

Mgr Mateusz Sipiora
Uniwersytet Artystyczny w Poznaniu
Wydział Architektury i Wzornictwa
Dziedzina: Sztuka
Dyscyplina: Sztuki plastyczne
i konserwacja dzieł sztuki

PRACA DOKTORSKA

**“Wpływ wzornictwa - dziedziny opartej o nauki humanistyczne
na jakość badań oraz komfort osób z dysfunkcjami neurologicznymi.
Projekt urządzenia wspierającego osoby dotknięte afazją”**

Promotor:

Prof. dr hab. Bogumiła Jung

Promotor pomocniczy:

dr Monika Rosińska

1. WSTĘP	3
2. KILKA SŁÓW O NEURONAUCIE	4
2.1 CZYM JEST NEURONAUKA?.....	4
2.2 KRÓTKA HISTORIA NEURONAUKI.....	5
2.3 WPŁYW ZMIAN KULTUROWYCH I ODKRYĆ NAUKOWYCH NA POSTRZEGANIE MÓZGU W DANEJ EPOCE	7
2.4 NEURONAUKA OBECNIE	9
2.5 PRZYSZŁOŚĆ NEURONAUKI.....	10
3. DESIGN W KONTEKŚCIE NEURONAUKI – NAPIĘCIA POMIĘDZY LUDZKĄ TOŻSAMOŚCIĄ A GWAŁTOWNIE ROZWIJAJĄCĄ SIĘ TECHNOLOGIĄ.....	11
3.1 LUDZKIE OBLICZE TECHNOLOGII.....	11
3.2 SPEKULACJE W DESIGNIE JAKO OSTRZEŻENIE PRZED DEHUMANIZACJĄ.....	14
3.3 PROJEKTY KONCEPCYJNE JAKO ZAPOWIEDŹ PRZYSZŁOŚCI I ŹRÓDŁO INSPIRACJI.....	19
3.4 ABSURDALNE PROJEKTY MEDYCZNE - POMIĘDZY MAGIĄ A NAUKĄ	20
3.4.1 Urządzenie frenologiczne.....	22
3.4.2 Podkładki radiowe	23
3.4.3 Fischer Quartz Ultraviolet Light (1945-1985).....	24
3.4.4 Urządzenia radioniczne (1920-1960).....	25
3.5 HUMANIZOWANIE TECHNOLOGII - TECHNOLOGIA JAKO ŹRÓDŁO FRUSTRACJI	27
3.6 CHOROBA JAKO FIGURA W KULTURZE I FILOZOFII.....	38
3.7. AFAZJA - ZARYS CHOROBY.....	41
3.8 DWA RODZAJE AFAZJI	42
3.8.1. Mózg Broca.....	42
3.8.2. Mózg Wernickego.....	43
3.9 TERAPIA OBECNIE - KROK PO KROKU.....	44
4.PROCES PROJEKTOWY	46
4.1 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	47
4.2 WYMOGI TECHNICZNE – STYMULACJA MÓZGU	50
4.2 CYKL ŻYCIA PROJEKTU.....	51
4.4 ANALIZA BUDOWY CZASZEK.....	53
4.5 PROTOTYP 1.	57
4.6 PROTOTYP 2.	65
4.7 PROTOTYP 3.	71
4.8 PROTOTYP v.4.....	82
4.9 PROTOTYP v.5.....	84
4.10 NAZWA I IDENTYFIKACJA WIZUALNA	97
4.11 PODSUMOWANIE PROJEKTU	100

5. STRESZCZENIE	101
6.SUMMARY	103
7. BIBLIOGRAFIA	104
8. SPIS ILUSTRACJI.....	106

1. Wstęp

Pretekstem do przeprowadzenia rozprawy doktorskiej o temacie "Wpływ wzornictwa - dziedziny opartej o nauki humanistyczne na jakość badań oraz komfort osób z dysfunkcjami neurologicznymi. Projekt urządzenia wspierającego osoby dotknięte afazją", jest kilkuletnie doświadczenie własnej praktyki projektowej. Urządzenia, które na co dzień projektuję, związane są z neuronauką oraz chorobami neurologicznymi. Na podstawie zrealizowanych projektów i badań z nimi związanych, chciałbym zagłębić się w tematykę "designu dla neuronauki". Ważnym elementem pracy jest określenie możliwych kierunków dalszego rozwoju tej dziedziny, w kontekście wzornictwa urządzeń diagnostyczno-leczniczych. Celem pracy doktorskiej jest zbadanie wpływu designu jako reprezentanta nauk humanistycznych, na projektowanie urządzeń medycznych z zakresu neuronauk.

Jednym z założeń rozprawy doktorskiej jest wykazanie, że wzornictwo przemysłowe może dołączyć do pojęcia "neuronauka", która jest interdyscyplinarnym obszarem naukowym, gdyż dobre wzornictwo urządzeń medycznych ma istotny wpływ na jakość badań i komfort użytkownika. W rozprawie zostaną wskazane i omówione studia przypadku związane z własną praktyką projektową.

Kolejnym kontekstem dla pracy jest przegląd możliwych kierunków rozwoju dla projektowania w neuronauce poprzez zbadanie i analizę obecnych tendencji oraz prognoz. Jest to ściśle powiązane z designem spekulatywnym, który zachęca do debaty o problemach społecznych i etycznych w kontekście życia codziennego. Celem rozprawy jest otwarcie przestrzeni na dyskusję o możliwej przyszłości projektowania oraz naświetlenie problemów etycznych i społecznych, związanych z gwałtownie rozwijającą się technologią.

2. Kilka słów o neuronauce

2.1 Czym jest neuronauka?

Neuronauka jest dosłownym tłumaczeniem angielskiego *neuroscience*, który w tłumaczeniach figuruje również jako “neurobiologia” lub “neurologia”.¹ Neuronauka jako inter-dyscyplina naukowa zajmuje się badaniem układu nerwowego, głównie OUN - Ośrodkowego Układu Nerwowego, czyli najważniejszej części układu nerwowego wszystkich kręgowców. Neuronauka leży na pograniczu nauk medycznych, biologicznych, chemicznych, biofizycznych, informatycznych i psychologicznych. Jest ona częścią wszystkich dziedzin, które w swoich programach zajmują się badaniem umysłu.

Według definicji Michaela S. Gazzanigi - laureata Nagrody Nobla i pioniera badań w zakresie neuronauki - jest ona poznawaniem tego, jak mózg tworzy umysł.² W przeciągu ostatnich 40 lat można zaobserwować gwałtowny rozwój neuronauki, co jest konsekwencją rozwoju nowych technik, a dokładniej badań mózgu - za pomocą metody neuroobrazowania funkcjonalnego. Zapoczątkowały one obserwację pracy mózgu oraz pozwoliły na poszukiwanie związków pomiędzy mózgiem a umysłem. Komórkami wykonującymi podstawowe czynności w mózgu są neurony. Ich zadaniem jest przenoszenie i przetwarzanie informacji, które zostały zakodowane w impulsach nerwowych. Neuron jest podstawową jednostką, wykonującą czynności w układzie nerwowym, a posiadając wiedzę o nim można zacząć rozmowę o neuronauce.

¹ Piotr Jaśkowski, *Neuronauka poznawcza - jak mózg tworzy umysł*, Wydawnictwo Vizja Press, Warszawa 2009

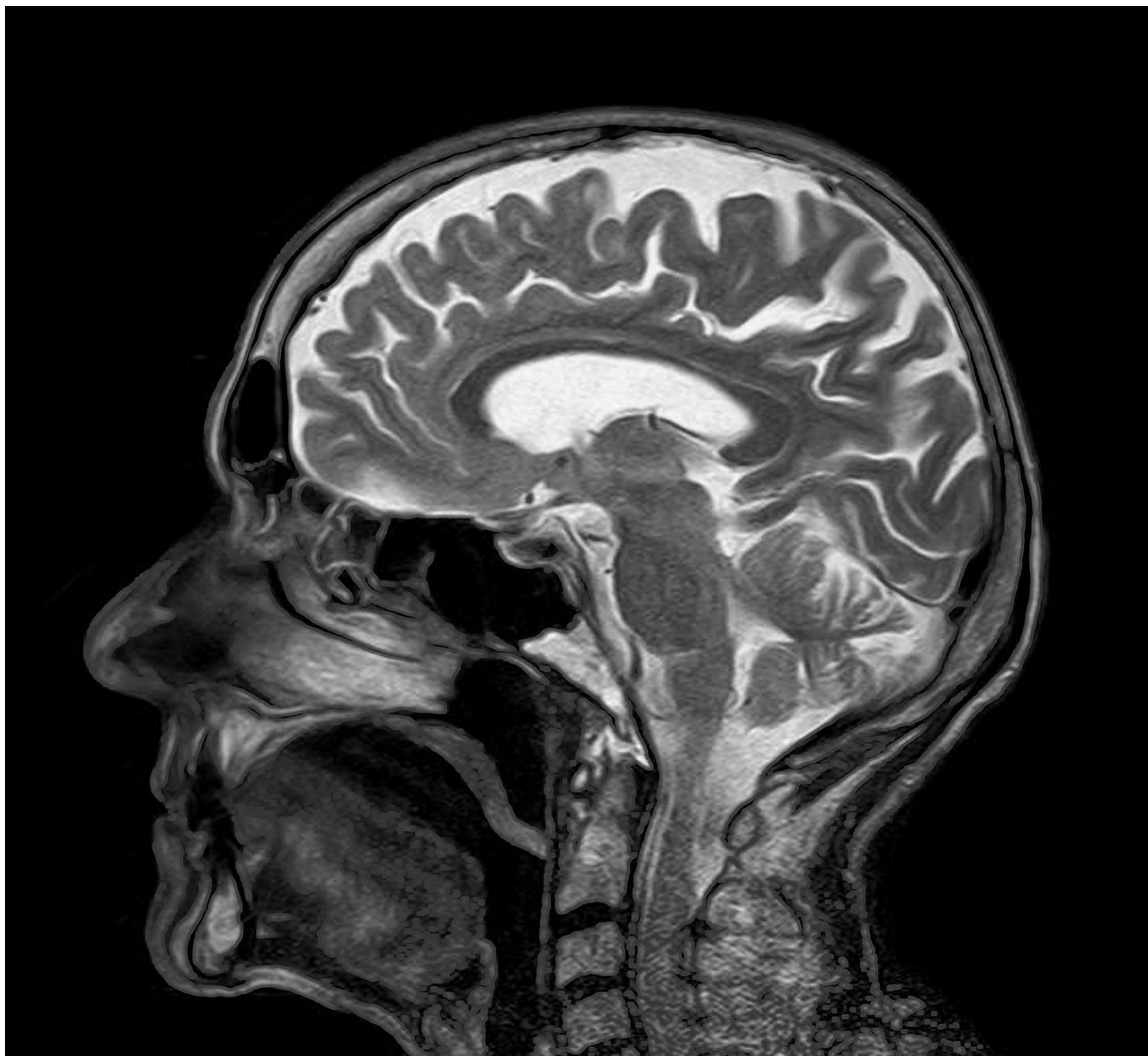
² Michael S. Gazzaniga, *Po obu stronach mózgu*, tłum. Anna Bereś, Krzysztof Cipora, Wydawnictwo Copernicus Press Center, Warszawa 2012

2.2 Krótka historia Neuronauki

Mózg był obiektem fascynacji dla człowieka od tysięcy lat, a jego tajemnicę próbowano rozwiązać wieloma metodami poznawczymi, dostępnymi w danym okresie. Pierwszymi metodami poznawania ludzkiego mózgu były metody anatomiczne, czyli wyciągnięcie go z czaszki osoby zmarłej, obejrzenie, krojenie, itp. Kolejne były badania z użyciem mikroskopu, unaoczniające strukturalną budowę mózgu. Każda z tych struktur różniła się od siebie funkcjami, a całość nie była tylko galaretowatą masą. Przełomem w badaniach nad mózgiem człowieka było odkrycie w 1864 roku przez niemieckiego lekarza Gustava Fritscha tego, że lewa strona mózgu kontroluje prawą stronę ciała, a prawa strona mózgu kontroluje lewą stronę ciała. Stało się tak, gdy podczas kontaktu z rannymi żołnierzami wojny prusko-duńskiej, lekarz dotykał otwartych ran mózgu. Zobaczył, że dotykając jednej półkuli mózgu, drgawki obejmują drugą stronę ciała. W późniejszym czasie wykazały to starannie przeprowadzone badania z wykorzystaniem stymulacji prądem elektrycznym. Co więcej, Doktor Penfield odkrył, że stymulacja elektrodą konkretnych obszarów kory mózgowej skutkuje reakcją różnych części ciała. Odkrycie to dowiodło, że podstawą działania ludzkiego mózgu są impulsy elektryczne oraz to, że konkretne obszary w mózgu sprawują kontrolę nad przeciwną stroną ciała. Na podstawie tych badań, w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XX wieku sporządzono mapę mózgu, wskazującą związek pomiędzy konkretnymi obszarami w mózgu, a częściami ludzkiego ciała.

Ogromną rewolucję w neuronauce przyniosło wprowadzenie w połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku i na początku XXI wieku urządzeń do obrazowania naszego mózgu za pomocą rezonansu magnetycznego. Fale radiowe są odmianą promieniowania elektromagnetycznego, które potrafią przenikać przez tkanki. Ich ogromną zaletą jest to, że nie wyrządzają przy tym żadnych szkód w organizmie człowieka na poziomie komórkowym. Aparaty do obrazowania mózgu wytwarzają fale elektromagnetyczne, które bez przeszkód przenikają w głąb czaszki. Technologia ta dostarczyła nam zdumiewające zdjęcia, ukazujące to, czego, jak dotychczas sądzono, nie będzie można

pokazać na fotografii: procesów zachodzących we wnętrzu mózgu, które są wynikiem doznawania emocji i odbierania bodźców nerwowych.³



Rysunek 1. Zdjęcie ludzkiego mózgu wykonane w rezonansie magnetycznym. Źródło: <https://cudowny-umysl.pl/zarywasz-noce-co-dzieje-sie-z-twoim-mozgiem/>

³ Michio Kaku, *Przyszłość umysłu. Dążenie nauki do zrozumienia i udoskonalenia naszego umysłu*, Wydawnictwo Prószyński Media, Warszawa 2014

2.3 Wpływ zmian kulturowych i odkryć naukowych na postrzeganie mózgu w danej epoce

Każde znaczące odkrycie naukowe z przeszłości generowało nowy model mózgu⁴, będący odzwierciedleniem poglądów i wierzeń danej epoki. Najstarszym z nich był homunkulus. Model ten był obrazowany jako mały człowiek, zamieszkujący wnętrze mózgu człowieka, który podejmował wszystkie decyzje. Główną słabością tej teorii był brak wyjaśnienia, co się dzieje w mózgu homunkulusa.

Z czasem, gdy pojawiły się proste urządzenia mechaniczne mózóg zaczął być postrzegany jako maszyna, podobna do zegara pełnego kółek zębatych i przekładni. Odniesienie to służyło naukowcom i wynalazcom takim jak Leonardo da Vinci, którzy zajmowali się projektowaniem "maszynowego człowieka".

Wynalezienie na początku XIX wieku silnika parowego, dało rozwój nowemu modelowi mózgu, nawiązującemu do napędu konkurujących ze sobą przepływów energii. Historycy przypuszczają, że hydrauliczny model mózgu wpłynął na prezentowany przez Zygmunta Freuda model mózgu, gdzie ścierają się ze sobą trzy siły: ego (reprezentant osobowości i racjonalnego myślenia), id (tłumione pragnienia) oraz superego (ludzkie sumienie). Głównym założeniem tego modelu jest to, że w efekcie konfliktów zachodzących pomiędzy tymi siłami może dojść do wytworzenia zbyt dużej presji, która może skutkować załamaniem całego układu nerwowego. Sam Freud przyznał, że model ten potrzebuje potwierdzenia w szczegółowych badaniach mózgu, a na to potrzeba kilku dekad.

Wynalezienie telefonii w XX wieku wygenerowało kolejną analogię - mózóg był postrzegany jako ogromna centrala telefoniczna, z której były kontrolowane wszystkie sieci połączeń. Rolę naszej świadomości odgrywają operatorzy kontrolujący połączenia na wielkiej tablicy poprzez przełączanie odpowiednich wtyczek. Model nie uwzględnia, w jaki sposób operatorzy są połączeni ze sobą, aby stworzyć mózóg.

⁴ Michio Kaku, *Przyszłość umysłu. Dążenie nauki do zrozumienia i udoskonalenia naszego umysłu*, Wydawnictwo Prószyński Media, Warszawa 2014

Pojawianie się tranzystorów wyparło przestarzałe centrale telefoniczne, a mózg zaczęto postrzegać jako komputer. Umysł był postrzegany jako "software" a "hardware" to tkanki mózgu. Model ma swoje wady, ponieważ mózg w rzeczywistości nie posiada swojego systemu operacyjnego ani procesora. Obliczenia wykonywane na komputerze przechodzą przez jeden, szybki procesor, mózg działa w sposób odwrotny. Mózg zbudowany jest z wielu powolnych i równolegle działających procesorów, które dają miażdżącą przewagę nad jednym szybkim.

Najnowszą analogią, utrzymującą się do dziś jest odwołanie do budowy Internetu, który łączy ze sobą miliardy komputerów. Świadomość jest postrzegana jako zachowanie emergentne, które następuje, gdy opisujemy dużą liczbę prostych jednostek jako jeden obiekt, którego zachowanie jest bardziej złożone niż zachowanie jednostek. Żaden neuron nie jest sam z siebie zdolny do myślenia, jednakże procesy zachodzące pomiędzy milionem neuronów dają w efekcie zjawisko myślenia.

2.4 Neuronauka obecnie

“Najcenniejszych odkryć dotyczących ludzkiego umysłu, do jakich doszło w tym okresie, nie dokonano dzięki dziedzinom tradycyjnie zajmującym się umysłem - - filozofii, psychologii czy psychoanalizie. Zawdzięczamy je fuzji tych dyscyplin z biologią mózgu...”⁵

Laureat Nagrody Nobla

Eric R. Kandel

Od początku XXI wieku, ludzkość dowiedziała się więcej o mózgu niż w całej dotychczasowej swojej historii. Dzięki rozwojowi techniki, umysł stał się obiektem badań wielu znanych naukowców. Kluczową rolę odegrali w tym fizycy, którzy dostarczyli szereg nowych metod badawczych, jak EEG, MRI, CAT, PET, TES i DBS. Narzędzia te zrewolucjonizowały badania prowadzone nad mózgiem, pozwoliły one na obserwacje procesów myślowych zachodzących w żywym mózgu. Obecnie badania nad neuronauką są tak zaawansowane, że jesteśmy w stanie podłączyć mózg do komputera (*BCI - ang. Brain-Computer Interface*) i za pomocą swoich myśli sterować komputerem, surfować po internecie, czy wysyłać wiadomości e-mail. Co więcej, jest to szczególnie istotne przy dysfunkcjach mózgu, gdyż osoby sparaliżowane mogą siłą swoich myśli sterować wózkiem inwalidzkim, czy pisać w programie typu Word, co pozwala im na funkcjonowanie w społeczeństwie i pokonywanie barier. Dzięki narzędziu MRI (*ang. magnetic resonance imaging*), czyli obrazowaniu za pomocą rezonansu magnetycznego jesteśmy w stanie odczytać myśli krążące po naszym umyśle. Naukowcy idą coraz dalej podłączając mózg do egzoszkieletu osób sparaliżowanych. Daje to nadzieję na normalne życie dla osób sparaliżowanych. Neuronauka dziś próbuje niwelować granicę między pełnosprawnym a niepełnosprawnym.

⁵ M. Boleyn-Fitzgerald, *Obrazy naszego umysłu*, przeł. Z. Szachnowska-Olesiejuk, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice 2010

2.5 Przyszłość Neuronauki

Spekulacje na temat przyszłości technologii oraz idącej w parze z nią neuronauki, generują ze sobą wiele problemów i zasadzek. Chcąc uniknąć szybkiej dezaktualizacji mojej rozprawy doktorskiej, chciałbym powstrzymać się od jednoznacznych własnych prognoz dotyczących przyszłości, która zawsze pozostaje nieodkryta. Nowe technologie rozwijają się w tak zawrotnym tempie, że bardzo możliwe, że technologia, z którą obcowiałem podczas pisania mojej rozprawy, będzie już za chwilę dla czytelnika przestarzałym bytem, a sama afazja jako schorzenie, za pomocą technologii w przyszłości będzie zjawiskiem marginalnym i szybko wyleczalnym. Artykuły przewidujące przyszłość technologii sprzed kilkunastu lat w większości są nieaktualną ciekawostką pozbawioną swojego odzwierciedlenia w rzeczywistości.

Często bywa tak, że nie dostrzegamy technologii wokół nas, ponieważ ta jest zbyt blisko. Stopniowo zacieśnia się granica pomiędzy człowiekiem a technologią. Człowiek jednoczy się z urządzeniami. W przypadku neuronauki ma to swoje uzasadnienie, w przeciwieństwie do innych dziedzin. Sądzę, że ten kierunek rozwoju jest bardzo przyszłościowy dla urządzeń pomagających w profilaktyce schorzeń neurologicznych. Neuroimplanty są już obecnie stosowane, a miniaturyzacja technologii, której doświadczamy ma tutaj pełne uzasadnienie. Urządzenie rehabilitacyjne nie powinno stygmatyzować użytkownika, podkreślając jego dysfunkcję. Jednak implant jako niewidoczna ingerencja w ciało człowieka niesie ze sobą wiele pytań związanych z etyką, gdyż zaciera się granica pomiędzy ciałem a maszyną.

Chciałbym również zaznaczyć, że nie jestem inżynierem czy lekarzem - lecz humanistą. Posługiwanie się skomplikowanym żargonem technicznym, czy tym ze świata medycyny mogłoby sprawić, że mój tekst stałby się nieautentyczny i pretensjonalny. Chciałbym pisać o technologii i możliwych ścieżkach jej rozwoju językiem i z punktu widzenia humanisty.

3. Design w kontekście neuronauki – napięcia pomiędzy ludzką tożsamością a gwałtownie rozwijającą się technologią

3.1 Ludzkie oblicze technologii

Według Gillo Dorflesa⁶, włoskiego profesora estetyki oraz badacza współczesności, technika jest zdolnością twórczą, która odróżnia człowieka od innych istot i daje mu panowanie nad światem. Dzięki technice człowiek wytwarza narzędzia, poprzez które jest w stanie przetwarzać rzeczywistość, nadając jej osobisty charakter.

Obecnie łatwo można zauważyć jakim “uczuciem” człowiek darzy technologię, która stała się obiektem kultu, czy fetyszu. Współczesne urządzenia, których używamy na co dzień, uwodzą nas i zachwycają, a tłem dla tego jest postmodernistyczny świat konsumpcji⁷. Technologia staje się dla człowieka środowiskiem naturalnym – „post-naturą”, którą poznajemy na nowo i staramy się w niej odnaleźć. “Post-naturą” nazywam środowisko człowieka w XXI wieku, otoczonego “techno-zabawkami”. Nową rzeczywistość człowieka coraz bardziej kreują przedmioty materialne, w dużej części wytwory maszyn, a nie rąk ludzkich. Wysoko rozwinięta technologia ograniczyła człowiekowi możliwość kreacji świata za pomocą rąk i umysłu, co było nierozdzielne od czasów stworzenia pierwszego narzędzia przez *Homo habilis*. Kristina Hook, profesorka Interaction Design na Royal Institute of Technology w Sztokholmie, uważa, że to właśnie wtedy - 2,5 miliona lat temu powstał “design”.⁸

Można stwierdzić, że nasz świat został uformowany przez technikę oraz naukę. Technika jest tworem człowieka, jednakże może rozwijać się według własnych praw

⁶ Gilio Dorfles, *Człowiek wielokrotniony*, przeł. T. Jekieli, I. Wojnar, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1973

⁷ Jerzy Stachowicz, *Technogadżet w magicznym świecie konsumpcji*, Wydawnictwa Drugie, Warszawa 2016

⁸ Kristina Höök, *Designing with the body*, The MIT Press, Cambridge 2018

i zasad, znacząco różniących się od ludzkiej natury i przyrody "ożywionej". W naturze występuje samoregulacja i powszechne pojęcie umiaru, które cechuje wielkość, tempo czy gwałtowność.

Obecny kryzys człowieka, który dusi się w otoczeniu wszechobecnej technologii i zatracą swoją tożsamość, zmusza do myślenia w jaki sposób nadać technologii bardziej ludzki charakter. Jako projektant urządzeń medycznych uznaję to za kluczowe zagadnienie, z którym zmierzyłem się podczas pisania i tworzenia swojej rozprawy doktorskiej.

Maszyny i urządzenia technologiczne współczesnego świata miały w swoim założeniu odciążać człowieka i sprawić, że jego praca stanie się szybsza, wydajniejsza lub w ogóle zostanie zastąpiona przez te urządzenia. Komputer, smartfon czy samochód są z pewnością dużym udogodnieniem, jednakże związek człowieka z nimi często przybiera znamiona fetyszu. Z punktu widzenia humanisty, szczególnie interesujące jest przedstawienie związku człowiek-maszyna, podszytego skrajnymi emocjami i nie do końca racjonalnymi. Technologia staje się celem samym dla siebie, abstrakcją oraz osobnym bytem, który fascynuje człowieka. Powszechnym przykładem mityzacji maszyny jest relacja człowieka z samochodem, który zostaje zantropomorfizowany.

W opozycji do przedstawionej sytuacji powinny się znajdować urządzenia medyczne, których cykl życia jest kilkukrotnie dłuższy niż smartfona, czy laptopa. Większość z tych urządzeń jest w bardzo bliskim kontakcie fizycznym z ciałem człowieka, a mimo wszystko poprzez rangę i negatywne skojarzenia, nie stają się obiektem „kultu”.

Firma Apple jest producentem *AppleWatch'a*, będącego naręcznym urządzeniem typu smartwatch. Producent zaznacza, że nie jest to klasyczny zegarek z kolorowym wyświetlaczem, ale ma on szereg różnych funkcji monitorujących nasze zdrowie. Na stronie Apple możemy znaleźć opis: *"Optyczny czujnik tętna od początku był częścią Apple Watch, pozwalającą szybko sprawdzić puls. Teraz potrafi również wykryć, że Twoje tętno jest od 10 minut niższe niż zazwyczaj, a Ty nie podejmujesz żadnej aktywności. Wysła Ci wtedy powiadomienie o niskim tętnie. Taki stan bywa objawem bradykardii, w której serce nie pompuje do organizmu wystarczającej ilości nasyconej tlenem krwi, co może mieć poważne konsekwencje."*⁹

⁹Źródło: <https://www.apple.com/pl/apple-watch-series-4/design/> dostęp 19.04.2019

W tym momencie warto zadać sobie pytanie, czy smartwatch jest faktycznie niezbędnym urządzeniem w życiu człowieka? Na pewno przeciera on pewne szlaki, które wprowadzają technologię znaną z urządzeń medyczno-pomiarowych do codzienności. Dbanie o zdrowie jako dobry nawyk zostaje ubrane w drogi i modny gadżet. Nie jest już kojarzone z niezbyt atrakcyjnymi i nieporęcznymi aparaturami. Interesująca jest również strategia firmy Apple odnośnie Apple Watcha – na początku miał to być produkt „modowy” z podstawowymi funkcjami (zegar, stoper, mail, wiadomości). Wraz z kolejnymi generacjami Apple uświadomiło sobie jak duży potencjał ma w sobie *wearable technology* w kontekście zdrowia człowieka, dlatego kolejne modele smartwatcha były promowane jako „narzędzia monitorujące zdrowie człowieka”, które posiadają w sobie czujnik EKG. Możliwe, że w najbliższym czasie powstaną inne, bardziej zaawansowane i dostępne urządzenia naręczne skierowane na monitorowanie zdrowia.



Rysunek 2: Ilustracja przedstawiająca Apple Watch serii 4, Źródło: <https://www.apple.com/pl/shop/buy-watch/apple-watch>

3.2 Spekulacje w designie jako ostrzeżenie przed dehumanizacją.

Projektowanie, oprócz tworzenia samego produktu zaczyna być także związane z zaangażowaniem społecznym i politycznym.¹⁰ Projekty, odzwierciedlające ducha swoich czasów, niosą ze sobą ideę i filozofię komentującą współczesność. Zwiększanie świadomości konsumenta-użytkownika oraz dotykane problemów trapiących współczesne społeczeństwo stają nowymi obszarami, na które wkracza prężnie rozwijająca się dziedzina wzornictwa. Design odgrywa wiele ról - jest dyscypliną, w której projektant łączy wiedzę z różnych dziedzin, często niespokrewnionych ze sobą dla dobra i rozwoju projektu¹¹. Dobre wzornictwo pełni pożyteczną rolę - zdecydowanie poprawia jakość życia ludzi poprzez dobrze zaprojektowany produkt czy usługę. Jest to tradycyjna rola wzornictwa i designera, gdzie króluje konkret, a każdy projekt musi mieć swoje uzasadnienie. W opozycji do tego, interesującym zjawiskiem w designie jest pobudzanie wyobraźni widza-użytkownika i skłanianie do głębszej refleksji oraz do zadawania pytań.

Spekulacja na temat przyszłości oraz snucie marzeń to ogromna siła, będąca stałym elementem współczesnej popkultury. Zjawisko to wpływa na funkcjonowanie gospodarki wolnorynkowej, będącej podatną na wszelkie trendy i zmiany społeczne.

Spekulując na temat przyszłości w kontekście designu, warto wspomnieć o tym, czym jest "trend". Trend jest przede wszystkim informacją, mówiącą o nadchodzących zmianach w społeczeństwie. W tym przypadku trend można uznać za wektor, wskazujący co może nadejść jutro. Trend to proces społeczny, który odpowiada duchowi czasu

¹⁰ pod red. Sebastiana Cichońskiego i Bogny Świątkowskiej, *Nerwowa drzemka. O poszerzaniu pola w projektowaniu*, Wydawnictwo Fundacja Bęc Zmiana, 2009

¹¹ Susan Yalovich & Barbara Adams, *Design as Future-making*, Bloomsbury Publishing, London 2014

- poglądom, sytuacji politycznej czy społecznym obawom, a snucie wizji na temat przyszłości jest związane z designem spekulatywnym.¹²

Do wszelkich zmian społecznych niezbędny jest bodziec - zapalnik, co w kontekście designu jest wizją projektanta.

Design spekulatywny można zlokalizować na pograniczu sztuki i wzornictwa, jednakże nie przynależy do żadnej z tych dyscyplin całościowo. Design spekulatywny posiada zapożyczenia ze świata sztuki, porusza nieoczywiste kwestie, będące jednocześnie bliskie codzienności. Dużą wartością tego zjawiska jest to, że po "zwykłym" designie społeczeństwo nie spodziewa się kontrowersyjnych treści, tak jak w przypadku świata sztuki, dlatego jego przekaz może mieć większą siłę. Poprzez zaskoczenie i niecodzienny kontekst, przesłanie designu krytycznego czy spekulatywnego może mieć większą siłę rażenia.

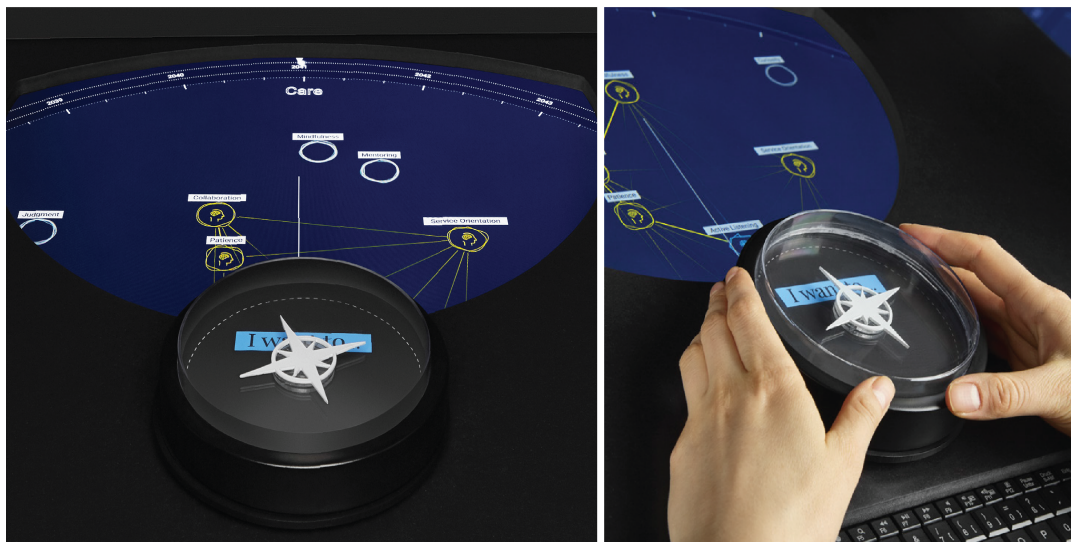
Design spekulatywny poprzez generowanie alternatyw do rzeczywistości, pomaga ludziom raczej stworzyć kompas do nawigowania w przyszłość, a nie jej realną mapę. Oprócz tego, jest wskazaniem możliwego kierunku rozwoju kultury, społeczeństwa, poprzez celowe „zakłócenie” teraźniejszości. Użyteczność designu spekulatywnego polega na tym, że poprzez myślenie idące „pod prąd” i snucie wizji na temat przyszłości jesteśmy w stanie podjąć debatę na temat tego, czego chcielibyśmy doświadczyć w nadchodzącym czasie jako społeczeństwo, a co jest dla nas zagrożeniem. Zastosowanie najnowszych odkryć w nauce i technologii pokazuje prawdopodobne konsekwencje nim one nadejdą w rzeczywistości.

Interesującym przykładem jest wystawa *Hyperhuman* dla *Munich Creative Business Week* pod kuratelą biura projektowego IDEO, założonego przez Tima Browna¹³. *Hyperhuman* [Rys.3] jest wystawą designu spekulatywnego opowiadającą o ogromie potencjału i wkładu, jaki niesie ze sobą rozwijająca się sztuczna inteligencja oraz jej wpływ na życie, pracę i społeczeństwo. W wystawie design posłużył jako narzędzie do zadawania pytań na temat przyszłości i rozwoju sztucznej inteligencji. Ekspонатem, który trafnie obrazuje możliwości AI (ang. artificial intelligence) jest projekt *Purpose Machines*, którego hipoteza "Co, jeśli maszyna pozwoli Ci lepiej poznać Twoje mocne strony?" znajduje odzwierciedlenie w rzeczywistym projekcie. *Purpose Compass* pomaga

¹² Antony Dunne & Fiona Raby, *Speculative Everything*, The MIT Press, Cambridge 2013

¹³<https://www.ideo.com/blog/what-the-ai-products-of-tomorrow-might-look-like>, dostęp 13.06.2018r.

w definiowaniu unikalnych i mocnych cech użytkownika, rzutujących na jego przyszłość. Algorytm rozumie w czym konkretna jednostka jest dobra i pomaga jej w decyzji, jakie cechy w sobie powinna rozwijać i na czym się skupić, by zwiększyć komfort swojego życia oraz podnieść kwalifikacje. Aplikacja działa na zasadzie kompasu - nakierowuje użytkownika w stronę umiejętności, które warto rozwijać.



Rysunek 3. Ilustracja przedstawiająca projekt „The purpose Compass” Źródło: IDEO

Całość została przedstawiona w formie nawiązującej do klasycznego kompasu z igłą, która na ekranie komputera wskazuje kierunek rozwoju konkretnego użytkownika.

Otwarcie przestrzeni na dyskusje pozwala ludziom przemyśleć, jakiej technologii pożądamy, a jakiej chcemy uniknąć. Design spekulatywny naświetla i pokazuje ograniczenia etyczne - jest sposobem myślenia poprzez rzecz materialną, a nie słowo. Nie daje on jednoznacznych odpowiedzi, dlatego tak wiele ma wspólnego ze sztuką i filozofią - więcej niż ze „zwykłym” designem, który stawia na konkretne rozwiązania i odpowiedzi. Poprzez stawianie wymyślonych pytań oraz poruszanie abstrakcyjnych problemów, otwiera się przestrzeń na dyskusję o alternatywach dla obecnego trybu życia, co więcej - wskazane zostają takie alternatywy, podkreślające słabość rzeczywistych przedmiotów i rozwiązań. Można pokusić się o stwierdzenie, że „dobry design jest krytyczny” - projektanci wskazują niedociągnięcia, by stworzyć lepszy produkt. Dodatkowo daje on powód do rozważań. Dzięki konceptualnemu podejściu i niejednoznaczności, pozwala na debatę o problemach społecznych i etycznych w kontekście życia codziennego. Za medium w designie spekulatywnym zazwyczaj służy obiekt, będący uprzedmiotowieniem idei. Obiekt jest zaproszeniem do wyobrażania, spekulacji.

Odreálnione obiekty designu spekulatywnego nie mają na celu odzwierciedlenia terażniejszości, nie mają być postrzegane jako „prawdziwe” i „realne”. Estetyka przedmiotów nierealnych i nierzeczywistych zahaczających o science-fiction jest powiązana z możliwościami technologicznymi i CGI (*ang. computer generated image*).

Dizajn spekulatywny pokazuje również, jakie zagrożenia płyną z ekspansji technologii. Ciekawym przykładem są wszelkiego rodzaju protezy, które na początku traktowane były jako przedłużenie i udoskonalenie człowieka. Protezy stały się załącznikiem dla dalszego udoskonalania gatunku ludzkiego oraz „cyborgizacji”. Związane jest to z tendencją w kulturze ponowoczesnej do wypierania tego co ludzkie bardziej, niż akceptacji tego.

Wraz z wynalezieniem maszyny parowej, która nie potrzebowała już tradycyjnego napędu za pomocą siły rąk ludzkich, technologię zaczęto postrzegać jako wyzwoloną spod kontroli ludzi i niepokojąco samodzielną. Od tamtego okresu społeczeństwo zaczęło być złąknione przed destrukcyjnym działaniem maszyn. W gazetach pojawiały się makabryczne opisy tego, jak maszyna fabryczna zmasakrowała ciało pracownika ją obsługującego. Wina była przypisywana maszynie, czyli bezosobowemu tworowi, a nie jej projektantowi, czy operującego nią pracownikowi.

Według Zdzisława Lekiewicza współczesna kultura science-fiction, wykazuje, że: „nieprzygotowanie do korzystania ze zdobyczy techniki czyni ze świata nową apokalipsę”¹⁴. Takie obrazowanie dystopii ukazują klasyki literatury: *Nowy wspaniały świat* Aldousa Huxleya i *Rok 1984* George’a Orwella. Nawiązaniem do tej tradycji jest *Black Mirror* (2011-) – brytyjski serial Charliego Brookera, ukazujący nowe spojrzenie na związek człowiek - technologia.

¹⁴ Z. Lekiewicz, *Filozofia science-fiction*, Warszawa 1985, s. 26



Rysunek 4. Kadr z serialu *Black Mirror*. Źródło: Netflix

Tytułowe Czarne lustro jest nawiązaniem do wszechobecnego ekranu, które przepowiedział Orwell w *Rok 1984*. Ekran ten ogranicza swobodę jednostki i uniemożliwia skonstruowanie własnej tożsamości.¹⁵ Serial zachęca do debaty nad ludzką podmiotowością wobec gwałtownie rozwijającej się technologii oraz wszelkiego rodzaju „proteżami”, czyli sztucznymi ulepszeniami człowieka. Philip K. Dick zapowiedział ponad czterdzieści lat temu, że „totalitarne społeczeństwo zapowiedziane przez George’a Orwella w *1984* powinno do dzisiaj zaistnieć. Elektroniczne gadżety już tu są”.¹⁶ Serial pokazuje, że groźba rzucona przez wybitnego pisarza nabiera dzisiaj wyraźnych kształtów. *Black Mirror* osadzone jest w przyszłości – niepokojąco bliskiej i złowieszczej. Serial jednoznacznie głosi w dość apokaliptycznym tonie, że zatracając się w technologii – z tracamy swoją tożsamość.

¹⁵ R. Knapik, *Sztuczny Bóg – Wizerunki sztucznej osobliwości w (pop)kulturze*, Instytut Kultury Popularnej, Poznań 2018

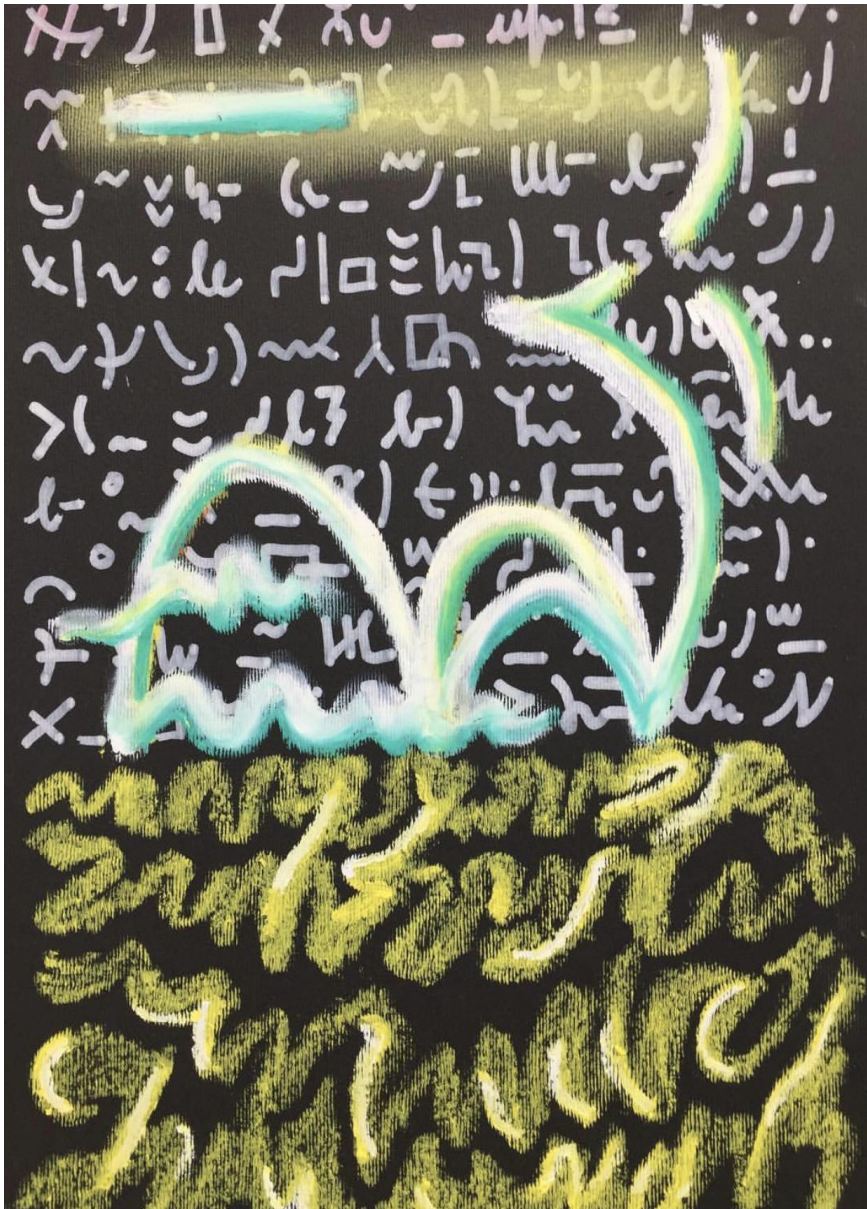
¹⁶ P.K. Dick, *The Android and the Human*

3.3 Projekty koncepcyjne jako zapowiedź przyszłości i źródło inspiracji.

Projekty koncepcyjne stanowią pewnego rodzaju zapowiedź tego, co może wkrótce nadejść. Projekt koncepcyjny jest popisem zdolności kreatywnych zespołu projektowego, często zdarza się tak, że technologia w danym okresie historycznym nie jest na tyle rozwinięta, aby zaimplementować niektóre śmiałe wizje. Projekty koncepcyjne są popisem możliwości technologicznych i projektowych, które nie mają swojego uzasadnienia ekonomicznego.

Oczywiście nie wszystkie koncepcje z dawnych lat znajdują swoje odzwierciedlenie w teraźniejszości, niektóre wizje są zbyt utopijne i śmiałe, aby mogły stać się częścią życia codziennego. Pomimo tego, stanowią one ciekawą i pouczającą lekcję dla współczesnych projektantów. Dzięki nim, czerpiemy inspirację z dawnych rozwiązań projektowych i przekładamy to na język współczesności. W podrozdziale 3.4 chciałbym przedstawić projekty paranaukowe, które były śmiałymi konceptami w swoim czasie, bo wykorzystywały nowoczesną elektryczność czy radiację. Niestety, część z nich zahaczała o znachorstwo i szarlatanizm, a ich koncepcyjny wydźwięk i wygląd miał być wabikiem dla sceptycznych "pacjentów".

3.4 Absurdalne projekty medyczne - pomiędzy magią a nauką



Rysunek 5. „Tablica paranaukowa” Autor: Marta Tworiewicz

Obecnie trudno uwierzyć, że któreś z urządzeń przedstawionych poniżej można było traktować poważnie, jednakże przełom XIX i XX wieku to okres, kiedy magia i naukowa ignorancja szły razem w parze. Magia dawała poczucie wiary, że choroba może zniknąć szybko za pomocą irracjonalnych obrzędów o para-naukowym charakterze. Znachorskie urządzenia medyczne są dowodem na niekiedy nieuczciwe i niesprawdzone metody badania ludzi.

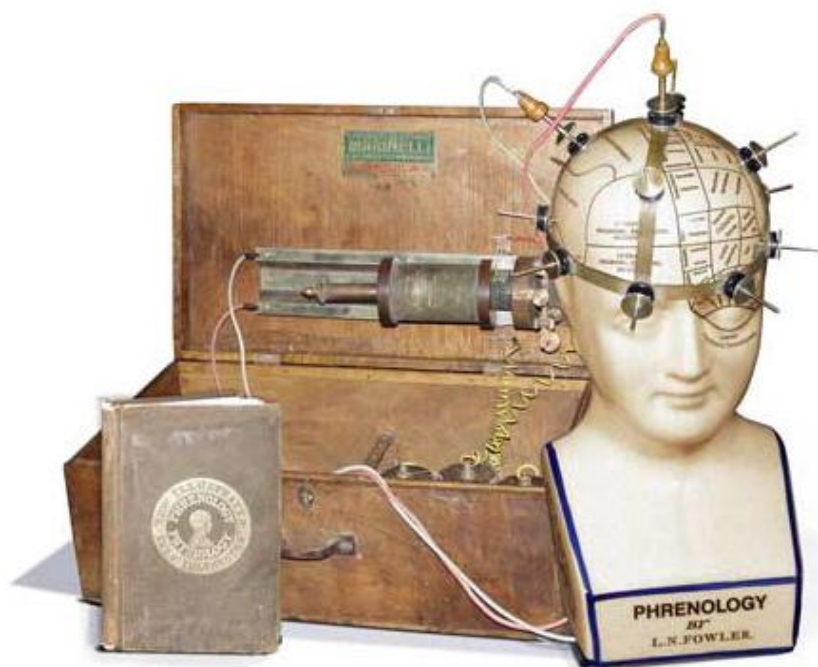
Niestety, owe projekty nie są tylko domeną poprzednich wieków. W dobie szybkiej komunikacji poprzez Internet, *fake-newsy* czy braku regulacji prawno-marketingowych, urządzenia paranaukowe można nadal kupić. Często ich reklamy można spotkać w periodykach kategorii B skierowanych do osób starszych lub na ostatnich stronach niskobudżetowych programów telewizyjnych. Istnieje wiele powodów, dlaczego w XXI wieku urządzenia paranaukowe nadal cieszą się popularnością. Przyczynia się do tego rozczarowanie konwencjonalnymi metodami leczenia oraz brak zaufania do instytucji zdrowia publicznego. Kiepskie warunki w szpitalach i przychodniach, długie kolejki czy powierzchowność badań lekarskich sprzyjają poszukiwaniom alternatywnych źródeł terapii medycyny akademickiej. Największym niebezpieczeństwem jest silne przekonanie, że niesprawdzona metoda leczenia jest jedynie słuszną i osoba ta rezygnuje z konwencjonalnej terapii. Większość urządzeń przedstawionych w tym podrozdziale pochodzi z przełomu XIX i XX wieku, kiedy elektryczność powoli zaczynała stawać się częścią codziennego życia ludzi.¹⁷ Powstała wtedy naturalna ciekawość rzekomo leczniczych właściwości nowych urządzeń elektrycznych. Niektórzy wykorzystali ten fakt i wynaleźli urządzenia, które rzekomo miały leczyć różne choroby poprzez wstrząs elektryczny. Twierdzono, że tego typu urządzenia leczą wszystko, od impotencji do reumatyzmu, bólu pleców, bezsenności, depresji, chorób wątroby, chorób nerek, chorób serca, niestrawności, a nawet „kobięcych zaburzeń nerwowych”. Urządzenia te, zasilane energią elektryczną, bateriami lub magnesami, wywołały porażenie prądem, dosadnie udowadniając pacjentowi, że urządzenie działa.

¹⁷ Źródło: <http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/>, dostęp 1.03.2019r.

3.4.1 Urządzenie frenologiczne

Frenologia była pseudo-nauką rozwiniętą w XIX wieku, która utrzymywała, że osobowość, talenty i zdolności umysłowe można określić poprzez pomiar różnych części mózgu, z których każdy odpowiada innej właściwości. Im większa część mózgu, która kontroluje na przykład „stanowczość”, tym bardziej uparty człowiek. Zamiast robić nacięcia w czaszce w celu zbadania samego mózgu, skonstruowano różne urządzenia do pomiaru różnych części czaszki - również za pomocą elektryczności.

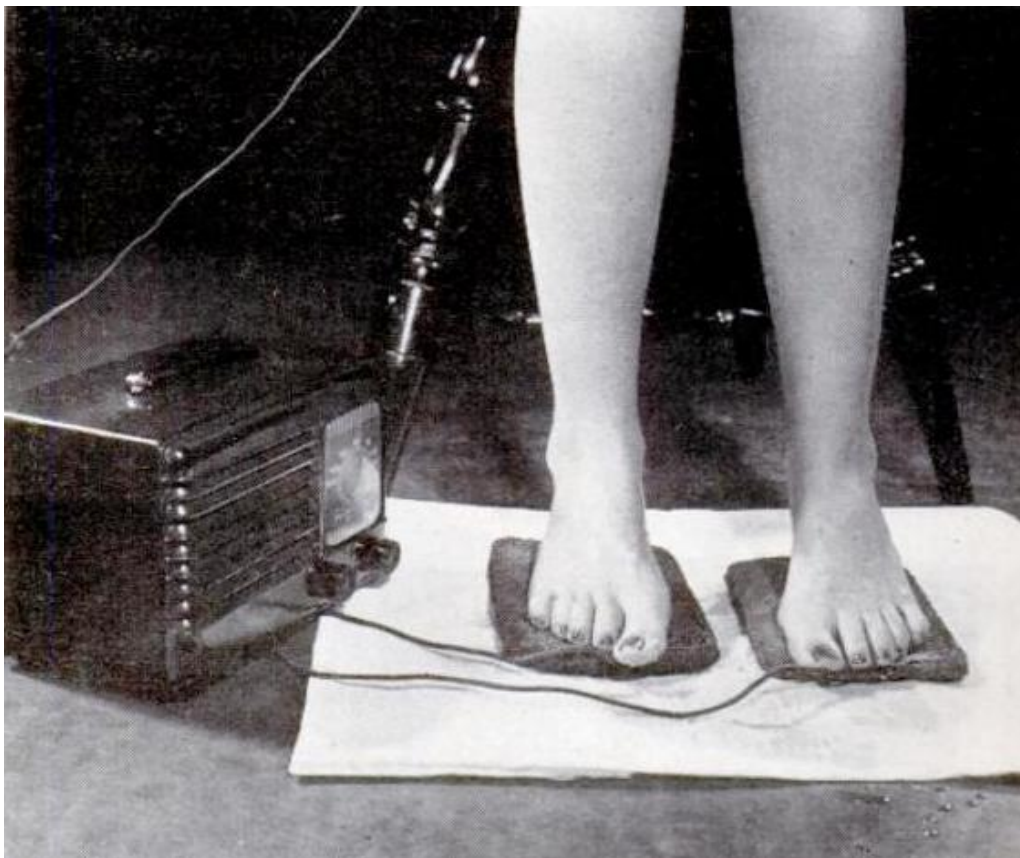
Struktura, która wygląda jak metalowy kosz, mierzy głowę na 32 punktach w skali pięciopunktowej, od „Niedostatecznej” do „Bardzo dobrej”. Składała się z ogromnej półkolistej ramy z trzydziestoma dwoma sondami skierowanymi do wewnątrz głowy badanego. Urządzenie wyprodukowało drukowaną taśmę, która oceniała osobowość pacjenta, której głowa została „dźgnięta”.



Rysunek 6. Urządzenie frenologiczne, Źródło: <http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/>

3.4.2 Podkładki radiowe

Innym urządzeniem o podobnym charakterze były podkładki pod stopy, które łączą się z radiem. Wykorzystywały one fale radiowe przemieszczające się przez podeszwy stóp w celu poprawy przepływu krwi i leczenia blizn.



Rysunek 7. Podkładki radiowe. Źródło: <http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/>

3.4.3 Fischer Quartz Ultraviolet Light (1945-1985)

Instrument ten został wykonany przez Robert A Fisher & Company w Glendale w Kalifornii. Według jednej z reklam lampy kwarcowej Fischera: „*Energia ultrafioletu rządzi energią każdej żywej komórki zwierzęcej, co udowodniła już nauka. Nic nie jest w stanie przeżyć bez energii ultrafioletowej*”. Uznano, że energia UV pomaga w budowaniu odporności organizmu i wywołuje wzrost poziomu witamin. Uważano również, że widmo UV leczy różne schorzenia, w tym wrzody, trądzik, nowotwory i liszajec. Urządzenie to ma długą końcówkę manipulatora, która umożliwia nałożenie światła UV na różne obszary ciała, a nawet umieszczenie go w jamach ciała, takich jak usta. Funkcja podręczna pozwoliła lekarzom na łatwe korzystanie z tego instrumentu. Co ciekawe, światło UV jest nadal używane do leczenia chorób skóry, takich jak łuszczyca, a także szeroko stosowane w stomatologii.



Rysunek 8. Fischer Quartz Ultraviolet Light. Źródło: <http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/>

3.4.4 Urządzenia radioniczne (1920-1960)

„Radionika” była procedurą stworzoną na początku XX wieku przez amerykańskiego lekarza Alberta Abramsa, dzięki któremu lekarz mógł diagnozować pacjentów, nie widząc ich „na żywo”. Do tego celu potrzebna była tylko próbka włosów, krwi, a nawet pisma lub zdjęcie. Maszyna miała zinterpretować „częstotliwość energii” („reakcje elektroniczne Abramsa” lub ERA) próbki, aby określić, jaki problem ze zdrowiem ma badany, aby następnie go wyleczyć. Maszyna emitowała „zdrowe” częstotliwości, aby zrównoważyć te „niezdrowe”. Proces diagnozowania polegał na przymocowaniu próbki do maszyny, a następnie podłączeniu maszyny do głowy zdrowego ochotnika (który musiał być skierowany na zachód, podobnie jak pacjent, gdy oddawał próbkę). Lekarz dotyka żołądka ochotnika, aby zlokalizować obszary „otępienia” odpowiadające chorobie dawcy próbki. Inne dziwne zasady tego procesu obejmowały ograniczenie materiału w kolorze pomarańczowym lub czerwonym w pomieszczeniu, w którym znajdował się pacjent lub ochotnik oraz fakt, że odczyty mogą być zagrożone przez „sceptyczne umysły”.



Rysunek 9. Urządzenie radioniczne. Źródło: <http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/>

3.5 Humanizowanie technologii - technologia jako źródło frustracji.

“Wszystko, czego nie stworzyła natura, zostało zaprojektowane”.

Don Norman „Dizajn na codzień”

Ludzie są autorami maszyn i przedmiotów codziennego użytku. Co więcej, według Victora Papanka, to “Każdy człowiek jest projektantem. Wszystko, co prawie cały czas robimy, ma związek z projektowaniem, ponieważ odgrywa ono zasadniczą rolę we wszelkich ludzkich działaniach”.¹⁸ Humanizowanie technologii, która jest wytworem ludzkim to pewnego rodzaju paradoks. Czy wytwory ludzkie nie powinny mieć same w sobie pierwiastka ludzkiego? Co sprawia, że urządzenia są tak dalekie od ludzi? Można pokusić się o stwierdzenie, że jedną z przyczyn tego stanu rzeczy jest zły design, czyli projektowanie pomijające czynnik ludzki. Technologia powinna być zrozumiała i czytelna. Skomplikowane i precyzyjne urządzenia diagnostyczne z zakresu medycyny nie mogą wywoływać u osób ze schorzeniami poczucia lęku i strachu. Szczególnie wyraźnie ten problem rysuje się w obszarze leczenia najróżniejszych chorób psychicznych, gdzie kontakt lekarza z pacjentem i jego emocjami jest trudniejszy.

Bazując na własnym doświadczeniu i praktyce projektowej, chciałbym posłużyć się przykładem projektu „Vguard”, za którego design odpowiadam. Jest to urządzenie stymulujące obszary w mózgu odpowiadające za postępowanie choroby Alzheimera. Urządzenie jest nakładane na głowę podczas snu. Składa się ono z tekstylnej opaski oraz pudełka z elektroniką. „Vguard” jest urządzeniem z zestawem słuchawkowym, które umożliwia nieinwazyjną przezskórną stymulację nerwu błędnego poprzez płatek ucha.

¹⁸ Victor Papanek, *Dizajn dla realnego świata*, tłum. Joanna Holzman, Recto Verso, Łódź 2012

Urządzenie zapewnia łagodną elektryczną stymulację, która wpływa na centralny układ nerwowy. Zestaw słuchawkowy „Vguard” wskazany jest w przypadku terapii choroby Alzheimera.

Technologia zastosowana w urządzeniu oraz jego sposób użycia są nowoczesne. Już na etapie kreacji formy tego urządzenia uznano, że ważne jest, aby osoby, które nie mają styczności z nowoczesną technologią na co dzień, nie czuły onieśmienia. Nie mogą czuć się „głupie” czy sfrustrowane. Urządzenie ma być intuicyjne, wygodne w użyciu. Będzie towarzyszyć użytkownikowi codziennie przez rok lub dwa. Dobrze zaprojektowane urządzenie medyczne powinno wzbudzać zaufanie użytkownika. Maszyny i urządzenia nie wykazują empatii. To obowiązek projektanta, który ma sprawić, że użytkownik będzie czuł się dobrze potraktowany. Podczas projektowania skomplikowanych maszyn i urządzeń, należy pamiętać o emocjach odbiorcy. Przyrządy, zwłaszcza te skomplikowane powinny działać według ściśle określonych reguł, a precyzja w działaniu leży niejako w opozycji do natury ludzkiej. Jednakże urządzenia medyczne rządzą się trochę innymi prawami niż te „pospolite”. W przypadku tak poważnych schorzeń jak choroba Alzheimera czy afazja – nie wystarczy, by użytkownik był przeszkolony z zakresu działania i obsługi urządzenia. Z oczywistych względów jasne jest, że nie może być pozostawiony sam sobie bez opieki - dlatego projektując tego typu urządzenia mam na uwadze to, że jego użytkownikiem jest zarówno pacjent, jak i jego opiekun. Reguły, jakimi rządzi się dane urządzenie powinny być jasno określone. Trudno tutaj zgodzić się z popularnym dziś stwierdzeniem, że przedmioty mają być tak intuicyjne, że nie potrzeba do nich instrukcji - przynajmniej nie jest to możliwe w wypadku urządzeń z zakresu neuronauk. Nieprzeczytanie instrukcji może być zagrożeniem dla użytkownika, co w rezultacie może mieć fatalne skutki. Gdy reguły działania urządzenia są niejasne, użytkownik może popaść we frustrację i strach przed nieobliczalnością urządzenia. Zrozumienie w jaki sposób działają urządzenia, daje poczucie sprawczości i władzy, stwarza dodatkowy efekt pozytywnych emocji.

Uważam, że humanizacja technologii nie powinna polegać na antropomorficznych zabiegach stylistycznych. Jestem sceptyczny wobec antropomorficznych robotów, uważam to zjawisko za kreowanie fałszywych emocji skierowanych do maszyn. Maszyny i urządzenia z zakresu neuronauk powinny budzić pewien respekt. Mają sprawiać wrażenie profesjonalnych, a nie drogich zabawek czy gadżetów.

Wszelkie innowacje technologiczne, które w czasach obecnych pojawiają się z zawrotnym tempie, powodują szybką dezaktualizację zastanej technologii oraz sprawiają, że szybko staje się ona przestarzała. Przykładem tego są wszechobecne smartfony, tablety, czy laptopy. W 2008 roku, czyli około dziesięć lat temu, nie istniał jeszcze system operacyjny Android – obecnie najpopularniejsze oprogramowanie na smartfony,

a największe udziały w rynku urządzeń miała Nokia, której obecny udział jest niewielki.

W tym miejscu chciałbym sprecyzować różnicę pomiędzy niekiedy wymiennie stosowanymi słowami „technika” i „technologia”. Słowa te oznaczają całkowicie coś innego. Badaniami w dziedzinie techniki zajmuje się najczęściej inżynieria. Technika jest nierozłącznym elementem każdej cywilizacji oraz kultury. Człowiek w różny sposób może wykorzystywać technikę, w zależności od swoich potrzeb. Należy wiedzieć, że na rozwój techniki największy wpływ ma rozwój społeczeństwa oraz wynalezienie wszelkiego rodzaju nowych wynalazków. Technologia zaś wykorzystuje zdobycze techniki i wdraża je w życie.¹⁹

Urządzenia elektroniczne są „opakowaniem” dla technologii. Większość z nich została zaprojektowana dla podniesienia komfortu życia użytkownika. Urządzenia te stanowią nieodłączny element współczesnej kultury, w której często odgrywają mroczną rolę. Współczesne urządzenia są zawieszane pomiędzy obiektem, a obrazem. Ich tożsamość kulturowa jest podzielona na technologiczny funkcjonalizm i semiotykę.

Semiotyczne podejście do obiektów codziennego użytku polega na postrzeganiu ich jako znaki, które “zapisujemy” i “czytamy”. Czytelność formy danego obiektu polega na bezproblemowym odczytaniu przekazu projektanta przez użytkownika za pomocą obiektu. Projektując urządzenia z zakresu neuronauk pamiętam o tym, w jaki sposób mogą być postrzegane i odbierane przez osoby chore. Podczas procesu projektowego, przeprowadzam wiele wywiadów z osobami chorymi i ich terapeutami. Zapisane wnioski i spostrzeżenia stają się punktem wyjścia do prac nad formą urządzenia.

¹⁹ Źródło: <http://www.soldar-kat.pl/2013/06/%EF%BB%BFroznica-pomiedzy-pojeciem-technika-a-technologie/>, dostęp 2.02.2019r.



Rysunek 10. Ładowarka indukcyjna ze stacją dokującą na smartfona oraz pudełko z elektroniką urządzenia Vguard. Źródło: materiały własne



Rysunek 11. Ilustracja przedstawiająca urządzenie VGuard - opaska na głowę. Źródło - materiały własne.

Według Dona Normana, „Kiedy człowiek czegoś używa, staje w obliczu dwóch przepaści – jedna to przepaść wykonania, kiedy stara się zrozumieć jak dana rzecz działa, a druga to przepaść oceny, kiedy stara się zrozumieć, co się stało”.²⁰ My, projektanci powinniśmy pomóc użytkownikom pokonać te przepaści. Urządzenie medyczne powinno spełniać te dwa bardzo ważne kryteria, zwłaszcza, że mamy do czynienia z dizajnem dla osób z dysfunkcjami psychiczno-neurologicznymi, których percepcja jest znacznie ograniczona i zaburzona.



Rysunek 12. Ilustracja przedstawiająca urządzenie LifeTone. Źródło: materiały prasowe firmy Neuro Device Group S.A.

²⁰ Norman Don, Dizajn na co dzień, Wydawnictwo Karakter, Kraków 2018

Intuicyjność projektu polega na jego czytelności. Posługując się przykładem projektu mojego autorstwa *LifeTone* – urządzenia monitorującego funkcje życiowe dziecka podczas snu, biała obudowa została skontrastowana z pomarańczowymi przyciskami i klipsem, które wyraźnie informują swoim ostrzegawczym kolorem, że jest to ważna część odpowiadająca za działania urządzenia. Projektując tego typu urządzenia, kluczowe jest to, aby wzbudzało ono zaufanie rodzica – w końcu ten mały kawałek elektroniki przez całą noc dotyka jego dziecka. Ważnym kryterium było to, aby urządzenie było na tyle intuicyjne, że rodzic mógł bez problemu zrozumieć działanie *LifeTone*.



*Rysunek 13. Ilustracja przedstawiająca urządzenie LifeTone.
Źródło: materiały prasowe firmy Neuro Device Group S.A.*

W urządzeniu *VGuard*, przycisk jest wyraźnie zaznaczony na frontowym panelu urządzenia, więc czytelne jest to, że należy go uaktywnić za pomocą dotyku palca. W tym przypadku nie wystarczy samo dotknięcie – użytkownik potrzebuje również odpowiedzi zwrotnej od urządzenia, dlatego zastosowałem haptkę – niewielkie wibracje, które symulują fizyczne wciśnięcie przycisku. Pomimo zastosowania dotykowego panelu, który pozytywnie wpływa na wodoodporność urządzenia i jego estetykę – należy pamiętać o intuicyjności urządzenia. Projektując przycisk do wcześniej wspomnianego urządzenia, miałem w pamięci przyciski dotykowe sygnalizacji świetlnej, których osobiście bardzo nie lubię. Spowodowane jest to częstym brakiem informacji zwrotnej i potwierdzenia za pomocą wibracji, dźwięku lub znaku głosowego, że przycisk został aktywowany. Jest to niezwykle frustrujące, kiedy czekając na przejściu dla pieszych kilkakrotnie próbuję uzyskać potwierdzenie od urządzenia, że odnotowało moją obecność na przejściu.

W tym momencie warto wspomnieć o projektowaniu wobec błędów, czyli o projektowaniu, które jest w stanie zabezpieczyć użytkownika przed nieprawidłowościami. Maszyny nie posiadają (jeszcze) na tyle rozwiniętej inteligencji, że nie są w stanie zweryfikować słuszności naszych działań. Wykonują one jedynie nasze polecenia, nawet jeśli może być to bardzo niebezpieczne. Przykładem tego są źle zaprojektowane urządzenia medyczne – aparaty rentgenowskie, które poprzez wadliwy projekt podawały pacjentom śmiertelne dawki promieniowania rentgenowskiego.

W medycynie bezpieczeństwo jest kwestią priorytetową, dlatego aby móc zapobiec błędom, istotne jest zrozumienie ich przyczyny. W tym celu, na samym początku procesu projektowego przeprowadzam „test ścieżki użytkownika”, czyli odtwarzam codzienne czynności z dnia osoby chorej, aby lepiej zrozumieć jego zachowanie. Są to badania początkowe, które mają na celu zrozumienie istoty problemu, z którym musi borykać się pacjent. Podczas przeprowadzania testów użytkowych na prototypach – oddaję je w ręce osób zaangażowanych w terapię i sprawdzam, w jaki sposób obchodzą się z urządzeniem. Pozwala mi to na sprawdzenie, czy dane rozwiązanie ma sens. Ważne jest, aby prototyp był sprawdzany na grupie ludzi, która jest jak najbardziej zbliżona do grupy docelowej produktu. Wszystkie spostrzeżenia i obserwacje są niezwykle pomocne w procesie dopracowywania prototypów.



Rysunek 14. Ilustracja przedstawiająca przycisk na przejściu dla pieszych. Źródło: <https://zdm.waw.pl/aktualnosci/nie-musisz-naciskac-sygnalizacja-wykrywa-pieszach-i-rowerzystow/>

Najgorszym scenariuszem dla mnie – projektanta byłoby to, gdyby poprzez napotkane trudności z obsługą urządzenia mojego projektu, użytkownik zaczęłyby przypisywać sobie winę za jego nieprawidłowe działanie lub jego brak. W przypadku skomplikowanego sprzętu, zwłaszcza medycznego, ludzie mają tendencję do poddania się i stwierdzenia, że nie są w stanie tego zrozumieć lub, co gorsza, że są zbyt „głupi”. Jeżeli reakcja zwrotna jest opóźniona lub jej w ogóle nie ma – ludzie rejestrują, że czynność nie została wykonana, dlatego powtarzają ją kilka razy (na przykład: wciskając guzik na przejściu dla pieszych kilkakrotnie), nie wiedząc, że ich polecenie zostało zapisane. Takie sytuacje mogą wywoływać u ludzi poczucie bezradności, które zachodzi, gdy wiele razy nie udaje nam się czegoś poprawnie wykonać. Człowiek w końcu przestaje próbować i stwierdza, że nie jest w stanie sprostać temu zadaniu. W niektórych przypadkach takie poczucie ciągłej bezradności wobec otaczających nas przedmiotów może prowadzić do

depresji.²¹ Technologia wzbudza w człowieku poczucie niższości – gdy nie jesteśmy w stanie posłużyć się jakimś urządzeniem – obwiniamy siebie, uważając, że tylko my mamy z tym problem. Jest to na tyle interesujące, ponieważ w przypadku niepowodzeń w życiu codziennym, jesteśmy bardziej skłonni obwiniać otoczenie, niż siebie samych.

Ciekawym zjawiskiem są występujące praktycznie wszędzie smartfony, czyli mobilne urządzenia przenośne, które łączą w sobie funkcje telefonu oraz komputera osobistego. Kiedy w 2007 roku Steve Jobs zaprezentował iPhone pierwszej generacji – zaczęła się rewolucja. Rynek zdominowany był przez Nokię, która przeważnie oferowała fizyczne klawiatury w swoich aparatach. Pamiętam głosy krytyków, którzy przekonani byli, że telefony dotykowe nie mają racji bytu, głównie poprzez brak reakcji zwrotnej i niedopracowany dotykowy interfejs. Za samą technologię rozpoznawania kilku nacisków palca na ekranie odpowiadał start-up *Fingerworks*, który został wykupiony przez firmę Apple. W przeciwieństwie do technologii – ludzie i kultura zmieniają się powoli. Ponad dziesięć lat później nie znam żadnej osoby, która posiadałaby telefon z fizyczną klawiaturą. Zanik fizycznej klawiatury w telefonach jest również spowodowany presją ciągłego zwiększania powierzchni ekranu. Technologia, na której opierają się dzisiejsze ekrany smartfonów nie należy do najnowszych. Już w latach 80-tych XX wieku, firma Mitsubishi opracowywała bardzo zbliżone rozwiązania umożliwiające sterowanie maszyną za pomocą gestów. Działo się to wszystko w laboratoriach badawczych. Musiało minąć wiele lat, aby technologia badawcza mogła przekształcić się w taką, która może być produkowana masowo poprzez zastosowanie tanich i dostępnych komponentów. Obecnie królują dwa systemy operacyjne – iOS i Android, które są na tyle proste i intuicyjne, że obsługa smartfona jest czytelna dla osób, które na co dzień nie obcują z technologią, jest to spowodowane intensywnymi badaniami i rozwinięciem gałęzi Designu – UX i UI (*user-experience i user-interface*). Zadaniem UX designera jest zbadanie potrzeb użytkownika oraz poznanie czego on właściwie oczekuje. Projektant ma na celu osiągnięcie produktu o intuicyjnej, wręcz przychodzącej naturalnie obsłudze. Zajmuje się więc projektowaniem zorientowanym na człowieka. Zadaniem UI designera jest zaprojektowanie zawartości multimedialnej, za pomocą, której użytkownik komunikuje się z urządzeniem.

²¹ Norman Don, *Dizajn na co dzień*, Wydawnictwo Karakter, Kraków 2018 s.82

Myśląc o projektowaniu kompleksowym, czyli całego urządzenia, należy myśleć całościowo – zarówno o funkcjonalności i wygodzie, jak i czytelności interfejsu urządzenia.

Dobry dizajn jest efektem długich prac całego zespołu ludzi zaangażowanych w projekt. Projektowanie to bardzo złożona i bogata dziedzina, gdzie dizajner musi radzić sobie ze skomplikowanymi systemami oraz brać udział w kreowaniu interakcji człowiek – maszyna.

3.6 Choroba jako figura w kulturze i filozofii

“Choroba jest nocną stroną życia, naszym najbardziej uciążliwym obywatelstwem. Od dnia narodzin każdy z nas posiada bowiem jakby dwa paszporty - przynależy zarówno do świata zdrowych, jak i do świata chorych. I choć wszyscy wolimy przyznawać się tylko do lepszego z tych światów, prędzej czy później, chociażby na krótko, musimy uznać również nasz związek i z tym drugim.”²²

Susan Sontag

Choroba jest figurą głęboko zakorzenioną w naszej kulturze, bo dotyczyć może każdego. Wokół niej narosło wiele metafor oraz tajemnic przesyconych fałszem, dezinformacją i fatalizmem. Poglądy społeczeństwa na temat choroby i narzucone jej metafory są odzwierciedleniem słabości naszej kultury: powierzchownego stosunku do śmierci, beztroski oraz klęska w budowaniu zrównoważonego, przemysłowego społeczeństwa, które we właściwy sposób reguluje konsumpcję oraz wykorzystuje dobra. „Zła reputacja” choroby stygmatyzuje jednostkę, która poprzez swój stan odczuwa pewien rodzaj wstydu i nienawiść do swojego oprawcy - choroby. Metafory oraz mitologizacja choroby mogą mieć katastrofalny wpływ na życie pacjenta, który w sposób irracjonalny czuje obawę przed nowatorskimi rozwiązaniami i raczej ugruntowuje w sobie przekonanie do konserwatywnych procedur, niekoniecznie skutecznych.

W literaturze znajdziemy motyw choroby choćby w *Dżumie* Alberta Camusa, gdzie choroba, powoduje, że ludzie zaczynają odkrywać w sobie drugą naturę. W każdym budzą

²² Susan Sontag, *Choroba jako metafora. AIDS i jego metafory*, tłum. Jarosław Anders, Wydawnictwo Karakter, Kraków 2016

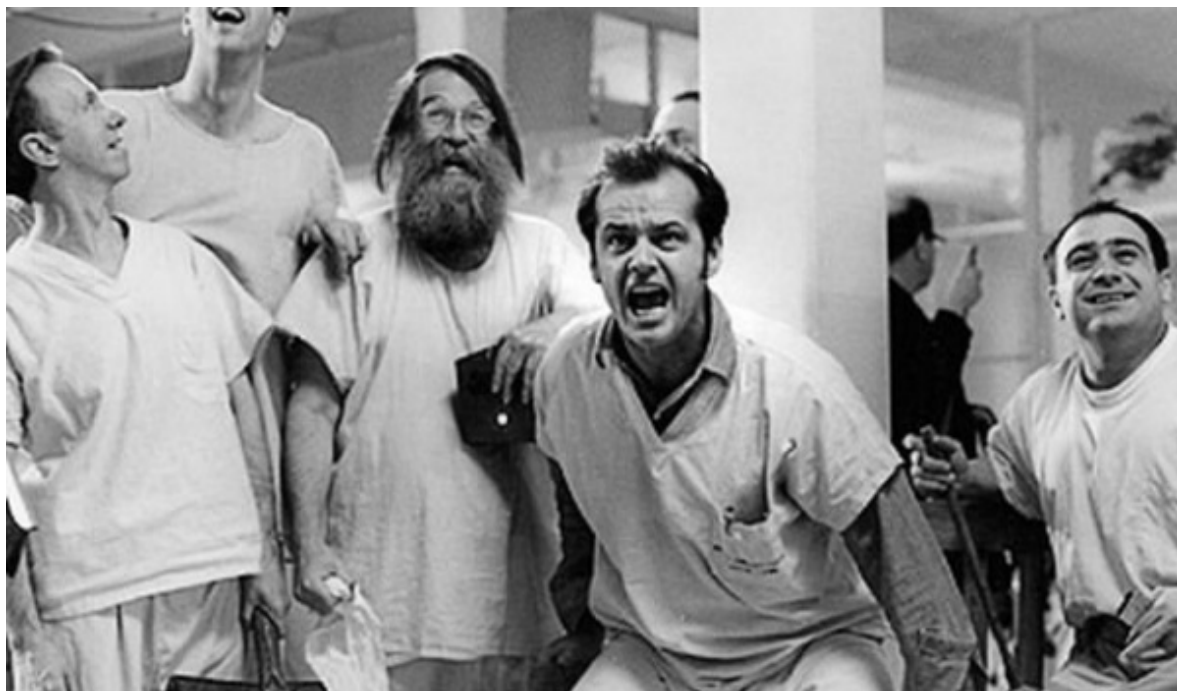
się pewne instynkty samozachowawcze, mające na celu uchronienie przed chorobą. Główny bohater – dr Rieux nie zapomina o człowieczeństwie i stara się pomóc innym. Motyw choroby staje się przyczynkiem do rozważań nad ludzkim zachowaniem i ludzką naturą. Człowiek w obliczu każdej tragedii może obudzić w sobie najgorsze instynkty, musi nauczyć się dokonywać trudnych wyborów. Choroba ma tutaj wymiar symboliczny.

Kolejnym interesującym nawiązaniem do problematyki choroby w literaturze jest *Lot nad kukułczym gniazdem*, Kena Kesey'a. W powieści m.in. zarysowane są różne choroby psychiczne oraz różne sposoby ich leczenia. Niektórzy pacjenci mogliby szybciej wyzdrowieć, gdyby nie byli ciągle faszzerowani psychotropami.

Jedną z ambicji świata medycyny jest dążenie do uleczalności wszystkich schorzeń. Sama choroba jest już wyjątkowym, trudnym i silnym doświadczeniem, które stygmatyzuje człowieka. W kontekście projektowania dla osób chorych, żaden pacjent nie może być traktowany jak przewidywalny użytkownik. Każdy pacjent ma inne zindywidualizowane potrzeby i złożone reakcje.

Prof. Zbyszko Melosik opisuje w swojej pracy *Dyskursy medykalizacji i farmakologizacji: rekonstrukcje tożsamości człowieka* opisuje zjawisko medykalizacji życia jednostki.

Trafnie zauważa, że „...leki, które kiedyś były przepisywane przez lekarzy, dziś są sprzedawane w każdym supermarkecie, a liczba dostępnych aptek jest nieograniczona. Praktycznie, przynajmniej we wstępnej fazie niemalże każdej choroby, każdy może leczyć się samodzielnie, korzystając z popularnych rad, dostępnych w Internecie lub w czasopiśmie, które bez problemów dostarczają tysięcy (niekiedy sprzecznych ze sobą) ekspertyz w zakresie zdrowia i choroby.” Problem choroby współcześnie przedstawiany jest jako problem życiowy, bo choćby zwyczajny ból głowy może wpłynąć na nasze złe samopoczucie oraz problemy z prawidłowym i szczęśliwym funkcjonowaniem w społeczeństwie. Popkultura nieustannie wprowadza społeczeństwo w poczucie lęku i zagrożenia przed potencjalnymi zagrożeniami dla zdrowia, które mogą w każdej chwili „zaatakować” nas – ludzi. Zdrowie stało się kolejnym towarem do sprzedania. Zawsze można więc coś zrobić, aby czegoś uniknąć, być bardziej zdrowym (lub przynajmniej mniej chorym). Jeszcze niedawno, człowiek szedł do lekarza, ponieważ czuł się źle, a teraz to media przekonują go, że na pewno czuje się źle lub że może zapadł już na jakąś – dotąd nieznaną sobie – chorobę, jak np. lansowany niedawno w mediach „zespół niespokojnych nóg”. Konsekwencją tego jest to, że coraz więcej ludzi nie jest zadowolonych ze swojego stanu zdrowia.



Rysunek 15. Kadr z filmu "Lot nad kukułczym gniazdem" Źródło :<http://www.grafika.google.com>

3.7. Afazja - zarys choroby

Osoba cierpiąca na afazję cierpi na stałe lub długotrwałe obniżenie sprawności organizmu, utrudniające normalne funkcjonowanie w dotychczasowym środowisku.²³

Co więcej, choroba powoduje również poważne zmiany o charakterze emocjonalnym, takie jak: stany depresyjne w połączeniu z myślami samobójczymi oraz przechodzenie od stanu zbytniego ożywienia w rozpacz, przeżywanie silnych lęków odnośnie swojego zdrowia, własnych możliwości, często pojawia się poczucie zagrożenia.

Wraz z afazją idzie ogromne odosobnienie pacjenta. Osoba, która nie może komunikować się z otoczeniem, przy takich samych możliwościach intelektualnych jak przed chorobą, jest pozostawiona sam na sam ze swoimi myślami i emocjami.

Brak możliwości komunikacji sprawia, że niemożliwy jest powrót do pracy lub czynny udział w normalnym życiu rodzinnym. Wyklucza fizycznie sprawnych ludzi z życia społecznego i zawodowego. Generuje ogromne koszty dla publicznej opieki zdrowotnej i pomocy społecznej.

Obecnie nie ma satysfakcjonujących rozwiązań tego problemu. Standardowa terapia to czterdziestopięciominutowa sesja z logopedą, co jest kroplą w morzu potrzeb, jeśli chodzi o potrzebny czas.

²³Źródło: <http://poradnik-logopedyczny.pl/zaburzenia-mowy/rozpoznanie-i-terapia/50/afazja-diagnoza-i-terapia.html>, dostęp 3.03.2019r.

3.8 Dwa rodzaje afazji

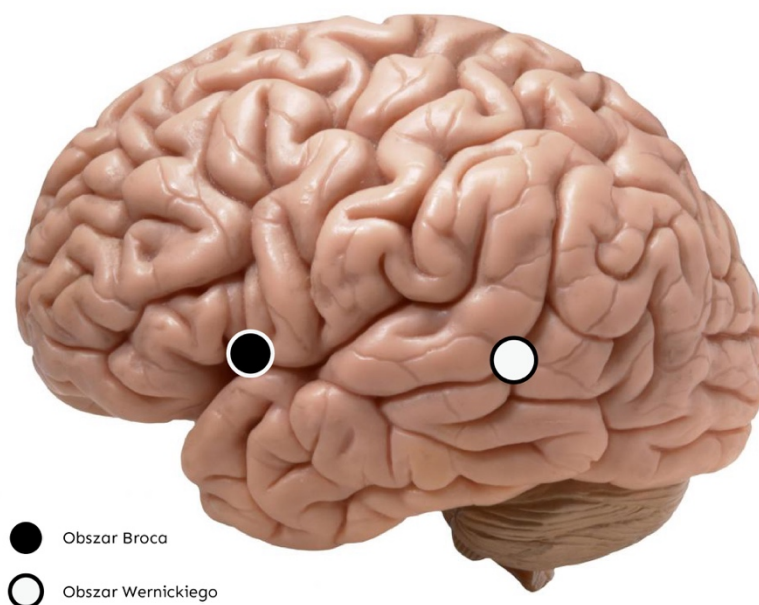
3.8.1. Mózg Broca

W 1861 roku, paryski lekarz Pierre Paul Broca, prowadził badania nad pacjentem przejawiającym całkowite zaburzenia mowy. Pacjent ten rozumiał mowę, ale sam potrafił wyartykułować tylko słowo: "tan".²⁴ Po jego śmierci, doktor Broca, postanowił przeprowadzić autopsję, która potwierdziła zmiany chorobowe w lewym płacie skroniowym, obszar ten jest położony w pobliżu lewego ucha. Dalsza praktyka lekarska wykazała dwanaście przypadków z podobnymi uszkodzeniami tego samego obszaru. Osoby, z takimi uszkodzeniami cierpią na afazję Broki - rozumieją mowę, ale sami nie potrafią mówić i poprawnie wyartykułować słowa, gdy próbują to robić gubią mnóstwo słów, a ich mowa zamienia się w bełkot.

²⁴ Michio Kaku, *Przyszłość umysłu. Dążenie nauki do zrozumienia i udoskonalenia naszego umysłu*, Wydawnictwo Prószyński Media, Warszawa 2014

3.8.2. Mózg Wernickego

Kilka lat po pionierskich badaniach Paula Pierra Broca, w 1874 roku, niemiecki lekarz Carl Wernicke, zdiagnozował i opisał chorych, których dolegliwości miały przeciwny charakter - potrafili wypowiedzieć się w sposób zrozumiały, ale zupełnie nie rozumieli pisma i mowy. Pacjenci z tą przypadłością posługiwali się językiem płynnie, gramatycznie i składniowo, lecz słowa przez nich używane były pozbawione sensu. Osoby te nie zdawały sobie sprawy, że ich mowa jest zupełnie pozbawiona sensu. Po przeprowadzonych badaniach przez doktora Carla Wernickego, wykazano, że doszło do uszkodzenia innego obszaru lewego płata skroniowego, niż miało to miejsce w przypadku afazji Broki. Badania Broki i Wernickego były przełomem w rozwoju nauki o mózgu. Badania pokazały, że istnieje związek przyczynowo skutkowy pomiędzy zachowaniem (zaburzenia mowy), a defektami konkretnych obszarów w mózgu człowieka.



Rysunek 16. Ilustracja przedstawiająca mózg człowieka z obszarami Broca i Wernickego. Źródło: materiały własne

3.9 Terapia obecnie - krok po kroku

Kluczową rolę podczas terapii odgrywa terapeuta, który wobec pacjenta z afazją powinien wykazać całkowitą akceptację i zrozumienie jego problemów. Istotne jest to, aby terapeuta posiadał odpowiednie kompetencje oraz wysoki poziom wiedzy na temat samej afazji, technik jej diagnozy i terapii. Istotne jest nawiązanie współpracy z otoczeniem pacjenta, zwłaszcza rodziną, którą warto włączyć do realizacji programu terapeutycznego. Istotna jest komunikacja terapeuty i rodziny, powinien on na bieżąco informować o postępach pracy terapeutycznej. Aby opracować efektywny program terapii należy uwzględnić następujące czynniki: czynności psychiczne relatywnie zachowane, funkcje zaburzone, głębokość zaburzeń, ich cechy charakterystyczne oraz wielkość obszaru uszkodzenia tkanki nerwowej. Istotny jest również stan ogólny pacjenta, wydolność organizmu, podatność na zmęczenie oraz zdolność uczenia się. Podczas planowania terapii trzeba uwzględnić wiek, wykształcenie, zainteresowania pacjenta. Bardzo ważne jest stanowisko afatyka wobec własnych ograniczeń. W przypadku negatywnej postawy cały proces terapii należy poprzedzić działaniem o charakterze psychoterapeutycznym.

Poniżej chciałbym przedstawić w podpunktach ścieżkę “użytkownika” terapii, na podstawie wywiadu z terapeutą:

1. Pacjent jest zapisywany przez rodzinę lub skierowany na terapię przez lekarza prowadzącego. Terapeuta zaczyna od diagnostyki (rozpoznanie zakresu i istoty afazji) robi to na podstawie wywiadu z rodziną (o przyczynach, zainteresowaniach, samopoczuciu – ewentualnych objawach depresji). Wtedy też proponuje przed nimi intensywność terapii (konsultuje częstotliwość i możliwości pacjenta). Określana jest ilość spotkań. (np. NFZ finansuje 2 razy w tygodniu, prywatnie zależy to od możliwości rodziny, ale maksymalnie powinno być 3 razy w tygodniu).
2. Przed terapią terapeuta przygotowuje indywidualne ćwiczenia. Jeśli ma dostęp, to zabiera też wypracowane przez innych terapeutów zadania. Terapeuta rozmawia o tym, jak się czuje pacjent i co się ostatnio wydarzyło w jego życiu. W trakcie

ćwiczeń rodzina wychodzi. Taka sesja trwa maksymalnie 45 minut, bo dłuższy czas jest męczący dla pacjenta.

3. Terapeuta korzysta z:

- lusterka - do oglądania przez chorego aparatu mowy podczas wymawiania słów
- kartki i ołówek - spontaniczne słowa, rebusy, używane przez chorego do rysowania, aby wyrazić inaczej to co chce powiedzieć (konotowanie: obraz + słowo)
- zadań na kartce - np. "wyszukaj błędy"
- komputer - bieżące tematy, sprawdzenie co się dzieje w newsach

4. Terapeuta korzysta z materiałów:

- Poleconych przez innych terapeutów, o sprawdzonej skuteczności na podstawie rekomendacji (lekarz, pacjent, rodzina pacjenta)

5. Terapii towarzyszą duże emocje. Język jest tak podstawową ludzką umiejętnością, że chorzy odczuwają to, że „tracą” język - jakby tracili swe człowieczeństwo. Te emocje przenoszą się na terapeutę. *“Często musiałem poświęcić sesje na rzecz zajmowania się emocjami pacjenta (depresją) nie robiliśmy wtedy postępów w kontekście afazji.”*

Na krótko przed końcem sesji terapeuta stara się wyciszyć emocje pacjenta, skupia się na miłych rzeczach i postępach, żeby pozostawić go w dobrym nastroju.

4. Proces projektowy

Pogłębiona praca badawcza pozwoliła mi na przystąpienie do projektowania finalnej wersji urządzenia wspierającego terapię osób dotkniętych afazją. Chciałbym w tym miejscu podkreślić, że projekt mojego autorstwa ma stanowić jedynie punkt wyjścia dla docelowego produktu. Jako projektant, nie jestem w stanie zaprojektować samodzielnie urządzenia pod kątem inżynierskim – do tego potrzeba doświadczonego zespołu elektroników, mechaników i konstruktorów. W swojej pracy chciałbym przede wszystkim skupić się na aspekcie humanistycznym. Tak jak zostało wcześniej wspomniane, chciałbym poprzez swój projekt zwrócić uwagę na rolę projektanta w projektowaniu urządzeń z zakresu neuronauk.

Jednym z moich kluczowych założeń było ograniczenie lęku osoby chorej wobec związanego z procesem rehabilitacji urządzeniem, wykorzystującym energię elektryczną. Wbrew pozorom, na afazję cierpią nie tylko osoby starsze, ale również osoby po trzydziestym roku życia. Projektowanie dla tak szerokiej - ze względu na wiek – grupy odbiorców, jest niezwykle trudne dla designera, dlatego istotnym aspektem jest ponadczasowość projektu oraz jego uniwersalność.

4.1 Założenia projektowe

Urządzenie powinno mieć formę opaski na głowę, służącej do przeczaszkowej stymulacji mózgu podczas sesji terapeutycznych w warunkach domowych, bez udziału specjalisty. Sesja terapeutyczna trwająca 40-60 min, stymulacja prowadzona interwałowo.

Mechanika

- Dopasowanie do różnych rozmiarów i kształtów głowy
- Wytrzymałość konstrukcji – przeciwdziałanie uszkodzeniom mechanicznym

Monitorowanie pozycji urządzenia na głowie

- Zapewnienie bezpieczeństwa w warunkach domowych – weryfikacja poprawności założenia urządzenia i pozycji elektrod przed rozpoczęciem stymulacji celem uniknięcia niepoprawnej stymulacji oraz optymalizacji efektów stymulacji
- Aplikacja zapewniająca dynamiczne instrukcje dotyczące pozycji *headsetu*
- Sposób monitorowania pozycji – obraz z kamery/akcelerometry/żyroskopy

Elektrody - budowa

- Zapewniające łatwość aplikacji
- Minimalizacja impedancji w ciągu całej sesji, z uwzględnieniem okresów stymulacji oraz przerw w stymulacji
- Łatwo wymienialne (w razie zużycia, uszkodzenia, w celu zapewnienia higieny)
- W przypadku konieczności wykorzystania środka elektroprzewodzącego (żelu lub roztworu soli fizjologicznej) – konstrukcja ułatwiająca aplikację środka
- Przykłady aplikacji patentowych konkurencyjnych rozwiązań:
 - o US9486618 (B2)
(https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=9486618B2&KC=B2&FT=D&ND=4&date=20161108&DB=&locale=en_EP)
 - o WO2018109758

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/claims?CC=WO&NR=2018109758A1&KC=A1&FT=D&ND=4&date=20180621&DB=&locale=en_EP

Elektrody – rozmieszczenie elektrod

- Pozycja zmienna – dopasowanie pozycji do indywidualnych map aktywacji (w oparciu o fMRI) w zależności od rodzaju prezentowanego zadania
- Elektroda stymulująca - oczekiwane obszary mózgu: tylna część płata skroniowego, płat czołowy dolny, obszary ruchowe płata czołowego
- Elektroda zwrotna - ramię
- Dopasowanie pozycji elektrody – zarządzane elektronicznie

Zasilanie headsetu

- Czas pracy urządzenia – min. 1 sesja terapeutyczna (ok. 45 min)
- Ładowanie – indukcyjne

Komunikacja z urządzeniem sterującym (np. tablet) oraz integracja z sesją terapeutyczną

- Czasowa synchronizacja z realizowanymi zadaniami
- Zarządzanie parametrami stymulacji z urządzenia sterującego
- Zadania prezentowane w oprogramowaniu na urządzeniu sterującym
- Sterowanie oprogramowaniem z uwzględnieniem ograniczonych funkcji motorycznych
- Ekran dotykowy
- Akcelerometr/żyroskop w *headsecie*
- Inne
- Opcjonalnie słuchawki i mikrofon zintegrowane z *headsetem* – wykorzystywane w zadaniach wymagających odsłuchania tekstu oraz rejestracji wypowiedzianych słów
- Opcjonalny dodatkowy hardware wykorzystywany w trakcie sesji:
- Pomiar EDA (GSR) oraz pulsu – monitorowanie zaangażowania/obciążenia kognitywnego
- Inne, np. eye-tracking

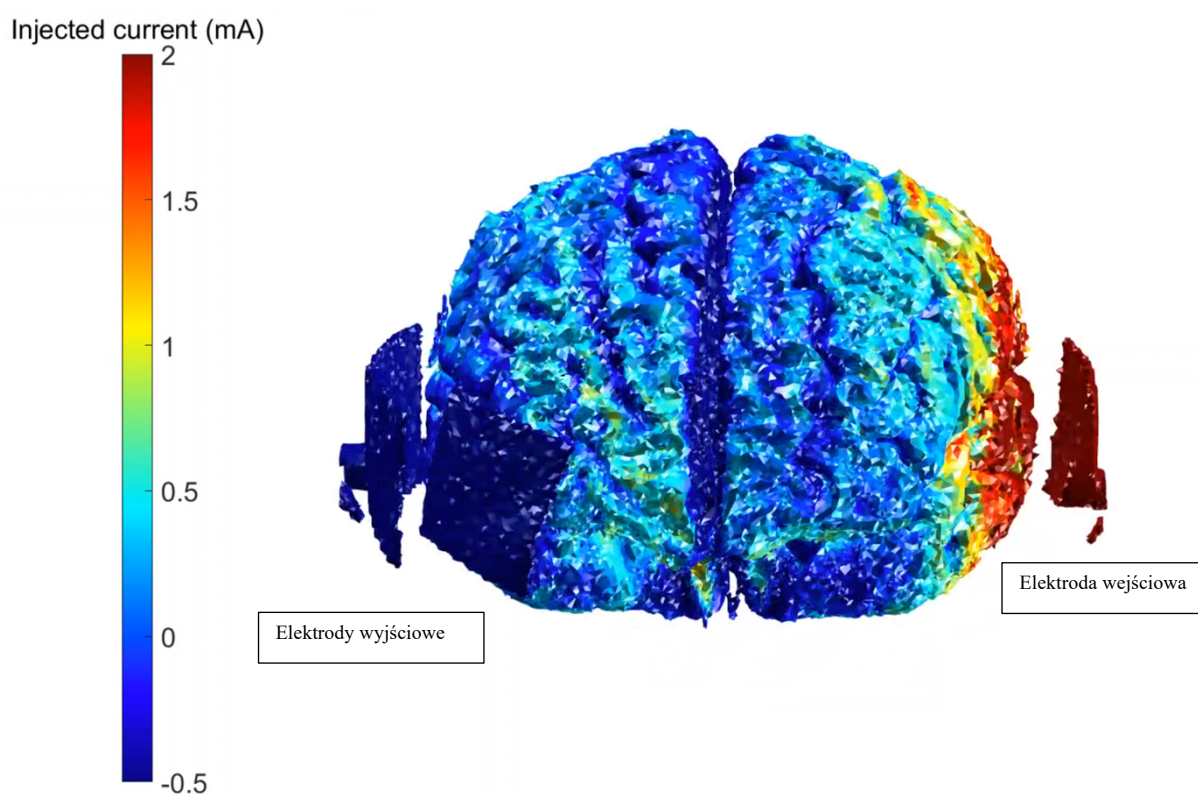
Ogólne ograniczenia w projekcie

- Ryzyko uszkodzeń
- Łatwa wymienialność podzespołów (modułowa budowa)
- Wytrzymałość konstrukcji

- Higiena
- Wymienialność elektrod
- Łatwość czyszczenia
- Komfort użytkowania
- Minimalizacja ucisku głowy przez elementy stabilizujące
- Obsługa
- Docelowo używane przez pacjenta ze wsparciem jedynie opiekuna (np. członka rodziny nie będącego ekspertem)

4.2 Wymogi techniczne – stymulacja mózgu

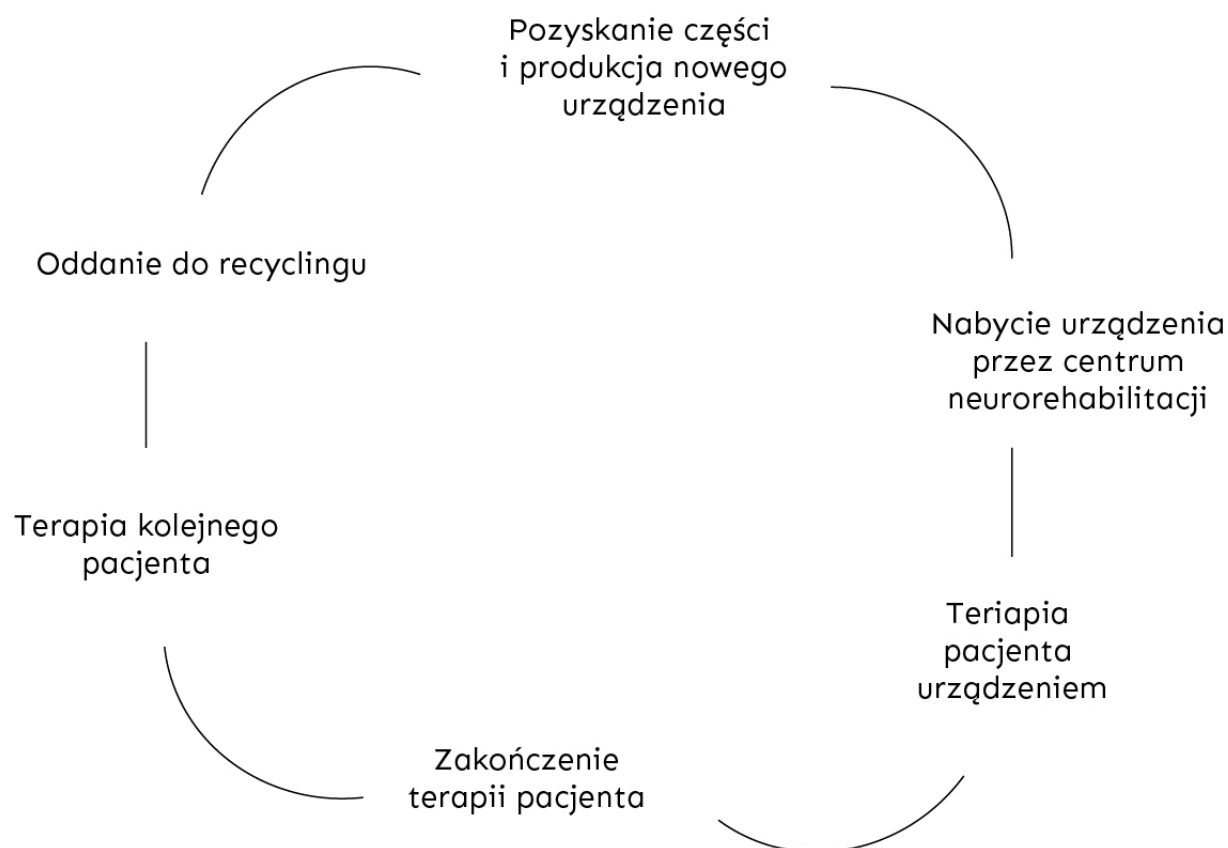
Najważniejszym elementem całego systemu są elektrody, które stymulują mózg prądem o określonym natężeniu. Pierwsze konsultacje ze specjalistami oraz pogładowe symulacje pozwoliły określić wielkość elektrod oraz ich umiejscowienie. Rysunek 17. przedstawia symulację stymulacji ośrodków broca i wernickiego za pomocą elektrod. Kolorem czerwonym (na lewej półkuli) zaznaczona jest elektroda „wejściowa” – pojedyncza, stymulująca prądem o dużej gęstości. Mała elektroda w tym przypadku, wytwarza duże pole elektryczne niezbędne do stymulacji. Kolorem niebieskim zaznaczone są elektrody wyjściowe, które mają większą powierzchnię, ale małe pole elektryczne – po to, aby nie stymulować zbyt mocno mózgu i prąd z lewej elektrody znalazł swoje „ujście” w prawej elektrodzie.



Rysunek 17. Symulacja stymulacji mózgu. Źródło: materiały własne.

4.2 Cykl życia projektu

W powyższym rozdziale zostały przedstawione dwie ścieżki użytkowania projektu. Tak jak wspomniałem, interesuje mnie terapia w centrum neurorehabilitacji, ponieważ urządzenie powinno posiadać wydłużony cykl życia. Jedno urządzenie powinno być stosowane dla jak największej liczby osób.



1. Urządzenie zostało nabyte przez centrum neurorehabilitacji. Terapeuci odbywają odpowiednie szkolenie z zakresu obsługi urządzenia
2. Urządzenie jest oddane do terapii pacjenta. Urządzenie jest spersonalizowane pod konkretnego pacjenta (układ elektrod, rozmiar i rozstawienie elementów)
3. Po zakończeniu terapii urządzenie zostaje zdezynfekowane i oddane do terapii dla kolejnego pacjenta
4. Ustawienie i personalizacja urządzenia pod kolejnego pacjenta
5. W przypadku widocznego zużycia - oddanie urządzenia do recyklingu
6. Pozyskanie wartościowych elementów, które mogą być przydatne w produkcji kolejnego urządzenia

4.4 Analiza budowy czaszek

Podczas projektowania urządzenia medycznego, które będzie umieszczone na głowie pacjenta przez minimum 45 minut terapii, ważnym czynnikiem była świadomość, że powinno ono być przede wszystkim wygodne i nierozpraszające afatyka. Postrzeganie obiektu przez pacjenta powinno być uwzględnione przez designera jako jedna z najważniejszych wytycznych.

Urządzenie jest formą „opaski” na głowę. Obszary stymulowane przez elektrody znajdują się na płacie skroniowym, powyżej okolicy ucha, dlatego ucho będzie głównym „punktem”, na którym urządzenie będzie oparte. Zaczynając pracę nad projektem, wykonałem szkice różnych form nawiązujących do obręczy na głowę z zaczepem na ucho.

Podczas pracy nad projektem urządzenia przeanalizowałem również różnicę w budowie czaszek kobiet i mężczyzn. Czaszka podzielona jest na dwie części: pudło mózgowe (neurocranium), zamykającego w sobie mózg i z części twarzowej (pars visceralis, gnathocranium). Obie części zbudowane są z wielu kości (kości czaszki: czołowa, 2 ciemieniowe, potyliczna, 2 skroniowe, klinowa, sitowa; kości twarzy: 2 szczęki górnej, 2 jarzmowe, 2 podniebienne, 2 łzowe, 2 nosowe, lemiesz, 2 muszli dolnych, szczęka dolna), połączonych ze sobą, za wyjątkiem szczęki dolnej, nieruchomo.²⁵

Ze względu na duże zróżnicowanie rozmiarów czaszek człowieka, niezbędne jest zaprojektowanie uniwersalnego systemu regulacji.

²⁵ Źródło: <http://www.gutenberg.czyz.org/word,64978>



1-3. Czaszka nordyczna z boku, przodu i góry. Twarz i pudło mózgowe wąskie, owalne, czoło pochylone wtył, lekko łuki nadczołowe.



4. Czaszka dynarska. Twarz długa, pudło mózgowe krótkie, potylica stroma.

5. i 6. Czaszka śródziemnomorska z przodu i góry. Twarz miernie szeroka, pudło mózgowe szerokie, owalne.



7. Cz. chińs. Twarz płaska, szer., o wystających jarzmach, pudło mózg. szer.

8. i 9. Czaszka alpejska z przodu i góry. Twarz krótka, szeroka, pudło mózgowen zaokrąglone.



10. Cz. eskimoska. twarz o budowie mocnej, z wybitnie wystającymi jarzm., wys. oczodołami.

11. Czaszka murzyna z Kamerunu; długogłowa, wybitny prognatyzm, strome czoło.

12. Czaszka Australijczyka; długogłowa, czoło uciekające wtył, silnie rozwinięte łuki nadczołowe.

Rysunek 18. Ilustracja przedstawiająca podział rasowy czaszek człowieka. Źródło: <http://www.gutenberg.czyz.org/word,64978>

Analiza budowy czaszki człowieka oraz świadomość jej różnorodności pozwoliła mi na przemyślenie, w jaki sposób urządzenie powinno być regulowane na głowie afatyka. W kolejnych podrozdziałach przedstawione zostaną dwa warianty – „słuchawki” oraz „opaska”. Pierwsza z nich została zainspirowana nausznymi słuchawkami do słuchania muzyki, a druga sportowymi opaskami tenisistów na głowę. Oba rozwiązania są powszechne i uniwersalne, ponieważ występują w produktach skierowanych do szerokiego grona odbiorców.



Rysunek 19. Ilustracja przedstawiająca Rogera Federera w sportowej opasce na głowę firmy Nike, Źródło: <http://sport.gwar.pl/szukaj/sport/najni%C5%BCszym+tenisist%C4%85>



Rysunek 20. Słuchawki nauszne firmy KOSS. Źródło: https://www.google.com/search?q=koss+porta+pro&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjO-IOSvd_jAhXdisMKHSSMBAUQ_AUIESgB&biw=1680&bih=840#imgrc=i7zYoC1JSfQ2oM:



Rysunek 21. Opaska na głowę firmy Givenchy. Źródło: <https://www.thezoereport.com/p/givenchys-ariana-headband-is-the-fall-2019-collections-star-jewel-18739870>

4.5 Prototyp 1.

Swoje poszukiwania zacząłem od sprawdzenia i przetestowania koncepcji „słuchawek”.



Rysunek 22. Zdjęcie przedstawiające szkice formy opaski. Źródło - materiały własne.

Intensywne szkicowanie pozwoliło mi na znalezienie różnych form, które poprzez swój organiczny kształt idealnie wpisuje się w krzywiznę głowy człowieka. Kolejnym krokiem było wstępne wymodelowanie kilku propozycji bocznej części urządzenia. Model przedstawia miejsce na elektronikę - mocowane na uchu pacjenta oraz opaskę będącą szyną na elektrody stymulujące obszary broca i wernickiego.



Rysunek 23. Ilustracja przedstawiająca wstępne makiety urządzenia. Źródło - materiały własne.

Otoczeniem dla terapii jest zazwyczaj pokój terapeuty w centrum rehabilitacji lub prywatny gabinet urządony w sposób zachowawczy i nierozpraszcający. Urządzenie powinno wpisywać się w to otoczenie poprzez swoją prostotę i umiar.

Poza tym jego forma nie powinna zbyt szybko się zdezaktualizować. Swego rodzaju powściągliwość formalna jest pożądanym elementem w projektowaniu urządzeń z zakresu medycyny.

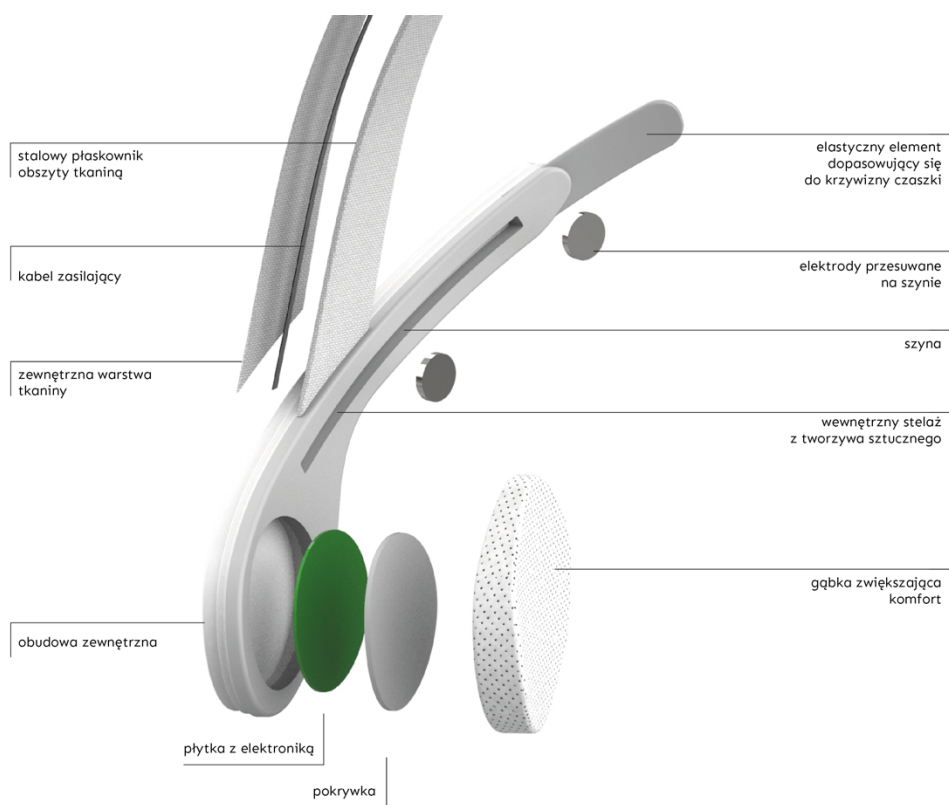
Ilustracja nr 24 przedstawia pierwszą wizualizację projektu w perspektywie. Opaska posiada organiczną formę z charakterystycznymi „falami”, które

są wyprofilowane pod kształt ucha, aby opaska była prawidłowo spozycjonowana. Kolorystyka jest zachowawcza i neutralna. Miętkość formy opaski idealnie wpisuje się w kształt głowy człowieka.



Rysunek 24. Pierwszy projekt opaski – widok w perspektywie. Źródło - materiały własne.

Po wymodelowaniu powyższych modeli, został przeprowadzony wywiad w środowisku neuropsychologów i kognitywistów przeprowadzających sesje terapeutyczne, którzy przychylnie odnieśli się do organiczności formy, która nie powinna rozpraszać pacjenta.



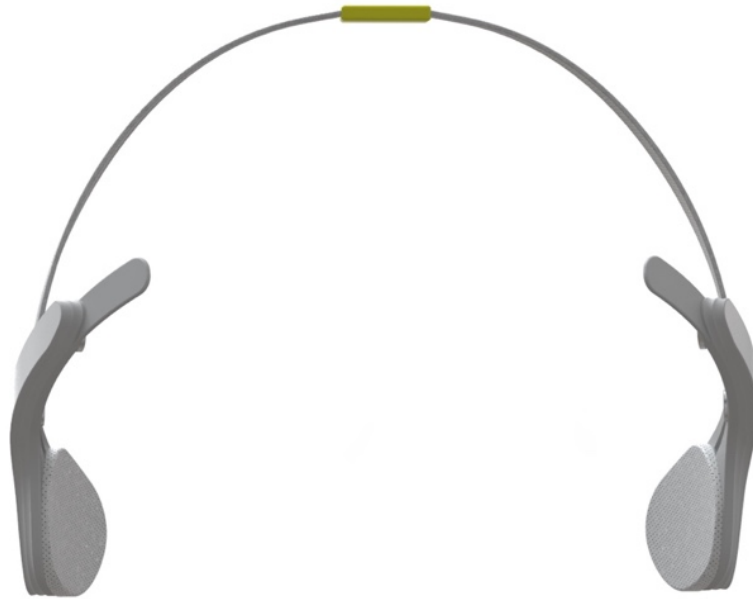
Rysunek 25. Opis elementów opaski. Źródło - materiały własne.

Opis części:

1. Cewka do ładowania indukcyjnego - jest ona umieszczona na górnej części opaski, którą odwiesza się na lustrze – stacji dokującej. Miejsce ładowania na lustrze jest oznaczone w podobny sposób.
2. Stalowy element pokryty tkaniną – pełni funkcję stelaża całej opaski. Pokryty jest tkaniną, która zwiększa komfort użytkowania opaski.
3. Wewnętrzny stelaż posiada wcięcie – szynę, która pozycjonuje elektrody na głowie pacjenta.
4. Gąbka zwiększa komfort i zapewnia stabilną pozycję na głowie.
5. Elektronika schowana jest pod gąbką, w bocznej ściance opaski.



Rysunek 26. Opaska na głowie modela – ciemna wersja kolorystyczna. Źródło - materiały własne.



Rysunek 27. Widok urządzenia z przodu. Źródło - materiały własne.

Po głębszych przemyśleniach postanowiłem jednak zupełnie zmienić formę opaski. Kształt nawiązujący do słuchawek nausznych posiada swoje ograniczenia – zbyt wiele ruchomych elementów, skomplikowany mechanizm pozycjonowania elektrod oraz niewielka ilość miejsca na elektronikę i cewkę do ładowania indukcyjnego. Doszedłem do wniosku, że umiejscowienie elektroniki w obudowie za prawym uchem za bardzo obciąża urządzenie, co może mieć negatywny wpływ na jego stabilność, a co za tym idzie – wygodę jego użytkowania. Urządzenie powinno mieć kształt „pierścienia”, co pozytywnie wpłynie na pozycjonowanie elektrod oraz sprawi, że cała konstrukcja będzie mniej skomplikowana. Podczas podejmowania tej decyzji pomogło mi doświadczenie z pracy projektowej nad wcześniej wspomnianym urządzeniem „Vguard”.



Rysunek 28. Wydruk 3D prototypu urządzenia.



Rysunek 29. Testy ergonomiczne.

4.6 Prototyp 2.



Rysunek 30. Drugi projekt opaski "Visera", Źródło: materiały własne.

Drugi prototyp urządzenia jest „pierścieniem” nakładanym na głowę pacjenta. Na frontowej części pierścienia znajduje się pudełko z elektroniką. Mieści ono w sobie płytke PCB oraz baterię. Na przedniej ściance pudełka znajduje się napis „Battery” oraz procenty wskazujące poziom naładowania baterii poprzez podświetlenie odpowiedniej diody ukrytej pod powierzchnią pudełka. Pudełko jest nakładane na pierścień poprzez magnetyczne złącza, które dostarczają prąd do elektrod poprzez metalowy stelaż wewnątrz pierścienia opaski. Pudełko jest wyjmowane, aby mieć łatwy dostęp do elektroniki – wymiana baterii, restart urządzenia. W przypadku uszkodzenia opaski –

utylicacji i recydingowi poddawane są elementy „tanie”, „droga” elektronika może być wykorzystana ponownie w innym urządzeniu poprzez bezproblemowe odłączenie od opaski.



Rysunek 31. Pudełko z elektroniką oraz pierścień opaski - sposób montażu. Źródło własne.

Ważną cechą urządzenia jest jego uniwersalność – powinno być w prosty sposób regulowane i dopasowywane do średnicy większości głów pacjentów. Stelaż opaski wykonany jest z twardego tworzywa, co uniemożliwia łatwą regulację, dlatego tylna część opaski zrobiona jest z miękkiej, elastycznej tkaniny, której rozmiar pacjent reguluje za pomocą „suwaków”. Dla ułatwienia obsługi, pod szyną, gdzie znajduje się metalowy suwak, zostały umieszczone napisy „Small”, „Medium” oraz „Large”, oznaczające rozmiar obwodu głowy. Suwak posiada gwint i jest przyczepiony do tkaniny znajdującej się w sztywnym stelażu opaski, aby ustawić odpowiedni rozmiar należy odkręcić i przesunąć suwakiem na odpowiednie oznaczenie.



Rysunek 32. Regulacja wymiaru oraz elektrody. Źródło: materiały własne.

W analogiczny sposób, za pomocą suwaków oraz nagwintowanej końcówki, mocowane są stalowe elektrody, które można w prosty sposób umiejscowić na stalowej obręczy, aby znajdowały się w pobliżu okolic „broca” i „wernickiego”.

Wewnętrzna część opaski, która posiada bezpośredni kontakt ze skórą, pokryta jest perforowaną tkaniną, która zapewnia odpowiednią wentylację i nie wchłania potu. Aby urządzenie spełniało wymogi urządzenia medycznego, wszystkie tkaniny powinny spełniać normę OEKO-TEX 100 lub RoHS. Tkanina została obszyta kontrastującą nicią, która nawiązuje do logotypu urządzenia. Pomiędzy tkaniną, a plastikowym stelażem znajduje się aluminiowa szyna, na której mocowane są elektrody, za pomocą której, przekazywany jest prąd o niskim natężeniu z pudełka do elektrod. Metalowy stelaż nie ma bezpośredniego kontaktu ze skórą człowieka podczas stymulacji prądem, co wpływa pozytywnie na bezpieczeństwo pacjenta.

Visera

Neurotherapy System
for Aphasia



Part_1

Perforowana tkanina odporna na uszkodzenia mechaniczne.

Part_2

Ozdobne przeszycia kontrastującą nicią.

Part_3

Stelaż opaski wykonany z wytrzymałego tworzywa sztucznego.

Part_4

Pudełko na płytkę PCB, baterię oraz diody LED.

Part_5

Płytkę PCB oraz bateria.

Part_6

Metalowy stelaż z otworami na elektrody.

Part_7

Elektrody z systemem mocującym na stelażu.

Part_8

Suwaki do regulacji rozmiaru opaski.

Part_9

Opaska wykonana z wytrzymałej, elastycznej tkaniny. Służy do regulacji rozmiaru.

Rysunek 33. Opis części urządzenia Visera. Źródło własne.



Rysunek 34. Widok w perspektywie na głowie fantoma. Źródło - materiały własne.



Rysunek 35. Widok urządzenia z boku. Źródło - materiały własne.

Po przeprowadzeniu wywiadu środowiskowego wśród terapeutów i naukowców, przedstawiona wersja została skrytykowana za zbyt opresyjny wygląd, który może wzbudzać lęk wśród pacjentów. Spora ilość metalowych elementów opaski może zakłócać pracę elektrod. Sama forma opaski została pozytywnie przyjęta przez grono ekspertów, dlatego finalny projekt urządzenia będzie właśnie opaską.

4.7 Prototyp 3.



Rysunek 36. Projekt opaski.

Trzeci prototyp powstał na bazie drugiego prototypu – obręczy. Przedstawiony w tym podrozdziale prototyp został wzbogacony o kilka istotnych elementów z punktu widzenia projektanta i konstruktora.

Główna zmiana dotyczy kwestii kolorystyki projektu – zamiast czerni i jaskrawej zieleni pojawiła się biel, szarości oraz kolor miodowy, który jest subtelny i powściągliwy.

Pudełko na elektronikę było zdecydowanie za małe, należało je znacząco powiększyć. Wyjmowanie pudełka generowało sporo problemów natury użytkowej – Co, jeśli złącza ulegną uszkodzeniu? Co się stanie, jeśli pacjent przypadkowo wypnie pudełko z elektroniką podczas terapii? Po konsultacjach z inżynierami, postanowiłem, aby pudełko na elektronikę było przymocowane na stałe do stelaża opaski, aby nikt nie mógł

nieświadomie go wyjąć. Zwiększona została również szerokość samej opaski, aby mogła być stabilnie umieszczona na głowie pacjenta,

Usunięte zostały również diody informujące o stanie baterii – informacja ta będzie przekazywana bezprzewodowo na komputer lub tablet prowadzącego terapię.

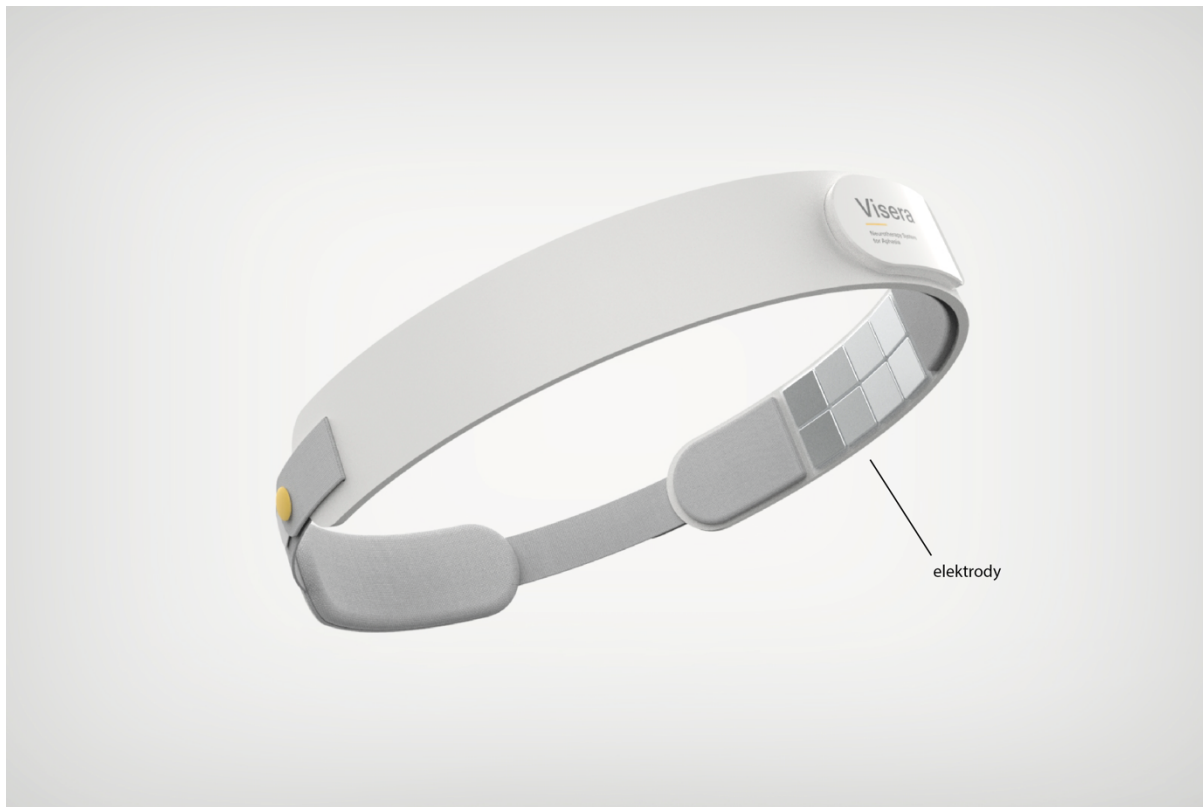
Zmianie uległa też tylna część opaski – zamiast zapięcia zaciskowego pojawiły się rzepy, które są bardziej uniwersalne i pozwalają na większy zakres regulacji urządzenia na głowie pacjenta.



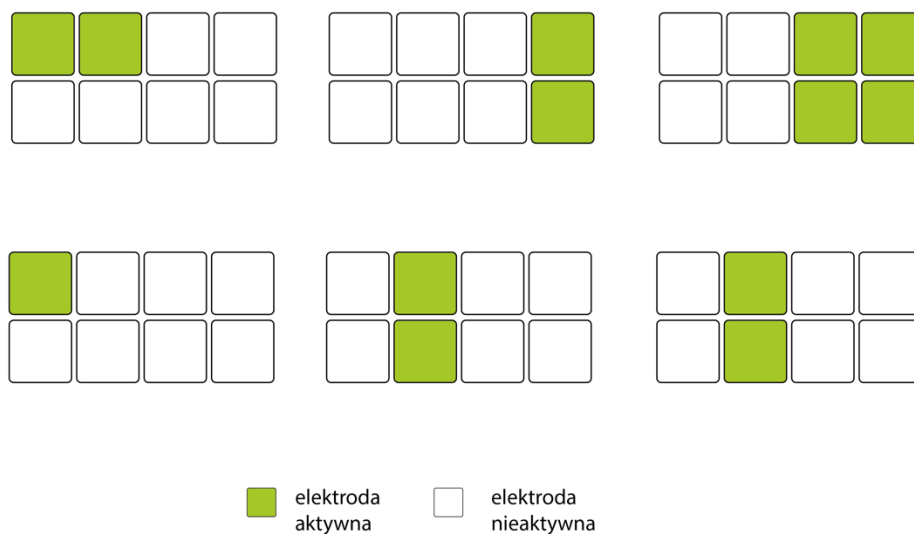
Rysunek 37. Prototyp 3 - projekt opaski.

Największą rewolucję przeszły elektrody oraz sposób ich regulacji. Po konsultacjach z neurologami oraz inżynierami, musiałem zdecydowanie zwiększyć powierzchnię. Pojawiła się nowa koncepcja ich regulacji – elektroniczna. W poprzednich prototypach elektrody regulowano za pomocą suwaków. W obecnym prototypie elektrody tworzą siatkę ośmiu „pikseli”. W zależności od położenia ośrodka broca

i wernickiego aktywowane zostaną odpowiednie elektrody. Sytuację przedstawiają Rysunek 38 i Rysunek 39.



Rysunek 38. Umieszczenie elektrod na opasce.



Rysunek 39. Różne warianty aktywacji elektrod.

Odpowiednie elektrody aktywuje terapeuta za pomocą komputera, po wcześniejszym zbadaniu czaszki pacjenta i lokalizacji odpowiednich ośrodków w mózgu. Na rysunku 39 przedstawione zostały przykładowe możliwości konfiguracji elektrod – kolorem zielonym oznaczone zostały elektrody aktywne, a kolorem białym nieaktywne. Takie zestawienie pozwala na regulację w dwóch osiach, a nie w jednej jak w poprzednich prototypach, dodatkowo odchodzą elementy mechaniczne, które są podatne na uszkodzenia.

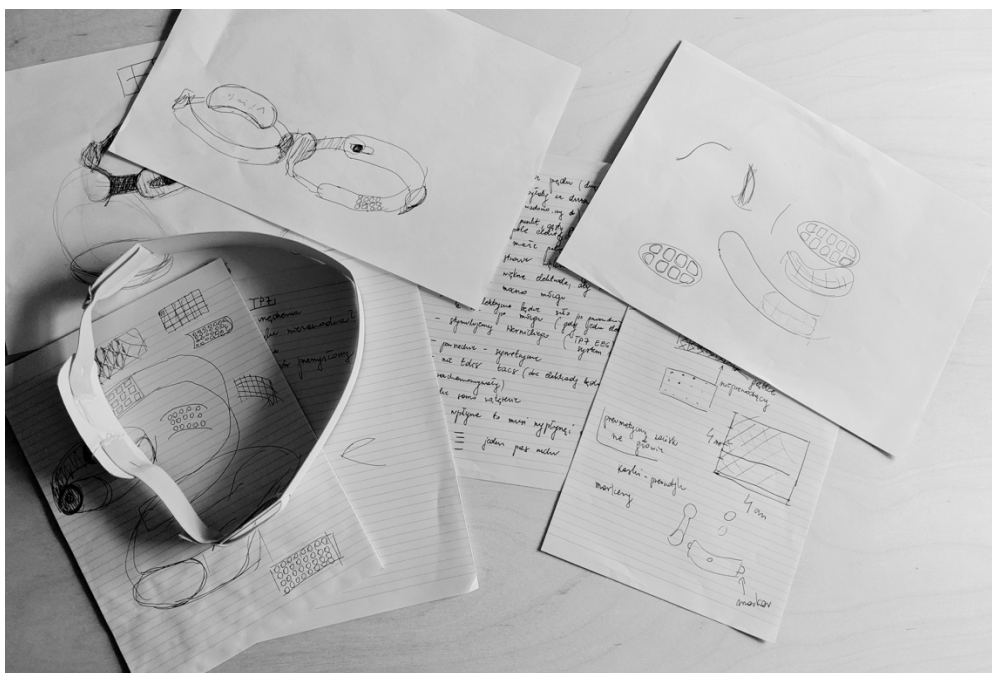


Rysunek 40. Prototyp 3 - projekt opaski.



Rysunek 41. Opaska na pacjencie podczas terapii.

W celu zweryfikowania, czy koncepcja opaski na głowę jest wygodna, postanowiłem przygotować wstępne makiety z zastępczych materiałów.



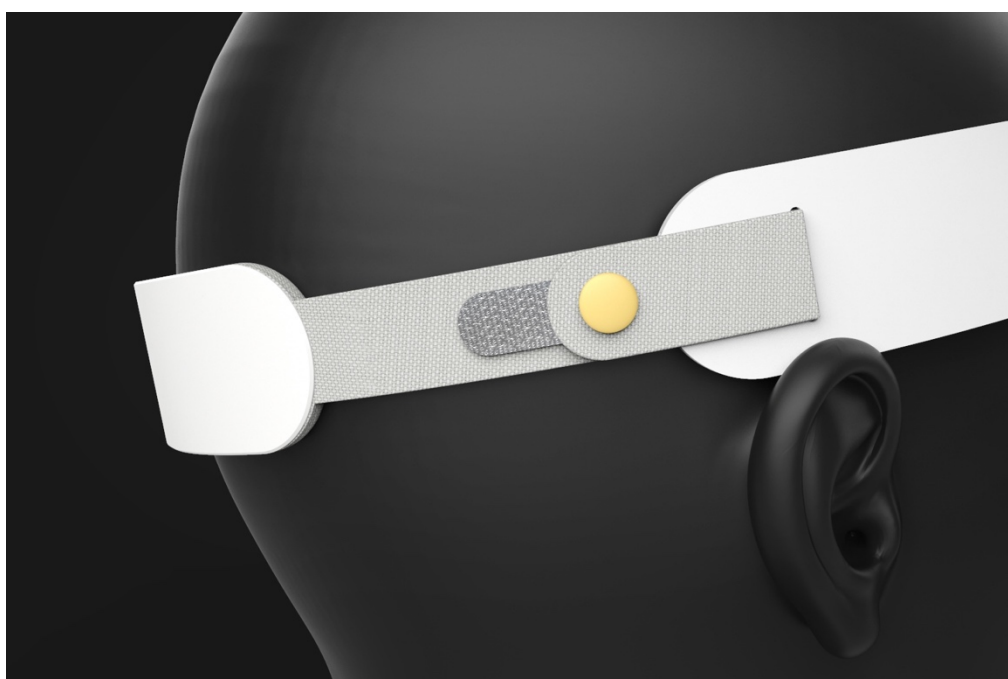
Rysunek 42. Szkice i modele prototypu 3.



Rysunek 43. Testy ergonomiczne prototypu v.3



Rysunek 44. Projekt trzeciej wersji opaski.



Rysunek 45. Detal - regulacja rozmiaru.



Rysunek 46. Prototyp .3 - makieta funkcjonalna.



Rysunek 47. Prototyp 3 - makieta funkcjonalna.



Rysunek 48. Prototyp 3 na głowie modela.



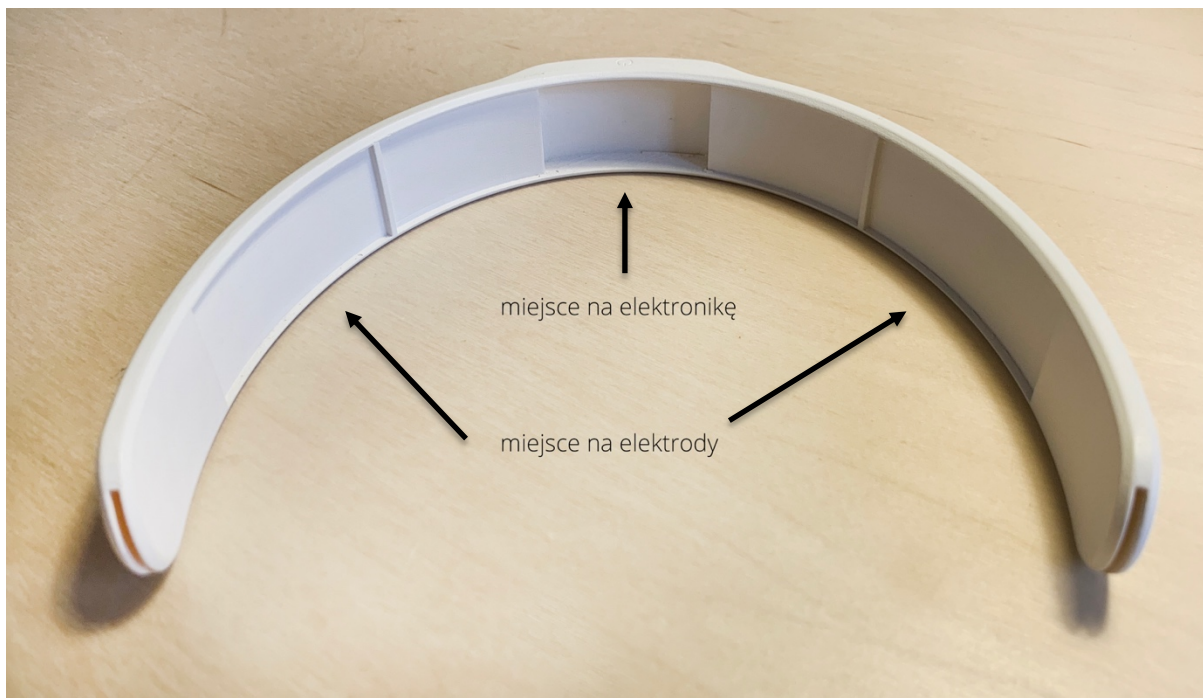
Rysunek 49. Prototyp 3 na głowie modela.

4.8 Prototyp 4.

Poprzedni prototyp funkcjonalny opaski pozwolił mi na bardziej dokładne przetestowanie mojego projektu wśród potencjalnych pacjentów oraz lekarzy prowadzących. Głównym zarzutem było wyjmowane pudełko z elektroniką – często wypadło, co w rezultacie narażało pacjenta na niepotrzebny stres. Prototyp nr 4 jest ulepszoną wersją poprzedniej koncepcji. Na potrzeby dalszych badań funkcjonalnych powstała makietka wydrukowana w technologii druku 3D.



Rysunek 50. Prototyp 4.



Rysunek 51. Prototyp 4.

Ilustracja 51 przedstawia ulepszoną koncepcję wnętrza opaski – elektronika znajduje się w wystającym elemencie na froncie opaski, a schowana jest pod warstwą miękkiej tkaniny od wewnątrz. Dodany został również dotykowy przycisk włącz/wyłącz, który umieszczony został w takim miejscu, aby podczas terapii i przypadkowego dotknięcia opaski pacjent nie mógł wyłączyć urządzenia.

Testy ergonomiczne oraz konsultacje z technologami pozwoliły mi wychwycić kilka błędów konstrukcyjnych, dzięki czemu powstał kolejny projekt – Prototyp nr 5.

4.9 Prototyp 5.

Po licznych testach i próbach powstał ostatni – piąty prototyp urządzenia *Visera*. Względem poprzedniej wersji, obecny prototyp posiada następujące ulepszenia: zwiększone zostały grubości ścian oraz dodane zostały elektrody w układzie – 2 rzędy i 6 kolumn, co w rezultacie daje aż 12 elektrod na każdą stronę mózgu. Daje to dużą możliwość regulacji na głowie pacjenta i pozytywnie wpływa na przepływ prądu.



Rysunek 52. Prototyp 5 - finalny projekt opaski.



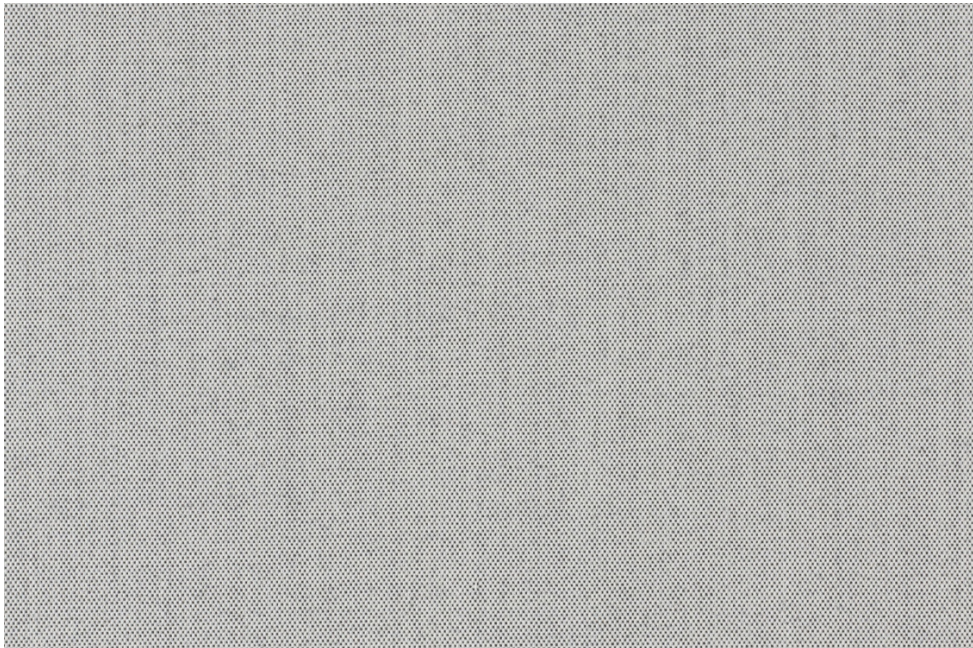
Rysunek 53. Prototyp 5 - finalny projekt opaski.

Opaska regulowana jest poprzez system rzepów na miękkiej (czarnej) części urządzenia. Kolejne ilustracje przedstawiają poszukiwania materiałowe dla finalnego projektu opaski. Istotne było dobranie odpowiedniej tkaniny wyściełającej urządzenie od środka – powinna być przyjemna w dotyku, ale jednocześnie na tyle szorstka, aby nie zsuwała się z głowy pacjenta. Wybrałem tkaninę firmy *Kvadrat*, a konkretnie model *Basel* zaprojektowany przez światowej klasy duet projektowy Herzog & de Meuron. Tkanina posiada kontrastowy i delikatny wzór w kropki, co z praktycznego punktu widzenia pozwala na zakamuflowanie drobnych zabrudzeń.



Rysunek 54. Prototyp 5 - finalny projekt opaski.

Elektrody wykonane zostały ze stali chirurgicznej. Kwadratowy kształt pozwala na „pikselowe” rozłożenie elektrod i dostosowywanie położenia miejsca stymulacji na głowie pacjenta. Drobnym, lecz istotnym detalem są wypukłe litery L (left) oraz R (right) po przeciwnych stronach urządzenia, aby pacjent bez problemu założył opaskę na swoją głowę.



Rysunek 55. Tkanina Kwadrat Basel 121.



Rysunek 56. Poszukiwania materiałowe.



Rysunek 57. Proces tworzenia prototypu 5.

Podczas tworzenia prototypu zużyłem wiele próbek materiału, aby wybrać najlepszą tkaninę. Podobnie wyglądał wybór rzepa – jest to sportowy rzep stosowany w Apple Watch 4, który zapewnia odpowiednią miękkość i elastyczność. Kolor czarny jest praktyczny, ponieważ nie widać na nim różnych zabrudzeń oraz wydzielin.

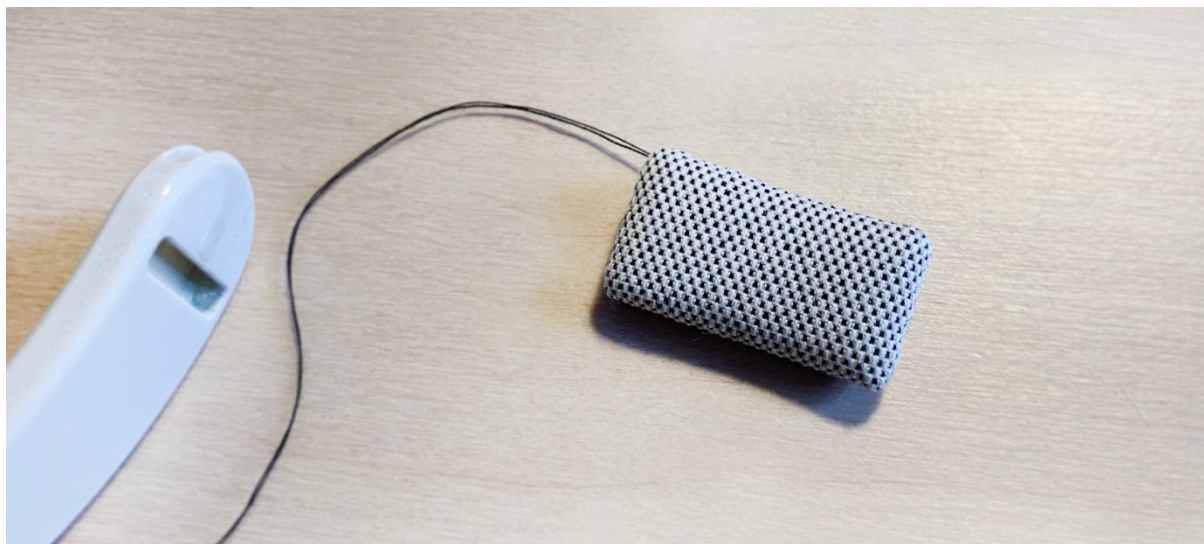


Rysunek 58. Proces tworzenia prototypu 5.

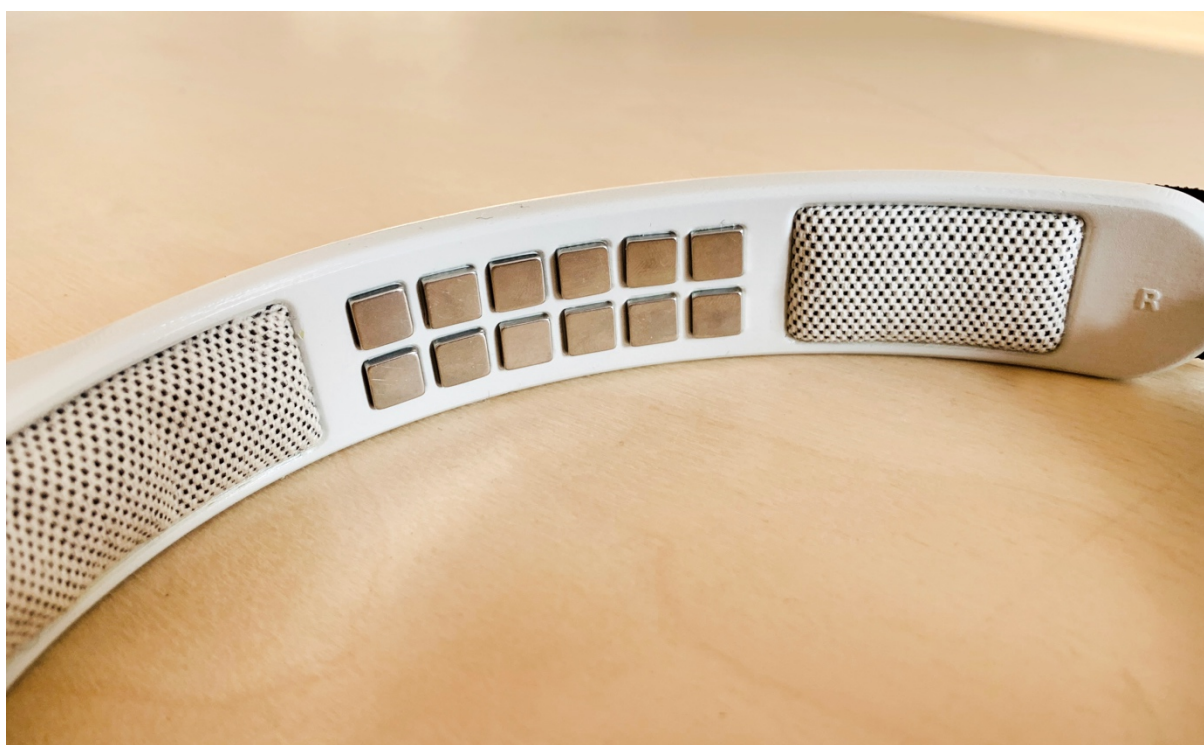


Rysunek 59. Proces tworzenia prototypu5.

W prototypie zastosowany został system wyjmowanych poduszek, które w prosty sposób można zdemontować i wyczyścić. W podobny sposób zaprojektowany został system elektrod – każda elektroda wchodzi w gniazdo i połączona jest z kablami ukrytymi w konstrukcji opaski, które łączą je z elektroniką na frontowej części urządzenia.



Rysunek 60. Ręcznie uszyta poduszka dla prototypu 5.



Rysunek 61. Detal - poduszki oraz elektrody.



Rysunek 62. Prototyp 5.



Rysunek 63. Prototyp 5.



Rysunek 64. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.

Zależało mi na tym, aby urządzenie miało neutralny wygląd w kontekście człowieka. Chciałem uniknąć aplikowania zbędnych ornamentów, czy agresywnej kolorystyki. Całość jest subtelna i nie dzieli ze względu na płeć – urządzenie przeznaczone jest zarówno dla kobiet jak i mężczyzn. Regulacja poprzez elastyczny rzep pozwala na proste i intuicyjne pozycjonowanie opaski na głowie.



Rysunek 65. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.

Proste skojarzenie ze sportową opaską pozwoliło na bezproblemowe rozpoznanie przez pacjenta, w jaki sposób urządzenie zakłada się na głowę. Ten zabieg formalny sprawia, że użytkowanie opaski staje się możliwie jak najbardziej intuicyjne.



Rysunek 66. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.



Rysunek 67. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.



Rysunek 68. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.



Rysunek 69. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.

4.10 Nazwa i identyfikacja wizualna

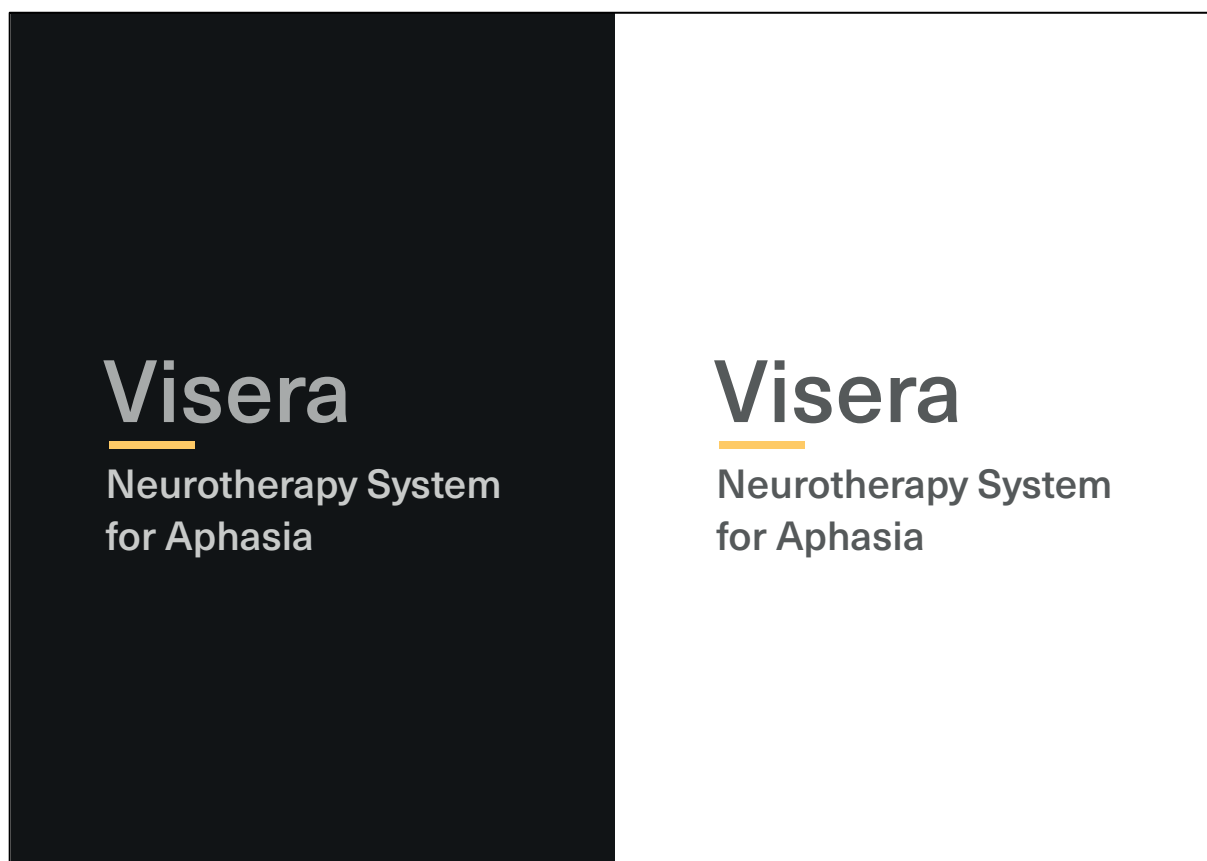
Visera



Neurotherapy System for Aphasia

Rysunek 70. Logotyp "Visera". Źródło: materiały własne

Nazwa „Visera” powstała w wyniku połączenia dwóch angielskich wyrazów – *Vision* [ang. wizja, widzenie] oraz *Era* [ang. era, epoka], czyli „czas widzenia”, „czas wizji”. Symbolizuje to nadejście nowej epoki, gdzie wszelkie dawne wizje związane z uleczeniem dysfunkcji neurologicznej, którą jest afazja – zostają zmaterializowane. Co ciekawe, w języku hiszpańskim słowo „Visera” oznacza „daszek od czapki”, czyli element ubioru bezpośrednio związany z głową człowieka.



Rysunek 71. Logotyp "Visera" w dwóch wariantach kolorystycznych. Źródło: materiały własne

Identyfikacja wizualna, czyli podstawowe narzędzie, które służy kreowaniu wizerunku marki i produktu, jest minimalistyczne i oszczędne w swojej formie. Logo, czyli podkreślony do połowy neonowo zieloną linią napis „Visera” nawiązuje do logotypów i tekstów na opakowaniach lekarstw, ulotkach czy profesjonalnych urządzeń badawczych., które słyną ze swojej czytelności i funkcjonalności. Tworząc logo, pamiętałem, aby było zrozumiane dla każdego potencjalnego konsumenta, a co za tym idzie - powinno być proste i czytelne.

Zdaję sobie sprawę, że odbiorcami mojego urządzenia będą lekarze oraz osoby chore, dlatego oprawa graficzna powinna być tłem dla projektu i powinna podkreślać jego funkcjonalność. W projekcie zastosowałem krój pisma *Neue Unica Haas Pro*, zaprojektowany przez Toshi Omagari w 2014 roku. Krój pisma jest hybrydą klasycznej i dobrze znanej *Helvetica* oraz *Univers Grotesk*. Wspomniane kroje pisma słyną ze swojej uniwersalności i ponadczasowego wdzięku. Chciałem, aby projekt identyfikacji był postrzegany jako nowoczesny, ale jednocześnie skromny w swoim wyrazie.

W projekcie zastosowałem ograniczoną paletę barw – dwa odcienie szarości (ciemny i jasny) oraz pudrowy odcień pomarańczowego. Najważniejszym elementem jest elegancki krój pisma, który nadaje charakter całemu projektowi.

4.11 Podsumowanie projektu

Rezultatem moich badań oraz poszukiwań projektowych jest projekt służący do rehabilitacji osób dotkniętych afazją, który z całą pewnością spełnia moje wstępne założenia. Droga, którą przebyłem, począwszy od idei aż do realizacji, była bardzo pouczająca i zwiększyła moją wiedzę o schorzeniach neurologicznych oraz projektowaniu dla osób cierpiących na afazję. Suma doświadczeń wynikająca z każdego etapu powstawania projektu stanowi dla mnie największą wartość. Świadomość, że projekt może przyczynić się do powrotu do zdrowia tysięcy osób jest nieoceniona.

Uważam, że udało mi się stworzyć innowacyjną koncepcję, która w przyszłości może zostać rozwinięta. Na obecnym etapie projekt ten zwiększa świadomość, dotyczącą uwarunkowań i racji projektowania dla neuronauki. Sądzę, że wzornictwo jako dziedzina projektowa, w pełni zasługuje na dołączenie do pojęcia „neuronauka”.



Rysunek 72. Finalny projekt urządzenia.

5. Streszczenie

“Wpływ wzornictwa - dziedziny opartej o nauki humanistyczne na jakość badań oraz komfort osób z dysfunkcjami neurologicznymi. Projekt urządzenia wspierającego osoby dotknięte afazją”

Pretekstem do przeprowadzenia rozprawy doktorskiej o temacie **“Wpływ wzornictwa - dziedziny opartej o nauki humanistyczne na jakość badań oraz komfort osób z dysfunkcjami neurologicznymi. Projekt urządzenia wspierającego osoby dotknięte afazją”**, jest kilkuletnie doświadczenie własnej praktyki projektowej. Celem pracy doktorskiej jest zbadanie wpływu designu, jako reprezentanta nauk humanistycznych, na projektowanie urządzeń medycznych z zakresu neuronauk oraz opracowanie wniosków – postulatów.

W pierwszym rozdziale zostało przybliżone pojęcie „neuronauka”, które jest interdyscypliną naukową, zajmującą się badaniem układu nerwowego. Kolejne podrozdziały opowiadają o historii neuronauki i postrzeganiu mózgu człowieka w danej epoce. Ostatni podrozdział ukazuje moje sceptyczne stanowisko wobec spekulacji na temat przyszłości neuronauki.

Drugi rozdział pracy ma charakter badawczy. Zostaje w nim nakreślona problematyka humanizowania technologii, która w dziedzinie neuronauki odgrywa ważną rolę. Kolejny podrozdział opowiada o spekulacjach w designie oraz projektach koncepcyjnych, które stanowią punkt odniesienia i pretekst do rozmowy o możliwych kierunkach rozwoju projektowania dla medycyny. Przedstawione zostały również historyczne projekty paranaukowe o absurdalnym przeznaczeniu.

Czwarty rozdział opowiada o schorzeniu, jakim jest afazja oraz o postrzeganiu choroby w kulturze i filozofii. Przybliżona zostaje anatomia mózgu z wyszczególnieniem obszarów odpowiedzialnych za wystąpienie afazji.

Ostatni rozdział pokazuje proces projektowy oraz poszukiwanie formy urządzenia ze szczególnym uwzględnieniem funkcjonalności i estetyki. W rozdziale tym zostaje

przedstawiony zaprojektowany zestaw składający się z urządzenia zakładanego na głowę pacjenta oraz lustra przydatnego podczas terapii, będącego jednocześnie stacją dokującą.

Celem rozprawy jest otwarcie przestrzeni na dyskusję o możliwej przyszłości projektowania dla neuronauki oraz naświetlenie problemów etycznych i społecznych, związanych z gwałtownie rozwijającą się technologią.

6. Summary

“The impact of a design on people with neurological dysfunctions. Design of a device supporting people affected by aphasia “

The pretext for conducting a doctoral dissertation on the topic *“The impact of a design on people with neurological dysfunctions. The Design of a device supporting people affected by aphasia “* is an experience in my own design practice. The aim of the doctoral thesis is to examine the influence of design as a representative of the humanities on the design of medical devices in the field of neuroscience.

In the first chapter the term “neuroscience” is expounded. It is an inter-scientific discipline referring the study of the nervous system. The next subsections present history of a neuroscience and the perception of the human brain. The last subsection shows my sceptical attitude to speculation about the future of neuroscience.

The second chapter of the doctoral dissertation is devoted to my design research. The topic of humanising technology which is emphasized here, plays an important role in the field of neuroscience. The next subchapter tells about speculations in design and conceptual projects, which are a reference point and a pretext to talk about possible directions of a design development in medicine. There are also historical projects with absurd destiny described.

The fourth chapter presents the affliction which is aphasia and the perception of disease in culture and philosophy. The anatomy of the brain is detailed, particularising the areas responsible for aphasia.

The last chapter shows the design process and the search for the form of the device with regard to functionality and aesthetics. The chapter presents a set consisting of a device and a mirror useful during therapy.

The aim of the dissertation is to open a space for discussion about the possible future of a design and highlight the ethical and social problems involved with rapidly developing technology.

7. Bibliografia

WYDAWNICTWA ZWARTE:

1. Adams B., Yalovich S., *„Design as Future-making”*, Bloomsbury Publishing, London 2014
2. Boleyn-Fitzgerald, M. *„Obrazy naszego umysłu”*, przeł. Z. Szachnowska-Olesiejuk, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice 2010
3. Dorfles, Gilio *„Człowiek zwielokrotniony”*, przeł. T. Jekiel, I. Wojnar, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1973
4. Dunne A., Raby F., *„Speculative Everything”*, The MIT Press, Cambridge 2013
5. Gazzaniga, Michael S. *„Po obu stronach mózgu”*, tłum. Anna Bereś, Krzysztof Cipora, Wydawnictwo Copernicus Press Center, Warszawa 2012
6. Höök, Kristina *„Designing with the body”*, The MIT Press, Cambridge 2018
7. Jaśkowski, Piotr *„Neuronauka poznawcza - Jak mózg tworzy umysł”*, Wydawnictwo Vizja Press, Warszawa 2009
8. Kaku, Michio *„Przyszłość umysłu. Dążenie nauki do zrozumienia i udoskonalenia naszego umysłu”*, Wydawnictwo Prószyński Media, Warszawa 2014
O poszerzaniu pola w projektowaniu, Wydawnictwo Fundacja Bęc Zmiana, 2009
9. Papanek, Victor *„Dizajn dla realnego świata”*, tłum. Joanna Holzman, Recto Verso, Łódź 2012
10. Sontag, Susan *„Choroba jako metafora. AIDS i jego metafory”*, tłum. Jarosław Anders, Wydawnictwo Karakter, Kraków 2016
11. Stachowicz, Jerzy *„Technogadżet w magicznym świecie konsumpcji”*, Wydawnictwa Drugie, Warszawa, 2016,

WYDAWNICTWO ZWARTE POD REDAKCJĄ:

12. Cichocki S., Świątkowska B, „*Nerwowa drzemka. O poszerzaniu pola w projektowaniu*”, wyd. 1, Warszawa, Fundacja Bęc Zmiana, 2009, ISBN 978-83-929527-5-6

STRONA WWW:

13. <https://www.apple.com/pl/apple-watch-series-4/design/> dostęp 19.04.2019
14. <https://www.ideo.com/blog/what-the-ai-products-of-tomorrow-might-look-like>,
dostęp 13.06.2018r.
15. <http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/>,
dostęp 1.03.2019r.
16. <http://www.soldar-kat.pl/2013/06/%EF%BB%BFroznica-pomiedzy-pojeciem-technika-a-technologie/>,
dostęp 2.02.2019r.
17. <http://poradnik-logopedyczny.pl/zaburzenia-mowy/rozpoznanie-i-terapia/50/afazja-diagnoza-i-terapia.html>,
dostęp 3.03.2019r.

8. Spis ilustracji

Rysunek 1. Zdjęcie ludzkiego mózgu wykonane w rezonansie magnetycznym. Źródło: https://cudowny-umysl.pl/zarywasz-noce-co-dzieje-sie-z-twoim-mozgiem/	6
Rysunek 2: Ilustracja przedstawiająca Apple Watch serii 4, Źródło: https://www.apple.com/pl/shop/buy-watch/apple-watch	13
Rysunek 3. Ilustracja przedstawiająca projekt „The purpose Compass” Źródło: IDEO	16
Rysunek 4. Kadr z serialu Black Mirror. Źródło: Netflix	18
Rysunek 5. „Tablica paranaukowa” Autor: Marta Tworkiewicz	20
Rysunek 6. Urządzenie frenologiczne, Źródło: http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/	22
Rysunek 7. Podkładki radiowe. Źródło: http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/	23
Rysunek 8. Fischer Quartz Ultraviolet Light. Źródło: http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/	24
Rysunek 9. Urządzenie radioniczne. Źródło: http://www.medicalbillingschool.org/blog/ridiculous-vintage-quack-medical-devices/	26
Rysunek 10. Ładowarka indukcyjna ze stacją dokującą na smartfona oraz pudełko z elektroniką urządzenia Vguard. Źródło: materiały własne	30
Rysunek 11. Ilustracja przedstawiająca urządzenie VGuard - opaska na głowę. Źródło - materiały własne.	31
Rysunek 12. Ilustracja przedstawiająca urządzenie LifeTone. Źródło: materiały prasowe firmy Neuro Device Group S.A.	32
Rysunek 13. Ilustracja przedstawiająca urządzenie LifeTone. Źródło: materiały prasowe firmy Neuro Device Group S.A.	33
Rysunek 14. Ilustracja przedstawiająca przycisk na przejściu dla pieszych. Źródło: https://zdm.waw.pl/aktualnosci/nie-musisz-naciskac-sygnalizacja-wykrywa-pieszacych-i-rowerzystow/	35

Rysunek 15. Kadr z filmu "Lot nad kukułczym gniazdem" Źródło : http://www.grafika.google.com	40
Rysunek 16. Ilustracja przedstawiająca mózg człowieka z obszarami Broca i Wernickiego. Źródło: materiały własne	43
Rysunek 17. Symulacja stymulacji mózgu. Źródło: materiały własne.	50
Rysunek 18. Ilustracja przedstawiająca podział rasowy czaszek człowieka. Źródło: http://www.gutenberg.czyz.org/word,64978	54
Rysunek 19. Ilustracja przedstawiająca Rogera Federera w sportowej opasce na głowę firmy Nike, Źródło: http://sport.gwar.pl/szukaj/sport/najni%C5%BCszym+tenisist%C4%85	55
Rysunek 20. Słuchawki nauszne firmy KOSS. Źródło: https://www.google.com/search?q=koss+porta+pro&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjO-IOsvd_jAhXdisMKHSSMBAUQ_AUIESgB&biw=1680&bih=840#imgrc=i7zYoC1JSfQ2oM:	55
Rysunek 21. Opaska na głowę firmy Givenchy. Źródło: https://www.thezoereport.com/p/givenchys-ariana-headband-is-the-fall-2019-collections-star-jewel-18739870	56
Rysunek 22. Zdjęcie przedstawiające szkice formy opaski. Źródło - materiały własne.	57
Rysunek 23. Ilustracja przedstawiająca wstępne makiety urządzenia. Źródło - materiały własne.	58
Rysunek 24. Pierwszy projekt opaski – widok w perspektywie. Źródło - materiały własne.	59
Rysunek 25. Opis elementów opaski. Źródło - materiały własne.	60
Rysunek 26. Opaska na głowie modela – ciemna wersja kolorystyczna. Źródło - materiały własne.	61
Rysunek 27. Widok urządzenia z przodu. Źródło - materiały własne.	62
Rysunek 28. Wydruk 3D prototypu urządzenia.	63
Rysunek 29. Testy ergonomiczne.	64
Rysunek 30. Drugi projekt opaski "Visera", Źródło: materiały własne.	65
Rysunek 31. Pudełko z elektroniką oraz pierścień opaski - sposób montażu. Źródło własne.	66
Rysunek 32. Regulacja wymiaru oraz elektrody. Źródło: materiały własne.	67
Rysunek 33. Opis części urządzenia Visera. Źródło własne.	68
Rysunek 34. Widok w perspektywie na głowie fantoma. Źródło - materiały własne.	69
Rysunek 35. Widok urządzenia z boku. Źródło - materiały własne.	70
Rysunek 36. Projekt opaski.	71
Rysunek 37. Prototyp 3 - projekt opaski.	72
Rysunek 38. Umieszczenie elektrod na opasce.	73
Rysunek 39. Różne warianty aktywacji elektrod.	74
Rysunek 40. Prototyp 3 - projekt opaski.	75
Rysunek 41. Opaska na pacjencie podczas terapii.	76
Rysunek 42. Szkice i modele prototypu 3.	76
Rysunek 43. Testy ergonomiczne prototypu v.3	77
Rysunek 44. Projekt trzeciej wersji opaski.	78
Rysunek 45. Detal - regulacja rozmiaru.	78
Rysunek 46. Prototyp .3 - makieta funkcjonalna.	79
Rysunek 47. Prototyp 3 - makieta funkcjonalna.	79
Rysunek 48. Prototyp 3 na głowie modela.	80

Rysunek 49. Prototyp 3 na głowie modela.	81
Rysunek 50. Prototyp 4.	82
Rysunek 51. Prototyp 4.	83
Rysunek 52. Prototyp 5 - finalny projekt opaski.	84
Rysunek 53. Prototyp 5 - finalny projekt opaski.	85
Rysunek 54. Prototyp 5 - finalny projekt opaski.	86
Rysunek 55. Tkanina Kwadrat Basel 121.	87
Rysunek 56. Poszukiwania materiałowe.	88
Rysunek 57. Proces tworzenia prototypu 5.	89
Rysunek 58. Proces tworzenia prototypu 5.	90
Rysunek 59. Proces tworzenia prototypu 5.	90
Rysunek 60. Ręcznie uszyta poduszka dla prototypu 5.	91
Rysunek 61. Detal - poduszki oraz elektrody.	91
Rysunek 62. Prototyp 5.	92
Rysunek 63. Prototyp 5.	92
Rysunek 64. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.	93
Rysunek 65. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.	94
Rysunek 66. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.	95
Rysunek 67. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.	95
Rysunek 68. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.	96
Rysunek 69. Prototyp 5 w kontekście pacjenta.	96
Rysunek 70. Logotyp "Visera". Źródło: materiały własne	97
Rysunek 71. Logotyp "Visera" w dwóch wariantach kolorystycznych. Źródło: materiały własne	98
Rysunek 72. Finalny projekt urządzenia.	100