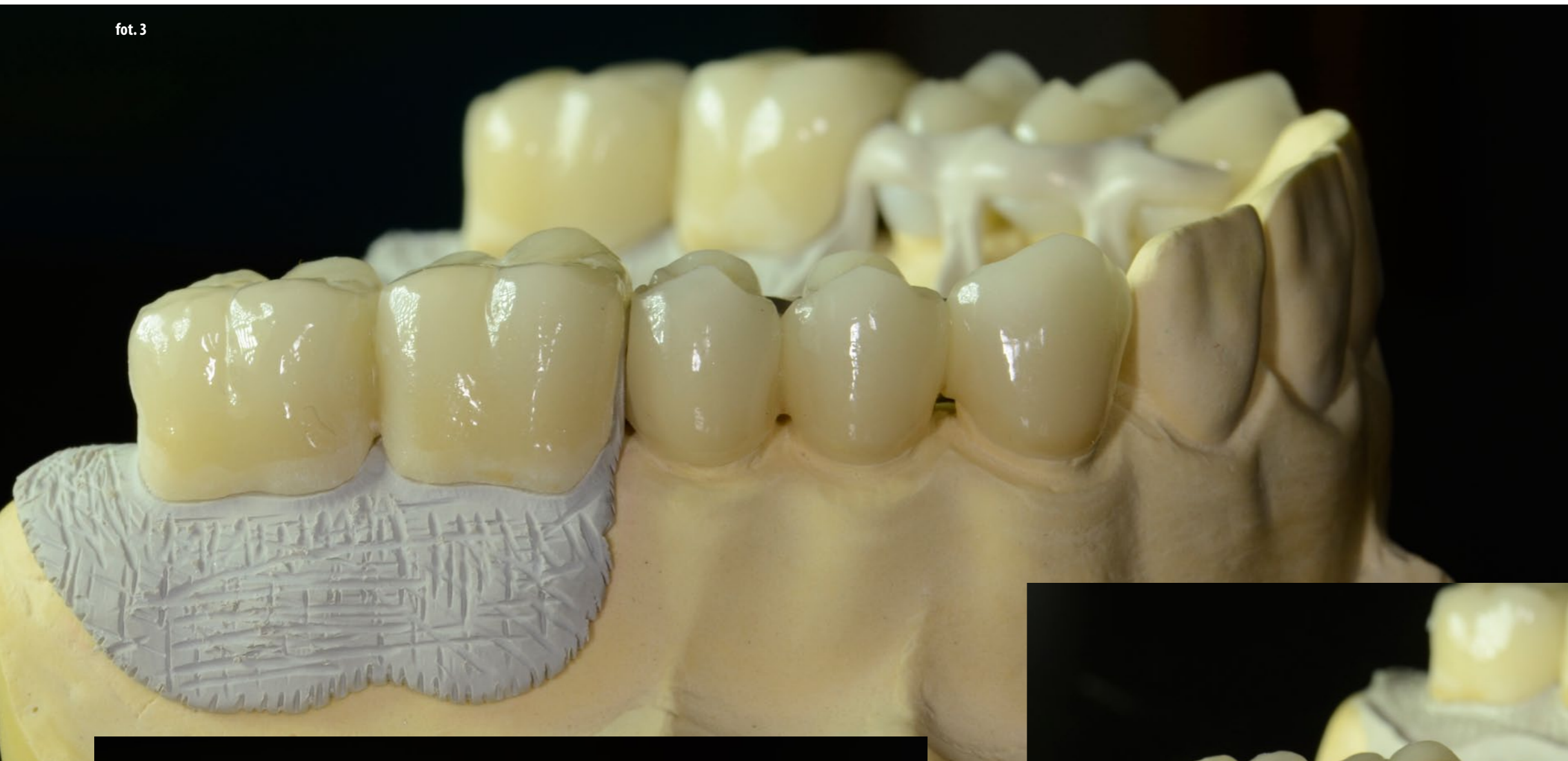
fot. 1



fot. 2



fot. 3



Tak przygotowana powierzchnia zostaje następnie pokryta primerem. W dalszym etapie po odparowaniu płynu struktura zostaje pokryta pierwszą warstwą opakera – Opaker Clear, który polepsza adhezję między kompozytem a tworzywem (fot. 5–7).

◀ fot. 3 i 4. Etap nadania retencji na powierzchni, którą należy licować, i wypiskowanie jej

▼ fot. 5. Pokrywanie struktury pierwszą warstwą opakera – Opaker Clear



fot. 4



fot. 5



fot. 6



fot. 7

W tym momencie prac kolejne warstwy opakera są już we właściwym kolorze różowej estetyki.

Dla uzyskania ciekawszych efektów mieszałam opakery białe z opakerami różowymi (fot. 8–10).

◀ fot. 6 i 7. Pokrywanie struktury pierwszą warstwą opakera – Opaker Clear



fot. 8



fot. 9

▲◀ fot. 8–10. Mieszanie opakerów białych z opakerami różowymi



fot. 10



fot. 11

W celu odtworzenia naturalnego wyglądu śluzówki używamy farbek Stain (Blue, White i Red) już na powierzchni nałożonych opakerów.

Następnie przechodzimy do warstwowania mas Tender Pink o różnicowanej opakerowości (Dark, Light, Orange, Transpa) (fot. 11–15).



fot. 12



fot. 13



fot. 14



fot. 15

Po zakończonym etapie budowania uzupełnienia, dwóch pełnych cyklach polimeryzacyjnych w lampie i niezbędnych korektach kształtu, praca zostaje poddana obróbce i polerowaniu przy użyciu past i szczotek. Kompozyt został w całości wypolerowany ręcznie bez użycia lakierów nabłyszczających (fot. 16–22).

Bardzo dziękujemy za wyróżnienie i możliwość współpracy z panem Andrzejem Polakiem. Mamy nadzieję, że stanęliśmy na wysokości powierzonych nam zadań.

fot. 16



fot. 17



fot. 18



fot. 19



Podsumowanie i wnioski

Szanowni Państwo, w artykule przedstawiliśmy entuzjastom tego typu protetyki pracę kombinowaną, która zawiera w sobie najnowocześniejsze materiały protetyczne wykorzystane dzięki użyciu technologii cyfrowych, jak również dzięki manualnym zdolnościom i wiedzy popartej wieloletnim doświadczeniem techników biorących udział w tym projekcie. Myślę, że fuzja jak najbardziej udana, choć przyznam, że moje serce, zapewne również Romana i tajemniczego ceramisty, nadal bije szybciej, kiedy wyzwaniem dla nas jest czysto manualna praca, i to się już nie zmieni. Jest jednak pewne, że pokolenie obecnych techników 20, 30-, może nawet kilku 40-latków uważa, że właśnie wyłącznie w digitalizacji naszego zawodu jest przyszłość. Chciałbym chcieć tak myśleć, jednak wykonując pracę opisaną w tym artykule, wiem, że jeśli mamy łączyć uzupełnienia stałe z attachmentami, freztechniką i protezą szkieletową, czyli wykonać najtrudniejszą protetykę, to nadal lepiej, precyzyjniej i szybciej zrobimy tę „robotę” metodą handmade’ową, ale wyłącznie w oparciu o metal, stary dobry Co-Cr. Kiedy na arenę wchodzi cyrkon czy tworzywa, siłą rzeczy *handmade* ogranicza się wyłącznie do pędzla, proszku oraz kompozytu.

Podziękowania

Serdecznie dziękuję firmom AllDentPharm, Natrodent oraz Tag Dental za przekazanie nam materiałów i technologii do wykonania tej pracy kombinowanej. Również ślę podziękowania Romanowi Frączkowi, który jak zwykle perfekcyjnie dopilnował wykonania części kompozytowej protezy szkieletowej wykonanej przez Karolinę Kowalczyk. Ukłony i wielkie dzięki dla tajemniczego ceramisty oraz dla Marcina Pachockiego za inspirację.

Z poważaniem,
Andrzej Polak

► fot. 20–22. Widok ukończonej pracy



fot. 20



fot. 21



fot. 22