

Poprawa postawy ciała
i samopoczucia kobiet
z asymetrią piersi



Akademia Sztuk Pięknych
im. Jana Matejki w Krakowie
Wydział Form Przemysłowych
Kierunek: Wzornictwo
Studia stacjonarne I stopnia
Specjalizacja: Projektowanie Form
Przemysłowych

Konstancja Nowina Konopka
nr albumu: 11678

Poprawa postawy ciała i samopoczucia
kobiet z asymetrią piersi

Katedra Projektowania Ergonomicznego
Pracownia Projektowania Ergonomicznego

Promotor: prof. Czesława Frejlich,
mgr Klaudia Kasprzak
Recenzent: dr Ewa Bujak

Kraków
2024/2025



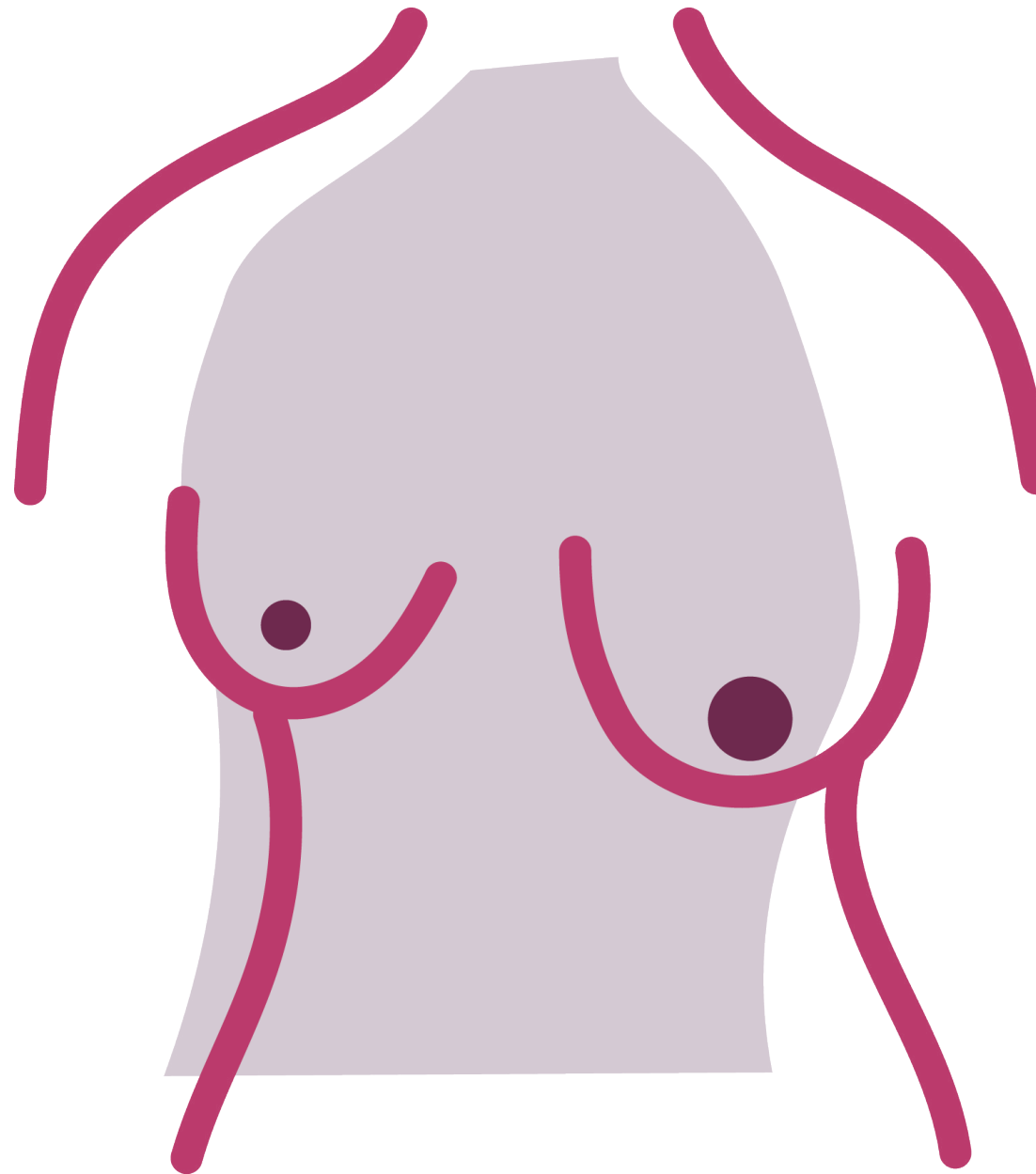
Akademia Sztuk Pi
im. Jana Matejki
w Krakowie

Spis treści:

Wstęp.....	7
Problemy dotyczące asymetrii piersi.....	11
Asymetria piersi.....	13
Podstawowe informacje.....	15
Budowa klatki piersiowej i piersi.....	16
Aspekty medyczne.....	20
Aspekty psychologiczne.....	23
Obecne rozwiązania.....	25
Analiza rynku.....	27
Ingerencje chirurgiczne.....	28
Rozwiązania nieinwazyjne.....	30
Korekta asymetrii poprzez ubiór.....	30
Właściwy dobór bielizny.....	33
Ćwiczenia fizyczne.....	33
Wkładki korekcyjne.....	34
Ankiety.....	42
Technologie diagnostyczne.....	47
Skanowanie w medycynie.....	50
Skanowanie 3D.....	53
Ailis.....	54
Praca projektowa.....	57
Założenia projektowe.....	59
Grupa odbiorców.....	59
Cel.....	59
Cechy.....	59
Proces projektowy.....	60
Model finalny.....	64
Rozwój projektu.....	73
Technologia i materiał.....	74
Model usługi.....	77
Zakończenie.....	79
Abstrakt.....	80
Abstract.....	81
Przypisy.....	82
Bibliografia.....	84
Publikacje naukowe.....	84
Źródła internetowe.....	86
Spis ilustracji.....	88
Aneks.....	90
Ankieta 1.....	90
Ankieta 2.....	92

WSTEP

ilustracja 1.
ilustracja własna



Około 70% kobiet na świecie posiada asymetrię piersi, ale dla około 10% jest to na tyle duży problem, że wpływa on na ich codzienne życie, wymuszając konieczność tuszowania asymetrii poprzez dobór ubrania, wkładek korygujących czy też poszukiwania rozwiązań chirurgicznych. Asymetria bowiem to nie tylko sprawa wyglądu (kobiecej urody) ale również potencjalna przyczyna dolegliwości kręgosłupa, wynikających z nierównomiernego rozłożenia ciężaru ciała.

Celem mojej pracy jest stworzenie w pełni spersonalizowanego rozwiązania dla kobiet z asymetrią piersi, które poprawiłoby nie tylko stronę wizualną sylwetki, ale też, o czym nie wiele jeszcze się mówi, również balans ciężaru piersi, poprzez stworzenie wkładek imitujących nie tylko kształt, ale również gramaturę ludzkich tkanek.

Poszukując wiedzy na ten temat, zapoznałam się z wieloma artykułami z periodyków medycznych czy badaniami naukowymi specjalistów w tej dziedzinie. Koniecznym było również przeprowadzenie ankiet i wywiadów, do czego wybrałam jedną z producentek wkładek korygujących Kate Taylor.

Korzystając z tych źródeł, upewniłam się w przekonaniu, że na rynkach światowych brakuje ciągle rozwiązania korygującego nie tylko kształt piersi, ale również ich masę.

W procesie doboru materiałów, dowiedziałam się o licznych właściwościach,

które muszą one spełniać. Oprócz wiedzy, którą mogłam znaleźć sama, skontaktowałam się ze specjalistami w zakresie druku 3D z silikonów oraz materiałoznawców z Politechniki Krakowskiej.

Wykonana przeze mnie praca obejmuje część teoretyczną, która dała precyzyjne wskazówki do eksperymentalnych działań praktycznych, w tym odlewów z silikonów imitujących docelowy kształt piersi. Wykonana forma i odlew nie mają charakteru uniwersalnego, ale bazują na skanach 3D piersi osoby borykającej się z problemem asymetrii i dla niej personalnie (eksperymentalnie) dobranej.

Efektom finalnym pracy, jest spersonalizowany model wzorcowy, który może być podstawą do dalszego rozwoju w warunkach laboratoryjnych, uwzględniających wszelkie wymagania związane z biokompatybilnością. Z przeprowadzonych przeze mnie rozmów również na rynku polskim, wynika, iż istnieje takie potencjalne zainteresowanie producentów dalszym rozwojem oferty wkładek, dla kobiet zmagających się z omówionym problemem asymetrii.

Mój projekt ma pomóc właśnie tym kobietom a przedstawiona przeze mnie praca pokazuje zupełnie nowy sposób patrzenia na to zagadnienie. Dzięki zaproponowanemu przeze mnie produktowi, kobiety mogłyby mieć szansę by w mniejszym stopniu zmagać się ze swoim intymnym problemem.

PROBLEMY
DOTYCZĄCE
ASYMETRII PIERSI

ASYMMETRIA PIERSI



ilustracja 2.
Frank Xavier
„Naked breast image female”, 2017

Podstawowe informacje

Asymetria piersi polega na różnicy w ich rozmiarze, kształcie lub ułożeniu. Choć naturalna i powszechna, może wywoływać różne emocje – od niepokoju i dyskomfortu po poważniejsze problemy. U każdej kobiety stopień tej asymetrii jest inny – czasem różnice są tak subtelne, że pozostają niezauważalne, innym razem są na tyle widoczne, że mogą wpływać na wybór ubrań, wygodę noszenia bielizny czy, a może przede wszystkim na poczucie własnej wartości. Asymetria piersi, zwłaszcza ta większa, może wpływać również na bóle pleców i karku. Ten aspekt wydał mi się szczególnie interesujący i stał się podstawą mojej pracy projektowej.

„asymetria - różnica wielkości, kształtu albo ułożenia cechująca części albo jakieś elementy, które znajdują się po obu stronach środka całości lub układu i zwykle powinny być jednokowe.”¹

Kształt i rozmiar biustu są rezultatem wielu czynników, takich jak genetyka, masa ciała, zmiany hormonalne, tempo dojrzewania, poziom aktywności fizycznej oraz dieta. Najczęściej przyczyną braku symetrii jest nierównomierny wzrost tkanki gruczołowej w okresie dojrzewania. Rzadziej jest to spowodowane chorobami (również nowotworami), skoliozą, urazami, ciążą czy interwencjami medycznymi. Wszystkie te elementy wpływają na ogólną sylwetkę ciała, która z natury swojej jest asymetryczna.

Według Venkat Ramakrishnan, wybitnego chirurga plastycznego, można wyróżnić 3 rodzaje asymetrii:

anisomastia - znacząca różnica w objętości i wielkości piersi,

anisotelia (z ang. anisothelia)- różnica między sutkami i otoczkami,

asymetria złożona - połączanie anisomastii i anisotelii.

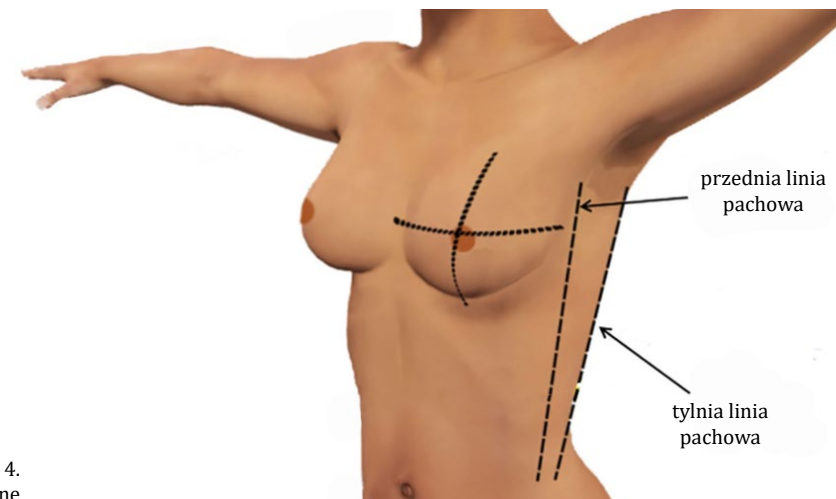
Zrozumiałe jest to, że kobiety chcą czuć się komfortowo w swoim ciele, szczególnie jeśli chodzi o tak intymną część ciała, jaką są piersi.

Budowa klatki piersiowej i piersi

Ciało kobiety ma ustalone 4 anatomiczne granice, które wyznaczają obszar piersi. Ilustracja poniżej przedstawiająca szkielet kobiety, wskazuje również wymienione dalej granice.



ilustracja 3.
anatomia ciała kobiety



ilustracja 4.
linie anatomiczne

Górna granica (kolor czerwony): znajduje się na wysokości obojczyka (z łac. *clavicula*), który wyznacza górny punkt piersi. W praktyce medycznej przyjmuje się, że piersi zaczynają się na poziomie drugiego żebra.

Dolna granica (kolor żółty): Piersi sięgają do poziomu szóstego lub siódmego żebra, zależnie od ich wielkości i proporcji. U dołu znajduje się tzw. fałd podsutkowy, który jest anatomicznym punktem odniesienia podczas planowania zabiegów chirurgicznych, takich jak lifting piersi. W praktyce można ją wyznaczyć poprzez widoczne załamanie piersi względem ciała.

Przyśrodkowa granica (kolor niebieski): przebiega wzdłuż linii środkowej ciała, na poziomie mostka (z łac. *sternum*). Mostek oddziela prawą i lewą pierś.

Boczna granica (kolor zielony): kończy się na wysokości mięśnia zębatego przedniego (z łac. *musculus serratus anterior*), który leży w pobliżu pachy. Obszar ten często określa się jako linia pachowa przednia (patrz ilustracja powyżej). Przednia linia pachowa (*linea axillaris anterior*) to wyimaginowana linia pionowa biegnąca w dół od przedniego fałdu pachowego, który tworzy brzeg mięśnia piersiowego większego (*pectoralis major*).

Piersi kobiety składają się głównie z:
tkanki gruczołowej - zwanej również zrazikami (zlokalizowanej głównie w pobliżu otoczki - nr 5);

tkanki tłuszczowej (podskórnej, między gruczołowej i za gruczołowej);

tkanki łącznej (również zw. włóknistą) - utrzymującej na miejscu tkankę gruczołową i tłuszczową;

sieci naczyń krwionośnych, limfatycznych i nerwów.

Piersi o większej zawartości tkanki gruczołowej i łącznej, od tkanki tłuszczowej, można określić jako gęste. Na ten parametr wpływa przede wszystkim to, co dziedziczymy. Jednak mogą mieć znaczenie również takie aspekty jak: urodzenie dzieci, wiek, niski wskaźnik masy ciała czy stosowanie niektórych leków podczas chemioterapii. Określenie gęstości piersi można uzyskać po zrobieniu badań obrazowych.

Średnia masa tkanki tłuszczowej to ok $0,9 \text{ g/cm}^3$. Natomiast w przypadku tkanki gruczołowej jest to ok $1,1 \text{ g/cm}^3$. Dlatego uzyskanie skanu 3D piersi może pokazać, gdzie i w jakiej ilości są rozłożone dane tkanki co również wpływa na rozłożenie masy w danej piersi. Ale upraszczając można przyjąć, że cm^3 piersi waży 1 g.

Masa jednej piersi w przeliczeniu na miseczki biustonoszy (informacje na ten temat różnią się w zależności od źródeł. Nie ma oficjalnego artykułu naukowego, który jednoznacznie by to definiował), jest szacunkowo następująca:

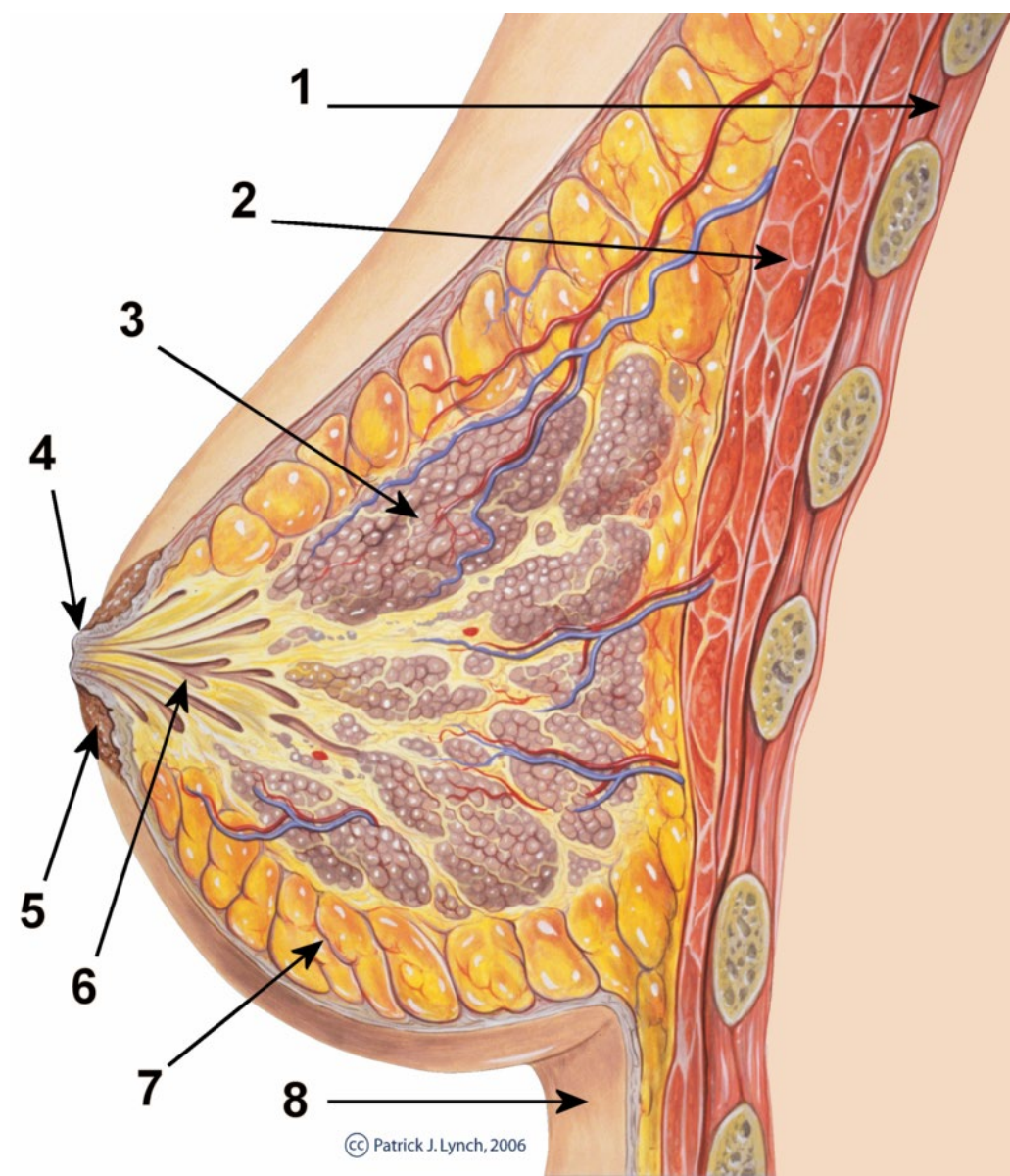
A/B/C (małe obwody): $\sim 0,23\text{--}0,27 \text{ kg}$ na pierś (np. 70A, 75B, 80C)

B/C/D (średnie obwody): $\sim 0,32\text{--}0,41 \text{ kg}$ na pierś (np. 80B, 85C, 90D)

C/D/E (duże obwody): $\sim 0,54\text{--}0,68 \text{ kg}$ na pierś (np. 90C, 95D, 100E)

D/E/F (bardzo duże obwody): $\sim 0,77\text{--}0,91 \text{ kg}$ na pierś (np. 95D, 100E, 105F)

1. ściana klatki piersiowej
2. mięśnie piersiowe
3. płat gruczołu sutkowego
4. brodawka sutkowa
5. otoczka brodawki sutkowej
6. przewód mleczny
7. tkanka tłuszczowa
8. skóra



ilustracja 5.
przekrój piersi

Aspekty medyczne

Oprócz wymienionych już wcześniej powodów asymetrii, istnieje również możliwość posiadania wady wrodzonej. Oto parę z nich:

Guzowatość piersi – wrodzona deformacja kształtu piersi i ich ograniczony wzrost.

Zespół Polanda – występuje niewystarczający rozwój mięśni klatki piersiowej, w tym mięśnia piersiowego lub ich brak.

Amastia – brak piersi.

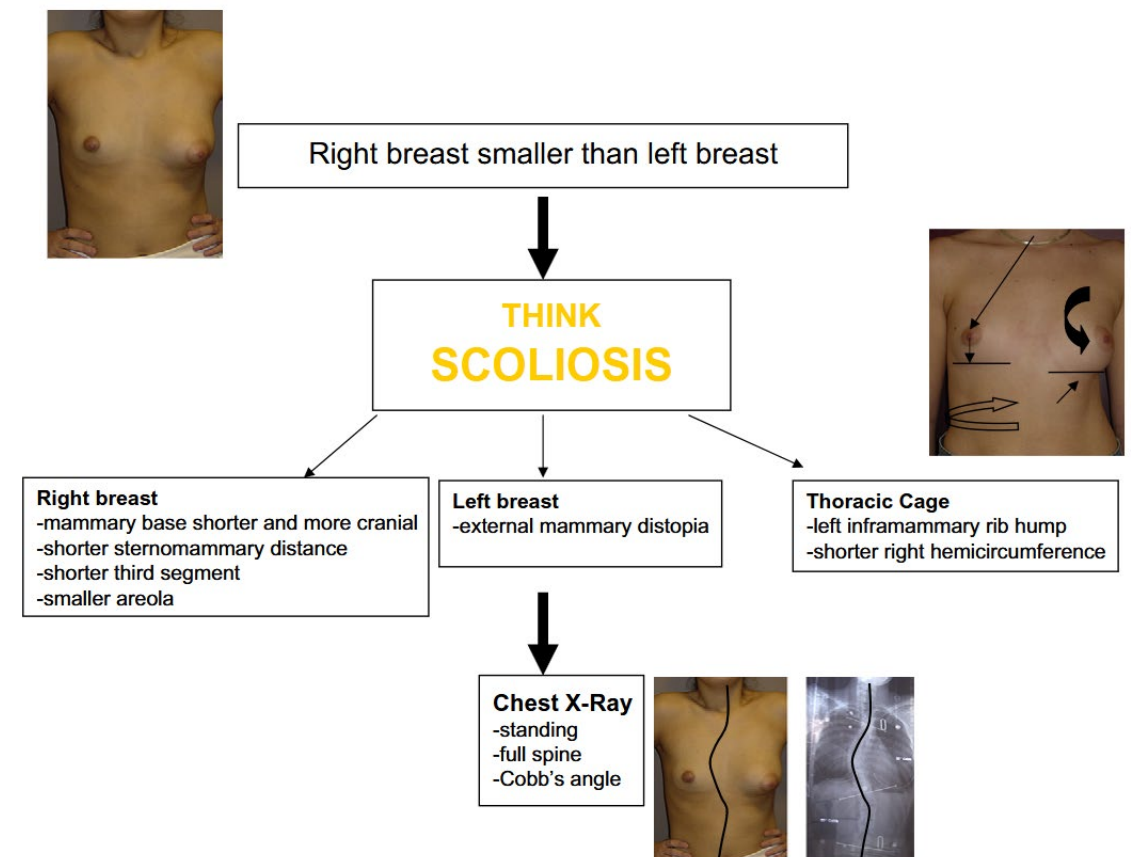
Athelia – brak brodawek.

Amazja – brak gruczołu piersiowego z obecną brodawką i otoczką.

Piersi tubularne (stożkowe, bulwiaste) – za ich powstanie odpowiada blokada powięzi, która otacza tkankę gruczołową piersi i tłuszczową.

Hormony odgrywają również znaczącą rolę w rozwoju i zmianach piersi. Zauważalną różnicę można dostrzec właśnie podczas ciąży i laktacji, przy czym zmiana w rozmiarze jest zazwyczaj chwilowa i powinna ustąpić po zakończeniu karmienia piersią, ale nie zawsze tak się zdarza.

Innym powodem, który może się wydawać, że wpływa na różny rozmiar piersi jest skolioza. Nie ma ona żadnego wpływu na rozwój tkanek piersiowych. Jednak poprzez skrzywienie kręgosłupa, może poszerzyć się jedna strona klatki piersiowej co wpływa na efekt wizualny (patrz ilustracja po prawej).



ilustracja 6.
związek między asymetrią piersi a skoliozą



ilustracja 7.
Egon Schiele
„Siedząca kobieta z podciągniętymi nogami”, 2017

„pacjentki z asymetrią piersi uzyskują o 5–10% gorsze wyniki w badaniach psychologicznych niż osoby z grupy kontrolnej”²

Aspekty psychologiczne

Chociaż zjawisko asymetrii piersi jest szeroko notowane przez medycynę, nadal spotyka się z trudnym odbiorem psychologicznym. Liczne badania naukowe wykazały, że kobiety (a w szczególności te w młodym wieku) z asymetrią piersi posiadają niższą samoocenę, podwyższony poziom stresu bądź lęku, i ogólne obniżenie poziomu zdrowia psychicznego. Problem jest wyjątkowo bolesny w momencie, kiedy dotyka on młodych dziewczyn w okresie dojrzewania. Jest to czas, kiedy duży wpływ ma zdanie rówieśników oraz samokrytyka. Asymetria może prowadzić do unikania kontaktów społecznych oraz zakorzenienia w sobie niskiej samooceny. Natomiast w przypadku kobiet dorosłych może ona wpłynąć na życie intymne i emocjonalne. Z punktu widzenia życia codziennego, ma to również wpływ np. na wybór ubioru, zrezygnowanie z bardziej obcisłej części garderoby czy problem z doбором bielizny lub stroju kąpielowego.

OBECNE ROZWIĄZANIA



ilustracja 8.
Francisco de Zurbarán
„Święta Agata”, 1630–1633

Analiza rynku

W ostatnich latach coraz częściej można się spotkać z podejmowaniem tego tematu. Problemem asymetrii zajęły się już zarówno placówki medycyny estetycznej, jak i rynek konsumpcyjny. Stało się to m. in. dzięki rozpowszechnianiu informacji o samoświadomości swojego ciała, a także postępowi wiedzy medyczo – technicznej. Istotną jest również wzrastająca potrzeba poprawienia codziennego komfortu. Do tego przyczynił się wciąż poszerzający swój zakres sektor badań medycznych związanych z nowotworem piersi. To właśnie on wskazał, że należy dbać o tą intymną część ciała.

Proponowane rozwiązania obejmują zarówno nieinwazyjne metody korekcji, jak i zabiegi chirurgiczne.

Analiza rynku pozwala na zrozumienie aktualnych trendów konsumenckich, oczekiwań klientek oraz potencjału rozwoju nowych technologii. Jednocześnie wskazuje, jak różne branże – od mody po medycynę estetyczną – reagują na potrzeby kobiet, dla których asymetria piersi stanowi istotny problem codziennego życia.

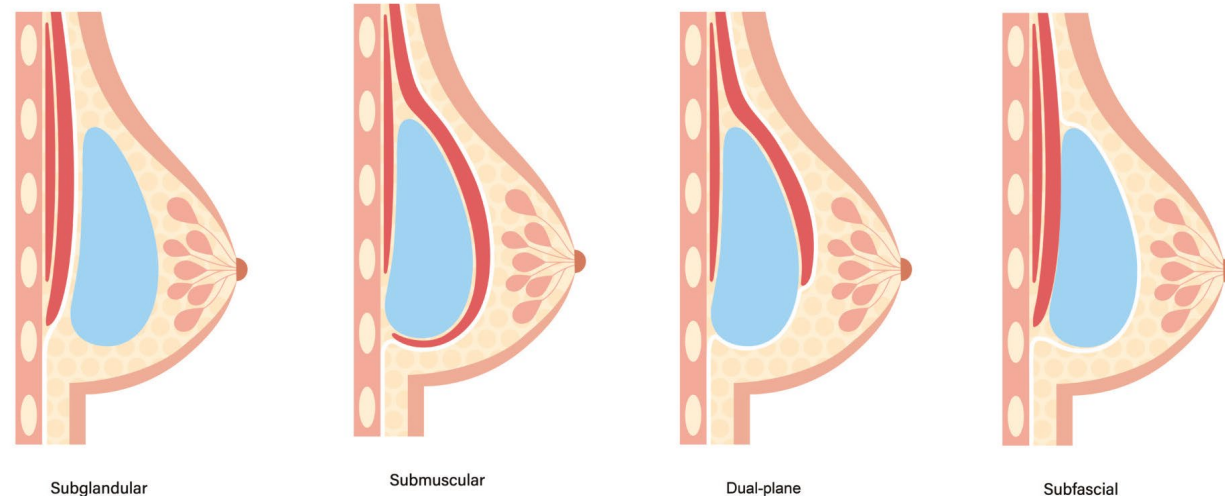
Ingerencje chirurgiczne

Wiele pacjentek decyduje się na zabiegi chirurgiczne, mające na celu poprawę estetyki piersi oraz przywrócenie ich symetrii. Zabiegi te są zazwyczaj dostosowywane do rodzaju i stopnia asymetrii oraz indywidualnych preferencji pacjentki. Istnieje wiele metod leczenia asymetrii piersi, spośród których najczęściej wybierane to:

- powiększanie piersi własnym tłuszczem,
- mammoplastyka (redukcja tkanki tłuszczowej i części gruczołu piersiowego),
- powiększanie piersi za pomocą implantów,
- nici liftingujące do korekcji kształtu piersi,
- mastopeksja (chirurgiczne podniesienie piersi i nadanie im symetrii).

Choć chirurgia plastyczna piersi jest stosunkowo bezpieczna, to – jak w przypadku każdej operacji – istnieje ryzyko powikłań. Do najczęstszych konsekwencji należą:

- blizny,
- infekcje,
- zatrzymanie płynów,
- uszkodzenie tkanek,
- komplikacje związane z implantami.



ilustracja 10.
przekrój piersi z implantami
(zaznaczonymi niebieskim kolorem)

ilustracja 9.
zabieg chirurgiczny

Koszt operacji korekcji asymetrii piersi zależy od rodzaju procedury, stopnia trudności zabiegu oraz prestiżu kliniki, w której jest przeprowadzany. Średnie ceny takich zabiegów w Polsce wahają się od około 7 000 zł do 30 000 zł. Warto jednak pamiętać, że podana kwota zazwyczaj nie obejmuje wszystkich dodatkowych opłat, takich jak:

- konsultacje,
- badania przedoperacyjne,
- pobyt w szpitalu,
- leki pooperacyjne,
- ewentualne korekty po zabiegu.

Po przeprowadzeniu operacji niezbędne są regularne wizyty kontrolne, umożliwiające lekarzowi monitorowanie procesu gojenia się ran oraz ocenę wyników zabiegu. Zazwyczaj pierwsza wizyta kontrolna odbywa się 1–2 tygodni po operacji. Kolejne wizyty przeprowadza się co kilka miesięcy w pierwszym roku po zabiegu, a później raz na rok.

Pacjentki muszą pamiętać, że po operacji piersi mogą doświadczać bólu, obrzęku oraz siniaków, które stopniowo ustępują w ciągu kilku tygodni. Proces rehabilitacji trwa od kilku tygodni do kilku miesięcy, w zależności od zakresu przeprowadzonego zabiegu.





ilustracja 11.
maskowanie asymetrii ubiorem

Rozwiązania nieinwazyjne

Korekta asymetrii poprzez ubiór

Kobiety, które nie chcą lub nie mogą poddać się zabiegom chirurgicznym, mogą korzystać z wielu nieinwazyjnych metod korygowania lub maskowania asymetrii. Jednym z najbardziej dostępnych i praktycznych sposobów jest odpowiednie dobieranie ubrań oraz wzorów.

Wykorzystanie wzorów i nadruków losowe i gęste wzory, które nie są geometryczne, takie jak kwiaty lub nadruki z motywem zwierzęcym, mogą skutecznie odwrócić uwagę od asymetrii. Ważne jest, aby unikać prostych, jednolitych wzorów w obszarze biustu, które mogą uwydatniać różnice w wielkości piersi.

Tkaniny i warstwowość

Luźniejsze tkaniny, takie jak jedwabie, dzianiny czy bawełny o miękkim splocie, lepiej maskują asymetrię niż obcisłe materiały. Warstwowe stylizacje, np. narzutki, bluzki z falbanami lub żakiety z wyraźnymi kołnierzami, są lepszym wyborem. Pozwalają one stworzyć głębię, która skutecznie rozprasza wzrok i niweluje widoczność różnic między piersiami.

Falbany i inne detale

Bluzki lub sukienki z falbanami na wysokości biustu są jednym z najprostszyc sposobów na wyrównanie proporcji. Falbany optycznie powiększają obszar biustu, co pozwala wyrównać różnice w jego wielkości. Detale takie jak marszczenia, aplikacje czy kokardki również przyciągają uwagę i mogą działać maskująco.

Wykorzystanie kolorów

Kolorystyka również odgrywa kluczową rolę w maskowaniu asymetrii. Ciemniejsze kolory optycznie zmniejszają, a jaśniejsze powiększają określone partie ciała.

ilustracja 12.
stroje kąpielowe polecane
dla kobiet z asymetrią, Emily Stoffel



ilustracja 13.
biustonosz z „kieszonką”



Właściwy dobór bielizny

Jednym z najłatwiejszych sposobów na wizualne wyrównanie asymetrii piersi jest jednak odpowiednie dobranie bielizny. Na rynku dostępne są biustonosze z różnymi funkcjami korekcyjnymi, które można wykorzystać w zależności od potrzeb.

Biustonosze z wkładkami

Większość biustonoszy posiada specjalne kieszonki co pozwala na regulowanie objętości miseczek za pomocą wkładek. Kobiety mogą manipulować liczbą lub wielkością wkładek.

Biustonosze modelujące

Istnieją również biustonosze specjalnie zaprojektowane z myślą o asymetrii. Mają regulowane ramiączka i wymienne wkładki, co pozwala na precyzyjne dopasowanie ich do kształtu piersi.

Ćwiczenia fizyczne

Ćwiczenia fizyczne, szczególnie te ukierunkowane na wzmocnienie mięśni klatki piersiowej, często są polecane jako sposób na poprawę wyglądu biustu jak i postawy ciała. Warto jednak zauważyć, że brak jest naukowych dowodów na to, że ćwiczenia mogą skutecznie zmniejszyć asymetrię piersi. Lekarze z którymi się spotkałam, zaprzeczają tezie, że ćwiczenia fizyczne mogą zniwelować ten problem. Piersi składają się głównie z tkanki tłuszczowej i gruczołowej, a nie z mięśni, dlatego ich kształt i rozmiar nie zmieniają się w wyniku treningu.

Wkładki korekcyjne

Wkładki korekcyjne oferują możliwość szybkiej i niewymagającej zaangażowania korekty wyglądu.

Firmy takie jak Amoena, Evenly, Anita, Boost oraz wiele innych, zajmują się projektowaniem i produkcją wkładek silikonowych oraz specjalistycznej bielizny. Wkładki te są projektowane i produkowane w oparciu o nowoczesne technologie. Celem jest naturalny wygląd, trwałość oraz komfort użytkowania. Wykorzystywane materiały, takie jak wysokiej jakości silikon medyczny czy oddychające pianki, gwarantują, że produkty te są bezpieczne.



ilustracja 15.
wkładki firmy Amoena

ilustracja 14.
kadr z filmu przedstawia-
jącego proces produkcji
wkładek firmy Amoena,
moment wypełniania
formy silikonem



Amoena to niemiecka firma z ponad 45-letnim doświadczeniem, która specjalizuje się w produkcji protez piersi, nakładek korekcyjnych (głównie dla osób z asymetrią piersi), bielizny oraz odzieży dla kobiet po mastektomii. Produkty Amoena wyróżniają się zaawansowaną technologią i dbałością o estetykę. Protezy piersi tej firmy są wykonane z wysokiej jakości silikonu, co nadaje im realistyczną teksturę. Wszystkie modele występują w wielu rozmiarach, jednak w sklepach stacjonarnych dostępny jest jedynie mały ich procent.

Produkty z serii Adapt Air oferują możliwość regulacji objętości protezy za pomocą wbudowanej pompki powietrznej, co pozwala na ich dopasowanie do ciała, jednak nie odzwierciedlają one masy prawdziwej piersi. Firma ta również wykorzystuje własną opatentowaną technologię Comfort+. Stworzony materiał absorbuje nadmiar ciepła, przechowuje je i uwalnia, gdy jest zimno, pomagając w ten sposób utrzymać idealną temperaturę ciała, co gwarantuje wyjątkowy komfort.

Ceny protez zaczynają się od około 500 zł, nakładek korekcyjnych od 350 zł, a biustonoszy od 200 zł w górę. W Polsce wkładki i protezy tej firmy są refundowane przez Narodowy Fundusz Zdrowia co sprawia, że klientki płacą jedynie 10% ich ceny rynkowej.

Firma Evenly, założona przez Brytyjkę Kate Taylor, skupia się wyłącznie na produkcji przezroczystych wkładek korygujących dla kobiet z asymetrią piersi. Oferta obejmuje trzy rodzaje wkładek dostosowanych do różnic między piersiami wynoszących 1, 1-2 lub 2-3 rozmiary miseczki biustonosza. Każdy z tych rodzajów jest dostępny w kilku rozmiarach, a specjalnie przygotowana tabela pomaga klientkom dobrać odpowiednią wkładkę.

Produkty Evenly wykonane są z silikonu oraz filmu TPU, które posiadają certyfikaty zapewniające bezpieczeństwo kontaktu ze skórą, nawet przez długi czas. Wkładki są odpowiednie do noszenia na co dzień, także podczas aktywności fizycznej, takich jak pływanie czy ćwiczenia. Producent zaznacza, że wkładki mogą wymagać wymiany po 18-24 miesiącach regularnego użytkowania, ze względu na naturalne zużycie warstwy zewnętrznej.

Wkładki te nie posiadają systemu klejenia, ponieważ firma uznała, że tego typu rozwiązanie wiąże się z nadmiernym ryzykiem komplikacji. Dodatkowo firma oferuje materiałowe nakładki oraz specjalny puder, który zwiększa komfort użytkowania, szczególnie w upalne dni.

Ceny wkładek zaczynają się od około 200 zł, co czyni je dostępnym rozwiązaniem dla szerszej grupy konsumentek.



ilustracja 16.
wkładka firmy Evenly

Przeprowadziłam wywiad z Kate Taylor, założycielką firmy Evenly:

Konstancja Nowina Konopka: Jak to się zaczęło?

Kate Taylor: Zaczęło się od mojego problemu z nierównymi stopami, jednak im dalej brnęłam w ten temat i kontaktowałam się z różnymi kobietami zaczęły mi zaznaczać, że ich większym problemem jest asymetria piersi.

KNK: Z czego są zrobione wkładki?

KT: Wykonane są z żelu silikonowego, a pokryte są filmem TPU który jest zgodny z wymaganiami dotyczącymi biokompatybilności.

KNK: A na czym się trzymają?

KT: Wkładane są pod biustonosz i trzymają się samoistnie, nie trzeba ich wkładać w kieszonkę biustonosza. Jednak podczas pływania mogą wystąpić problemy dlatego zalecam, żeby w tym przypadku jednak włożyć je do kieszonki kostiumu.

KNK: Co z kwestią pocenia się i upalnych dni?

KT: Zaprojektowaliśmy specjalne materiałowe nakładki oraz puder, więc są dwie możliwości radzenia sobie z tym.

KNK: Czy posiadacie wkładki na kleju?

KT: Nie, będziemy dopiero próbować tego rozwiązania, jednak jest to problematyczne m.in. ze względu na potliwość.

KNK: Co ile powinno się kupić nową wkładkę i dlaczego?

KT: Z tego co obserwuje to wymiana występuje co 18-24 miesiące, jeżeli jest codziennie

ilustracja 17.
założycielka firmy Evenly, Kate Taylor



noszona. Film TPU zużywa się i pęka bądź przeciera się.

KNK: Co się dzieje, kiedy ponosimy ręce lub pochylamy się?

KT: Przez to, że wkładka znajduje się pod stanikiem to przy wykonywaniu czynności fizycznych wkładka zachowuje się naturalnie i zostaje w swoim miejscu.

KNK: Czy zastanawiałaś się nad innym rozwiązaniem tego problemu?

KT: Tak, myślałam nad specjalnie zaprojektowanymi stanikami, jednak okazało się to za trudne a dodatkowo wkładki okazały się efektywniejsze.

KNK: Jak rozwiązałaś kwestie wagi?

KT: Waży tyle ile silikon, którego używamy. Nie umiem Ci teraz powiedzieć ile dokładnie.

KNK: Jaką metodą jest otrzymywana wkładka?

KT: Metodą hit mode – posiadamy formy, do których wlewamy żel silikonowy a następnie zagrzewany jest [przyp. aut. - jako powłoka] film TPU.

KNK: Czy próbowałaś wejść na szerszy rynek? Teraz głównie operujesz na brytyjskim?

KT: Większość klientów rzeczywiście jest z Anglii, jednak mamy zamówienia z całego świata. Parę miesięcy temu byłam z wizytą w Polsce, w firmie która również sprzedaje takie produkty. Chcemy połączyć siły i sprzedawać razem stacjonarnie.

Firma Anita jest niemieckim producentem specjalistycznej bielizny oraz akcesoriów, w tym produktów wspierających kobiety po operacjach piersi, takich jak biustonosze protetyczne i wkładki silikonowe. Jest to konkurent dla wcześniej wspomnianej firmy Amena z tego samego kraju.

Anita produkuje wkładki, które również są wykonane z medycznego silikonu oraz występują w wielu rozmiarach i kształtach. Firma stara się odzwierciedlić wagę oraz miękkość naturalnych piersi. Ponadto wyróżnia się tym, że wprowadziła swoją technologię fałdy Flex Gap co sprawia, że proteza porusza się tak jak pierś.

Produkty Anity kosztują od 350 zł. W sklepach stacjonarnych również realizowane są wnioski Narodowego Funduszu Zdrowia.

ilustracja 18.
wkładki firmy Anita



ilustracja 19.
wkładki firmy Boost

Boost to firma założona w 2019 roku przez Sama Jackmana i Rosie Brave, która wprowadziła inne podejście do produkcji protez piersi. Celem marki jest odejście od tradycyjnych, „beżowych, nudnych i ciężkich”5 produktów na rzecz nowoczesnych, estetycznych i wygodnych form.

Protezy Boost również spełniają wymagania medyczne pod względem materiału. Są odporne na stosunkowo wysokie temperatury. Firma oferuje dwa rodzaje kształtów protez, dostępnych w trzech rozmiarach i ośmiu różnych kolorach. Boost kładzie nacisk na lekkość swoich produktów, co odróżnia je od wielu tradycyjnych protez, ponieważ nie imitują one ciężaru rzeczywistej piersi. Protezy są odpowiednie do codziennego noszenia, a także do pływania.

Koszt jednej protezy wynosi od 275 zł do 315 zł.

Ankiety

W celu uzyskania szerokiego przeglądu społecznego, przeprowadziłam na potrzeby tej pracy dwie ankiety (załączone w aneksie na końcu pracy). Miejscem ich dystrybucji było forum internetowe "The Uneven Titty Committee by Evenly | Breast Asymmetry Support". Forum to zrzesza kobiety z problemem asymetrii bądź pochodnych dysfunkcji i jest w zasadzie jedyną platformą nakierowaną stricte na tą tematykę.

Pierwsza przeprowadzona przeze mnie ankieta (aneks: Ankieta I) obejmowała 45 respondentek bez limitów przynależności terytorialnej. Kwestionariusz zawierał pytania dotyczące wieku, występowania asymetrii, codziennego wpływu tego zjawiska na ich życie oraz podejmowanych działań w celu jego korygowania. Odpowiedzi pozwoliły na wstępną analizę, która uwzględniała różnorodność doświadczeń ankietowanych kobiet.

W ankiecie wzięły udział wyłącznie kobiety w wieku 18+. Wśród nich największą grupę wiekową stanowiły osoby w przedziale 21-30 lat.

Wśród respondentek 93,3% potwierdziła, że posiada asymetrię piersi, a 6,7% zaprzeczyła występowaniu asymetrii.

Większość respondentek wskazała, że zna potencjalne przyczyny występującej u nich asymetrii. Do najczęściej wymienianych należały zmiany w okresie dojrzewania oraz konsekwencje medyczne, takie jak nowotwory piersi. Niektóre respondentki wspominały także o czynnikach genetycznych.

Respondentki podkreślały, że asymetria ma znaczący wpływ na ich codzienne życie. Większość kobiet (ok. 73,8%) przyznała, że myśli o tym każdego dnia, zwłaszcza przy wyborze ubrań, podczas aktywności fizycznej czy w kontaktach towarzyskich.

Znacząca liczba respondentek (ok. 78,5%) podejmowała próby radzenia sobie

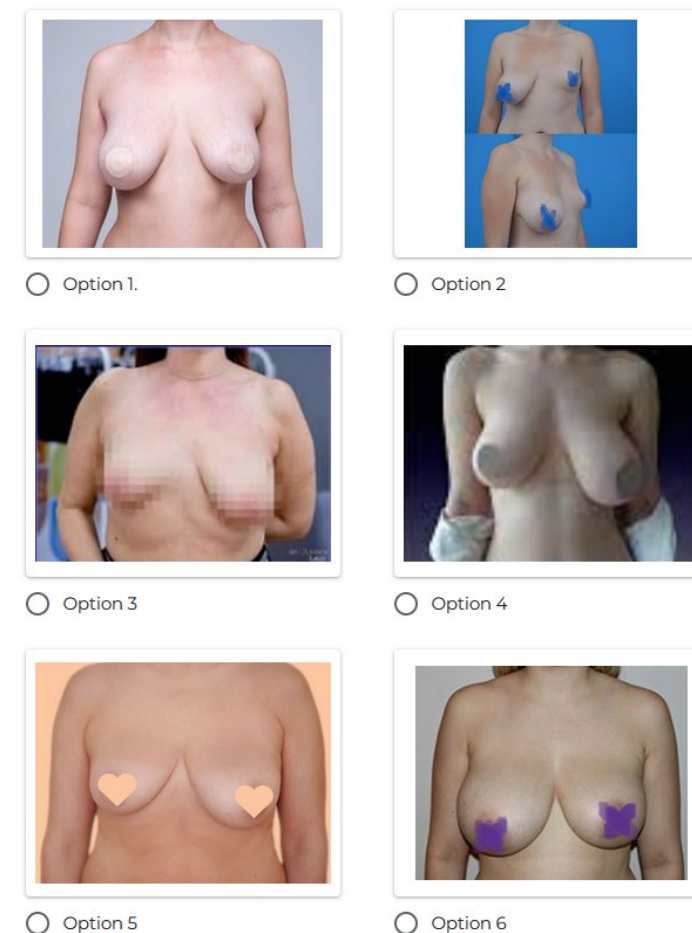
z asymetrią. Najczęściej wybierane sposoby obejmowały:

stosowanie wkładek korygujących lub padów,

wybór odpowiednich tkanin i krojów ubrań, noszenie staników typu push-up.

Respondentki zostały poproszone o wskazanie jednego z sześciu zaproponowanych przeze mnie zdjęć, które najlepiej odzwierciedlałoby ich sytuację. Ponad 50% z nich wybrała zdjęcia przedstawiające bardzo dużą asymetrię (patrz ilustracja 20: Option 2, 3).

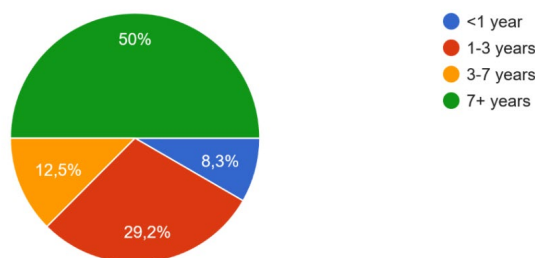
Which photo best represents your asymmetry?



ilustracja 20.
ilustracja z ankiety własnej

How long have you been using this type of insert?

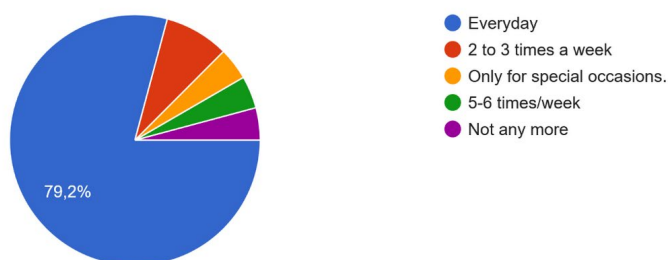
24 odpowiedzi



ilustracja 21.
ilustracja z ankiety własnej

How often do you wear them?

24 odpowiedzi



ilustracja 22.
ilustracja z ankiety własnej

How do you store your insert?

23 odpowiedzi



ilustracja 23.
ilustracja z ankiety własnej

Druga przeprowadzona przeze mnie ankieta (aneks: Ankieta II) skupiona była na wkładkach korekcyjnych i odpowiedziało na nią 25 respondentek. Użytkowniczki takich wkładek podzieliły się swoimi spostrzeżeniami oraz uwagami.

Większość respondentek miała doświadczenie ze stosowaniem wkładek. Główne powody stosowania ich były spowodowane brakiem możliwości lub niechęcią poddania się operacji oraz poszukiwaniem tymczasowego

“It’s 2024!!!! We need better solutions”³

“Better shaping and better weight to simulate real breast tissue.”⁴

rozwiązania przed zabiegiem chirurgicznym.

Respondentki deklarowały, że korzystają z takich wkładek przez różny okres czasu – od kilku miesięcy do kilku lat. Większość z nich zauważyła konieczność wymiany produktu po około 12–18 miesiącach. Głównymi powodami były stopniowe zużycie materiału, utrata pierwotnego kształtu oraz sporadyczne reakcje skórne w kontakcie z wkładką.

Najczęściej wskazywana przez respondentki marka to Evenly (prawdopodobnie ze względu na to, że ankieta była przeprowadzana na forum założonym właśnie przez tę firmę). Oprócz innych firm (takich jak Amoena czy Anita) wskazywane również były wkładki silikonowe i piankowe bez określonego producenta. Użytkowniczki wybierały dane rozwiązanie głównie ze względu na dostępność, jakość materiałów, wcześniejsze pozytywne doświadczenia czy też pozytywne opinie w Intrenecie.

79,2% kobiet odpowiedziało, że używa tych wkładek codziennie. Połowa ze wszystkich ankietowanych zaznaczyła, że posiada tylko jedną wkładkę. Podczas gorących dni, większość respondentek nie odczuwa dyskomfortu.

Ponad 70% kobiet zaznaczyła, że ich wkładka nie wystaje spod biustonosza i bardzo im na tym zależy, aby nikt tego nie widział. Równocześnie nie mają potrzeby aby wkładka wyglądała jak naturalna pierś, ponieważ i tak jest ukryta pod bielizną.

Tylko jedna ankietowana odpowiedziała, że ma podklejaną wkładkę. W dalszej części można zobaczyć, że jeżeli była potrzeba mycia produktu, używana w tym celu była jedynie woda, czasem delikatny detergent typu mydło do rąk czy szampon dla dzieci.

Na końcu ankiety sformułowałam prośbę o wskazanie lepszych rozwiązań dla tego problemu. Odpowiedzi były różne np. operacja plastyczna, dobranie odpowiedniego materiału/tworzywa czy większa personalizacja takiej wkładki i dostosowanie jej masy.

TECHNOLOGIE DIAGNOSTYCZNE

Właściwa konstrukcja, dobór materiału jest ściśle związana z medycznym obrazem diagnostycznym piersi wykonywanym w różnych technikach od powszechnie stosowanej usg i mamografii po najbardziej zaawansowaną technologię czyli parametryczne obrazowanie dynamiczne.

Skanywanie w medycynie

Współczesna medycyna oferuje szeroki wachlarz metod skanowania piersi, które odgrywają kluczową rolę w diagnostyce, monitorowaniu i planowaniu leczenia. Każda z dostępnych technologii różni się przeznaczeniem, precyzją i dostępnością, dzięki czemu można je dostosować do indywidualnych potrzeb pacjentek. Jedną z najbardziej zaawansowanych technik jest skanowanie 3D, które wykorzystuje światło strukturalne lub laser do tworzenia szczegółowych, trójwymiarowych modeli piersi.

Najpowszechniejszą metodą jest jednak mammografia, oparta na wykorzystaniu promieniowania rentgenowskiego w celu wykrycia zmian w tkance gruczołowej, takich jak guzki czy mikrozwapnienia. Stosuje się ją głównie w badaniach przesiewowych u kobiet powyżej 40. roku życia, jej skuteczność bywa ograniczona w przypadku młodszych pacjentek o gęstej tkance piersiowej. Samo badanie polega na ułożeniu jednej, a następnie drugiej piersi na płycie urządzenia, po czym druga płyta delikatnie dociska pierś od góry. Następnie zmienia się ustawienie płyt, aby uchwycić każdą pierś z boku, co umożliwia dokładne prześwietlenie.

Alternatywą jest ultrasonografia (USG), która, dzięki zastosowaniu fal ultradźwiękowych, pozwala na szczegółową ocenę torbieli, guzów i innych zmian, eliminując jednocześnie ryzyko związane z promieniowaniem. USG cenione jest za swoją bezbolesność, szeroką dostępność i niskie koszty, choć jego możliwości w zakresie wykrywania bardzo małych zmian są ograniczone.

W bardziej skomplikowanych przypadkach wykorzystywany jest rezonans magnetyczny (MRI), który dzięki polu magnetycznemu i falom radiowym pozwala na tworzenie

niezwykle szczegółowych obrazów wnętrza piersi. MRI znajduje zastosowanie w diagnostyce zmian nowotworowych w gęstej tkance gruczołowej, ocenie stopnia zaawansowania raka piersi oraz monitorowaniu stanu implantów.

Kolejną opcją jest tomografia komputerowa (TK), która również wykorzystuje promieniowanie rentgenowskie, ale pozwala na stworzenie trójwymiarowych obrazów, umożliwiając szczegółową analizę struktur anatomicznych i otaczających tkanek. Jednak ze względu na wysoką dawkę promieniowania stosuje się ją wyłącznie w specyficznych przypadkach.

ilustracja 24.
mammografia





ilustracja 25.
skanowanie 3D

Skanowanie 3D

Skanowanie 3D to proces analizy rzeczywistego obiektu lub środowiska w celu zebrania trójwymiarowych danych o jego kształcie i ewentualnie jego wyglądzie (np. kolorze). Metody skanowania 3D można podzielić na dwie główne kategorie:

Skanowanie kontaktowe – wykorzystuje fizyczny kontakt z obiektem w celu pomiaru jego kształtu i struktury.

Skanowanie bezkontaktowe – bazuje na analizie światła, laserów lub fal elektromagnetycznych do pozyskiwania danych o powierzchni obiektu.

Jedną z najczęściej stosowanych metod bezkontaktowego skanowania 3D jest skanowanie laserowe. Wykorzystuje ono wiązkę lasera do pomiaru odległości pomiędzy urządzeniem a powierzchnią obiektu, generując chmurę punktów (tzw. point cloudy), która następnie może być przekształcona w cyfrowy model 3D.

Kolejną metodą bezkontaktowego skanowania jest fotogrametria, która opiera się na analizie zdjęć wykonanych z różnych kątów w celu odtworzenia geometrii obiektu.

Oprócz metod bezkontaktowych, w wielu sytuacjach wykorzystuje się również skanowanie kontaktowe, które oferuje wyjątkowo wysoką precyzję pomiarów. Przykładem jest skanowanie za pomocą ramienia pomiarowego, wyposażonego w czujnik dotykowy, który pozwala na dokładne odwzorowanie geometrii obiektu poprzez rejestrowanie współrzędnych kolejnych punktów.

Ailis

Informacje o najnowszej metodzie badania piersi zdobyłam w trakcie wizyty w firmie Ailis w Galerii Kazimierz. Spotkanie odbyło się wraz z Michałem Matuszewskim - pomysłodawcą i CEO Ailis oraz Magdaleną Kwartnik – dyrektorem operacyjnym.

Ailis jest to nowatorska metoda, która zarówno wykrywa istniejące zmiany jak i szacuje prawdopodobieństwo zachorowania na nowotwór piersi w przyszłości. Wykorzystuje technologię Parametrycznego Obrazowania Dynamicznego (POD) oraz sztuczną inteligencję. Jest całkowicie bezdotykowe, nieinwazyjne i bez promieniowania jonizującego. W przypadku Ailis do pomiarów wykorzystywana jest kamera Helios 2 z technologią Time-of-Flight (ToF). ToF wykorzystuje pomiar czasu, jaki światło potrzebuje na odbicie się od obiektu i powrót do sensora, co pozwala na dokładne odwzorowanie głębi.

Dzięki metodzie Parametrycznego Obrazowania Dynamicznego proces badania jest szybki, komfortowy i nie wymaga użycia promieniowania, dzięki czemu może być bezpiecznie wykonywany nawet u młodych kobiet z gęstą tkanką piersiową.

Pacjentka wchodzi do specjalnej kabiny skanującej, w której przez kilka minut wykonywane są pomiary termiczne. W tym czasie urządzenie wykonuje około 21 000 pomiarów. Kobieta siedzi na fotelu, który dostosowywany jest do jej wzrostu i ma podniesione ręce nad głowę. Taka pozycja pozwala skanerowi dokładnie przeprowadzić badania i dostać pełen obraz badanych piersi. Urządzenie rejestruje różnice w przepływie ciepła przez tkanki piersi, co daje możliwość na wykrycie nieprawidłowości w ich strukturze. Badanie trwa 4 minuty, a analiza danych ok 10 minut.

“Parametryczne Obrazowanie Dynamiczne to bezinwazyjna, bezpieczna i bardzo komfortowa metoda diagnozy. Polega ona na chwilowym pobudzeniu przepływu energii cieplnej wewnątrz tkanek piersiowych. Pozwala to zobaczyć wewnętrzną aktywność energetyczną tych tkanek i dostrzec wszelkie, nawet potencjalne anomalie. Dzieje się tak dlatego, że od razu widoczna jest różnica pomiędzy tkankami zdrowymi, a chorymi lub zagrożonymi.”⁶

ilustracja 26.
urządzenie Ailis



PRACA
PROJEKTOWA

Założenia projektowe

Po przeprowadzeniu analizy wszystkich zawartych wcześniej informacji, wyłonili się założenia projektowe.

Gupa odbiorców

Projekt skierowany jest dla kobiet ze znaczną asymetrią piersi, które nie mogą lub nie chcą poddawać się zabiegom chirurgicznym. Zmagają się one z tym problemem z różnych powodów np. kwestii genetycznej, komplikacji związanych z okresem dojrzewania czy laktacji. Osoby te chcą się poczuć na co dzień komfortowo, a rozwiązania, które są przedstawiane na rynku nie spełniają ich oczekiwań.

Cel

W przypadku dużej asymetrii oprócz ważnych względów estetycznych wchodzi w grę również balans masy ciała. Produkt ma zapewnić wyrównanie symetrii masy oraz przeciwdziałać dalszym zmianom postawy. Umożliwione jest to poprzez całkowitą personalizację produktu. Skan 3D obu piersi pozwala na ich porównanie oraz na otrzymaniu różnicy wynikającej z geometrii.

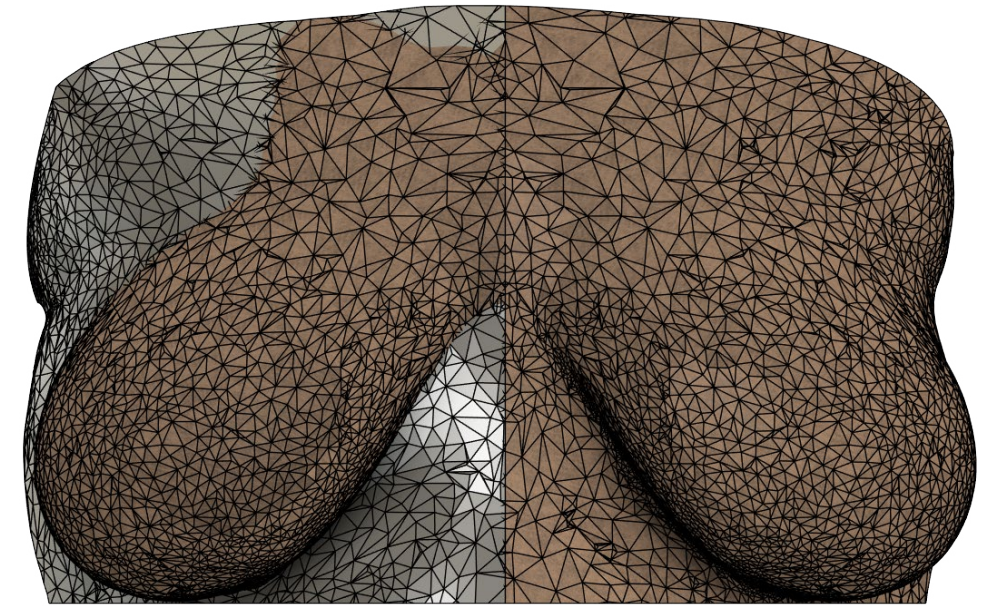
Cechy

Projekt zakłada, że wkładka jest możliwa do użytku codziennego. Wkładana pod biustonosz, nie wymaga specjalnych kieszonek w bieliźnie. Wykonana jest estetycznie, z przyjemnego oraz biokompatybilnego materiału, łatwego w utrzymaniu czystości i higieny.

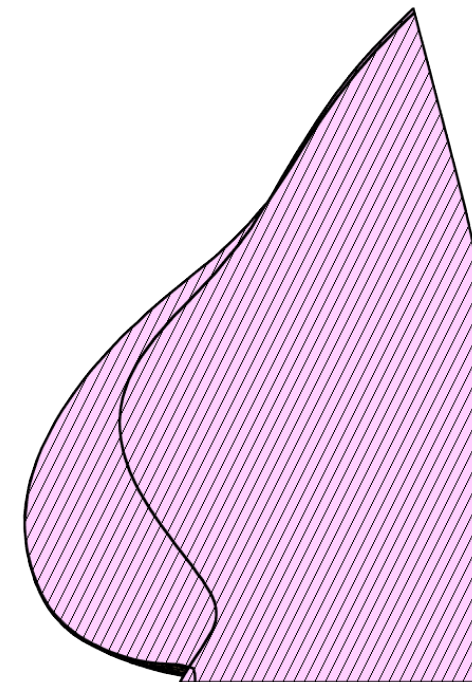
Proces projektowy

Proces modelowy rozpoczęłam od zeskanowania torsu dwóch modelek, za pomocą skanera Revopoint. Otrzymane modele 3D zostały wyczyszczone oraz obrobione. W ten sposób powstał obszar piersi na bazie wyznaczonych anatomicznych linii. Następnie większa pierś została odbita lustrzanie względem środkowej linii (tej anatomicznej na wys. mostka) i nałożona na mniejszą pierś. Wycięłam jedną z drugiej i tak powstała różnica pomiędzy dwoma piersiami, pokazując brakujący obszar. Następnie ten obszar wycięłam w bryle prostokątnej i wydrukowałam w 4 częściach na drukarce 3D. Gotową do odlewu formę zalałam próbnie silikonem, które odzwierciedlała jedynie geometrię. Przez to też uzyskany na tym etapie model próbny nie spełnia oczekiwań związanych zarówno z odwzorowaniem wagi jak i miękkości piersi.

W kolejnym etapie wykonałam serię zdjęć, gdzie modelka w różnych biustonoszach i korzysta z wkładki. Pozwoliło mi to zobaczyć jaki jest obszar wkładki, który nieestetycznie wystaje w różnych krojach bielizny, z których najczęściej korzysta. Kiedy kształt został tą drogą ostatecznie określony, a model 3D zmieniony, wydrukowałam ponownie formę. Przy dodatkowych konsultacjach z p. Tomaszem Cieślakiem, prezesem Kauposilu, ekspertem od szerokiej gamy tworzyw sztucznych ustaliłam materiały, które mogłyby być dobrane do tego modelu oraz sposób jego wykonania.



ilustracja 27.
ilustracja własna
nałożenie większej piersi na mniejszą



ilustracja 28.
ilustracja własna
przekrój obu piersi



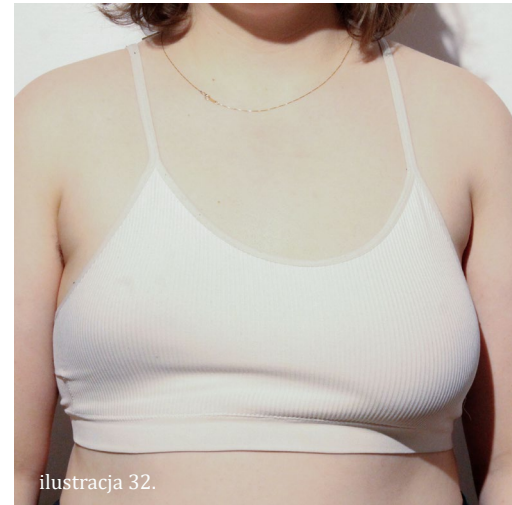
ilustracja 29.



ilustracja 30.



ilustracja 31.



ilustracja 32.



ilustracja 33.



ilustracja 34.



ilustracja 35.

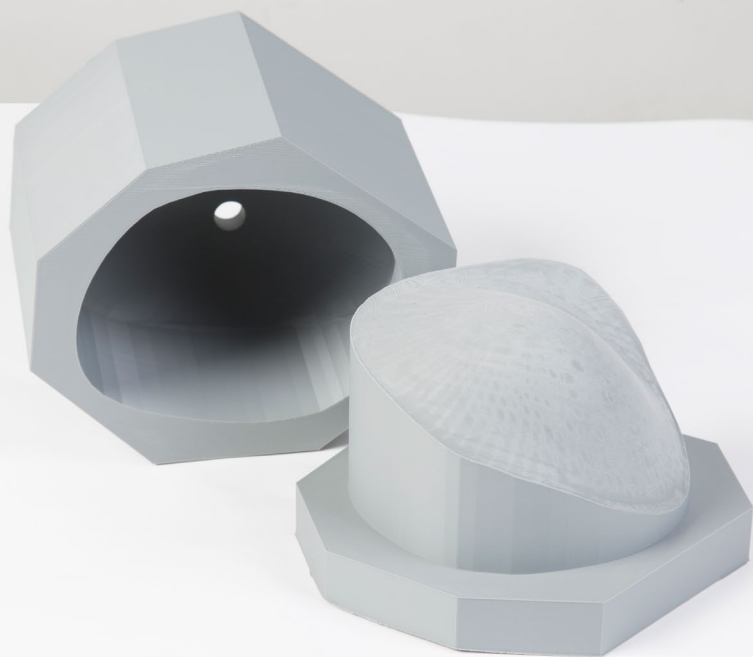
ilustracja 32-35.
ilustracja własna
model próbny

ilustracja 29-31.
ilustracja własna
model próbny

Model finalny

Model finalny będzie opracowany na podstawie wcześniej przygotowanej wkładki, o nieco zmienionych parametrach. Wyniknęło to z nowych obliczeń związanych z dopasowaniem do najczęściej noszonych biustonoszy przez modelkę. Wykorzystane będą dwa rodzaje materiałów. Pierwszym materiałem będzie silikon nałożony cienką warstwą na nowo wydrukowaną i przygotowaną formę. Po wyschnięciu forma zostanie złożona. Następnie wstrzyknięta będzie przez specjalnie przygotowany otwór 2-składnikowa pianka poliuretanowa, która zwiększy swoją objętość 4 krotnie, wypełniając całą formę.

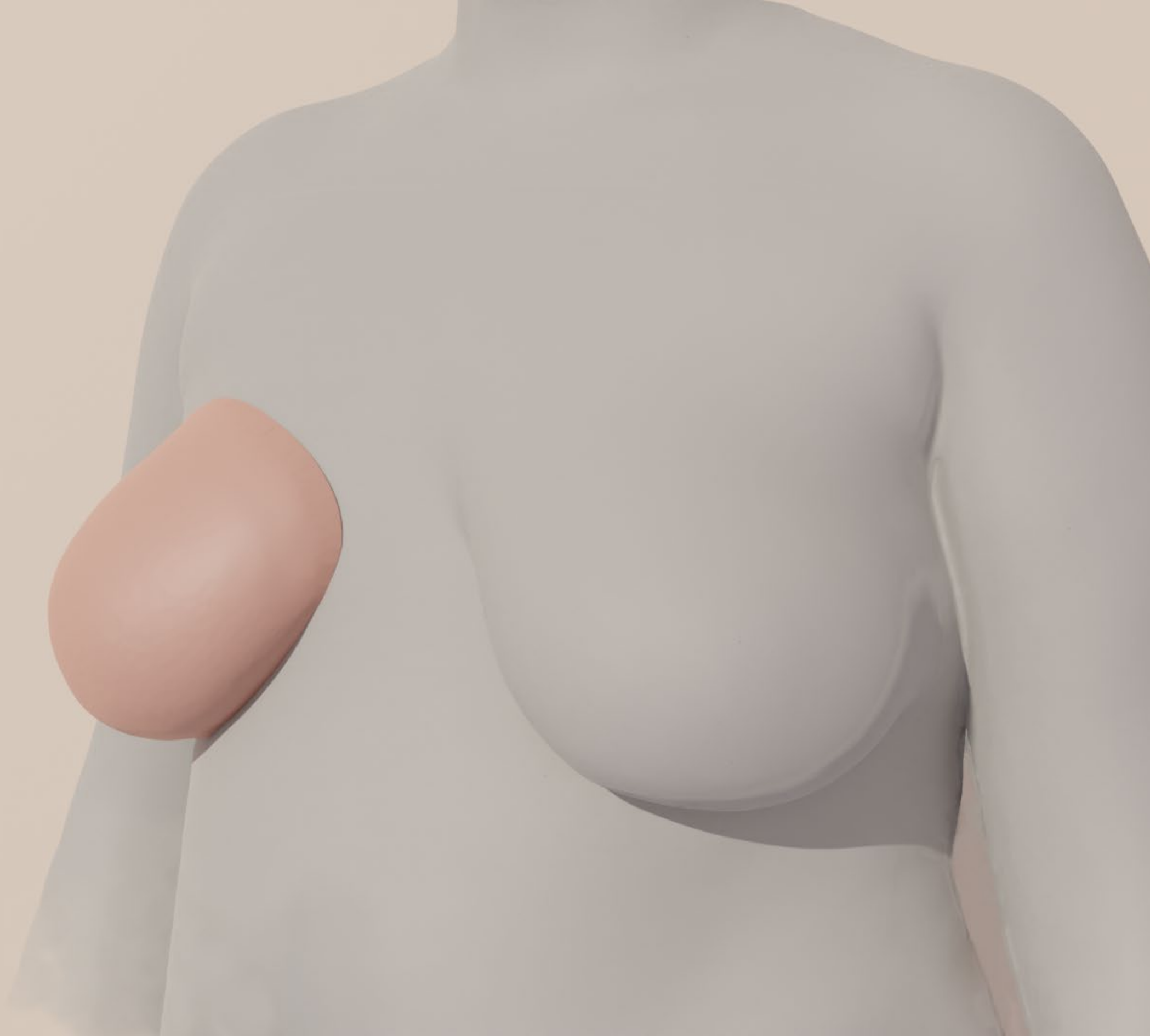
ilustracja 36.
ilustracja własna
forma do modelu finalnego



ilustracja 37.
ilustracja własna
model finalny



ilustracja 38.
ilustracja własna
model próbny, model finalny



ilustracja 39.
ilustracja własna
wizualizacja wkładki na modelce



ilustracja 40.
ilustracja własna
wizualizacja wkładki na modelce

ROZWÓJ PROJEKTU

Technologie i materiał

W produkcji docelowym musi być użyty inny materiał oraz technologia.

Skan ciała będzie wykonywany 3D za pomocą kamer, które potrafią wykrywać różne tkanki, w tym przypadku gruczołową i tłuszczową. Po otrzymaniu modelu, definiowane będą: ogólny obszar oraz położenie tych tkanek a także ich masa. Wynika to z nierównomiernego rozkładu masy w tkance piersi.

Aby zapobiec tworzeniu formy dla każdej z wkładek, zastosowana będzie technologia druku 3D. Oszczędzi to ilości użytego materiału jak i kosztów. W trakcie dodatkowych konsultacji z wykładowcą Katedry Inżynierii i Automatyzacji Produkcji, Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej, dr inż. Maciejem Grabowskim oraz ze specjalistami z firmy CadXpert, zdobyłam informacje na temat właściwości oraz dostępności w zakresie pożądanego materiału. Tworzywo, które może być użyte, obecnie nie jest powszechnie dostępne na rynku, ponieważ musi odbyć liczne badania pod względem, między innymi, biokompatybilności. Musi zachowywać należytą miękkość oraz możliwość manipulacji jego masą. Aktualnie rozwiązania dostępne na rynku nie mają takich właściwości. Używane w medycynie technologie druku 3D zapewniają biokompatybilność, ale nie spełniają warunków miękkości lub masy.

Poniżej cytuję istotny fragment wiadomości mailowej od dr inż. Macieja Grabowskiego.

„Dobór materiałów do zastosowań medycznych jest niezwykle skomplikowany z kilku powodów. Przede wszystkim materiały te muszą spełniać szereg rygorystycznych norm i wymagań, takich jak:

Biokompatybilność – materiał nie może powodować reakcji alergicznych, podrażnień ani odrzutu przez organizm.

Sterylność – musi być odporny na procesy sterylizacji, takie jak autoklawowanie czy pro-

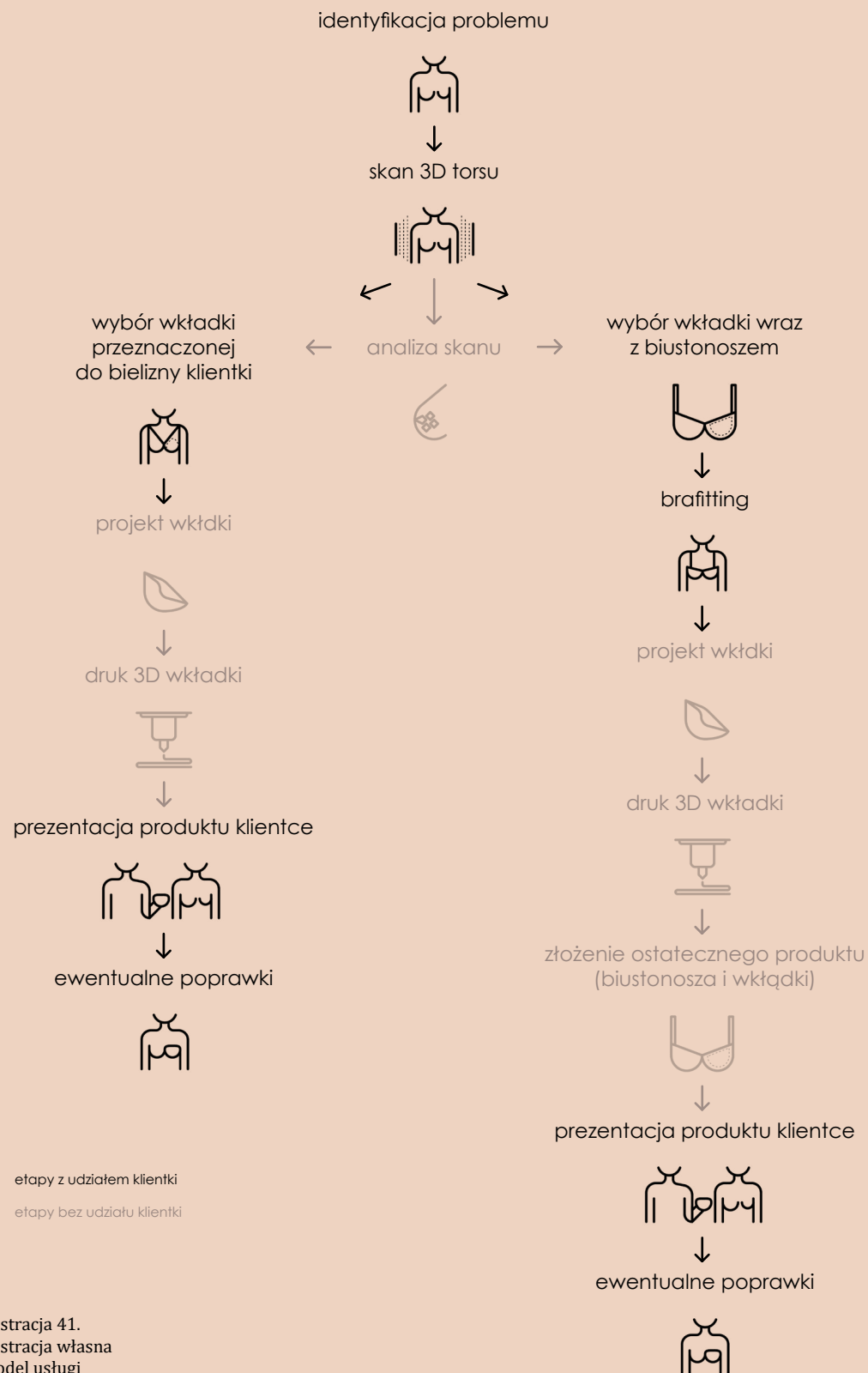
mieniowanie UV, bez utraty swoich właściwości.

Trwałość i odporność mechaniczna – materiał powinien być odpowiednio wytrzymały, aby sprostać wymaganiom codziennego użytkowania.

Bezpieczeństwo chemiczne – nie może uwalniać szkodliwych substancji ani degradować w sposób, który mógłby zagrozić zdrowiu użytkownika.

Dodatkowo, wybór odpowiedniego materiału zależy od specyfiki zastosowania – w przypadku wkładek estetyczno-medycznych istotne będą m.in. elastyczność, lekkość, a także możliwość indywidualnego dopasowania. Materiał ten ma ciągły kontakt ze skórą co również należy uwzględnić.

Jeśli chodzi o technologię druku 3D, w obecnym momencie dostępne materiały do tego typu zastosowań są ograniczone. Większość z nich to materiały przeznaczone do prototypowania lub specyficznych zastosowań przemysłowych. Aby wykorzystywać druk 3D w celach medycznych, konieczne są nie tylko odpowiednie materiały (np. certyfikowane biokompatybilne polimery), ale również specjalistyczne maszyny i stanowiska produkcyjne zaprojektowane z myślą o zachowaniu sterylności i spełnianiu norm medycznych.”⁷



ilustracja 41.
ilustracja własna
model usługi

Model usługi

Po przeprowadzeniu analizy potrzeb klientek oraz tego jak produkt może ostatecznie powstawać, wyłoniła się wizja modelu usługi.

Kluczowym elementem zaproponowanego modelu usługi jest indywidualne podejście do każdej klientki. Dzięki zastosowaniu technologii skanowania 3D możliwe będzie precyzyjne dopasowanie wkładki, nie tylko pod względem kształtu, ale także masy, co znacząco wpłynie na komfort użytkowania i poprawę postawy ciała. Innowacyjna metoda druku 3D pozwoli na efektywne wytwarzanie produktów, minimalizując odpady materiałowe i koszty produkcji.

Klientka chcąc zamówić wkładkę korygującą będzie miała możliwość przyścia do punktu realizacji usługi. Na miejscu wykonywany będzie skan 3D torsu, obejmujący również analizę tkanek tłuszczowych i gruczołowych w piersiach. Klientce będzie dana możliwość wyboru czy chce uzyskać wkładkę dopasowaną do jej własnej bielizny, w którą najczęściej używa, czy chce zamówić idealnie dobrany biustonosz (z wkładką) przy pomocy profesjonalnych brafitterek. Następnie projektowana będzie wkładka wynikająca z różnicy obu piersi. Dodatkowo w uzyskanym modelu 3D będzie zawarty ogólny zakres i masa danych tkanek. Po ukończeniu etapu projektowego, produkt będzie drukowany w technologii 3D. Kiedy te etapy są zakończone, fizyczna wkładka będzie przedstawiana klientce. Wprowadzane będą ewentualne poprawki i wkładka będzie wydawana z instrukcją jak należy dbać o produkt.

ZAKOŃCZENIE

Abstrakt

Celem niniejszej pracy było opracowanie, spersonalizowanego rozwiązania dla kobiet zmagających się z asymetrią piersi.

Praca składa się z części teoretycznej, obejmującej analizę medycznych i psychologicznych aspektów asymetrii, a także badanie dostępnych na rynku metod jej korekcji. Przeprowadzono również ankiety wśród kobiet, co pozwoliło na identyfikację ich potrzeb i oczekiwań względem potencjalnych rozwiązań.

W części praktycznej dokonano analizy materiałów i technologii umożliwiających stworzenie wkładek imitujących nie tylko kształt, ale także gramaturę tkanek piersiowych. Wykorzystano technologię skanowania 3D do anatomicznego dopasowania wkładki. Ostateczny produkt miałby bazować na użyciu druku 3D z wykorzystaniem materiałów o odpowiednich właściwościach. Zaproponowano również model usługi obejmujący zarówno proces produkcyjny jak i bezpośredniego kontaktu z klientką.

Efektom końcowym pracy jest model spersonalizowanej wkładki korekcyjnej, który stanowi podstawę do dalszego rozwoju produktu w warunkach laboratoryjnych. Proponowane rozwiązanie ma potencjał wypełnienia luki na rynku produktów korygujących asymetrię piersi i znaczącego poprawienia jakości życia kobiet dotkniętych tym problemem.

Abstract

The aim of this study was to develop a personalized solution for women struggling with breast asymmetry.

The paper consists of a theoretical section, which includes an analysis of the medical and psychological aspects of asymmetry, as well as an examination of the correction methods available on the market. Surveys were also conducted among women, allowing for the identification of their needs and expectations regarding potential solutions.

In the practical section, an analysis of materials and technologies was carried out to create inserts that not only mimic the shape but also the weight and texture of breast tissue. 3D scanning technology was utilized to achieve an anatomically accurate fit for the insert. The final product concept is based on the use of 3D printing with materials that possess appropriate properties. Additionally, a service model was proposed, encompassing both the production process and direct customer interaction.

The final outcome of the study is a model of a personalized corrective insert, which serves as the foundation for further product development in laboratory conditions. The proposed solution has the potential to fill a gap in the market for breast asymmetry correction products and significantly improve the quality of life for women affected by this issue.

Przypisy

1. <https://wsjp.pl/haslo/podglad/112802/asymetria/5265613/twarzy>, [dostęp 21.02.2025]
2. <https://www.jprasurg.com/article/S1748-6815%2823%2900381-9/fulltext>, [dostęp 21.02.2025]
3. Ankieta, archiwum własne, <https://forms.gle/cRv-bubtSLzfkQxD6>
4. Ankieta, archiwum własne, <https://forms.gle/ic8Vvk3SmQPfjkwHA>
5. <https://wewearboost.com/about-boost-breast-forms/>, [dostęp 21.02.2025]
6. <https://ailiscare.com/innowacje-old/>, [dostęp 21.02.2025]

Bibliografia

Publikacje naukowe

1. C.J. Baldwin, E.J. Kelly, A.G. Batchelor, *The variation in breast density and its relationship to delayed wound healing: A prospective study of 40 reduction mammoplasties*, "Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery", Volume 63, Issue 4, 2010, Pages 663-665, ISSN 1748-6815, <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2009.06.001>. [dostęp 15.02.2025]
2. C. Denoel, M.F. Ismael Aguirre, G. Bianco, P.H. Mahaudens, R. Vanwijck, S. Garson, R. Sinna, A. Debrun, *Idiopathic scoliosis and breast asymmetry*, "Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery", Volume 62, Issue 10, 2009, Pages 1303-1308, ISSN 1748-6815, <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2008.04.031>. [dostęp 15.02.2025]
3. T. Eidlitz-Markus, M. Mukamel, Y. Haimi-Cohen, J. Amir and A. Zeharia, *Breast Asymmetry during Adolescence: Physiologic and Non-Physiologic Causes*, "Israel Medical Association Journal", April 2010, Pages 203-206, <https://www.ima.org.il/Medicine/IMA/viewarticle.aspx?year=2010&month=04&page=203>. [dostęp 15.02.2025]
4. Katarzyna Hojan, *Does the weight of an external breast prosthesis play an important role for women who undergone mastectomy?*, "Reports of Practical Oncology & Radiotherapy", Volume 25, Issue 4, 2020, Pages 574-578, ISSN 1507-1367, <https://doi.org/10.1016/j.rpor.2020.04.015>. [dostęp 15.02.2025]
5. Kuzbari R., Deutinger, M., Todoroff B. P., Schneider B., & Freilinger G. (1993). *Surgical Treatment of Developmental Asymmetry of the Breast Long Term Results*. "Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery", 27(3), 203-207. <https://doi.org/10.3109/02844319309078112>. [dostęp 15.02.2025]
6. Nuzzi, Laura C. B.A.; Firriolo, Joseph M. M.D.; Pike, Carolyn M. M.S.N., M.P.H.; Cerrato, Felecia E. M.P.H.; DiVasta, Amy D. M.D., M.M.Sc.; Labow, Brian I. M.D.. *The Effect of Surgical Treatment on the Quality of Life of Young Women with Breast Asymmetry: A Longitudinal, Cohort Study*. "Plastic and Reconstructive Surgery" 146(4): p 400e-408e, October 2020. | DOI: 10.1097/PRS.00000000000007149 https://journals.lww.com/plasreconsurg/abstract/2020/10000/the_effect_of_surgical_treatment_on_the_quality_of.2.aspx. [dostęp 15.02.2025]
7. Stahl S., Dannehl D., Daigeler A. et al. *Definitions of Abnormal Breast Size and Asymmetry: A Cohort Study of 400 Women*. "Aesth Plast Surg" 47, 2242-2252 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00266-023-03400-4>. [dostęp 15.02.2025]
8. D. Suhail, Dernas et al., *Optimal strategies for addressing developmental breast asymmetry and the significance of symmetrical treatment: A systematic review*, "Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery", Volume 84, 582 - 594, <https://www.jprasurg.com/article/S1748-6815%2823%2900381-9/full-text>. [dostęp 15.02.2025]
9. Winocour S, Lemaine V. *Hypoplastic breast anomalies in the female adolescent breast*. "Semin Plast Surg". 2013 Feb;27(1):42-48. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3706053/> [dostęp 15.02.2025]

Źródła internetowe

1. <https://www.topdoctors.co.uk/medical-dictionary/breast-asymmetry/>, [dostęp 15.02.2025]
2. <https://ortomedico.pl/blog/dofinansowania-mospfronpcpr-i-refundacje-nfz/zmiany-w-refundacji-nfz-dla-amazonek-od-1-stycznia-2024-roku-biustonosze-protezy-piersi-peruki>, [dostęp 15.02.2025]
3. <https://cancer.ca/en/cancer-information/cancer-types/breast/what-is-breast-cancer/the-breasts>, [dostęp 15.02.2025]
4. <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/8330-breast-anatomy>, [dostęp 15.02.2025]
5. <https://klinikakolasinski.pl/korekcja-piersi-biustu/piersi-tubularne-bulwiaste.html>, [dostęp 15.02.2025]
6. <https://wamaunderwear.com/blogs/news/what-causes-uneven-boobs>, [dostęp 15.02.2025]
7. <https://cnol.kobiety.med.pl/pl/anatomia-i-morfologia-gruczolu-piersiowego/>, [dostęp 15.02.2025]
8. <https://www.luxmed.pl/dla-pacjenta/artykuly-i-poradniki/jak-interpretowac-wyniki-mammografii-co-oznacza-zageszczenie-piersi>, [dostęp 15.02.2025]
9. <https://cancer.ca/en/treatments/tests-and-procedures/mammography/breast-density>, [dostęp 15.02.2025]
10. <https://apteline.pl/artykuly/asymetria-piersi-dla-czego-jedna-piers-jest-wieksza-od-drugiej?srsltid=AfmBOorQxbdU7B60jfoSn7A05034owQt0UJ-haBYwRqETspLuaMWwQ94C>, [dostęp 15.02.2025]
11. <https://www.drszczyt.pl/blog/niesymetryczne-piersi-asymetria-biustu-jak-ja-skorygowac>, [dostęp 15.02.2025]
12. <https://www.verywellhealth.com/one-breast-bigger-than-other-3969225>, [dostęp 15.02.2025]
13. <https://cancer.ca/en/treatments/tests-and-procedures/mammography/breast-density>, [dostęp 15.02.2025]
14. <https://en.wikipedia.org/wiki/Breast>, [dostęp 15.02.2025]
15. <https://www.perfectseal.com/a-comprehensive-guide-to-breast-augmentation/>, [dostęp 15.02.2025]
16. https://www.onkonet.pl/n_n_elastografia_usg.php, [dostęp 15.02.2025]
17. <https://imed24.pl/dla-pacjenta/badania-diagnostyczne-i-dostepne-zabiegi/diagnostyka-obrazowa/mammografia/>, [dostęp 15.02.2025]
18. <https://www.abcofbreast.co.za/breast-imaging-mammograms-ultrasounds/>, [dostęp 15.02.2025]
19. <https://medazur.co.uk/breast-ultrasound-scan-leytonstone/>, [dostęp 15.02.2025]
20. <https://www.perfectseal.com/a-comprehensive-guide-to-breast-augmentation/>, [dostęp 15.02.2025]
21. <https://www.derryimaging.com/derry-imaging-2/our-services/mri/breast-mri/>, [dostęp 15.02.2025]
22. <https://thinklucid.com/helios-time-of-flight-tof-camera/?srsltid=AfmBOoprDx076UCkWH4VOg2yEZ99gpPNXgntp2hxi9N-Wz30XL3QGYqxL>, [dostęp 15.02.2025]
23. <https://klinikakolasinski.pl/korekcja-piersi-biustu/piersi-tubularne-bulwiaste.html>, [dostęp 15.02.2025]
24. <https://far-med.com.pl/>, [dostęp 15.02.2025]
25. <https://www.amoena.com/pl/>, [dostęp 15.02.2025]
26. <https://www.getevenly.com/>, [dostęp 15.02.2025]
27. <https://wewearboost.com/>, [dostęp 15.02.2025]
28. <https://www.anita.com/pl/anita-care/protezy-piersi.html>, [dostęp 15.02.2025]
29. <https://www.wikihow.com/Fix-Imbalanced-Breast-Sizes>, [dostęp 15.02.2025]
30. <https://symmetrista.com/>, [dostęp 15.02.2025]
31. <https://ailiscare.com/>, [dostęp 15.02.2025]
32. https://www.youtube.com/watch?v=3OZHrfd_M, [dostęp 15.02.2025]
33. <https://www.cancer.org/cancer/types/breast-cancer/screening-tests-and-early-detection/mammograms/breast-density-and-your-mammogram-report.html>, [dostęp 15.02.2025]
34. https://www.seca.com/pl_pl/produkty/body-composition-analysis/wyniki-pomiaru.html, [dostęp 15.02.2025]
35. https://www.seca.com/pl_pl/produkty/body-composition-analysis.html, [dostęp 15.02.2025]
36. <https://www.doctorinfo.pl/warunki/skan-dexa/co-sie-dzieje/>, [dostęp 15.02.2025]
37. <https://sgpqualitylab.eu/en/3d-scanners-from-a-to-z-sgp-quality-lab/>, [dostęp 15.02.2025]
38. https://en.wikipedia.org/wiki/3D_scanning, [dostęp 15.02.2025]
39. <https://bitfab.io/blog/types-of-3d-scanning/>, [dostęp 15.02.2025]
40. <https://3dprintingindustry.com/news/bellaseno-3d-printed-breast-implants-to-commence-clinical-trials-with-evonik-materials-164560/>, [dostęp 15.02.2025]
41. <https://pinkribboninc.com/>, [dostęp 15.02.2025]

Spis ilustracji

1. Ilustracja okładki, IG @frogwhomp, [dostęp 21.02.2025]
2. Ilustracja 1, archiwum własne
3. Ilustracja 2, <https://fineartamerica.com/featured/naked-breast-image-female-frank-xavier.html>, [dostęp 21.02.2025]
4. Ilustracja 3, <https://pixels.com/featured/female-body-with-bone-skeleton-leonello-calvetti.html>, [dostęp 21.02.2025]
5. Ilustracja 4, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10549-020-05661-y#citeas>, [dostęp 21.02.2025]
6. Ilustracja 5, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Breast_anatomy_normal_scheme.png, [dostęp 21.02.2025]
7. Ilustracja 6, <https://www.jprasurg.com/article/S1748-6815%2823%2900381-9/fulltext>, [dostęp 21.02.2025]
8. Ilustracja 7, <https://www.meisterdrucke.at/kunstdrucke/Egon-Schiele/24596/Sitzende-Frau-mit-hochgezogenem-Knie.html>, [dostęp 21.02.2025]
9. Ilustracja 8, <https://martiresysantos.wordpress.com/2014/02/05/aguada-de-catania/>, [dostęp 21.02.2025]
10. Ilustracja 9, <https://www.royalfree.nhs.uk/services/breast-reconstruction-surgery>, [dostęp 21.02.2025]
11. Ilustracja 10, <https://paulharrisplasticsurgeon.co.uk/breast-implant-placement/>, [dostęp 21.02.2025]
12. Ilustracja 11, <https://www.wikihow.com/Fix-Imbalanced-Breast-Sizes>, [dostęp 21.02.2025]
13. Ilustracja 12, <https://themomedit.com/style-women-swimwear-uneven-boobs-amazon-bathing-suits-breast-larger-than-the-other-cancer-sport-like-ruffles-one-piece-high-waisted-bikini-emily/>, [dostęp 21.02.2025]
14. Ilustracja 13, <https://iminxx.com/products/air-ee-seamless-bra-in-almond-nude-signature-edition-1>, [dostęp 21.02.2025]
15. Ilustracja 14, <https://www.youtube.com/watch?v=O30VLbvGqjk>, [dostęp 21.02.2025]
16. Ilustracja 15, <https://www.amoena.com/global/breast-forms/partial-breast-shapers/>, [dostęp 21.02.2025]
17. Ilustracja 16, <https://circadianintimates.com/products/evenly-breast-insert>, [dostęp 21.02.2025]
18. Ilustracja 17, <https://www.womanthology.co.uk/perfectly-imperfect-striking-a-balance-for-the-female-form/>, [dostęp 21.02.2025]
19. Ilustracja 18, <https://www.anita.com/pl/anita-care.html>, [dostęp 21.02.2025]
20. Ilustracja 19, <https://wewearboost.com/boost-blog/>, [dostęp 21.02.2025]
21. Ilustracja 20, archiwum własne, <https://forms.gle/nbG3u5h5jcjPBe4v5>
22. Ilustracja 21-23, archiwum własne, <https://forms.gle/XJqTgwPwZ7hotJc57>
23. Ilustracja 24, <https://www.rynekzdrowia.pl/Serwis-Onkologia/Prawie-dwie-trzecie-Polek-nie-bada-piersi-Powodem-jest-strach-przed-diagnoza,241462,1013.html>, [dostęp 21.02.2025]
24. Ilustracja 25, <https://kupfersolutions.com/engineering/>, [dostęp 21.02.2025]
25. Ilustracja 26, <https://www.ergo.design/case/ailis-care>, [dostęp 21.02.2025]
26. Ilustracja 27, archiwum własne
27. Ilustracja 28, archiwum własne
28. Ilustracja 29-31, archiwum własne
29. Ilustracja 32-35, archiwum własne
30. Ilustracja 36, archiwum własne
31. Ilustracja 37, archiwum własne
32. Ilustracja 38, archiwum własne
33. Ilustracja 39, archiwum własne
34. Ilustracja 40, archiwum własne
35. Ilustracja 41, archiwum własne

Breast asymmetry in women

I am a fourth-year student of Industrial Design in Kraków, currently working on my bachelor's thesis. I have chosen a topic that is close to many women – breast asymmetry. If this is also part of your experience, I would be incredibly grateful if you could share your responses in the survey below. My goal is to better understand the needs of those for whom I aim to design.

Are you a woman aged 18+

- yes
 no

Do you have breast asymmetry?

Breast asymmetry – a slight difference in breast volume, size, and position – is normal. However, significant asymmetry can impact well-being and quality of life, particularly when it creates challenges, such as difficulty in choosing clothing. Breast asymmetry may be congenital, acquired, or become noticeable during puberty (known as developmental asymmetry).

Do you have breast asymmetry?

- yes
 no
 i don't know

Asymmetry – what do you know about it, how do you feel about it, and what does it look like for you?

What is your age?

- 18-21
 21-30
 30-45
 45+

Do you know what might be the cause of asymmetry in your case

- Through the puberty stage
 Through surgery
 Through pregnancy
 Through cancer
 Other
 I don't know

Do you think about it every day? For example, when choosing clothes, engaging in physical activities, etc.?

- yes
 no

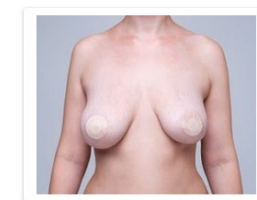
Have you tried to do something about it

- yes
 no
 No, it doesn't bother me.

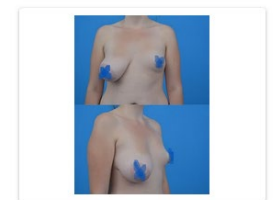
If so, what?

- Corrective inserts/pads
 Choosing fabrics and/or patterns for clothing
 Loose clothing
 Sports bras.
 Non-padded fabric bras.
 Inne: _____

Which photo best represents your asymmetry?



Option 1.



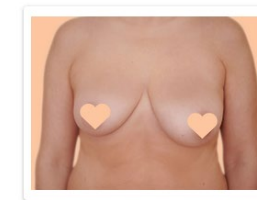
Option 2



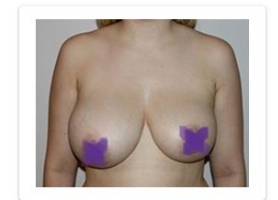
Option 3



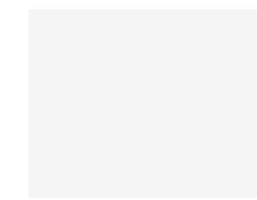
Option 4



Option 5



Option 6



Smaller than the ones shown above.



Larger than the ones shown above.

Did you select "other"? Tell me more about it :)

Twoja odpowiedź

Breast asymmetry correction inserts for women

I am a fourth-year student of Industrial Design in Kraków, currently working on my bachelor's thesis. I have chosen a topic that is close to many women – breast asymmetry. If this is also part of your experience, I would be incredibly grateful if you could share your responses in the survey below. My goal is to better understand the needs of those for whom I aim to design.

Do you use or have you ever used corrective inserts *

- yes
- no

Correction inserts - what are they like?

Why do you have an insert

- I don't want/can't undergo surgery.
- I need a temporary solution (e.g., before surgery).
- Inne: _____

How long have you been using this type of insert?

- <1 year
- 1-3 years
- 3-7 years
- 7+ years

What company are they from?

- evenly
- amoena
- boost
- Inne: _____

Do you have one insert or several different ones for various occasions?

- Only one
- I have several in different shape/size
- I have several in the same shape/size
- Inne: _____

Why do you buy from this company?

Twoja odpowiedź _____

How often do you buy new ones?

- Every 12 to 18 months
- Every 18 to 24 months
- 24 months +
- I don't buy new yet

Why do you buy new once?

Twoja odpowiedź _____

How often do you wear them?

- Everyday
- 2 to 3 times a week
- Only for special occasions.
- Inne: _____

Do they cause you discomfort when wearing them during hot weather?

- yes
- no, i don't feel it
- Inne: _____

Does your insert stick out of your bra? How you feel about that?

- Yes, i don't mind
- Yes, i don't like it
- I don't mind that
- No
- No, I don't want anyone to see it
- Inne: _____

How do you store your insert?

- In special box from the company I ordered from
- In a bag from the company i ordered from
- Inne: _____

What does maintaining their hygiene involve? Do you wash it? Do you use any special products to clean it?

Twoja odpowiedź _____

Is your insert adhesive?

- Yes
- No

Is it important for you that the insert reflects the appearance of the breast? For example, through color, etc.?

- Yes!
- No, I hide it under the bra, so it's not visible anyway.
- No, I want a product that I like visually
- Inne: _____

Do you think there is a better alternative to the currently available solutions?

- Yes
- No
- Maybe
- Inne: _____

What would be a better alternative?

Twoja odpowiedź _____

Is there anything else you'd like to tell me?

Twoja odpowiedź _____

