



## Wpływ rozwoju technologii i materiałów na rodzaj uzupełnień implantoprotetycznych w zaawansowanej atrofii bezzębnych łuków zębowych

### Impact of technology and materials development to methodology of rehabilitation in advanced edentulous atrophy

#### Słowa kluczowe:

Full Arch, rekonstrukcja pełnych łuków, materiały typu PEEK, systemy przekierowania osi implantów, Full digital workflow, skanowanie wewnątrzustne.

#### Key words:

Full Arch, Full Arch reconstruction, Peek Milling Materials, Dynamic Abutment Solutions, Angulated prosthetics, Full Digital Workflow, Intraoral Scanning

#### Afiliacja:

---

Lek. dent. Arkadiusz Krężlik, Diplomate ICOI, lek. dent. Elżbieta Krężlik, Diplomate ICOI  
Klinika Artdentis  
ul. Zapiecek 16, 97-200 Tomaszów Mazowiecki  
tel. +48 507 009 250  
e-mail: klinika@artdentis.com

# PROTOKOŁY CYFROWE W IMPLANTOLOGII

## Wstęp

Stały rozwój technologii ma wpływ na wszystkie dziedziny medycyny. Jest on ogromnie zauważalny również w implantoprotetyce. Wygląd i możliwości aktualnie wykonywanych prac implantoprotetycznych szczególnie w całkowitym bezzębiu przy rekonstrukcji pełnych łuków zębowych są składową rozwoju kilku kierunków. Do najważniejszych należą cyfryzacja, możliwość przekierowania osi implantów i upowszechnienie prac pozwalających na wykonanie uzupełnień stałych i hybrydowych bezmetalowych w zaawansowanej atrofii. Zalety technologii cyfrowych w planowaniu leczenia, w skróceniu zabiegu, precyzji zabiegu i planowania są bezsprzeczne. Autorzy artykułu pragną zwrócić uwagę na korzyści z przekierowania (prace przykręcane) i możliwości, które dało wprowadzenie lekkich, elastycznych materiałów w implantoprotetyce.

Celem pracy jest zwrócenie uwagi na ich dynamiczny rozwój.

Już w latach 80-90 XX w. klasyfikacje stopnia atrofii bezzębnych szczęk Lekholma i Zaarba (grupy A-E) uświadamiały lekarzom i technikom dentystycznym problemy z odtworzeniem pełnych łuków zębowych w przypadku zaawansowanych atrofii kostnych. Klasyfikacje opcji protetycznych wg C. Mischa sugerujące w zaawansowanej atrofii rozwiązania ruchome (RP4, RP5) pokazały, przed jak dużym wyzwaniem dla implantoprotetyki stoimy. Ograniczeniem były techniki odlewnicze mostów okrężnych metalowo-porcelanowych w przypadku wysokiej nadbudowy, ich duży ciężar i powstające naprężenia powodujące pęknięcia porcelany, których naprawa wymagała kosztownej wymiany całego mostu. Tabela przedstawia doświadczenia klinik Artdentis i jakie rozwiązania stosowaliśmy na przestrzeni ostatnich 20 lat w rekonstrukcjach implantoprotetycznych w całkowitym bezzębiu.

## Streszczenie

Artykuł przedstawia wpływ rozwoju technologii na rozwój i możliwości rekonstrukcji pełnych łuków zębowych na przestrzeni ponad 20 lat. Zastosowanie technik CAD/CAM, materiałów i systemów do przekierowania osi implantów na prace protetyczną w projektowaniu i wykonawstwie pełnych łuków zębowych. Przedstawienie różnych technik implantacyjnych i obciążeń protetycznych typu Full Arch w odległej obserwacji na podstawie doświadczeń klinik implantologicznych Artdentis. Rozwój systemów do przekierowania i ich zastosowanie w stałych rekonstrukcjach implantoprotetycznych Full Arch.

## Abstract

Over the past decade the digital revolution has impact to every part of the process in implantology and prosthetics. Authors confront their methodology in over two decades of observation to full arch rehabilitation. Digitalization of the process, development in materials and angulated screw channel solutions, allowed to shorten the process in time, safer and with higher predictability.



Ryc. 1 Doświadczenia klinik ARTDENTIS z całkowitymi rekonstrukcjami łuków zębowych w czasie

Podczas wielu lat leczenia pacjentów z różnym stopniem zawansowania atrofii kości szczęk, zaobserwowaliśmy kilka przełomowych momentów w technice wykonywania pełnych łuków „Full Arch”. Materiały, które stosowaliśmy do wykonania takich prac, rozwój instrumentarium i produktów protetycznych jako komponentów do wykonania tak skomplikowanych konstrukcji, cyfryzacja i w końcu, doświadczenia lekarzy w ich stosowaniu, spowodowały niesamowity rozwój implantoprotetycznych technik odtwórczych.

W przypadkach, gdzie nie zostały zastosowane techniki GBR regeneracji kostnej, nie zawsze udawało się wprowadzić implanty równolegle. Wtedy powstawały problemy protetycznego zaopatrzenia z powodu braku równoległości implantów, szczególnie gdy prace oparte były na implantach jednofazowych.

Przykładem uzyskania równoległości filarów protetycznych „przekierowania” na bazie odległych doświadczeń klinik ArtDentis może być pacjentka z całkowitym bezzębiem.

Często po mnogich ekstrakcjach i zniszczonej kości szczęk procesami zapalnymi, pozycje implantów w pewien sposób były wymuszone. Zabieg u tej pacjentki wykonaliśmy w roku 2002 roku, stosując technikę natychmiastowej implantacji, bezpośrednio po usunięciu zębów. Zostały wszczepione 24 implanty jednofazowe i wykonaliśmy natychmiastowe obciążenie mostem akrylowym wklejanym. Ponieważ na implantach jednofazowych były ograniczone możliwości protetycznego przekierowania osi implantu komponentami fabrycznymi, wykonywaliśmy szlifowanie monolitycznych nadkostnych części implantów. Jest to analogiczna procedura, z którą spotykamy się w przypadku standardowych szlifowań zębów do wprowadzenia mostu wklejanego.

## Przypadek 1, rok 2003

Były to pierwsze przekierowania pełnych łuków, z którymi mieliśmy do czynienia wiele lat temu. Trzeba jednak o nich pamiętać, ze względu na to, że ci pacjenci w którymś momencie mogą pojawić się na zmianę protetyki z różnych powodów, chociażby

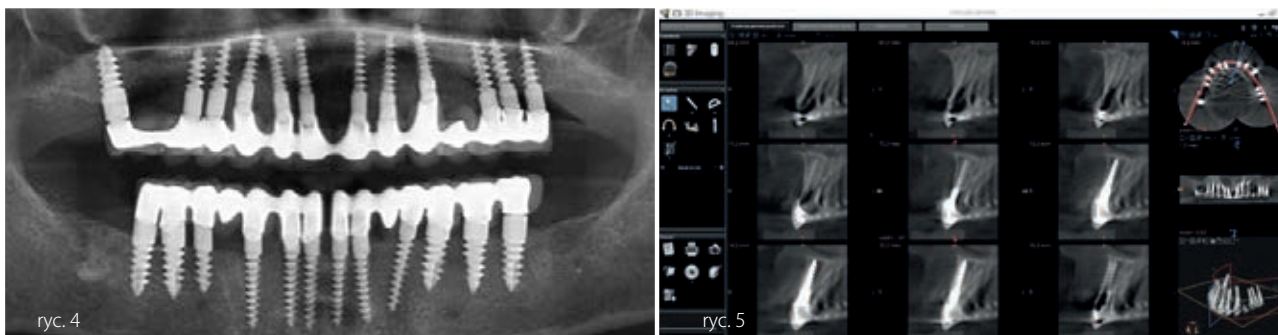


Ryc. 2 Implanty jednofazowe oszlifowane do uzyskania równoległości, w celu wprowadzenia pełnego łuku - mostu metalowego lanego, licowanego porcelaną.

Ryc. 3 Przymiarka metalowego mostu na filarach oszlifowanych implantach jednofazowych.

kosmetycznych i lekarz powinien umieć przeprowadzić takie leczenie. Tak duże sztywne prace protetyczne narażone są podczas funkcji na odkruszenie, pęknięcie porcelany i muszą być zdjęte, co jest trudnym i czasochłonnym zadaniem. Uszkodzenie filaru implantu jednofazowego wiąże się z bezpowrotną możliwością ponownego wykorzystania go do nowej pracy. W tym przypadku adaptacja narządu żucia, zrównoważona okluzja oraz dobra jakość wykonania pracy, dała odległy oraz skuteczny efekt leczenia.





Ryc. 4 W przypadku tej pacjentki obserwujemy suprastrukturę 20 lat bez zdejmowania jej i jakichkolwiek napraw.  
 Ryc. 5 Kontrola CT po 18 latach od wykonania implantacji. Implanty jednofazowe obciążone pracą protetyczną –most metalowo porcelanowy wklejany.  
 Ryc. 6-7 Most okrężny metalowo- ceramiczny cementowany szczęka i żuchwa całkowite bezzębie. Pełna rekonstrukcja narządu żucia.

### Przypadek 2, rok 2017

Przypadków z silną atrofią lub nietypową anatomią szczęk czasami nie można odbudować pracami przykręcanymi, ze względu na złe warunki zgryzowe, złą kosmetykę i podparcie tkanek miękkich. Tak też było w przypadku omawianej tu pacjentki.

mi retencyjnymi z przekierowaniem (typu equator) sprawdzają się pod względem stabilizacji, kosmetyki i czasu przetrwania w jamie ustnej. Jeśli zastosowany system nie posiada takiej korekcji, to w niedługim czasie mogą wystąpić problemy z konstrukcją pracy protetycznej, a również z przeciążeniem implantu, utratą kości, pęknięcia wszczepu etc.



Ryc. 8 Zaawansowana atrofia z deformacją wyrostka zębodolowego szczęk w dwóch płaszczyznach.  
 Ryc. 9 OPG Pacjentka zaopatrzona w szczęce protezą OVD osadzoną na Equatorach. W żuchwie zastosowany most z PEKKTON, bazy tytanowe z przekierowaniem DAS. Pełny łuk licowany e-max i kompozytem. Zastosowane implanty dwufazowe.  
 Ryc. 10 Przymiarka konstrukcji protezy OVD na Equatorach. Korekcja niekorzystnych warunków kostnych płytą protezy.

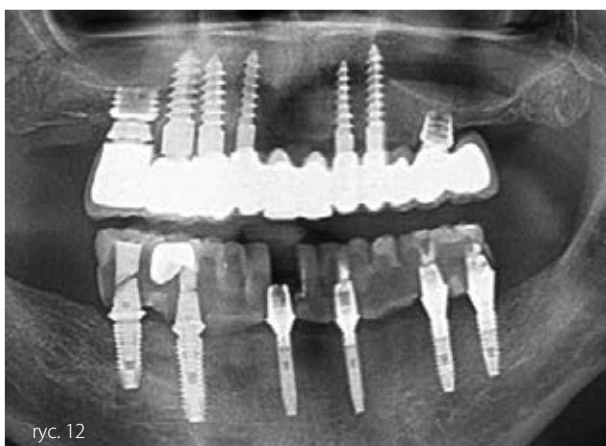
Stosujemy wtedy protezy OVD z ograniczoną płytą lub bez niej, w zależności od ilości zastosowanych implantów i ich rozmieszczenia na łuku zębowym. W ekstremalnych atrofiach pozostaje jednak często problem równoległości osi implantów. Zastosowanie rozwiązań korygujących oś w zakresie 15-30 stopni pomiędzy implantami rozwiązuje problem. Prace OVD z użytymi elementa-



Ryc. 11 Żuchwa zaopatrzona mostem przykręcanym z przekierowaniem osi implantów.

## Przypadek 3, rok 2015

W przypadku tego pacjenta (ryc. 12-17) widać wykorzystanie różnych technik i przekierowania osi implantów na korony w mostach. Uzupełnienie w szczęce wykonane 10 lat wcześniej w technice implantacji jednofazowej, bezpośrednio po ekstrakcji zębów z natychmiastowym obciążeniem.



ryc. 12



ryc. 13



ryc. 14



ryc. 15

Ryc. 12 OPG. Całkowite bezzębie. Szczęka- Most metalowo-ceramiczny z zamkiem między koronowym w linii szwu podniebiennego.

Ryc. 13 Zastosowane implanty jednofazowe w szczęce, w tym pod dnem zatoki poz.15,25 implanty GIP, transfery przygotowane do wycisku.

Ryc. 14 Szczęka, zastosowany most metalowy osadzony na implantach jednofazowych. Ze względu na budowę wyrostka i rozbieżny układ filarów zastosowane przekierowania zamkiem międzykoronowym. W ten sposób uzyskaliśmy równoległość dla wprowadzenia mostu okrężnego.

Ryc. 15 Implant GIP. Szeroka platforma typu WIDE do zastosowania w miękkiej kości, głównie w szczęce i strefie trzonowców w żuchwie. Osiąga bardzo wysoką stabilizację pierwotną nawet w trudnych warunkach kostnych typu D4 wg klasyfikacji gęstości kości Mischa.

Pod zatokami wykorzystaliśmy unikalne implanty GIP Q Implant z pustym środkiem, uzyskujące podczas wszczepiania bardzo wysoką stabilizację rzędu 30-50 Ncm, nawet w przypadku kości D3, D4. Wykonaliśmy most metalowo-ceramiczny z przekierowaniem w formie zamków międzykoronowych.

Po utracie zębów w żuchwie, pacjent zgłosił się w celu wykonania odtworzenia pełnego łuku. Zastosowaliśmy 6 wszczepów dwufazowych DIO UF (II), przekierowanie w systemie DAS, umożliwiające wysoką dokładność i kosmetykę. Wykonaliśmy skanowanie przy użyciu Scanbody systemowych, gdzie podstawa zafiksowana we wnętrzu implantu jest kompatybilna z użytym systemem implantologicznym, a filar do skanowania jest uniwersalny. Później przy użyciu łączenia bibliotek systemowych projektujemy konstrukcję pracy.



ryc. 16

Ryc. 16 Scanbody założone na implanty dwufazowe, przygotowane do skanowania.



ryc. 17

Ryc. 17 Faza protetyczna, konstrukcja mostu wyfrezowanego z materiału typu PEKK z zacementowanymi koronami e-max.



ryc. 18

Ryc. 18 Praca została wyfrezowana z materiału PEKKTON, wyliczoną materiałami kompozytowymi i przykręconą do implantów w żuchwie

Obecnie rozwój technik CAD – CAM umożliwił projektowanie różnych konstrukcji wykonanych z nowoczesnych biologicznie zgodnych materiałów.

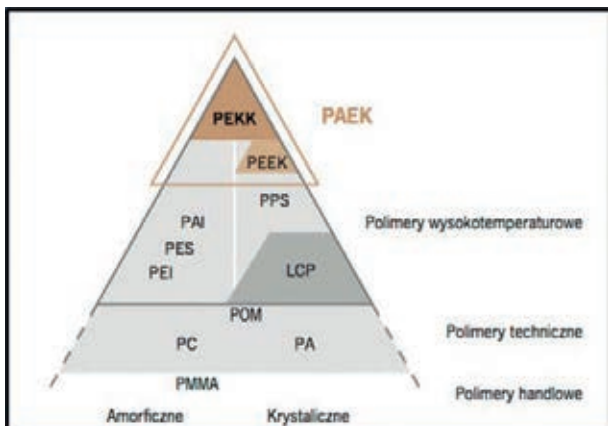
CAD to skrót od Computer Aided Design, czyli projektowanie wspomagane komputerowo. CAM – to skrót od Computer Aided Manufacturing – komputerowe wspomaganie wytwarzania. Tomografia i proces skanowania umożliwiają utworzenie wirtualnego obrazu szczęk, tkanek miękkich, pozycji implantów etc., czyli danych potrzebnych do wirtualnego projektowania. Później następuje wirtualne projektowanie CAD precyzyjnej pracy prote-



tycznej, gdzie przy użyciu bibliotek systemowych dla implantów i systemów protetycznych otrzymujemy cyfrowy obraz uzupełnienia protetycznego. Dane przesyłane są do urządzeń typu drukarki, frezarki, lasery, spiek laserowy SLM, które z odpowiedniego materiału umożliwiają zrealizowanie wcześniejszego projektu. Uzupełnienia protetyczne wykonane dzięki systemowi CAD/CAM, cechuje wyjątkowy poziom dokładności.

Skanowanie w obecnym czasie jest już procedurą, która na dobre wypiera analogowe leczenie pacjentów. Szybko uzyskujemy wirtualny wycisk, oszczędzając czas i materiały oraz otrzymujemy bezpośrednio produkt do obróbki w systemach CAM. Potrzebne są oczywiście pewne inwestycje do gabinetu typu skaner, transferu do skanowania (Scanbody), a później nabyte doświadczenie i pracownia, która, mając do dyspozycji dane przy pomocy własnych narzędzi, w krótszym czasie wykona uzupełnienie. W przypadku prac protetycznych pełnołukowych, cyfrowe zalety dokładności wykonania wirtualnego wycisku są bezcenne. Dokładność i pasywacja tych prac jest bardzo wysoka, a przy wykorzystaniu odpowiednich materiałów uzyskujemy produkt bezpieczny dla implantów, kości i tkanek miękkich. Wykorzystując odpowiednie wysokiej jakości produkty dla techniki dentystycznej, otrzymujemy niepowtarzalną kosmetykę i odwzorowanie tkanek ludzkich. Polietereoeteroketon (PEEK) ma moduł sprężystości podobny do ludzkiej kości, dzięki czemu jest wyjątkowo odporny na zużycie. Bardzo ważną cechą jest całkowita biokompatybilność materiału wobec płynów ustrojowych. Te cechy sprawiły, że jest to poszukiwany materiał w chirurgicznej endoprotetyce.

W przypadku zastosowania tego materiału z implantami tytanowymi, skoki naprężeń na granicy kości są mocno zredukowane z korzyścią dla konstrukcji dentystycznych. Zmniejsza to również obciążenie połączeń śrubowych i adhezyjnych protezy dentystycznej.



Ryc. 19 Przedstawiona grupa materiałów PAEK.

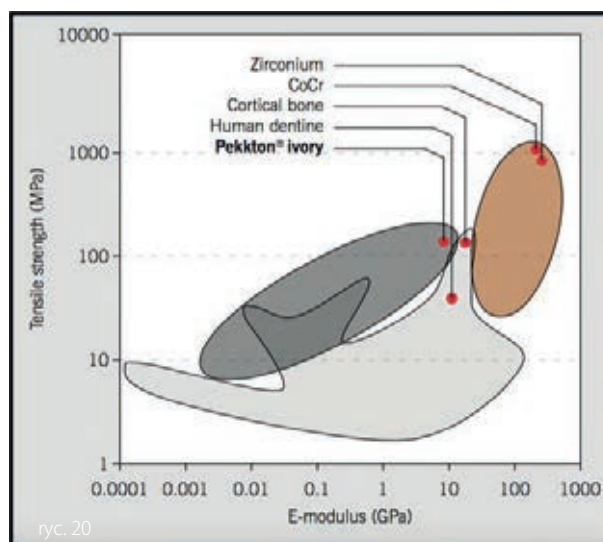
W technice dentystycznej używane, są różne materiały typu PEEK i PEKK

W praktyce Artdentis najczęściej stosowaliśmy:

- BioHPP, który jest półkryształicznym materiałem, wzmocnionym mikro ceramiką polietereoeteroketonem z grupy PEEK przeznaczonym do długoczasowych uzupełnień implantoprotetycznych. Można z niego wykonywać łączniki indywidualne, korony teleskopowe, stałe i licowane mosty, protezy częściowe na zamkach, szkielety kłamrowe.
- Mikroceramika polepsza takie właściwości materiału jak wytrzymałość, ścieralność oraz możliwość chemicznego

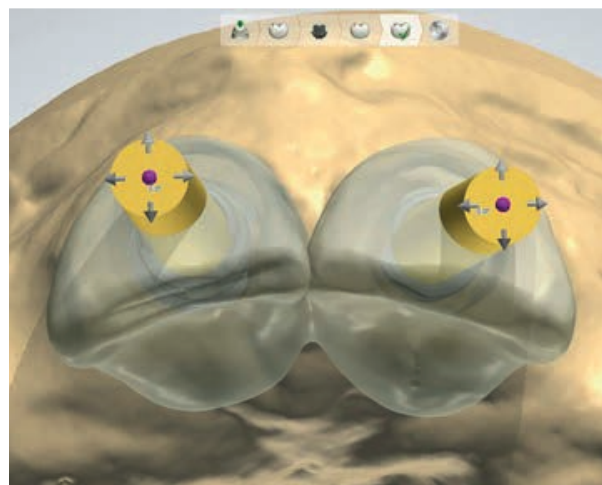
łączenia się z materiałami licującymi, szczególnie ważnymi w implantoprotetyce.

- Materiał BioHPP jest wolny od metali, tlenków, nie alergizuje tkanek ludzkich. Jest biokompatybilny z kością szczęki i żuchwy, lekki, elastyczny, o podobnych właściwościach biodynamicznych, jak tkanki kostne. BioHPP redukuje kompresje i skręcanie podczas żucia, częściowo je kompensując. Efekt off-peak zachowuje percepcję zimna i ciepła, zbliżoną do naturalnych zębów, dając wysoki komfort użytkowania dla pacjenta.
- PEKTON to materiały biozgodne z tkankami ludzkimi, odporne na pękanie i odkształcanie, charakteryzują się słabym przyleganiem płytki nazębnej. Ich właściwości mają olbrzymie znaczenie, jeśli chodzi o bezpieczeństwo implantów i tkanek kostnych.



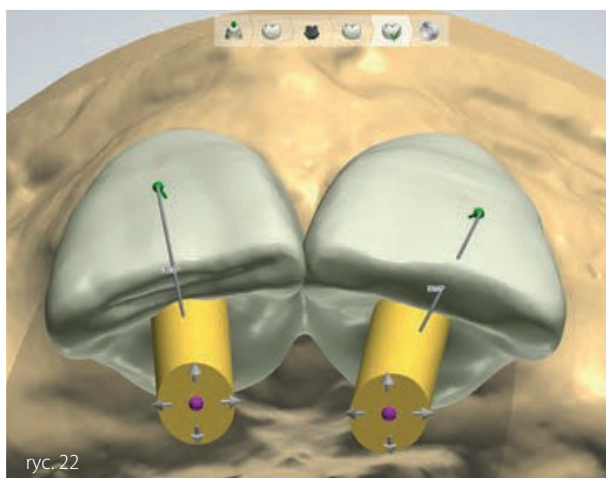
ryc. 20

Materiały to tylko jeden z elementów pracy protetycznej. Jednak kluczowe znaczenie dla dobrej konstrukcji ma przekierowanie osi implantów na oś pracy protetycznej. Często z powodów anatomicznych nie można uzyskać równoległości implantów, co uniemożliwia wykonanie pracy przykręcanej bez wykonania przekierowania.

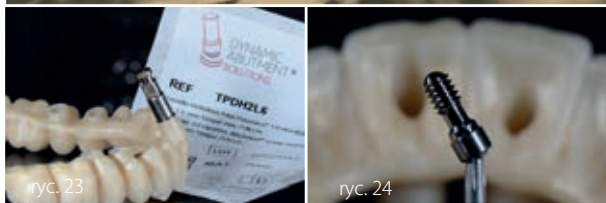


Ryc. 21 Etap projektowania. Widoczna oś implantów znajdująca się w kosmetycznej licowej części korony.

Dzięki zastosowaniu przekierowania poprzez CAD/CAM i Dynamic Abutments Solutions, otrzymujemy produkt w pełni kosmetyczny, bezpieczny, z możliwością rewizji, korekt, modyfikacji i higienizacji. Kanały serwisowe dają również możliwości bezproblemowej obsługi pracy protetycznej przez technika i lekarza.



ryc. 22



ryc. 23

ryc. 24

Ryc. 22 Etap projektowania. Projekt przekierowania osi implantu na korony. Kanały serwisowe ustawione w części podniebiennej koron. Pełna kosmetyka pracy.

Ryc. 23 Wyfrezowany most z PMMA z przekierowaniem w podniebiennej części mostu w strefie kosmetycznej.

Ryc. 24 Uniwersalna śruba DAS do baz tytanowych w przekierowaniu ze specjalnym śrubokrętem umożliwiającym przykręcenie pracy wykonanej w tej technice.

Bazy z tytanu klasy V są pokryte złotą powłoką anodowaną, poprawiającą estetykę prac. Bazy tytanowe wykorzystywane do przekierowania osi implantu przeznaczone są do stosowania ze strukturami CAD/CAM wykonanymi z cyrkonu, metalu, PEEK, PEKK i PMMA.



ryc. 25

ryc. 27

ryc. 26



Ryc. 25- 27 Bazy tytanowe DAS z przekierowaniem mają możliwość doboru wysokości części przeszłuzówkowej oraz wysokości części nadśluzówkowej, tak, aby dobrać optymalne podparcie pracy protetycznej.

Można je wykorzystywać do pojedynczych lub wielopunktowych prac protetycznych, wymagających skorygowania wejścia śruby z powodu niekorzystnego położenia implantów. Zabezpieczają i poprawiają dopasowanie części protetycznej ze śrubą oraz kon-

strukcji z implantem tytanowym. Pasywne dopasowanie w konstrukcjach metalowych, cyrkonowych czy elastycznych minimalizuje ewentualne przeciążenia i naprężenia konstrukcji. Tytanowa podstawa została zaprojektowana do współpracy z zestawem śrubokrętów różyczkowych systemu 3.0 Dynamic Abutment®. Korekta kanału wejścia śruby do abutmentu wynosi od 0° do 45°. Uniwersalność tego rozwiązania polega na tym, że podstawa bazy, którą fiksujemy wewnątrz zastosowanego implantu może być dowolna, dostosowana do różnych typów implantów zgodnie ze specyfikacją użytego systemu. Daje to ogromne możliwości, ponieważ można ją zastosować w jednym łuku używając kilku typów implantów. Możemy użyć jeden system baz tytanowych i jeden śrubokręt do wszystkich śrub. System DAS w chwili obecnej posiada kompatybilność do większości systemów implantologicznych stosowanych na rynku.

Jeszcze innym rozwiązaniem w przekierowaniach osi implantów jest wyfrezowanie indywidualnych łączników z przekierowanym kanałem do śruby.

Co ważne, tego typu systemy w 100% współpracują ze środowiskami projektowania i frezowania takimi jak software CAD-3Shape, Exocad czy Dental Wings.

Wiadomą rzeczą jest to, że chirurgia ortognatyczna i chirurgia odtwórcza polepsza przestrzenne warunki kostne, dając nowe możliwości protetyczne, jednak nie zawsze możliwe jest zastosowanie tych technik. Ale również bez operacji ortognatycznych, łącząc chirurgię regeneracyjną z protetyką, możliwe są pełne rekonstrukcje łuków zębowych.

Skanowanie całkowitych bezzębnych wyrostków czasami jest trudne do wykonania, szczególnie w przypadkach, gdzie atrofia dotyczy podstawy kości (klasa D i E wg Lekholma i Zarba). W tych przypadkach zdarzają się mocno rozbudowane wędzidełka czy wysoko wchodząca na zanikłą kość błona śluzowa ruchoma i tkanki te utrudniają skanowanie. Do skanowania tego typu podłoża możemy stosować stabilizatory ruchomych jej części.

Po wykonaniu skanów i wygenerowaniu plików STL przystępujemy do projektowania pracy protetycznej. Stosujemy tu programy typu Implant Studio czy Exocad.

## Przypadek 4, rok 2013

W przypadku tej pacjentki w roku 2016 (6 lat temu), zastosowane zostało przekierowanie w postaci zamka międzykoronowego w moście cyrkonowym. Takie rozwiązanie ma znaczenie kluczowe dla osadzenia przy braku równoległości filarów całego mostu okrężnego. Jest to też miejsce, w którym eliminowane są naprężenia powstające w tym miejscu podczas ruchów żuchwy. Całość została wylicowana porcelaną, a most zacementowany na stałe.





ryc. 28

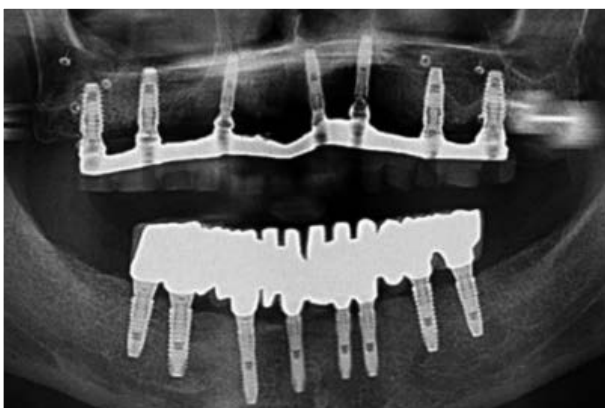


ryc. 29

Ryc. 28. Mosty zostały wycięte z cyrkonu, a elementy zamka dały możliwość uzyskania równoległości dla wszystkich implantów i zacementowania pełnego łuku w żuchwie.

Ryc.29. Stan wyrostka zębodołowego i tkanek miękkich po ekstrakcji paradontotycznych zębów

Po kilku latach, na skutek utraty zębów z powodu paradontozu w szczęce pacjentka została zaopatrzona implantami dwufazowymi natychmiastowo po ekstrakcji. Po upływie 6 miesięcy wykonany został pełen łuk z materiału typu PEEK wzmocniony belką. Osiągnięta w ten sposób sztywność konstrukcji jest w stanie sprostać biomechanicznie twardej konstrukcji dolnego cyrkonowego mostu okrężnego.



Ryc. 30 OPG. Szczęka - obustronny Sinus Lift otwarty, zaopatrzone implantami dwufazowymi. Na zdjęciu widać osadzone prace protetyczne pełnołukowe. Żuchwa - most okrężny cyrkon, licowany porcelaną z zamkiem międzykoronowym. Szczęka - most okrężny wzmocniony belką, na której wklejono konstrukcję mostu wyliczoną koronami e-max i dziąsłem kompozytowym. Przekierowanie osi implantów systemem DAS na bazach tytanowych.



ryc. 31

Ryc. 31 Przykręcane scanbody systemowe DIO do implantów przygotowane do skanowania

Jeśli w procesie produkcji zachowamy od początku do końca tylko cyfrowe rozwiązania, jesteśmy w stanie uzyskać dokładność, pasywność i kosmetykę.



ryc. 32



ryc. 33

Ryc. 32 Planowanie i projektowanie konstrukcji przyszłego pełnego łuku przykręcanego z przekierowaniem DAS i wykorzystaniem wzmocnienia mostu belką.

Ryc. 33 Wydrukowany model szczęki z konstrukcją wyfrezowanego pełnego łuku. Przekierowanie osi implantu w rzucie powierzchni okluzyjnej trzonowców i podniebiennej siekaczy i kłów (w strefach kosmetycznych).





Ryc. 34 Konstrukcja mostu z materiału typu PEEK bezpośrednio po wyfrezowaniu z wklejoną belką. Do przekierowania osi implantu na korony w moście użyte bazy tytanowe. Model drukowany.

Praca została osadzona na bazach tytanowych fabrycznych. Wszystkie kanały serwisowe zostały umiejscowione na powierzchniach podniebiennych lub żujących w odcinkach bocznych. Konstrukcja (podbudowa) dla koron wyfrezowana z materiału typu PEKK).



Ryc. 35 Przyrządka pełnego łuku, etap pasywacji i kontroli w zgryzie.

Na kikutach zostały wklejone korony E-max a całość konstrukcji od strony wyrostka została wylicowana imitującym dziąsło kompozytem.



Ryc. 36 Przykręcony most na implantach w szczęce i wklejony most na implantach w żuchwie. Kontrola po latach.

Taka konstrukcja ułatwia późniejsze serwisowanie pracy. W przypadku uszkodzenia koron można pojedynczo je naprawiać i ponownie wkleić do pracy. W przypadkach, gdzie licowanie kikutów wykonujemy kompozytem, naprawę lekarz może wykonać nawet w jamie ustnej. Po odkręceniu pracy technik może w pracowni wykonać korektę kosmetyki, serwis. Jest bardzo ważne, aby w dwóch przeciwstawnych łukach zębowych dla bezpieczeństwa suprastruktury i implantów zastosowane były różne pod względem twardości materiały.

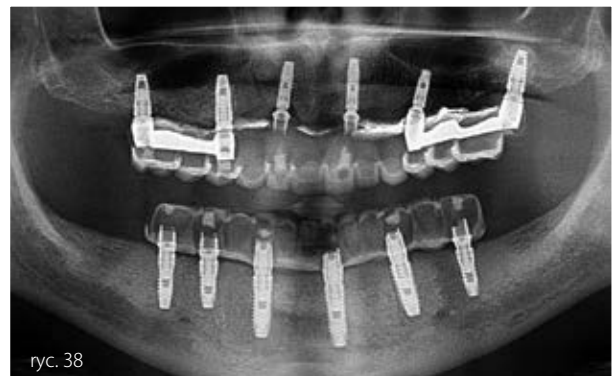


Ryc. 37 Uśmiech pacjentki w całkowitym bezzębiu zaopatrzonej dwoma pełnymi łukami. Szczęka - bazy tytanowe kosmetyczne przekierowanie w systemie DAS, konstrukcja łuku- licowany kompozytem. Żuchwa - most okrężny cyrkonowy licowany ceramiką, przekierowanie osi implantów, zamek międzykoronowy wklejany. Kontrola po 6 latach.

### Przypadek 5, rok 2019

U tego pacjenta, który nie używał protez w całkowitym bezzębiu przez 20 lat zastosowaliśmy leczenie pełnokonturowymi łukami, zmieniając kilkakrotnie ich konstrukcję w trakcie leczenia celem adaptacji. Dopiero po upływie roku pacjent w pełni odzyskał funkcję, fonetykę i kosmetykę narządu żucia. Wtedy przystąpiliśmy do zamiany pracy tymczasowej na ostateczną. Cała praca została wykonana w całości cyfrowo. Modele drukowane, konstrukcja wyfrezowana wykończona materiałami kompozytowymi.

U pacjenta z atrofią zastosowaliśmy implanty dwufazowe DIO UF(II) w rozmieszczeniu szczęka - 6, żuchwa- 6 implantów. Przy projektowaniu dwóch pełnych łuków uwzględniliśmy kompensację naprężeń występujących podczas funkcji tak wysokich konstrukcji, usztywniając konstrukcję z materiału elastycznego typu PEEK metalowymi belkami. Dzięki temu wykonane łuki osiągnęły u podstawy konstrukcji sztywność, a praca bardzo małą wagę. Tego typu rozwiązanie daje komfort pacjentowi.



ryc. 38

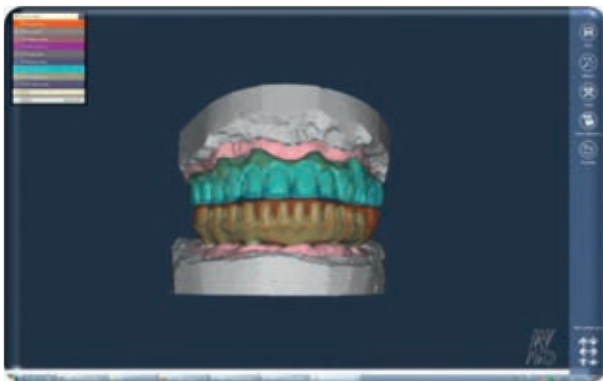


ryc. 38a

ryc. 38b

Ryc. 38 OPG Szczęka - obustronny sinus lift wewnętrzny APRF. Pacjent z zaawansowaną atrofią szczęk zaopatrzonej pełnymi łukami protetycznymi. Całkowita rekonstrukcja narządu żucia pracami stałymi przykręcanymi Full Arch.  
Ryc. 38a Zabieg wykonany przy użyciu szablonu do nawigacji implantologicznej. Implantacje i podniesienie dna zatoki przy użyciu systemu navi-sinus lift. Użyto kość ksenogenną i APRF. Zdjęcie śródzabiegów

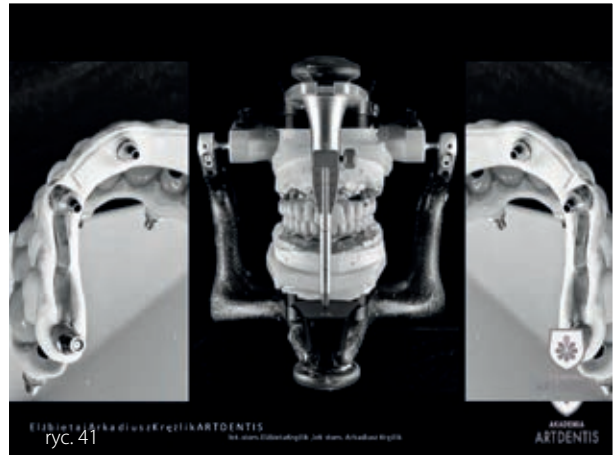
W pierwszym etapie pracy z pacjentem, dużą pomocą w odtworzeniu pełnych łuków zębowych są materiały z grupy PMMA. Przy ich zastosowaniu możemy podczas leczenia wykonać pasywację pracy i pełnokonturowe łuki zębowe do adaptacji pacjenta, przykręcone do zastosowanych implantów. Ma to szczególne znaczenie w atrofiach, gdzie musimy odtworzyć w pełni utraconą prawidłową okluzję. Często brak uzupełnień protetycznych lub używanie zniszczonych startych protez doprowadza do przebudowy tkanek miękkich, a język i policzki zajmują przestrzeń zarezerwowaną dla łuków zębowych. W tych przypadkach przywrócenie funkcji narządu żucia i fonetyki jest długotrwałe. Użycie tymczasowych pełnokonturowych przykręcanych łuków zębowych modyfikowanych podczas adaptacji, pozwala na rozprogramowanie pamięci mięśniowej i zaakceptowanie przez pacjenta nowych warunków przestrzennych w jamie ustnej. Najczęściej są to materiały na bazie polimetakrylanu metylu (PMMA) bez materiałów toksycznych i alergizujących (zgodnie z ISO 10993-5).



Ryc. 39 Projektowanie cyfrowe CAD przyszłej konstrukcji mostów



Ryc. 40 Pełno konturowe łuki szczęka i żuchwa przykręcone do implantów wykonane z PMMA, do adaptacji i ewentualnych korekt. Można je również wykorzystać do pasywacji pracy w jamie ustnej.



Ryc. 41 Praca na artykulatorze i widoczne na zdjęciu wzmocnienia metalowymi belkami wklejonymi w konstrukcję z pektonu



Ryc. 42 Etap protetyczny Full Arch. Pojedyncze korony e-max wklejone na konstrukcję pektonu w pełnym łuku w szczęce.



Ryc. 43 Etap protetyczny. Szczęka, wykonane korony e-max wklejone na konstrukcję pektonu, wylicowanym różowym kompozytem. Przekierowanie systemu DAS umożliwiło pełną kosmetykę pracy FULL ARCH





ryc. 44



ryc. 45

ryc. 46

Ryc. 44 Zuchwa, wykonane korony e-max wklejone na konstrukcję pektonu, wylicowanym różowym kompozytem przykręcony w jamie ustnej. Przekierowanie systemu DAS umożliwiło pełną kosmetykę pracy FULL ARCH.

Wszystkie kanały serwisowe znajdują się na powierzchniach podniebiennych lub żujących.

Ryc. 45 Dwa pełne łuki z przekierowaniem ostatecznie przykręcone do implantów dwufazowych FULL ARCH w całkowitym bezzębbiu.

Ryc. 46 Dwa pełne łuki z przekierowaniem, ostatecznie przykręcone do 6 implantów dwufazowych FULL ARCH w całkowitym bezzębbiu.

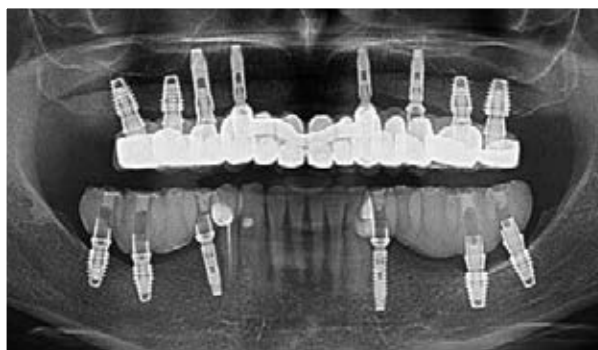
Ważnym elementem takich konstrukcji jest to, aby podłoże protezy było dobrze spasowane z podłożem wyrostka zębodołowego. Najważniejszym w całej konstrukcji jest pasywne połączenie anatomicznych wyprofilowanych abutmentów lub baz tytanowych połączonych z suprastrukturą i implantami. Bardzo dobrze sprawdza się tu kształt kielichowaty, podpierający tkanki miękkie bez żadnego podcienia. Istotnym jest właściwa radiologiczna i kliniczna ocena głębokości osadzenia implantu, czyli poziomu kości w stosunku do szyjki implantu, grubość tkanek miękkich oraz ich przestrzenny układ. Niewłaściwy wybór wysokości stopnia abutmentu lub bazy tytanowej, jego kształtu fabrycznego czy indywidualnego spowoduje utratę kości wokół implantu. Dlatego nieocenione znaczenie ma współpraca lekarz–technik i ocena na tym etapie parametrów przestrzennych i wybór właściwej wysokości i kształtu łączników.



Ryc. 47 Uśmiech pacjenta w całkowitym bezzębbiu przy zastosowaniu prac stałych FULL ARCH.

### Przypadek 6, rok 2020

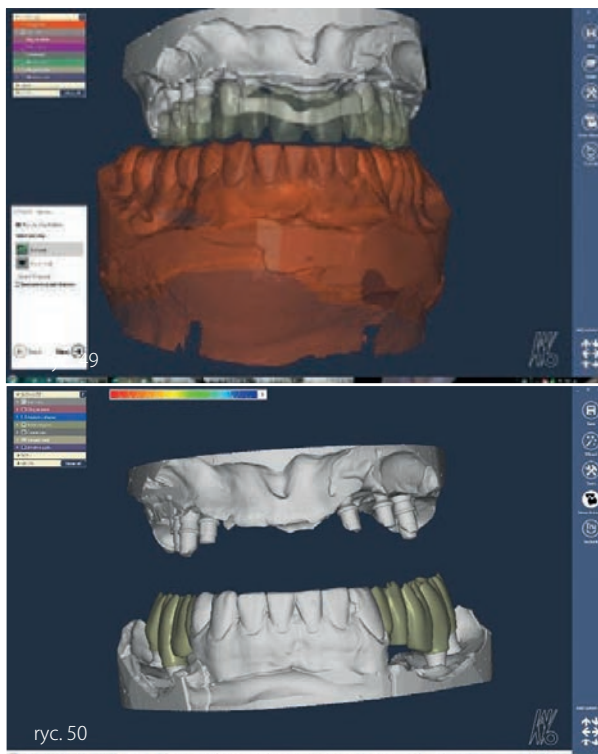
W tym przypadku dobre warunki kostne pozwoliły na zastosowanie pod dnem zatoki krótkich implantów typu „wide” bez podnoszenia dna zatoki szczękowej. W odcinku podnosowym z powodu deficytu kości w płaszczyźnie AP zastosowaliśmy implanty typu „narrow.”



Ryc. 48 Pacjentka z bardzo wysoką linią uśmiechu użytkowała protezy ruchome przez wiele lat.

Zmiana proporcji wylaniania się zębów spod warg spowodowała różnicę w wyglądzie pacjentki z początkowo nieakceptowalnym dla niej wyglądem. Jednak po kilku tygodniach pracy nad fonetyką, układem warg, uśmiechem osiągnęliśmy funkcjonalny kosmetyczny efekt leczenia.

To, co zrobiło na nas największe wrażenie to fakt, że pacjentka, zmotywowana leczeniem stomatologicznym, dokonała ogólnej metamorfozy, zmniejszając swoją wagę o 25 kilogramów. Prawdopodobnie ten fakt spowodował mniejsze napięcie tkanek miękkich, rozluźnienie ich i lepsze dostosowanie się do nowych warunków przestrzennych w jamie ustnej.



ryc. 50

Ryc. 49-50 Projektując pełny łuk protetyczny uzyskaliśmy kompromis pomiędzy warunkami kostnymi i zaprojektowanym nowym uśmiechem.



➤ System implantologiczny DIO



➤ Biomateriały



➤ Sticky Bone



➤ Wybielanie gabinetowe i domowe GloboDent



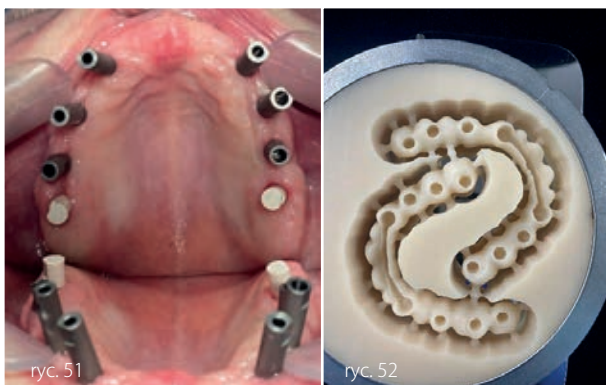
➤ System przekierowań DAS kompatybilny z większością dostępnych systemów implantologicznych

M.in.: AB | ADIN | ANKYLOS | ANTHOGRYR | ASTRA | BEGO |  
 BIOHORIZONS | BIOMET 3i | BREDENT MEDICAL | CAMLOG |  
 CORTEX | DENTAURUM | DENTIUM | DIO IMPLANTS |  
 EUROTEKNIKA | GC TECH | GLOBAL D | ICX | IMPLANT DIRECT |  
 KEYSTONE | KISSPLANT | LASAK | MEDENTIS | MEGAGEN | MIS |  
 MOZO-GRAU | NEOBIOTECH | NEODENT | NOBEL BIOCARE |  
 NORIS MEDICAL | OSSTEM IMPLANT | PALTOP | SEWON MEDIX |  
 SGS | STRAUMANN | TBR | TRINON | UFIT | XIVE | ZIMMER



Dział Handlowy  
 ul. Tymienieckiego 25C/206AB  
 90-350 Łódź

+48 508 051 765  
 +48 577 915 216  
 e-mail: [biuro@kti-implants.pl](mailto:biuro@kti-implants.pl)



Ryc 51 Skanbody w szczęce przygotowane do skanowania  
Ryc 52 Błoczek PMMA z wyfrezowanymi łukami do pasywacji.  
Ryc 53, 54 Konstrukcja mostu z wkejonymi koronami e-max, i bazami tytanowymi.  
Ryc 55 Wylicowany most Full Arch gotowy do zamontowania w jamie ustnej. Widać kosmetycznie przekierowane osie implantów na korony.

Ponieważ dystans pomiędzy implantami w odcinku podnosowym był zbyt duży dla konstrukcji pełnego łuku, zastosowaliśmy belkę wzmacniającą i usztywniającą elastyczną suprastrukturę. Tak zaprojektowana konstrukcja uzyskała sztywność i poprawiła biomechanikę pracy protetycznej w tym odcinku.



Ryc. 56 Szczęka Full Arch przykręcony do implantów dwufazowych. Żuchwa dwa mosty z materiału PEEK wylicowane kompozytem z przekierowaniem.

W żuchwie wczesna utrata zębów spowodowała atrofię wysokości części zębodołowej. Z tego powodu powstała wysoka konstrukcja mostu w odcinkach skrzydłowych żuchwy. Wykonanie takiej konstrukcji ze sztywnego materiału ma wiele wad. Postanowiliśmy użyć materiału typu PEEK do konstrukcji mostu i wylicować go materiałami kompozytowymi. Prace te są elastyczne, lekkie i dobrze sprawdzają się jako antagoniści do porcelanowych koron w przeciwstawnym łuku. Staramy się stosować w pełnych łukach zasadę górny lepiej wyeksponowany łuk porcelana, łuk dolny przeciwstawny kompozyt.



Ryc. 57 Kosmetyka, profil boczny podparcie tkanek miękkich.  
Ryc. 58 Kosmetyka, Full Arch w uśmiechu

## Dyskusja i wnioski

Przez lata w praktyce Artdentis obserwowaliśmy zmianę technik i materiałów wykorzystywanych w rekonstrukcjach całkowitego bezzębia.

Wprowadzenie do protetyki materiałów typu PEEK, PEKK umożliwiło wykonanie rekonstrukcji pełnych łuków zębowych mostami przykręcanymi w atrofii szczęk (grupa D i E wg Lekholma i Zarba). Wykonywane wcześniej mosty metalowo porcelanowe były przeciwwskazaniem w grupie D i E Lekholma i Zarba i dlatego rekomendowane były tych przypadkach rozwiązania ruchome RP- 4, RP-5 wg implantoprotetycznej klasyfikacji Mischa. Zastosowanie komponentów typu bazy tytanowe DAS do przekierowania osi implantów całkowicie zmieniło podejście do projektowania prac protetycznych.

Rozwój cyfryzacji, technologii i materiałów umożliwił pacjentom uzyskanie uzupełnienia stałego przykręcanego z możliwością łatwiejszej modyfikacji, napraw i obsługi pozabiegowej, co dało korzyści ekonomiczne dla pacjenta i ułatwienie dla lekarza w przypadkach ewentualnych napraw. Przykręcane mosty hybrydowe nie zakłócają jakości badań w przypadkach konieczności wykonania rezonansu i tomografii głowy.

Precyzja, pasywacja i estetyka prac protetycznych wykonanych w technikach CAD-CAM osiągnęła bardzo wysoki poziom, co daje zadowolenie i akceptację pacjentom, zespołowi lekarzy i techników przy użyciu tych wysokospecjalistycznych procedur.

Obecnie w praktykach ARTDENTIS współpracując z specjalistycznymi zaawansowanymi technologicznie pracowniami technicznymi, w przypadku całkowitego bezzębia stosujemy wykonane cyfrowo, przykręcane, lekkie, kosmetyczne i nowoczesne konstrukcje protetyczne typu Full Arch.

Piśmiennictwo dostępne w redakcji.