Wstęp

W zbiorach Luwru przechowywany jest obraz Pietera Bruegla zatytułowany Kalecy lub Żebracy (1568). Przedstawia on pięć osób, w większości z niepełnosprawnościami kończyn dolnych. Obraz jest rozmaicie interpretowany przez historyków sztuki. Odczytują oni jego głębsze znaczenie na przykład jako satyryczne przedstawienie różnych stanów społecznych (arystokrata, duchowny, mieszczanin, chłop, żołnierz), które mają symbolizować karnawałowe nakrycia głów ukazanych mężczyzn. Rozważają też znaczenie lisich ogonów przypiętych do ubrań żebraków. Jednak tym, co zwraca uwagę historyka designu, są protezy nóg w kształcie szczudeł, kule w kształcie litery T, drewniane osłony na golenie pozwalające przemieszczać się osobom bez stóp. Jak dużą pomysłowością wykazali się rzemieślnicy, może stolarze, którzy je wykonywali! Obraz ten skłania, by zadać sobie pytanie: czy i jak projektowano dla osób z różnymi niepełnosprawnościami przed wiekiem XX, przed epoką designu? Jakich technik i materiałów używano, gdy nie było jeszcze technologii cyfrowych i tworzyw syntetycznych? Czy projektowano tylko dla osób zamożnych? Czy osoby z niepełnosprawnościami brały udział w procesie projektowania? Ten tekst spróbuje dać odpowiedź na powyższe pytania. Kolejno omówiono w nim historię projektowania protez kończyn dolnych i górnych, kul i lasek, wózków, protez ocznych, okularów i protez usznych.

Pieter Bruegel, Kalecy lub Żebracy. Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Beggars#/media/File:Les_Mendiants_-_Pieter_Brueghel_l'Ancien_-_Mus%C3%A9e_du_Louvre_Peintures_RF_730.jpg

Protezy kończyn dolnych

Protezy kończyn dolnych były używane już w czasach starożytnych. Najstarsze zapisy na ich temat można odnaleźć w świętej księdze hinduizmu Rygwedzie (3500–1800 p.n.e.). Dowiadujemy się z nich, że w XV wieku p.n.e. tworzyli je przedstawiciele plemion aryjskich zamieszkujący tereny Azji Środkowej i częściowo obszary obecnych Indii i Afganistanu. Protezy produkowali na pewno starożytni Egipcjanie. W grobach odkrytych podczas ekspedycji archeologicznych odnaleziono protezy, które dawano osobom zmarłym i zmumifikowanym, aby zrekonstruować w ten sposób brakujące kończyny w życiu pozagrobowym. Egipcjanie potrafili wykonywać nie tylko protezy pełniące jedynie funkcje estetyczne, lecz także te w pełni użyteczne. Dowodem na to jest tak zwany palec z Kairu (1069–664 p.n.e.), odnaleziony w Tebach, będący protezą dużego palca u nogi. Został on wykonany z drewna i skóry, jest skonstruowany w taki sposób, że umożliwia

zginanie go wraz ze stopą. Naukowcy, korzystając z repliki, przeprowadzili na nim testy, które pokazały, że jest wygodny w użyciu. Protezy kończyn dolnych w formie tyczki zakładanej poniżej kolana wykonywano też w antycznej Grecji, ich przedstawienia utrwalono na malowanych wazach. O protezach nóg wspominał żydowski Talmud, wzmiankował je też Herodot (V w. p.n.e.) i Arystofanes (V/IV w. p.n.e.). Najstarsza zachowana proteza nogi pochodziła z czasów Imperium Rzymskiego, odnaleziono ją w grobie koło Kapui (ok. 300 p.n.e.), wykonana została z drewna z elementami z brązu i żelaza.

Palce z Kairu. Źródło: https://interestingengineering.com/culture/3000-year-old-wooden-toe-worlds-oldest-prosthetic

Już w czasach antycznych ukształtowała się zasadnicza forma dwóch typów protez kończyn dolnych. Pierwszy z nich to drewniane szczudło z lejem w górnej części, wyłożonym od środka miękkim materiałem. Drugi typ to proteza w formie drewnianego szczudła zakończonego widlastym oparciem na kolano. Ten ostatni typ protezy możemy zobaczyć na obrazie ołtarzowym ukazującym św. Jana Jałmużnika (1502–1504). Z taką protezą został ukazany ubogi człowiek, któremu święty wręcza jałmużnę. Te dwa typy protez były stosowane powszechnie w czasach średniowiecznych, a nawet nowożytnych. Tani materiał i prostota wykonania zapewniały do nich dostęp także niezamożnym. Bogaci ludzie wykonywali na zamówienie u płatnerzy protezy, które swoim wyglądem przypominały nogę, zbliżone były kształtem do elementów zbroi rycerskiej. Opisywał je w swoim dziele medycznym w 1575 roku Ambroise Paré – francuski lekarz i projektant protez. Jednak poza wygórowaną ceną miały one też kolejną dużą wadę, jaką była ich spora waga.

Poliptyk św. Jana Jałmużnika (fragment). Źródło: https://encyklopedia.pwn.pl/materialy-dodatkowe/haslo/Mistrz-legendy-Sw-Jana-Jalmuznika;1030962.html

Znaczący postęp w rozwoju protez nóg dokonał się dopiero pod koniec XVII wieku. W roku 1696 Adriaanszoon Verduyn wydał publikacje, w której opisał protezę złożoną z drewnianej stopy i golenia z miedzianym stelażem, a także z zawiasami w kolanie i ze skórzanym mankietem pozwalającym przymocować ją do ciała. Protezę tę nazwano nogą Verduyna. Jej podstawowa konstrukcja była używana w protetyce aż do roku 1960. Nie wyparła jednak wyżej opisanych protez drewnianych, które były w powszechnym użyciu do końca XIX wieku.

Kolejne znaczące osiągnięcia na drodze rozwoju protez kończyn dolnych datuje się na wiek XIX. W roku 1805 James Pott z Londynu opatentował protezę z gniazdem kolanowym ze stali i sznurkami łączącymi je ze stopą. Była nazywana nogą kołatkową lub „Anglesey" – od nazwiska markiza, który nosił ją po tym, jak stracił nogę podczas bitwy pod Waterloo. Tę konstrukcję rozwijali w późniejszych latach amerykańscy specjaliści. Mimo że w roku 1816 powstała w Würzburgu pierwsza firma produkująca protezy na dużą skalę, to rozwój tej branży miał miejsce przede wszystkim w Ameryce Północnej. Europejscy lekarze nie chcieli angażować się w przedsięwzięcia, które uważali za komercyjne, czyli na przykład projektowanie, produkcję i sprzedaż protez. Dlatego to w USA w 1858 roku Douglas Bly z Nowego Jorku opatentował nogę z przegubową kostką z kości słoniowej, skórzanymi taśmami i z lejem z wulkanicznej gumy. Konstrukcja ta dawała większą mobilność. W 1890 roku w Ameryce powstała firma Blatchford & Sons Ltd., która rozwija protezy stawu kolanowego, od nazwy producenta określane kolanem Blatchforda. W projektowanie protez w tym czasie zaangażowały się osoby z niepełnosprawnościami, na przykład byli żołnierze poszkodowani podczas wojny secesyjnej. James Edward Hanger, który stracił nogę, ulepszył protezę, jaką otrzymał, zastosował w niej dźwignie ze stali i gumowe podkładki, następnie sam ją przetestował. Jego innowacyjny wynalazek okazał się sukcesem i skłonił go do założenia firmy produkującej protezy (1890)[1].

Protezy kończyn górnych

Projektowanie protez rąk rozwijało się znacznie wolniej niż przedstawione powyżej projektowanie protez kończyn dolnych, zapewne wynikało to z większego zapotrzebowania na te drugie. Przemieszczanie, które umożliwiały protezy nóg, było wówczas czynnością ważniejszą niż ruchy możliwe dzięki protezom rąk.

Sztuczne ręce istniały już w starożytności. Znana jest ręka znaleziona przy egipskiej mumii, która miała jednak tylko funkcję estetyczną i magiczną. O żelaznej ręce wspominał w swych tekstach Pliniusz Starszy (I w.). W wiekach średnich i epoce nowożytnej zamożni ludzie mogli pozwolić sobie na protezy rąk wykonane przez płatnerzy, które umożliwiały na przykład utrzymanie tarczy w czasie bitwy czy lejców podczas jazdy konnej. Kilka takich protez miał żyjący na przełomie XV i XVI wieku rycerz Götz von Berlichingen. Dzięki nim po utracie ręki mógł kontynuować karierę wojskową. W tym czasie pojawiła się też proteza ręki zakończona hakiem, obecnie będąca stereotypowym atrybutem pirata. Taką protezę wykonali dla Hayreddina Barbarossy (XV–XVI w.), pirata działającego na Morzu Śródziemnym, lekarze z Algierii. Opisane protezy miały wiele wad – były ciężkie i niezbyt mobilne. Dlatego już w XVI wieku pojawiły się próby zaprojektowania ich w taki sposób, aby dawały większą możliwość manipulacji. Około 1560 roku Ambroise Paré przy udziale

ślusarza Le Petit Lorraina (Mały Lotaryńczyk) stworzył protezę z żelaza z ruchomym kciukiem i palcami, co umożliwił mechanizm sprężynowy.

Götz von Berlichingen i sztuczna ręka. Źródło: https://www.nms.ac.uk/explore-our-collections/stories/science-and-technology/made-in-scotland-changing-the-world/scottish-science-innovations/emas-bionic-arm/

Jednakże na kolejne odkrycia w dziedzinie projektowania protez kończyn górnych trzeba było poczekać do XIX wieku. W roku 1812 Peter Baliff, berliński dentysta, stworzył specjalną uprzęż umożliwiającą poruszanie obręczą kończyny górnej za pomocą mięśni. Tę technologię rozwijała Margarethe Caroline Eichler, która w 1836 roku wykonała pierwszą ruchomą protezę ramienia, z zastosowaniem spiralnych sprężyn ze srebra i specjalnego łożyska w miejscu nadgarstka. W 1857 roku William Selvo zaprojektował protezę uruchamianą dzięki ruchom przeciwnego ramienia. W 1863 rok do wykonania protez użyto gumy, materiału, który swoim wyglądem świetnie imitował kolor i kształt ręki, do tego był lekki, trwały i elastyczny. Podobnie jak było to w przypadku protez kończyn dolnych, także w projektowanie protez rąk zaangażowały się osoby z niepełnosprawnościami. Quentin Durward Corley z USA za młodu stracił w wypadku obie dłonie i prawe ramię. Nie przeszkodziło mu to w karierze i pełnieniu funkcji sędziego. W 1907 i 1912 roku skonstruował i opatentował protezy, które umożliwiały mu pisanie, a także lubianą przez niego czynność, jaką było prowadzenie samochodu[2].

Kule i laski

Prototypem nadal powszechnie stosowanych kul i lasek był drewniany kij. Ludzie, mając problemy z mobilnością, korzystali z niego od czasów prehistorycznych. Służył on także do ewentualnej walki czy odganiania niebezpiecznych zwierząt. Równocześnie miał znaczenie symboliczne – podkreślał statut społeczny noszącej go osoby. Z laską chodziły osoby starsze, cenione za swą wiedzę i doświadczenie w społecznościach plemiennych. Religia chrześcijańska kij, na którym wspierał się kapłan, zamieniła w jego symbol, znany obecnie jako pastorał – atrybut biskupów i opatów. Postacie posługujące się laskami pojawiły się na kartach Biblii, starożytnych malowidłach egipskich, znane były w antycznej Grecji i Rzymie, z kija korzystał Sokrates (V–IV w. p.n.e.), Pitagoras (VI–V w. p.n.e.), Homer (VIII w. p.n.e.).

W czasach średniowiecza i wczesnej nowożytności nadal stosowano jako pomoc w przemieszczaniu się kije, laski, szczudła, kule w kształcie litery T, wykonane przez specjalizujących się w pracy w drewnie rzemieślników: cieśli, bednarzy, kołodziejów.

Przedstawienia postaci wspierających się na laskach, kulach, szczudłach możemy zauważyć na licznych malowidłach z czasów średniowiecza i renesansu, chociażby w książce *Liber medicinarum* z XV wieku. W XVII i XVIII wieku laska stała się przedmiotem modnym, rodzajem dodatku do eleganckiego męskiego stroju. Wówczas zaczęto produkować laski z cennych gatunków drewna i zdobić je na przykład srebrem czy macicą perłową. Laska została atrybutem dystyngowanego mężczyzny aż do początku XX wieku.

Do znaczących przemian w projektowaniu kul przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnościami doszło dopiero w XIX wieku. Zaczęto wówczas zastępować kule w kształcie litery T tymi w kształcie litery V z dwoma łukami – jednym umieszczanym pod pachą, a drugim poniżej, służącym jako uchwyt. Czasami były dodatkowo wyposażone w metalową końcówkę. Taki typ kuli opatentował w 1863 roku w USA John DeWitt Wemple. Kule te w XIX wieku były dosyć drogie i upowszechniły się na większą skalę dopiero w XX stuleciu. Kolejnym krokiem w rozwoju kul, prowadzącym do znanej nam obecnie formy, był patent na składane kule pachowe, jaki uzyskał w USA w 1897 roku Emma Otto Kuhnke. Na kule łokciowe trzeba było poczekać do 1915 roku, ich wynalazcą był Emile Schlick[3].

Ilustracja z książki Johna Arderne Liber Medicinarum (fragment). Źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Detail_of_a_drawing_of_a_man_on_crutches_in_John_Arderne%27s_Liber_Medicinarum_%28BL_Sloane_56%29.jpg

Wózki

Wózki pozwalające się przemieszczać osobom, które miały problem z mobilnością, były znane już w czasach antycznych. Nie mamy jednak pewności, czy zawsze służyły one osobom z niepełnosprawnościami, czy też były używane po prostu przez zamożnych, którzy woleli być noszeni lub wożeni. Najstarsze przedstawienia ukazujące postacie na dwukołowych wózkach datowane są na 3500 rok p.n.e., pochodzą z terenów Mezopotamii, nieco młodsze są zbliżone wizerunki z Asyrii, Indii i Egiptu. Krzesła i łóżka na kółkach znano także w antycznej Grecji i Rzymie. Na malowidłach na wazach greckich utrwalono wózki, które przypominały wyglądem współczesne taczki, a na krześle z kołami ukazywano boga Hefajstosa. Jednak najpopularniejszym środkiem transportu w Imperium Rzymskim dla osób, które nie chciały lub nie mogły iść pieszo, była lektyka, noszona przez co najmniej dwie osoby. Była ona oczywiście przeznaczona tylko dla osób zamożnych. Również w starożytnych Chinach znano rydwany, a także krzesła z kołami. Na takim krześle ukazano dostojnika, kanclerza i wynalazcę Zhuge Lianga (II–III w.). Wózek ten nie był samobieżny, pchała go lub ciągnęła druga osoba. Zapewne Liang sam go dla siebie zaprojektował.

Lucas Cranach, Źródło młodości (fragment).Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Lucas_Cranach_-_Der_Jungbrunnen_%28Gem%C3%A4ldegalerie_Berlin%29.jpg

W Europie wózek w formie taczki ponownie pojawił się w XII wieku. Możemy go zobaczyć na przykład na obrazie Lucasa Cranacha Źródło młodości (1546). Ukazuje on magiczną fontannę, która pozwala odmłodnieć zanurzającym się w niej ludziom. Na wózku przywieziona zostaje staruszka, która zaraz zamieni się w młodą kobietę. W XVI i XVII wieku istniały także krzesła z kołami. Z takiego krzesła z podnóżkiem i czterema kołami korzystał król Hiszpanii Filip II. Skonstruował go dla niego Jehan Lhermite. Polski władca Władysław IV Waza miał około 1640 roku podobny fotel, który zaprojektował dla niego architekt Giovanni Battista Gisleni. Obydwaj panujący cierpieli między innymi na podagrę (dnę moczanową), utrudniającą im chodzenie. Takie krzesło mieli też zapewne Jan III Sobieski i Ludwik XIV, król Francji. Nowożytne wózki wykonane z drewna, dla wygody użytkownika, były wyłożone skórą i materiałem. Pchał je służący. Trzeba pamiętać, że były to sprzęty, na które mogli pozwolić sobie jedynie najzamożniejsi. Mieli też możliwość poruszania się lektykami, które ponownie wróciły do mody w XVII i XVIII wieku.

Stephan Farfler w wózku własnej konstrukcji. Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Stephan_Farffler

Pierwszy samobieżny wózek został skonstruowany w połowie XVII wieku przez sparaliżowanego zegarmistrza Stephana Farflera z Norymbergi i Johanna Hautscha, rzemieślnika i wynalazcę. Był on poruszany ręcznie dzięki systemowi przekładni zębatych. Konstrukcja ta jednak nie weszła do szerszego użycia. W wieku XVIII spopularyzował się wózek typu Bath, jego nazwa pochodziła od miejscowości uzdrowiskowej w Anglii, gdzie kuracjusze byli wożeni właśnie na takich wózkach. Możemy go zobaczyć na rysunku Thomasa Rowlandsona Wygody Bath (1798). Jego konstruktorem był John Dawson (1783), pojazd miał dwa duże koła i jedno małe z przodu, umożliwiające sterowanie, wózek był pchany lub ciągnięty. Często wózek Bath wyposażano w dodatkowe udogodnienia – parasolkę, hamulce, daszek. W XVIII wieku pojawiały się też wózki napędzane korbą połączoną z kołem zębatym, umieszczaną z boku, na wysokości uda osoby siedzącej.

Thomasa Rowlandsona Wygody Bath (fragment). Źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thomas_Rowlandson_-_Comforts_of_Bath-_The_Pump_Room_-_Google_Art_Project.jpg

W XIX wieku dokonano w projektach wózków wielu ulepszeń. Dodano możliwość poruszania się za pomocą dwóch korb, usprawniono konstrukcję poprzez dołączenie regulowanego podnóżka i oparcia, pojawiła się także boczna stabilizacja dla paraplegików. W wózkach zaczęto stosować gumowe opony, takie jak używane przy pierwszych rowerach. Wózki stały się też lżejsze, bo tylko ramę wykonywano z drewna, a siedzisko i oparcie wyplatano na przykład z wikliny. W latach 80. XIX wieku dodano do kół obręcze pozwalające użytkownikowi na swobodne i samodzielne wprowadzanie kół w ruch. Ulepszono także mechanizm samobieżny dzięki wprowadzeniu ręcznej przekładni łańcuchowej (1900). W roku 1899 powstał pierwszy wózek z napędem benzynowym zwany Coventry Chair, który do produkcji wszedł w 1916 roku[4].

Protezy oczne

Najstarsza znana proteza oczna ma ponad pięć tysięcy lat. Używała jej kapłanka perska pochowana w Shahr-i-Sokhta (Spalone Miasto). Proteza ta miała półkolisty kształt, została wykonana ze smoły i tłuszczu i pokryta złotem, znajdowały się w niej otwory pozwalające zamocować do niej sznurki, które utrzymywały ją w miejscu oka. W starożytnym Egipcie i Rzymie kapłani wykonywali sztuczne oczy z gliny lub metalu, malowali je, aby wyglądały jak gałka oczna. W tym czasie noszono też łatki zasłaniające oko. Innowacje w sposobie produkcji protez ocznych pojawiły się w dobie renesansu. W XV wieku w Wenecji powstały pierwsze sztuczne oczy ze szkła. Były one bardzo realistyczne i stosunkowo tanie, ale miały też wady – były ciężkie i łatwo się tłukły. Ten typ protez nie tracił popularności aż do początku XIX wieku. Wenecjanie starali się zachować technologię wykonywania szklanych oczu w tajemnicy, udało się im to aż do końca XVIII wieku. Sekret wykradli Francuzi, który szybko stali się wiodącymi producentami protez ocznych. W XVI wieku trwały jeszcze próby wyprodukowania sztucznych oczu z innego materiału niż szkło. Lekarz Ambroise Paré wykonywał protezy ze złota lub srebra i pokrywał je kolorowym szkłem. Proponował dwa typy – sztuczne oko noszone pod powieką lub na powiece. Jednak jego produkty były bardzo drogie w porównaniu ze szklanymi oczami.

W XIX wieku prym w produkcji sztucznych oczu wiedli Niemcy. Wykonywali je ze szkła i emalii, a także z metali szlachetnych. Wielką innowacją było stworzenie w 1835 roku lekkiego szklanego oka ze szkła dmuchanego. Wykorzystano do jego produkcji kriolit, czyli tlenek arsenu, cyolitu, z dodatkiem fluorku sodu i aluminium, który dawał efekt zamglenia. Na takim oku malowano tęczówkę, ostateczny efekt był bardzo realistyczny. Ta proteza oczna stała się standardem na kolejne sto lat. W XIX wieku próbowano wzbogacić sztuczne oko o rozwiązania, które umożliwiłby poruszanie nim siłą mięśni. W 1892 John L. Borsch z Filadelfii otrzymał patent na ruchome oko, co stało się możliwe dzięki wewnętrznej

sprężynie. Jednak ruch ten był raczej ograniczony. Natomiast bardzo trafionym wynalazkiem była gałka oka z pełnym tyłem. Jego pomysłodawcami byli bracia Müller-Uri z Wiesbaden. Zaletą tej protezy była jej lekkość i bardzo dobre dopasowanie do oczodołu. Takie sztuczne oczy sprzedawano w Europie i Ameryce aż do II wojny światowej[5].

Okulary

Historia powstania okularów jest pełna znaków zapytania i niejasności. Okulary, w formie zbliżonej do tych, jakie znamy obecnie, pojawiły się w Europie prawdopodobnie w późnym średniowieczu. Ich powstanie poprzedzały inne wynalazki. Starożytni nie wspominali o okularach, ale prawdopodobnie znali lupy. Odnaleziono je podczas odkryć archeologicznych w wieli miejscach: w Nimrud w Asyrii, Gordionie, Efezie i Troi w Turcji oraz na Krecie. Cesarz Neron (I w.) oglądał walki gladiatorów przez oszlifowany zielony kamień – chryzolit. Nie wiemy jednak, czy używał go jako soczewki, która przybliżała mu obraz, czy jako lusterka.

W pierwszym tysiącleciu umiejętność projektowania i wykonywania powiększających soczewek rozwijali badacze ze świata arabskiego. Prowadzili badania nad konstrukcją luster, soczewkami, prawami załamania światła, opisywali fizjologię wzroku i budowę anatomiczną oka. W świecie islamu powstały tak zwane kamienie do czytania, czyli soczewki powiększające w kształcie półkuli, które przykładało się do kartki lub trzymano przed oczami. Niektórzy wskazują, że ich twórcą był około 880 roku Abbas Ibn Firnas z Andaluzji. Wynalazek ten był czymś powszechnym w świecie arabskim w kolejnych wiekach. Kamienie do czytania w kręgu kultury chrześcijańskiej pojawiły się w XI–XII wieku. Wykonywano je z berylu lub kryształu górskiego, nie posiadano wtedy jeszcze umiejętności szlifowania szkła. Kamienie stosowano zwłaszcza podczas czytania w skryptoriach i bibliotekach. Zapewne były one sprowadzane do Europy z Bliskiego Wschodu, czego przykładem mogą być soczewki z kryształu znalezione na Gotlandii (Szwecja).

Wiedza o soczewkach, optyce, właściwościach oka zaczęła przenikać do świata zachodniego za sprawą tekstów arabskich naukowców w XIII wieku. Znaczące zasługi w stworzeniu okularów mieli Witelon i Roger Bacon. Witelon (XIII–XIV w.) był badaczem optyki, wydał na ten temat książkę znaną w całe Europie, podawał też przepisy na budowanie różnego typu szkieł powiększających. Franciszkanin Roger Bacon (XIII w.) uważany jest wręcz za wynalazcę soczewek zbieżnych do korekty wzroku, które skonstruował do użytku własnego. Jednak nie mamy całkowitej pewności, czy był on pierwszy. Pojawiają się też przypuszczenia, że Bacon zaczerpnął pomysł okularów od arabskich badaczy. Wynalazek ten okazał się dla Bacona niebezpieczny, współbracia oskarżyli go o herezję i uwięzili. Uwolnił go papież

Klemens IV, któremu Bacon przesłał kilka soczewek, a on wykazał nimi żywe zainteresowanie.

Nie wiemy, kto jako pierwszy wytwarzał okulary, przyjmuje się, że miało to miejsce w latach 80. XIII wieku w północnych Włoszech. Niektórzy wskazują, że powstały one w zakonie dominikanów w Pizie i stworzył je Aleksander di Spina, ale istnieją także teorie, że był to anonimowy szlifierz lub robotnik z huty weneckiej, a nawet papież Jan XXI (XIII w.), lub że przywiózł je Marco Polo (XIII–XIV w.) z Chin. Początkowo produkowano soczewki płasko-wypukłe i wypukłe, wklęsło-wypukłe pojawiły się w XVI wieku. Wykonywano je z berylu, kryształu lub szkła. Te ostatnie powstawały w hucie szkła w Wenecji na wyspie Murano. Wenecjanie starali się utrzymywać technologię ich wytwarzania w tajemnicy, ale sekret szybko wykradziono. W czasach renesansu znaczącymi producentami okularów byli Włosi i Niemcy. W XIV i XV wieku okulary nie były jeszcze powszechne, służyły tylko do czytania, na dodatek nie odznaczały się zbyt dużą precyzją i były drogie. Zmieniło się to w XVI wieku. Wynalazek druku wpłynął na rozwój czytelnictwa, a więc zwiększyło się też zapotrzebowanie na okulary. Początkowo łączono ze sobą szkła w oprawkach, ale jeszcze bez zausznic. Oprawki wykonywano z drewna, rogu, kości lub skóry. Od XVI wieku korzystano też z metalu (złoto, srebro, miedź, żelazo), takie oprawki można było zacisnąć na nosie. Najstarsze zachowane okulary odnaleziono w Wielkiej Brytanii, Holandii, Niemczech, a na terenie Polski – w Elblągu, co ciekawe, były to okulary chroniące przez kurzem i słońcem.

Jan van Eyck Madonna kanonika van der Paele (fragment). Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fd/Jan_van_Eyck_069.jpg

Postacie z okularami często pojawiają się na pochodzących z okresu późnego średniowiecza i wczesnego renesansu malowidłach i rzeźbach. Jednym z najwcześniejszych przedstawień jest fresk Tommasa da Modena w kościele św. Mikołaja w Treviso (1352). Ukazano na nim między innymi postacie duchownych w okularach. Bardzo znanym dziełem jest Madonna kanonika van der Paele pędzla Jana van Eycka (1436), okulary w ręce trzyma klęczący kanonik, fundator obrazu. Często z okularami przedstawiano św. Hieronima (IV–V w.), stał się on patronem noszących okulary i optyków, a także archiwistów i bibliotekarzy. Przedmiot ten stał się symbolem wiedzy, wysokiego statusu społecznego, czymś, co wzbudza powagę, a nie stygmatyzuje.

Binokle. Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/

Dalszą historię okularów można poprowadzić dwiema ścieżkami – przemian ich formy i ulepszania ich funkcji. Już w XVIII i XIX wieku okulary i inne akcesoria ułatwiające patrzenie stały się przedmiotem modnym, używanym przez arystokratów, ale też ludzi średniozamożnych. Perspektywkę (lornetkę teatralną) miał, zawsze podążający za modą, król Stanisław August Poniatowski. Hans Christian Andersen, Abraham Lincoln i Napoleon Bonaparte nosili nawet oprawki bez szkieł, aby dodać sobie powagi. Pierwsze okulary miały okrągłe soczewki, później produkowano także owalne, a od połowy XIX wieku prostokątne. Do produkcji oprawek zastosowano nowe materiały – brąz, fiszbin pozyskiwany z kości wielorybów, stal, kość słoniową, szylkret ze skorup żółwi. W XVIII wieku trwały próby skonstruowania oprawy okularów w taki sposób, aby ułatwić ich noszenie. Pojawiły się okulary z rączką zwane lorgnonem. Próbowano do oprawek mocować tasiemki i zawiązywać je na głowie. W roku 1752 użyto pierwszych okularów z zausznikami (James Mann), najpierw były one proste, a po 1760 roku zakrzywione. Następnie dodano do nich zawiasy, w XIX wieku wprowadzono okulary w lekkich oprawkach i oprawki z noskami (1895). W 1840 roku opatentowano monokl, czyli soczewkę zakładaną tylko na jedno oko, wyposażoną w sznurek lub łańcuszek. W połowie XIX wieku modne też były okulary, które same utrzymywały się na nosie, zwane pince-nez lub binoklami.

Dzięki badaniom w dziedzinie optyki prowadzonym przez Jana Heweliusza i Jana Keplera ulepszono jakość soczewek. Od XVIII wieku we Francji stosowano podział soczewek według ich mocy. W połowie XVIII wieku powstały soczewki dwuogniskowe, złożone początkowo z dwóch połączonych soczewek, następnie na soczewkę do dali wklejano soczewkę do bliży. Jednym z pierwszych użytkowników takich okularów był Benjamin Franklin. W roku 1826 powstała soczewka trójogniskowa, pozwalająca oglądać odległość pośrednią. Rok później wytworzono szkła cylindryczne wyrównujące astygmatyzm, upowszechniły się one w XX wieku. W połowie XIX wieku otwarto pierwszą fabrykę produkująca okulary na masową skalę Bausch & Lomb w Rochester.

W II połowie XIX wieku pojawiły się też pierwsze szkła kontaktowe. Daleko im było jednak do współczesnych soczewek kontaktowych. Wykonywano je ze szkła i już z tego względu stwarzały niebezpieczeństwo, ponadto użytkownicy mieli problem z ich dopasowaniem. Kłopotliwe było też ich zakładanie – aby nie powstał podczas niego bąbel powietrza na oku, zakładano je pod wodą. Pierwsze szkła kontaktowe służyły przede wszystkim jako ochrona oka dla osób pozbawionych powieki[6].

Protezy uszne

Pierwszą pomocą dla osób z niepełnosprawnością słuchu była po prostu ich dłoń, którą można było przyłożyć do ucha. Już w czasach starożytnych tworzono przyrządy ułatwiające

odbiór dźwięków, były to specjalnie przygotowane rogi zwierząt. Używał ich na przykład faraon Ramzes II (XIII w. p.n.e.). Niedosłyszący cesarz rzymski Hadrian (I–II w.) miał pergaminowe nakładki zakładane za uszami, a także specjalnie skonstruowany tron z wklęsłym oparciem, który lepiej skupiał dźwięki. W kolejnych wiekach aparaty słuchowe miały formę różnych tub i trąbek wykonanych z drewna, srebra, pancerza żółwia i innych materiałów. Z XVI wieku pochodzą opisy nie tylko trąbek, ale też drewnianych kubków, rur słuchowych, rogów, aparatów swym kształtem przypominających uszy zwierząt. Nowożytni projektanci protez usznych rozwijali koncepcje stworzenia urządzenia skupiającego dźwięk. Czasami pomysły te były jednak zupełnie nietrafione i nieużyteczne. Na przykład Samuel Moreland w XVII wieku skonstruował trąbkę ze szkła o długości dwóch metrów, a następnie z mosiądzu o długości czterech i pół metra i z miedzi długą na szesnaście metrów.

Trąbki słuchowe Ludwiga van Beethovena. Źródło: http://www.euromanticism.org/beethovens-ear-trumpets/

W roku 1800 powstała pierwsza firma specjalizująca się w sprzedaży trąbek na masową skalę, założona przez Fredericka C. Reina. Wprowadziła na rynek kilka nowych rozwiązań, w tym trąbkę umożliwiające mówienia bezpośrednio do ucha niedosłyszącego. Takie trąbki można było łączyć i w ten sposób słowa wypowiedziane przez jedną osobę docierały do kilku niedosłyszących. Wykorzystano je w szkołach dla niedosłyszących. W XIX wieku prób ulepszenia znanych od wieków trąbek odnotowuje się znacznie więcej. Alfons William Webster opatentował (1836) zakrzywioną słuchawkę noszoną za uchem nazywaną otofonem. Adam Politzer spróbował zastosować do produkcji trąbek nowy materiał – gumę wulkaniczną. Jean Marie Gaspard Itard przyłączył do trąbki mechaniczny regulator dźwięku w formie miedzianego pierścienia. R. J. Dowling dodał do niej soczewkę w postaci parabolicznego lustra, która pozwoliła wzmocnić dźwięk o dwadzieścia decybeli.

W XIX wieku eksperymentowano także z meblami, konstruowanymi tak, aby wzmacniały dźwięk. Taki tron posiadał król Portugalii Juan VI. Wykonała go dla niego (1819) londyńska firma FC Rein & Son. Fotele tego typu produkował też John Harrison Curtis (1841), jego wersja mebla miała nawet wentylację, dzięki której osoba niedosłysząca nie była narażona na nieświeży oddech mówiącego. Fotel Curtisa wzmacniał dźwięk o trzydzieści decybeli. Tańszą wersję takiego mebla opatentował William A. McKeown (1879), dawała ona osobie z niepełnosprawnością możliwość manipulowania poszczególnymi częściami fotela-aparatu słuchowego.

Do przełomowych odkryć w dziedzinie projektowania aparatów słuchowych doszło dopiero pod koniec XIX wieku. W roku 1879 Richard Silas Rhodes opatentował „Audiophon”. Rhodes

był osobą niedosłyszącą, bardzo nie lubił trąbek i szukał rozwiązania, które mogłoby je zastąpić. Pomysł stworzenia audiofonu pojawił się przypadkowo, gdy trzymając trąbkę w ustach, zauważył, że lepiej słyszy. Zadziałał w tym przypadku system wzmocnienia dźwięku i przewodnictwa układu kostnego doprowadzającego dźwięk bezpośrednio do ucha wewnętrznego. Audiofon miał formę wachlarza wykonanego z wulkanicznej gumy, który należy trzymać w zębach. Nie był to na pewno przedmiot komfortowy w użyciu, jednak innowacyjny dzięki zastosowaniu zupełnie innej niż dotychczas technologii.

Przełomem w projektowaniu aparatów słuchowych było wprowadzenie na rynek w 1898 roku pierwszego elektroakustycznego aparatu słuchowego przez amerykańską firmę Diatagraph Company Akoulallion. Aparat ten działał na zasadzie mikrotelefonu, niestety miał duże rozmiary i był ciężki. W 1901 roku pojawił się pierwszy elektryczny aparat słuchowy Acousticon wprowadzony na rynek przez Miller Reese Hutchison. Posługiwała się nim niedosłysząca Aleksandra Duńska, królowa Anglii. Aparaty te nie powstałyby, gdyby nie wynalazek telefonu (1876). Jego twórca Aleksander Graham Bell całe życie był związany ze środowiskiem osób niedosłyszących i głuchych. Jego matka była osobą niesłyszącą, ojciec kierował szkoła dla głuchych, do której przyszły wynalazca uczęszczał mimo braku niepełnosprawności. Dlatego Bell znał język migowy i potrafił czytać z ruchu warg. Z zawodu był lekarzem i nauczycielem osób niesłyszących. Poślubił także niesłyszącą kobietę. Dzięki wsparciu zamożnego teścia mógł eksperymentować i poszukiwać rozwiązań, które pomogłyby także jego najbliższym. Droga ta doprowadziła go do wynalezienia telefonu, a pośrednio pozwoliła skonstruować nowoczesny aparat słuchowy[7].

Podsumowanie

Projektowanie przedmiotów przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnościami od czasów antycznych do początku XX wieku przebiegało w sposób powolny. Po prześledzeniu historii powyższych projektów możemy stwierdzić, że następowały całe stulecia, gdy nie wprowadzano niemalże żadnych innowacji w tej dziedzinie, czego przykładem może być chociażby projektowanie lasek i kul czy trąbek do słuchania, które przez wieki wyglądały niemalże tak samo. Czasami po stuleciach stagnacji następował przełom, który zmieniał komfort życia wielu ludzi. Tak było w przypadku pojawienia się okularów początkowo ułatwiających czytanie, a potem także służących krótkowidzom. Wielokrotnie przełomowe projekty nie znajdowały zastosowania i nie były wdrażane do szerszej produkcji, jak chociażby w przypadku samobieżnego wózka Stephana Farflera z połowy XVII wieku. Wiele projektów, na przykład wózki i protezy kończyn o skomplikowanej konstrukcji, było dostępnych jedynie dla najzamożniejszych – władców i arystokratów. Zaskakujące może być to, że niektóre projekty skierowane do osób z niepełnosprawnościami, jak okulary czy laski,

stawały się przedmiotami modnymi, akcesoriami ubioru, i są nimi właściwie do dzisiaj. Osoby z niepełnosprawnościami od zawsze brały udział w procesie projektowania i wykonywania dla nich przedmiotów, które tworzono, biorąc pod uwagę ich indywidualne potrzeby, pełniły też funkcję testerów. Niektórzy poszli dalej i weszli w rolę projektantów i konstruktorów, by wspomnieć choćby twórców protez: Jamesa Edwarda Hangera i Quentina Durwarda Corleya. Możemy więc stwierdzić, że projektowanie ukierunkowane na potrzeby osób z niepełnosprawnościami, a nawet projektowanie włączające (inclusive design) nie jest zjawiskiem, które pojawiło się w XX wieku, lecz ma swoją długą historię.

---

[1] B. Przeździak, Historia protetyki, ortotyki i pomocy lokomocyjnych, Elbląg 2011, s. 11–104; M. Garbat, Historia niepełnosprawności. Geneza i rozwój rehabilitacji, pomocy technicznych oraz wsparcia osób z niepełnosprawnościami, Gdynia 2015, s. 233–252.

[2] M. Garbat, dz. cyt., s. 256-261; B. Przeździak, dz. cyt., s. 11-104.

[3] S. Epstein, Art, History and Crutch, „Annals of Medical History" 1937, nr 9, s. 304–313; B. Przeździak, dz. cyt., s. 105–108; M. Garbat, dz. cyt., s. 325–329.

[4] T.A. Conine, E. Fuchs, Evolution of the Weel Chair, „Physical Therapy" 1965, t. 10, nr 10, s. 995–999; B. Przeździak, dz. cyt., s. 111–121; M. Garbat, dz. cyt., s. 316–324.

[5] L. Temple-Cox, The Eye Have It: a Short History of the Artificial Eye in Europe, https://www.scribd.com/document/28758555/The-eyes-have-it-a-short-history-of-the-artificial-eye-in-Europe# (dostęp: 19.03.2023); M. Garbat, dz. cyt., s. 277–286.

[6] Edward Rosen, The Invention of Eyeglasses. Part I, "Journal of the History of Medicine" 1956, t. 11, nr 1, s. 13–46; E. Rosen, The Invention of Eyeglasses. Part II, "Journal of the History of Medicine" 1956, t. 11, nr 2, s. 183-218; M. Garbat, dz. cyt., s. 358–412.

[7] M. Garbat, M.A. Paszkowski, Technika w życiu osób z niepełnosprawnych z dysfunkcja słuchu, „Nasze Forum. Kwartalnik Pedagogiczno-Terapeutyczny" 2003, nr 3–4, s. 120–121; M. Garbat, dz. cyt., s. 292–309.