

6. Podsumowanie i wnioski

W studium piśmiennictwa wykazano, że projektowanie cech funkcjonalnych materiałów protez osiadających natrafia na trudności wynikające z braku metody oceny uwarunkowań materiałowych wydolności czynnościowej protez. Wykazane braki wytyczyły obszar naukowego poznania. Zastosowanie wybranego narzędzia badawczego, którym było sformułowanie MES dużych przemieszczeń z uwzględnieniem zjawisk kontaktowych, pozwoliło na dokonanie oceny wydolności czynnościowej protezy w ściśle mierzalnych skalach niepożądanych oddziaływań względem tkanek. Dzięki dobremu odwzorowaniu warunków obciążeń eksploatacyjnych uzyskano, nieosiągalny dotychczas, wysoki poziom zgodności rezultatów analiz numerycznych z obserwacjami klinicznymi. W zobiektywizowanych miarach dyskomfortu bólowego i obciążeń implantów ocenione zostały własności materiałów protez. W szczególności zweryfikowana została skuteczność projektowania materiałowego silikonowych złączy, stabilizujących protezy na implantach według wynalazku, do którego powstania przyczynił się Autor. Wiele uwagi poświęcono kształtowaniu cech sprężystych tworzyw silikonowych w przypadku niekorzystnych warunków posadowienia i szczególnie interesujących ekonomicznych rozwiązań protez utrzymywanych wyłącznie za pomocą pojedynczego implantu.

Wykonane w pracy badania poszerzyły stan wiedzy o materiałach protez zębowych i uwarunkowaniach biologiczno-materiałowych ich funkcjonowania, tzn. zgodnie z wytyczonym celem poznawczym ustalono **wpływ własności materiałowych protezy osiadającej, jak również naturalnego tworzywa podłoża błony śluzowej na zjawiska transmisji eksploatacyjnych obciążeń żucia oraz eksploatacyjnych obciążeń spoczynkowych, warunkujących wydolność czynnościową protez**. Osiągnięcie celu poznawczego pozwoliło zrealizować cel użyteczny i jednocześnie zweryfikować, że teza pracy daje możliwość tworzenia teorii szczegółowych wpisujących się twórczo w paradygmat dyscypliny inżynierii materiałowej w zakresie projektowania materiałowego protez. Główne wnioski wynikające z wykonanych badań:

1. **Numeryczne sformułowanie Metody Elementów Skończonych dużych przemieszczeń z uwzględnieniem kontaktu na powierzchni błony śluzowej umożliwia projektowanie materiałów protez osiadających w kryteriach nośności naturalnego tworzywa tkanek miękkich i twardych podpierających protezy w symulowanych warunkach obciążeń eksploatacyjnych. Stanowi to punkt wyjścia do sterowania składem, budową**

- i usieciowaniem tworzyw elastomerowych stosowanych do wykonywania podścieleń lub przyłączy do implantów.**
2. **Podstawę oceny i kształtowania własności użytkowych materiałów całkowitych protez osiadających** w kategorii wydolności żucia stanowią obciążenia błony śluzowej i przyłączy do implantów, które należy identyfikować podczas destabilizacji protezy skośną boczną siłą żucia. Kryteria oceny własności użytkowych projektowanych materiałów złączy ze względu na efekty przeciążeniowe kości stanowią: boczne obciążenia złączy, zginające implant oraz osiowe, wyciągające implant z kości; natomiast ze względu na stabilizację protezy w fazie miażdżenia pokarmu: praca konieczna do zrzucenia protezy w warunkach „spóźnionego” kontaktu balansującego lub limit unoszenia skrzydła do momentu destabilizacji złącza. Obciążenia błony śluzowej pod protezami wyrażone wartościami naprężeń kontaktowych oraz poślizgu na powierzchni błony śluzowej (pracy tarcia) stanowią kryterium **projektowania materiałowego protez w zobiektywizowanych kryteriach dyskomfortu bólowego.**
 3. **W projektowaniu materiałowym protez należy uwzględnić wpływ tolerancji technologicznych na obciążenia tkanek** ze względu na ujawniony znaczny wpływ odchyłek wykonawczych na wzrost wartości obciążeń spoczynkowych podłoża błony śluzowej, implantów oraz wartości sił mięśniowych, koniecznych do utrzymywania protezy w pozycji spoczynkowego zaguzkowania centrycznego.
 4. Badania materiałowe złączy implantologicznych w symulowanych warunkach obciążeń eksploatacyjnych wykazały, że **dobór elastomeru lub udziału nanowypełniaczy skutecznie zmniejsza obciążenia implantu samodzielnie stabilizującego protezę do wartości mniejszych niż w przypadku protez utrzymywanych za pomocą dwóch złączy, uznawanych dotychczas jako standard leczenia.**